



دانشگاه علوم پزشکی مشهد
معاونت پژوهش و فناوری
۶۲۷



۶۲۷



Mashhad University of
Medical Sciences
Vice Chancellor for
Research and Technology
627



ارزیاب زیست محیطی

بانگاه بر پیوست سلامت

تالیف:

دکتر حسین علیدادی

استاد گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی مشهد

مهندس فهیمه مقدم

دانشجوی دکترای بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی مشهد

ارزیاب زیست محیطی بانگاه بر پیوست سلامت

تالیف: دکتر حسین علیدادی، مهندس فهیمه مقدم

به منظور دستیابی به توسعه پایدار در کشور، کلیه فعالیت های عمرانی و توسعه ای، نیاز به انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی پیش از اجرای طرح و کسب مجوزهای لازم از سازمان حفاظت محیط زیست دارند. در سالهای اخیر، ارزیابی اثرات بر سلامت انسان نیز بعنوان بخشی از مطالعات اثرات زیست محیطی محسوب شده که باید تحت نظارت و هماهنگی دانشگاه های علوم پزشکی منطقه جغرافیایی تحت پوشش پروژه مورد نظر صورت گیرد.

در این کتاب سعی شده است اصول کلی مربوط به گزارش های ارزیابی زیست محیطی را تشریح و به نمونه هایی از نحوه نوشتن و نگارش این نوع گزارش در فعالیت های مختلف پرداخته و در فصول بعدی نیز پیوست سلامت را تشریح نموده و نحوه استفاده از آن در گزارشات ارزیابی زیست محیطی را بیان می کند. در فصل انتهایی کتاب نیز نرم افزار Expert choice بعنوان یک نرم افزار کاربردی در ارزیابی زیست محیطی مورد بحث و تبادل قرار می گیرد.

By:

Dr. Hosein Alidadi

Eng. Fahimeh Moghaddam

ارزیاب زیست محیطی

بانگاه بر پیوست سلامت



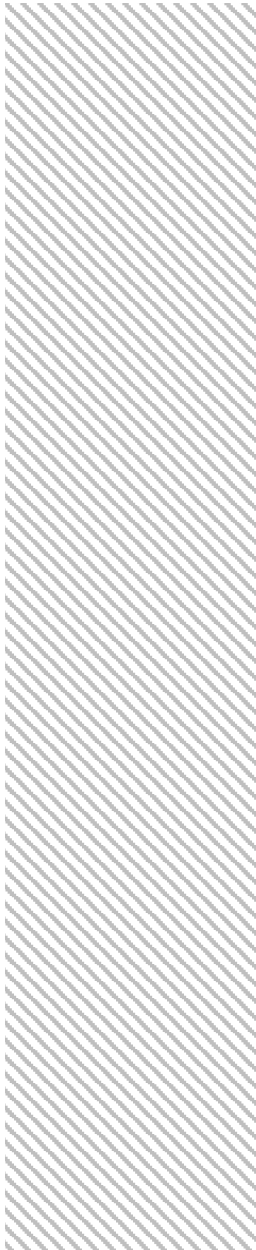
Environmental Assessment
with a
View to the Health Annex

9786003693081



انتشارات دانشگاه
علوم پزشکی مشهد

بناجره



سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
فروست
شابک
وضعیت فهرست نویسی
یادداشت
موضوع

: علیدادی، حسین، ۱۳۵۳ -
: ارزیابی زیست محیطی با نگاهی بر پیوست سلامت/ حسین علیدادی سلطانی، فهیمه مقدم.
: مشهد: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد، ۱۴۰۴.
: ۲۲۸ ص: جدول، نمودار (رنگی).
: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد؛ ۶۲۷.
: ۹۷۸-۶۰۰-۳۶۹-۳۰۸-۱
: فیبا
: کتابنامه: ص. ۲۲۵ - ۲۲۶.
: ارزیابی اثرات زیست محیطی
Environmental impact analysis
مدیریت محیط زیست
Environmental management
بهداشت محیط زیست
Environmental health
بهداشت همگانی
Public health
: مقدم، فهیمه، ۱۳۶۸ -
: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد
Health Services & Mashhad University of Medical sciences :
: ۶/ ۱۹۴/ TD
: ۷۱۴/۳۳۳
: ۱۰۱۴۸۴۲۵
: شناسه افزوده
: شناسه افزوده
: شناسه افزوده
: رده بندی کنگره
: رده بندی دیویی
: شماره کتابشناسی ملی
اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیبا



دفتر انتشارات :
مشهد، خیابان دانشگاه، جنب سینما
هویزه، ساختمان قریشی، طبقه اول،
گروه نشریات و کتب
مدیریت اطلاع رسانی پزشکی
و منابع علمی دانشگاه
ص.پ | ۹۱۳۸۸۱۳۹۴۴
تلفن | ۰۵۱-۳۸۴۵۱۵۳۶
<http://pub.mums.ac.ir>
pub@mums.ac.ir

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد

ارزیابی زیست محیطی با نگاهی بر پیوست سلامت

شماره اثر ۶۲۷

تألیف	دکتر حسین علیدادی، مهندس فهیمه مقدم
طراح جلد	الهه نوری
نوبت چاپ	اول، تابستان ۱۴۰۴
قطع	وزیری، ۲۲۸ صفحه
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۳۶۹-۳۰۸-۱
حق چاپ محفوظ است	انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد

ارزیابی زیست محیطی با نگاهی بر پیوست سلامت



♦ تألیف ♦

دکتر حسین علیدادی

استاد گروه مهندسی بهداشت محیط
دانشکده بهداشت - دانشگاه علوم پزشکی مشهد

مهندس فهیمه مقدم

دانشجوی دکترای مهندسی بهداشت محیط
دانشکده بهداشت - دانشگاه علوم پزشکی مشهد

یادداشت ناشر

بسمه تعالی

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد به عنوان یک نهاد علمی - فرهنگی، چاپ و نشر کتاب‌های مورد استفاده استادان و دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی را از وظایف اساسی خود می‌داند و بر آن است تا با انتشار متون مربوط به علوم پزشکی، هم بر اعتبار و اعتلای آن‌ها بیفزاید و هم موجبات دل‌گرمی و شوق و نشاط ایشان در امر تحقیق را فراهم آورد. به یقین چاپ و نشر آثار معتبر علمی، امکان دستیابی اهل تحقیق به منابع مختلف و گوناگون علمی مورد نیاز به بهترین صورت ممکن خواهد ساخت و راه را برای تحقیقات بعدی هموار خواهد کرد.

گسترده‌ی فعالیت‌های ناشران خصوصی، نه تنها از مسئولیت مراکز معتبر دانشگاهی برای کوشش در این زمینه‌ها با تکیه بر جنبه‌های علمی و فرهنگی موضوع نمی‌کاهد، بلکه به دلایل گوناگون از جمله لزوم بررسی‌های دقیق کارشناسی، ویرایش‌های علمی و فنی و نیز توجه بیشتر به توان مالی مخاطبان آثار به ویژه دانشجویان، باید دانشگاه‌های دولتی دامنه خدمات خود را با تکیه بر جنبه‌های کیفی و گاه صرف نظر از بازده اقتصادی گسترش دهند.

مسئولان انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد با اشتیاق و اخلاص تمام می‌خواهند جدیدترین آثار مربوط به دانش‌های پزشکی را به بهترین شیوه فراهم آورند و می‌کوشند تا آثار منتشر شده با کیفیت مطلوب عرضه شود. در عین حال انتشارات مترصد دریافت نظرها و انتقادهای به جا و سازنده اهل نظر است، تا از این طریق بتواند بر کمال آثار منتشره شده خویش بیفزاید.

معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مشهد با استعانت از الطاف خداوندی امیدوار است که نشر این اثر با نظارت همه جانبه این معاونت و با تکیه بر ابتکار و کوشش اعضا و کارشناس دانش‌آموخته خویش، همانند دیگر آثار این انتشارات، موجب ارتباط محکم و پایدار با جامعه پزشکی و دانشجویان پژوهشگر در جهت ارتقای کیفی و تنوع موضوعات مورد نیاز دانش‌پژوهان رشته‌های علوم پزشکی شود و مورد استفاده دانشجویان و مقبول طبع صاحب نظران و دانشگاهیان نکته‌بین قرار بگیرد.

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد

فهرست مطالب

مقدمه ۱۵

فصل ۱: کلیات ۱۷

۱-۱. محیط زیست ۱ و چالشهای قرن اخیر ۱۸

۱-۲. شاخص عملکرد محیط زیستی (EPI) ۱۹

۱-۳. توسعه پایدار ۲۸

۱-۴. تخریب محیط زیست ۳۰

۱-۴-۱. جرایم آلاینده‌های زیست محیطی ۳۱

۱-۵. ارزیابی چرخه حیات ۳۸

۱-۵-۱. تاریخچه ارزیابی چرخه حیات ۳۸

۱-۵-۲. مزایای ارزیابی چرخه حیات ۴۰

۱-۵-۳. مراحل ارزیابی چرخه حیات ۴۰

۱-۵-۴. انواع ارزیابی چرخه حیات ۴۳

فصل ۲: ارزیابی اثرات زیست محیطی در ایران و جهان ۴۵

۲-۱. تعریف ارزیابی زیست محیطی ۴۶

۲-۲. ارزیابی راهبردی زیست محیطی ۴۸

۲-۳. ارزیابی اثرات اجتماعی ۴۹

۲-۴. ارزیابی سلامت عمومی ۵۰

۲-۵. تاریخچه ارزیابی زیست محیطی در جهان ۵۱

۵۲	۶-۲. تاریخچه ارزیابی محیط زیست در ایران
۵۵	۷-۲. فهرست پروژه‌های مشمول ارزیابی اثرات زیست محیطی
۵۷	۸-۲. وضعیت موجود محیط زیست
۵۹	۹-۲. محیط زیست طبیعی ایران
۶۰	۱-۹-۲. اکوسیستم‌های جنگلی
۶۴	۲-۹-۲. اکوسیستم مرتع
۶۵	۳-۹-۲. اکوسیستم بیابانی
۶۶	۴-۹-۲. اکوسیستم آبی ایران
۶۶	۱۰-۲. اثرات زیست محیطی بر جوامع انسانی
۶۷	۱-۱۰-۲. سلامت و بهداشت
۶۸	۲-۱۰-۲. اجتماعی، اقتصادی
۶۹	۳-۱۰-۲. زیباشناختی و فرهنگی
۷۰	۱۱-۲. مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست
۷۰	۱-۱۱-۲. پارک ملی
۷۰	۲-۱۱-۲. اثر طبیعی ملی
۷۱	۳-۱۱-۲. پناهگاه حیات وحش
۷۲	۴-۱۱-۲. منطقه حفاظت شده

فصل ۳: گزارش ارزیابی زیست محیطی ۷۴

۷۵	۱-۳. نحوه تنظیم گزارشات ارزیابی زیست محیطی
۸۴	۲-۳. ابعاد گزارش اثرات زیست محیطی

فصل ۴: ارزیابی اثرات توسعه بر مناظر زیبا، بکر و مناطق ساحلی ۸۷

۸۸	۱-۴. تعریف نواحی ساحلی
۸۹	۲-۴. مناطق حساس ساحلی و دریایی
۸۹	۳-۴. تعاریف گردشگر و گردشگری
۹۰	۱-۳-۴. گردشگری پایدار
۹۲	۲-۳-۴. ظرفیت برد گردشگری
۹۳	۳-۳-۴. انواع گردشگری
۹۳	۴-۴. گردشگری ساحلی
۹۶	۵-۴. اثرات گردشگری
۹۶	۱-۵-۴. اثرات فرهنگی-اجتماعی گردشگری

فهرست مطالب ۷

۹۷	۴-۵-۲. اثرات زیست محیطی گردشگری
۹۷	۴-۶. انواع اثرات زیست محیطی گردشگری
۱۰۱	۴-۷. شاخص حساسیت زیست محیطی

فصل ۵: ارزیابی زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب ۱۰۳

۱۰۴	۵-۱. مقدمه
۱۰۶	۵-۲. اطلاعات عمومی برای تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب و فاضلاب
۱۰۶	۵-۳. جمع‌آوری اطلاعات و شناسایی ویژگی‌های تشکیلاتی
۱۰۸	۵-۴. شناسایی وضع موجود محیط زیست
۱۰۸	۵-۴-۱. بخش غیرزنده
۱۱۱	۵-۴-۲. بخش زنده
۱۱۳	۵-۵. محیط اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی طرح
۱۱۶	۵-۶. بهداشت عمومی و بیماری‌های منتقله توسط آب
۱۱۶	۵-۷. پیش‌بینی اثرات زیست محیطی
۱۱۸	۵-۸. اثرات زیست محیطی
۱۱۹	۵-۹. روش ارائه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی

فصل ۶: ارزیابی زیست محیطی حمل و نقل جاده‌ای ۱۲۳

۱۲۴	۶-۱. مروری بر طرح‌ریزی مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌های جاده‌ای
۱۲۵	۶-۲. غربالگری و تعیین محدوده مطالعات
۱۲۶	۶-۲-۱. توصیف ضرورت و نیاز اجرای پروژه
۱۲۶	۶-۲-۲. توصیف پروژه پیشنهادی و گزینه‌ها
۱۲۶	۶-۲-۳. تعیین اجزای ارزشمند اکوسیستم در منطقه
۱۲۶	۶-۲-۴. ارزیابی اثرات بالقوه گزینه‌ها
۱۲۷	۶-۲-۵. مشاوره و نظرخواهی اولیه
۱۲۷	۶-۳. تعیین شرح خدمات پروژه ارزیابی
۱۲۸	۶-۴. گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی
۱۳۰	۶-۵. مراحل کلیدی در انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی جاده‌ای
۱۳۲	۶-۶. مدیریت و پایش زیست محیطی

فصل ۷: ارزیابی زیست محیطی سروصدای محیط ۱۳۷

۱۳۸	۷-۱. مقدمه
-----	------------------

۱۳۹	۲-۷. سروصدا چیست؟
۱۴۳	۳-۷. انواع آلودگی صوتی
۱۴۴	۴-۷. تأثیر صدا بر بدن انسان
۱۴۵	۵-۷. پیش بینی ترازهای سروصدا
۱۴۷	۶-۷. گام‌های اساسی در تخمین و ارزیابی سروصدا

فصل ۸: روشهای ارزیابی زیست محیطی ۱۴۹

۱۵۰	۸-۱. مقدمه
۱۵۱	۸-۲. روش انتخاب روش‌های ارزیابی
۱۵۴	۸-۲-۱. روش کارشناسان خبره یا تخصصی ویژه
۱۵۵	۸-۲-۲. صورت ریزها (چک لیستها)
۱۶۳	۸-۲-۳. ماتریس
۱۷۹	۸-۲-۴. شبکه‌های مورد استفاده در ارزیابی
۱۸۱	۸-۲-۵. روش رویهم‌گذاری صفحات (نقشه‌ها)
۱۸۲	۸-۳. روش‌های جدید ارزیابی
۱۸۲	۸-۳-۱. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)
۱۸۲	۸-۳-۲. مدل کارگاهی
۱۸۳	۸-۳-۳. مدل‌های تطابقی و مدیریت
۱۸۴	۸-۳-۴. مدل کامپیوتری

فصل ۹: پیوست سلامت در ارزیابی زیست محیطی ۱۸۵

۱۸۶	۹-۱. مقدمه
۱۸۶	۹-۲. گزارش پیوست سلامت چیست؟
۱۸۷	۹-۳. گزارش اجمالی پیوست سلامت

فصل ۱۰: راهنمای نرم‌افزار CHOICE EXPERT ۲۰۳

۲۰۴	۱۰-۱. مقدمه
۲۰۴	۱۰-۲. روند ایجاد مدل در نرم افزار

منابع ۲۲۵

فهرست جداول

جدول ۱-۱. پارامترهای مورد استفاده در سنجش شاخص عملکرد محیط زیستی (۴).....	۲۶
جدول ۱-۲. سال تصویب قانون ارزیابی در چند کشور منتخب دنیا.....	۵۲
جدول ۲-۲. مهمترین پارک ملی‌های موجود در ایران.....	۷۱
جدول ۳-۲. مهمترین پناهگاه حیات وحش موجود در ایران.....	۷۲
جدول ۴-۲. مهمترین مناطق حفاظت شده موجود در ایران.....	۷۳
جدول ۱-۳. مشخصات فنی طرح.....	۷۶
جدول ۲-۳. فواصل کاربری‌ها از محل طرح.....	۷۷
جدول ۳-۳. گزینه‌های مکانی یک پروژه.....	۷۸
جدول ۴-۳. ریز فعالیت‌های مراحل ساخت.....	۷۹
جدول ۵-۳. پیش بینی کمی و کیفی آلاینده‌های تولیدی در فاز ساخت و ساز.....	۸۰
جدول ۶-۳. پارامترهای مورد بررسی در محیط فیزیکی گزارش ارزیابی زیست محیطی.....	۸۵
جدول ۷-۳. پارامترهای مورد بررسی در محیط طبیعی گزارش ارزیابی زیست محیطی.....	۸۶
جدول ۸-۳. پارامترهای مورد بررسی در محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی گزارش ارزیابی ...	۸۶
جدول ۱-۶. نوع راه‌ها و نیاز به گزارش‌های ارزیابی اثرات زیست محیطی.....	۱۳۳
جدول ۲-۶. تعیین محدوده مورد مطالعه در پروژه‌های حمل و نقل جاده‌ای.....	۱۳۴
جدول ۳-۶. تیم مورد نیاز مدیریت پروژه ارزیابی زیست محیطی طرح‌های حمل و نقل جاده‌ای.....	۱۳۵
جدول ۴-۶. نمونه فرم نظارت بر عملیات پایش طرح‌های حمل و نقل جاده‌ای.....	۱۳۶
جدول ۱-۷. مقادیر صدا در مناطق مختلف شهری و روستایی.....	۱۴۱
جدول ۲-۷. مقادیر فشار صوت در اماکن مختلف.....	۱۴۲
جدول ۳-۷. مقادیر استاندارد آلودگی صوتی کشور.....	۱۴۳
جدول ۱-۸. پرسش‌های کلیدی در انتخاب روش بهینه ارزیابی.....	۱۵۲

- جدول ۸-۲. انواع مقیاس مورد استفاده در ارزیابی زیست محیطی ۱۵۴
- جدول ۸-۳. ارزیابی انواع چک لیستها ۱۵۷
- جدول ۸-۴. نمونه چک لیست ساده در پروژه جاده سازی بر اساس نشانه گذاری ۱۵۸
- جدول ۸-۵. نمونه چک لیست ساده در پروژه جاده سازی بر اساس نمره دهی ۱۵۸
- جدول ۸-۶. چک لیست ساده مورد استفاده در ارزیابی پروژه راه سازی ۱۵۹
- جدول ۸-۷. چک لیست تعیین ضرورت یا عدم ضرورت انجام ارزیابی زیست محیطی در طرح‌های ریلی ۱۶۰
- جدول ۸-۸. چک لیست مقیاسی اثرات گزینه‌های مختلف در بهره برداری از سد ۱۶۱
- جدول ۸-۹. ارزیابی زیست محیطی با استفاده از چک لیست رتبه بندی در دفع پسماندهای شهری ۱۶۲
- جدول ۸-۱۰. ارزیابی زیست محیطی با چک لیست پرسشنامه‌ای در مورد خدمات زیرساختی پروژه ۱۶۳
- جدول ۸-۱۱. ارزیابی انواع ماتریس‌ها ۱۶۵
- جدول ۸-۱۲. نمونه‌ای از کاربرد ماتریس ساده در ارزیابی زیست محیطی کارخانه کاغذسازی ۱۶۶
- جدول ۸-۱۳. نمونه‌ای از کاربرد ماتریس گام به گام در ارزیابی زیست محیطی ۱۶۷
- جدول ۸-۱۴. نمونه‌ای از کاربرد ماتریس مطلوبیت در ارزیابی پروژه ساخت بزرگراه ۱۶۸
- جدول ۸-۱۵. فاکتورهای زیست محیطی در روش ماتریس لئوپولد ایرانی ۱۷۲
- جدول ۸-۱۶. محدوده رده بندی نهایی در ماتریس لئوپولد ایرانی بر اساس برآیند ارزشها ۱۷۳
- جدول ۸-۱۷. نمونه‌ای از ماتریس لئوپولد ایرانی در ارزیابی اثرات زیست محیطی ۱۷۴
- جدول ۸-۱۸. معیارهای مورد استفاده در ماتریس پاستاکیا ۱۷۶
- جدول ۸-۱۹. متغیرهای مورد استفاده در ماتریس ارزیابی سریع ۱۷۷
- جدول ۸-۲۰. مفاهیم عددی مورد استفاده در ماتریس منوری ۱۷۸
- جدول ۸-۲۱. راهنمای انواع اثرات در ماتریس منوری ۱۷۸
- جدول ۹-۱. جدول مورد استفاده در بیان مشخصات طرح ۱۸۹
- جدول ۹-۲. قوانین و مقررات پیوست سلامت مرتبط با طرح ۱۹۰
- جدول ۹-۳. زمان بندی عناوین فعالیت‌های اصلی به تفکیک فاز ساخت و بهره برداری طرح ۱۹۰
- جدول ۹-۴. مشخصات تأسیسات جانبی طرح توسعه ای ۱۹۲
- جدول ۹-۵. برآورد غلظت آلاینده‌های مختلف هوا در فاز بهره برداری در مناطق اطراف طرح ۱۹۳
- جدول ۹-۶. روش مدیریت پسماندهای تولیدی در طرح توسعه‌ای به تفکیک فازهای ساخت و ۱۹۳
- جدول ۹-۷. مشخصات احتمال وقوع ۵ مخاطره اول مناطق تحت تأثیر طرح ۱۹۴
- جدول ۹-۸. مناطق تحت تأثیر طرح به تفکیک فاز ساخت و بهره برداری ۱۹۶
- جدول ۹-۹. شاخص مخاطرات مناطق تحت تأثیر طرح ۱۹۶
- جدول ۹-۱۰. راهنمای تعیین میزان فراوانی مواجهه با عامل خطر در طرح ۱۹۷
- جدول ۹-۱۱. ارزیابی اثرات بهداشتی عوامل خطر طرح در مناطق تحت تأثیر در ... ۱۹۹

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱. دامنه مقایسه در شاخص عملکرد زیست محیطی ۲۱
- شکل ۲-۱. رتبه ایران از نظر شاخص عملکرد زیست محیطی طی سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۰ میلادی ۲۵
- شکل ۳-۱. ابعاد موثر در محاسبه شاخص عملکرد زیست محیطی (۴) ۲۷
- شکل ۴-۱. مقادیر عددی شاخص عملکرد زیست محیطی در کشورهای مختلف جهان (۴) ۲۷
- شکل ۵-۱. نقش ارزیابی چرخه حیات در مثلث پایداری فرآیندها ۳۸
- شکل ۶-۱. چارچوب ارزیابی چرخه حیات ۴۱
- شکل ۷-۱. شماتیکی از انواع ارزیابی چرخه حیات گهواره تا گور، گهواره تا دروازه و دروازه تا دروازه ۴۴
- شکل ۱-۲. ارتباط بین ارزیابی راهبردی زیست محیطی و ارزیابی اثرات زیست محیطی ۴۹
- شکل ۲-۲. تفاوت بین ارزیابی اثرات اجتماعی و ارزیابی اثرات زیست محیطی ۵۰
- شکل ۳-۲. اطلس پراکندگی مناطق ویژه زیستی ایران ۵۹
- شکل ۴-۲. اطلس پراکندگی جانوران ایران ۶۰
- شکل ۵-۲. نقشه پراکندگی اکوسیستم جنگل در ایران ۶۱
- شکل ۶-۲. نقشه پراکندگی پوشش گیاهی ایران ۶۴
- شکل ۷-۲. نقشه اکوسیستم بیابانی مناطق مختلف ایران ۶۵
- شکل ۱-۳. فرآیند ارزیابی زیست محیطی در ایران ۸۳
- شکل ۱-۴. مرزهای آبی و سواحل کشور ایران ۸۸
- شکل ۲-۴. گردشگری پایدار ۹۰
- شکل ۳-۴. قسمتهای مختلف بخش‌های ساحلی ۹۵
- شکل ۱-۵. سیستم تصفیه و انتقال و توزیع آب ۱۰۵

- شکل ۵-۲. سیستم جمع آوری و تصفیه فاضلاب شهری ۱۰۵
- شکل ۷-۱. سروصداهای ناخواسته در محیطهای شهری ۱۳۹
- شکل ۷-۲. محدوده شنوایی انسان ۱۴۲
- شکل ۹-۱. فلوجارت ارزیابی گزارشات پیوست سلامت ۲۰۲
- شکل ۱۰-۱. روش انتخاب ساختار در نرم افزار Expert choice ۲۰۵
- شکل ۱۰-۲. روش وارد کردن هدف پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۰۶
- شکل ۱۰-۳. روش انتخاب گزینه وارد کردن معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۰۷
- شکل ۱۰-۴. روش وارد کردن معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۰۷
- شکل ۱۰-۵. وارد کردن زیرمعیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۰۸
- شکل ۱۰-۶. وارد کردن گزینههای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۰۹
- شکل ۱۰-۷. نشان دادن ساختار سلسله مراتبی پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۱۰
- شکل ۱۰-۸. مقایسه نسبی معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۱۱
- شکل ۱۰-۹. مقایسه کلامی معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۱۲
- شکل ۱۰-۱۰. مقایسه گرافیکی معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۱۳
- شکل ۱۰-۱۱. مقایسه عددی معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۱۳
- شکل ۱۰-۱۲. محاسبه وزنهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۱۴
- شکل ۱۰-۱۳. محاسبه وزن معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice ۲۱۴
- شکل ۱۰-۱۴. مقایسه عددی زیرمعیارهای مربوط به معیارفنی و تکنیکی در نرم افزار Expert choice ۲۱۵
- شکل ۱۰-۱۵. وزن دهی زیرمعیارهای مربوط به معیارفنی و تکنیکی در نرم افزار Expert choice ۲۱۵
- شکل ۱۰-۱۶. مقایسه عددی زیرمعیارهای مربوط به معیارسازمانی در نرم افزار Expert choice ۲۱۶
- شکل ۱۰-۱۷. وزن دهی زیرمعیارهای مربوط به معیارنیازهای سازمانی در نرم افزار Expert choice ۲۱۶
- شکل ۱۰-۱۸. مقایسه گزینهها در نرم افزار Expert choice ۲۱۷
- شکل ۱۰-۱۹. وزن دهی گزینهها در نرم افزار Expert choice ۲۱۷
- شکل ۱۰-۲۰. روش تلفیق وزنها در نرم افزار Expert choice ۲۱۸
- شکل ۱۰-۲۱. روش وزنهای نهایی تمرین در نرم افزار Expert choice ۲۱۸
- شکل ۱۰-۲۲. روش نشان دادن دستور synthesis در نرم افزار Expert choice ۲۱۹
- شکل ۱۰-۲۳. دستورآنالیز حساسیت در نرم افزار Expert choice ۲۲۰
- شکل ۱۰-۲۴. دستورحساسیت دینامیک در نرم افزار Expert choice ۲۲۱
- شکل ۱۰-۲۵. دستورحساسیت کارایی در نرم افزار Expert choice ۲۲۱

فهرست مطالب ۱۳

شکل ۱۰-۲۶. دستور حساسیت گرادینانی در نرم افزار Expert choice	۲۲۲
شکل ۱-۲۷. دستور حساسیت سربه سر در نرم افزار Expert choice	۲۲۳
شکل ۱۰-۲۸. دستور حساسیت دوبعدی در نرم افزار Expert choice	۲۲۳
شکل ۱۰-۲۹. نمایش چهار نوع آنالیز حساسیت بطور همزمان در نرم افزار Expert choice	۲۲۴

مقدمه

در حال حاضر به منظور دستیابی به توسعه پایدار در کشور و پیشگیری از آلودگی و تخریب محیط زیست، کلیه فعالیت‌های عمرانی و توسعه‌ای، با در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی صورت می‌گیرد. بنابراین پیش از اجرای بسیاری از پروژه‌های عمرانی و توسعه‌ای پیامدها و اثرات اینگونه طرح‌ها بر محیط زیست منطقه شناسایی و پیش بینی شده و اقدامات لازم به منظور کنترل و کاهش آن‌ها انجام می‌شود. این کار عموماً از طریق انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های توسعه صورت می‌گیرد. بر اساس قوانین موجود در کشور بسیاری از پروژه‌های عمرانی ملزم به انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی^۱ پیش از اجرای طرح و کسب مجوزهای لازم از سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشند.

در سالهای اخیر، ارزیابی اثرات بر سلامت انسان نیز بعنوان بخشی از مطالعات اثرات زیست محیطی محسوب می‌شود که باید تحت نظارت و هماهنگی دانشگاه‌های علوم پزشکی منطقه جغرافیایی تحت پوشش پروژه مورد نظر صورت می‌گیرد.

در این کتاب سعی شده است اصول کلی مربوط به گزارش‌های ارزیابی زیست محیطی را تشریح و به نمونه‌هایی از نحوه نوشتن و نگارش این نوع گزارش در فعالیت‌های مختلف پرداخته و در فصول بعدی نیز پیوست سلامت را تشریح نموده و نحوه استفاده از آن در گزارشات ارزیابی زیست محیطی را بیان می‌کند. در فصل انتهایی کتاب نیز نرم افزار Expert choice بعنوان یک نرم افزار کاربردی در ارزیابی زیست محیطی مورد بحث و تبادل نظر قرار می‌گیرد. امید است این کتاب بتواند در راستای ارتقاء سلامت و بهداشت جامعه مفید واقع گردد.

◆ فصل ۱ ◆

کلیات

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

◆ تعریف محیط زیست و چالش‌های قرن اخیر

◆ شاخص عملکرد محیط زیستی

◆ توسعه پایدار

◆ جرایم زیست محیطی

◆ ارزیابی چرخه حیات

۱-۱. محیط زیست^۱ و چالش‌های قرن اخیر

محیط زیست عبارت ترکیبی از دانش‌های متفاوت است که شامل مجموعه‌ای از عوامل زیستی و محیطی در قالب محیط زیست و غیر زیستی (فیزیکی، شیمیایی) است که بر زندگی یک فرد یا گونه تأثیر گذاشته و یا از آن تأثیر می‌پذیرد. امروزه این تعریف غالباً به انسان و فعالیت‌های او مرتبط می‌شود و می‌توان محیط زیست را مجموعه‌ای از عوامل طبیعی کره زمین، همچون هوا، آب، اتمسفر، صخره، گیاهان و ... که انسان را احاطه می‌کنند، خلاصه نمود (۱).

تفاوت محیط زیست با طبیعت در این است که طبیعت شامل مجموعه عوامل طبیعی، زیستی و غیر زیستی است که منحصراً در نظر گرفته می‌شوند، در حالی که عبارت محیط زیست با توجه به برهم‌کنش‌های میان انسان و طبیعت و از دیدگاه بشر توصیف می‌شود. آب، خاک و هوا سه عنصر اصلی حیات بشر و حفاظت از آنها لازمه تداوم زندگی سالم است. با وجود این اهمیت، نیاز روزافزون بشر موجب دخالت در طبیعت و ایجاد تغییرات در آن شده، به طوری که امروزه تخریب و آلودگی آب، خاک و هوا یک تهدید جدی برای حال و آینده بشر در مقیاس‌های محلی، منطقه‌ای و جهانی است (۲). در حال حاضر چالش‌های مهم زیست محیطی در سطح جهان مطرح است که عبارتند از:

تغییر اقلیم، کمبود منابع آب شیرین، بیابان‌زایی، فقر، تغییر مصنوعی آب‌وهوا، امنیت غذایی، انقراض انواع گونه‌های گیاهی و جانوری، ریزگردها، فرسایش آبی -خاکی و آلودگی‌های زیست محیطی.

تغییرات آب و هوایی یکی از بزرگترین چالش‌های زیست محیطی است که بشر طی دهه آینده با آن روبرو خواهد شد. گرم شدن کره زمین از دیگر مشکلات زیست محیطی جهان است، که به دلیل انتشار دی اکسید کربن (طبق اعلام سازمان ملل متحد از سال ۱۹۹۰ میلادی به بعد پنجاه درصد افزایش یافته) باعث تسریع پدیده تغییر اقلیم شده که به دنبال آن پدیده‌هایی چون خشکسالی، آتش سوزی جنگل‌ها و سیل بقای میلیون‌ها انسان، گیاه و گونه‌های جانوری را تهدید می‌کند.

آلودگی هوا نیز یکی از بزرگترین چالش‌های زیست محیطی به حساب می‌آید. سازمان

بهداشت جهانی، خواستار کاهش آلودگی هوا برای کاهش بیماری‌های تنفسی می‌باشد تا از مرگ هفت میلیون نفر در سال جلوگیری شود(۳).

مشکلات زیست محیطی که مستقیماً با تولید و مصرف انرژی مرتبط است شامل آلودگی هوا، تغییرات آب و هوا، آلودگی آب، آلودگی حرارتی و دفع پسماندهاست. انتشار آلاینده‌های هوا حاصل از احتراق سوخت‌های فسیلی عامل اصلی آلودگی هوای شهری و انتشار گازهای گلخانه‌ای است.

یکی دیگر از چالش‌های مهم زیست محیطی کمبود آب شیرین بوده که برای بقای انسان، حیوانات و گیاهان حیاتی است و بیش از ۴۰ درصد جمعیت جهان را تحت تاثیر قرار می‌دهد. طبق آمار مجمع جهانی اقتصاد، بخش کشاورزی بیش از ۷۰ درصد آب مورد استفاده گیاهان در مناطق خشک جهان را مصرف می‌کند. استفاده مسئولانه از منابع آبی باعث بهبود تولید غذا، انرژی و نیز حفظ تنوع اکوسیستم‌های آبی شده و در کاهش تغییرات اقلیمی کمک خواهد کرد.

گرم شدن کره زمین باعث خشکسالی‌های شدید، ویرانگری پی در پی و نیز سبب بروز طوفان‌ها و امواج گرمایی می‌شود. افزایش دمای زمین باعث موج‌های گرمای طولانی‌تر و داغ‌تر، خشکسالی‌های مکرر، بارش‌های شدیدتر و طوفان‌های سهمگین می‌شود. ثابت نگاه داشتن دمای کره زمین، نیز بهبود ظرفیت در واکنش به شرایط اضطراری آب و هوایی، از کلیدی‌ترین عوامل در به حداقل رساندن این فجایع و سازگاری با آنهاست.

سازمان ملل متحد برآورد کرده است که جمعیت جهان تا سال ۲۰۳۰ بیش از ۸/۵ میلیارد نفر در جهان خواهد رسید. بنابراین کاهش ضایعات از طریق کاهش تولید پسماند، استفاده مجدد و بازیافت را به عنوان بخشی از اقتصاد چرخشی مطرح کرده که هدف آن کاهش تاثیرات منفی بر سلامت و محیط زیست است.

۱-۲. شاخص عملکرد محیط زیستی (EPI)^۱

در حال حاضر یکی از مهمترین مسائل مطرح در سطح جهانی، مسائل محیط زیستی بوده و

1. environmental performance index

تاکنون کنفرانس‌های بین‌المللی مهمی در این خصوص برگزار شده و کشورها به معاهدات و کنوانسیونهای متعددی برای جلوگیری از بدتر شدن وضعیت محیط زیست جهانی متعهد شده‌اند. داشتن اطلاعات کافی از وضعیت محیط زیست کشورها و بررسی روند تغییرات آنها، یکی از موضوعات مورد توجه مجامع جهانی طی سالهای اخیر بوده است. این موضوع در شناخت و درک صحیح از وضعیت موجود برای تعیین تغییرات لازم در نحوه مدیریت و ارائه برنامه‌های مدیریتی نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. بدین دلیل تاکنون شاخص‌های محیط زیستی متعددی نیز برای نظارت بر فرایندهای تخریب محیط زیست از سوی سازمان ملل متحد و دانشگاهها مطرح شده است.

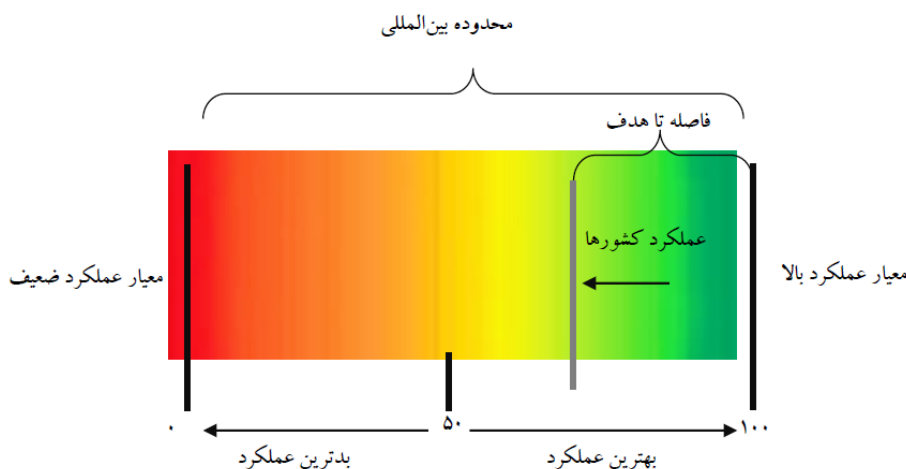
یکی از مهمترین شاخصها که در حال حاضر به صورت گسترده ملاک مقایسه کشورها بوده و درخصوص حفاظت از محیط زیست به صورت سالیانه منتشر می‌شود، شاخص عملکرد محیط زیستی است که دانشگاههای ییل و کلمبیا با همکاری مجمع جهانی اقتصاد (داووس) هر دو سال یکبار منتشر می‌کنند (۴).

تاکنون نه نسخه از این گزارش در سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۲ میلادی منتشر شده که در هر گزارش تغییراتی در ساختار، شاخص‌ها، وزن شاخص‌ها، نحوه محاسبه و تعداد کشورها با توجه به دسترسی اطلاعات مشاهده می‌شود. هدف از انتشار این گزارش دوسالانه که با همکاری مرکز قوانین و سیاستهای زیست محیطی دانشگاه ییل و دانشگاه کلمبیا از سوی مجمع جهانی اقتصاد تهیه می‌شود، گوشزد کردن وضعیت محیط زیست کشورهای جهان به سیاستگذاران به ویژه در عرصه‌های توسعه‌ای است. همچنین این گزارش به کشورها به اتخاذ تصمیم و راهکارهایی برای برون رفت از شاخصهایی که عملکرد مناسبی در آنها نداشته‌اند، از اهمیت بالایی برخوردار است.

شاخص عملکرد محیط زیستی، روشی برای کمی سازی عملکرد زیست محیطی کشورهاست که ارزیابی وضعیت محیط زیست ایران و سایر کشورها و رده بندی جهانی براساس این شاخص بین‌المللی صورت می‌گیرد. شاخص مذکور بر دو هدف اصلی تأکید دارد:

- الف) کاهش تنش‌های زیست محیطی بر سلامت انسان (سلامت زیست محیطی)،
- ب) حفاظت از اکوسیستمها و مدیریت منابع طبیعی (حیات اکوسیستم).

شاخص عملکرد محیط زیستی شامل مجموعه‌ای از شاخص‌های زیست محیطی در موضوعات کلیدی است که سیاست‌گذاران در اغلب کشورها به آنها توجه ویژه‌ای دارند و برنامه ریزی در این راستا می‌تواند کشورها را به سیاستهای مناسب هدایت کند. بدین منظور که با مقایسه عملکرد زیست محیطی کشورها با اهداف از پیش تعیین شده، فاصله آنها تا اهداف را سنجیده و کشورهایی که به اهداف نزدیکتر باشند از امتیاز بالاتری برخوردار می‌شوند، به عبارت دیگر EPI روشی را برای ارزیابی اثربخشی سیاستهای زیست محیطی در مقابل اهداف عملکردی مرتبط ارائه می‌دهد که به منظور مقایسه کردن شاخصها ۰ تا ۱۰۰ آنها را اندازه گیری می‌کند. در شکل ۱-۱ نحوه امتیازدهی کشورها بر اساس شاخص نشان داده شده است (۴).



شکل ۱-۱. دامنه مقایسه در شاخص عملکرد زیست محیطی

از مهمترین مزایای این شاخص این است که عملکرد زیست محیطی کشورها براساس یک شاخص مشخص سنجیده شده و نقاط ضعف و قوت کشورها در اجرای سیاستهای زیست محیطی آشکار می‌شود. علاوه بر این چون معیارها در ابعاد مختلف سنجیده شده و میانگین آنها در گزارشها مورد توجه است از این رو برآورد مطمئنی از عملکرد کشورها در ابعاد مختلف ارائه می‌دهد. از مهمترین معایب این شاخص عدم دسترسی به داده‌های دقیق و به روز کشورهاست به ویژه در کشورهای در حال توسعه که از امکانات ضعیف تری در جمع آوری و انتشار داده‌ها برخوردارند. بنابراین این گزارش بر مبنای اطلاعات ارسال شده از سوی کشورها تهیه شده و صحت یا عدم صحت داده‌ها را مراکز تهیه گزارش EPI سنجش نمی‌کنند.

گزارش شاخص عملکرد محیط زیست EPI در سال ۲۰۰۶ میلادی بر پایه دو مؤلفه حفاظت از محیط زیست شامل کاهش فشارهای محیط زیستی بر سلامت انسان و ارتقای وضعیت زیست بومها و مدیریت صحیح منابع طبیعی برای ۱۳۳ کشور که اطلاعات و شاخصهای مورد اشاره در مورد آنها وجود داشت، تهیه شد. این دو مؤلفه با ۱۶ شاخص در ۶ زمینه بهداشت محیط، کیفیت هوا، کیفیت منابع آب، کیفیت منابع طبیعی مولد، تنوع زیستی و زیستگاه و انرژی پایدار اندازه گیری شدند. در این شاخص با تعیین اهداف نهایی و مطلوب کمی و تعیین فاصله هر کشور نسبت به آنها، امتیاز و رتبه هر کشور مشخص شد. براساس گزارش مزبور کشورهای **نیوزلند، سوئد، فنلاند، جمهوری چک و بریتانیا** با بیشترین امتیاز و بهترین عملکرد محیط زیستی در رتبه‌های اول تا پنجم و کشورهای **نیجر، چاد، موریتانی، مالی و اتیوپی** با کمترین امتیاز به ترتیب در رتبه‌های آخر قرار داشته اند. کشور ایران نیز براساس گزارش مزبور با امتیاز ۷۰ در رتبه ۵۳ قرار گرفت (۴).

شاخص عملکرد محیط زیستی در سال ۲۰۰۸ میلادی مجدداً مورد بازبینی قرار گرفت و تغییراتی در شاخص‌ها صورت گرفت. تفاوت این شاخص با شاخص عملکرد محیط زیست سال ۲۰۰۶، در افزایش تعداد شاخص‌ها از ۱۶ شاخص به ۲۵ شاخص در طبقات مختلف بود. این شاخص بر دو هدف کاهش تنشهای محیط زیستی بر سلامت انسان و ارتقای سرزندگی اکوسیستم‌ها و مدیریت خوب بر منابع طبیعی تمرکز داشت. این دو مؤلفه با ۲۵ شاخص در ۶ زمینه بهداشت محیط، کیفیت هوا، کیفیت منابع آب، تنوع زیستی و زیستگاه، کیفیت منابع طبیعی مولد و تغییر اقلیم اندازه گیری شدند. این گزارش برای ۱۴۹ کشور تهیه شد که اطلاعات و شاخصهای مورد اشاره در آنها وجود داشت. براساس گزارش مزبور **کشورهای سوئیس، سوئد، نروژ، فنلاند و کاستاریکا** با بیشترین امتیاز و بهترین عملکرد محیط زیستی در رتبه‌های اول تا پنجم و کشورهای **نیجر، آنگولا، سیرالئون، موریتانی و مالی** به ترتیب در رتبه‌های آخر قرار داشته اند. کشور ایران نیز براساس گزارش مزبور در رتبه ۶۷ قرار گرفت (۳).

سومین گزارش در سال ۲۰۱۰ میلادی نیز مورد بازبینی قرار گرفت و مسائل زیست محیطی در دو محور اصلی بهداشت محیط و زیست بومها در ۱۰ زمینه اصلی با ۲۵ شاخص اندازه گیری و برای ۱۶۳ کشور جهان تنظیم شد. درواقع تفاوت این گزارش با شاخص عملکرد محیط زیستی در سال ۲۰۰۸، افزایش تعداد زمینه‌های اصلی از ۶ طبقه به ۱۰ طبقه (میزان

اثر بیماری‌های محیطی روی جمعیت، آب (تأثیر بر انسان)، آب (تأثیر بر اکوسیستمها)، آلودگی هوا (تأثیر بر انسان)، آلودگی هوا (تأثیر بر اکوسیستمها)، تنوع زیستی و زیستگاه، جنگل داری، شیلات، کشاورزی و تغییر اقلیم) بود. براساس گزارش مزبور، ایران با امتیاز ۶۰ در رتبه ۷۸ قرار گرفت.

گزارش‌های EPI تا سال ۲۰۱۰ برای هر کشور و هر شاخص، صرفاً مقدار نزدیکی به هدف براساس فاصله وضع موجود کشور با هدف محاسبه و روند پیشرفت شاخص‌ها محاسبه نمی شد همچنین به دلیل تغییرات ایجاد شده در شاخص‌ها و پارامترهای دیگر در نسخه‌های متوالی امکان مقایسه و بررسی روند امکان پذیر نبود. هدف شاخص‌ها در وضع موجود در نسخه EPI سال ۲۰۱۲ میلادی، به منظور امکان مقایسه عملکرد محیط زیست با استفاده از دوره‌های زمانی با هدف پاسخگویی بهتر به اهداف و نیازهای خط مشی ایجاد شد. در این نسخه رتبه بندی مجدد برای بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۰ انجام شد و امکان مقایسه عملکرد محیط زیست کشورها در ۱۰ سال متوالی برحسب متدولوژی EPI در سال ۲۰۱۲ میسر شد. روند عملکرد محیط زیست در یک دهه نشان می‌دهد که وضعیت هر کشور با توجه به سیاست‌های محیط زیستی اتخاذ شده است. در این سال اطلاعات ۱۷۸ کشور مورد ارزیابی قرار گرفت (۴). رتبه ایران در سال ۲۰۱۲، چهار رتبه بدتر از رتبه عملکرد محیط زیست در سال ۲۰۱۰ شد و به ۱۱۸ رسید.

پنجمین نسخه EPI در سال ۲۰۱۴ با بهره گیری از داده‌های بهتر توانست ۱۷۸ کشور را در رتبه بندی عملکرد محیط زیستی لحاظ کند، این پیشرفت بزرگی نسبت به نسخه‌های پیشین بود. درنهایت، EPI در سال ۲۰۱۴ در تکمیل روند آزمایشی در سال ۲۰۱۲ یک دیدگاه جدید در عملکرد محیط زیستی تاریخی و تأثیر سیاست‌های زیست محیطی در سطح ملی فراهم نمود. با استفاده از داده‌های دوره‌های زمانی و استفاده از چارچوب EPI در سال ۲۰۱۲ و روش‌های گردآوری داده‌های زیست محیطی گذشته، برای نمرات و رتبه‌ها EPI در همه موضوع‌ها و شاخص‌ها شیوه برگشت به عقب را ارائه داد. موضوع کیفیت هوا و جنگل شامل شاخص‌های جدید برای آلودگی هوا و تغییر در پوشش جنگل است که نتایج با استفاده از داده‌های ماهواره‌های پیشرفته تهیه شده که بازتاب بهتری از محیط زیست واقعی کشورها ارائه می‌دهد.

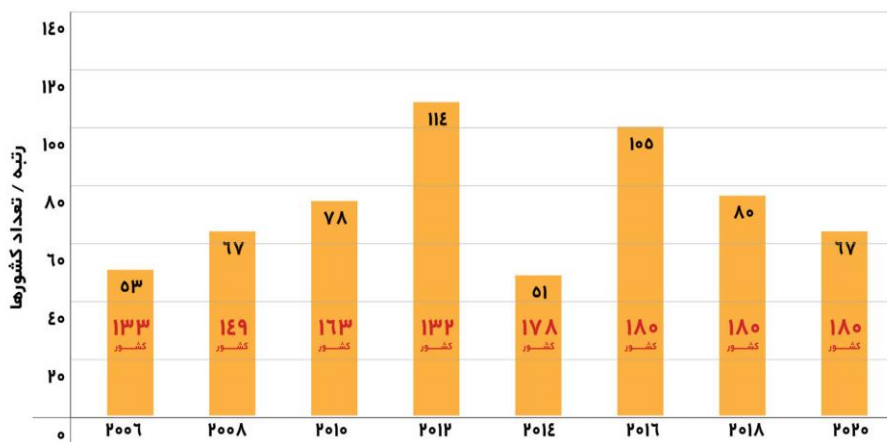
در EPI سال ۲۰۱۴ شاخص‌های آب و هوا و انرژی نسبت به این تفاوت‌ها مورد توجه قرار

گرفته و به کشورها در خصوص چگونگی انجام اهداف کاهش نگاه جدیدی ارائه نمود. این تغییر در مجموعه موضوع آب و هوا و انرژی در EPI سال ۲۰۱۴ این نسخه نسبت به نسخه‌های پیشین بیشتر با سیاستگذاری مرتبط است. ایران دارای رتبه ۸۳ در این سال است.

ششمین گزارش شاخص عملکرد محیط زیستی کشورها در سال ۲۰۱۶ با ۹ اثر بر زمینه سلامت، کیفیت هوا، آب و بهداشت، منابع آب، کشاورزی، جنگل و شیلات، تنوع زیستی و زیستگاه‌ها و اقلیم و انرژی در دو محور بهداشت محیط و احیا یا توان زیستی اکوسیستم اندازه گیری شد. در این گزارش، کشور ایران رتبه ۱۰۵ را در میان ۱۸۰ کشور مورد بررسی کسب کرد.

هفتمین گزارش شاخص عملکرد محیط زیستی کشورها در سال ۲۰۱۸ با ۱۰ پارامتر کیفیت هوا، کیفیت آب، فلزات سنگین، تنوع زیستی و زیستگاه‌ها، جنگلداری، شیلات، اقلیم و انرژی، آلودگی هوا، منابع آب و کشاورزی با ۲۴ شاخص در دو محور بهداشت محیط و احیا یا توان زیستی اکوسیستم برای ۱۸۰ کشور اندازه گیری شد و کشور ایران در رده ۸۰ قرار گرفت. تفاوت بارز زمینه‌های مورد بررسی در گزارش عملکرد محیط زیستی در سال ۲۰۱۸ نسبت به دوره قبل، اضافه کردن زمینه فلزات سنگین با اندازه‌گیری شاخص در معرض قرار گرفتن با سرب است.

هشتمین گزارش منتشر شده در ژوئن سال ۲۰۲۰ است که در آن ۳۲ شاخص در ۱۱ زمینه در ۱۸۰ کشور اندازه گیری شده است و جمهوری اسلامی ایران با کسب امتیاز ۴۸ در رده ۶۷ قرار گرفته است. دو زمینه اصلی مدیریت پسماند و تغییرات اقلیمی برای اولین بار در این گزارش مورد توجه قرار گرفته اند که برای مدیریت پسماند شاخص پسماندهای جامد و برای تغییرات اقلیمی هشت شاخص اندازه گیری شد. در این شاخص، کشورهای **دانمارک**، **لوکزامبورگ**، **سوئیس**، **بریتانیا** و **فرانسه** به ترتیب رتبه‌های اول تا پنجم را به خود اختصاص داده و کشورهای افغانستان، میانمار و لیبیا، کمترین امتیاز این شاخص را کسب کرده اند. کشور ایران نیز در رده ۶۷ قرار گرفته است. آنچه دانمارک را از سایر کشورها متمایز می‌کند تعهد جامع آن در کربن زدایی و کاهش بسیار انتشار گازهای گلخانه‌ای است زیرا دو زمینه اصلی تغییرات اقلیمی و مدیریت پسماند برای اولین بار در این گزارش مورد توجه قرار گرفته اند. در شکل ۱-۲ رتبه کشور ایران در طی سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۰ میلادی از نظر شاخص عملکرد زیست محیطی نشان داده شده است.



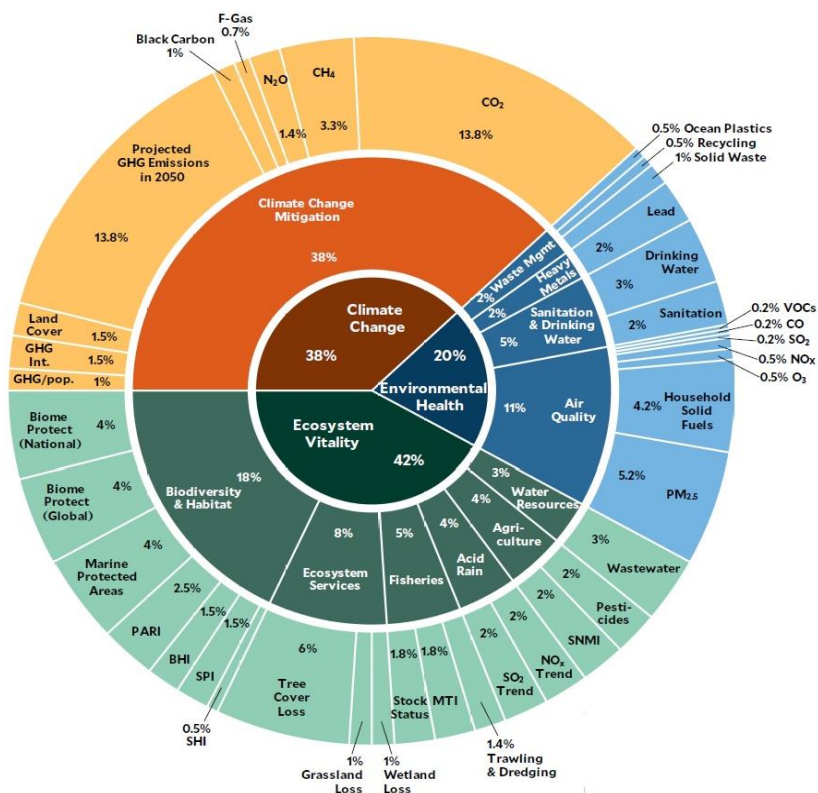
شکل ۱-۲. رتبه ایران از نظر شاخص عملکرد زیست محیطی طی سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۰ میلادی

نهمین گزارش منتشر شده در سال ۲۰۲۲ است که در آن ۴۰ شاخص در ۱۱ زمینه در ۱۸۰ کشور مطابق با جدول ۱-۱ اندازه گیری و گزارش شد. در این شاخص، کشورهای دانمارک، انگلستان، فنلاند، مالت و سوئد به ترتیب رتبه‌های اول تا پنجم را به خود اختصاص داده و کشورهای ویتنام، میانمار و هندوستان کمترین امتیاز این شاخص را کسب کرده اند. کشور ایران نیز با کسب ۳۴/۵ امتیاز در رده ۱۳۳ قرار گرفته است (شکل ۱-۴) (۴).

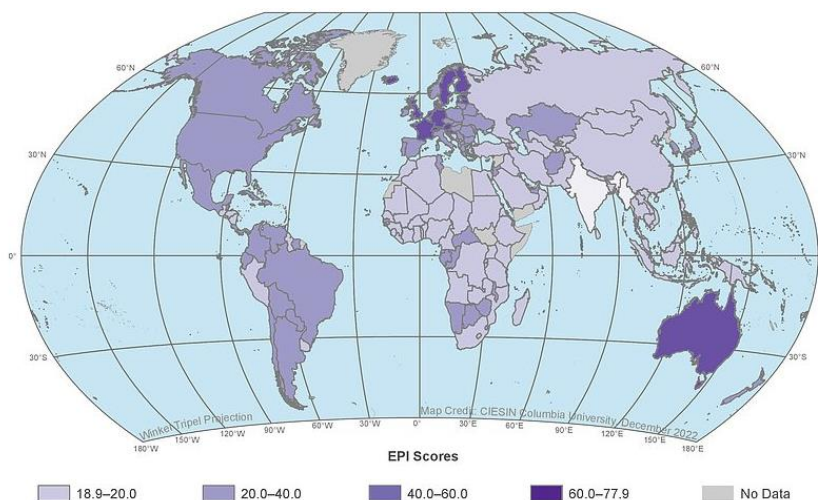
پارامترهای موثر در محاسبه شاخص عملکرد زیست محیطی و نحوه رتبه بندی آن نیز در شکل‌های ۳-۱ و ۴-۱ بیان شده است.

جدول ۱-۱. پارامترهای مورد استفاده در سنجش شاخص عملکرد محیط زیستی (۴)

قرار گرفتن در معرض ریسک زیست محیطی	اثرات سلامت (A ₁)	بهداشت محیط (A)
کیفیت هوای خانگی	کیفیت هوا (A ₂)	
کیفیت هوای خانگی همراه با قرار گرفتن در معرض خطر		
آلودگی هوای ناشی از میانگین ذرات PM2.5		
آلودگی هوای ناشی از میانگین ذرات PM2.5 و قرار گرفتن در معرض خطر		
آلودگی هوای ناشی از میانگین ذرات بزرگتر از PM2.5		
NO2 آلودگی هوای ناشی از میانگین غلظت	سیستم‌های آبرسانی و تصفیه فاضلاب (A ₃)	
دسترسی به سیستم فاضلابرو		
سیستم فاضلابرو فاقد ایمنی همراه با قرار گرفتن در معرض خطر		
دسترسی به آب آشامیدنی سالم		
کیفیت آب آشامیدنی	کیفیت منابع آب (B ₄)	
تصفیه فاضلاب		
بازده مصرف ازت		
تعادل ازت	کشاورزی (B ₅)	
قطع درختان		
مناطق حفاظت شده در سطح ملی	جنگل (B ₆)	
مناطق حفاظت شده در سطح جهان		
مناطق حفاظت شده دریایی	تنوع زیستی و زیستگاه‌ها (B ₇)	
گونه‌های حفاظت شده در سطح ملی		
گونه‌های حفاظت شده در سطح جهان		
روند استفاده از کربن		
روند انتشار دی اکسید کربن به ازای هر کیلو وات ساعت برق مصرفی		
دسترسی به برق	آب و هوا و انرژی (B ₈)	توان زیستی اکوسیستم (B)



شکل ۱-۳. ابعاد موثر در محاسبه شاخص عملکرد زیست محیطی (۴)



شکل ۱-۴. مقادیر عددی شاخص عملکرد زیست محیطی در کشورهای مختلف جهان (۴)

۱-۳. توسعه پایدار^۱

توسعه پایدار فرآیندی است در استفاده از منابع، هدایت سرمایه‌گذاری‌ها، جهت‌گیری توسعه فناوری با نیازهای حال و آینده سازگار باشد. توسعه پایدار که از دهه ۱۹۹۰ میلادی بر آن تأکید شد جنبه‌ای از توسعه انسانی و در ارتباط با محیط زیست و نسل‌های آینده است. هدف توسعه انسانی پرورش قابلیت‌های انسانی محسوب می‌شود. به این ترتیب توسعه پایدار را می‌توان مدیریت روابط سیستم‌های انسانی و اکوسیستم‌های طبیعی به منظور استفاده پایدار از منابع در جهت تامین رفاه نسل‌های حال و آینده تعریف کرد. از طرفی پایداری معنایی نسبی دارد، پایدار ماندن یعنی به جلو رفتن و ادامه دادن. در فرهنگ لغت فارسی، از پایداری بمعنای بادوام و ماندنی یاد شده است. در لاتین نیز ریشه لغوی و عبارات مرتبط، با واژه پایداری «Sustainable» است به معنی پایداری است و واژه‌ای است که چیزی را توصیف می‌کند و باعث آرامش و تغذیه و تامین زندگی شده و در نتیجه به تداوم زندگی و طولانی کردن آن منجر می‌گردد. توسعه پایدار توسعه‌ای است که نیازهای نسل فعلی را بدون خدشه آوردن بر توانایی نسل‌های آینده در تامین نیازهای خود تأمین کند (۱۱).

بدین ترتیب توسعه پایدار را می‌توان مدیریت روابط سیستم‌های انسانی و اکوسیستم‌های طبیعی به منظور استفاده پایدار از منابع در جهت تامین رفاه نسل‌های حال و آینده تعریف کرد. افزودن پسوند توسعه به پایدار بعثت گستردگی آثار جانبی طرح‌های توسعه و هم چنین آثار فراملی و جهانی آن هاست، توجه به مسایل زیست محیطی که عمدتاً ابعاد زیست محیطی را شامل می‌گردد، پس از توسعه صنعتی در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی در اروپا و آثار ناهنجار زیست محیطی آنها بوجود آمد. توسعه پایدار مجموعه اقداماتی است که با توجه به فلسفه پایداری هدایت می‌شود (۴). در این نوع از توسعه، اقدامات و فعالیت‌ها به طور مداوم از منظر اصول پایداری بررسی می‌شود و مورد تجدید نظر قرار می‌گیرد. بنابراین توسعه پایدار توسعه‌ای است که علاوه بر توسعه و تعالی زندگی نسل حاضر به حمایت از نسل‌های آتی نیز عنایت دارد و براساس آن، شرایط انسانی و وضعیت محیطی و اکوسیستمی به طور همزمان مورد توجه قرار می‌گیرد. توسعه پایدار در حقیقت ایجاد تعادل میان توسعه و محیط زیست است، توسعه پایدار فرآیندی است که اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی جامعه را در هر جا که ممکن است از طریق وضع سیاست‌ها، انجام اقدام‌های لازم و عملیات حمایتی با هم

تلفیق می‌کند و در هر جایی که تلفیق امکان ندارد به ایجاد رابطه مبادله بین آن‌ها، بررسی و هماهنگی این مبادله‌ها می‌پردازد.

ابعاد چهارگانه توسعه پایدار عبارتند از: ابعاد اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و زیست محیطی می‌باشد. بعد اجتماعی به رابطه انسان با انسان‌های دیگر، اعتلای رفاه افراد، بهبود دسترسی به سلامت و بهداشت و خدمات آموزشی، توسعه فرهنگ‌های مختلف و برابری و فقر زدایی می‌پردازد. بعد اقتصادی با متغیرهای اقتصادی مرتبط است و در آن رفاه فرد و جامعه باید از طریق استفاده بهینه و کارایی منابع طبیعی و همچنین توزیع عادلانه منابع حاصله بوده تا حداکثر ممکن ارتقا یابد(۴).

بعد زیست محیطی با حفاظت و تقویت پایه منابع فیزیکی و بیولوژیکی و اکوسیستم مرتبط است و به رابطه بین طبیعت و انسان می‌پردازد. بعد سیاسی نیز به قوانین، سیاست‌ها، برنامه ریزی، بودجه بندی، نهادسازی، تنوع، احترام به حقوق انسانی و مشارکت موثر مردم در فرایندهای تصمیم‌گیری توجه دارد و به تنظیم وضعیت و شرایط لازم برای تلفیق هدف‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی و ایجاد رابطه مبادله بین آن‌ها برای رسیدن به توسعه پایدار می‌پردازد.

توسعه پایدار راه تازه‌ای برای رسیدن به آرمان‌های بشر همراه با حفظ منابع و امکانات برای آیندگان است. از آنجا که توسعه پایدار در برگیرنده کلی مفاهیم اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، کالبدی و زیست محیطی است، مستلزم داشتن چشم انداز بلند مدت تر، بررسی و تعیین تأثیرات تصمیم‌های فعلی بر نسل‌های آتی، وضع قوانین و مقررات، همکاری‌های ضروری محلی، ملی، منطقه‌ای و جهانی، عقد قراردادهای پیوستن به پیمان‌ها، کنوانسیون‌ها و پروتکل‌ها می‌باشد.

اولویت نسبی که به ابعاد مختلف توسعه پایدار داده می‌شود در هر کشور، جامعه، فرهنگ و حتی در هر موقعیت و در طول زمان، متفاوت است. به همین دلیل درحالی که توسعه پایدار یک چالش جهانی است، راهکارهای عملی فقط می‌تواند به صورت ملی، محلی و بومی تعریف شود. رویکردهای توسعه پایدار انعکاسی از تنوع چالش‌های اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و سیاسی است که کشورهای مختلف با آن مواجه‌اند و تفسیرهای متعدد و مختلف از توسعه پایدار از ارزش‌ها و علایق مختلف در جوامع مختلف مشتق می‌شود(۱۱).

در کل هدف از توسعه پایدار: تامین نیازهای اساسی، بهبود و ارتقای سطح زندگی برای همه، حفظ سرزمین می‌باشد برای نیل به این اهداف:

۱. **اهداف اقتصادی:** شامل رشد، عدالت و توزیع مناسب و کارایی سیستم‌ها بهره برداری
۲. **اهداف اجتماعی:** شامل توانمند سازی نهادهای، جوامع، تامین مشارکت، تحرک اجتماعی، ایجاد و تعمیق هویت فرهنگی، توسعه و گسترش نهادهای اجتماعی
۳. **اهداف اکولوژیکی:** شامل حفاظت از یکپارچگی اکوسیستم و بهره برداری در حد ظرفیت برد قابل تحمل اکوسیستم، عدم کاهش تنوع زیستی و توجه و حل مسائل زیست محیطی بین‌المللی.

بنابراین توسعه‌ای پایدار خواهد بود که بر ۴ پارامتر زیر استوار باشد:

توان اکولوژیکی سیستم، تکنولوژی موجود در اکوسیستم، نیروی انسانی موجود در اکوسیستم، منابع مالی موجود در اکوسیستم

۱-۴. تخریب محیط زیست

منابع طبیعی، بستر حیات و توسعه پایدار کشور و پشتوانه بخش کشاورزی محسوب می‌شود و نقش آن در تولید و حفظ خاک، تامین غذا، تولید اکسیژن و تلطیف نمودن هوا و ... می‌باشد. با توجه به مفاهیم توسعه پایدار، این موهبت الهی، میراث گذشتگان بوده و امانت نسل‌های بعدی در نزد ماست که باید در حفظ آن کوشا بود. با توجه به محدودیت‌های موجود در منابع طبیعی و تخریب و خسارات وارده بدلیل استفاده بی رویه و نامناسب، ایجاب می‌نماید در حفاظت از منابع طبیعی حفاظت بیشتری وجود داشته باشد.

تخریب محیط زیست از دیدگاه‌های مختلف قابل طبقه بندی می‌باشد. بطور کلی می‌توان آن را به دو بخش جبران پذیر (تجدید شونده) و جبران ناپذیر (غیر قابل تجدید) دسته بندی نمود. همچنین از نظر عناصر و اجزای محیط زیست می‌توان آن را به تخریب اجزای جاندار و غیر جاندار نیز طبقه بندی کرد.

تخریب جبران پذیر مانند خسارت به جنگل، مراتع، آب و خاک، جانوران وحشی و تخریب غیر قابل تجدید مانند از بین رفتن لایه اوزن است. تخریب اجزای جاندار محیط مانند از بین رفتن حیوانات و جانوران مختلف، جنگل و پوشش گیاهی است.

تخریب اجزای غیر جاندار محیط مانند از بین رفتن خاک و اموال می‌باشد.

۱-۴-۱. جرایم آلاینده‌های زیست محیطی

محیط زیست و بشر رابطه متقابلی با هم دارند به طوری که بشر همواره در پی فراهم آوردن و رفع نیازهای روزمره خود با بهره گیری از محیط زیست است. محیط زیست نیز نیازهای انسان را برطرف می‌نماید. چالش عمده زمانی ایجاد می‌شود که این عرضه و تقاضا نامتوازن شود. عبارت دیگر هرگاه بشر در پی زیاده خواهی بهره برداری‌های غیر اصولی از طبیعت داشته باشد و وظایف خود را در جهت حفظ و حراست از آن انجام ندهد خسارات جبران ناپذیری بر پیکره محیط زیست وارد شده و روند نابودی آن آغاز می‌گردد. نیاز به ابزارها و مکانیسم‌های متناسب در جهت پیشگیری و مقابله با این گونه اقدامات بخوبی احساس می‌شود، لذا حقوق کیفری به عنوان یک مکانیسم کاربردی و در پی اجرای رسالت خود در حوزه محیط زیست در جهت مقابله و پیشگیری پا به عرصه می‌گذارد.

تبیین و تفکیک جرائم از سایر رفتارها علیه محیط زیست و همچنین شناخت چالش‌های زیست محیطی نه تنها زمینه مقابله منطقی و صحیح با این گونه جرائم را فراهم می‌آورد بلکه راه کارهای متناسب در قبال پیشگیری از این جرائم را نیز به نحو مطلوبی فراهم می‌آورد البته در سالهای اخیر در حقوق کیفری ایران اقدامات مؤثری صورت پذیرفته است به طوری که سیاستهای کلی محیط زیست به عنوان نقشه راه محیط زیست کشور و با ایجاد همگرایی و همدلی کمک می‌کند تا موضوع محیط زیست در عالی ترین سطوح تصمیم گیری و تصمیم سازی قرار گیرد. علاوه بر این کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی و اقلیمی و همچنین وجود آثار و بناهای تاریخی متعدد همواره مورد توجه گردشگران داخلی و بین المللی بوده است که این موضوع نقش به سزایی در رشد اقتصادی استان کشورمان ایفا نموده است، لذا حفظ سلامت زیست محیطی آن در حوزه‌های مختلف اعم از آب هوا، خاک فضای سبز و.... از اهمیت بالایی برخوردار است (۸).

به طور کلی حقوق محیط زیست عبارت است از مجموعه قواعدی که در ارتباط با حفظ محیط زیست و روابط انسان و محیط باشد. حقوق بین الملل محیط زیست به عنوان سلسله‌ای از قواعد عرفی و قراردادی بین المللی از جدیدترین و گسترده ترین شاخه‌های حقوق بین الملل است که جهت تنظیم روابط تابعان حقوق بین الملل در زمینه حفاظت از محیط زیست ایجاد شده است (۳).

جرم زیست محیطی هر نوع فعلی یا ترک فعلی را گویند که باعث ورود آسیب و صدمه شدید به محیط زیست و به خطر افتادن جدی و سلامت بشر می‌شود. حقوق محیط زیست و منابع طبیعی به واسطه ارتباط تنگاتنگ با علوم و تکنولوژی عمیقاً تحت تأثیر آنها قرار گرفته و به همین علت درک مسائل آن مستلزم اطلاعات اولیه در محیط زیست است. در حقیقت در حقوق محیط زیست از یک سری نوآوری بدیع سود جسته و به همین سبب خود را با تکنیک‌های جدید تطبیق می‌دهد و قوانین و مقررات نظارتی در زمینه حفظ محیط زیست و منابع طبیعی به شکل دستورهای تکنیکی و در قالب یک سری استانداردهای خاص بیان می‌گردد.

۱-۴-۱. جایگاه حقوق محیط زیست

یکی از نیازهای اساسی بشر امروزی حق داشتن محیط زیست سالم است که از مصادیق توسعه پایدار کشورهای جهان محسوب میشود و از لازمه‌های تحقق بسیاری از حقوق بشر در سطوح مدنی سیاسی اقتصادی اجتماعی و فرهنگی بشمار می‌آید. بی تردید اهمیت و جایگاه حقوق محیط زیست به بهترین شکل آن در اصل پنجاهم قانون اساسی متبلور شده و پیام آور این مهم می‌باشد که مسائل زیست محیطی یک امر کاملاً فرابخشی بوده و می‌بایست کلیه احاد جامعه به ویژه سازمانها و دستگاه‌ها هر یک به فراخور توان و کارایی تشکیلات خود موظف به حفظ و نگهداری از محیط زیست به عنوان یک وظیفه عمومی از هر فعالیتی که منجر به آلودگی و یا تخریب غیر قابل جبران محیط زیست گردد. باشند. بررسی سابقه قانون گذاری در خصوص مسائل زیست محیطی در کشورها حاکی از آن می‌باشد که اولین قوانین و مقررات مرتبط مانند مواد ۱۷۹ و ۱۸۹ قانون مدنی (مصوب ۱۳۰۷/۲/۱۸) قانون شکار (مصوب ۱۳۳۵/۱۲/۴) و قانون شکار و صید (مصوب ۱۳۴۶/۳/۱۶) صرفاً در ارتباط با محیط زیست طبیعی بوده و اولین قانون جامع که تغییرات ساختار تشکیلات سازمان حفاظت محیط زیست را نیز در پی داشت، به تصویب رسید.

۱-۴-۲. چالش‌های زیست محیطی در کشور ایران

پیش از پرداختن به چالش‌هایی که در حوزه پیشگیری از جرائم زیست محیطی وجود دارد لازم است تا به تشریح مهمترین چالش‌های زیست محیطی پرداخته شود. دلیل این تفکیک آن است که برخی از رفتارهایی که علیه محیط زیست تحقق می‌یابد ممکن است علی‌رغم غیر اخلاقی بودن جرم تلقی نشده و قابل تعقیب و مجازات نباشند. محیط زیست در ایران با چالش‌های متعددی رو به رو است. موضوع آسیب‌ها و چالش‌های زیست محیطی یکی از مهمترین معضلاتی است که انسان معاصر را با چالش‌های جدی رو به رو کرده است. این مسأله از آن جهت دارای اهمیت است که علائم تهدید کننده حیات آشکار شده و نسل حاضر و آینده را به دلیل آلودگی‌های گسترده زیست محیطی با تهدید مواجه ساخته است. به طور کلی از مهمترین معضلات زیست محیطی در ایران می‌توان به آلودگی هوا ناشی از فعالیتهای صنعتی آلودگی منابع آب از طریق ورود فاضلابهای شهری و صنعتی به آب رودخانه‌ها عدم استانداردسازی در مدیریت پسماند شهری آلودگی‌های خاک ناشی از ورود مواد سمی و نخاله‌های ساختمانی اشاره نمود با توجه به رشد شهرنشینی در چند دهه اخیر در ایران و توسعه روز افزون مناطق صنعتی در ایران نظیر ساخت کارخانه‌های عظیم فولاد آهن و... در جهت رشد چرخه اقتصادی و همچنین بهره‌گیری شهروندان از خودروهای شخصی یا وسایل نقلیه عمومی که با سوخت فسیلی کار می‌کنند هوای شهرها را با معضل آلودگی مفرط رو به رو کرده است به طوری که اجرای سیاست‌های کیفری نظیر قانون هوای پاک مصوب ۱۳۹۱ و یا مقررات راهنمایی و رانندگی نیز در کنترل و مقابله با این معضل زیست محیطی به ویژه در کلان شهرهایی نظیر اصفهان تهران و اهواز توفیق چندانی نداشته است (۳).

از دیگر معضلات موجود در این حوزه می‌توان به آلودگی آب رودخانه‌ها ناشی از ورود فاضلابهای شهری و صنعتی به آن و یا عدم اجرای صحیح سیاست‌های مدیریت پسماند شهری و صنعتی اشاره نمود که این امر زمینه را برای آلودگی‌های عناصر خاک و آب در بسیاری از مناطق زیستی ایران نظیر حاشیه رودخانه کارون و زاینده رود فراهم آورده است البته در این میان نمی‌توان نقش برخی از سازمانها نظیر شهرداری‌ها را نادیده انگاشت به طوری که عدم اجرای مقررات توسط این نهادهای عمومی و یا اجرای ناقص این قوانین توسط آنها زمینه را برای تحقق بسیاری از جرائم زیست محیطی فراهم آورده است. نکته قابل توجه این که در بسیاری از موارد این نهادها نقش مباشر معاون یا شریک جرم در اعمال مجرمانه علیه محیط زیست در ایران هستند.

صنایع آلاینده همیشه در ایران مسأله بوده است. استفاده از انرژی فسیلی و بی توجهی به سوخته‌های پاک هرگز در دستور کار سرمایه‌گذارهای دولتی قرار نگرفته است. قانون شکار و کشتار حیات وحش با افزایش پروانه‌های شکار از سوی سازمان محیط زیست رابطه مستقیمی پیدا کرده است. گسترش شکارهای غیر مجاز و درگیری مسلحانه با محیط بانان در نهایت منجر به شکست فیزیکی و روانی گارد محیط زیست شده است. پایه‌های لرزان سازمانهای غیر دولتی و نهادهای مردم نهاد در حوزه محیط زیست و ضعف در برنامه ریزی معضل مهمی است که نتوانسته محیط زیست و منابع طبیعی ایران را در برابر تخریبها و تجاوزها بیمه کند از سوی دیگر حذف نهادهای ناظر در ساخت مدیریتی سازمان محیط زیست توانسته محیط زیست کشور را با چالش‌های اساسی مواجه کند. برای مثال بر اساس ماده ۳ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست تعیین مناطق چهارگانه و تصویب حدود این مناطق بر عهده شورای عالی حفاظت محیط زیست است؛ شورایی که با دستور رئیس جمهور در سال ۱۳۸۳ دیگر تشکیل نشد و موجب شد مناطق چهارگانه تعیین شده توسط شورای مذکور اعم از «پارکهای ملی»، «پناهگاه حیات وحش»، «منطقه حفاظت شده» و «مناطق شکار ممنوع» و دیگر اکوسیستم‌های حساس کشور با سوء مدیریت و حتی تخریب و تجاوز مواجه شوند تخریب جنگل‌ها به خصوص زاگرس و مرگ اکوسیستمی در این منطقه پیامد اتفاقاتی است که بسیاری از متخصصان منابع طبیعی ایران سالها است که نسبت به آن هشدار میدهند اتفاقی که ریشه در مدیریت ناپایدار بر مبنای قوانین و مصوبات حکومتی دارد و علل وقوع بخشی از آنها به حدود ۴۵ سال پیش باز می‌گردد.

۱-۴-۳. چالشهای پیشگیری از جرائم زیست محیطی

به طور کلی دو چالش عمده در پیشگیری از جرائم زیست محیطی وجود دارد که در زیر به تحلیل آنها می‌پردازیم (شود(۱):

الف) عدم پیش بینی یک مجموعه قوانین جامع و کامل تحت عنوان قانون محیط زیست:

یکی از اصول اساسی در زمینه سیاست کیفری پیش بینی مجموعه قوانین منسجم و منظم به منظور تأمین اهداف آن است. سیاست گذاری در زمینه مسائل کیفری متضمن انتخاب آگاهانه و مناسب «جرم انگاری ها» و «مجازات‌های هدمند» است. مبنای تقسیم بندی مذکور آن است که جرائم عمومی باید در قانون کیفری عمومی جرم انگاری شود زیرا اصل قانون جرم و مجازات می‌طلبد که مجموعه جرائم و مجازات‌ها در یک مجموعه واحد و منسجم بیان شود تا

مجموعه تابعان حقوق کیفری با سهولت و به صورت شفاف و روشن با مجموعه جرم انگاری‌ها آشنا شوند. بر این اساس تا جایی که امکان داشته جرم انگاری‌ها باید در قانون کیفری عمومی منعکس شود. در کنار قانون کیفری عمومی قوانین تخصصی پراکنده‌ای وجود دارد که برای سامان دادن به امور فنی و تخصصی ایجاد شده اند. محیط زیست نیز یکی از موضوعات فنی و تخصصی است که نیازمند تدوین مجموعه‌ای واحد و منسجم است. این شیوه در عمل فواید زیادی به دنبال دارد زیرا در اثر این اقدام مجموعه مواد قانونی از انسجام و نظم بیشتری برخوردار می‌گردند و قانون گذار به منظور ارتباط با مواد قانونی دقت و توجه بیشتری میکند شاید به این مطلب چنین پاسخ داده شود که این موضوع امری شکلی است و چندان اهمیتی ندارد. حال آنکه این موضوع در حقیقت برگرفته از اصل قانونی بودن جرم و مجازات است زیرا یکی از آثار اصل قانونی بودن جرم و مجازات آن است که مجموعه جرم انگاری‌ها و مجازات‌ها به صورت صریح و شفاف بیان شود وجود قوانین متعدد و افزایش جرم انگاری‌ها باعث سردرگمی تبعیت کنندگان از حقوق کیفری و کاهش ضمانت اجرایی این قوانین میشود به گونه‌ای که گاهی قضات که مجری قوانین هستند از تشخیص منسوخ بودن مجموعه مقررات عاجز می‌مانند. بنابراین جرم انگاری و جرائم باید در قالب الفاظ و واژه‌های صریح و روشن و در قالب قوانین مشخص اعلام گردد تا در عمل مجریان دچار ابهام نشوند و سلیقه و تبعیض حاکم نگردد. چنین رویه‌ای باعث تسهیل سیاست گذاری در آن موضوع می‌شود زیرا هنگامی که یک مجموعه قانون تنظیم می‌شود.

(ب) عدم شناسایی مسئولیت کیفری اشخاص حقوقی:

در زمینه جرائم زیست محیطی در مورد مسئولیت مدنی اشخاص حقوقی همگان توافق دارند. اما در خصوص مسئولیت کیفری اشخاص حقوقی اختلاف نظر وجود دارد. با این همه با توجه به اهمیت نقش و نفوذ اشخاص حقوقی اکثر حقوقدانان بر این باورند که در قوانین کیفری باید اشخاص حقوقی دارای مسئولیت باشند زیرا جرائمی که توسط اشخاص حقوقی مرتکب می‌شود به مراتب بیشتر و مهم تر است طرح بحث مسئولیت کیفری اشخاص حقوقی در اینجا بیشتر از این جهت است که بسیاری از جرائم محیط زیست توسط اشخاص حقوقی یعنی کارخانجات و کارگاه‌ها و شرکت‌ها ارتکاب می‌یابد. بدیهی است که این مشکل ابتدا باید در کلیات قانون مجازات اسلامی اصلاح گردد و قانون گذار به صورت کلی مسئولیت کیفری اشخاص حقوقی را به رسمیت بشناسد و آنگاه متناسب با شخص حقوقی ضمانت اجرای کیفری مناسب را برای او در نظر بگیرد با شناسایی و به رسمیت شناختن مسئولیت کیفری

اشخاص حقوقی، قانونگذار باید در قانون آیین دادرسی کیفری قواعد و مقررات مخصوص را در نظر بگیرد.

بنابراین ضروری است که قانون گذار با توجه به تحولاتی که در حوزه کیفری رخ داده است تغییرات و اصلاحات لازم را در قوانین ایجاد کند البته در نظام حقوقی ایران در قبال جرائم زیست محیطی به صورت محدود و جزئی مسئولیت کیفری اشخاص حقوقی پذیرفته شده است.

۴-۱-۴-۱. قوانین موجود در حوزه محیط زیست ایران

در ایران توجه جدی دولت به مسائل محیط زیستی مشخصاً با تصویب قانون شکار در تاریخ ۱۳۳۵/۱۲/۴ و تأسیس کانون شکار ایران آغاز شد. تا سال ۱۳۵۰ مسائل محیط زیستی بیشتر در حوزه حفاظت از جانوران وحشی و نظارت بر شکار و صید محدود بود اما در این سال با تصویب قانون- «تجدید تشکیلات و تعیین وظایف سازمانهای وزارت کشاورزی و منابع طبیعی و انحلال وزارت منابع طبیعی» (۱۳۵۰/۱۱/۱۲) سازمان حفاظت محیط زیست تشکیل شد و عهده دار وظیفه حفظ محیط زیست و کنترل هرگونه اقدام آلاینده و مخرب محیط زیستی گردید و سرانجام با تصویب قانون «حفاظت و بهسازی محیط زیست» در تاریخ ۱۳۵۳/۳/۲۸ نخستین قانون پایه محیط زیستی کشور شکل گرفت و سازمان حفاظت محیط زیست دارای اختیارات گسترده تری در زمینه کنترل تخریب محیط زیست شد.

با تصویب قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران حفاظت از محیط زیست به عنوان یک وظیفه عمومی در اصل پنجاهم مطرح شد. بدین ترتیب حفظ محیط زیست به عنوان یک ارزش مبتنی بر قانونی اساسی باید مورد توجه حکومت قرار گیرد همان گونه که به موجب بند ۹ ماده ۱۳۵ قانون برنامه پنج ساله چهارم توسعه (مصوب ۱۳۸۳/۷/۲۸) و نیز بند «ط» ماده ۸ قانون مدیریت خدمات کشوری (مصوب ۱۳۸۶/۷/۸) حفاظت محیط زیست یکی از وظایف حاکمیتی دولت محسوب شده است. با وجود تصویب قوانین و مقررات متعدد و تأسیس و فعالیت سازمان حفاظت محیط زیست تخریب محیط زیست و بحرانهای ناشی از آن یکی از معضلات عمده ایران به ویژه در سالهای اخیر محسوب می شود.

مروری بر قوانین حوزه محیط زیست در ایران و وجود حجم انبوهی از مواد قانونی در مجموعه های متعدد حاکی از پراکندگی و آشفتگی در جرم انگاری است، به نحوی که تدوین

مجموعه‌ای حجیم تحت عنوان مجموعه قوانین محیط زیست توسط سازمان حفاظت محیط زیست گواه این مدعا است.

۱-۴-۶. راه کارهای پیشگیرانه از جرائم زیست محیطی ایران

با استفاده از قوانین حقوقی می‌توان بازدارندگی و پیشگیری در حوزه آسیب و تخریب محیط زیست را کاهش داد. هر چند در این مسیر نیازمند بهره‌گیری از آگاهی و شناخت تجربیات موفق و ناموفق هستیم تا راهکارهای پیشگیرانه نسبت به جرائم زیست محیطی در جهت پیشگیری کیفری و غیر کیفری نمود پیدا کند.

۱. پیشگیری کیفری از جرائم زیست محیطی: این نوع پیشگیری را از دو جنبه می‌توان مورد مطالعه قرار داد. از یک سو انتخاب ضمانت اجرای کیفری باید متناسب با اصول مختلف حقوق کیفری و شدت جرائم ارتكابی مورد بررسی قرار گیرد و از سوی دیگر نحوه برخورد و مواجهه قضات با مجازات‌های پیش بینی شده در قوانین کیفری و تخصص و احاطه آنها در رسیدگی به جرائم زیست محیطی در تمام مراحل دادرسی نیز باید همواره مورد ارزیابی قرار گیرد. محیط زیست یکی از مقوله‌های مهم می‌باشد که اخیراً حقوق کیفری واکنش‌هایی برای حفظ آن در نظر گرفته است. بدیهی است. معیارهای انتخاب و تعیین کیفر باید به صورت منظم و منسجم توسط سیاست‌گذاران طراحی و تدوین شود. یکی از معیارهای توفیق یا عدم توفیق ضمانت اجرای کیفری در عمل ایجاد بازدارندگی است به گونه‌ای که اشخاص مرتکب جرم دوباره مرتکب جرم نشوند و سایر تابعان حقوق کیفری نیز با توجه به نوع کیفر انتخاب شده ارتکاب جرم را به عنوان ابزاری برای نیل به اهداف خود انتخاب نکنند.

۲. پیشگیری غیر کیفری از جرائم زیست محیطی: امروزه سازمانهای غیر دولتی از دو جهت به نظام عدالت کیفری در راستای تحقق اهداف خود کمک می‌کنند. از یک سو آنان با ایفای وظایف خود در زمینه اعلام و گزارش جرائم به نظام عدالت کیفری در کشف و تعقیب جرائم کمک می‌کنند و از سوی دیگر با نقش آفرینی خود در فرایند کیفری به بزه دیدگان خاص یاری می‌رسانند در کنار این اقدامات می‌توانند با حساس سازی افکار عمومی و تبلیغات و اطلاع رسانی به موقع نقش مهمی در حمایت از محیط زیست ایفا کنند. هر اندازه بسترهای فرهنگی و اجتماعی لازم در جامعه فراهم باشد نظام عدالت کیفری با سرعت و کیفیت بیشتری به اهداف خود نائل می‌شود. بدین ترتیب به منظور حفاظت و حمایت از محیط زیست

نیازمند تشکله‌ها و ساختارهای سازمان یافته مردمی جهت تکمیل برنامه‌های دولتی هستیم این تشکله‌ها می‌توانند با توجه به ارزشهای فرهنگی و اجتماعی کشور زمینه مشارکت مؤثر مردم را برانگیزند. با توجه به این که موضوع محیط زیست نیازمند فرهنگ سازی و توجه اقشار مختلف است سازمانهای غیر دولتی در این راستا می‌توانند نقش فعالی را ایفا کنند.

۵-۱. ارزیابی چرخه حیات

ارزیابی چرخه حیات (چرخه عمر)^۱ یا LCA، یکی از روش‌های ارزیابی زیست محیطی است که امروزه به عنوان یکی از روش‌های استاندارد و پرکاربرد در ارزیابی محیط زیستی فرآیندها، محصولات و خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع ارزیابی چرخه حیات بعنوان یکی از روش‌های ارزیابی زیست محیطی بعد از ارزیابی فنی و ارزیابی اقتصادی تکمیل کننده ضلع سوم یک ارزیابی پایدار است که کمک می‌کند تا علاوه بر ابعاد فنی و اقتصادی، از نظر محیط زیستی نیز با اطمینان خاطر اقدام شود. در شکل ۵-۱ نقش چرخه حیات در پایداری و دوام فرآیندها را نشان می‌دهد(۵).



شکل ۵-۱. نقش ارزیابی چرخه حیات در مثلث پایداری فرآیندها

۱-۵-۱. تاریخچه ارزیابی چرخه حیات

ایده به وجود آمدن ارزیابی چرخه حیات یا LCA را می‌توان در دهه ۱۹۶۰ میلادی جستجو کرد. زمانی که مسائل زیست محیطی توسط مردم و دولت مورد توجه فزاینده‌ای قرار گرفت. نقطه شروع آن را می‌توان مشکلات رو به افزایش زیست محیطی مانند باران اسیدی و دود که نتیجه افزایش جمعیت و صنعتی شدن بود، دانست. نگرانی‌های پیرامون کمبود مواد خام و

1. Life Cycle Assessment

منابع انرژی باعث شد تا علاقه به پیدا کردن راههایی برای محاسبه یکپارچه مصرف انرژی بیش از پیش احساس شود. یکی از اولین مطالعات در این زمینه توسط گروهی از محققین در شرکت کوکاکولا آمریکا انجام شد تا با مقایسه انواع ظروف نوشابه، آن نوع از ظرف که کمترین رها سازی در محیط زیست را داراست و کمترین اثر را بر تامین منابع طبیعی دارد مشخص سازند. این مطالعه مواد خام و سوخت‌های مورد استفاده و هم چنین بارهای زیست محیطی ناشی از فرآیندهای تولید را برای هر نوع ظرف کمی سازی کرد. این مطالعه منتج به یکی از دلایل اصلی تغییر ظروف نوشابه‌های این شرکت از شیشه‌ای به پلاستیکی شد. البته این فرآیند کمی سازی استفاده از منابع و رهائش زیست محیطی، ارزیابی چرخه حیات نبود و اساساً در آن زمان هنوز چنین روش استاندارد به شیوه امروزی وجود نداشت و این ارزیابی تحت عنوان تحلیل پروفایل منابع و محیط زیست شناخته می‌شد (۱۱).

در اواخر دهه ۸۰ میلادی مطالعات متعددی با بهره‌گیری از ارزیابی چرخه حیات عمدتاً توسط شرکت‌های خصوصی در سوئد، سوئیس و آمریکا انجام شد. با این وجود، این مطالعات با بهره‌گیری از روش‌های مختلف بدون داشتن یک چارچوب تئوری مشترک انجام شدند. سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ را می‌توان دهه‌های شکل‌گیری و رشد LCA با رویکردها، اصطلاحات و نتایجی متفاوت از هم دانست. به وضوح نبود یک ساختار ارزیابی چرخه حیات علمی بین‌المللی احساس می‌شد. نتایجی که از مطالعات این دوره که روی یک موضوع مشخص کار می‌کردند حاصل می‌شد بعضاً اختلاف قابل ملاحظه‌ای با هم داشت. دهه ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ را می‌توان دهه استانداردسازی نامید. این دهه شاهد رشد چشمگیر علمی و فعالیت‌های هماهنگ جهانی بود که در قالب کارگاه‌ها و انجمن‌های سازمان یافته و تعدادی راهنما LCA بازتاب یافت. اولین کنفرانس علمی LCA توسط انجمن سم شناسی محیط زیست و شیمی در سال ۱۹۹۱ سازماندهی شد. این سازمان در سال ۱۹۹۳ آیین‌نامه‌ای انتشار داد که اصول کلی و چارچوب برای مدیریت و استفاده از نتایج LCA را نشان می‌داد. هم چنین در سال ۱۹۹۴ کمیسیون فنی ایزو (ISO) شروع به توسعه استانداردهای بین‌المللی برای LCA کرد که حاصل آن ارائه چهار استاندارد در سال‌های بین ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۰ نیز بود. نتیجه اصلی کار استانداردسازی ایزو تعریف یک چارچوب روش شناسی عمومی بود. دهه ی اول قرن بیست و یکم توجه‌ای فزاینده به LCA را نشان می‌دهد. در سال ۲۰۰۲ میلادی، برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد و انجمن سم شناسی محیط زیست و شیمی یک مشارکت چرخه حیات بین‌المللی انجام دادند، که به نام نوآوری چرخه حیات شناخته می‌شود.

هدف اصلی نوآوری چرخه حیات عملی سازی تفکر چرخه حیات و بهبود ابزارهای حمایت کننده به واسطه داده‌ها و شاخص‌هاست. نهایتاً با بازبینی چهار استاندارد ایزو موجود، کمیته فنی ایزو در سال ۲۰۰۶ به ارائه دو استاندارد زیر به جمع بندی رسید:

- ایزو ۱۴۰۴۰ (۲۰۰۶): مدیریت زیست محیطی، ارزیابی چرخه حیات، اصول و چارچوب
- ایزو ۱۴۰۴۴ (۲۰۰۶): مدیریت زیست محیطی، ارزیابی چرخه حیات، الزامات و راهنمایی‌ها (۵)

۱-۵-۲. مزایای ارزیابی چرخه حیات

ارزیابی چرخه حیات رویکردی کلی نگر دارد، بطوری که تمامی ورودی‌ها و رهاش‌های ضروری در خیلی از مراحل و عملیات‌های چرخه حیات در درون مرزهای سیستم لحاظ می‌شود. قدرت LCA در این است که نگرانی‌های زیست محیطی را فراتر از یک مسئله خاص بسط می‌دهد و می‌کوشد محدوده وسیعی از مسائل زیست محیطی را با استفاده از روشی کمی برای تصمیم گیرندگان مورد بحث و بررسی قرار گیرد. دید جامع LCA در جلوگیری از جابجایی مشکل مفید است، مثلاً از یک بخش LCA به بخش دیگر، از یک ناحیه به ناحیه دیگر و یا از یک مشکل زیست محیطی به مشکلی دیگر. از LCA می‌توان جهت رسیدن به اهداف زیر بهره برد:

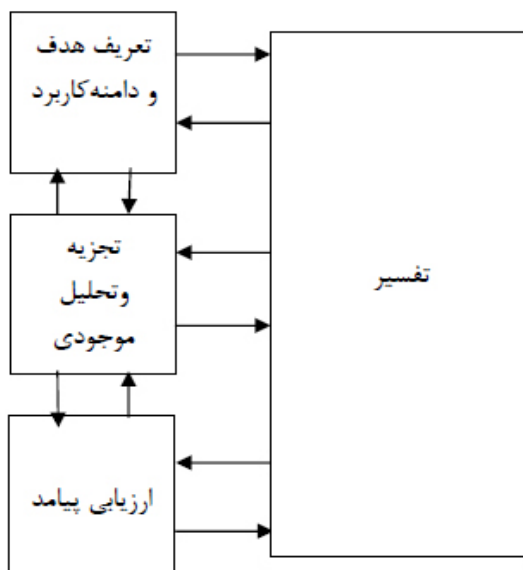
- فراهم کردن کامل‌ترین تصویر ممکن از اثرات متقابل فعالیت‌ها با محیط زیست
- شناسایی پیامدهای زیست محیطی و مراحل چرخه حیات اصلی یا نقاط حساس سهیم در این پیامدها
- مقایسه پیامدهای زیست محیطی محصولات، فرآیندها یا فعالیت‌های جایگزین
- درک ماهیت کلی و به هم پیوسته پیامدهای زیست محیطی حاصله از فعالیت‌های انسانی
- ارائه اطلاعات به تصمیم گیرندگان از اثرات زیست محیطی این فعالیت‌ها و شناسایی فرصت‌های بهبود زیست محیطی

۱-۵-۳. مراحل ارزیابی چرخه حیات

طبق استانداردهای ایزو ۱۴۰۴۰ و ایزو ۱۴۰۴۴، ارزیابی چرخه حیات در چهار مرحله انجام می‌شود:

- تعیین هدف و دامنه کاربرد
- تجزیه و تحلیل داده‌ها
- ارزیابی پیامد
- تفسیر

در شکل ۱-۶ چارچوب روش ارزیابی چرخه حیات نشان داده شده است.



شکل ۱-۶. چارچوب ارزیابی چرخه حیات

در مرحله تعیین هدف و دامنه کاربرد در مورد چرایی (هدف) و چگونگی (دامنه کاربرد) یک مطالعه ارزیابی چرخه حیات بحث می‌شود. هدف و دامنه ارزیابی یک چرخه حیات باید به وضوح تعیین شود و باید با کاربرد مورد نظر مطالعه سازگار باشد. بدلیل ماهیت تکرار پذیر ارزیابی چرخه حیات، ممکن است دامنه کاربرد در حین مطالعه تصحیح شود. تعریف هدف و دامنه کاربرد یک پروژه ارزیابی چرخه حیات زمان و منابع مورد نیاز را تعیین می‌کند. تعریف هدف و دامنه کاربرد باعث حرکت در مسیر صحیح کل فرآیند می‌شود و منجر به دستیابی به معنی‌دارترین نتایج می‌شود. هر تصمیمی که به واسطه مرحله تعریف هدف و دامنه کاربرد گرفته می‌شود هم بر نحوه اجرای مطالعه و هم بر مرتبط بودن نتایج نهایی اثرگذار است. هدف مطالعه بصورت عباراتی از پرسش دقیق، مخاطب مورد نظر و کاربرد مورد نظر می‌باشد. مطابق استانداردهای ایزو ۱۴۰۴۰ و ۱۴۰۴۴، در تعریف هدف ارزیابی چرخه حیات موارد زیر باید به طور شفاف بیان شود:

- کاربرد مورد نظر
- دلایل انجام مطالعه

سیاهه چرخه حیات یا همان فهرست ورودی‌ها و خروجی‌های چرخه حیات که اصطلاحاً به آن Life Cycle Inventory گفته می‌شود، شامل جمع‌آوری داده‌ها و انجام محاسبات به منظور کمّی‌سازی ورودی‌ها و خروجی‌های چرخه حیات محصول می‌باشد. در واقع سیاهه به عنوان قلب روش ارزیابی چرخه حیات می‌باشد. جمع‌آوری صحیح و دقیق داده‌ها در این گام از ارزیابی چرخه حیات انجام می‌شود که البته نبود یا کمبود داده‌ها می‌تواند بزرگ‌ترین چالش در این فاز از LCA باشد.

داده‌های کمّی و کیفی که در سیاهه وارد می‌شوند، باید برای هر فرآیندی که در مرز سیستم وارد شده است، جمع‌آوری شود. داده‌های جمع‌آوری شده، برای کمّی کردن ورودی‌ها و خروجی‌های یک واحد فرآیند مورد استفاده قرار می‌گیرند. اگر داده‌ها از منابع عمومی جمع‌آوری شوند، باید مرجع آن‌ها مشخص شود. برای آن داده‌هایی که ممکن است برای نتیجه‌گیری مطالعه حائز اهمیت باشند، باید به تفصیل به فرآیند جمع‌آوری داده‌های مرتبط، مدت زمانی که داده‌ها جمع‌آوری می‌شوند و اطلاعات بیشتر درباره شاخص‌های کیفی داده‌ها اشاره شود.

ارزیابی پیامد چرخه حیات، بخشی از ارزیابی چرخه حیات است که هدف آن دریافتن و ارزیابی بزرگی و اهمیت پیامدهای بالقوه زیست محیطی یک سیستم به واسطه چرخه حیات آن محصول می‌باشد. نقطه آغازین، اطلاعات بدست آمده از بخش سیاهه چرخه حیات است. به همین خاطر کیفیت اطلاعات بدست آمده در بخش سیاهه مسئله‌ای کلیدی برای این ارزیابی است. ارزیابی پیامد چرخه حیات می‌کوشد تا ارتباطی بین محصول یا فرآیند و پیامدهای زیست محیطی بالقوه اش برقرار سازد. برای مثال، پیامدهای آزادشدن ۹۰۰۰ تن دی‌اکسیدکربن یا ۵۰۰۰ تن متان به اتمسفر چیست؟ کدام یک بدتر است؟ پیامدهای بالقوه شان بر گرمایش جهانی چیست؟ در واقع هدف ارزیابی پیامد چرخه حیات تبدیل نتایج کمی بخش ارزیابی سیاهه به نتایج کیفی و قابل فهم است که با استفاده از آن بتوان اثرات زیست محیطی سیستم مورد مطالعه را به درستی درک کرد.

تفسیر آخرین بخش از مطالعه ارزیابی چرخه حیات است که در آن نتایج بدست آمده بصورت ترکیبی منابع بحرانی پیامدها و گزینه‌هایی برای کاهش آن‌ها ارائه می‌دهد. ایزو تفسیر را این طور توصیف می‌کند: بخشی از ارزیابی چرخه حیات است که در آن یافته‌های حاصله از تحلیل سیاهه یا ارزیابی پیامد، یا هر دوی آن‌ها، نسبت به هدف و دامنه کاربرد تعریف شده ارزیابی می‌شود تا به نتایج و توصیه‌ها برسیم.

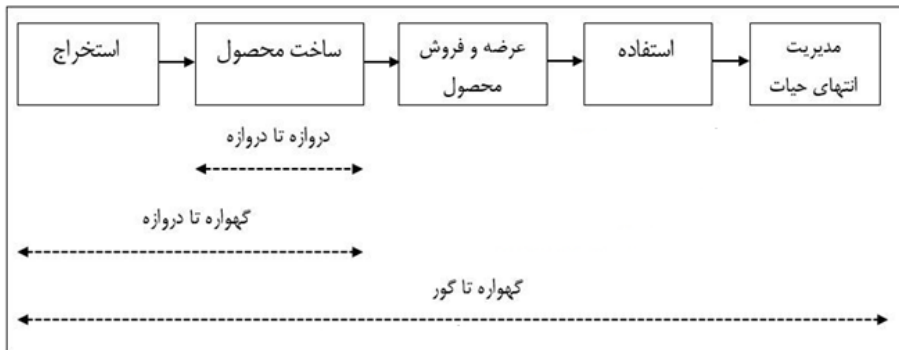
۱-۵-۴. انواع ارزیابی چرخه حیات

بسته به هدف و دامنه کاربرد مطالعه، ارزیابی چرخه حیات به چهار دسته تقسیم می‌شود که عبارتند از:

- روش گهواره تا گور یا به اصطلاح Cradle to grave
- روش گهواره تا دروازه یا Cradle to gate
- روش دروازه تا دروازه یا Gate to gate
- روش گهواره تا گهواره یا Cradle to cradle

تفاوت این ارزیابی‌ها در انتخاب مرز سیستم اختیار شده در آنها می‌باشد. گهواره تا گور بدان معناست که تمام گام‌های مهم در چرخه حیات یک محصول در تحلیل گنجانده شود؛ مشخصاً استخراج مواد خام از محیط (خاک، آب، هوا)، تولید مواد و محصولات نهایی، استفاده و پسماند آن‌ها. هم چنین تمام حمل‌ونقل‌هایی که در بین این گام‌ها رخ می‌دهد هم به حساب می‌آیند. تفاوت رویکرد گهواره تا دروازه با گهواره تا گور در این است که ارزیابی چرخه حیات گهواره تا دروازه شامل بخش استفاده و دور ریزی پسماند نمی‌شود بلکه به ارزیابی چرخه حیات از استخراج مواد خام از محیط تا تولید محصول در دروازه کارخانه جهت عرضه به بازار را بررسی می‌کند. به همین شکل رویکرد دروازه تا دروازه به ارزیابی چرخه حیات از مواد ورودی به دروازه کارخانه تا محصول خروجی از دروازه کارخانه اشاره دارد و به دنبال ارزیابی مواد از مبدا استخراجی و هم چنین بخش استفاده از محصول و پسماند نمی‌باشد. اما رویکرد گهواره تا گهواره نوع خاصی از دسته گهواره تا گور است که بخش نهایی آن به جای پسماند و دور ریزی محصول، بخش استفاده مجدد و بازیابی پسماند است بطوری که می‌توان از پسماند دوباره به عنوان مواد اولیه استفاده کرد. شکل ۱-۷ سه نوع اول از ارزیابی‌های چرخه حیات را نشان می‌دهد.

انتخاب هر یک از این رویکردها به اهداف، مرز سیستم و محدودیت‌های سیستم مورد مطالعه بستگی دارد.



شکل ۱-۷. شماتیکی از انواع ارزیابی چرخه حیات گهواره تا گور، گهواره تا دروازه و دروازه تا دروازه

◆ فصل ۲ ◆

ارزیابی اثرات زیست محیطی در ایران و جهان

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

- ◆ تعریف ارزیابی زیست محیطی
 - ◆ ارزیابی راهبردی زیست محیطی
 - ◆ تاریخچه ارزیابی زیست محیطی در جهان و ایران
 - ◆ فهرست پروژه‌های مشمول ارزیابی اثرات زیست محیطی
 - ◆ وضعیت موجود محیط زیست
-

۱-۲. تعریف ارزیابی زیست محیطی^۱

ارزیابی اثرات زیست محیط یا ارزیابی اثرات محیط زیستی، ابزاری جهت دستیابی به توسعه پایدار بوده و ابزاری مدیریتی است که ارایه گر اطلاعات محیط زیستی در زمان مقتضی می باشد. علاوه بر آن تغییرات مکانی و طراحی را در جهت اجتناب یا کاهش اثرات مخرب مشخص می نماید. این روش مشتمل بر تحلیل و انتخاب گزینه های مناسب با هدف پرهیز از هر گونه اشتباه های پرهزینه در برنامه ریزی های توسعه است.

فرآیندی که ذینفعان در تمام مراحل آن از تهیه گزارش ها گرفته تا تصمیم گیری دخیل هستند. فرآیند و جریان بررسی مطالعات رسمی در جهت ارزیابی طرح های گذشته و یا پیش بینی اثرات فعالیت ها و عملکردهای یک پروژه، طرح، برنامه و سیاست ها بر محیط زیست، سلامت انسان ها و رفاه اجتماعی بوده یا به عبارت دیگر شناسایی یا ارزیابی سیستماتیک پیامدها و اثرات پروژه ها، برنامه ها و طرح ها بر اجزای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی و اجتماعی محیط زیست است.

فرآیند ارزیابی مخاطرات زیست محیطی به عنوان ابزار مناسب برای کمک به برنامه ریزی صحیح توسعه و وسعت بخشیدن به پروژه های توسعه موجود پایه ریزی شده است. بررسی روند پروژه های صنعتی نشان می دهد که واحدهای صنعتی در طول چرخه حیات خود سه مرحله دارند که شامل مرحله طراحی و ساخت، مرحله بهره برداری و مرحله بعد از اتمام عمر مفید پروژه است که در هر کدام از مراحل مخاطرات متعددی ممکن است محیط زیست اطراف پروژه را تحت تأثیر قرار دهد.

کنترل آلودگی اساساً یک فرآیند درمان است اما توجه به موقعیت، جایگاه و فرآیند ارزیابی مخاطرات نشان می دهد که ارزیابی یک فرآیند پیش گیری از پیدایش و تأثیر مخاطرات زیست محیطی است که در قالب یک شیوه مدیریت زیست محیطی از هرگونه اشتباه و اتلاف زمان و هزینه جلوگیری می کند. با نگاه مدیریت جامع به کنترل مخاطرات زیست محیطی و به منظور جلوگیری از تأثیرات سوء این مخاطرات و کنترل آن ها لازم است برنامه ریزی مناسبی در این راستا انجام گیرد. براین اساس باید برای ارزیابی و کنترل مخاطرات زیست محیطی، روش های مناسبی تدوین شوند (۲).

هدف از انجام ارزیابی زیست محیطی در مراحل امکان سنجی اولیه و نهایی، نمایاندن هر گونه پیامد زیست محیطی زیان بار در مرحله‌ای از فرآیند برنامه ریزی پروژه است، به طوری که از آن اجتناب شده یا درصدد رفع آن بر آیند. بنابراین می‌توان گفت، ارزیابی ابزاری برای بررسی پیامدهای منفی پروژه‌ها و مشخص کردن اقدام اصلاحی در جهت استفاده بهینه از منابع (طبیعی و غیرطبیعی) و پیشبرد توسعه اقتصاد ملی است.

ارزیابی زیست محیطی شامل دو جنبه اثرات مستقیم و غیرمستقیم یک طرح بوده و ضمن بررسی پیامد محیطی، زنجیره تغییرات ناشی از اثرات محیطی را می‌آزماید.

بنابراین اهداف ارزیابی اثرات زیست محیطی عبارتند از:

۱. گرد آوری اطلاعات موجود در زمینه ویژگی‌های زیست محیطی محدوده پروژه
۲. بررسی و شناخت ویژگی‌های زیست محیطی محدوده تحت تأثیر پروژه، شامل ویژگیهای فیزیکوشیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی
۳. پیش بینی اثرات زیست محیطی ناشی از مراحل مختلف اجرای طرح
۴. پیشگیری از تخریب محیط زیست از طریق کنترل اثرات احتمالی طرح بر محیط زیست با توجه به رعایت ملاحظات زیست محیطی در برنامه ریزی اجرای پروژه
۵. تصمیم گیری در خصوص رد یا قبول پروژه پیشنهادی
۶. ارائه روش‌ها و راهکارها در خصوص چگونگی سازگاری پروژه با محیط زیست

ارزیابی اثرات محیط زیستی فعالیت‌های توسعه‌ای دارای اصول ۹ گانه می‌باشد که شامل موارد زیر می‌باشد:

- **هدفمندی:** برآورده سازی آرمان‌ها و اهداف
- **تمرکز:** توجه به اثرات موضوع مورد مطالعه
- **سازش پذیری:** مطابقت با مسایل و حقایق موجود
- **مشارکت:** درگیر کردن افراد در فرآیند ارزیابی و تصمیم گیری
- **شفافیت:** وضوح موارد با قابلیت فهم آسان

- **انعطاف پذیری:** استفاده از کارآمدترین متدولوژی
- **کاربردی بودن:** قابلیت انجام اقدامات اصلاحی
- **موثق بودن:** انجام بی غرضانه و اصولی
- **مناسب بودن:** تحمیل حداقل هزینه بر مجریان کار

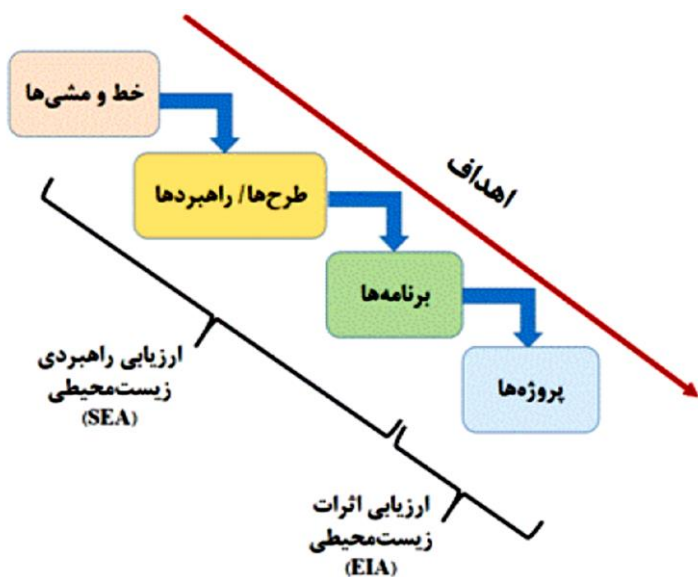
۲-۲. ارزیابی راهبردی زیست محیطی

علاوه بر ابزار ارزیابی اثرات محیط زیستی، ابزار دیگری تحت عنوان ارزیابی راهبردی زیست محیطی^۱ وجود دارد. ارزیابی راهبردی زیست محیطی در واقع تکمیل کننده ارزیابی اثرات زیست محیطی است. تفاوت بین این دو آن است که ارزیابی راهبردی زیست محیطی در مرحله‌ای زودتر از ارزیابی اثرات زیست محیطی انجام می‌شود ولی تا زمانی که یک پروژه مرتبط با محیط زیست وارد فرایند تصویب نشود، ارزیابی اثرات زیست محیطی درخصوص آن انجام نمی‌گردد. ولی بدان دلیل که تصمیم‌های مهم مرتبط با محیط زیست اغلب باید در چارچوب طرح‌ها و برنامه‌های اولیه اتخاذ گردد، ارزیابی راهبردی زیست محیطی در مرحله برنامه ریزی انجام می‌شود و به عنوان ارزیابی احتمالی اثرات زیست محیطی، سیاست و خط مشی، را بیان می‌کند. در شکل ۲-۱ ارتباط بین ارزیابی راهبردی زیست محیطی و ارزیابی اثرات زیست محیطی نشان داده شده است.

ارزیابی راهبردی زیست محیطی، یک فرایند و رویکرد هدفمند است که شناسایی، پیش بینی و ارزیابی اثرات و پیامدهای زیست محیطی را در عالی ترین سطوح تصمیم گیری یعنی سطح کلان مدنظر قرار می‌دهد. بررسی قوانین و مقررات ارزیابی راهبردی زیست محیطی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نشان می‌دهد که این قوانین عمدتاً کاربردی‌تر و مؤثرتر بوده و در این زمینه کشور انگلستان بعنوان یکی از فعال ترین کشورها در پایه ریزی دستورالعمل‌های روش شناسی مناسب این ابزار، شناخته شده است. در شکل زیر ارتباط بین ارزیابی راهبردی زیست محیطی و ارزیابی اثرات زیست محیطی قابل مشاهده است. ارزیابی راهبردی زیست محیطی قصد دارد سیاستها، طرح‌ها و برنامه‌ها را به سوی نتایج پایدار سوق دهد و بعنوان یک حامی استوار برای تصمیم گیری آگاهانه با دیدگاه پایداری در نظر گرفته می‌شود.

1. strategic environmental assessment = SEA

دامنه کاربرد ارزیابی اثرات زیست محیطی فقط در سطح پروژه و به صورت محدود، در مقیاس کوچک عمل می‌کند درحالی که ارزیابی راهبردی زیست محیطی سایر سطوح تصمیم‌گیری همچون سیاست، طرح و برنامه را نیز شامل شده و در مقیاس بزرگ یعنی محدوده‌های جهانی، ملی و منطقه‌ای به کار گرفته می‌شود. لذا ارزیابی اثرات زیست محیطی نمیتواند به صورت کامل، پایداری کیفیت محیط زیست را تضمین نماید(۵).

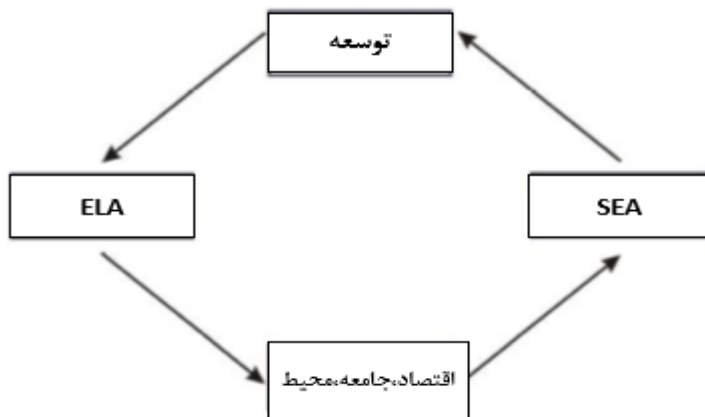


شکل ۲-۱. ارتباط بین ارزیابی راهبردی زیست محیطی و ارزیابی اثرات زیست محیطی

۳-۲. ارزیابی اثرات اجتماعی^۱

فرآیندی است که صرفاً به بررسی اثرات و پیامدهای عوامل اجتماعی ناشی از فعالیتهای توسعه می‌پردازد. این ارزیابی و بررسی در سطح محدوده‌های اجتماعی در مرزهای دهستان، بخش، شهر و استان در زمینه مسایل مختلف اجتماعی در یک دوره زمانی خاص صورت می‌گیرد. در شکل ۲-۲ تفاوت روش ارزیابی اثرات اجتماعی و اثرات زیست محیطی بیان شده است.

1. Social Impact Assessment=SIA



شکل ۲-۲. تفاوت بین ارزیابی اثرات اجتماعی و ارزیابی اثرات زیست محیطی

۲-۴. ارزیابی سلامت عمومی

ارزیابی سلامت عمومی عبارتست از شکلی از ارزیابی خطرات این روش متکی به میزان گستردگی و چگونگی حوادث و بررسی‌های تخصصی می‌باشد. در ارزیابی سلامت عمومی فقط به اثرات آلودگی بر روی انسان توجه می‌شود و از عوارض یک بیماری، ارزیابی شروع می‌گردد و قدم اول در ارزیابی سلامت عمومی تشخیص مسیر آلودگی است. این بررسی شامل چهار مرحله زیر می‌باشد:

شناسایی خطر: ارزیابی کیفی و کمی اثرات نامطلوب بر سلامتی انسان ناشی از مواد سمی بر روی انسان و حیوان.

ارزیابی میزان مؤثر: فرآیند ارزیابی ارتباط بین میزان مواد سمی و ایجاد یک تأثیر نامطلوب بر سلامتی.

ارزیابی مسیر تأثیر آلودگی: بررسی و محاسبه روش انتشار، بزرگی، زمان، مدت پدیداری و میزان آن و تعداد نفراتی که در معرض آلودگی قرار می‌گیرند.

خصوصیات ریسک: فرآیند ارزیابی ایجاد یک اثر نامطلوب بر روی سلامتی انسان تحت شرایط مختلف و عوامل پیدایش آلودگی و توصیف آنها تحت شرایط احتمالی.

مسیر آلودگی مشتمل بر پنج عنصر می‌باشد (۱۲):

۱. منبع آلودگی^۱
۲. واسط زیست محیطی^۲
۳. نحوه انتقال آلودگی به انسان^۳
۴. روش یا وسیله برای آلوده شدن^۴
۵. افرادی که آلوده می‌شوند^۵

۲-۵. تاریخچه ارزیابی زیست محیطی در جهان

برای نخستین بار در کنفرانس "حفاظت از محیط زیست" در سالهای ابتدایی قرن بیستم، رئیس جمهور وقت آمریکا (تئودور روزولت)، خواهان آینده گری در مورد کنترل آلاینده‌ها شد. پس از آن در اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی مقدمات تدوین قانون ملی سیاست‌های محیط زیست فراهم شد و سرانجام در سال ۱۹۶۹ میلادی تصویب شد. اگر چه در ابتدا انتقادات زیادی بر این قانون وارد و آن را عامل طولانی شدن بعضی از پروژه‌ها قلمداد کردند، اما امکان نظارت عمومی بر فرآیندهای تصمیم گیری را میسر ساخت و اقدامات پیشگیرانه در ارزیابی پیامدهای احتمالی را بوجود آورد. در این قانون برای نخستین بار بر لزوم انجام ارزیابی پیامدهای محیط زیستی قبل از تصویب پروژه‌ها تاکید شد. به تدریج زمینه‌های لازم برای توسعه این رویکرد فراهم شد و توانست در نظام برنامه ریزی‌ها و چگونگی ادغام ملاحظات محیط زیستی در پروژه‌های عمرانی به جایگاه مناسبی دست یابد.

تا قبل از سال ۱۹۷۰ میلادی قانونی درباره ارزیابی اثرات توسعه وجود نداشت. از آن زمان به بعد، بعثت افزایش آلاینده‌ها با وجود رشد صنعتی، لزوم اعمال محدودیت بر انواع توسعه احساس شد. در این سال، کنگره ایالات متحده قانونی را تصویب کرد که طرح هایی با هزینه اجرایی بیش از ۵۰۰ هزار دلار، ملزم به انجام ارزیابی اثرات توسعه شدند.

در سال ۱۹۷۲ میلادی در کنفرانس سران کشورها ضرورت انجام ارزیابی اثرات توسعه مورد

1. Source
2. Environmental Medium
3. Point of Exposure
4. Means of Exposure
5. Receptor

توجه قرار گرفت. برنامه محیط زیست سازمان ملل در سال ۱۹۸۰ اعطای وام به پروژه‌های اجرایی کشورها را در مورد طرح‌هایی که بیش از ۵۰۰ هزار دلار هزینه داشتند، را مشروط به انجام ارزیابی اثرات توسعه نمود.

در سال ۱۹۸۲ میلادی اتحادیه اروپا لزوم انجام ارزیابی اثرات توسعه را به تصویب رساند. در سال ۱۹۸۳ بانک توسعه آسیا، بانک توسعه آفریقا، بانک سازمان توسعه آمریکا و جامعه اقتصادی اروپا، اعطای وام به پروژه‌های دارای هزینه بیش از ۵۰۰ هزار دلار را مشروط به انجام ارزیابی اثرات توسعه نمودند. سال تصویب قانون ارزیابی اثرات توسعه در چند کشور منتخب به شرح جدول ۱-۲ می‌باشد:

جدول ۱-۲. سال تصویب قانون ارزیابی در چند کشور منتخب دنیا

نام کشور	سال تصویب قانون ارزیابی
آمریکا	۱۹۶۹
ژاپن، هنگ کنگ، سنگاپور	۱۹۷۲
کانادا	۱۹۷۳
استرالیا	۱۹۷۴
آلمان	۱۹۷۵
اتحادیه اروپا	۱۹۸۵
مالزی	۱۹۸۷
تایلند	۱۹۹۲
سريلانكا، پاکستان، هندوستان، بنگلادش، نپال	۱۹۹۳
فنلاند، اتریش	۱۹۹۳
قزاقستان، کره جنوبی، ترکیه	۱۹۹۳
ایران	۱۹۹۴

۲-۶. تاریخچه ارزیابی محیط زیست در ایران

سازمان حفاظت محیط زیست بر اساس ماده ۶ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست و وظایفی که به لحاظ انجام مطالعات و بررسیهای زیست محیطی پیش بینی شده، در سال ۱۳۵۴ در ساختار تشکیلاتی خود یک بخش ویژه بنام دفتر بررسی اثرات توسعه ایجاد نمود که

وظیفه این دفتر بر اساس شرح وظایف مصوب بررسی اثرات فعالیت‌های مختلف در محیط زیست بود. در سال ۱۳۵۸ با کوچک شدن ساختار تشکیلاتی سازمان، دفتر بررسی اثرات توسعه نیز منحل شد. مجدداً در سال‌های اخیر واحد مذکور با عنوان دفتر ارزیابی زیست محیطی در حوزه معاونت محیط زیست انسانی سازمان ایجاد گردید و اجرای مقررات نظارتی مربوط به ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌ها و پروژه‌های توسعه را بر عهده گرفته است.

در بررسی قوانین و مقررات و مصوبات موجود در این زمینه، هر نوع مصوبه و ضابطه یا ماده و حکم قانونی که در بر گیرنده این مفهوم بوده و یا به نحوی ارتباط با ارزیابی داشته است در زیر مجموعه مورد نظر واقع شده است.

فهرست قوانین و مقررات مرتبط به محیط زیست عبارتند از:

- اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران همه پرسی ۱۳۵۸
- قانون برنامه دوم توسعه کشور، مصوب سال ۱۳۷۳ مجلس
- قانون برنامه سوم توسعه کشور، مصوب سال ۱۳۷۹ مجلس
- ماده ۷ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست، مصوب سال ۱۳۵۳
- قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا، مصوب سال ۱۳۴۷ مجلس
- آیین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست، مصوب سال ۱۳۵۴
- آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب، مصوب سال ۱۳۷۳
- آیین نامه اجرایی قانون برنامه دوم توسعه، مصوب سال ۱۳۷۸ بند الف تبصره ۸۲ براساس جزء یک، مجریان طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ تولیدی و خدماتی می‌بایست قبل از اجرا و در مرحله انجام مطالعات، امکان سنجی و مکانیابی نسبت به تهیه گزارش ارزیابی براساس الگوهای مصوب شورای عالی محیط زیست اقدام نمایند.
- آیین نامه جلوگیری از آلودگی صوتی، مصوب سال ۱۳۷۸
- تصویب نامه هیات وزیران در مورد ضوابط و معیارهای استقرار صنایع، مصوب سال ۱۳۷۸
- تصویب نامه هیات وزیران راجع به استقرار صنایع در استان‌های گیلان و مازندران مصوب سال ۱۳۷۹

- صورت جلسه شماره ۱۳۸ شورای عالی حفاظت محیط زیست در مورد ارزیابی اثرات زیست محیطی، مصوب سال ۱۳۷۳
- صورت جلسه شماره ۱۵۶ شورای عالی حفاظت محیط زیست در مورد الگوی ارزیابی اثرات زیست محیطی، مصوب سال ۱۳۷۶
- صورت جلسه شورای عالی حفاظت محیط زیست در مورد واحدهای کشت و صنعت به عنوان طرحهای مشمول ارزیابی زیست محیطی مصوب سال ۱۳۷۸
- صورت جلسه شورای عالی حفاظت محیط زیست در مورد کشتارگاههای بزرگ صنعتی و محل دفن زباله شهری مراکز استان و شهرهای با جمعیت بیش از ۲۰۰ هزار نفر و شهرهای جدید به عنوان طرحهای مشمول ارزیابی زیست محیطی سال ۱۳۷۸
- صورت جلسه شورای عالی حفاظت محیط زیست در مورد پروژهها و طرحهای جنگلداری بزرگ، طرحهای خطوط انتقال، سکوها و مخازن زیرزمینی به عنوان طرحهای مشمول ارزیابی سال ۱۳۷۹
- صورت جلسه شورای عالی حفاظت محیط زیست در مورد الزام ارزیابی برای پروژههای بزرگراه و راه آهن سال ۱۳۸۰
- ماده ۱۰۵ قانون برنامه سوم توسعه، مصوب سال ۱۳۷۹

در حال حاضر مهم‌ترین و معتبرترین قانون مرتبط با ارزیابی زیست محیطی که به عنوان مستند قانونی مورد استفاده و بهره برداری می‌باشد ماده ۱۰۵ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران مصوب سال ۱۳۷۹ است که تقریباً مشابه تبصره ۸۲ قانون برنامه دوم طرح‌ها و پروژههای بزرگ تولیدی و خدماتی باید قبل از اجرا و در مرحله انجام امکان سنجی و مکان یابی بر اساس الگوهای مصوب شورای عالی محیط زیست مورد ارزیابی زیست محیطی قرار گیرند. متن کامل ماده ۱۰۵ قانون برنامه سوم توسعه به قرار زیر است:

« کلیه طرح‌ها و پروژههای بزرگ تولیدی و خدماتی باید پیش از اجرا و در مرحله انجام مطالعات امکان سنجی و مکان یابی بر اساس ضوابط پیشنهادی شورای عالی حفاظت محیط زیست و مصوب هیئت وزیران مورد ارزیابی زیست محیطی قرار گیرند. رعایت نتایج ارزیابی توسط مجریان طرح‌ها و پروژههای مذکور الزامی است. نظارت بر حسن اجرای این ماده بر عهده سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور می‌باشد.»

علاوه بر ماده ۱۰۵، مواد مهم دیگری نیز در ارتباط با انجام مطالعات و ارزیابی زیست محیطی در قانون برنامه سوم توسعه وجود دارد که می‌توان از آن جمله به مواد ۶۱ و ۸۵ در بند "ب" قانون برنامه سوم اشاره نمود که بر اساس این قانون، تصویب و امضای موافقت نامه شرح عملیات طرح‌های عمرانی انتفاعی و غیرانتفاعی جدید و مبادله آن بین سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور و دستگاههای اجرایی و مجریان طرح‌های مذکور که منجر به تامین و پرداخت اعتبار طرح‌های مذکور و شروع عملیات اجرایی می‌شود، موکول به انجام مطالعات مبنی بر وجود توجیه فنی، اقتصادی و زیست محیطی می‌باشد.

در بند "ج" ماده ۸۵ قانون برنامه سوم توسعه کشور نیز تصویب اجرای تمامی طرح‌ها توسط شورای اقتصاد منوط به رعایت شرایط زیست محیطی است.

۲-۷. فهرست پروژه‌های مشمول ارزیابی اثرات زیست محیطی

۱. کارخانجات پتروشیمی در هر مقیاسی
۲. پالایشگاه‌ها در هر مقیاسی
۳. نیروگاه‌ها با ظرفیت تولیدی بیش از یکصد مگاوات
۴. صنایع فولاد در دو بخش واحدهای تهیه کننده خوراک ذوب و ذوب با ظرفیت تولیدی بیش از سیصد هزارتن در سال
۵. سدها و سازه‌های آبی در سه بخش زیر:
الف) سدها با ارتفاع بیش از ۱۵ متر و یا دارای ساختارهای جنبی بیش از چهل هکتار و یا مساحت دریاچه بیش از چهارصد هکتار
تبصره: سدهای باطله (نگهداشت مواد آلوده) در هر اندازه شامل ارزیابی می‌باشد.
ب) دریاچه‌های انسان ساخت در مساحت بیش از چهارصد هکتار
تبصره: اندازه دریاچه‌های پرورش آبزیان در مقیاس کوچکتر از چهارصد هکتار با هماهنگی وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفاظت محیط زیست تعیین می‌شود.
ج) طرح‌ها و پروژه‌های آبیاری و زهکشی در وسعت بیش از ۵۰۰۰ هکتار
۶. شهرکهای صنعتی با وسعت بیش از یکصد هکتار
۷. فرودگاهها با طول باند بیش از ۲ هزار متر
۸. واحدهای کشت و صنعت در وسعت بیش از ۵ هزار هکتار
۹. کشتارگاه‌های بزرگ صنعتی

۱۰. مراکز دفن زباله برای شهرهای با جمعیت بیش از ۲۰۰ هزار نفر و شهرهای جدید
۱۱. مراکز بازیافت صنعتی زباله (کارخانه کمپوست)
۱۲. طرح‌های خطوط نفت و گاز
۱۳. طرح‌های سکوه‌های نفتی
۱۴. طرح‌های ذخیره گاه‌های نفتی
۱۵. طرح‌های بزرگ جنگل داری
۱۶. طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ راه کشور
۱۷. طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ راه آهن کشور
۱۸. طرح‌ها و پروژه‌های گردشگری
۱۹. طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ توسعه‌ای و ملی در سواحل کشور در محدوده‌ای به عرض یک کیلومتر بعد از اراضی ساحلی تا حداکثر سه کیلومتر از ساحل شامل:
 - الف- کارگاه‌ها و مجتمع‌های صنعتی و خدمات مربوطه بیش از ۵ هزار مترمربع
 - ب- نمایشگاه‌های دائمی صنعتی و خدماتی بیش از ۱۰ هزار مترمربع
 - ج- انبارهای مواد شیمیایی و کالاهای خطرناک بیش از ۵ هزار متر مربع
 - د- کارگاه‌های فعالیت‌های عمرانی و راهسازی بیش از ۱۰ هزار مترمربع
 - ه- ذخیره گاه‌های مواد سوختی بیش از یک میلیون لیتر
 - و- پایانه‌های بار و مسافر بیش از ۲ هزار متر مربع
 - ز- واحدهای پرورش طیور، دام و سایر حیوانات اهلی و وحشی بیش از ۵ هکتار
 - ح- واحدهای پرورش ماهی و سایر آبزیان بیش از ۱۰ هزار مترمربع
 - ط- طرح‌های سازه‌های دریایی، بنادر صیادی، پایانه‌های نفت و گاز و عملیات لایروبی در هر مقیاس
 - ی- طرح‌های تاسیسات آبی و بهداشتی
 - ک- شبکه جمع آوری و واحدهای تصفیه و دفع فاضلاب در مقیاس شهری
 - ل- تصفیه خانه بزرگ آب در مقیاس شهری (بیش از ۵ هزار مترمکعب در شبانه روز)
 - م- طرح‌های دفع و دفن پسماند در مقیاس شهری
 - ن- مراکز نظامی و آموزشی بیش از ۵ هزار متر مربع
 - س- شهرک‌های توریستی بیش از ۱۰ هزار مترمربع
 - ع- شهرک‌های سینمایی بیش از ۵ هزار مترمربع
 - ف- پارک‌ها و اردوگاه‌های تفریحی، آموزشی، و پژوهشی و ورزشی بیش از ۱۰ هزار مترمربع

۲۰. سنگ مس با حداقل ظرفیت استخراجی یک میلیون تن در سال
۲۱. سنگ آهن با حداقل ظرفیت استخراجی ششصد هزار تن در سال
۲۲. سنگ طلا با هر ظرفیتی
۲۳. سرب و روی با حداقل ظرفیت استخراجی یکصد هزار تن در سال
۲۴. سایر فلزات با حداقل ظرفیت استخراجی یکصد هزار تن در سال
۲۵. زغال سنگ با حداقل ظرفیت استخراجی ۸۰ هزار تن در سال
۲۶. نمک آبی با سطح بیش از چهار صد هکتار
۲۷. کارخانجات سیمان
۲۸. کارخانجات تولید قند و شکر
۲۹. کارخانجات تولید گچ و آهک صنعتی
۳۰. واحدهای تولید مواد اولیه بهداشتی، آرایشی و داروسازی
۳۱. کارخانجات بزرگ تولید قطعات خودرو دارای هر سه واحد ذوب، ریخته گری و آبکاری
۳۲. واحدهای تصفیه دوم روغن موتور
۳۳. طرح‌های احداث و بهره برداری از میادین نفت و گاز جدید با بیش از ۱۰ حلقه چاه و همچنین طرح‌های توسعه میادین نفت و گاز موجود در صورتی که بعد از توسعه تعداد چاهها به بیش از ۱۰ حلقه برسد(۸).

۲-۸. وضعیت موجود محیط زیست

برای شناسایی وضعیت موجود محیط زیست بایستی در محدوده مطالعاتی تعیین شده، عوامل و اجزا زیست محیطی مورد شناسایی و بررسی قرار گیرند. اجزا زیست محیطی که ممکن است در محدوده تعیین شده مورد بررسی قرار گیرند به شرح ذیل است:

الف. محیط فیزیکوشیمیایی

۱. **زمین:** شامل شکل زمین، ترکیبات خاک، فرونشینی، فشردگی، دشت‌های سیلابی و مرداب، منابع معدنی و فعالیتهای مهندسی، پروفیل، ثبات شیبها، لرزش، کاربری زمین، مناطق ضربه گیر.
۲. **آب سطحی:** شامل خط ساحلی، تغییر جریان، نوع زهکشی، سیلاب، بستر به عنوان سطح مشترک، کیفیت آب، تعادل آب

۳. **آب زیرزمینی:** شامل سطح ایستابی آب، کیفیت آب، رژیم جریان آب، تغذیه آب‌های زیرزمینی، ویژگی‌های سفره آب،

۴. **اتمسفر:** شامل کیفیت هوا، جریان هوا، تغییرات اقلیمی، قابلیت دید.

۵. **صدا:** شامل شدت، مدت و تناوب.

ب. محیط بیولوژیکی

۱. **گونه‌ها و جمعیت‌ها:** شامل گیاهان و جانوران خشکی، ماهی و سایر جانوران آبی و دریایی، حیات وحش خشکی، گیاهان آبی و دریایی (شکل ۲-۴).

۲. **زیستگاه‌ها و جوامع:** شامل زیستگاه‌های آبی، زیستگاه‌های مربوط به مصب، جوامع دریایی، جوامع خشکی، جوامع آبی، زیستگاه‌های دریایی.

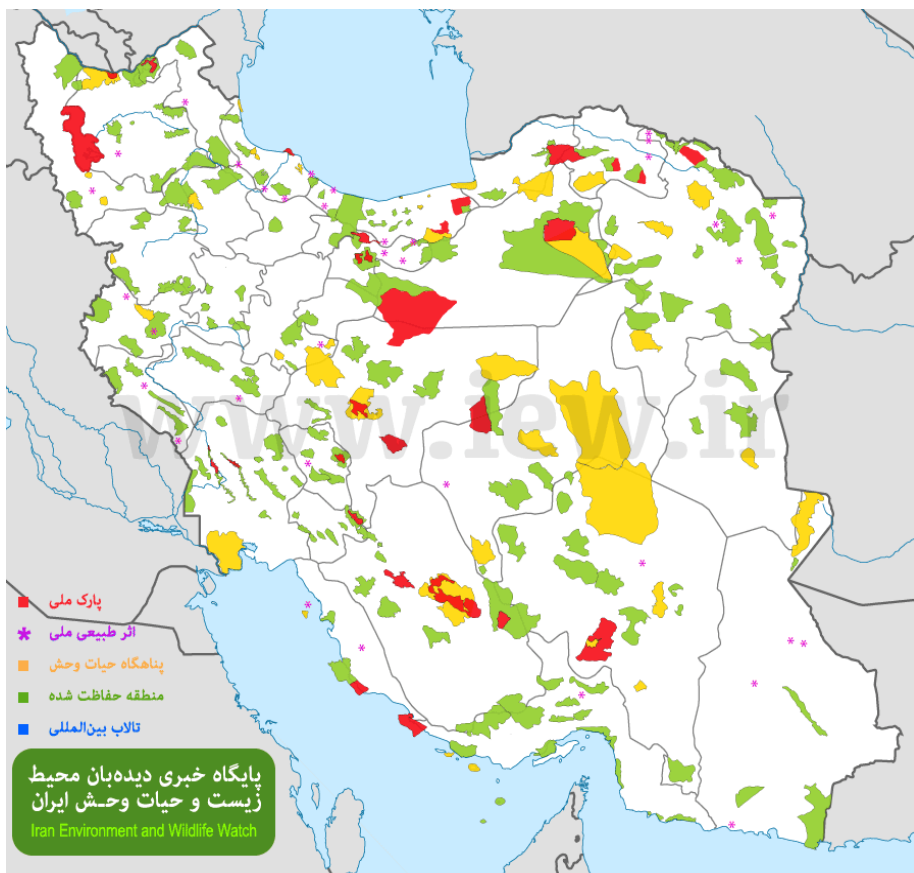
ج. محیط انسانی

۱. **بهداشت و سلامتی:** شامل سلامت فیزیکی، بیماری‌های انگلی، بیماری‌های فیزیولوژیکی، آسایش روانی، بیماری‌های واگیردار، ناقلان بیماری.

۲. **اجتماعی و اقتصادی:** شامل کار، آموزش، مسکن، امکانات و رفاه.

۳. **زیبایی شناختی و فرهنگی:** شامل شکل زمین، کیفیت هوا، آرامش، ساختار اجتماعی، مکان‌ها یا ساختارهای تاریخی، چشم انداز، مجموعه زیستی، کیفیت آب، اقلیم، پدیده‌های دست ساز و ترکیب مکانها یا ساختارهای مذهبی.

در کنار اجزا زیست محیطی توجه به مناطق ویژه زیستی از جمله پارک‌های ملی، مناطق حفاظت شده، پناهگاه‌های حیات وحش، مناطق شکار ممنوع، آثار طبیعی ملی، تالاب‌های تحت مدیریت نیز باید به درستی مورد بررسی قرار گیرند. در شکل ۲-۳ نحوه پراکندگی مناطق ویژه زیستی کشور ایران نشان داده شده است.



شکل ۲-۳. اطلس پراکندگی مناطق ویژه زیستی ایران

در شکل ۲-۴ نحوه پراکندگی جانوران در مناطق مختلف کشور ایران نشان داده شده است.

۲-۹. محیط زیست طبیعی ایران

محیط زیست طبیعی ایران، در قالب اکوسیستم‌های عمده قابل تفکیک است. اکوسیستم‌های عمده ایران که در مطالعات ارزیابی زیست محیطی باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

اکوسیستم جنگلی، اکوسیستم مراتع، اکوسیستم‌های بیابانی، اکوسیستم آبی



شکل ۲-۴. اطلس پراکندگی جانوران ایران

۲-۹-۱. اکوسیستم‌های جنگلی

نقش جنگل‌ها در پایداری محیط زیست و حفظ آب و خاک و خدمات و کارکردهای متعدد آن در حمایت از کشاورزی پایدار حایز اهمیت است. عوامل موثر در کاهش کیفیت و کمیت جنگل‌ها در چهار بعد اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی دسته بندی می‌شوند. اکوسیستم‌های عمده جنگلی کشور به شرح زیر قابل تفکیک است:

۱. جنگل‌های خزری جنگل‌های پهن برگ مرطوب
۲. جنگل‌های ارسبارانی جنگل‌های پهن برگ نیمه مرطوب
۳. جنگل‌های بلوط زاگرس جنگل‌های پهن برگ نیمه خشک
۴. جنگل‌های ایرانی- تورانی شامل جنگلهای اُرس جنگل‌های سوزنی برگ نیمه خشک، جنگل‌های بنه و بادام جنگل‌های پهن برگ خشک، جنگلهای بیابانی جنگل‌های خشک جلگه‌ای،

۵. جنگل‌های خلیج و عمانی، جنگل‌های پهن برگ خشک نیمه گرمسیری شامل جنگل‌های خلیجی، عمانی و مانگرو

در شکل ۲-۵ نقشه پراکندگی اکوسیستم جنگل در کشور ایران نشان داده شده است.



شکل ۲-۵. نقشه پراکندگی اکوسیستم جنگل در ایران

۲-۹-۱-۱. جنگل‌های خزری

جنگل‌های خزری در شمال رشته کوه البرز از آستارا در شمال غربی کشور شروع و بصورت پیوسته تا شمال شرقی کشور کشیده می‌شود. بخش نسبتاً وسیعی از این جنگل‌ها در مناطق جلگه‌ای و هموار طی قرن‌ها دخالت انسانی نابود و به سایر کاربری‌ها از جمله کشاورزی و شهری

اختصاص یافته و در وضعیت موجود حدود دو میلیون هکتار از جنگلهای اولیه خزری باقی مانده است. از بین پنج منطقه عمده اکولوژیکی کشور تنها جنگلهای منطقه خزری در زمره جنگلهای تجارتی محسوب می گردد.

۲-۹-۱-۲. جنگلهای ارسبارانی

جنگلهای ارسباران در شمال غربی ایران، در استان آذربایجان شرقی در محدوده دو شهرستان کلبر و اهر و در بخشی از حوضه آبخیز رودخانه ارس واقع شده است. در وضعیت موجود مساحت جنگلهای ارسباران حدود ۱۲۰۰۰۰ هکتار است.

تنوع زیستی گیاهان اعم از تنوع گونه‌ای و تنوع اکوسیستم‌ها از ویژگیهای بارز جنگلهای ارسبارانی است. ویژگیهای جنگلهای ارسباران موجب گردیده تا یونسکو در سال ۱۹۷۶، مساحت حدود ۷۰ هزار هکتار از جنگلهای ارسباران را به عنوان ذخیره جهانی زیست کره به رسمیت شناخته و به ثبت رساند. بنابراین از این منظر نیز جنگلهای ارسباران حایز اهمیت بین المللی است متأسفانه گنجینه عظیم ژنتیکی جنگلهای ارسباران نیز از خطر تخریب و تجاوز مصون نبوده و پایداری این جنگلها با خطر مواجه می باشد.

۲-۹-۱-۳. جنگلهای بلوط زاگرس

در وضعیت کنونی جنگلهای بلوط زاگرس از فاصله حدود ۷۰ کیلومتری شمال شهر ارومیه، در حوضه آبخیز رودخانه نالوچای از منطقه‌ای بنام مارمیشو شروع و با گذر از استانهای آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه، ایلام، لرستان، اصفهان، چهار محال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، خوزستان و فارس به ارتفاعات جنوبی روستاهای دادنجان و چنارسوخته از حوزه شهرستان فیروزآباد منتهی می گردد. جنگلهای منفصل و گسسته بلوط زاگرس که از مساحت ناچیزی نسبت به جنگلهای پیوسته برخوردار است علاوه بر مارمیشو عبارتند از:

- جنگلهای بلوط دره سیلوانا در دهستان ترگه ور آذربایجان غربی
- جنگلهای بلوط سراب بادیه در شمال شهرستان هرسین کرمانشاه
- جنگلهای بلوط حوضه آبخیز رودخانه زرینه رود در شهرستان سقز کردستان
- جنگلهای بلوط، بلوط ستان سنقر در شمال غربی شهرستان سنقر کرمانشاه
- جنگلهای بلوط گیان در فاصله حدود ۲۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان نهاوند همدان
- جنگلهای بلوط سیاه دره در بخش خزل شهرستان نهاوند همدان

- جنگل‌های بلوط زری نباغ شهرستان نهاوند همدان
- جنگل‌های بلوط- چهرآز اردل در استان چهارمحال و بختیاری
- جنگل‌های بلوط منطقه سرسختی شازند در استان مرکزی

جنگل‌های بلوط زاگرس، با توجه به ویژگی‌های اکولوژیکی منطقه فاقد توان تولید چوب صنعتی بوده و عمده‌ترین عملکرد این جنگل‌ها حفاظت از آب و خاک است. اهمیت موضوع زمانی آشکار می‌شود که قریب به اتفاق رودخانه‌های بزرگ کشور از این منطقه سرچشمه می‌گیرند که حدود ۴۰ درصد آب‌های سطحی کشور را شامل می‌گردد. لذا پایداری جنگل‌های زاگرس در حفظ و حراست از این سرمایه ملی همواره مورد توجه بوده است. تنوع زیستی گیاهی نیز در منطقه مورد نظر حایز اهمیت است.

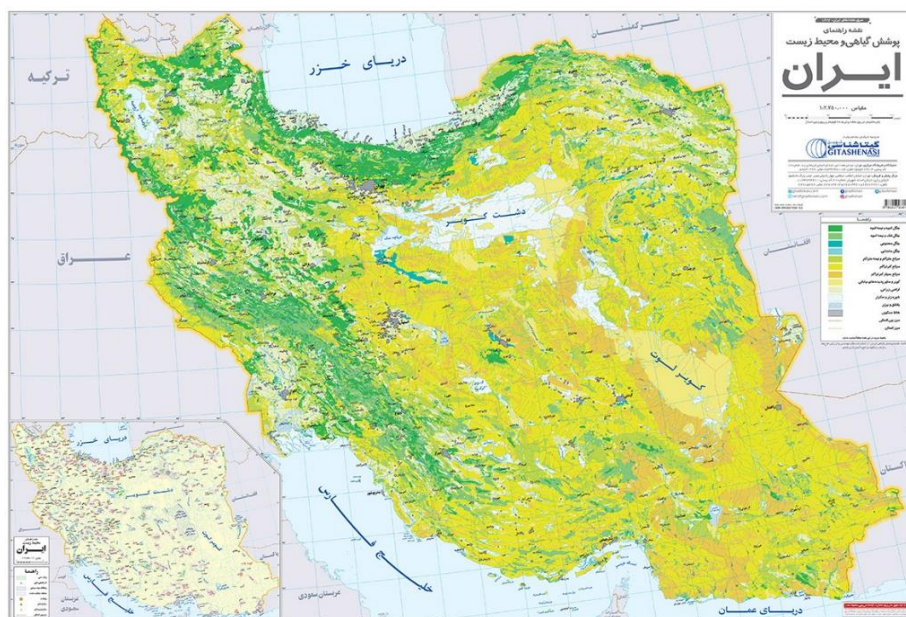
۲-۹-۱-۴. جنگل‌های ایران و تورانی

جنگل‌های ایران - تورانی که در گستره وسیعی از فلات ایران رویش دارد واجد سه اکوسیستم جنگل‌های ارس، جنگل‌های بنه و بادام و جنگل‌های بیابانی (درختچه زارهای بیابانی) می‌باشد.

جنگل‌های ارس از نوع سوزنی برگ بوده و سایر جنگل‌های کشور از نوع پهن برگ می‌باشند. بیشترین گسترش گونه‌های جنس بنه و بادام در بخش کوهستانی منطقه رویشی ایران و تورانی مشاهده می‌شود. خراسان جنوبی، یزد، بخش وسیعی از جنگل‌های استان فارس به ویژه حوضه آبخیز دریاچه بختگان و جنگل‌های حوزه شهرستان فیروزآباد، دامنه‌های سلسله جبال بارز در استان کرمان، دامنه‌های تفتان در استان سیستان و بلوچستان از نمونه‌های بارز اکوسیستم جنگلی بنه و بادام کشور محسوب می‌گردند. از بین اکوسیستم‌های عمده جنگلی کشور، اکوسیستم جنگلی بنه و بادام از جمله اکوسیستم‌هایی است که در معرض خطر شدید قرار دارد.

جنگل‌های بیابانی در بخش جلگه‌ای دیده می‌شود. این نوع پوشش گیاهی که عمدتاً در فرم درختچه‌ای هستند مساحت قابل توجهی را در ساختار گیاهی کشور به خود اختصاص می‌دهند. این پوشش گیاهی در استانهای خراسان، سیستان و بلوچستان، سمنان، کرمان، هرمزگان، اصفهان، یزد و فارس واقع شده‌اند. در چارچوب فعالیت‌های تثبیت شن و بیابان زدایی جنگل کاری‌های وسیعی به ویژه با گونه‌های جنس تاغ و گز در محدوده جغرافیایی یاد شده طی

سنوات گذشته صورت پذیرفته است. اهمیت این درختچه‌ها حفاظت از عرصه‌های بیابانی و ایجاد ارزش‌های زیست محیطی در شرایط دشوار اکولوژیکی می‌باشد. شکل ۲-۶ نقشه پراکندگی پوشش گیاهی کشور ایران را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۶. نقشه پراکندگی پوشش گیاهی ایران

۲-۹-۱-۵. جنگل‌های خلیج و عمانی

پوشش گیاهی جنوب کشور می‌باشند و از شمال غربی ایران و از منطقه قصرشیرین در استان کرمانشاه شروع و به صورت نوار باریکی به سمت جنوب کشور ادامه می‌یابد در قسمت جنوبی بر پهنای این نوار افزوده و تا حدود شهرستانهای بزم و جیرفت در استان کرمان و جازموریان در استان سیستان و بلوچستان کشیده شده و در ادامه به مرز ایران و پاکستان ختم می‌گردد.

۲-۹-۲. اکوسیستم مرتع

در ایران مراتع به عنوان وسیع ترین عرصه تامین کننده غذای دام و حیات وحش است. طبق گزارش دفترنی مرتع، بالغ بر ۹۰ میلیون هکتار مرتع وجود دارد که حدود ۵۵ درصد مساحت کشور را به خود اختصاص داده است. اجزاء اصلی اکوسیستم‌های مرتعی را گیاهان و حیات

وحش تشکیل می‌دهند. این اکوسیستم تحت تاثیر اثر متقابل محیط و موجودات زنده تکامل یافته‌اند. به هم خوردن تعادل بین اجزای آن موجب ناپایداری اکوسیستم می‌شود.

اقلیم هر منطقه شاخص ترین عامل در پیدایش شکل و نوع پوشش گیاهی است که موجب تشکیل پوشش گیاهی مراتع ایران شده است. تنوع اقلیمی ایران، تنوع پوشش را همراه داشته است به شکلی که از مراتع مرطوب تا مناطق فراخشک را می‌توان در پهنه کشور مشاهده کرد.

۲-۹-۳. اکوسیستم بیابانی

سازمان خواروبار جهانی تعریف زیر را برای بیابان در نظر گرفته است: سرزمین‌های خشکی که برای برنامه‌های توسعه و عمران مناسب نیستند، یا دست کم در اولویت پایین قرار دارند. مانند «زمین‌های فرسایش یافته، شن زارها، سرزمین‌های یخ زده، زمین‌های فاقد پوشش گیاهی و یا دارای پوشش گیاهی کم توسعه.

هنگامی که بشر از ثابت بودن مرز بیابانها آگاهی یافت تلاش کرد با حفظ پایداری از طریق توسعه‌های مناسب و در حد توان و ظرفیت سرزمین در سایر اکوسیستم‌ها از تبدیل آن‌ها به اکوسیستم بیابانی جلوگیری کنند. شکل ۲-۷ پراکندگی بیابانهای کشور ایران را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۷. نقشه اکوسیستم بیابانی مناطق مختلف ایران

۲-۹-۴. اکوسیستم آبی ایران

با افزایش فعالیتهای انسان در کره زمین، کیفیت منابع آب و خاک روند نزولی پیدا می‌کند. علل این تنزل کیفی را می‌توان به قطعه قطعه شدن اراضی، توسعه سریع مناطق شهری، فرسایش روز افزون، شوری آب، کاهش سطح جنگل‌ها و پوشش گیاهی و افزایش مصرف کود و سم اشاره کرد. به طور کلی اکوسیستم آبی در ایران به دو گروه اکوسیستم دریایی و اکوسیستم آب‌های داخلی قابل تقسیم است. اکوسیستم دریایی ایران شامل دریای مازندران در شمال و خلیج فارس و دریای عمان در جنوب است، دریای خزر یک سیستم بسته دریایی است که ۹۹۰ کیلومتر از سواحل آن در محدوده کشور ایران قرار گرفته است. این دریا دارای ارزش‌های اقتصادی و زیست محیطی عمده‌ای است که دارای تعادل مستقیم با یکدیگر هستند. در سال‌های اخیر جمعیت آبزیان دریای خزر بعثت ورودی آلودگیها تخریب و انهدام تالابها و آبهای شیرین ساحلی و صید بی‌رویه ماهیان با کاهش چشم‌گیری همراه بوده است.

خلیج فارس حدود ۹۰۰ کیلومتر طول دارد و یونسکو آن را به عنوان یکی از ۵ منطقه مخصوص دریایی معرفی کرده است. طیف وسیعی از جانداران، از ماهی‌ها گرفته تا دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران به محیط زیست دریایی وابسته هستند بنابراین، چنین محیطی زیستگاههای بسیار متنوعی را برای بسیاری از گیاهان و جانوران فراهم می‌کند.

حساس‌ترین زیستگاه‌های خلیج فارس عبارتند از: بسترهای علف‌های دریایی، آب سنگ‌های مرجانی، جوامع جلبکی

۲-۱۰. اثرات زیست محیطی بر جوامع انسانی

اثرات زیست محیطی بر جوامع انسانی از اهمیت به سزایی برخوردارند، زیرا همیشه پیامدهای مستقیمی دارند. بخش انسانی محیط زیست به علت پیچیدگی و عدم ثبات عکس العمل‌های انسانی به سختی قابل پیش بینی است. در ارزیابی پیامدهای زیست محیطی یک پروژه، اگر عکس العمل‌های انسان را به حساب نیاورند اساسی‌ترین ملاحظات در محیط زیست انسانی که جامعه انسانی است نادیده گرفته شده است.

۲-۱۰-۱. سلامت و بهداشت

الف. سلامت فیزیکی: خطر و احتمال آسیب دیدگی انسان‌ها از موارد مهمی است که باید در نظر گرفته شود. بیشتر صنایع و پروژه‌های توسعه نقطه خطر و احتمال بروز خطر در آن‌ها وجود دارد. آن چه که باید ارزیابی شود آن است که آیا سطح این خطر در حد قابل قبولی است یا خیر؟ یکی از عواملی که در سطح پذیرش خطر موثر است آن است که آیا کسانی که در معرض خطر قرار دارند به اختیار خود در این موقعیت قرار گرفته اند یا خیر؟ مانند کارکنان یک کارخانه مواد شیمیایی.

عامل دیگر اقداماتی است که جمعیت در معرض خطر در یک پروژه باید انجام دهند تا از خود محافظت نمایند. موضوع دیگری که باید ارزیابی شود آن است که صاحب پروژه چه تمهیدات دیگری باید ببانددش تا خطری که مردم عادی را تهدید می‌کند به حداقل برسد.

ب. آسایش روانی: احساس آسایش رابطه نزدیکی با کیفیت محیط زیست فرد دارد. احساس یک تهدید چه واقعی یا خیالی می‌تواند پیامد روانی بر مردم داشته باشد.

ج. بیماریهای انگلی: بیماری‌های انگلی (مانند مالاریا، شیستوزمیاژیس) از ارگانیزم‌های انگلی به وجود می‌آیند و از طریق یک ناقل مانند پشه و حلزون به افراد منتقل می‌شوند. کنترل یا ریشه کن کردن بیماری از طریق کنترل ناقل بیماری انجام می‌شود. هر پروژه توسعه که زیستگاهی برای ناقل بیماری شده و یا به نوعی در ازدیاد آن کمک کند می‌تواند موارد ابتلاء به بیماری را افزایش دهد.

د. بیماریهای واگیردار: بیماری‌های واگیردار می‌تواند در طول توسعه پروژه گسترش یابند. کارگران مهاجر یا خانواده هایشان می‌توانند بیماریهای قابل سرایت مانند تیفوئید، وبا و ... را وارد منطقه کنند. مردم بومی ممکن است در معرض بیماری قرار گیرند که قبلاً برخوردی با آن نداشته و در مقابل آن بدنشان دفاع طبیعی ندارد.

ه. بیمار یهای فیزیولوژیکی: بسیاری از بیماریهای فیزیولوژیکی به ویژه بیماریهای سیستم گردش خون، تنفس و گوارش با شرایط زیست محیطی تحریک یا تشدید می‌شوند. به نظر می‌آید رژیم غذایی نامناسب، فشار ذهنی، شیوه زندگی بی تحرک، کیفیت هوا، آب و روند

رفتارهای اجتماعی یا میزان ظهور یک یا چند بیماری فیزیولوژیکی ارتباط مستقیم دارد. بیماری‌های شناخته شده زیست محیطی مانند سیلیکوسیس، مسمومیت با فلزات سنگین، بیماری ناشی از اشعه و برخی انواع سرطان در زمره این بیماریها هستند.

۲-۱۰-۲. اجتماعی، اقتصادی

الف. اشتغال: ارزیابی نه تنها باید هر گونه تغییر در زمینه‌های اشتغال پروژه را مورد توجه قرار دهد بلکه باید هر گونه تنوع در زمینه اشتغال جدید را در طیف گسترده خود و این که آیا جمعیت موجود مهارت‌های لازم را برای انجام آن‌ها دارند یا خیر مدنظر قرار دهد. تشخیص تفاوت‌های موجود بین شغل‌های جدید ایجاد شده و انتقال زمینه‌های شغلی از یک صنعت به صنعت دیگر یا از یک منطقه به منطقه دیگر بسیار مهم است.

ب. مسکن: در صورتی که به نیروی کار مهاجر زیادی برای اجرای یک پروژه نیاز باشد، وجود مسکن مناسب برای آن‌ها را باید در نظر داشت. مسکن تهیه شده باید سازگار با زمینه فرهنگی و اقتصادی اجتماعی کارگران باشد. پراکنش جغرافیایی واحدهای مسکونی در صورتی که کارگران مهاجر در جامعه محلی پذیرفته شده باشند باری را بر آنها تحمیل می‌کند.

ج. آموزش: نیروی کار مهاجر نیاز به وجود موسسات آموزشی را افزایش می‌دهد. جامعه‌ای با زمینه‌های اخلاقی، مذهبی و فرهنگی متفاوت احتیاجات خاصی در سیستم آموزشی دارد.

د. تسهیلات: خدماتی مانند تامین آب، برق، گاز، سیستم تصفیه فاضلاب، جمع‌آوری زباله و دفع آن، خدمات حمل و نقل عمومی، خدمات و امکانات پزشکی، خدمات و اجرای قوانین مربوط به حریق ممکن است در اثر اجرای یک پروژه توسعه با محدودیت روبرو شوند. این نوع خدمات عمومی برای رفع نیازهای هر جامعه‌ای متناسب با اندازه، ساختار و ترکیب آن‌ها باید رشد یابد.

ه. امکانات آسایش: توسعه پروژه گاهی دستاوردهای مثبت و جدیدی برای جامعه به ارمغان می‌آورد. این نوع دستاوردها همراه با افزایش جمعیت سطح تقاضا نسبت به امکانات آسایشی، اجتماعی، تفریحی، فرهنگی و مذهبی را افزایش می‌دهد. برای مثال داشتن حق انتخاب بیشتر در شرکت‌های بیمه یا بازی‌های ورزشی مختلف برای تفریح.

۲-۱۰-۳. زیباشناختی و فرهنگی

الف. شکل زمین: تنوع شکل زمین در محیط زیست به رفع نیازهای انسان در رابطه با گوناگونی مناظر کمک کرده و سطح رضایت را افزایش می‌دهد. ویژگیهای ظاهری زمین، دره‌ها، تنگه‌ها، خلیج‌ها، سواحل، دماغه‌ها، اشکال حاصل از انحلال سنگ‌های آهکی، آبشارها همه کیفیت زیباشناختی دارند که از نظر جامعه با ارزش اند. این نوع اشکال زمین ممکن است اهمیت فرهنگی یا علمی برای برخی مردم داشته باشند.

ب. اقلیم: مجموعه زیستی، پدیده‌های دست ساز، مکانها یا ساختارهای تاریخی و فرهنگی، پاره‌ای از اجزای زیست محیطی از نظر زیباشناختی مهم هستند. از دست دادن چنین منابع زیست محیطی از کیفیت زندگی در جامعه یا بخشی از آن می‌کاهد.

ج. کیفیت آب: عوامل مختلفی که کیفیت آب را کنترل می‌کنند از نظر زیبا شناختی، اقتصادی، اکولوژیکی و همین طور بهداشت عمومی حایز اهمیت هستند. با توجه به این که آب دائماً در معرض دید قرار دارد، پیامد زیباشناختی آبی که کیفیت پایین دارد بیشتر از پیامدهای دیگر احساس می‌شود.

د. کیفیت هوا: بعد زیباشناختی کیفیت هوا با آب مشابهت دارد. نادیده گرفتن بوی ناخوشایند مشکل است و پیامد زیباشناختی کیفیت بد هوا می‌تواند بیشتر از دیگر پیامدها احساس شود.

ه. آرامش: آرامش بخش بودن یک منطقه یک کیفیت مهم زیبا شناختی است. زیرا کیفیتی است که مردم را به برخی مناطق شهری، تفرجگاهی یا بخش‌های دست نخورده می‌کشاند. این ویژگی مهم ترین جز بسیاری از مناطق فرهنگی و مذهبی است. هر نوع توسعه که آرامش چنین مناطقی را از بین ببرد برای مردمی که از آنها استفاده می‌کنند پیامدهای عمده‌ای به وجود می‌آورد.

و. حس اجتماعی: حس اجتماعی، انعکاس وابستگی انسان نسبت به جامعه‌ای است که در آن زندگی می‌کند. این حس برآمده از درک شرایط، علایق و روح مشترک و همگانی است. حس اجتماعی می‌تواند از طریق شناخت جامعه با توجه به موقعیت، اخلاق و فرهنگ خاص یا آراء و نظریات سیاسی ویژه توانمند گردد.

ز. **ساختار جامعه:** رفاه جامعه به ثبات ساختار آن بستگی دارد. ساختار جامعه، ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی، فرهنگی و مذهبی جامعه همراه با سازمان‌های اجتماعی و سیستم حکومت آن را منعکس می‌کند. توسعه سریع فنی و اقتصاد می‌تواند براعتبار یا پذیرش ساختار یک جامعه سنتی اثر بگذارد. در پاسخ به تغییرات اجتماعی در یک جامعه، ساختار موجود آن ممکن است برای جوا بگویی به نیازهای جدید تحول تدریجی یابد.

ح. **چشم انداز/ منظر:** چشم انداز تمام کیفیت قابل رویت سرزمین است. اثرات آن ناشی از کیفیت، ابعاد و پراکنش اجزا شکل زمین است. تغییرات هر یک از این‌ها می‌تواند در ترکیب کیفی چشم انداز نقش داشته باشد و آن را بهبود دهد.

۲-۱۱. مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست

در ایران مناطق چهارگانه محیط زیست شامل محدوده‌های طبیعی با ارزش زیست محیطی هستند که همه آن‌ها تحت نظر سازمان حفاظت محیط زیست ایران اداره می‌شوند. این مناطق شامل پارک ملی، اثر طبیعی ملی، پناهگاه حیات وحش و منطقه حفاظت شده است.

۲-۱۱-۱. پارک ملی

به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل، مرتع، بیشه‌های طبیعی، اراضی جنگلی، دشت، آب و کوهستان اطلاق می‌شود که بیانگر نمونه‌های برجسته‌ای از مظاهر طبیعی بوده و به منظور حفظ وضع زندگی و طبیعت آن و همچنین ایجاد محیط مناسب برای تکثیر و پرورش جانوران وحشی و رشد رستنی‌ها در شرایط کاملاً طبیعی تحت حفاظت قرار می‌گیرد. جدول ۲-۲ محل قرار گرفتن پارک‌های ملی موجود در استانهای مختلف ایران را بیان می‌کند.

۲-۱۱-۲. اثر طبیعی ملی

یکی دیگر از مناطق مناطق چهارگانه محیط زیست اثر طبیعی ملی است که به پدیده‌ها یا مجموعه‌هایی از گیاهان و جانورانی که کم نظیر، استثنایی، کوچک، جالب، غیر تعارف و غیر قابل جایگزین هستند می‌گویند. این پدیده یا مجموعه‌ها دارای ارزش علمی، تاریخی، حفاظتی و طبیعی بوده و اقدامات حفاظتی مختلفی روی آن‌ها صورت می‌گیرد که باید این مورد را تضمین کنند که در طول زمان پایداری بهره برداری غیر مصرفی از آن‌ها صورت گیرد.

جدول ۲-۲. مهمترین پارک ملی‌های موجود در ایران

استان	نام منطقه	نوع منطقه تحت حفاظت
آذربایجان شرقی و غربی	ارومیه	پارک ملی
تهران - اصفهان	کوپر	
فارس	بختگان	
کرمان	خیر	
گلستان	گلستان	
فارس	بمو	
اصفهان	کلاه قاضی	
خراسان	تندوره	
تهران	خجیر	
تهران	سرخه حصار	

مهمترین اثر طبیعی ملی در ایران عبارتند از:

چشمه گل فشان تنگ در چابهار، درخت رحمت در کرمانشاه، تنگ رازیانه در ایلام، قله تخت سلیمان در طالقان، چشمه‌های باداب سورت در ساری، قله دماوند در تهران، قله تفتان در استان سیستان و بلوچستان، سرو هرزویل در گیلان، لاله واژگون در استان چهارمحال و بختیاری

۲-۱۱-۳. پناهگاه حیات وحش

پناهگاه حیات وحش، محدوده وسیعی از منابع طبیعی کشور است که در آن زیستگاه‌های طبیعی نمونه و شرایط خاص اقلیمی برای جانوران وحشی متفاوت فراهم است. این پناهگاه‌ها تحت حفاظت بوده و باید به قدری وسعت داشته باشند که نیاز گونه‌های جانوری، پیوستگی و ارتباط متقابل آن‌ها را تضمین کند. جدول ۲-۳ پناهگاه‌های حیات وحش در نقاط مختلف ایران را بیان می‌کند.

جدول ۲-۳. مهمترین پناهگاه حیات وحش موجود در ایران

نام منطقه	استان	نام منطقه	استان
تنگ صیاد	چهارمحال بختیاری	مهرویه	کرمان
توران	سمنان	دودانکه	مازندران
شادگان	خوزستان	دز	خوزستان
موته	اصفهان	کلاه قاضی	اصفهان
بختگان	فارس	کرخه	خوزستان
خوش بیلاق	سمنان	امیر کلاپه	گیلان
قمیشلو	اصفهان	آستارا (لوندویل)	گیلان
کیاملکی	آذربایجان شرقی	سمسکنده	مازندران
میانکاله	مازندران	سلکه	گیلان
میانددشت	خراسان	خارکو	بوشهر
روچون	کرمان	شیدور	هرمزگان
انگوران	زنجان	فریدون کنار	مازندران
بیستون	کرمانشاه	دشت ناز	مازندران

۲-۱۱-۴. منطقه حفاظت شده

به محدوده هایی از منابع طبیعی گفته می شود که از نظر ضرورت حفظ، تکثیر و احیای نسل جانوران ایجاد می شود و برای این فعالیت ها حقوق جوامع محلی در نظر گرفته خواهد شد. فعالیت های گردشگری و بهره برداری بر اساس قانون و طرح جامع مدیریت مناطق در این منطقه ها مجاز است. این مناطق می توانند شامل جنگل، مرتع، دشت، مناطق آبی، کوهستان و ... باشند که مقررات مربوط به آنها تا حدودی شبیه پناهگاه حیات وحش است. جدول ۲-۴ مناطق مهم حفاظت شده در ایران را بیان می کند.

جدول ۲-۴. مهمترین مناطق حفاظت شده موجود در ایران

نام منطقه	استان	نام منطقه	استان
توران	سمنان	ارسباران	آذربایجان شرقی
البرز مرکزی	تهران- مازندران	سفید کوه خرم آباد	لرستان
گاندو (باهوکلالت)	سیستان و بلوچستان	پرور	سمنان
بهرام کور	فارس	سبز کوه	چهارمحال بختیاری
کوپر	تهران	کوه خیزو سرخ	کهگیلویه و بویر احمد
کالمند	یزد	میان جنگل فسا	فارس
هرمد	فارس هرمزگان	ارزن	فارس
هامون	سیستان و بلوچستان	جاجرود	تهران
کوه بافق	یزد	بیستون	کرمانشاه
سرخ آباد	زنجان	مند	بوشهر
اشترانکوه	لرستان	قره خود	خراسان
بیدویییه	کرمان	حله	بوشهر
مراکان	آذربایجان غربی	لیسار	گیلان
انگوران	زنجان	ماتشت وفلارنگ	ایلام
دنا	کهگیلویه و بویر احمد	جهان نما	گلستان
حرا	هرمزگان	بیجار	کردستان
هفتادقله	مرکزی	ساریگل	خراسان
ورچین	تهران	تنگ صیاد	چهارمحال بختیاری
کنو	هرمزگان	نای بند	بوشهر
باشگل	فروین	سرانی	خراسان
سالوک	خراسان	لشگردر	همدان

◆ فصل ۳ ◆

گزارش ارزیابی زیست محیطی

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

◆ نحوه تنظیم گزارشات ارزیابی زیست محیطی

◆ ابعاد گزارش اثرات زیست محیطی

۳-۱. نحوه تنظیم گزارشات ارزیابی زیست محیطی

گزارش ارزیابی زیست محیطی در بر گیرنده موارد زیر حداکثر در ۵۰ صفحه گزارش می‌باشد:

۱- چکیده: شامل نوع و ویژگی‌های پروژه، گزینه‌های موجود، خلاصه‌ای از وضعیت موجود محیط زیست، آثار مهم طرح بر محیط زیست و برنامه‌های پیشگیری، کاهش و کنترل آثار نامطلوب و نتیجه گیری از ارزیابی زیست محیطی (حداکثر تا ۳ صفحه)

۲- تشریح طرح یا پروژه پیشنهادی (حداکثر تا ۱۰ صفحه) شامل:

الف. عنوان طرح: عنوان طرح در داخل علامت « » و دقیقاً مطابق با آنچه در مکاتبات رسمی و اداری مربوط به طرح است، باید در این قسمت ارائه شود. باید توجه داشت که مجوز زیست محیطی از سازمان حفاظت محیط زیست دقیقاً مطابق با آنچه در این بند می‌آید، صادر می‌شود؛ لذا از بیان کلمات و عبارات غیر ضروری که با عنوان طرح مرتبط نیست، خودداری شود (۶).

ب. اهداف، نیازها و ضرورت‌های طرح

ج. جایگاه طرح در برنامه‌ها و سیاست‌های کلی کشور

د. قوانین، مقررات و استانداردهای زیست محیطی مرتبط با طرح

ه. موقعیت مکان پیشنهادی طرح روی نقشه با ذکر فواصل از کلیه کاربری‌های موجود در منطقه: توصیف دقیق از موقعیت مکانی طرح به همراه نقشه‌هایی با مقیاس مناسب که نشان دهنده کل محدوده مورد مطالعه ارزیابی آثار و پیامدهای زیست محیطی طرح است، باید به همراه موارد زیر در این قسمت ارائه شود:

- نمایش موقعیت مکانی طرح در تقسیمات کشوری و نقشه توپوگرافی سازمان نقشه برداری و سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰

- ارائه نقشه اصلی به لحاظ موقعیت و نحوه قرارگیری کاربری‌ها و عملکردها، مرزهای مشترک، شبکه معابر، محل تصفیه خانه، محل نگهداری پسماندهای موقت در منطقه، اسکله و بارگیری مواد (در صورت وجود بندر در منطقه)، دپوی فله‌ای مواد، تاسیسات برق، تاسیسات آب شیرین کن و....

- ارائه فاصله از کاربری اراضی به متر (نظیر مسکونی، تجاری، فرهنگی، تفریحی، صنعتی، کشاورزی و) ... که ممکن است از فعالیتهای طرح متاثر گردند و همچنین موقعیت این کاربریها در داخل مناطق آزاد و ویژه (در صورت قرارگیری این کاربریها در داخل مناطق)

- موقعیت و فاصله از مناطق حساس زیستی نظیر مناطق ۴ گانه سازمان حفاظت محیط زیست، رودخانههای اصلی، مسیلها و آبراههها، تالابها، خورها، چاه، چشمه و دیگر موارد برحسب نیاز (جدول ۳-۲).

- نمایش موقعیت جغرافیایی نقشه با تاکید بر نمایش موقعیت عملکردها و کاربریها در تصاویر ماهواره‌ای (Google Earth)

مشخصات فنی طرح مورد نظر در جدول شماره ۳-۱ و فواصل کاربریها از محل طرح در جدول ۳-۲ بیان شده است.

و. گزینههای مکانی و فنی طرح

ز. فاز بندی کلی طرح (آماده سازی، ساخت و ساز، اجرا و بهره برداری و برنامه‌های آتی توسعه)

ح. فرآیندها و عملیات پیش بینی شده در طرح (تولید و خدمات و نمودار خط تولید)

ط. تاسیسات جانبی و پروژه‌های مرتبط (احداث راه، اماکن و خدمات عمومی)

جدول ۳-۳ مکان‌های مختلف موجود در اطراف پروژه را بیان می‌کند.

جدول ۳-۱. مشخصات فنی طرح

ردیف	فعالیتها و کاربریهای اصلی	مساحت تقریبی	ظرفیت اسمی	سایر توضیحات
۱				
۲				
۳				

جدول ۳-۲. فوایل کاربری‌ها از محل طرح

ردیف	مراکز / کاربریها / عوارض	فاصله (متر) / موقعیت	فاصله قانونی
۱	شهر...		
۲	روستای		
۳	مرکز انظامی		
۴	مرکز صنعتی		
۵	مرکز آموزشی ...		
۶	فرودگاه ...		
۷	جاده‌های اصلی / فرعی		
۸	رودخانه دائمی		
۹	رودخانه فصلی ...		
۱۰	رودخانه شرب / غیر شرب ...		
۱۱	مسیل		
۱۲	تالار / خور ...		
۱۳	منطقه حفاظت شده		
۱۴	قنات		
۱۵	چشمه		
۱۶	چاه		
۱۷	موقعیت طرح نسبت به حوضچه و زیر حوضچه اصلی ...		

جدول ۳-۳. گزینه‌های مکانی یک پروژه

گزینه شماره ۳	گزینه شماره ۲	گزینه شماره ۱	معیار	گزینه
			فاصله از شهر (متر)	استقرار
			فاصله از روستا (متر)	
			فاصله از خط انتقال گاز (متر)	
			فاصله از خطوط انتقال نیرو (متر)	
			ارتفاع از سطح دریا (متر)	
			فاصله از مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست	
			شیب زمین (درصد)	
			مساحت زمین (مترمربع)	کاربری اراضی
			زراعت دیم و آبی (هکتار)	
			کاربری مرتع (هکتار)	
			کاربری باغ (هکتار)	
			جنگل زاگرسی (هکتار)	
			جنگل پهن برگ (هکتار)	
			جهت باد غالب	حساسیت‌های محیطی
			شیب هیدرولیکی آبهای زیرزمینی	
			لرزه خیزی	
			موقعیت نسبت به مناطق مسکونی	
			بافت خاک در محدوده ساخت دیوهای باطله	
			سطح ایستابی آبهای زیرزمینی	
			زهکشی	
			توپوگرافی محل	
			محدودیت دشت (ممنوعه/ بحرانی/ آزاد)	
			فاصله از گسل (کیلومتر)	
			خطر لرزه خیزی (خیلی زیاد/ زیاد)/....	
			فاصله تا منبع تامین آب	
			منبع تامین آب (چاه/ سطحی/ دریا/ پساب)....	

ی. ویژگی‌های طرح در هر یک از گزینه‌ها و فازها شامل:

- ظرفیت تولید
- تخمین کلی سرمایه گذاری ریالی و ارزی
- بر آورد نوع و میزان مواد اولیه، محل تامین و نحوه انتقال آنها
- بر آورد نوع و میزان منابع (آب، انرژی، سوخت و ...) و موارد مصرف، محل تامین و نحوه انتقال آنها
- بر آورد نیروی انسانی و محل تامین
- بر آورد نوع و میزان محصولات اصلی و جانبی

۳- مرحله آماده سازی و اقدامات زیر بنایی:

اقداماتی که منجر به تغییر و تخریب محیط زیست می‌شود بصورت فهرستی از خاک برداری، برداشت پوشش گیاهی، احداث استخر باطله، تغییر زهکشی، حفاری و انفجار و... است. جدول ۳-۴ ریز فعالیت‌های صورت گرفته در مراحل ساخت پروژه را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۴. ریز فعالیت‌های مراحل ساخت

فاز	فعالیت / ریز فعالیت	مقدار/حجم عملیات	ویژگی عملیات
احداث	تجهیز کارگاه	 متر مربع	موقعیت
	پاک تراشی و حذف پوشش گیاهی	 متر مربع	گونه‌ها، موقعیت
	احداث جاده‌های دسترسی	 متر	نوع جاده و عرض آن
	حفاری/ خاک برداری/ خاکریزی	 متر مکعب	محل‌های قرضه و دیو
	محوطه سازی	 متر مربع	موقعیت
	احداث کمپ موقت پیمانکاران	 متر مربع	موقعیت
	احداث ابنیه و تاسیسات جانبی	 متر مربع	موقعیت
	احداث خط لوله گاز (در صورت وجود)	 متر	قطر، طول، موقعیت
	احداث خط انتقال برق	 متر	ظرفیت انتقال
	احداث خط لوله آب	 متر	قطر، طول، موقعیت
	احداث مخازن گازوئیل	 متر مکعب	تعداد، موقعیت
	نصب ماشین آلات و تجهیزات	 تعداد	نوع ماشین آلات و تجهیزات
	احداث فضای سبز	 متر مربع	گونه‌ها، موقعیت
	سایر موارد حسب نیاز		

۴- آلاینده‌ها و پسماندهای مهم تولید شده:

طبق فرآیندها و عملیات در هر یک از گزینه‌ها و فازهای طرح شامل، آلاینده‌های هوا، فاضلاب‌های بهداشتی و صنعتی، سرو صدا و ... (حداکثر تا ۵ صفحه).

در مرحله ساخت و ساز، فعالیت‌های مختلف طرح آلاینده‌های هوا عمدتاً شامل آلاینده‌های گازی و ذرات معلق می‌باشد و عمده‌ترین منشاء تولید CO , NO_x , SO_x است. آلاینده‌های گازی مشتمل بر گازهایی نظیر گازها، احتراق سوخت در ماشین آلات مورد استفاده در دوره ساخت و ساز است. گرد و غبار در فاز ساخت عمدتاً مربوط به عملیات خاکی و عمرانی، تسطیح و آماده‌سازی، فعالیت ماشین‌آلات، مواد آلی ناشی از فرایند عایق کاری، غبار تولید شده در مرحله زنگ زدایی تجهیزات و لوله‌ها و ... است. باید در نظر داشت میزان آلاینده‌ها و نحوه پراکنش ذرات کاملاً مرتبط با محل استقرار سایت و حجم عملیات، وزش بادهای محلی، نوع خاک منطقه و ... است که باید در تدوین گزارش مورد توجه باشد. جدول ۳-۵ مقادیر کمی و کیفی آلاینده‌های تولیدی در فاز ساخت و ساز پروژه را بیان می‌کند.

جدول ۳-۵. پیش بینی کمی و کیفی آلاینده‌های تولیدی در فاز ساخت و ساز

ردیف	بخش	نوع آلاینده	منبع تولید آلاینده	برآورد آلاینده‌های تولیدی
۱	آلودگی هوا	گازهای آلاینده NO_x H_2S , SO_x , ذرات معلق	فعالیت واحدهای صنعتی حمل و نقل	
۲	پسماند	پساب صنعتی پساب بهداشتی رواناب	واحدهای صنعتی سرویس بهداشتی واحدهای اقامتی	
۳	پسماند	پسماندهای صنعتی پسماندهای عادی پسماند ویژه	واحدهای صنعتی واحدهای اقامتی واحدهای خدماتی	
۴	صدا	سر و صدا	واحدهای صنعتی حمل و نقل	

۵- خطرات، سوانح و عدم ایمنی مرتبط با طرح:

در این بخش از گزارش باید خطرات و سوانح زیست محیطی مرتبط در چارچوب الگوی ارزیابی مصوب هیات وزیران به شرح زیر شناسایی و مورد بررسی قرار گیرد:

- پیش بینی سوانح زیست محیطی طرح به تفکیک فازهای ساخت و بهره برداری
- بررسی و تعیین شعاع تاثیرگذاری سوانح زیست محیطی طرح
- بررسی و تعیین موقعیت‌های مکانی و زمانی حساس در شعاع تاثیرگذاری سوانح
- پیش بینی و ارزیابی مخاطرات و پیامدهای ناشی از وقوع سوانح زیست محیطی در محیط اجرای طرح
- برآورد و تخمین احتمال وقوع و زمان وقوع سوانح زیست محیطی طرح
- بررسی و ارایه تمهیدات زیست محیطی و مدیریت بحران برای شرایط قبل و بعد از بروز سوانح.

۶- تشریح وضعیت موجود محیط زیست منطقه:

پیش از اجرای طرح برای هر یک از گزینه‌های پیشنهادی همراه با نقشه‌ها و جداول و نمودارها وضعیت موجود محیط زیست به شرح زیر تشریح می‌گردد (حداکثر تا ۱۲ صفحه):

الف. تعریف محدوده مطالعاتی و نمایش روی نقشه

ب. محیط فیزیکی شامل:

- خاک‌شناسی (نوع و قابلیت‌های آن، فرسایش و ...) آلودگی‌های خاک و منابع مهم آنها
- زمین‌شناسی (توپوگرافی، زلزله خیزی، لغزش، تکتونیک و ...)
- منابع آب (موقعیت، کیفیت و کمیت آبهای سطحی و زیر زمینی، رژیم‌های سیلابی و کم آبی) آلودگی‌های آب و منابع مهم آنها، مصارف فعلی منابع آب
- آلودگی‌های هوا و منابع مهم آنها، هوا و اقلیم (گلباد، نزولات، دما و تبخیر در دوره زمانی ۵ و ۱۰ ساله)
- صدا و ارتعاش، آلودگی‌های صوتی و منابع مهم آنها

ج. محیط طبیعی (زیستگاههای آبی و خشکی با ذکر لیست جوامع گیاهی و جانوری و گونه‌های نادر و با ارزش، مناطق چهار گانه محیط زیست)

د. محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی (جمعیت و ویژگی‌ها و تحولات آن، مسکن، آموزش، بهداشت و ...)

ه. طرح‌های توسعه و کاربری زمین (طرح‌های توسعه کشاورزی، صنعتی و خدماتی در منطقه، کاربری اراضی منطقه و طرح آمایش سرزمین)

۷- پیش‌بینی آثار مثبت و منفی طرح برای هر یک از گزینه‌ها و فازهای پیشنهادی
(حداکثر تا ۱۰ صفحه)

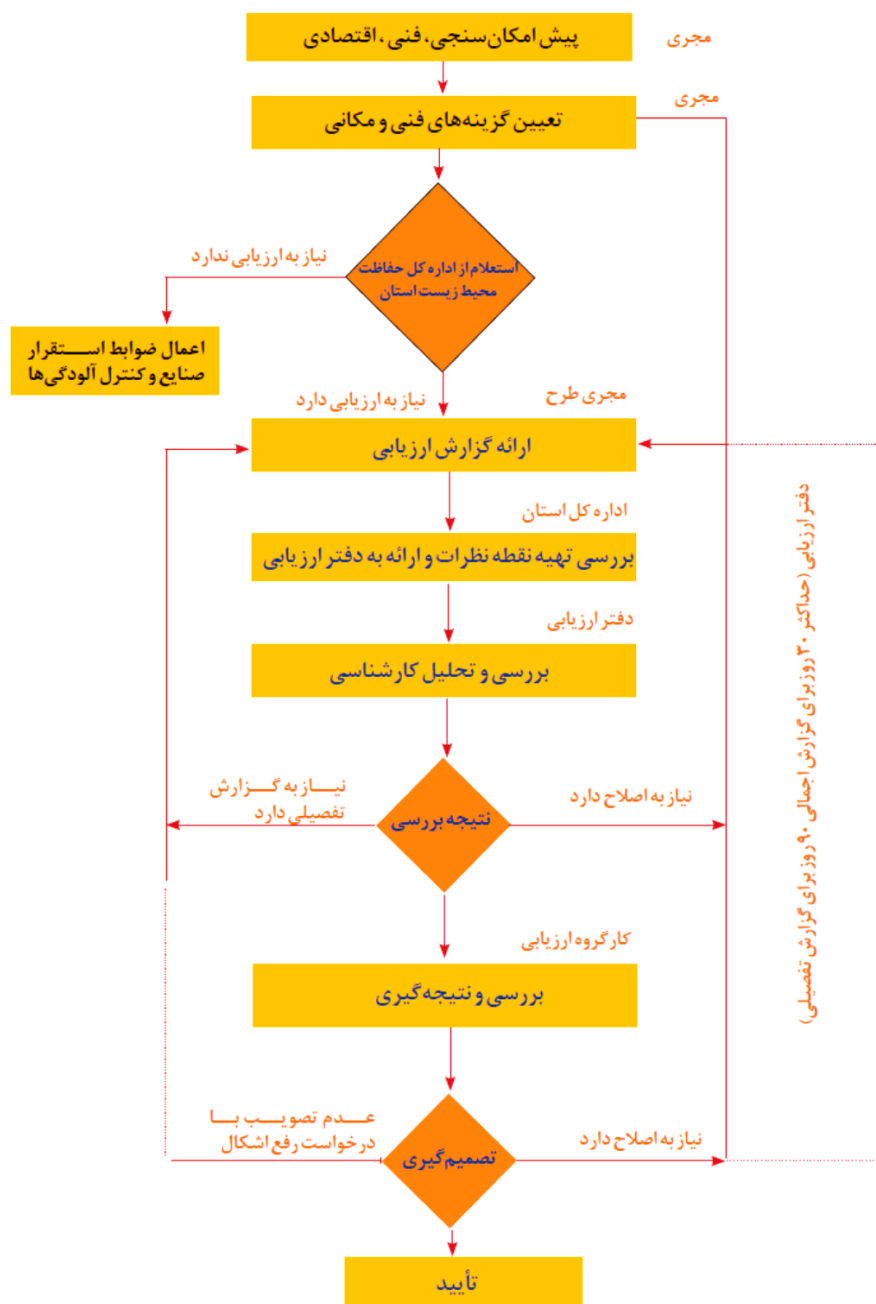
۸- شیوه‌های پیشگیری، کاهش و کنترل برای هر یک از آثار منفی زیست محیطی
مرتبط با فعالیت‌های طرح (حداکثر تا ۶ صفحه)

۹- منابع و مراجع مورد استفاده در تهیه گزارش ارزیابی اجمالی

۱۰- نام، مشخصات، مسئولیت و تجربیات ارزیابی هر یک از مشاورین و تهیه‌کنندگان
گزارش ارزیابی اجمالی

۱۱- پیوست‌ها

به طور کلی فرآیند ارزیابی زیست محیطی در ایران در شکل ۳-۱ نشان داده شده است:



شکل ۳-۱. فرآیند ارزیابی زیست محیطی در ایران

۳-۲. ابعاد گزارش اثرات زیست محیطی

در مطالعات ارزیابی آثار و پیامدهای زیست محیطی، ضروری است که وضعیت پایه مربوط به اجزای محیط که بدلیل فعالیت‌های توسعه‌ای یا بسط طرح پیشنهادی مورد نظر تحت تاثیر محیط زیست قرار خواهند گرفت، تعیین شود. از این رو لازم است که شرایط موجود محیط فیزیکو شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی در زمان قبل از اجرای طرح پیشنهادی تعیین شده و همچنین آثار و پیامدهای زیست محیطی ناشی از اجرای فازهای ساختمانی و بهره برداری طرح پیشنهادی نیز مورد پیش بینی قرار گیرد.

بدین منظور وضع محیط زیست درون و اطراف محدوده طرح پیشنهادی در ارتباط با متغیرهای مختلف از جمله ویژگی‌های فیزیکی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی و در شعاع محدوده در نظر گرفته شده آثار و پیامدهای طرح تشریح گردد. مهمترین متغیرهای موردنظر شامل: توپوگرافی، هواشناسی، هوا، آب، زمین/ خاک بوده که محیط فیزیکو شیمیایی طرح پیشنهادی را تشکیل می‌دهند. همچنین فون (جانوران) و فلور (گیاهان) تشکیل دهنده محیط بیولوژیکی محدوده طرح پیشنهادی باید مورد بررسی قرار گیرند. همچنین ویژگی‌های جمعیت شناختی و الگوهای اشتغال در محدوده مورد مطالعه در چارچوب محیط اقتصادی اجتماعی باید طرح شوند (۷۰۶).

سایت اجرای طرح پیشنهادی شامل: نزدیکترین نقاط مسکونی و هم جوار، وجود یا عدم وجود اجزای محیطی حساس و جهات و فاصله آنها نسبت به سایت مورد نظر می‌باشد. نقشه محدوده مورد مطالعه بر اساس شعاع تعیین شده برای محدوده آثار و پیامدهای مستقیم ارائه می‌گردد.

مطالعات وضع موجود با دو هدف کلی زیر انجام می‌شوند:

الف. شناسایی کلیه پارامترهای محیطی به منظور شناخت حساسیت‌های منطقه به گونه‌ای که امکان پیش بینی صحیح آثار و پیامدها فراهم آید.

ب. ثبت شرایط پایه محیطی (قبل از اجرای طرح) به منظور امکان پذیری ردیابی آثار طرح پس از اجرا. بر این اساس، شرایط پایه پارامترهای محیطی در محیط‌های فیزیکو شیمیایی، طبیعی و اقتصادی-اجتماعی، فرهنگی با استفاده از جداول ۳-۶ تا ۳-۸ به شرح زیر است.

جدول ۳-۶. پارامترهای مورد بررسی در محیط فیزیکی گزارش ارزیابی زیست محیطی

پارامتر	شاخص	محدوده اثر
هواشناسی	پارامترهای هوا و اقلیم منطقه	بالافصل، مستقیم، غیر مستقیم
	رودخانه‌های اصلی منطقه	بالافصل، مستقیم
	مسیل‌ها و آبراهه‌های منطقه	بالافصل، مستقیم
	مخازن سدها، تالاب‌ها و ...	بالافصل، مستقیم
	دشت‌های سیلابی	مستقیم
	کیفیت آب	بالافصل، مستقیم
منابع آب سطحی	مشخصات محدوده مطالعاتی دشت و آبخوان	مستقیم
	عمق آب زیرزمینی	بالافصل، مستقیم
	کیفیت آب	بالافصل، مستقیم
	موقعیت چاه، چشمه و قنات	بالافصل، مستقیم
منابع آب زیرزمینی	ارتفاع	بالافصل، مستقیم
	شیب	بالافصل، مستقیم
	جهت	بالافصل، مستقیم
	چینه شناسی	بالافصل، مستقیم
	ریخت شناسی	بالافصل، مستقیم
	زمین ساخت و زلزله شناسی	بالافصل، مستقیم
	مشخصات فیزیکوشیمیایی خاک	بالافصل، مستقیم
	آلودگی خاک	بالافصل، مستقیم
	قابلیت اراضی	بالافصل، مستقیم
	فرسایش	مستقیم
شکل زمین	ارتفاع	بالافصل، مستقیم
	شیب	بالافصل، مستقیم
	جهت	بالافصل، مستقیم
	چینه شناسی	بالافصل، مستقیم
	ریخت شناسی	بالافصل، مستقیم
	زمین ساخت و زلزله شناسی	بالافصل، مستقیم
	مشخصات فیزیکوشیمیایی خاک	بالافصل، مستقیم
	آلودگی خاک	بالافصل، مستقیم
	قابلیت اراضی	بالافصل، مستقیم
	فرسایش	مستقیم

جدول ۳-۷. پارامترهای مورد بررسی در محیط طبیعی گزارش ارزیابی زیست محیطی

پارامتر	محدوده اثر
اکوسیستم	بلافصل، مستقیم
پوشش گیاهی	بلافصل، مستقیم
حیات جانوری	بلافصل، مستقیم
مناطق حفاظت شده	بلافصل، مستقیم

جدول ۳-۸. پارامترهای مورد بررسی در محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی گزارش ارزیابی زیست محیطی

پارامتر	محدوده اثر
کاربری اراضی	بلافصل، مستقیم
مالکیت اراضی	بلافصل
شبکه دسترسی و وضعیت ترافیک	بلافصل، مستقیم
وضعیت سلامت و بهداشت	بلافصل، مستقیم
وضعیت فعلی مدیریت فاضلاب و پسماند	بلافصل، مستقیم
آثار تاریخی، باستانی و میراث فرهنگی	بلافصل، مستقیم
جمعیت شناسی منطقه	بلافصل، مستقیم، غیرمستقیم
وضعیت اقتصادی	
وضعیت فرهنگی	

◆ فصل ۴ ◆

ارزیابی اثرات توسعه بر مناظر زیبا، بکر و مناطق ساحلی

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

- ◆ تعریف نواحی ساحلی
 - ◆ مناطق حساس ساحلی و دریایی
 - ◆ تعاریف گردشگر و گردشگری
 - ◆ انواع گردشگری
 - ◆ اثرات زیست محیطی گردشگری
 - ◆ شاخص حساسیت زیست محیطی
-

٤-١. تعريف نواحى ساحلى

اراضی ساحلی، پهنه‌ای با عرض مشخص از اراضی مجاور دریا و دریاچه‌ها یا خلیج که حداقل از یک سو به کنار دریا یا دریاچه یا خلیج متصل باشد گفته می‌شود. با توجه به این تعریف منطقه ساحلی، بخشی از خشکی است که عمدتاً بوسیله دریا تحت تاثیر قرار گرفته و بخشی از دریا که عمدتاً به وسیله خشکی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. نواحی ساحلی به صورت نواحی جزر و مدی و تحت جزری در بالای فلات قاره و همچنین نواحی که بطور منظم به وسیله آب شور دریا مغروق می‌گردد و اراضی خشکی مجاور آن تعریف شده است. بر اساس بند د ماده ۲ قانون اراضی ساحلی مصوب ۱۳۵۴/۴/۲۹ مجلس، عرض حریم دریای خزر شصت متر از آخرین نقطه پیشرفتگی آب دریای خزر و عرض حریم خلیج فارس و دریای عمان نیز شصت متر از آخرین نقطه مد می‌باشد و همچنین بر اساس بند الف همان ماده، عرض اراضی ساحلی دریای خزر خط ترازبست به ارتفاع یکصد و پنجاه سانتی متر از سطح آب در آخرین نقطه پیشرفت آب دریا ولی در نقاطی که این خط به جاده سراسری عمومی ساحلی فعلی برخورد می‌کند حد اراضی ساحلی همان جاده مزبور است. به استناد بند ب همان ماده عرض اراضی ساحلی خلیج فارس و دریای عمان دو کیلومتر از آخرین حد پیشرفت آب دریا بالاترین نقطه مد خواهد بود. کشور ایران نیز حدود سه هزار کیلومتر مرز ساحلی دارد که ۷۰۰ کیلومتر آن در ساحل شمال در دریای خزر و ۲۱۰۰ کیلومتر در جنوب کشور و در خلیج فارس و دریای عمان قرار دارد(۹). شکل ۴-۱ مرزهای آب، و سواحل کشور ایران را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱. مرزهای آبی و سواحل کشور ایران

۴-۲. مناطق حساس ساحلی و دریایی

اصطلاح مناطق حساس دریایی که به اختصار SSA^۱ نامیده می‌شود، کمتر از دو دهه است که در ادبیات زیست محیطی و دریانوردی جهان جا باز نموده است. این موضوع نخستین بار توسط کمیته محیط زیست جهانی دریانوردی^۲ و در واکنش به قطعنامه کنفرانس بین المللی ایمنی نفتکش‌ها و جلوگیری از آلودگی دریا سال ۱۹۷۸ میلادی مطرح شد.

"یک منطقه حساس دریایی گستره‌ای از پهنه دریا یا خط ساحلی است که به سبب اکولوژیک، اجتماعی، اقتصادی و آموزشی و یا دلایل علمی در مقابل شرایط طبیعی یا اقدامات انسانی به خصوص فعالیت‌های دریانوردی آسیب پذیر است و نیاز به حمایت ویژه دارد". مناطق ساحلی از پویاترین منابع اکولوژیکی و بستر فعالیت‌های عظیم اقتصادی و اجتماعی در جهان به شمار می‌روند.

منابع ارزشمند اکولوژیکی، تنوع زیستی و ذخایر سرشار نفت و گاز و فعالیت‌های عظیم اقتصادی این مناطق را به یکی از حساس‌ترین و ارزشمندترین مناطق در جهان تبدیل نموده است. در طی دهه‌های اخیر بهره‌برداری نادرست از این منابع ارزشمند اغلب مناطق ساحلی جهان را با وضعیتی بحرانی و خطرناک مواجه ساخته، به گونه‌ای که فشارهای وارده بر آن‌ها بسیار بیشتر از ظرفیت تحمل زیست محیطی آن‌هاست.

افزایش جمعیت، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع، آلوده‌سازی مناطق ساحلی، توسعه فعالیت‌های ناسازگار با محیط و عدم هماهنگی بین فعالیت‌ها در نوار ساحلی از مهم‌ترین دلایل ایجاد فشار بر این مناطق هستند. بر طبق بررسی‌ها بیش از ۳۹ درصد از جمعیت جهان در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از سواحل زندگی می‌کنند.

۴-۳. تعاریف گردشگر و گردشگری

تعریف سازمان ملل براساس پیشنهاد کنفرانس بین المللی ترانسپورت در سال ۱۹۶۴ از گردشگر بیان می‌دارد:

1. Sea sensitive areas
2. MEPC

«گردشگر کسی است که به منظور تفرج، بازدید از نقاط دیدنی، معالجه، مطالعه، تجارت، ورزش و یا زیارت به کشوری غیر از کشوری که در آن اقامت دارد سفر می کند مشروط بر اینکه حداقل مدت اقامت او از ۲۴ ساعت کمتر و از شش ماه بیشتر نباشد».

اما شاید بهترین تعریفی که از گردشگری شده است تعریف ماتیسن و وال (۱۹۸۲) باشد:

«توریسم یا گردشگری، حرکت معاصر مردم است برای اینکه اوقات فراغت خود را در مکانهایی بیرون از خانه صرف نموده و اقامت نمایند، فعالیتهایی است که طی اقامتشان انجام می دهند و نیز تسهیلاتی است که متناسب با نیازهایشان ایجاد می شود».

۴-۳-۱. گردشگری پایدار

مفهوم گردشگری پایدار به شیوه ای از سفر گفته می شود که در آن گردشگران تلاش می کنند اثرات منفی سفر را بر محیط زیست، جامعه و اقتصاد را تقلیل داده و یا اثرات مثبت سفر را افزایش دهند. این شیوه مسافرت همان گردشگری مسئولانه است که منجر به گردشگری پایدار می شود. گردشگری پایدار شامل محافظت از منابعی است که به منظور فعالیتهای گردشگری بر روی آنها سرمایه گذاری می شود. افراد در جوامع محلی کسب و کارهای خود را با توجه به آن تنظیم کرده و مسئولیت ترویج حفاظت از محیط زیست را به عهده می گیرند تا داشته هایشان را حفظ نمایند. این منابع قرار نیست یکبار مصرف بوده و پس از یک دوره کوتاه سفر نابود شوند و محل درآمد افراد بومی آنجا را نابود سازد (۱۰). شکل ۴-۲ گردشگری پایدار را نشان می دهد.



شکل ۴-۲. گردشگری پایدار

در سال ۱۹۹۱ میلادی افراد دغدغه‌مند در صنعت گردشگری با همکاری صندوق جهانی طبیعت، ۱۰ اصل را برای گردشگری پایدار ارائه دادند. این اصول عبارتند از:

استفاده پایدار از منابع: حفاظت از منابع طبیعی، اجتماعی و فرهنگی بسیار حیاتی است و تجارت بلندمدت را به دنبال دارد.

کاهش مصرف بیش از اندازه و جلوگیری از اتلاف: این مسئله هزینه بازسازی ناشی از آسیب‌های طولانی‌مدت وارد شده بر محیط زیست را کاهش داده و به کیفیت گردشگری کمک می‌کند.

حفظ تنوع زیستی: حفظ تنوع طبیعی، اجتماعی و فرهنگی برای گردشگری پایدار ضروری است و یک پایگاه انعطاف‌پذیر را برای این صنعت ایجاد می‌کند.

گردشگری با برنامه‌ریزی: توسعه گردشگری که در چارچوب برنامه‌ریزی استراتژیک ملی و محلی باشد و اثرات زیست محیطی را مورد ارزیابی قرار دهد، عمر بیشتری دارد.

حمایت از اقتصاد محلی: گردشگری که از فعالیت‌های اقتصادی محلی حمایت کند و ارزش‌ها و هزینه‌های زیست محیطی را مدنظر داشته باشد، علاوه بر درآمدزایی برای جامعه محلی، از آسیب‌های وارده بر محیط زیست نیز جلوگیری می‌کند.

مشارکت جوامع محلی: مشارکت کامل جوامع محلی در بخش گردشگری نه تنها به نفع آن‌ها و محیط زیست است، بلکه کیفیت گردشگری را نیز بهبود می‌بخشد.

مشاوره با مردم محلی و ذینفعان: مشاوره صنعت گردشگری، سازمان‌ها و جوامع محلی برای همکاری و حل اختلافات، ضروری است.

آموزش کارکنان: آموزش کارکنانی که گردشگری پایدار را در روش‌های کاری خود قرار می‌دهند، در کنار استخدام پرسنل در سطوح مختلف باعث نتیجه بهتر در گردشگری می‌گردد.

بازاریابی مسئولانه گردشگری: بازاریابی که اطلاعات کامل را در اختیار گردشگران قرار می‌دهد، علاوه بر افزایش احترام به محیط‌های طبیعی، اجتماعی و فرهنگی مقاصد گردشگری، رضایت مشتریان خود را نیز به دنبال دارد.

انجام تحقیقات: تحقیق و نظارت مستمر با استفاده از جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل موثر آن‌ها، به حل مشکلات کمک می‌کند.

۴-۳-۲. ظرفیت برد گردشگری

اصطلاح ظرفیت برد حداکثر تعداد گردشگرانی است که در یک منطقه پذیرفته می‌شوند و اگر تعداد از این فراتر رود، خسارات فراوانی به محیط طبیعی وارد خواهد آمد. یا ظرفیت برد عبارتست از حداکثر تعداد افرادی که می‌توانند از یک مکان استفاده نمایند به نحوی که تغییر قابل توجهی روی محیط زیست طبیعی وارد نشود و کیفیت بهرمندی بازدید کنندگان از طبیعت نیز کاهش نیابد.

ظرفیت برد به وسعت و توپوگرافی منطقه، نوع خاک، نحوه رفتار جانوری، میزان و کیفیت تسهیلات گردشگری موجود در منطقه بستگی دارد. هر منطقه برای جلب گردشگر از نقاط دیگر و با انگیزه‌های متفاوت از منابع توریستی خود سود می‌برد. این مناطق عمدتاً به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف. جاذبه‌های مهیا (طبیعی): عوامل طبیعی از قبیل آب و هوای خوش، مناظر مطلوب، امکان ماهیگیری، دریانوردی و اسکی روی آب، آبهای گرم معدنی، امکان کوهنوردی و اسکی، شکار و ... می‌باشد. برای استفاده از جاذبه‌های مهیا، گردشگری تحت عناوین گردشگری تفریحی، درمانی و ورزشی صورت می‌پذیرد.

ب. جاذبه‌های نامهیا (دست ساز بشر): به عواملی گفته می‌شود که به دست بشر ساخته شده و از آنها برای جلب گردشگر استفاده می‌کنند مانند: موزه‌ها، آثار باستانی و تاریخی، نمایشگاه‌ها، زیارتگاه‌ها و ... برای استفاده از جاذبه‌های نامهیا گردشگری تحت عناوین گردشگری فرهنگی، مذهبی، تجارتي و سیاسی صورت می‌گیرد.

۴-۳-۳. انواع گردشگری

توریسم یا گردشگری به دو دسته تقسیم می‌شود: داخلی و خارجی.

گردشگری داخلی عبارتست از سفرهایی که با انگیزه‌ها و شرایط گردشگری بین‌المللی اما در داخل محدوده یک کشور صورت می‌گیرد. به علت سهولتی که در گردشگری داخلی وجود دارد، این نوع توریسم از رونق بیشتری برخوردار است و سهولت آن را عواملی مانند کوتاهی فاصله‌ها، آشنایی قبلی با محیط و فضا، آشنایی با زبان رایج، عدم مقررات عبور از مرز و گمرکات و تبدیل پول و ...، عامل درآمد افراد در انتخاب سفرهای داخلی به جای مسافرت‌های خارجی تأثیر به‌سزایی دارد (۱۰).

۴-۴. گردشگری ساحلی

گردشگری ساحلی، طیف کاملی از گردشگری، فراغت و فعالیتهای تفریحی را که در نواحی ساحلی و آبهای نزدیک سواحل را در بر می‌گیرد. سواحل جنوبی کشور در امتداد خلیج فارس، به عنوان نمادی از اقتدار ملی در روابط بین‌المللی و تعامل کشور با جهان محسوب می‌گردد. منابع طبیعی و فرهنگی که پایه و اساس گردشگری و تفرج را در ساحل شکل می‌دهند، شامل مسائل عمده ذیل می‌شوند:

الف) آب و آبزیان

ب) پوشش گیاهی

ج) توپوگرافی

د) زمین‌شناسی و خاک

هـ) اقلیم

و) ویژگیهای تاریخی

ز) ویژگیهای نژادی، اطلاعات و راهنماها

ح) فعالیتهای ساختمانی

ط) صنعت و تأسیسات

گردشگری و تفرج در نواحی ساحلی، دارای جایگاهی است که در چهار زیر منطقه موازی با ساحل قرار دارد:

الف. منطقه آبهای ساحلی^۱: این منطقه دریایی اکولوژیکی نزدیک ساحل، از فلات قاره شروع می‌شود و تا ساحل ادامه دارد. این منطقه غنی‌ترین منطقه برای ماهیگیری است و غالباً شامل صخره‌ها و ستونهای سنگی جالب توجه می‌باشد. این قسمت برای سفر به جزایر نزدیک نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب. منطقه ساحل^۲: محدوده‌ای از دریا و خشکی را در بر می‌گیرد. بخصوص اگر گسترده و شنی باشد، بسیاری از بازیها و ورزشهای آبی گروهی را حمایت می‌کند.

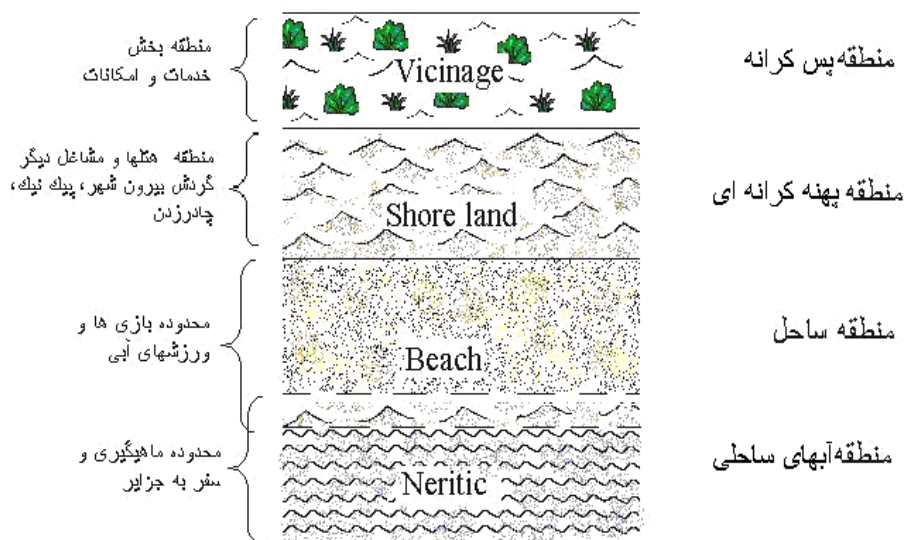
ج. منطقه پهنه کرانه‌ای^۳: این منطقه به ناحیه پشت منطقه ساحل اطلاق می‌شود و بسیاری از تفریحات دریایی را حمایت می‌کند. مانند چادر زدن، پیک نیک و گردش بیرون شهر. در برخی مکانها، این منطقه هتلها و برخی مشاغل را در بر می‌گیرد. چشم انداز مهم این منطقه منظره دریاست.

د. منطقه پس کرانه^۴: اراضی پشت مناطق ساحلی عموماً شامل مناطقی است که خدماتی را برای فعالیتهای تفریحی در بر می‌گیرد. منظره ساحلی توسط پستی‌ها و بلندی‌ها و پوشش گیاهی شکل گرفته است. شکل ۳-۴ قسمتهای مختلف سواحل را نشان می‌دهد.

مهم‌ترین مشکلات مناطق ساحلی که توسعه پایدار محلی، منطقه‌ای ملی و جهانی را تهدید می‌نماید:

- تمرکز جمعیت در نوار ساحلی و تهدید منابع طبیعی با ارزش این ناحیه
- بهره‌برداری خصوصی از حقوق توسعه و منافع حاصل از آن
- کاهش تنوع زیستی و از دست دادن گونه‌های آسیب‌پذیر دریا و خشکی
- گسترش انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی در تمام مناطق ساحلی (خشکی و دریا)
- از بین رفتن آثار تاریخی و باستانی
- محدود شدن دسترسی عمومی به سواحل و منافع آن

1. Neritic
2. Beach
3. Shoreland
4. Vicinage



شکل ۳-۴. قسمتهای مختلف بخشهای ساحلی

مهم ترین مشکلات زیست محیطی در سواحل شمالی ایران شامل:

- بهره‌برداری نامناسب و بیش از ظرفیت از منابع طبیعی
- تخریب و تغییر اکوسیستم‌های طبیعی و تغییر کاربری حاصلخیزترین اراضی جلگه‌ای و جنگلی
- بهره‌برداری بی‌رویه از منابع زیرزمینی و پیشروی آب‌های شور به داخل آبخوان‌های شیرین و آلودگی روزافزون منابع آب سطحی
- آلودگی زیست‌محیطی ناشی از دفع نامناسب فاضلاب و انتقال زهاب کشاورزی، فعالیت‌های اکتشاف استخراج و انتقال ذخایر نفت
- فقدان تعامل مناسب میان زیربخش‌های مختلف حمل و نقل
- بالا بودن تراکم جمعیت و محدود بودن فرصت‌های شغلی
- مکان‌یابی نامناسب شهرک‌ها و نواحی صنعتی
- پایین بودن سطح خدمات برتر در شهرهای میانی و متوسط و نابرابری شدید در نظام خدماتی و نظیر آن‌ها.

مهمترین مشکلات زیست محیطی در سواحل جنوبی ایران نیز شامل:

- بهره‌برداری غیراصولی از منابع طبیعی،
- فقدان تأسیسات کافی مهار آب‌های سطحی و کاهش آب‌های زیرزمینی،
- عدم تجهیز تأسیسات بندری متناسب با قابلیت‌های توسعه منطقه،
- عدم تناسب شبکه‌های زیربنایی و به‌ویژه ظرفیت شبکه حمل و نقل متناسب با الزامات توسعه،
- عدم رعایت استانداردهای زیست‌محیطی در استقرار فعالیت‌ها،
- عدم وجود تعادل فضایی میان تمرکز فعالیت‌های مدرن صنایع نفت و گاز با سایر فعالیت‌ها،
- تغییر کاربری اراضی مستعد کشاورزی،
- کمبود تأسیسات و تجهیزات گردشگری
- افزایش آلودگی آب دریا و مناطق ساحلی

۴-۵. اثرات گردشگری

وظیفه اصلی جلب گردشگر حفاظت از منابع توریستی محسوب می‌شود و باید سعی شود تا با تعیین مقررات و قوانین لازم جهت حفظ حریم راه‌ها و گذرها و مسیر رودها و همچنین تعیین نوع استفاده از اراضی و نیز مقررات ساختمانی، ویژگی‌های طبیعی منطقه حفظ گشته و حتی المقدور از هر نوع اقدامی که صدمه‌ای به آن وارد آورد، با دور اندیشی کافی جلوگیری به عمل آید. به هر صورت توجه به فواید گردشگری نباید موجب فراموش کردن جنبه‌های نامطلوب این پدیده گردد.

مطالعه‌ای که توسط سازمان ملل متحد در مورد تأثیر گردشگری بر کشورهای در حال توسعه انجام گرفته نشان داده که با وجود اینکه صنعت گردشگری موجب شکوفایی اقتصادی کشورها و مناطق میزبان می‌گردد و مبادلات فرهنگی را قوت می‌بخشد، متأسفانه از طرف دیگر موجب خلل‌های اجتماعی و زیست محیطی نیز می‌گردد.

۴-۵-۱. اثرات فرهنگی-اجتماعی گردشگری

وقتی انبوه گردشگران به منطقه‌ای می‌روند، شیوه‌های رفتاری، لباس پوشیدن، غذاخوردن و فرهنگ خاص خود را به آن جامعه وارد می‌کنند که ممکن است با معیارهای فرهنگی آن جامعه متفاوت باشد و موجب به خطر افتادن اساس نظم اخلاقی جامعه میزبان، عدم توجه به

رسوم و عادات محلی و در نتیجه سست کردن بنیادی روش زندگی محلی شود. از طرفی جنبه‌های مثبت فرهنگی- اجتماعی گردشگری نیز شامل تبادل فرهنگی میان کشورها و مناطق مختلف و افزایش بینش اجتماعی و تفاهم بین المللی می‌شود.

۴-۵-۲. اثرات زیست محیطی گردشگری

محیط زیست طبیعی شامل آنچیزی است که در طبیعت وجود دارد. مانند آب و هوا، زمین و خاکهای آن، توپوگرافی، زمین شناسی، منابع آب، گیاهان، جانوران و سیستمهای اکولوژیکی.

محیط زیست دیگری نیز وجود دارد که ساخت انسان است و عوارض انسان ساز را در بر می‌گیرد که عموماً انواع ساختمانها و توسعه ساختاری هستند همانند مکانهای تاریخی و باستانی.

مشکلات بالقوه اثرات زیست محیطی گردشگری بدین دلیل است که غالباً در محیطی حساس و آسیب پذیر ایجاد می‌شوند. مانند جزایر کوچک، یا در نواحی ساحلی دریایی، کوهستانها، نواحی صحرایی ویژه و در مکانهای تاریخی و باستانی؛ زیرا این مکانها بیشترین جاذبه را برای جلب گردشگر دارند. مسائل زیست محیطی گردشگری شامل تخریب محیط زیست بدلیل ایجاد ساختمانها و یا آلوده نمودن محیط زیست طبیعی است.

گسترش فعالیتهای مربوط به گذران اوقات فراغت و گردشگری در یک ناحیه مشاغل متعددی را پدید می‌آورد و در نتیجه ممکن است عده زیادی به آن ناحیه مهاجرت کرده و جمعیت منطقه مورد نظر افزایش یابد. به دنبال آن تعداد خانههای کوچک اجاره ای، تعمیرگاههای اتومبیل، رستورانها و مغازهها افزایش می‌یابند. قیمت زمین بالا می‌رود و راههای اصلی و فرعی توسعه می‌یابند. با افزایش این سکونتگاهها و بناها، وسعت چشم اندازهای طبیعی آن ناحیه کاهش یافته و چشم اندازهای ساخت انسان بیشتر می‌شود. انواع و محدوده اثرات زیست محیطی گردشگری به انواع و تراکم توسعه گردشگری بستگی نزدیک دارد.

۴-۶. انواع اثرات زیست محیطی گردشگری

گردشگری اثرات مثبت و منفی می‌تواند بر محیط زیست داشته و یا اینکه هیچ اثر قابل توجهی نداشته باشد؛ البته این موضوع بستگی دارد به اینکه گردشگری چگونه توسعه یافته و

چگونه برنامه ریزی و مدیریت شده است. همانند سایر گروههای گردشگری، توریسم ساحلی نیز پیامدهای مثبت و منفی به همراه دارد. پیامدهای مثبت در ایجاد و افزایش امکانات رفاهی، زمینه‌های اشتغال، شکستن سدهای فرهنگی، آشنایی با ناشناخته‌ها و بهبود پایه‌های اقتصادی تحقق می‌یابد.

الف. اثرات مثبت گردشگری:

- نگهداری نواحی طبیعی مهم: پارکهای ملی و حفاظت شده. بدون وجود گردشگری امکان دارد این نواحی به کاربرد دیگری اختصاص داده شوند.
- نگهداری مکانهای باستانی و تاریخی و ویژگیهای معماری: این مکانها بعنوان جاذبه‌های گردشگری برای کشورها و مناطق مختلف مطرح می‌شوند و در برخی مناطق عایدات و درآمدهایی که مستقیماً از گردشگران در این مکانها بدست می‌آید، کمک بزرگی هم به اقتصاد هم به نگهداری این مکانها می‌نماید.
- بهبود کیفیت محیط زیست: گردشگری محرکی است برای کنترل زیبایی‌های طبیعت از طریق چشم اندازها، طراحی ساختمانهای مناسب، کنترل علائم و ایجاد ساختمانهای بهتر. بهبود محیط زیست و توسعه زیر ساختها، همانند توسعه ذخایر آبی و مدیریت مناسب آب، زیرا گردشگری ذخایر آبی بیشتری را می‌طلبد.
- تاسیسات زیر بنایی که برای توسعه توریسم ایجاد می‌شوند، برای افراد آن مناطق نیز مفید است. مانند خطوط هوایی، فرودگاهها، آزاد راهها که برای بخش حمل و نقل و اقتصاد نیز مفید است.

ب. اثرات منفی گردشگری:

امروزه مسائل زیست محیطی در مرکز برنامه ریزی‌ها قرار دارد؛ اما پروژه‌های بسیار زیادی بدون توجه به اثرات زیست محیطی آن انجام می‌شود. در حوزه جهانی کیفیت محیط زیست عمده ترین مسئله بوده و بسیار حائز اهمیت است خصوصاً اینکه گردشگری به این مسئله وابستگی زیادی دارد. زیانهای زیست محیطی زیادی بدلیل برنامه ریزی ضعیف، مکان یا مقیاس پروژه‌ها بوجود آمده و توسعه گردشگری تنها عامل آن نبوده است. اگر توسعه توریسم و برنامه ریزی آن با دقت صورت نگیرد اثرات منفی و نامطلوب آن شامل موارد ذیل می‌شود:

الف. آلودگی آب: اگر سیستم مناسب فاضلاب برای هتلها و مکانهای گردشگری در نظر گرفته نشود، آلودگی آبهای زیرزمینی را از طریق فاضلاب نزدیک رودخانه، دریاچه و یا ساحل در بر خواهد داشت و این وضعیت در سواحل یعنی جایی که هتلها قرار دارند و گردشگران نیز برای شنا به آن مناطق می‌روند، غیر عادی نیست. البته آلودگی آبهای سطحی، دریاچه‌ها و دریا تنها از این طریق صورت نمی‌گیرد بلکه خود فعالیتهای گردشگری همانند حمل و نقل قایقهای موتوری گردشگران و ریخته شدن سوخت قایقها به دریا و یا تمیز کردن قایقها و ریختن آب کثیف آن به دریا، بویژه در بنادر بسته که سیستم چرخش آب کند است موجبات آلودگی را فراهم می‌آورد.

ب. آلودگی هوا: گردشگری عموماً یک صنعت تمیز قلمداد می‌شود. اما آلودگی هوا از جانب توسعه گردشگری از استفاده مفرط وسایل نقلیه احتراق داخلی (ماشینها، اتوبوسها و موتور سیکلتها) منتج می‌شود که این وسایل بواسطه گردشگران در نواحی ویژه خصوصاً نواحی جاذب گردشگر استفاده می‌شود. آلودگی هوا شامل گرد و غبار حاصل از زمینهای بدون پوشش گیاهی نیز می‌شود.

ج. آلودگی صوتی: سروصدای ناشی از موتورها، ماشینها، هواپیماها، مسابقات جذاب گردشگری (رالی و ...) ماشینهای شن سواری یا ماشینهای برف نوردی مثل سورتمه‌های موتوری و قایقهای موتوری می‌تواند برای گوش مضر بوده و فشارهای فیزیکی ایجاد نماید.

د. بد نمائی چشم انداز: این آلودگی می‌تواند از چندین منبع ناشی شود: هتلهایی که دارای ساختمانهای ضعیف و بر خلاف قواعد ساختمانهای محلی هستند. استفاده از مصالح ساختمانی نامناسب بر روی سطوح خارجی، طرحهای تسهیلات گردشگری که برنامه ریزی خوبی ندارند، چشم اندازهای نامناسب منطقه، استفاده از علائم تبلیغاتی بسیار بزرگ و حجیم، تسهیلات خطوط تلفن و برق و ...، مانع شدن تأسیسات بر روی مناظر طبیعی.

ه. مشکلات دفع مواد زائد: ریختن زباله در نواحی گردشگری مشکلی رایج است که بدلیل تعداد زیاد افراد استفاده کننده از ناحیه و انواع مختلف فعالیتهایی مثل پیک نیک رفتن بوجود می‌آید. زباله‌های جامد هتلها و اماکن می‌توانند مشکلات سلامت محیطی را از نظر جانوران مودی، بیماریها و آلودگی و ایجاد مناظر ناخوشایند بوجود آورند.

و. زیانهای اکولوژیکی: انواع مختلف مشکلات ناشی از استفاده و توسعه کنترل نشده گردشگری و استفاده بیش از حد محیط زیست طبیعی حساس و آسیب پذیر توسط گردشگران، می تواند خسارت اکولوژیکی به بار آورد. برای مثال از بین بردن رشد گیاهان در پارکها و نواحی حفاظت شده توسط برخی از گردشگران که از میان آنها گذر می کنند و خاک اطراف پوشش گیاهی را فشرده می سازند، قطع درختان توسط گردشگران برای سوخت آتش چادرها و فرسایش ناشی از استفاده بیش از حد از محیط برای گردش کردن و درست کردن جاده و ردپا در نواحی پرشیب دامنه ها.

محیط زیست ساحلی و دریایی در برابر استفاده شدید و نامناسب، بسیار آسیب پذیرند، از بین رفتن حیات دریایی توسط گردشگران یا توسط اهالی بومی برای فروش به گردشگران، از بین رفتن صخره ها و تپه های مرجانی و ... این مناطق را تهی می نماید.

شکسته شدن مرجان ها توسط قایق ها و کشتی ها می تواند مشکلات بزرگی را بوجود بیاورد و نیز از بین رفتن مرجان ها توسط رسوبات و آلوده کننده هایی که از یک توسعه نامطمئن ناشی شده اند، می تواند مشکلاتی را در این مناطق ایجاد نماید.

ز. حوادث زیست محیطی: طرح های ضعیف کاربری اراضی و طراحی های مهندسی تسهیلات گردشگری می تواند موجب فرسایش، زمین لغزش، سیلاب و سایر مشکلات گردد. در جزایر اقیانوس آرام نمونه ای از هتلهایی وجود دارد که نزدیک به خط ساحلی ساخته شده و با فرسایش از بین رفته و یا توسط امواج بزرگ طوفان خسارت دیده اند. در غالب موارد، طراحی خوب از خسارتهای ناشی از حوادث محیطی جلوگیری نمی کند؛ اما گستره آن را تا حد زیادی کاهش می دهد.

ح. خسارت به مکانهای تاریخی و باستانی: استفاده بیش از حد و نامطلوب موجب فرسایش و نهایتاً تخریب این مکان ها می گردد. بازدید مکرر گردشگران از آثار و ابنیه تاریخی و آلودگی ناشی از دود خودروها در اطراف این بناها، موجب کثیف شدن و تخریب آنها می شود. در بعضی موارد تماس دستها با اشیای بناهای تاریخی و بالا رفتن جمعیت انبوه از پله ها به آنها آسیب می رساند.

ط. مشکلات کاربری اراضی: اگر توسعه مطلوب با توجه به اصول برنامه ریزی درست کاربری اراضی صورت نگیرد، توسعه گردشگری می تواند موجبات بروز مشکل در کاربری

اراضی گردد. تسهیلات و امکانات ممکن است شکلی نواری یا توسعه‌ای تجاری - خطی داشته باشد که برای نگهداری زیر ساختها کافی نیست و شرایط ازدحام خطرناکی را ایجاد کرده و منظره‌ای ناخوشایند پدید می‌آورد. توسعه خانه‌ها به منظور گذراندن تعطیلات، مشکلات گسترش عرضی شهر را بوجود می‌آورد. هتل‌هایی که احیاناً نزدیک به ساحل یا سایر جاذبه‌ها ساخته شده اند در معرض خطر بیشتری قرار دارند. بدون کاربری اراضی یکپارچه و طراحی زیر بنایی، ممکن است تأسیسات بیش از حد ایجاد بار نموده و بسوی تراکم و ازدحام و ذخایر آبی و سیستمهای دفع فاضلاب نا کافی رهنمون شوند.

از دیگر اثرات منفی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- فرسایش خاک
- رانش زمین
- تغییرات خط ساحلی
- آسیب به سنگ‌های مرجانی
- نابودی زیستگاههای ساحلی
- خشک شدگی یا آلودگی آبهای زیرزمینی
- فشار بر روی منابع آب و انرژی
- معابر عمومی ساحلی و دسترسی به کنار دریا و کاربری
- به خطر افتادن بهداشت و سلامتی ناشی از شبکه‌های ناکافی دفع زباله و فاضلاب.

۴-۷. شاخص حساسیت زیست محیطی

از عوامل مهم و آلوده کننده اکوسیستم‌های دریایی که تأثیرات منفی زیادی برجای می‌گذارد، نشت نفت ناشی از نفتکش‌های غول پیکر در طی حمل نفت در اقیانوس‌ها و دریاها، شکستگی لوله‌های نفتی کف دریاها و سکوه‌های نفتی مستقر در دریاها می‌باشد. نشت نفت فشار و استرس زیادی بر محیط زیست دریایی وارد می‌کند لکه‌های نفتی که در پی نشت نفت ایجاد می‌شوند توانایی ورود و نشت بر روی نوار ساحلی و اکوسیستم‌های ساحلی را دارند. یکی از شاخص‌های مهم تعیین حساسیت کرانه ساحلی نسبت به نشت نفت و ورود آن به ساحل و اکوسیستم‌های ساحلی، شاخص حساسیت زیست محیطی می‌باشد^۱ (ESI).

این شاخص نخستین بار در سال ۱۹۷۸ با عنوان "شاخص آسیب پذیری سواحل در برابر ریزش‌های نفتی بر پایه فاکتورهای فیزیکی و بیولوژیکی خط ساحلی" توسط گاندلیچ و هایز ارائه شد و در دهه‌های اخیر توسط سازمان ملی اقیانوس شناسی و هواشناسی آمریکا ویرایش و به عنوان یک شاخص مهم برای ارزیابی میزان حساسیت نوار ساحلی در برابر نشت نفت ارائه شد.

شاخص ESI وضعیتی از منابع ساحلی که در هنگام نشت نفت خطرپذیری آنها بالاست ارائه می‌دهد. طبق این شاخص، منابع فیزیکی منطقه ساحلی بر اساس تمایز بین رسوبات مختلف و زیستگاههای ساحلی از لحاظ میزان نفوذ و تأثیر و پایداری بقایای نفت نشت شده بر روی ساحل و زیستگاه‌ها و سهولت پاک سازی و بازسازی تعیین حساسیت و ارزیابی می‌شوند.

رتبه بندی منابع فیزیکی منطقه ساحلی بر اساس این شاخص دارای ۱۰ رتبه است. مناطق ساحلی در سه گروه؛ دارای حساسیت پایین، حساسیت متوسط و حساسیت بالا تعیین حساسیت می‌شوند (۱۰).

افزایش درجه حساسیت از رتبه ۱ به رتبه ۱۰ بدین معنی می‌باشد که کرانه‌های ساحلی که در رتبه ۱ قرار می‌گیرند دارای کم‌ترین حساسیت و کرانه‌های ساحلی که در رتبه ۱۰ جای می‌گیرند بیشترین حساسیت محیط زیستی را دارا می‌باشند.

شناسایی منابع مورد استفاده انسان که طبق شاخص ESI بر روی نقشه نشان داده می‌شوند شامل مناطق و منابع با کاربری انسانی است که در هنگام نشت نفت در نوار ساحلی دارای حساسیت می‌باشند و به چهار گروه تقسیم می‌شوند که شامل: مکان‌ها یا سواحل با استفاده تفریحی بالا و قابل دسترس، مناطق تحت مدیریت، مناطق استخراج منابع، مناطق فرهنگی تاریخی یا باستانی.

میزان آسیب پذیری گیاهان، جانوران و زیستگاهها به هنگام نشت نفت به ۷ گروه بزرگ تقسیم می‌شوند. هر کدام از گروه‌ها به گروه‌های گونه‌ای و یا زیرگروه‌هایی که بر اساس رده بندی، مورفولوژی و تاریخچه زندگی نزدیک به هم و یا مجموعه رفتارهای مشابهی که به هنگام حساسیت و آسیب پذیری در برابر نشت نفت از خود نشان میدهند تقسیم می‌شوند. هدف از نقشه سازی منابع زیستی تأکید بر شناسایی مکان‌ها و مناطق پرتراکم و حساس‌تر برای دوره فعالیت یا زندگی گونه‌های مشخص است.

♦ فصل ۵ ♦

ارزیابی زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

- ♦ اطلاعات عمومی برای تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب و فاضلاب
 - ♦ شناسایی وضع موجود محیط زیست
 - ♦ محیط اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی طرح
 - ♦ پیش بینی اثرات زیست محیطی
 - ♦ روش ارائه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی
-

۵-۱. مقدمه

در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب لازم است کلیه فعالیتهای دخیل با استفاده از گزارش‌ها و مشخصات ارائه شده توسط مهندسين مشاور طرح و یا سایر مراجع بررسی شود. این اطلاعات، پایه ارزیابی تأثیر فعالیتهای مرتبط با طرح بر محیط زیست محدوده تأثیرپذیر خواهد بود. همچنین بررسی‌های یاد شده باید به اختصار و در حد کاربردی در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی انجام گیرد. اطلاعات موردنیاز در نشریه‌های دفتر استانداردهای مهندسی آب وزارت نیرو در دسترس است. اهم این نشریه‌ها به شرح زیر است:

- مبانی و ضوابط طراحی طرح‌های آبرسانی شهری - نشریه شماره ۱۱۷-۳
- ضوابط فنی و بررسی و تصویب طرح‌های تصفیه آب - نشریه شماره ۱۲۱-۳
- راهنمای بهره برداری و نگهداری واحدهای تصفیه خانه آب - نشریه شماره ۱۷۷
- راهنمای بهره برداری و نگهداری از تصفیه خانه‌های فاضلاب شهری (بخش اول تصفیه مقدماتی) نشریه شماره ۲۳۷
- ضوابط فنی بررسی و تصویب طرح‌های تصفیه فاضلاب شهری - نشریه شماره ۱۲۹-۳
- راهنمای انتخاب فرآیند تصفیه فاضلاب‌های شهری - نشریه شماره ۱۳۲ - الف

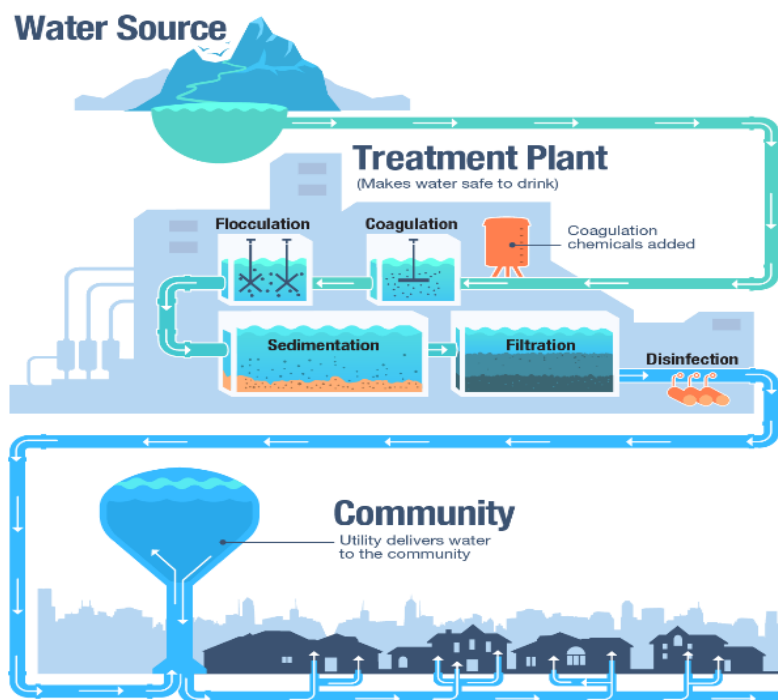
بطور سیستمهای انتقال و توزیع آب شرب شهری، ترکیبی از تأسیسات و سازه‌های زیر است: آبگیرها، خطوط انتقال، تلمبه خانه‌ها، تصفیه خانه‌های آب، مخازن ذخیره، شبکه توزیع آب

شکل ۵-۱ مراحل مختلف تصفیه و انتقال آب را نشان می‌دهد.

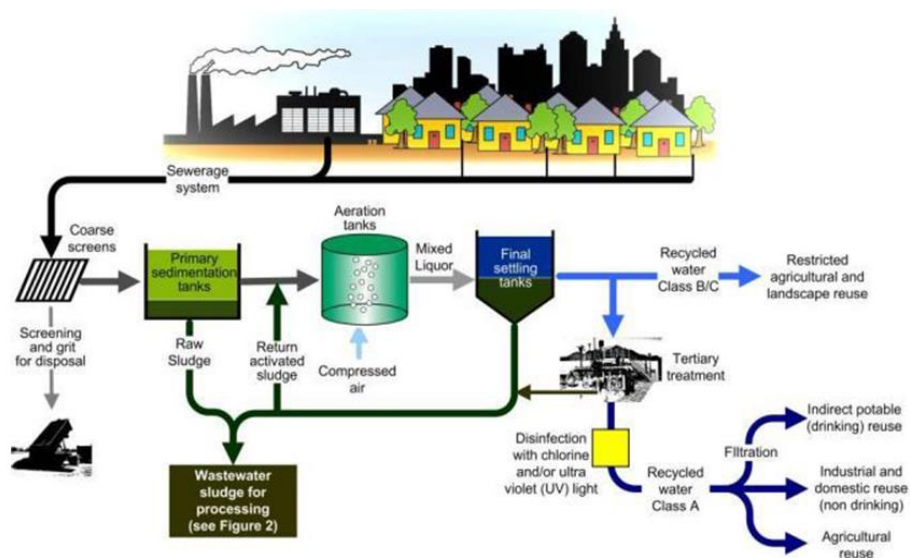
سیستم فاضلاب شهری برای جمع‌آوری فاضلاب خانگی، فاضلاب مناطق تجاری، فاضلاب‌های سطحی شهری و انتقال آنها به تصفیه خانه‌های فاضلاب و بالاخره به محل دفع ساخته می‌شوند. سازه‌ها و تأسیسات این سیستم عبارتند از:

شبکه جمع‌آوری، ایستگاههای پمپاژ، تصفیه خانه‌های فاضلاب، خطوط انتقال فاضلاب، استفاده مجدد از فاضلاب و لجن

شکل ۵-۲ مراحل مختلف جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب شهری را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱. سیستم تصفیه و انتقال و توزیع آب



شکل ۵-۲. سیستم جمع آوری و تصفیه فاضلاب شهری

۵-۲. اطلاعات عمومی برای تأسیسات و سازه‌های طرح‌های آب و فاضلاب

اطلاعات عمومی مورد نیاز در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب عبارتند از:

الف. اطلاعات پایه: کلیه اطلاعاتی است که در مبانی طرح اعم از تأسیسات و سازه‌ها به کار گرفته می‌شود. اطلاعات زیر لازم است جمع آوری شوند:

- نقشه محدوده طرح با مقیاس مناسب که در برگیرنده محل تأسیسات، سازه‌ها و یا اجرای عملیات و کاربری اراضی باشد.
- پلان عمومی تأسیسات، سازه‌ها و مقاطع آنها
- نقشه جاده‌های دسترسی، نقشه محل احتمالی کارگاه‌ها و نقشه منابع قرضه احتمالی
- خلاصه گزارش مبانی طرح شامل پیش بینی جمعیت، مصارف آب، میزان تولید فاضلاب، انتخاب نوع لوله‌ها، مبانی هیدرولیکی
- خلاصه گزارش‌های هواشناسی، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی و تحلیل سیلاب
- خلاصه گزارش‌های زمین شناسی سطحی، زمین ریخت شناسی و توپوگرافی
- خلاصه گزارش زیر ساخت‌ها مانند بزرگراه‌ها، راه آهن، مترو، خطوط انتقال نفت و گاز، خطوط انتقال آب و خطوط فشار قوی در محدوده طرح

ب. ویژگی‌های ساختمانی: در ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، ضروری است بصورت خلاصه، ویژگی‌های ساختمانی تأسیسات و سازه‌های طرح‌ها شرح داده شوند. ویژگی‌ها و نکاتی که برای تأسیسات و سازه‌ها ذکر می‌شود، اهمیت ویژه‌ای دارند (۹).

۵-۳. جمع آوری اطلاعات و شناسایی ویژگی‌های تشکیلاتی

عموماً طرح‌های آب و فاضلاب به منظور رفع نیازهای بهداشتی، بهبود کیفیت محیط زیست و ارتقای کیفیت زندگی مردم می‌باشند. بنابراین این گونه طرح‌ها دارای وجوه مثبت زیست محیطی بوده ولی با این وجود در مرحله اجرا و بهره برداری ممکن است با آثار زیست محیطی و یا بهداشتی زیان بار نیز همراه باشند. به منظور شناسایی آثار سوء زیست محیطی این گونه طرح‌ها و مساعدت به تصمیم گیری در خصوص لزوم ارائه مطالعات اثرات زیست محیطی، لازم است اطلاعات لازم جمع آوری شود. با توجه به اینکه منبع عمده اطلاعات در مطالعات

ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در بخش‌های مختلف پراکنده‌اند، لذا شناسایی ویژگی‌های تشکیلاتی، روش جمع‌آوری اطلاعات و بالاخره کاربری اطلاعات در جای خود، اهمیت ویژه‌ای دارد. مطالعات شناسایی ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب مانند هر مطالعه شناسایی زیست محیطی در مدت زمان محدود، عمدتاً بر پایه داده‌های موجود و با بکارگیری حداقل مطالعات صحرایی انجام می‌گیرد. بنابراین لازم است اطلاعات مورد نیاز در حد بهینه جمع‌آوری و به کار گرفته شوند. این اطلاعات به ویژه در موارد زیر کاربرد دارند:

- تعیین محدوده طرح
- تعیین محدوده تحت نفوذ اثرات زیست محیطی طرح
- تعیین حدود مطالعات
- ارزیابی اثرات زیست محیطی
- تعیین محدودیت برای برخی از گزینه‌ها
- شناسایی چرخه تشکیلاتی ارزیابی و تصویب طرح

با توجه به نکات یاد شده، ابتدا لازم است بخش‌های دخیل در مرحله انجام مطالعات، مراحل اجرای طرح، مراحل پایش زیست محیطی و بالاخره مرحله تصویب مطالعات شناسایی شوند. سپس به جمع‌آوری اطلاعات لازم از کلیه بخش‌ها با توجه به امکانات اقدام شود.

به منظور شناسایی تشکیلات و بخش‌های دخیل در مطالعات لازم است تشکیلات موجود در محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح بررسی شوند. بخش‌ها و یا تشکیلات دخیل در دو گروه متمایز شامل تشکیلات و سازمانهای دولتی و غیردولتی قابل تقسیم شدن هستند. سازمانهای دولتی و ادارات تابعه و یا شرکتهای وابسته به آنها عبارتند از: وزارت نیرو، وزارت مسکن و شهرسازی، وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت راه و ترابری، وزارت کشور، سازمان حفاظت محیط زیست (۱۰).

تشکیلات و سازمانهای غیردولتی دخیل در محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح و یا طرحها عبارتند از:

شوراهای مردمی (شوراهای شهرستان، شهر، ده و ...)، انجمنهای آب و فاضلاب، انجمنهای

محیط زیست، دانشکده‌های عمران، محیط زیست و سایر دانشکده‌های دارای رشته‌های مرتبط، شرکتهای مهندسين مشاور و يا پيمانكاران كارهای آب و فاضلاب، اتحادیه‌های صنایع

۵-۴. شناسایی وضع موجود محیط زیست

در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرحهای آب و فاضلاب، شاخصهای اساسی اکولوژیک، مورد توجه قرار می‌گیرد، به شکلی که در حداقل زمان و با حداقل هزینه، نتایج مورد انتظار بدست آید. عوامل و عناصر عمده اکولوژیک بخش غیرزنده محیط شامل فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و همچنین بخش زنده شامل عناصر زیستی و عوامل اقتصادی - اجتماعی محدوده مورد مطالعه، دربرگیرنده مجموعه مطالعات وضع موجود در محدوده موردنظر است.

دامنه و ابعاد محدوده مورد مطالعه براساس نظرات گروه کارشناسان مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی، تعیین می‌شود. اگر دامنه محدوده مطالعات، گستره‌ای کوچک و محدود را تشکیل دهد، می‌توان براساس تشخیص گروه کارشناسان از انجام بخش هایی از این مطالعات صرف نظر کرد و چنان چه طرحهای آب و فاضلاب موردنظر در برگیرنده مناطق وسیعی با ویژگی‌های اکولوژیک متفاوت باشد، دامنه بررسی‌ها گسترش می‌یابد. بررسیهای ضروری برای شناخت وضعیت موجود محیط زیست مرتبط با طرحهای آب و فاضلاب تحت عناوین زیر طبقه بندی می‌شود:

محیط طبیعی (بخشهای غیرزنده و زنده)، محیط اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی، محیط انسان ساخت (آلودگیهای محیطی)

۵-۴-۱. بخش غیرزنده

بررسی بخش غیرزنده شامل عوامل فیزیکی و شیمیایی محیط به قرار زیر است:
اقلیم، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی، هیدرولیک رودخانه، کیفیت آب، سیل خیزی، زمین شناسی و زمین ریخت شناسی، ریخت شناسی رودخانه، زلزله شناسی، خاک شناسی

در قسمت اقلیم، شاخصهای زیر باید به صورت شناسایی در محدوده طرح و یا طرحها بررسی شود:
حداکثر و حداقل مطلق دمای ماهانه و میانگین آنها، میانگین ماهیانه و سالیانه بارندگی منطقه،

بررسی آمار تبخیر و میزان آن، نسبت میزان برف به کل بارشهای منطقه، میانگین ماهیانه و سالیانه رطوبت نسبی، حداکثر و حداقل مطلق ماهیانه، آرایه تصویری از اقلیم منطقه.

در رابطه با هیدرولوژی آبهای سطحی شاخصهای زیر باید به صورت شناسایی مورد بررسی قرار گیرد: میانگین دبی ماهیانه و سالیانه رودخانه در محل طرح، حجم آورد ماهیانه و سالیانه رودخانه در محل طرح، مقادیر دبی سیلابها برای دورههای برگشت ۱۰، ۵۰، ۲۵، ۱۰، ۵، ۲ ساله در محل طرح، حجم ورودی آب به پهنههای آبهای نیمه ساکن و ساکن نظیر دریاچه، تالاب و ...، بررسی شناسایی وضع موجود بهره برداری از منابع آب در محل طرح

در رابطه با هیدرولوژی آبهای زیرزمینی، شاخصهای زیر باید مورد توجه قرار گیرد: بررسی سطح آب خوان و تغییرات آن، بررسی جهت حرکت آبهای زیرزمینی و تغییرات آن در محل طرح، بررسی شناسایی کیفیت فیزیکی و شیمیایی آبهای زیرزمینی شامل دما، PH، کل مواد محلول، فلزات سنگین، هیدروکربنهای کلردار، بررسی شناسایی کیفیت میکروبی آبهای زیرزمینی شامل میزان کلیفرم، اشرشیاکلی

در قسمت هیدرولیک رودخانه و سایر منابع آبی موارد زیر مورد بررسی قرار می گیرد: حدود ابعاد مقاطع موردنظر در محل طرح، برآورد اولیه دبی موردنظر، برآورد ویژگیهای هیدرولیکی (ضریب زبری، سرعت متوسط و سرعت حداکثر و عمق آب)، بررسی اولیه پهنه سیل گیری حاشیه رودخانه ناشی از جریان دبی طرح، بررسی اولیه جریان رودخانههای جزر و مدی، محاسبه حداکثر ارتفاع جزر و مد دریا، محاسبه الگوی جزر و مد دریا و محاسبه مد بالا و جزر پایین، بررسی اولیه پهنههای غرقابی در مد بالا، بررسی اولیه جریانهای آبی در درون دریاچه و آبهای ساحلی دریا

در قسمت کیفیت آب موارد زیر مورد بررسی قرار می گیرد: رژیمهای دما در محل طرح، میزان اکسیژن محلول و اشباع در بخشهای متأثر از اجرا و بهره برداری از طرح، شناسایی ویژگیهای فیزیکی آب شامل رنگ، بو، تیرگی، مواد معلق، شناسایی ویژگیهای شیمیایی آب شامل کل مواد محلول، هدایت الکتریکی، سختی، فلزات سنگین، PH، هیدروکربنهای کلردار، سولفات، فسفات و ازت معدنی، شناسایی ویژگیهای بیولوژیکی آب شامل کلیفرم، اشرشیاکلی و BOD در محل طرح

در قسمت سیل خیزی موارد زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:
بررسی شناسایی عوامل مؤثر در وقوع سیلاب، تعیین تقریبی بازه‌ها و نقاط سیل گیر در محدوده مورد مطالعه طرح

در قسمت زمین شناسی و زمین ریخت شناسی منطقه مورد بررسی موارد زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:
ویژگی‌های زمین ریخت شناسی منطقه شامل تشکیلات سطحی و وضعیت و شکل عوارض سطحی، منابع قرضه و مصالح موردنیاز برای ساختمان طرح، فرآیندهای زمین شناسی و زمین ریخت شناسی مربوط به تشکیل منابع تأمین آب و عوامل تحلیل کیفیت آب نظیر رسوبات تبخیری و گنبدهای نمکی

در قسمت **ریخت شناسی** رودخانه موارد زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:
نوع و فرم رودخانه در طول مسیر آن با توجه به وضعیت توپوگرافی حوضه آبریز، شیب طولی دره، وضعیت هیدروگراف سیل، تغییرات شیب در طول رودخانه، چگونگی وضعیت پیشروی، محل‌های تلاقی یا جدایی شاخه‌ها، اثرات برداشت مصالح رودخانه‌ای بر ریخت شناسی آن

در قسمت **زلزله شناسی** موارد زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد :
بررسی زلزله‌های تاریخی و تواتر وقوع آن در منطقه طرح، شناسایی اجمالی گسل‌ها و گسل‌های فعال در رابطه با احداث سازه‌های شبکه‌های توزیع و جمع آوری آب و تصفیه خانه‌های آب و فاضلاب

در قسمت **خاک شناسی** موارد زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:
بررسی اجمالی ویژگی‌های فیزیکی (بافت و ساختمان) و شیمیایی (PH، ظرفیت تبادل کاتیونی) خاک محدوده طرح، گروه‌های خاک و زیر گروه‌های آنها براساس طبقه بندی جدید خاکها در محدوده طرح، برآورد اولیه وجود مواد سمی شامل آفت کش‌ها، علف کش‌ها، فلزات سنگین در خاک در رابطه با اثرات سمی بر روی گیاهان و یا گیاه خواران در محدوده طرح، ترکیبات کودی و به ویژه کودهای ازته در خاک‌های اراضی حاشیه منابع آب و اراضی تحت کشت آبی در محدوده طرح

۵-۴-۲. بخش زنده

در طرح‌های احداث شبکه‌های آب و فاضلاب، اگر تأمین آب از منابع سطحی انجام گیرد و یا اینکه فاضلاب به منابع آب‌های سطحی اضافه شود محدوده مطالعاتی الزاماً ترکیبی از دو اکوسیستم خشکی و آبی خواهد بود که عوامل زنده آنها شامل جوامع گیاهی و جانوری است. شاخص‌های اکولوژیک نیز در این بخش از مطالعات از میان این دو جامعه انتخاب می‌شوند.

در بررسی شاخص‌های اکولوژیک مربوط به طرح‌های آب و فاضلاب، در محدوده طرح موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

شناسایی گونه‌های دارای اهمیت اقتصادی، ژنتیکی، اکولوژیکی، گونه‌های نادر و یا در خطر انقراض، گونه‌های ضروری برای دوام گونه‌ها، گونه‌های مهم برای دوام و پایداری ساختار و عملکرد اکوسیستم (گونه‌هایی با فراوانی بیش از ۵۰ درصد از جمعیت)، زیستگاه‌های با ارزش و پراهمیت

عوامل عمده و با اهمیت محیط زنده محدوده مطالعاتی و تأثیرپذیر از طرح‌های آب و فاضلاب و همچنین شاخص‌هایی که لازم است در مرحله مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از:

الف. اکوسیستم آبی:

به منظور بررسی اجمالی اکوسیستم‌های آبی محدوده مورد مطالعه، لازم است جوامع گیاهی و جوامع جانوری، این اکوسیستم‌ها شناسایی شوند. این بررسی با توجه به ملاحظات زیر انجام می‌گیرد:

شناسایی حساسیت‌ها و محدوده‌های بردباری عوامل زیستی محیط نسبت به پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و هیدرودینامیک اکوسیستم‌های آبی، تعیین حدود مطالعات اضافی موردنیاز در مرحله تفصیلی، شناسایی اجمالی محدودیت‌های محتمل بر اثر اجرا و بهره برداری طرح‌های آب و فاضلاب در اکوسیستم‌های آبی، ارزیابی اولیه محدودیت‌ها در رابطه با ظرفیت و وسعت طرح در راستای تصمیم‌گیری برای ادامه مطالعات.

– جامعه گیاهی:

باید تیپ جوامع، توزیع جغرافیایی، گونه‌های غالب و مهم تشکیل دهنده این جوامع و تراکم گونه‌ها، معین شود. ارزیابی کیفی و کمی این جوامع لازم است بر پایه آمار و اطلاعات موجود و در صورت نبود یافته‌های موجود و یا کمبود آنها، از طریق مطالعات میدانی و یا به کارگیری روشهای آزمایشگاهی محدود انجام گیرد.

جوامع گیاهی عمده‌ای که در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی اکوسیستمهای آبی بکار خواهد آمد از عوامل زیر تشکیل شده اند: پری فیتونها، ماکروفیتها

پری فیتونها معمولاً در رودخانه هایی با جریان نسبتاً سریع آب با چسبیدن به بخشهای ثابت و مستحکم بستر رودخانه مشاهده می‌شوند اما در سایر اکوسیستمهای آبی همچون دریاچه‌ها و تالابها در کناره‌های این اکوسیستمها قابل مشاهده اند و براحتی و با استفاده از کاردک قابل نمونه برداری اند. پری فیتونها نسبت به تغییرات پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب حساسیت زیادی از خود نشان می‌دهند و انواع بزرگتر آنها به راحتی قابل شناسایی هستند.

ماکروفیت‌های بزرگ در ارزیابی اثرات زیست محیطی مورد توجه است و در سه گروه: گیاهان برآمده، گیاهان شناور و گیاهان نوظهور طبقه بندی می‌شوند. این گیاهان در امتداد مسیر رودخانه‌ها و در بخشهای ساحلی اکوسیستمهای آبی نیمه ساکن و ساکن دیده می‌شوند. از آنجا که این گروه از گیاهان مواد غذایی موردنیاز خود را مستقیماً از آب می‌گیرند، نسبت به عوامل فیزیکی و شیمیایی آب و تغییرات آن حساسیت‌های مشخصی را از خود نشان می‌دهند.

ب. اکوسیستم خشکی:

بسیاری از گونه هایی که در خشکی زندگی می‌کنند بدلیل نیازهای گوناگون حیاتی به اکوسیستمهای آبی محدوده زیست خود وابسته‌اند، اجرا و بهره برداری از طرحهای آب و فاضلاب بدون شک تأثیراتی را بر روی تداوم زیست آنها خواهد گذارد. بنابراین لازم است در ارزیابی اثرات زیست محیطی، گونه‌های گیاهی و جانوری بررسی شوند:

مطالعات اکوسیستم خشکی با تأکید بر گونه‌های گیاهی واقع در اراضی حاشیه‌ای و همچنین گونه‌های جانوری واقع در این گونه اراضی که از نظر منابع غذایی و زیستگاهی به منابع آب منطقه وابسته‌اند، انجام گیرد. سایر گونه‌های عمده غیر وابسته در محدوده طرح نیز باید در این

مطالعات مورد توجه قرار گیرند، حساسیت‌ها و محدوده‌های بردباری عوامل زیستی خشکی نسبت به پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و هیدرودینامیک منابع آبی شناسایی شوند، حدود مطالعات اضافی مورد نیاز در مرحله تفصیلی معین شود، محدودیت‌های محتمل بر اثر اجرا و یا بهره برداری از طرح‌های آب و فاضلاب در اکوسیستم خشکی مشخص شوند، محدودیت‌های شناسایی شده در رابطه با ظرفیت و وسعت طرح در راستای تصمیم‌گیری برای ادامه مطالعات ارزیابی شود.

جامعه گیاهی شامل: اراضی کشاورزی، جنگل و مراتع، درختان و گیاهان علفی، گونه‌های نادر و در حال انقراض

جامعه جانوری شامل: پستانداران گیاهخوار، پستانداران گوشتخوار، دوزیستان، خزندگان، پرندگان شکاری و پرندگان شکارچی

۵-۵. محیط اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی طرح

در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، بررسی کلی از وضعیت اجتماعی-اقتصادی در محل اجرای طرح و هم‌چنین نواحی پیرامونی به منظور ارزیابی اولیه تأثیرات ناشی از اجرا و بهره برداری از طرح لازم است انجام گیرد. این بررسی‌ها در محدوده معینی که طرح را شامل می‌شود انجام می‌گیرد. عواملی که در این محدوده تأثیر گذارند عبارتند از:

محل طرح: شامل محدوده‌ای است که عوامل اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی در آن تحت تأثیر مستقیم اجرا و بهره برداری از طرح است و به دو بخش محدوده طرح و محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح تقسیم می‌شود:

محدوده طرح شامل مساحت در برگیرنده شعاع معینی از محل اجرای طرح است، این شعاع باید با توجه به ویژگی‌های طرح به لحاظ نوع و وسعت آن و همچنین دامنه احتمال تأثیرات مستقیم اقتصادی - اجتماعی تعیین می‌شود. این محدوده باید بر روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب همراه با مختصات موردنظر سازمان جغرافیایی کشور نشان داده شود. کلیه مراکز جمعیت عمده، عوارض طبیعی، جاده‌ها، وضعیت توپوگرافی، خطوط هم‌تراز، کاربری اراضی باید بر روی نقشه منعکس شود.

محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح محدوده‌ای است که در آن عوامل اقتصادی - اجتماعی و یا فرهنگی بصورت مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر اجرا و بهره برداری از طرح واقع می‌شوند. در غالب طرحهای آب و فاضلاب این محدوده بسیار وسیع تر از محدوده طرح است. بعنوان مثال، آلودگی ناشی از یک منبع مشخص (تخلیه پسابهای شهری و یا صنعتی) ممکن است موجب تغییرات کیفی آب رودخانه پذیرنده این گونه فاضلابها در بازه‌های طولانی، مصب و بالاخره مناطق ساحلی شود و مراکز جمعیت واقع در امتداد رودخانه را در فواصل دوردست از محل اجرای طرح تحت تأثیر قرار دهد.

محدوده یاد شده باید بر روی نقشه‌ای با مقیاس مناسب و همراه با مختصات سازمان جغرافیایی کشور نشان داده شود. بر روی این نقشه باید مناطق مسکونی، تجاری، صنعتی، کشاورزی، جاده‌ها، خطوط راه آهن، منابع مشخص و احتمالاً نامشخص آلودگی نشان داده شوند.

دوره طرح: دوره طرح را مدت زمان بهره برداری از طرح تشکیل می‌دهد. عبارت دیگر دوره طرح و عمر طرح یکسان است. در مورد برخی از طرحها ممکن است برحسب بخش‌های مختلف طرح، دوره‌های معینی در نظر گرفته شود.

کاربری اراضی: جمع آوری اطلاعات در این زمینه از سازمان جغرافیایی کشور، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت مسکن و شهرسازی، وزارت صنایع و معادن و از طریق بررسی‌های محلی میسر است. در تعیین کاربری اراضی در محل طرح لازم است نکات زیر در نظر گرفته شود:

اراضی مسکونی شامل مراکز جمعیت عمده و محله‌های سکونت، اراضی کشاورزی شامل کشت و کارهای عمده و صنایع عمده کشاورزی، اراضی صنعتی شامل تأسیسات صنعتی، اراضی تجاری و خدماتی عمده و به ویژه ساختمان‌های نظامی

ویژگیهای جمعیت: بررسی مراکز جمعیتی در محدوده طرح به منظور شناخت جمعیت تأثیرپذیر از اجرا و بهره برداری طرح انجام می‌گیرد. در این بررسی به نکات زیر لازم است توجه شود:

برآورد تقریبی جمعیت دائم و جمعیت موقت منطقه مورد بررسی، پراکنش تقریبی جمعیت،

پیش بینی جمعیت در دوره طرح، بررسی اجمالی پتانسیل مهاجرپذیری و یا مهاجرت، ساختار جمعیت (بومی، قبیله‌ای، فرقه‌ای، اقلیت‌ها)

سیمای اجتماعی - اقتصادی:

جهت تبیین سیمای اجتماعی - اقتصادی در محل طرح، لازم است بررسی اجمالی با توجه به نکات زیر انجام گیرد:

الگوی اسکان جمعیت با توجه به درصد تقریبی جمعیت شهری، درصد جمعیت روستایی، ارزش زمین‌های مسکونی،

ارزش زمین‌های غیرمسکونی:

وضعیت آموزش در محدوده مورد مطالعه با ارائه تعداد تقریبی مراکز آموزش ابتدایی، راهنمایی، دبیرستانی، عالی و فنی و حرفه‌ای، ویژگی‌های زیست محیطی شامل درصد تقریبی جمعیت استفاده کننده از سیستم توزیع آب و جمع آوری فاضلاب، نحوه جمع آوری و دفع مواد زائد جامد شهری و صنعتی، وضعیت فاضلاب‌های صنعتی، وضعیت عمومی آلودگی هوا در محدوده مورد مطالعه وضعیت اشتغال شامل درصد اشتغال در بخش کشاورزی، صنعت، خدمات و درصد بیکاری در محدوده طرح.

ویژگیهای فرهنگی - سیاسی:

بررسی اجمالی وضعیت فرهنگی - سیاسی در محدوده طرح با توجه به شاخص‌های زیر، لازم است انجام گیرد:

موقعیت سیاسی محدوده طرح با توجه به تقسیمات کشوری، سطح کلی سواد و دانش عمومی، امکانات تفریحی با توجه به ورزش‌های آبی و میدانی، امکانات فرهنگی مانند کتابخانه، تئاتر، سینما، مسجد، سازمانهای غیردولتی مانند سازمان‌های عام المنفعه، جوامع تخصصی و تشکلهای مردمی

مناطق حساس اکولوژیک:

شناسایی کلیه مناطق حساس با ارزش‌های اکولوژیک باید در محدوده طرح و محل طرح انجام شود و در نقشه‌های با مقیاس مناسب به تفکیک مشخص شوند. این مناطق شامل: پارکهای

ملی، مناطق حفاظت شده طبیعی، مناطق شکار ممنوع، مناطق حفاظت شده تاریخی - طبیعی، مناطق حفاظت شده با ارزش باستانی، آثار فرهنگی

حوادث غیرمترقبه و بالای طبیعی:

بررسی اجمالی حوادث غیرمترقبه و بلایای طبیعی عمده‌ای که در رابطه با طرح و یا طرح‌های آب و فاضلاب، موجب اثرات مستقیم و غیرمستقیم در وضعیت اجتماعی - اقتصادی منطقه طرح شده‌اند، مانند سیل، زلزله، رانش زمین و طوفان، باید انجام گیرد.

۵-۶. بهداشت عمومی و بیماری‌های منتقله توسط آب

در ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، لازم است از وضعیت بهداشتی در محل طرح بررسی بعمل آید. این بررسی شامل ارزیابی بیماری‌های بومی، وضعیت پیشگیری امراض و هم چنین مبارزه با ناقلین در محدوده طرح است.

بخش غیرزنده محیط طبیعی (منابع آب، خاک، هوا، ساختار زمین و پستی و بلندیها) قسمتی از محیط زیست هستند که تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی قرار می‌گیرند. شاخصهای ضروری جهت بررسی، شامل موارد زیر می‌گردد:

آلودگی منابع آب، آلودگی هوا، آلودگی صوتی، آلودگی خاک و مواد زاید جامد، بیماری‌های موجود در منطقه، کیفیت بهداشت در منطقه، مصرف سرانه آب شرب و مصارف عمومی، منبع تأمین آب و روند مصرف.

۵-۷. پیش بینی اثرات زیست محیطی

طرح‌های آب و فاضلاب به منظور رفع نیازمندی‌های بهداشتی مراکز جمعیت بکار گرفته می‌شوند و بدین جهت در بالاترین اولویت در تأمین کیفیت مطلوب زندگی برای مردم قرار دارند. بدین سبب در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی این گونه طرح‌ها، به هیچ وجه رد کامل طرح مطرح نیست بلکه تنها پیش بینی اثرات منفی طرح موردنظر خواهد بود. در ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، لازم است با استفاده از اطلاعات موجود، اثرات زیست محیطی عمده با توجه به راهنمایی‌های زیر پیش بینی شوند:

پیش بینی اثرات زیست محیطی طرح‌ها به تفکیک عناصر تشکیل دهنده طرح‌ها انجام شده و به ویژه به تأثیر متقابل طرح‌ها در یکدیگر توجه می‌شود. بعنوان مثال می‌توان به تخلیه فاضلاب‌های تصفیه شده به رودخانه‌ها با توجه به ایجاد محدودیت در آبیگری برای تأمین آب شرب مراکز جمعیت پایین دست اشاره کرد.

محل اجرا و زمان اجرای هریک از فعالیت‌ها تشخیص داده شود. در این قسمت از مطالعات گزارش طرح، اطلاعات ارائه شده مربوط به مشخصات طرح‌ها و گزینه‌ها به کار خواهد آمد. شناسایی بخش‌های غیرزنده و زنده، وضعیت اقتصادی - اجتماعی و آلودگی‌های محیطی در محل طرح و هم چنین محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح با استفاده از راهنمایی‌های انجام شده در شناسایی وضع موجود محیط زیست انجام گیرد. این شناسایی عمدتاً بر پایه اطلاعات موجود، ارزیابی داده‌های در دسترس و بررسی‌های میدانی کوتاه مدت انجام شده و لازم است به عوامل زیست محیطی تأثیرپذیر عمده به ویژه توجه شود.

پس از تعیین فعالیت‌ها و شناسایی عوامل زیست محیطی تأثیرپذیر عمده، اثرات زیست محیطی در محل و یا محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح پیش بینی شود. در این پیش بینی به ویژه لازم است به اثرات غیرمستقیم زیست محیطی در محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح‌ها توجه کرد. در این بخش نیز مشخص می‌شود که آیا اطلاعات جمع آوری شده برای تشخیص اثرات زیست محیطی به حد کفایت است و یا اینکه به بررسی‌های بیشتر و ادامه مطالعات زیست محیطی در مرحله تفصیلی برای رسیدن به نتایج دقیق تر نیاز خواهد بود.

نتایج شناسایی اثرات زیست محیطی طرح و یا طرح‌ها در این مرحله از مطالعات در بخش‌های زیر کاربرد دارد:

تعیین برخی از محدودیت‌های زیست محیطی در خصوص کاربرد بعضی از گزینه‌ها، تصمیم گیری در خصوص ادامه مطالعات زیست محیطی در مرحله تفصیلی

در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، لازم است تعیین اثرات زیست محیطی با توجه به نکات پایه و ملاحظات ویژه زیر انجام گیرد:

شناسایی اثرات زیست محیطی به تفکیک عناصر تشکیل دهنده طرح طبق تقسیم بندی انجام شده در دستورالعمل ارزیابی زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب، در نظر گرفتن اثرات عمده زیست محیطی ناشی از عملیات مرتبط با طرح‌های آب و فاضلاب، تفکیک طرح‌های خاص و طرح‌های منطقه‌ای و توجه ویژه به تأثیر متقابل اثرات زیست محیطی در طرح‌های منطقه‌ای به خصوص در رابطه با اثرات غیرمستقیم در محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح‌ها، تفکیک اثرات زیست محیطی مراحل اجرا و بهره برداری، ارزیابی کمی و کیفی اثرات زیست محیطی، تفکیک اثرات مثبت و منفی مستقیم و غیرمستقیم، پیش بینی اثرات تجمعی، پیش بینی اثرات اجتناب ناپذیر، پیش بینی اثرات برگشت ناپذیر و جبران ناپذیر، جمع بندی اثرات.

۵-۸. اثرات زیست محیطی

مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب معمولاً در مدت زمان کوتاهی انجام می‌گیرد و بدین لحاظ لازم است در این مدت زمان اثرات زیست محیطی منفی شناسایی شده و در خصوص تداوم مطالعات ارزیابی زیست محیطی تصمیم‌گیری شود. این اثرات لازم است در محل اجرای طرح و در محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح با توجه به نکات زیر شناسایی شوند: تغییرات کیفیت فیزیکی، شیمیایی و زیستی آبهای پذیرنده سطحی و زیرزمینی، تخلیه مکرر پساب‌ها و آب‌گیری مکرر برای مصارف شرب از آبهای پذیرنده، اثرات مستقیم بهداشتی بر کارکنان، اثرات مستقیم بهداشتی بر مراکز جمعیت، اثرات غیرمستقیم بهداشتی (۱۰).

در این بخش از مطالعات، راهنمایی‌های لازم برای ترتیب به کارگیری مطالعات انجام شده در راستای رسیدن به نتایج موردنظر به قرار زیر است:

- بررسی اجمالی وضعیت بخش غیرزنده در محدوده طرح و یا محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در بخش غیرزنده با تأکید بر پارامترها و یا شاخصهای عمده تأثیرپذیر از اجرای طرح
- بررسی اجمالی بخش زنده با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده
- بررسی اجمالی محیط اجتماعی - اقتصادی با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده

- بررسی اجمالی محیط انسان ساخت و آلودگی‌های موجود در محیط زیست براساس اطلاعات جمع آوری شده
- بررسی اجمالی مشخصات طرح و یا طرح‌ها با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده
- پیش بینی تأثیر کلیه فعالیت‌ها و زیر فعالیته‌ها در مرحله اجرا و بهره برداری بر بخش زنده و غیرزنده و محیط اجتماعی - اقتصادی
- تعیین وجود و یا عدم وجود اثر پیامد بسیار شدید و ویژه، غیرقابل جبران و برگشت ناپذیر بر محیط زیست
- تعیین دقیق محدودیت‌های زیست محیطی در راستای ادامه مطالعات با تهیه فهرست محدودیت‌ها بر پایه تأثیر کلیه فعالیت‌ها بر وجوه مختلف زیست محیطی در صورت عدم وجود پیامدهای بسیار شدید و ویژه غیرقابل جبران و برگشت ناپذیر بر محیط زیست
- تعیین حدود مطالعات بیشتر در مرحله تفصیلی با توجه به یافته‌های مطالعات در خصوص وجوه مختلف زیست محیطی محدوده طرح و یا محدوده تحت نفوذ زیست محیطی طرح

۵-۹. روش ارائه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی

شکل ارائه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب اعم از طرح‌های خاص و یا طرح‌های منطقه‌ای باید مطابق با استانداردهای گزارش نویسی و نوشتارهای فنی رایج در سطح بین المللی باشد. اصولاً این استانداردها طی سالیان متمادی در کشورهای پیشرفته تجربه شده و تکمیل یافته و به خوبی برای ارائه دستاوردها و نتایج حاصل از مطالعات کاربرد دارد. شایان ذکر است، انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی در کشورهای در حال توسعه، به سبب فقدان اطلاعات کافی و ساختار اداری نامطلوب، همراه با زحمات زیاد و هزینه بسیار است. بنابراین لازم است در ارائه گزارش دقت کافی مبذول شود چرا که گزارش پر از ایراد، نامفهوم و نظم نیافته حاصل همه کوشش‌ها و هزینه‌ها را خنثی می‌کند.

در بخش‌های زیر ابتدا شکل کلی گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آب و فاضلاب ارائه شده و سپس ملاحظات کلی در فرم نوشتاری و گزارش نویسی بیان شده است.

قالب کلی گزارش:

گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی، طبق روش زیر و تحت عنوان سرفصل‌های عمده زیر تنظیم می‌گردد. در هر بخش زیر بخش‌های متعددی مطرح است که تهیه کننده گزارش در انتخاب آنها آزاد است. این گزارش ابتدا به صورت نسخه اولیه توسط مهندسین مشاور طرح ارائه شده و پس از بررسی‌های لازم در چرخه اداری، تکمیل و به صورت گزارش نهایی ارسال می‌شود، در هر صورت فرم گزارش‌ها هم چنان یکسان خواهد بود و از الگوی معرفی شده سازمان حفاظت محیط زیست تبعیت می‌کند. بخش‌های مختلف گزارش به ترتیب ارائه به قرار زیر است:

صفحات اولیه گزارش که با حروف ابجد مشخص شده اند به ترتیب به صورت زیر است:

یک صفحه مانند صفحه مقوایی روی جلد حاوی جمله “جمهوری اسلامی ایران” و در زیر آن جمله “وزارت نیرو” و یا هر ارگان تهیه کننده دیگر در بالای صفحه، در وسط صفحه نام کامل طرح و کمی پایینتر با فاصله مناسب جمله “گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی” و در پایین صفحه نام مهندسین مشاور و یا نام گروه مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی تهیه کننده و درست در زیر آن تاریخ ارائه گزارش ثبت می‌شود. این صفحه فاقد هرگونه شماره گذاری ابجد و یا غیرابجد است.

صفحه بعد نامه ارائه گزارش، حاوی دلیل ارائه گزارش و الزامات قراردادی است. این نامه به امضا نماینده رسمی تهیه کننده گزارش است. این صفحه نیز فاقد هرگونه شماره گذاری ابجد و یا غیرابجد است.

فهرست مطالب، این فهرست شامل مقدمه، خلاصه مطالعات، بخش‌های مختلف مطالعات طبق ترتیب سرفصل‌های عمده زیر و در نهایت بخش ضمایم و یا پیوست‌ها و در انتها منابع و مأخذ است. کلیه صفحات با حروف ابجد لازم است شماره گذاری شوند.

فهرست جداول و نمودارها، این فهرست شامل کلیه جداول و نمودارها به ترتیب ارائه در گزارش همراه با عنوان و شماره صفحه است. کلیه صفحات لازم است با حروف ابجد شماره گذاری شوند.

فهرست شکل‌ها و عکس‌ها، این فهرست شامل کلیه شکل‌ها و عکس‌ها به ترتیب ارائه در

گزارش همراه با عنوان شکل و عکس و شماره صفحه است. فهرست نقشه‌ها، چنانچه نقشه‌هایی ارائه شده باشد، این فهرست شامل کلیه نقشه‌های ارائه شده همراه با عنوان و شماره نقشه است. کلیه صفحات لازم است با حروف ابجد شماره گذاری شوند.

خلاصه گزارش شامل یک و یا دو صفحه است که در آن خلاصه‌ای از یافته‌ها و نتایج کلی برای استفاده مجریان طرح و مقامات تصمیم گیرنده و یا کنترل کننده تهیه می‌شود. اختصار، جامعیت و وضوح باید در تهیه این بخش بخوبی مراعات شود. این صفحات جزء اولین صفحات بدنه گزارش بوده و اولین صفحه با عدد ۱ شماره گذاری شود.

کلیات شامل مقدمه، طرح موضوع، تاریخچه مختصر طرح، مراحل اجرایی، اهداف، تعاریف و دیدگاهها، سطح اطلاعات موجود و روش کلی کار است. طرح موضوع شامل، تاریخچه مختصر طرح، مراحل اجرایی، اهداف، تعاریف و دیدگاهها، سطح اطلاعات موجود و روش کلی کار است.

تاریخچه مختصر طرح شامل قوانین، مقررات، آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط با موضوع و اهداف طرح است. این بخش نشان دهنده الزامات قانونی و مقرراتی در تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی است. شایان ذکر است، قوانین و مقررات عمده موردنظر باید در پیوست گزارش، الصاق و در این بخش تنها به ذکر آنها بسنده شود.

مراحل اجرایی طرح شامل، گزینه‌های موردنظر در طرح است. شرح محیط فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی - اجتماعی و محیط انسان ساخت (آلودگی‌های محیطی) در این بخش ارائه می‌شود. در این بخش لازم است بیشتر بر مولفه‌های با اهمیت تکیه شود.

در قسمت نتایج گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی لازم است کلیه یافته‌های بدست آمده در طول مطالعات زیست محیطی بیان شده و بر اساس اطلاعات به دست آمده به نتیجه‌گیری‌های مشخص دست یافت. این نتیجه‌گیری‌ها باید به صورت نظم یافته‌ای انجام شود به طوریکه به تصمیم گیرندگان در خصوص رد یا قبول گزینه‌ها و یا ادامه مطالعات در مرحله تفصیلی مساعدت نماید. نتایج کلی در قالب بخش‌های زیر باید ارائه شود.

اثرات زیست محیطی عمده اجتناب ناپذیر باید با توجه به اثرات بر محیط فیزیکی و محیط بیولوژیکی در مرحله اجرا و بهره برداری از طرح پیش بینی شوند. اثرات بر محیط فیزیکی شامل مطالعه بر خاک، آب و هوا می باشد. اثرات بر محیط بیولوژیکی شامل اثرات اجتناب ناپذیر بر بیولوژی خشکی و بیولوژی آبی می باشد.

فهرست مطالعات باید شامل کلیه منابع و مآخذ استفاده شده در مطالعات و تهیه گزارش اعم از کتب، مجلات علمی، گزارش ها، مقاله های تحقیقی باشد.

♦ فصل ۶ ♦

ارزیابی زیست محیطی حمل و نقل جاده‌ای

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

- ♦ غربالگری و تعیین محدوده مطالعات
 - ♦ توصیف ضرورت و نیاز اجرای پروژه
 - ♦ تعیین شرح خدمات پروژه ارزیابی
 - ♦ گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی
-

۶-۱. مروری بر طرح ریزی مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌های جاده ای

یک برنامه ارزیابی اثرات زیست محیطی در صورتی که خوب طراحی شده باشد شامل دو مرحله کلیدی است:

مرحله اول برنامه ریزی مقدماتی، شامل بررسی و شناخت اثرات عمومی و مهم زیست محیطی کلیه گزینه‌های موجود حمل و نقل جاده‌ای مورد نظر و مقایسه این گزینه‌ها و انتخاب گزینه مورد قبول زیست محیطی می‌باشد.

مرحله دوم مطالعات، در سطح پروژه انجام گرفته و شامل انتخاب طراحی‌های فنی و مهندسی بهینه در موارد مختلف آماده سازی، زیرسازی، روسازی و سایر فعالیت‌های پروژه جاده سازی است.

گرچه ممکن است هر دو مرحله در چارچوب یک برنامه مطالعاتی به انجام برسند اما معمولاً مرحله اول شامل دو بخش مهم غربالگری و تعیین محدوده طرح و مطالعات و مرحله دوم مرتبط با ارزیابی اثرات زیست محیطی خواهد بود. در بسیاری مواقع مرحله اول مطالعات یعنی برنامه ریزی مقدماتی انجام نشده و یا بدرستی انجام نمی‌شود که باعث بروز مشکلات و صرف هزینه و زمان اضافی در مراحل بعد انجام کار خواهد شد. نتایج مرحله برنامه ریزی مقدماتی باید شامل موارد زیر باشد:

- تعیین راه حل‌های مورد نیاز برای حل مسئله حمل و نقل
- تعیین محدوده‌های عمومی پروژه
- تعیین چارچوب و محدوده مطالعات ارزیابی زیست محیطی
- فراهم کردن اطلاعات کافی برای تدوین شرح خدمات و گستره مطالعات زیست محیطی.

در یک مطالعه زیست محیطی که خوب طرح ریزی شده باشد، بررسی مقدماتی به ارزیابی مشخصات اصلی پروژه پرداخته و ارزش آن در تعیین کردن پیامدهای جدی و مهم، کاهش هزینه‌ها، کمک به پذیرش عمومی پروژه از طرف جامعه و تصمیم گیران محلی می‌باشد در بسیاری موارد توصیه شده، نهادهای سازمانهای مسئول توسعه حمل و نقل جاده‌ای این مرحله از کار را تا پیش از مطالعات ارزیابی به انجام برسانند (۷).

۶-۲. غربالگری و تعیین محدوده مطالعات

طراحی یک مجموعه مطالعات زیست محیطی مستلزم دو مقوله اصلی غربالگری و تعیین محدوده می‌باشد. غربالگری به تعیین اولیه پتانسیل بزرگی اهمیت، ماهیت و میزان اثرات احتمالی و در نتیجه تعیین عمق مطالعات گفته می‌شود. تعیین چارچوب و محدوده مطالعات فرآیندی است که در آن مشخص می‌شود چه فعالیتی در مطالعات زیست محیطی انجام و یا انجام نمی‌شود.

یک فرآیند غربالگری باید بتواند:

- تعریفی از مقیاس و نوع پروژه را ارائه دهد؛
- فهرست کاملی از اکوسیستم‌های دارای ارزش در محدوده مورد مطالعه ارائه دهد؛
- ماهیت کلی و میزان بزرگی اثرات احتمالی را تعیین کند؛
- روش مناسب ارزیابی را برای بکارگیری در پروژه معرفی و پیشنهاد نماید.

فرآیند تعیین محدوده مطالعات شامل موارد زیر خواهد بود:

- تعریف محدوده جغرافیایی طرح مورد مطالعه با توجه به ماهیت و گستره اثرات احتمالی؛
- تعیین افق زمانی مطالعات و بازه زمانی که در آن اثرات باید تعیین گردند؛
- تعیین مهارتها و نیروی انسانی، امکانات و تجهیزات مورد نیاز برای اجرای پروژه

این دو مرحله بوسیله اجرای موارد زیر قابل انجام و تکمیل خواهند بود:

۱. توصیف ضرورت و نیاز به پروژه؛
۲. توصیف پروژه پیشنهادی و گزینه‌های دیگر؛
۳. تعیین اکوسیستم‌ها و اجزای ارزشمند در منطقه مورد مطالعه؛
۴. ارزیابی اولیه اثرات احتمالی بر اکوسیستم‌ها در محدوده مطالعات؛
۵. مشاوره با مسئولین و تصمیم گیران در مورد گزینه‌ها و اثرات احتمالی به منظور تبیین اثرات و ظرفیت زیست محیطی منطقه؛
۶. انتخاب گزینه ارجح؛
۷. تعیین نوع فرآیند ارزیابی برای گزینه انتخابی.

۶-۲-۱. توصیف ضرورت و نیاز اجرای پروژه

به منظور مشخص کردن بهترین راه حل و گزینه‌های ممکن برای حل کردن مسئله موجود حمل و نقل در منطقه توصیف شفافی از نیاز به پروژه ضروری است. پس از آن گزینه‌های دیگر نیز باید به طور خلاصه تشریح گردند.

۶-۲-۲. توصیف پروژه پیشنهادی و گزینه‌ها

در تشریح پروژه و سایر گزینه‌های فنی و مکانی چهار ویژگی از هر یک از گزینه‌ها پیش از هر تحلیل مقایسه‌ای باید مشخص شوند. این چهار ویژگی عبارتند از:

- ملزومات مکانی؛
- منابع طبیعی که مورد مصرف قرار می‌گیرند؛
- هزینه و منفعت منابع انسانی بعنوان مثال اسکان مجدد در مقایسه با دسترسی بهتر به بازارها و مراکز اقتصادی؛
- تولید زایدات در فازهای ساخت و احداث و بهره برداری و نگهداری.

۶-۲-۳. تعیین اجزای ارزشمند اکوسیستم در منطقه

با استفاده از اطلاعات و شواهد عملی و نظرات کارشناسی می‌توان اجزا مختلف فیزیکی، اجتماعی و طبیعی محیط را که دارای ارزش بوده و تحت تاثیر اجرای پروژه در منطقه قرار خواهند گرفت شناسایی نمود. این اجزا ممکن است جوانب اکولوژیکی، اجتماعی اقتصادی و یا فرهنگی باشند. بعنوان مثال یک حوزه آبریز، فرایند تامین آب شهری، گونه‌های کلیدی موجودات زنده، مناطق تاریخی یا مراکز جمعیتی. با فهرست کردن این اجزا گام بعدی تعیین این موضوع است که چگونه و تا چه میزان هر یک از این اجزا از پروژه و گزینه‌های آن تاثیر خواهند پذیرفت.

۶-۲-۴. ارزیابی اثرات بالقوه گزینه‌ها

با استفاده از نتایج مراحل قبلی می‌توان یک ماتریس مقدماتی برای غربالگری تهیه نمود که نشان دهنده رئوس اثرات و اجزای تاثیر پذیر از گزینه‌های مختلف پروژه باشد. بر این اساس می‌توان گزینه قابل قبول زیست محیطی را انتخاب نمود. این مرحله معمولاً انتخاب گزینه

توسعه‌ای یا راه حل لازم برای حل مشکل حمل و نقل در منطقه مورد نظر خواهد بود. گزینه‌های مختلف مورد نظر معمولاً روش‌های مختلف مهندسی و یا مدیریتی حمل و نقل می‌باشند. یکارگیری شاخص‌ها در این مرحله از ارزیابی (شاخص‌هایی مانند مزایا و منافع و مضرات اقتصادی، اکوسیستم‌ها، جمعیت تحت تاثیر و سایر شاخص‌ها) در سرعت بخشیدن به ارزیابی‌های این مرحله کمک خواهد نمود. تحلیل و ارزیابی راه حل‌های گزینه‌ای پروژه یک مرحله ضروری در ارزیابی زیست محیطی می‌باشد و تکمیل آن مشخص خواهد کرد که توسعه دهنده و مجری، طرح مورد مطالعه را در چارچوب کلیه گزینه‌های ممکن و بر اساس یک دید جامع برای رسیدن به اهداف حمل و نقلی در منطقه برگزیده و پیشنهاد نموده است.

۶-۲-۵. مشاوره و نظرخواهی اولیه

پیش از انتخاب نهایی گزینه اجرایی باید مشاوره نظرخواهی اولیه انجام شود. تاکید اصلی در این نظرخواهی و مشاوره، بر معرفی پروژه پیشنهادی، مرور اثرات مهم احتمالی، ارایه جدول زمانی اجرای طرح است. جلسه مشاوره و نظرخواهی باید تمامی گروه‌های ذینفع و علاقه مند از جمله نمایندگان نهادها و ادارات دولتی یا قانون گذار در منطقه را گرد هم آورد. انتخاب پروژه ارجح و تعیین نوع ارزیابی زیست محیطی که باید انجام شود با در نظر گرفتن کلیه جوانب مهندسی، اقتصادی و ملاحظات زیست محیطی بهترین گزینه توسعه‌ای حمل و نقل منطقه اتخاذ می‌شود.

۶-۳. تعیین شرح خدمات پروژه ارزیابی

گزارشات مطالعات ارزیابی زیست محیطی مناسب معمولاً براساس شرح خدمات خوب تدوین می‌شوند. شرح خدمات مناسب، راهنمایی برای اینکه چه کارهایی و براساس چه توالی باید در مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی انجام شوند ارایه می‌کند. شرح خدمات معمولاً شامل سه مرحله اصلی تعریف پروژه، تدوین و تبیین چارچوب قانونی و چارچوب کار و مدیریت زیست محیطی می‌باشد. هنگام تصمیم گیری در مورد اندازه منطقه مورد مطالعه عناصر فیزیکی زیر باید مد نظر قرار گیرند:

- جاده (گزینه‌های مختلف مسیرهای ممکن)
- مناطقی که بطور غیرمستقیم تحت تاثیر قرار می‌گیرند (جاده‌های دسترسی، مناطق و سایت‌های نگهداری و خطوط راه آهن)

- نقاطی که در اثر فعالیتهای فاز احداث تحت تاثیر قرار خواهند گرفت در صورتی که احتمال ایجاد اثرات و خطراتی برای مناطقی که ورای محیط فیزیکی اطراف پروژه هستند وجود دارد، محدوده مورد مطالعه باید گسترش یابد. به عنوان مثال پایین دست رودخانه‌هایی که بوسیله جاده قطع می‌شوند.

معیارهایی که باید در نظر گرفته شوند عبارتند از:

– **تنوع اکولوژیکی سایت و منطقه:** هر چه این تنوع بیشتر باشد وسعت منطقه مورد مطالعه افزایش خواهد یافت

– **تنوع و میزان توسعه:** هر چه تغییرات توسعه‌ای ناشی از پروژه نسبت به شرایط موجود بیشتر باشد اثرات بالقوه بیشتر و محدوده مورد مطالعه وسعت بیشتری خواهد داشت.

– **اجزا مختلف ارزشمند در اکوسیستم:** اجزا اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی و طبیعی باید در نظر گرفته شوند.

– **زمان لازم برای مطالعات محیط زیست:** زمان مطالعات ارزیابی زیست محیطی طرح‌های جاده‌ای تا مرحله ارایه به مراجع ذیصلاح برای تصویب، معمولاً بین ۶ تا ۱۸ ماه، در نظر گرفته می‌شود. طول زمان لازم بسته به عوامل مختلفی است که مهمترین آنها عبارتند از:

- مطالعات ارزیابی نیازمند انجام بررسی‌ها در بازه‌های زمانی خاص در طول سال می‌باشد (جوانب فصلی یا دوره‌ای اثرات زیست محیطی)
- اجزا زیست محیطی که باید مطالعه شوند بسیار زیاد بوده و نتایج باید تلفیق، جمع بندی و یکپارچه شوند.
- اطلاعات مورد نیاز و قابلیت دسترسی و جمع آوری یا تولید آنها بخش عمده‌ای از انرژی و زمان را در مطالعه زیست محیطی به خود اختصاص خواهد داد.

۶-۴. گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی

گزارش ارزیابی اثرات نتیجه خروجی فرآیند ارزیابی و مطالعات زیست محیطی می‌باشد. کارکرد این گزارش عمدتاً فراهم آوری اطلاعات کافی در موارد زیست محیطی، اثرات و گزینه‌های

کاهش دهنده آثار و مدیریت زیست محیطی در مورد یک پروژه خاص برای تصمیم گیرندگان کلی در مورد پروژه بوده و به همراه اطلاعات فنی و اقتصادی دیگر منجر به اتخاذ تصمیم و انتخاب گزینه‌های مختلف مکانی یا فنی خواهد شد. یازده بخش اصلی باید در گزارش ارایه شده و به موضوعات آنها پرداخته شده باشد. این موارد یازده گانه عبارتند از:

– **خلاصه اجرایی:** این بخش چکیده‌ای برای تصمیم گیران بوده و حاوی مهمترین یافته‌ها و پیشنهادات و توصیه‌های گزارش و مراحل قانونی که گزارش طی کرده و یا باید طی کند می‌باشد.

– **گروه ارزیابی زیست محیطی:** شامل نام و تخصص و نقش افراد و ارگانهای دخیل در انجام مطالعات و تهیه گزارش است.

– **مقدمه و زمینه:** شامل خط مشی و چارچوب اجرایی و قانونی که مطالعه در آن انجام شده، توصیف پروژه پیشنهادی و مطالعات مرتبط می‌باشد.

– **نحوه نگرش و متدولوژی کار:** شامل نحوه جمع آوری و تحلیل اطلاعات و نشان دهنده میزان قابلیت اطمینان به نتایج تحلیلها خواهد بود.

– **شرایط موجود:** این بخش شامل توصیف ابعاد منطقه مورد مطالعه و تبیین شرایط فیزیکی، بیولوژیکی، طبیعی، اقتصادی، اجتماعی و تغییرات ابعاد ایجاد شده در منطقه بیش از اجرای پروژه می‌باشد.

– **تجزیه و تحلیل گزینه‌ها:** شامل نتایج مطالعات غربالگری و تبیین محدوده و چارچوب طرح بوده و حاوی تحلیل مقایسه‌ای گزینه‌های پروژه از دیدگاه زیست محیطی می‌باشد.

– **طراحی بهینه:** این بخش شامل ارایه کلیه ملاحظات ضروری در مرحله طراحی پروژه با توجه به یافته‌های مربوط به اثرات زیست محیطی می‌باشد.

– **طرح مدیریت زیست محیطی:** شامل تحلیل قابلیت‌های ارگان مربوطه برای اجرای مدیریت زیست محیطی پروژه و توصیف اقدامات اصلاحی و کاهش دهنده آثار سوء زیست

محیطی و ارایه برنامه پایش زیست محیطی اثرات برای فازهای احداث و بهره برداری طرح می‌باشد. این برنامه همچنین می‌تواند شامل راهنمایی‌هایی برای پیمانکاران مرحله احداث به منظور رعایت ملاحظات زیست محیطی باشد.

– **مشاوره و نظر سنجی و مشارکت مردمی:** این بخش باید شامل کلیه یافته‌ها و نتایج اقدامات و جلسات مراحل مشاوره عمومی، نظر سنجی و مشارکت مردمی بوده و بطور مناسبی این دیدگاه‌ها را منعکس نماید.

– **مراجع:** فهرست کلیه منابع و مراجع مورد استفاده در طول مطالعه و تهیه گزارش باید در این قسمت ارایه شود.

– **ضمائم:** شامل نقشه‌ها، مطالعات خاص، مجموعه داده‌های خام با حجم زیاد، جداول ارزشیابی ارایه شده به گروه‌ها و جوامع، پرسشنامه‌ها و برنامه‌های تفصیلی مدیریت زیست محیطی خواهد بود.

۶-۵. مراحل کلیدی در انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی جاده‌ای

با فرض اینکه فرآیند غربالگری و تعیین محدوده، به عنوان یک مرحله مهم ارزیابی در نظر گرفته شود، مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی شامل هفت مرحله کلیدی و مهم خواهد بود که عبارتند از:

۱. غربالگری و تعیین محدوده؛
۲. توصیف و شناخت شرایط پایه محیط زیست؛
۳. تجزیه و تحلیل اثرات و پیامدهای بالقوه بر محیط زیست؛
۴. بررسی گزینه‌ها؛
۵. تدوین اقدامات جبرانی و کاهش دهنده آثار نامطلوب؛
۶. طراحی برنامه پایش زیست محیطی و مدیریت زیست محیطی؛
۷. مستندسازی و تدوین گزارش (شامل نقشه‌ها).

در مطالعات ارزیابی زیست محیطی، توصیف شرایط موجود محیط (شرایط پایه) شامل ویژگی‌های محیط زیست موجود منطقه پیش از اجرای طرح بطور کامل شناخته و تعریف

می‌شود و در نتیجه وضعیت محیط در آینده در حالتی که پروژه اجرا نشود را نیز می‌توان ارایه کرد. اطلاعات خروجی این قسمت، پایه‌ای برای مقایسه‌های اثرات گزینه‌های مختلف و اثرات پروژه فراهم خواهد کرد. تحلیل وضع موجود نباید به بیان وضعیت محیط در شرایط موجود قبل از اجرای پروژه محدود شود بلکه باید قابلیت مقایسه تغییرات زیست محیطی ناشی از اجرای پروژه و سایر تغییرات احتمالی در حالت گزینه عدم اجرا را بوجود آورده و داشته باشد. تحلیل وضع موجود باید شامل موارد زیر باشد:

- الگوهای تغییرات کیفیت محیط زیست در گذشته؛
- تمایلات و نیازهای رقابتی جوامع منطقه در مصرف منابع محیط؛
- سایر برنامه‌های توسعه در حال اجرا یا در دست مطالعه در محدوده مطالعاتی پروژه.

انجام مطالعات تجزیه و تحلیل وضع موجود شامل مراحل زیر خواهد بود:

- جمع آوری و تجزیه و تحلیل اسناد و مدارک موجود از مطالعات و آمار اطلاعات منطقه طرح؛
- تلفیق اطلاعات بدست آمده از منابع مختلف و استخراج کاستی‌های اطلاعاتی؛
- مشاوره و مذاکره با ساکنین محلی و متخصصین؛
- طراحی عملیات نمونه برداری و اندازه‌گیری‌ها؛
- بررسی‌ها و اندازه‌گیری‌های محیطی و تجزیه و تحلیل اطلاعات؛
- یافتن تغییرات ناشی از پروژه و تغییرات طبیعی در کیفیت محیط.

تجزیه و تحلیل اثرات و پیامدهای بالقوه بر محیط زیست شامل پیش بینی اثرات و پیامدهای بالقوه پروژه و تغییرات مورد انتظار در محیط‌های فیزیکی، طبیعی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در حالات اجرا یا عدم اجرای پروژه می‌باشد. برای هر نوع اثر بالقوه، تجزیه و تحلیل شامل پیش بینی ماهیت و نوع و میزان اهمیت و بزرگی اثر مورد نظر (به صورت کمی و یا به کیفی) یا توضیح اینکه اثر مهمی به وقوع نخواهد پیوست می‌باشد.

مرحله تجزیه و تحلیل اثرات شامل موارد زیر می‌باشد:

– **تعیین میزان اهمیت یا بزرگی اثر:** بزرگی و اهمیت اثر، مرتبط با یک یا چند تا از ویژگی‌های زیر خواهد بود:

- میزان تجاوز احتمالی از حدود کمی استانداردها و معیارهای قانونی؛
- طول زمان تجاوز از حد استاندارد؛
- توزیع و گستردگی جغرافیایی اثر؛
- قدرت خود پالایی محیطی که اثر در آن اتفاق می‌افتد؛
- ماهیت تجمعی اثر؛
- نیاز به اسکان مجدد غیر داوطلبانه ساکنین محلی.

- **ویژگی‌های اثرات:** شامل بزرگی اثر از نظر ویژگیهای کمی و طول زمان که اثر زیست محیطی یا تغییر مورد نظر رخ داده و در محیط باقی می‌ماند.

- **نوع اثرات:** شامل اثرات مستقیم، غیرمستقیم و اثرات تجمعی می‌باشد.

- **بررسی گزینه‌ها:** شامل بررسی مقایسه‌ای اثرات زیست محیطی ناشی از اجرای گزینه‌های مختلف پروژه و یا بررسی مقایسه‌ای گزینه‌های مختلف طراحی از جمله انتخاب مسیر، کناره‌ها و حریم، روش‌های احداث، مصالح مورد استفاده و ... در پروژه‌های مورد نظر می‌باشد.

- **اقدامات جبرانی و کاهش‌دهنده آثار سوء:** شامل طراحی و تدوین روشهای مختلف به منظور تحقق چهار هدف عمده می‌باشد که عبارتند از:

- اجتناب از ایجاد اثر منفی؛
- کاهش و تخفیف اثرات منفی؛
- در نظر گرفتن نظرات و افکار عمومی در تهیه روشهای کاهش اثرات؛
- اقدامات جبرانی برای کاهش شدت اثرات

۶-۶. مدیریت و پایش زیست محیطی

برنامه‌های پایش زیست محیطی شامل دو گروه اصلی است:

پایش تطبیقی هنگام عملیات فاز احداث و پایش اثرات پس از فاز احداث و در فاز بهره برداری و پس از انجام اقدامات کاهش دهنده آثار سوء. برنامه مدیریت زیست محیطی نتیجه و خروجی یک فرآیند ارزیابی اثرات زیست محیطی است و شامل سنتز تمام برنامه‌های

پیشنهادی و کاهش اثرات سوء به همراه تخصیص و تعیین مسئولیت‌های مربوطه می‌باشد. یک برنامه مدیریت زیست محیطی که خوب طراحی و تدوین شده باشد باید تمام موارد مرتبط با فاز احداث و بهره برداری یک پروژه را در بر گرفته و شامل موارد زیر باشد:

- فهرستی از کلیه فعالیتهای مرتبط با پروژه و اثرات آنها در فازهای برنامه ریزی و طراحی، ساخت و بهره برداری؛
- فهرست برنامه‌های پایش زیست محیطی و اقدامات کاهش اثرات سوء و جبرانی برای فعالیتهای و اثرات فاز احداث و فعالیت‌ها و اثرات فاز بهره برداری؛
- چارچوب روشنی از نحوه گزارش دهی از فعالیتهای پایش و کاهش اثرات شامل مطالبی که باید گزارش شود، مرجع تحویل گزارش و زمان بندی ارایه گزارشات؛
- برآورد هزینه‌ها و منابع تامین آنها برای برنامه‌های مدیریت و پایش زیست محیطی.

بدون گزارش واضح و کاملی از فرآیند ارزیابی اثرات زیست محیطی، این اقدامات فاقد ارزش در تصمیم سازی‌ها خواهد بود. بطور خلاصه گزارش و مستندات مطالعات باید شامل موارد زیر باشند:

- تشریح کلیه اثرات، برنامه‌های مدیریت زیست محیطی و برنامه‌های عملی اسکان مجدد افراد؛
- گزارشات پایش شامل مراحل ساخت و بهره برداری؛
- سایر موارد ادر مراحل مختلف ارزیابی زیست محیطی باید به صورت مبسوط در گزارش نهایی پروژه و ضمایم آن ارایه شود.

در جدول ۶-۱ انواع راه‌ها و نوع گزارش ارزیابی زیست محیطی مورد نیاز بیان شده است.

جدول ۶-۱. نوع راه‌ها و نیاز به گزارش‌های ارزیابی اثرات زیست محیطی

نوع راه	تعریف	اثرات زیست محیطی	نوع گزارش ارزیابی
درجه یک	راههای اصلی و مسیرهای پرتردد و اتصال شهرهای بزرگ	زیاد	گزارش جامع و تکمیلی
درجه دو	اتصال روستاهای بزرگ به شهرها	متوسط	گزارش اجمالی
درجه سه	تردد بسیار کم و عمدتاً راههای روستایی	کم	گزارش اجمالی

جدول ۶-۲ محدوده پیشنهادی برای پروژه‌های مختلف حمل و نقل جاده‌ای را بیان می‌کند.

جدول ۶-۲. تعیین محدوده مورد مطالعه در پروژه‌های حمل و نقل جاده‌ای

محدوده پیشنهاد	منطقه	محیط تاثیر پذیر
۸۰۰ متر	عبور از منطقه دارای پوشش گیاهی	صدا
۴۰۰۰ متر	عبور از منطقه بدون پوشش گیاهی در سطوح مسطح	صدا
۱۵۰۰ متر	عبور از منطقه بدون پوشش گیاهی با موانع طبیعی (کوه)	صدا
۴۰۰۰ متر	عبور از مناطق مسکونی	صدا
۴۰۰۰ متر	حوادثی نظیر انفجار	صدا
۲۰۰۰ متر	عبور از مناطق با پوشش گیاهی	هوا
۵۰۰۰ متر	عبور از مناطق آزاد و مسکونی	هوا
۱۵۰۰ متر	عبور از مناطق با پوشش گیاهی	خاک
۳۰۰۰ متر	عبور از مناطق آزاد	خاک
کل محدوده	مناطق حفاظت شده	
کل محدوده	مناطق دارای گونه‌های گیاهی در حال انقراض	
کل محدوده	مناطق دارای گونه‌های جانوری در حال انقراض	
کل محدوده	مناطق دارای آثار باستانی	
کل محدوده	مناطق دارای گذرگاه‌های عبور حیات وحش	
کل محدوده	مناطق دارای تالاب	
کل محدوده	مناطق دارای آثار طبیعی ملی	
کل محدوده	پارک ملی	

جدول ۶-۳ افراد مورد نیاز برای مدیریت پروژه ارزیابی زیست محیطی در حمل و نقل جاده‌ای و جدول ۶-۴ نمونه‌ای از فرم نظارت بر عملیات پایش را در حمل و نقل جاده‌ای بیان می‌کند.

جدول ۶-۳. تیم مورد نیاز مدیریت پروژه ارزیابی زیست محیطی طرح‌های حمل و نقل جاده‌ای

ردیف	تخصص مورد نیاز	مدرک تحصیلی	مسئولیت در تیم	تعداد افراد مورد نیاز
۱	مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست	دکتر یا کارشناس ارشد	مدیر گروه ناظر	۱
۲	علوم محیط زیست	دکتر یا کارشناس ارشد	مسئول بررسی تنوع زیستی	۱
۳	مهندسی محیط زیست	دکتر یا کارشناس ارشد	مسئول بررسی آلودگیهای زیست محیطی	۱
۴	مهندسی عمران- راهسازی	دکتر یا کارشناس ارشد	مسئول بررسی فنی طرح	۱
۵	روانشناسی اجتماعی	دکتر یا کارشناس ارشد	مسئول بررسی اثرات فرهنگی-اجتماعی	۱
۶	اقتصاد	دکتر یا کارشناس ارشد	مسئول بررسی‌های اقتصادی طرح	۱
۷	مدیریت محیط زیست	کارشناس ارشد	همه‌نگار کننده گروه	۱
۸	مدیریت منابع طبیعی (جنگل و مراتع)	دکتر یا کارشناس ارشد	مسئول بررسی جنگل‌ها و مراتع	۱
۹	مهندسی ترافیک	دکتر یا کارشناس ارشد	مسئول بررسی فنی جاده	۱

جدول ۴-۴. نمونه فرم نظارت بر عملیات پایش طرح‌های حمل و نقل جاده‌ای

پوشش گیاهی	اقتصاد	خاک	آب زیرزمینی	آب سطحی	هوا	صوت	سؤال
							پارامترهای لازم پایش شده‌اند؟
							تناوب زمانی پایش رعایت شده‌اند؟
							مقادیر از حدود استاندارد بیش‌تر است؟
							گزارش عملیات پایش تهیه و ارائه شده است؟
							مرجع ارائه گزارش
							تصمیمات و اقدامات بر اساس نتایج پایش

◆ فصل ۷ ◆

ارزیابی زیست محیطی سروصدای محیط

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

- ◆ سروصدا چیست؟
 - ◆ انواع آلودگی صوتی
 - ◆ تأثیر صدا بر بدن انسان
 - ◆ پیش بینی ترازهای سروصدا
 - ◆ گام‌های اساسی در تخمین و ارزیابی سروصدا
-

۷-۱. مقدمه

سروصدا به هر نوع صدای ناخواسته و نامطلوب اطلاق می‌شود. سروصدا به معنی پیامی است که هیچ گونه اطلاعاتی را در بر نداشته و شدت آن در طول زمان به صورت اتفاقی تغییر می‌کند. در علم آکوستیک، سروصدا را به عنوان انرژی صوتی قابل شنیدن تعریف می‌کنند که بر سلامت جسمی و روانی موجودات زنده اثر معکوس و منفی دارد.

توسعه شهری، صنعتی و شبکه‌های حمل و نقل منجر به افزایش سطح سروصدا در سرتاسر جهان گردیده که این امر باعث ایجاد اثرات سوء بر گونه‌های مختلف در اکوسیستم‌های خشکی و دریایی می‌شود. یکی از مشکلات زیست محیطی که با صنعتی شدن و پیشرفت در تکنولوژی‌های مدرن ایجاد شده، آلودگی صوتی است. در سالهای اخیر، همواره آلودگی صوتی به عنوان یکی از نگرانی‌های اصلی زندگی در محیط‌های شهری بوده و در سراسر جهان کیفیت زندگی افراد را، تحت تاثیر قرار داده است. آلودگی صوتی از منابع گوناگونی از جمله افزایش شهرنشینی، حمل و نقل و ترافیک شهری وجود می‌آید. با رشد و توسعه سریع مناطق شهری، آلودگی صوتی ناشی از ترافیک بسیار جدی شده است. از طرفی سلامت عمومی جوامع شهری با قرار گرفتن در معرض سطوح غیر مجاز صداها محیطی در خطر است.

حمل و نقل یکی از منابع اصلی آلودگی محیط زیست است که علاوه بر آلودگی هوا، منجر به ایجاد آلودگی صوتی نیز می‌شود. با افزایش تعداد وسایل نقلیه و سرعت حرکت آنها، جامعه جهانی صدا را بعنوان یکی از فاکتورهای مهم در کاهش کیفیت و استاندارد زندگی مردم در شهرها شناسایی کرده است. امروزه جریان رو به رشد ترافیک با افزایش جمعیت در شهرهای مدرن درهم آمیخته است و منجر به ایجاد آلودگی صوتی می‌شود. صدا اثر منفی روی سیستم‌های بدن انسان دارد و منجر به تغییرات بلندمدت و کوتاه مدت می‌شود. قرارگیری مداوم در معرض سر و صدا، می‌تواند موجب اثرات زیان آور فیزیولوژیکی و رفتاری نظیر افزایش سطح استرس گردد. بنابراین به نظر می‌رسد با توجه به موارد بیان شده و اینکه آلودگی صوتی یکی از آلودگی‌های اصلی محیط زیست شهری است که امروزه یکی از عوامل نگرانی عمومی شده است، پایش و پیش بینی صدای محیط زیست برای جلوگیری و کنترل آلودگی صوتی دارای اهمیت است (۲۰۱).

۷-۲. سروصدا چیست؟

هر گونه صدای ناخواسته و یا صدا در زمان نامناسب و یا مکان نامناسب را سروصدا^۲ گویند. سروصدا انرژی مکانیکی حاصل از یک سطح مرتعش شده است که به شکل سینوسی حرکت و منتقل می‌شود. سروصدا می‌تواند از گازها، جامدات و یا مایعات عبور نماید. سروصدا مخلوطی از صوت‌های مختلف با طول موج‌ها و شدت‌های متفاوت که ترکیب مشخص و معینی نداشته و برای گوش ناخوشایند است. صوت ممکن است به صورت موسیقی خوشایند یا مانند غرش هواپیما ناخوشایند باشد. شکل ۷-۱ انواع سروصداها را در محیط‌های شهری را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱. سروصداها را در محیط‌های شهری

کمیت صدا عبارتست از انرژی موجود در صدا، درحالی‌که کیفیت آن، پراکندگی انرژی در فرکانس اکوستیک است. صدا به صورت امواج در حال حرکت، نوسان‌های فشار هوا از فرستنده به گیرنده در فضا ایجاد می‌شود. انتشار صدا تحت تاثیر وضعیت باد و درجه حرارت می‌باشد. فرستنده صدا چیزی است که بتواند یک واسطه نظیر هوا را بلرزاند و این لرزش در حد فرکانس قابل شنیدن یعنی ۲۰ هزار هرتز (تعداد چرخش در ثانیه) باشد. افزایش نوسان میزان صدا به منزله افزایش صدای مزاحم است. امواج مکانیکی با تواترهای متفاوت می‌توانند

1. Noise

2. unwanted sound

در محیط منتشر شوند اما گوش انسان سالم ارتعاشاتی را می‌شنود که تواتر (فرکانس) آنها بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز باشد. امواج خارج از این محدوده را فراصوت یا فروصوت می‌نامند.

جهت ارزیابی صدا باید به چهار فاکتور توجه کرد:

۱. کمیت‌های اندازه‌گیری فیزیکی
۲. کمیت‌های اندازه‌گیری لگاریتمی
۳. فرکانس صدا
۴. زمان تداوم صدا

کمیت‌های اندازه‌گیری فیزیکی صوت شامل توان صوت، شدت صوت و فشار صوت است. مقدار انرژی صوتی که در واحد زمان به وسیله منبع صدا تولید می‌شود توان صوت نامیده می‌شود که بر حسب وات (W) بیان می‌گردد. توان صوتی یکی از ویژگی‌های منبع صداست و مستقل از محیط انتشار است.

شدت صوت، مقدار انرژی صوتی است که در واحد زمان از واحد سطحی که عمود بر امتداد انتشار صوت بوده، عبور می‌کند. هر چه شدت صوت بیشتر باشد، احساس صدا شدیدتر خواهد بود.

تغییرات فشار در محیطی که در آن تعادل فشار به هم خورده است را فشار صوت می‌نامند. در هوا فشار صوت تفاوت بین فشار جو و فشار واقعی در مدت انبساط و تراکم تعریف شده است. بنابراین، فشار به بسامد و طول موج بستگی ندارد.

با توجه به وسیع بودن دامنه کمیت‌های فیزیکی، استفاده از مقیاس لگاریتمی مطرح می‌شود. در انتخاب مقیاس عملی برای اندازه‌گیری صدا دو مشکل وجود دارد:

- طیف وسیع فشار صوتی از آستانه شنوایی (حداقل فشار صوتی که قادر به تحریک گوش است) تا آستانه درد که قابل اندازه‌گیری توسط دستگاه‌های سنجش نیست.
- واکنش غیر خطی گوش نسبت به صدا، یعنی گوش به طور لگاریتمی در مقابل شدت و فشار صوت حساسیت نشان می‌دهد.

از این رو، با استفاده از یک مقیاس لگاریتمی، تراز صوت محاسبه و بر حسب دسی بل بیان می‌شود. دسی بل واحدی است بدون بعد که معمولاً برای بیان نسبت یک کمیت اندازه گیری شده به کمیت مبنا بکار می‌رود. با استفاده از واحد دسی بل کمیت‌های فیزیکی یاد شده بصورت تراز صوت بیان می‌شود. از آن جا که تراز فشار صوت در محیط زیست در هر لحظه از شبانه روز دارای تغییرات زیادی است، اندازه گیری و ارزیابی بر اساس الگوهای زمانی استاندارد انجام شده و نتایج آن به صورت تراز صدای معادل ارائه می‌شود. در جدول ۷-۱ مقادیر صداهای محیط شهری و روستایی را بر حسب دسی بل بیان می‌کند. برای مشخص کردن ویژگی‌های صدا علاوه بر فشار صوت، فرکانس صدا نیز لازم است. گستره فرکانسی صدا بسیار وسیع است (از ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلو هرتز)، لذا فرکانسهای صدا را بصورت پهنای باندهای مختلف معرفی می‌کنند. اصوات بر اساس تغییرات دامنه صوت در زمان، به دو دسته اصوات پیوسته و اصوات ضربه‌ای و کوبه‌ای تقسیم می‌شود.

جدول ۷-۱. مقادیر صدا در مناطق مختلف شهری و روستایی

نام محل	dB (دسی بل)
اماکن ساکت و خلوت حومه شهر	۵۰
مناطق پر ترافیک	۷۰
مناطق روستایی	۳۵
دشتهای ساکت	۲۰

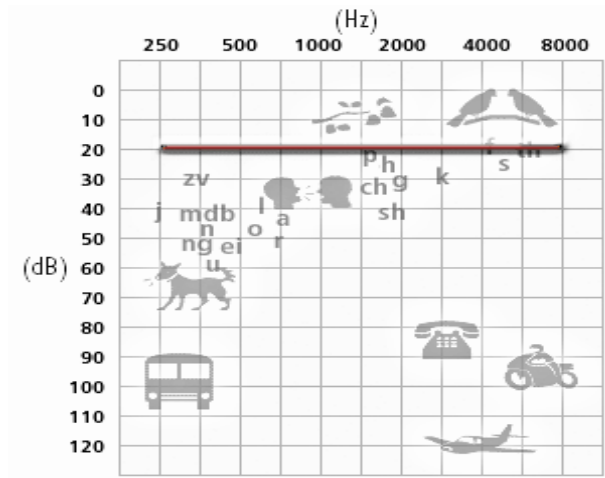
تعداد سیکل‌ها در واحد زمان را فرکانس گویند. با علامت F و بر حسب هرتز بیان شده و به سه دسته تقسیم می‌گردد:

الف) فرکانس بم: فرکانس تا ۵۱۲ هرتز گفته می‌شود.

ب) فرکانس متوسط: به فرکانس ۵۱۲ تا ۲۰۴۸ هرتز گفته می‌شود

ج) فرکانس زیر: به فرکانس بیش از ۲۰۴۸ گفته می‌شود.

در شکل ۷-۲ محدوده شنوایی انسان در مواجهه با صداهای مختلف نشان داده شده است.



شکل ۷-۲. محدوده شنوایی انسان

نسبت لگاریتمی فشار صوتی مورد نظر به فشار مرجع را تراز فشار صوت^۱ (SPL) گویند و بر حسب دسی بل نشان داده می‌شود. تراز فشار مرجع برابر با ۰,۰۰۰۲ میکرو بار (آستانه شنوایی انسان) می‌باشد.

$$SPL = 20 \log\left(\frac{P}{P_0}\right)$$

P: تراز صوت
P₀: تراز فشار مرجع (۰,۰۰۰۲ میکرو بار)

در جدول ۷-۲ مقادیر فشار صوت در اماکن مختلف بیان شده است.

جدول ۷-۲. مقادیر فشار صوت در اماکن مختلف

مثال	SPL(Db)	فشار صوت
حد آستانه شنوایی	0	0.0002
استودیوی پخش برنامه	20	0.002
اتاق خیلی آرام	40	0.02
مکالمه معمولی	60	0.2
صدای ماشین بافندگی	100	20

1. Sound pressure level

در جدول ۷-۳ انواع استاندارد آلودگی صوتی مورد استفاده در کشور ایران بیان شده است.

جدول ۷-۳. مقادیر استاندارد آلودگی صوتی کشور

نوع منطقه		روز (۷ صبح الی ۱۰ شب)		شب (۷ شب الی ۷ صبح)	
		dB(A) Leq (30)		dB(A) Leq (30)	
منطقه مسکونی		۵۵		۴۵	
منطقه تجاری- مسکونی		۶۰		۵۰	
منطقه تجاری		۶۵		۵۵	
منطقه مسکونی - صنعتی		۷۰		۶۰	
منطقه صنعتی		۷۵		۶۵	

۷-۳. انواع آلودگی صوتی

انواع آلودگی صوتی به سه دسته تقسیم می‌شود:

- (الف) آلودگی صوتی ناشی از تاسیسات صنعتی (نیروگاه‌ها و پالایشگاه‌ها، کارخانه‌ها و کارگاه‌ها)
- (ب) آلودگی صوتی ناشی از ترافیک شهری (وسایل نقلیه موتوری اعم از هوایی، دریایی، زمینی و زیر زمینی شامل فرودگاه‌ها، پایانه‌های حمل و نقل و توقفگاه‌های دائمی و تعمیرگاه‌های وسایل نقلیه موتوری)
- (ج) آلودگی صوتی ناشی از صدای داخل منازل (وسایل صوتی و بلندگو).

از آنجایی که مواجهه با صدای بیش از حد مجاز بر موجودات زنده اثر منفی دارد؛ بنابراین بعنوان یکی از آلودگی‌های محیط زیست به شمار می‌رود. آثار فیزیولوژیکی و روانی صدا روی انسان غالباً به صورت تدریجی ظاهر می‌شود و در درازمدت، پیامدهای منفی آن از جمله خستگی روحی و جسمی، استرس و اضطراب، سرگیجه، سردرد، عصبانیت، رفتار پرخاشگرانه، عدم تمرکز حواس، اختلال خواب، کاهش بازده کار، کری موقتی و دائمی بروز می‌کند. آلودگی صوتی در مناطق شهری به پارامترهای مختلفی از جمله ساخت و ساز، فضاها، باز، شکل و موقعیت ساختمان‌ها، نوع معابر، توزیع جمعیت و ... که بافت شهری را تشکیل می‌دهند، وابسته

است. یکی از مهم‌ترین اثرات در اکثر پروژه‌ها اثر بر سروصدای محیط و محیط مجاور است. پروژه‌هایی مانند نیروگاه‌ها، اتوبان‌ها، فرودگاه‌ها و خطوط لوله گذاری.

فعالیت‌های ساختمانی سروصدای زیادی تولید و به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

- گروه اول: خانه سازی
- گروه دوم: ساختمان‌های غیر مسکونی: تجاری، هتلها و بیمارستانها
- گروه سوم: ساختمان‌های صنعتی: اماکن مذهبی، مراکز تفریحی و مراکز خدماتی
- گروه چهارم: تاسیسات عمومی: جاده‌ها، اتوبانها

کارهای ساختمانی از نظر نوع عملیات بصورت زیر دسته بندی می‌گردد:

- خراب کردن و از بین بردن ساختمان قدیمی^۱، درختان
- خاکبرداری^۲
- فونداسیون سازی^۳
- دیوار سازی، کف سازی و پنجره‌ها^۴
- سنگ فرش کردن و تمیز سازی^۵

از میان فعالیت‌های فوق خاک برداری پرسروصداترین می‌باشد.

تراز صوت در فاصله ۵۰ فوتی (۱۵ متری) انواع تجهیزات ساختمانی:

وسایل خاک برداری ۷۰ تا ۹۵ دسی بل، ابزارهای حمل مواد ساختمانی ۷۵ تا ۹۰ دسی بل و ابزارهای ثابت مثل پمپها ۷۰ تا ۸۷ دسی بل می‌باشد.

۷-۴. تأثیر صدا بر بدن انسان

بطور کلی صدا به شکل امواج مکانیکی بر بدن انسان به خصوص دستگاه شنوایی می‌توان تاثیر سوء بگذارد. البته این مسئله زمانی اهمیت پیدا می‌کند که باعث ایجاد اختلال فیزیولوژیک در بدن انسان شود. تاثیر گذاری صدا روی بدن انسان از چندین جنبه حائز اهمیت است:

1. ground Cleaning
2. excavation
3. foundation
4. erection
5. Finishing

- تاثیر و صدمه رساندن صدا روی دستگاه شنوایی انسان
- ایجاد اختلال در مکالمه: در محیط‌های کاری یکی از راههای ارتباطی بین کارگران مکالمه است، بنابراین صدایی که در فرکانس بین ۱۰۰ تا ۲۰۰۰ هرتز باشد می‌تواند موجب اختلال در مکالمه و ارتباط افراد باهم شود.
- تاثیر بر بینایی فرد: عکس العمل به نور و کنترل نمودن تطابق اشیاء در مواجهه شدن با صدا بهم خورده و کم می‌شود.
- تاثیر عصبی: اثر صدای زیاد روی دستگاه گوارش سبب ایجاد دردهای شکمی شده و ترشح اسید معده را افزایش می‌دهد.

مطالعات مختلف نشان می‌دهند اختلالات روانی و هیجان و تحریک پذیری در افرادی که با صدا مواجه هستند بیشتر از سایر افراد است. همچنین تاثیراتی چون اثر بر خواب، تاثیر بر روابط خانوادگی و اجتماعی افراد بخصوص افرادی که دچار افت شنوایی شده اند از عوارض منفی صدای زیاد است.

۷-۵. پیش بینی ترازهای سروصدا

جهت پیش بینی تراز صوت از دو الگوی زیر استفاده می‌شود:

۱. منبع نقطه‌ای^۱

۲. منبع خطی^۲

در منبع **نقطه‌ای**، صوت در اثر یک منبع متمرکز ایجاد شده و امواج آن بصورت کروی از منبع دور می‌شوند.

برای تعیین شدت صدا از یک منبع در هر فاصله از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$SL_1 - SL_2 = 20 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$$

با توجه به فرمول فوق، با هر مرتبه دو برابر شدن فاصله، مقدار ۶ دسی بل از صدا کاسته می‌شود. بعنوان مثال در چه فاصله‌ای صدای منبعی که ۹۰ دسی بل است به ۷۰ دسی بل کاهش می‌یابد؟

1. Point Source
2. Line Source

فاصله (متر)	صدا (دسی بل)
۴	۹۰
۸	۸۴
۱۶	۷۸
۳۲	۷۲
۶۴	۶۶

در منبع خطی انتشار صوت بصورت خطی است مانند حرکت وسایل نقلیه در یک اتوبان. برای تخمین سروصدا بصورت خطی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$SL_1 - SL_2 = 10 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$$

بنابراین با هر مرتبه دو برابر شدن فاصله، مقدار ۳ دسی بل از صدا کاسته می‌شود. بعنوان مثال در چه فاصله‌ای از صدای منبعی که ۹۰ دسی بل است مقدار صدا به ۷۰ دسی بل کاهش می‌یابد؟

فاصله (متر)	صدا (دسی بل)
۴	۹۰
۸	۸۷
۱۶	۸۴
۳۲	۸۱
۶۴	۷۸
۱۲۸	۷۵
۲۵۶	۷۲
۵۱۲	۶۹

۷-۶. گام‌های اساسی در تخمین و ارزیابی سروصدا

جهت تخمین و ارزیابی سروصدا مراحل زیر انجام می‌شود:

- تعیین درجه سروصدا
- توصیف تراز سروصدای محیط
- استانداردها و مقررات موجود
- تخمین تراز سروصدا
- روشهای کنترل سروصدا

اقدامات کنترلی برای کنترل سروصدا شامل:

- کاهش منابع مرتعش کننده
- محصور کردن منابع پرسروصدا
- استفاده از مواد جاذب صدا

ساختن موانع جهت جلوگیری از انتقال سروصدا، بالابردن و پائین بردن سطح بزرگراه‌ها، درختکاری اطراف بزرگراه‌ها، وجود فاصله بین بزرگراه‌ها و مناطق مسکونی از موارد کنترل سروصدا می‌باشد.

♦ فصل ۸ ♦

روشهای ارزیابی زیست محیطی

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

♦ روش انتخاب روشهای ارزیابی

♦ چک لیست

♦ ماتریس

♦ شبکه

♦ روشهای جدید ارزیابی

۸-۱. مقدمه

روش‌های متداول در ارزیابی زیست محیطی با ایجاد الزام به انجام ارزیابی زیست محیطی در کشورها، به تدریج از دهه ۱۹۷۰ میلادی توسط کارشناسان کشورهای مختلف جهان توسعه داده شده است. لیکن با وجود تلاش‌های بسیار، هنوز روشی واحد که مورد قبول کلیه کارشناسان باشد تعیین نشده و هم‌چنان انواع مختلفی از روشهای تجزیه و تحلیل در ارزیابی پروژه‌های گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد. علت اصلی چنین ناهماهنگی در انتخاب یک روش واحد ناشی از نوع و ماهیت پروژه‌ها، اندازه، پیچیدگی، محل جغرافیایی و تنوع محیطی است که پروژه‌ها در آنها اجرا می‌گردند. سیر تکامل روش‌های ارزیابی را می‌توان در دو مرحله، یا در دو نسل طبقه‌بندی کرد:

الف- روش‌های نسل اول ارزیابی:

روش‌هایی چون چک لیست ساده، لئوپولد، باتل که عمدتاً بر نظریه کارشناسی متکی می‌باشند. در این گونه روش‌ها موضوع ارزش، رابطه ارزش گزارنده با موضوع مورد ارزش گذاری، معیارهای اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، تاریخی، سیاسی و در مجموع پایگاه اجتماعی ارزش گذار در فرآیند ارزیابی دخیل می‌گردند. یکی از معایب روش‌های نسل اول قابلیت بالای دستکاری در آنها و تغییر نتایج می‌باشد. تجربه‌های به دست آمده از نسل اول و کوشش در جهت رفع نواقص و نقاط ضعف شناسایی شده در روش‌های یاد شده، منجر به ظهور روشهای نسل دوم ارزیابی گردید (۷ و ۴).

ب- روش‌های نسل دوم ارزیابی:

این روش‌ها به سمت کمی شدن پیش رفته و با کاهش اعمال نظر شخصی در انتخاب معرفهای ارزیابی، شکل تخصصی تری پیدا کردند. به تدریج و به ویژه از زمانی که تدوین استانداردهای کیفیت محیط آغاز و از پشتوانه قانونی برخوردار گردید، روش‌ها گرایش به سمت تخصصی تر شدن داشته و با در اختیار داشتن معیارهای کمی (استانداردهای آلودگی هوا، کیفیت آب، آلودگی صوتی، تکنیک‌های جمع آوری و دفع بهداشتی زباله، استانداردهای خروجی دودکش‌های کارخانه‌ها و آگروزهای خودروها) با دقتی بیشتر به ارزیابی اثرات و پیامدهای زیست محیطی پرداختند.

۸-۲. روش انتخاب روش‌های ارزیابی

در انتخاب روش ارزیابی پروژه‌ها عواملی نظیر ماهیت، کارکرد، پیچیدگی پروژه، مدت زمان، بودجه، نیروی انسانی و کمیت و کیفیت داده‌ها موثرند. یک روش به جامعیت، انعطاف پذیری، نظام بندی، توان سامان دهی اطلاعات ساده سازی، کمی سازی، سادگی کاربرد، تجزیه و تحلیل، سنتز و توان پیش بینی و دست یابی به نتایج قانع کننده بستگی دارد. روش‌های مذکور هریک در صورت کاربرد در جای مناسب خود می‌توانند اهداف ارزیابی را برآورده سازند. بدیهی است هیچ یک از روش‌ها بی‌عیب و نقص نبوده و هر یک دارای معایب و محاسنی هستند و هنر ارزیاب نیز با توجه به مجموعه عوامل موثر در ارزیابی، انتخاب موثرترین روش با توجه به نوع، ابعاد توسعه، امکانات و مدت زمان ارزیابی است تا بتواند اهداف ارزیابی را برآورد سازد.

روش‌های گوناگون در تحلیل اثرات و ارزیابی زیست محیطی اهداف مختلفی را مورد نظر قرار می‌دهند لیکن باید از محاسبات و هم پوشانی کامل روش با پارامترهای محیطی متاثر و اثرات و پیامدهای فعالیت‌های طرح اطمینان حاصل شود. یک ارزیاب معمولاً با انبوهی از داده‌ها و آمار متنوع برای تهیه گزارش مواجه بوده که انتخاب روش مناسب با رویکردی سیستماتیک تحلیل و جمع بندی داده‌ها و توانمندی در شناخت و پیش بینی اثرات احتمالی طرح می‌تواند بسیار راهگشا باشد. انتخاب روش‌های ارزیابی زیست محیطی بستگی به پارامترهای ذیل دارد:

- نوع و اندازه و مقیاس پروژه
- تعدد گزینه‌های فنی و مکانی اجرا
- ماهیت پروژه و تنوع اثرات احتمالی
- دسترسی به اطلاعات مورد نیاز
- بودجه و زمان‌بندی مطالعات
- تخصیص و تجربه ارزیاب
- میزان مشارکت مردم در روند مطالعات و تصمیم‌گیری
- فن آوری و امکانات نرم‌افزاری و سخت افزاری

برای انتخاب روش با در نظر گرفتن پارامترهای فوق باید قابلیت‌ها و محدودیت‌های هر روش را به شکل یک مجموعه پرسش‌ها مطرح و مورد سنجش قرار دهد. در جدول ۸-۱ پرسش‌های کلیدی برای انتخاب روش بهینه ارزیابی بیان شده است:

جدول ۸-۱. پرسش‌های کلیدی در انتخاب روش بهینه ارزیابی

ردیف	معیارها	پرسش‌ها
۱	اهمیت	آیا این روش اهمیت اثرات را در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی در نظر می‌گیرد؟
۲	معیارهای صریح	آیا این روش برای تعیین اثرات به معیارها و مفروضاتی نیاز دارد؟
۳	عدم قطعیت	آیا این روش تردید و با درجاتی از عدم اطمینان را در پیش بینی اثرات نشان می‌دهد؟
۴	ریسک	آیا این روش بر روی اثراتی که احتمال وقوع آنها کم ولی شدت اثرشان زیاد است تاکید می‌نماید؟
۵	مقایسه گزینه‌ها	آیا این روش راه‌هایی را برای مقایسه گزینه‌ها ارائه می‌کند؟
۶	انسجام	آیا در این روش راهی برای ارتباط پیوسته اطلاعات و یا تفسیرها وجود دارد؟
۷	مشارکت مردم	آیا این روش راه‌هایی را برای کسب نظرات مردم نسبت به اهمیت اثرات در محیط زیست ارائه می‌نماید؟
۸	اجتماعات تحت تاثیر	آیا این روش اجتماعات، گروه‌ها و دستجات مختلف مردم را در ارتباط با یکدیگر در نظر می‌گیرد؟
۹	تشریح وضعیت	آیا این روش به تشریح وضعیت موجود نیاز دارد؟
۱۰	شکل خلاصه	آیا این روش خلاصه مطالب را ارائه می‌کند؟
۱۱	موارد کلیدی	آیا این روش راهی را برای برجسته کردن نکات و موارد کلیدی با اثرات مهم ارائه می‌نماید؟
۱۲		آیا این روش نظرات و خواسته‌های سازمان حفاظت محیط زیست را تاکید می‌نماید؟
۱۳	جامع بودن	آیا این روش محدوده کامل اثرات را نشان می‌دهد؟
۱۴	اختصاصی بودن	آیا در این روش پارامترهای مشخص محیط زیست شناسایی می‌گردند؟
۱۵	عمومیت	آیا این روش راه‌های شناسایی اثرات خاص پروژه را ارائه می‌کند؟
۱۶	اقدامات مرحله‌ای	آیا در این روش اثرات مرحله ساختمانی در رابطه با اثرات مرحله بهره برداری نشان داده می‌شود؟
۱۷	منابع داده‌ها و اطلاعات	آیا این روش به منابع اطلاعات زیادی نیاز دارد؟
۱۸	شاخص‌های صریح و معین	آیا این روش برای برآورد و تعیین میزان اثرات، شاخص‌های معین را ارائه می‌نماید؟
۱۹	دامنه اثر	آیا در این روش به تعیین دامنه اثر نیاز است؟

بررسی سابقه انتخاب روشهای ارزیابی اثرات زیست محیطی نشان می‌دهد که ۵ روش اصلی در ابتدا مورد استفاده کارشناسان قرار گرفته است. این روشهای عبارتند از:

۱. روش کارشناسان خبره (تخصصی ویژه) ^۱
۲. روش صورت ریزه‌ها (چک لیست) ^۲
۳. ماتریس‌ها ^۳
۴. شبکه‌ها ^۴
۵. رویهم گذاری صفحات ^۵

اما در فرآیند پیشرفت روشهای ارزیابی، روشهای پیچیده و علمی‌تری که اکثراً با استفاده از کامپیوتر طراحی شده، نیز ارائه شده است. روشهای زیر جدیدترین روشهای اعلام شده می‌باشند:

- مدل‌های شبیه سازی ^۶
- سیستم دیاگرام‌ها یا نمودارهای سیستم ^۷
- روشهای تجزیه و تحلیل هزینه - سود ^۸
- شاخص‌های زیست محیطی ^۹
- متد الکترو ^{۱۰}
- مدل‌های کارگاهی ^{۱۱}
- ارزشیابی زیست محیطی ^{۱۲}
- مدل‌های تطابقی و مدیریت ^{۱۳}

-
1. hoc ad
 2. cheklist
 3. matrices
 4. networks
 5. Overlay
 6. Simulation Modeling
 7. Systems Diagrams
 8. Cost-benefit Analysis
 9. Environmental Indices
 10. Electre Method
 11. Work Modeling Shop
 12. Environmental Evaluation
 13. Adaptive Environmental Assessment and Management

در جدول ۸-۲ انواع مقیاس‌های مورد استفاده در ارزیابی زیست محیطی نشان داده شده است.

جدول ۸-۲. انواع مقیاس مورد استفاده در ارزیابی زیست محیطی

مقیاس	ماهیت مقیاس	مثال	روش اندازه مکانی	آنالیز آماری مورد نیاز
عددی	دسته بندی	انواع خاک	مد	اطلاعات آماری
رتبه‌ای	ردیفی	- حداقل تا حداکثر - بدترین تا بهترین	میانه	غیر پارامتری
فاصله‌ای	مقایسه ردیف با مقیاس	زمان، درجه حرارت	میانه ریاضی	پارامتری
نسبتی		ارتفاع، وزن	میانه هندسی	پارامتری

۸-۲-۱. روش کارشناسان خبره یا تخصصی ویژه

این روش (hoc ad) در واقع یک روش نبوده، بلکه یک قابلیت برای تحلیل سیستماتیک مسائل است. لذا بسیار ساده بوده و نیازی به آموزش جهت اجرا ندارد. به طوری که گروهی از کارشناسان با تجربه و متخصص در زمینه‌های مختلف از سازمانها و یا ارگانهای تخصصی متفاوت، ارزیابی طرح را براساس نظرات کارشناسی را انجام داده و نتایج نظرات آنان در قالب یک گزارش ارزیابی تدوین می‌گردد.

در حال حاضر بسیاری از تحلیل گران از این روش استفاده می‌نمایند زیرا نیازی به آموزش نداشته و فقط از جنبه‌های تجربی کاربرد دارد. در این روش فقط اثرات پروژه بر محیط زیست جمع‌آوری و گزارش می‌شود ولی هیچ گونه معیار، بارگذاری و شناخت روابط علت و اثر در آنها وجود ندارد. به اضافه، وضعیت واقعی اثرات بر پارامترهای خاصی که تحت تأثیر قرار می‌گیرند معرفی نمی‌شوند. عمده‌ترین خصوصیات این روش به شرح زیر است:

الف) اطمینانی بر جامعیت آن در کلیه اثرات مرتبط وجود ندارد

ب) بدلیل استفاده از معیارهای شخصی در ارزیابی گروه‌های عوامل محیط زیست تحلیل دقیقی نمی‌تواند صورت دارد

ج) جهت تبادل نظر در موارد خاص کارآیی ندارد.

د) احتمال از قلم افتادن برخی از پارامترهای زیست محیطی وجود دارد.

ه) به انرژی و زمان زیادی در شناسایی و جمع آوری اطلاعات برای موارد مختلف تخصصی نیاز دارد.

و) به سبب اینکه این روش غیر سیستماتیک است، تهیه و تدوین گزارش نهایی آسان نمی‌باشد. به همین جهت گزارش نهایی معمولاً از چارچوب منسجمی برخوردار نیست.

به جهت کلیه معایب فوق، این روش برای تحلیل اثرات، کاربرد و قابلیت کافی نداشته و فقط در مواردی که منابع مالی و یا تخصص‌های لازم در حد کافی موجود نباشد از آن استفاده می‌گردد.

۸-۲-۲. صورت ریزها (چک لیست‌ها)

فهرست‌ها، سیاهه‌ای از پارامترهای زیست محیطی بوده که بازتاب اثرات احتمالی فعالیت پیشنهادی یک پروژه بر محیط زیست را نشان می‌دهند. بدین ترتیب چک لیست‌ها، لیست‌های استاندارد است که در آن نوع اثرات مرتبط با یک پروژه خاص فهرست می‌شود. روش چک لیست ابتداً برای مرتب کردن اطلاعات پروژه و اینکه هیچ اثر احتمالی نادیده گرفته نشده، توسعه داده شد. صورت ریزها، روشی مدون‌تر از نظرات کارشناسان خبره برای تشخیص اثرات و ارزیابی آنها در اختیار قرار می‌دهد. در این روش از طریق طرح نمودن سوالاتی، حدود اثرگذاری فاکتورهای تأثیرگذار پروژه بر محیط زیست در قالب اثرات زیاد، متوسط و کم از یکدیگر تفکیک شده‌اند. صورت ریزها معرف ساده‌ترین نگرش در ارزیابی بوده و از روشهای اولیه و پایه جهت ارزیابی محسوب می‌گردند که هنوز کاربرد آنها در شکل‌های مختلف عمومیت دارد. کاربرد آنها معمولاً کلی است و برای پروژه‌های ویژه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

چک لیست‌ها بعنوان یک شاخه مهم از روش‌های متداول تجزیه و تحلیل از نخستین روش‌هایی بودند که تقریباً همزمان با معرفی موضوع ارزیابی در دهه ۱۹۷۰ در آمریکا معرفی شدند. به طور کلی این روش، برای شناسایی اثرات پروژه و نیز معرفی پروژه‌ها دارای توانایی است.

انواع ساده تر صورت ریزها کاربردی بیش از این ندارند. در بهترین نوع صورت ریزها، علاوه بر ذکر اثرات به برجستگی و شاخص بودن آنها نیز پرداخته می‌شود.

صورت ریزها با وجود تنوع و تعداد زیاد دارای مشابهت کلی می‌باشند. کلیه آنها از فهرست‌هایی به نام «فهرست مادر» تشکیل شده اند. بخشی از فهرست شامل جنبه‌ها یا پارامترهای زیست محیطی متأثر از پروژه بوده و بخش دیگر کلیه فعالیت‌ها یا عوامل مرتبط با پروژه را که دارای اثر بر محیط زیست می‌باشند را در برمی‌گیرد.

صورت ریزهایی از نوع ساده، تشریحی، سنجشی و پرسشنامه ای، برای پایه ریزی مراحل ابتدایی ارزیابی بسیار مفید هستند ولی هر یک به تنهایی نمی‌توانند ارزیاب را مطمئن کنند که هیچ فاکتور تعیین کننده‌ای از نظر دور نمانده است. در استفاده از صورت ریزها تفسیر و ارزیابی اثرات معرفی می‌گردد و اطلاعات و نتایج به نحو ساده و قابل فهمی در اختیار علاقمندان قرار می‌گیرد. این روش، جامع و فراگیر بوده و محیط‌های فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی-اقتصادی را در بر دارد. در جدول ۸-۳ پارامترهای مورد نظر در ارزیابی انواع چک لیست‌ها بیان شده است.

انواع متفاوت صورت ریزها به شرح زیر می‌باشند:

الف. چک لیست ساده^۱

شامل یک لیست از پیامدهای زیست محیطی بدون هیچ گونه دستورالعملی که اثرات چگونه باید محاسبه شده یا تفسیر گردند. که در واقع ارزیابی اثرات بدون هیچ نوع اندازه‌ای از حجم تقریبی آنهاست. این روش آسان‌ترین کاربرد را در چک لیست ارایه نموده و اثرات برحسب نوع و اهمیت در رابطه با عوامل محیطی بین ارزش یک تا ۱۰ مثبت و منفی در یک جدول فهرست شده و در نهایت جمع بندی اثرات به صورت کیفی ارایه می‌گردد. در جدول ۸-۴ تا ۸-۷ نمونه‌هایی از چک لیست ساده مورد استفاده در ارزیابی زیست محیطی نشان داده شده است.

جدول ۸-۳. ارزیابی انواع چک لیست‌ها

پارامترهای مورد ارزیابی	معیار	علامت
هزینه / زمان مورد نیاز	متخصصین مورد نیاز	N
	اطلاعات مورد نیاز	P
	زمان مورد نیاز	P
	قابلیت انعطاف	L
	پرسنل مورد نیاز	P
شناسایی اثر	جامع بودن	P
	شاخص بودن	N
	وابستگی	N
	زمان مورد نیاز	N
	بعد فاصله	N
	هماهنگی	P
	کیفیت	N
اندازه اثر	تغییرات قابل اندازه گیری	N
	اهداف	N
ارزیابی اثر	اعتبار	P
	تکرار پذیری	N
	اهمیت	N
	تجمیع اطلاعات	P
	عدم قطعیت	N
	مطابقت	L
ارتباط پذیری	برقراری ارتباط	P
	خلاصه گزارش	L

N = رضایت بخش نیست ، P = مقداری رضایت بخش است ، L = کاملاً رضایت بخش است

جدول ۸-۴. نمونه چک لیست ساده در پروژه جاده سازی بر اساس نشانه گذاری

نوع فعالیت	مرحله ساختمانی	مرحله بهره برداری
احداث جاده	*	
تامین آب		*
مصرف سوخت		*
استخدام نیروی انسانی	*	*

جدول ۸-۵. نمونه چک لیست ساده در پروژه جاده سازی بر اساس نمره دهی

عامل محیطی	کوتاه مدت	بلند مدت	مستقیم	غیرمستقیم
کاربری زمین	-۳		+۴	
کشاورزی	-۱		+۲	
اقتصادی محیطی	+۲		-۱	
کیفیت آب		-۵	-۴	

جدول ۸-۶. چک لیست ساده مورد استفاده در ارزیابی پروژه راه سازی

پارامتر	ماهیت اثرات								
	ناسازگار					فواید			
	کوتاه مدت	بلندمدت	برگشت پذیر	برگشت ناپذیر	منطقه‌ای	جهانی	کوتاه مدت	بلندمدت	مهم
اکوسیستم آبی		×		×	×				
ماهگیری		×		×	×				
جنگل کاری		×		×	×				
حیات وحش		×		×		×			
گونه‌های نادر و کمیاب		×		×		×			
هیدرولوژی آبهای سطحی		×		×		×			
کیفیت آب سطحی		×							
آب زیرزمینی									
خاک									
کیفیت هوا		×				×			
دریانوردی			×			×			
حمل و نقل زمینی							×	×	×
کشاورزی							×		×
اقتصادی اجتماعی								×	×
زیبایی شناسی			×			×			

جدول ۸-۷. چک لیست تعیین ضرورت یا عدم ضرورت انجام ارزیابی زیست محیطی در طرح‌های ریلی

ردیف	معیارهای اساسی	اثر مثبت	اثر منفی	اثر کوتاه مدت	اثر بلندمدت	ارزشیابی
۱	عبور مسیر راه آهن از مناطق حفاظت شده					
۲	عبور مسیر راه آهن از مجاورت مناطق حفاظت شده					
۳	عبور مسیر راه آهن از تالاب					
۴	عبور مسیر راه آهن از مجاورت تالاب					
۵	عبور مسیر راه آهن از مناطق جنگلی					
۶	عبور مسیر راه آهن از مجاورت مناطق جنگلی					
۷	عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای گونه‌های گیاهی در حال انقراض					
۸	عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای گونه‌های گیاهی در معرض خطر					
۹	عبور مسیر راه آهن از محل زیست گونه‌های جانوری در حال انقراض					
۱۰	عبور مسیر راه آهن از رودخانه دائمی					
۱۱	عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای آثار ملی طبیعی					
۱۲	عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای تراکم جمعیت بالا					
۱۳	عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای آثار باستانی					
۱۴	عبور مسیر راه آهن از مجاورت مناطق دارای آثار باستانی					
۱۵	عبور مسیر راه آهن از گذرگاههای عبور حیات وحش					
۱۶	عبور مسیر راه آهن از پارک ملی					

ب. چک لیست‌های تشریحی (توصیفی)^۱

شامل معرفی اثرات و پیامدهای زیست محیطی و دستور العمل برای محاسبه و تفسیر داده‌های یک پارامتر خاص می‌باشد. در این روش، فهرست کاملی از اثرات تمام فعالیت‌های یک پروژه بر پارامترهای محیط زیست تهیه می‌شود. این روش دارای یک راهنما برای تعیین شدت اثرات بوده و برای تفسیر مورد استفاده قرار می‌گیرد با استفاده از رایانه می‌توان جمع بندی دقیقی از اثرات منفی و مثبت هر یک از فعالیتها ارایه داد.

ج. چک لیست‌های مقیاسی یا رتبه بندی^۲

مانند چک لیست‌های توصیفی بوده که شامل معرفی اثرات و پیامدهای زیست محیطی و دستور العمل محاسبه آنها به علاوه اطلاعاتی اضافی برای رتبه دهی تئوریک پارامترهاست. بدین ترتیب که در آن اثرات بر اساس درجه بزرگی و شدت درجه بندی می‌شوند. این روش دارای اطلاعات پایه برای سنجش و تشریح نمرات پارامترها بوده و شباهت زیادی به چک لیست تشریحی دارد. بهترین نمونه این روش توسط آدکینز بورک برای پروژه‌های حمل و نقل تهیه گردید که دامنه ارزش دهی بین +۵ تا -۵ بوده و انتخاب گزینه بهینه براساس جمع جبری نمرات و بالاترین امتیاز مثبت صورت می‌گیرد. در جدول ۸-۸ نمونه‌ای از چک لیست مقیاسی مورد استفاده در ارزیابی از سد بیان شده است.

جدول ۸-۸. چک لیست مقیاسی اثرات گزینه‌های مختلف در بهره برداری از سد

فاکتور زیست محیطی	عدم ساخت سد		ساخت سد	
	اثرات مثبت	اثرات منفی	اثرات مثبت	اثرات منفی
محیط فیزیکی - شیمیایی	-	۲۵	۱۶۴	۶۱
محیط بیولوژیکی و اکولوژیکی	۹	۱۱	۱۰۳	۵۱
محیط اقتصادی - اجتماعی	۱۱	۱	۳۰۰	۳۴
محیط فرهنگی	۵	۱۰	۹۶	۹
جمع کل	۲۵	۴۷	۶۶۳	۱۵۵

د. چک لیست‌های رتبه بندی وزن دار^۱

مانند چک لیست‌های رتبه بندی بوده، به علاوه اطلاعات مازاد برای ارزیابی تئوریک پارامترها و اهمیت نسبی آنها نسبت به سایر پارامترها دارند. بدین ترتیب که هر پارامتر توسط یک کارشناس خبره وزندهی شده و شاخصی در نتیجه آن بدست می‌آید. در صورت دسترسی به اطلاعات و سطوح تخصصی متفاوت برای ارزیابی پیامدهای زیست محیطی انواع متفاوتی از چک لیستهای فوق می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. نمونه‌ای از چک لیست رتبه بندی مورد استفاده در دفع پسماندهای شهری در جدول ۸-۹ بیان شده است.

جدول ۸-۹. ارزیابی زیست محیطی با استفاده از چک لیست رتبه بندی در دفع پسماندهای شهری

گزینه‌ها	عوامل فیزیکی	عوامل اکولوژیکی	عوامل اجتماعی	عوامل بهداشتی	متوسط امتیاز نهایی
گزینه ۱	- ۲/۷۸	- ۱/۷۵	- ۳/۶	+ ۱/۱۷	- ۱/۷۹
گزینه ۲	- ۱/۴۵	- ۱/۵	- ۴	+ ۱/۶۷	- ۱/۲
گزینه ۳	- ۰/۱۱	+ ۰/۵	۰	+ ۳/۵	+ ۰/۹۱
گزینه ۴	- ۰/۱۱	+ ۱/۲۵	+ ۰/۶	+ ۴/۶۷	+ ۱/۴۵
گزینه ۵	- ۴/۳۳	- ۳/۵	- ۵	- ۵	- ۴/۵

ه. چک لیست پرسشنامه‌ای:

در این روش مجموعه پرسش‌هایی در ارتباط با نحوه اثرگذاری فعالیت‌ها و پروژه بر محیط زیست تهیه شده و توسط ارزیاب پاسخ داده می‌شود. این گونه پرسش‌ها معمولاً در پنج گروه، ویژگیهای فیزیکی- اکولوژیکی، مکان پروژه، الگوهای فعالیتهای انسانی در منطقه، خدمات زیرساختی، سطوح آلودگی در محیط زیست منطقه توسط کارشناسان خبره طراحی شده و توسط ارزیاب با توجه به نوع پروژه و فعالیتهای تاثیرگذار بر محیط پاسخ داده می‌شود. پاسخها نیز در سه گزینه بلی، خیر، نامعلوم طبقه بندی می‌شوند. مشکلات اصلی استفاده از چک لیست‌ها عبارتند از: بسیار کلی و ناکامل هستند، آنها رابطه بین پیامدها را نشان نمی‌دهند، تعداد گروههای مورد بررسی، بسیار زیاد است که می‌تواند ما را از آثار شاخص و مهم تر دور کند.

نمونه‌ای از چک لیست پرسشنامه‌ای مورد استفاده در ارزیابی خدمات زیرساختی پروژه‌ها در جدول ۸-۱۰ بیان شده است.

جدول ۸-۱۰. ارزیابی زیست محیطی با چک لیست پرسشنامه‌ای در مورد خدمات زیرساختی پروژه

نامعلوم	خیر	بلی	سؤال
			آیا فعالیت‌های پروژه بر بهره برداری از تاسیسات جمع‌آوری فاضلاب در وضع موجود یا آتی تاثیر می‌گذارد؟
			آیا پروژه باعث بروز محدودیت‌هایی در سیستم آبرسانی عمومی می‌شود؟
			آیا پروژه در شبکه ارتباطات موجود در منطقه اختلال ایجاد می‌کند؟
			ایا فعالیت‌های پروژه موجب اثرات احتمالی در جریان آب زیرزمینی خواهد شد؟
			آیا فعالیت‌های پروژه پیشنهادی سبب تغییرات پایدار در ویژگیهای زمین مورد نظر و کیفیت سیمای منطقه خواهد شد؟

۸-۲-۳. ماتریس

ماتریسها در حقیقت چک لیستهایی دوبعدی هستند. ماتریسها تنها اثرات مستقیم را معرفی می‌کنند. در روش ماتریس ارزیابی اثرات به صورت کمی و با در نظر گرفتن ستون فعالیت‌ها و سطر اثرات انجام می‌گیرد. تأثیر طرحها و پروژه‌های عمرانی بر روی محیطهای مختلف متاثر از طریق طرح سوالات منفرد و پاسخ به آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پاسخ به سوالات برشمرده شده در هر یک از این محیطها، مبنای توسعه ماتریس و تفکیک شدت اثرات فاکتورهای تأثیرگذار در هر یک از محیطها می‌باشد. ماتریس اثرات پروژه از روشهای ساده و معتبر در پیش بینی اثرات، تعیین محدوده و تحلیل و ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌ها می‌باشد. در این روش به منظور ایجاد شمایی گویا و قابل درک از تأثیرات پروژه بر محیط زیست، فعالیت‌های پروژه در یک ستون عمودی و فاکتورهای مختلف محیط زیستی در ردیف افقی قرار می‌گیرند. فاکتورهای زیست محیطی در نظر گرفته شده اثر بر محیط فیزیکی-شیمیایی، اثر بر محیط بیولوژیکی، اثر بر محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی شامل اثر بر طرحهای توسعه، کاربری اراضی و محیط طبیعی می‌باشند که از طریق وزن دهی و عددگذاری دسته بندی می‌گردند.

ماتریسهای توسعه داده شده بر مبنای پارامترهای فوق در این روش امتیازدهی شده و جهت ارزیابی هر یک از گزینه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. ساختار ساده و قابلیت اجرای ارزیابی چند معیاره از مزایای این روش است. باید توجه داشت روش‌های ماتریسی تنها اثرات مستقیم را معرفی می‌کنند و از معایب آنها این است که مسائلی همچون زمانبندی یا طول دوره تأثیر در آنها ذکر نمی‌شود.

ماتریس‌های ساده هرچند که می‌توانند اثرات اولیه و یا مستقیم را شناسایی نمایند لیکن قادر به مشخص نمودن اثرات غیر مستقیم و با درجات بالاتر و پیچیده نیستند. ماتریس‌های کامل تر که به صورت کمی و درجه بندی شده می‌باشند ویژگیهای خاصی را جهت تجزیه و تحلیل نتایج در اختیار تصمیم گیرندگان قرار می‌دهند. ماتریس‌ها توانایی برخورد با عدم قطعیت‌ها را نداشته و در واقع کلیه پیش بینی‌ها براساس وقوع قطعی اثرات و پیامدهای پروژه است. به همین جهت پیش بینی تغییرات غیر منتظره در طبیعت و محیط زیست توسط آنها ممکن نیست. برخی مواقع، بزرگی اندازه ماتریس‌ها و تعدد عوامل منجر به تشکیل توده‌ای از اعداد و ارقام می‌شود که کار کردن با آنها موجب سردرگمی ارزیاب می‌گردد. ماتریس‌ها در ارائه شیوه‌های پایش و بازرسی اثرات زیست محیطی پس از اتمام پروژه و بهنگام بهره برداری، ناتوان و فاقد کارائی کافی هستند. پارامترهای مورد استفاده در ارزیابی ماتریس‌های در جدول ۸-۱۱ بیان شده است. در این زمینه روشهای مختلفی از ماتریس ارزیابی اثرات سریع^۱ (RIAM)، ماتریس پاستاکیا^۲ و ماتریس لئوپولد، ماتریس اصلاح شده لئوپولد توسعه داده شده‌اند که مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای، بازدیدهای میدانی و جمع آوری اطلاعات می‌باشند.

۸-۲-۳-۱. انواع ماتریس‌ها

الف. ماتریس ساده: در این ماتریس تنها به طور ساده اثرات متقابل فعالیت‌های پروژه بر روی هر یک از محیط‌ها مشخص شده است. تنها اثر را نشان می‌دهد و شدت کمی هم به آن تخصیص می‌دهد. در ماتریس ساده کمی سازی شدت و دامنه اثرات و ارتباط اثرات با فاکتورهای محیطی در هر یک از مراحل ساخت و بهره برداری از پروژه به سادگی آرایه می‌شوند در جدول ۸-۱۲ نمونه‌ای از کاربرد ماتریس ساده در ارزیابی کارخانه کاغذ سازی بیان شده است.

1. Rapid Impact Assessment Matrix
2. Pastakia matrix

جدول ۸-۱۱. ارزیابی انواع ماتریس‌ها

پارامترهای مورد ارزیابی	معیار	علامت
هزینه / زمان مورد نیاز	متخصصین مورد نیاز	P
	اطلاعات مورد نیاز	L
	زمان مورد نیاز	P
	قابلیت انعطاف	P
	پرسنل مورد نیاز	P
شناسایی اثر	جامع بودن	L
	شاخص بودن	N
	وابستگی	N
	زمان مورد نیاز	N
	بعد فاصله	N
	هماهنگی	N
	کیفیت	N
اندازه اثر	تغییرات قابل اندازه گیری	N
	اهداف	N
ارزیابی اثر	اعتبار	N
	تکرار پذیری	N
	اهمیت	P
	تجمیع اطلاعات	P
	عدم قطعیت	N
	مطابقت	N
ارتباط پذیری	برقراری ارتباط	L
	خلاصه گزارش	L

N = رضایت بخش نیست ، P = مقداری رضایت بخش است ، L = کاملاً رضایت بخش است

ب. ماتریس گام به گام: در این ماتریس گروه بندی بر مبنای فعالیتها و پارامترهای محیطی بوده و در محور افقی فعالیتها و در محور عمودی پارامترهای محیطی ارایه شده و برای معرفی اثرات نشانههایی به کار میروند وجود یک اثر احتمالی با علامت دایره، ستاره بزرگ نشان دهنده اثر مثبت زیاد و ستاره کوچک مشخص کننده اثر مثبت کم بوده و نشانه مربع نیز برای اثرات منفی بکار می رود این ماتریس نسبت به ماتریس ساده پیشرفته تر است. نمونه ای از ارزیابی زیست محیطی با استفاده از ماتریس گام به گام در جدول ۸-۱۳ بیان شده است.

جدول ۸-۱۳. نمونه ای از کاربرد ماتریس گام به گام در ارزیابی زیست محیطی

پذیرنده های زیست محیطی									
عوامل محیطی	کاربرهای مسکونی	تفریحی	کارکرد اکوسیستم	کارکرد زیستگاه	تولید طبیعی	آبخوان	دسترسی به آب زیرزمینی	هیدرولوژی	تعادل اقلیمی
انسان	•	•	0	•		0	0	•	•
جانوران و گیاهان			•	•	•	•	0		0
خاک			0				•	•	•
آب		0	0		•	0	0	0	0

• = اثر عمده 0 = اثر کم

ج. ماتریس مور: در این ماتریس، ارتباط موجود بین فعالیت های صنعتی و اثرات بالقوه آنها در مناطق ساحلی فهرست شده و از همه مهم تر اثرات مسقیم و غیرمستقیم طرح برمنافع انسانی تحت عنوان اثرات اول و دوم و در چهار گروه قابل اغماض، کم، متوسط و شدید مورد سنجش قرار می گیرند.

د. ماتریس سه بعدی: این روش اثرات فعالیت‌های طرح را در دو طبقه بندی نشان داده و طبقه بندی‌ها شامل پارامترهای اقتصادی، اجتماعی، اکولوژی (زیست محیطی) می‌باشد. این ماتریس اطلاعات نارسا و ناکافی را مشخص نموده تا بدین وسیله ارزیابان فرصت نمایند نسبت به تامین و تکمیل آنها اقدام کنند.

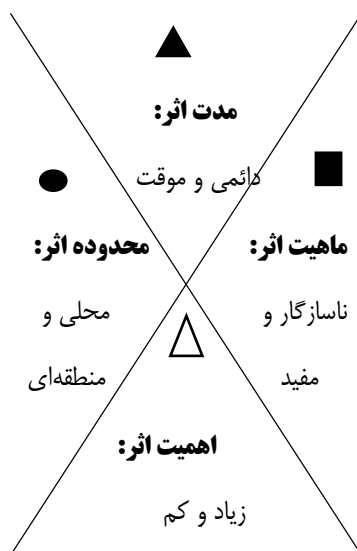
ه. ماتریس وزنی: این ماتریس برای رفع نواقص ماتریس‌های دیگر و از جمله کمی سازی و وزن دهی به اهمیت اثرات ارایه شد. براساس وزن دهی در ماتریس، رتبه بندی اثرات قابل دست یابی بوده و همچنین ابزاری برای ارزیابی اثرات پیچیده بدست می‌آید. ضمناً کاربرد این نوع ماتریس ممکن است مشکلاتی را برای ارزیابی در مرحله تفسیر به وجود آورد.

و. ماتریس مطلوبیت: این روش با ارایه جمع جبری مجموعه اثرات فعالیت‌های هر یک از گزینه‌ها، مطلوبیت آن‌ها را با یکدیگر مقایسه می‌نماید ضمناً با مشخص کردن تحلیل هزینه منفعت هزینه‌های اجرایی پروژه در مراحل ساخت و بهره برداری برای هر یک از گزینه‌ها، حداکثر مطلوبیت و اولویت بندی گزینه‌ها را ارایه می‌دهد. نمونه‌ای از کاربرد ماتریس مطلوبیت در ارزیابی پروژه ساخت بزرگراه در جدول ۸-۱۴ بیان شده است.

جدول ۸-۱۴. نمونه‌ای از کاربرد ماتریس مطلوبیت در ارزیابی پروژه ساخت بزرگراه

گزینه‌ها / اجزای محیط زیست	گزینه ۱	گزینه ۲	گزینه ۳	گزینه ۴	گزینه ۵
تغییرات جمعیت	۳	۲	۴	۱	۳
تغییرات فرهنگی	۵	۲	۳	۲	۵
تغییر در کیفیت آب سطحی	۳	۴	۲	۱	۱
تغییر در کیفیت آب زیرزمینی	۲	۱	۴	۲	۵
تغییر در نرخ رشد اقتصادی	۴	۲	۳	۵	۱
تغییر در ترافیک منطقه	۱	۳	۲	۳	۴
جمع جبری	۱۸	۱۴	۱۸	۱۴	۱۹
هزینه‌ها	۳	۱	۵	۲	۴
مجموع	۲۱	۱۵	۲۳	۱۶	۲۳

ز. **ماتریس ساراتوگا:** این روش شامل دو محور عمودی و افقی بوده و در فهرست مندرج در ستون عمومی ماتریس، ۱۰۰ فعالیت و در ستون افقی پارامترهای محیطی شامل ۵۰ پارامتر قرار می‌گیرند هر سلول ماتریس به چهار بخش تقسیم شده که در هر قسمت آن مدت، ماهیت محدوده و اهمیت اثرگذاری فعالیت‌ها بر پارامتر مورد نظر مشخص می‌شود.



ح. **ماتریس لئوپولد^۱:** این ماتریس اولین بار توسط لئوپولد در سال ۱۹۷۱ میلادی جهت تجزیه و تحلیل آثار و پیامدهای زیست محیطی پروژه‌ها توسعه داده شد. از محاسن این ماتریس جمع بندی اثرات منفی و مثبت پروژه است. در این ماتریس ابتدا اثر فعالیت یا عمل زیست محیطی شناسایی گردیده و سپس شدت (دامنه اثر) و اهمیت (بزرگی) اثر مورد نظر مورد توجه قرار می‌گیرد. این ماتریس شامل ریزفعالیت‌ها بر روی محور افقی (ستون‌ها) و فاکتورهای زیست محیطی در روی محور قائم (ردیف‌ها) بوده که در نتیجه جدولی با تعداد زیادی خانه یا سلول می‌دهند که در آن هر خانه فصل مشترک یک فعالیت از محور افقی و یک پارامتر از محور عمودی است. در ماتریس پیشنهادی لئوپولد ۱۰۰ عملکرد و فعالیت بر روی محور افقی و ۸۸ مولفه زیست محیطی بر روی محور عمودی لیست شده است. این ماتریس،

1. Leopold Matrix

نسبت به تعداد و تنوع فعالیت‌ها و اثرات انعطاف پذیر است و بسته به ماهیت پروژه تعداد متفاوتی از سطر و ستون می‌تواند داشته باشد. با لیست کردن ریزفعالیت‌ها و فاکتورهای زیست محیطی زمانی که احتمال می‌رود که یک فعالیت اثری بر روی عامل محیط زیستی بگذارد، خط مورب در قطر سلول محل برخورد آن دو کشیده می‌شود. سپس در هر سلول دو عدد در نظر گرفته می‌شود که یکی دامنه یا شدت اثر و دیگری اهمیت یا بزرگی اثر می‌باشد. در روش لثوپولد معیار اهمیت اثر معمولاً با اعداد ۱ تا ۱۰ مثبت و منفی ارزش گذاری می‌شوند. که در آن بزرگترین عدد (۱۰+) برای اثر مثبت بسیار زیاد و کوچکترین عدد (۱۰-) برای اثر منفی بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود.

اعداد داخل هر سلول در هم ضرب و مجموع اعداد مربوط به هر ستون با هم جمع می‌شوند که نتیجه بیانگر تاثیر آن فعالیت بر کلیه عوامل زیست محیطی مورد بررسی است. در نهایت برای هر محیط (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) و بطور مجزا برای هر یک از مراحل ساخت و ساز و بهره برداری گزینه‌های مختلف عددی بدست آمده که رهنمودی برای گزینه مناسب خواهد بود.

کمی کردن میزان تاثیر در هریک از محیط‌ها همواره باعث ایجاد مشکل در فرآیند ارزیابی زیست محیطی بوده است. از این رو استفاده از مقیاس عددی ۱ تا ۱۰ بجای کم، متوسط و زیاد روش مطلوب تلقی می‌گردد. هر ردیف ماتریس بیانگر اثر کلی فعالیت‌های پروژه بر یک جزء محیط زیست و هر ستون نشانگر اثر هر کدام از فعالیت‌های پروژه بر تمامی اجزای محیط زیست است. بطور عمومی با جمع نمودن اعداد هر سلول و اعداد همه سلول‌ها در یک ستون در نهایت عدد تاثیر آن فعالیت بر کلیه محیط‌های متاثر مشخص می‌گردد. رابطه بین فعالیت‌ها و پروژه بصورت یک عدد مشخص می‌شود که می‌تواند مثبت یا منفی باشد. رابطه مثبت نشان دهنده تأثیر مثبت فعالیت پروژه و رابطه منفی، تأثیر مضر و مخربی است که فعالیت‌های پیش بینی شده می‌تواند بر اثرات معرفی شده داشته باشد. بسته به تعداد و تنوع اثرات و محیط‌های درگیر این عدد رنج گسترده‌ای از اعداد مثبت بسیار بزرگ تا اعداد منفی بسیار کوچک را شامل می‌شود. این ماتریس را می‌توان به طور مجزا برای احداث یا عدم احداث یک پروژه خاص در منطقه یا مقایسه گزینه‌های مختلف یک پروژه با هم انجام داد. مقایسه را می‌توان به طور مجزا برای فعالیت‌های حین فرایند ساخت و ساز و یا بهره برداری پروژه نیز انجام داد. در نهایت امتیاز هر بخش از ماتریس را می‌توان با هم مقایسه کرد. میانگین امتیاز مثبت بیانگر

مقبولیت محیط زیستی پروژه است، در صورتی که میانگین رده بندی پایین باشد، پروژه از لحاظ مطالعات محیط زیستی رد می‌گردد؛ اگر میانگین رده بندی بالا باشد، پروژه با انجام موارد اصلاحی قابل اجرا است و چنانچه میانگین رده بندی عددی متوسط باشد پروژه با انجام گزینه‌های اصلاحی و طرح‌های بهسازی قابل اجرا می‌باشد.

روش ماتریس لئوپولد دارای ارزش گذاری ۱۰+ تا ۱۰- است و به همین دلیل نتوانست جایگاه مناسبی در ارزیابی اثرات توسعه در ایران کسب کند. بنابراین در نسخه اصلاح شده این ماتریس برای مطابقت بهتر با زبان فارسی، گستره ارزش گذاری به ۵+ تا ۵- تغییر یافت. ماتریس اصلاح شده لئوپولد یا همان ماتریس ایرانی به عنوان گزینه‌ای در ارزیابی اثرات محیط زیستی مطرح است. دلیل اصلی تغییر از ۱۰ به ۵ به خاطر این واقعیت است که هر ارزیاب، ابتدا بصورت کیفی فکر نموده و سپس نتیجه فکر و ارزیابی کیفی خود را عدد گذاری و یا ارزش گذاری می‌کنند. در ماتریس اولیه لئوپولد به خاطر آنکه در زبان انگلیسی می‌توان ۱۰ صفت خوب و ۱۰ صفت بد را ردیف کرد که به راحتی برای یک انگلیسی زبان و یا مسلط به زبان انگلیسی قابل درک می‌باشد، ارزش گذاری از ۱۰+ تا ۱۰- در نظر گرفته شده است. برای تمام این ۲۰ صفت، در زبان فارسی معادل قابل لمس و درکی وجود ندارد و تنها می‌توان برای ۵ صفت خوب و ۵ صفت بد معادل فارسی برگزید که برای اغلب ارزیابان قابل درک باشد. از این رو ماتریس لئوپولد به ماتریس اصلاح شده تغییر ماهیت داد و امروزه با ارزش گذاری ۵+ تا ۵- معروف به ماتریس ایرانی شده است. در جدول ۸-۱۵ فاکتورهای زیست محیطی مورد استفاده در ماتریس لئوپولد ایرانی بیان شده است.

جدول ۸-۱۵. فاکتورهای زیست محیطی در روش ماتریس لئوپولد ایرانی

محیط فیزیکی	محیط بیولوژیکی	محیط اجتماعی-اقتصادی	محیط فرهنگی
میکروکلیم	اکوسیستم آبی	جمعیت	پذیرش اجتماعی
کیفیت هوا	اکوسیستم خشکی	مهاجرت	طوایف و اقوام
صدای محیط	گونه‌های نادر گیاهی	تخصص	شاخص‌های بهداشتی
رژیم کم آبی	گونه‌های نادر جانوری	اسکان مجدد	شاخص‌های آموزشی
رژیم سیلاب	مهاجرت جانوران	درآمد و هزینه	بیماری‌های شایع
کیفیت آب سطحی	جمعیت جانوران	اشتغال و بیکاری	کیفیت آب شرب
کیفیت آب زیرزمینی	زیستگاههای جانوران	افزایش قیمت مستغلات	توریسم
سطح ایستایی آب	تراکم گیاهان	کشاورزی	تسهیلات و خدمات
مصارف آب سطحی	تولید چوب	صنعت و معدن	خدمات آموزشی
مصارف آب زیرزمینی	الگوهای رفتاری جانوران	خدمات	ویژگیهای فرهنگی
آبهای ساحلی	محل‌های تولید مثل	حمل و نقل	آثار و بناهای مذهبی
مرفولوژی رودخانه	زنجیره‌های غذایی	ترافیک	میراث فرهنگی ثبت شده
پیشروی آبهای شور	تنوع گونه‌ای	رفاه	میراث فرهنگی ثبت نشده
رسوب گذاری	ناقلین	مصارف آب	چشم اندازها و مناظر
فرسایش خاک	مناطق تحت حفاظت	پسماند	
خصوصیات خاک		پساب	
ثبات خاک		اوقات فراغت	
زهکشی		ایمنی و امنیت	
شکل زمین		کاربری اراضی	
لرزه خیزی		طرح‌های توسعه آتی	
دشت‌های سیلابی		کاربری حساس	

محدوده رده بندی ماتریس لئوپولد ایرانی در جدول ۸-۱۶ بیان شده است.

جدول ۸-۱۶. محدوده رده بندی نهایی در ماتریس لنوپولد ایرانی بر اساس برآیند ارزشها

پیامدهای منفی	میانگین رده بندی	پیامدهای مثبت	میانگین رده بندی
مخرب یا بسیار شدید	از ۵- تا ۴/۱ -	عالی یا بسیار خوب	از ۴/۱ تا ۵
شدید و مخرب	از ۴- تا ۳/۱ -	خوب	از ۳/۱ تا ۴
متوسط	از ۳- تا ۲/۱ -	متوسط	از ۲/۱ تا ۳
ضعیف	از ۲- تا ۱/۱ -	ضعیف	از ۱/۱ تا ۲
ناچیز	از ۱- تا ۰	ناچیز	از ۰ تا ۱

در نهایت در نتیجه گیری از ماتریس ۵ حالت ایجاد می گردد که در جدول ۸-۱۷ ارائه گردیده است.

نتیجه گیری از ماتریس ایرانی	
حالت اول : پروژه مردود است	بیش از ۵۰ درصد میانگین رده بندی در ردیف ها و ستونها کمتر از ۳/۱- می باشد
حالت دوم: پروژه تایید است	میانگین رده بندی در هیچ یک از موارد در ردیفها و ستون ها کمتر از ۳/۱- است
حالت سوم: پروژه با گزینه های اصلاحی قابل تایید است.	میانگین رده بندی در کمتر از ۵۰ درصد موارد و فقط در ستونها کمتر از ۳/۱- است
حالت چهارم : پروژه با ارائه طرح های بهسازی تایید می شود	میانگین رده بندی در کمتر از ۵۰ درصد موارد و فقط در ردیف ها کمتر از ۳/۱ می باشد.
حالت پنجم : پروژه با ارائه طرح های بهسازی و گزینه های اصلاحی قابل تایید است	میانگین رده بندی در کمتر از ۵۰ درصد موارد هم در ردیف ها و هم در ستون ها کمتر از ۳/۱ می باشد.

جدول ۸-۱۷. نمونه‌ای از ماتریس لنوپولد ایرانی در ارزیابی اثرات زیست محیطی

فعالیت‌ها فاکتورها	مسیرهای عاکبرداری و عاکریزی	انرژی	تسطیح و آماده سازی	تعداد ارزش‌ها	تعداد ارزش‌های مثبت	نسبت ارزش‌های مثبت	جمع جبری	میانگین ردمندی
شکل زمین	-3	-4	-2	-5	4	0	-14	-3.5
پوشش گیاهی	-2	-4	-5	3	0	0	-11	3.66
کارایی		+3	+4	2	2	1	7	+3.5
درآمد سرانه		+3	+2	3	3	1	9	+3
تعداد ارزش‌ها	2	4	2	4				
تعداد ارزش‌های مثبت	0	2	1	2				
نسبت ارزش‌های مثبت	0	0.5	0.5	0.5				
جمع جبری	-5	-2	0	-2				
میانگین رده بندی	-2.5	-0.5	0	-0.5				

ط. ماتریس پاستاکیا یا ماتریس ارزیابی سریع^۱ (RIAM): این ماتریس بر اساس تجزیه و تحلیل ماتریس فعالیت‌ها و پارامترهای محیطی صورت می‌گیرد. این روش برای اولین بار توسط پاستاکیا در سال ۱۹۹۸ میلادی پایه گذاری شد و در آن از استاندارد مشخصی برای معیارهای مهم ارزیابی استفاده گردید. در این روش پس از شناسایی فعالیت‌های طرح پیشنهادی، اثرات آنها بر هر یک از پارامترهای محیطی فیزیکی-شیمیایی، بیولوژیکی-اکولوژیکی، اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی-فنی مشخص می‌شود. ستون‌های این ماتریس شامل فعالیت‌های پروژه و ردیف‌های آن شامل اجزای محیط زیست است. تعداد سطرها و ستون‌های هر ماتریس بسته به نوع پروژه و محیط زیست تحت تأثیر فعالیت‌ها عوض می‌شوند. هر ردیف ماتریس بیانگر اثر کلی فعالیت‌های پروژه بر یک جزء محیط زیست و هر ستون نشانگر اثر هر کدام از فعالیت‌های پروژه بر تمامی اجزای محیط زیست است. برای هر یک از اجزای محیط زیست یک نمره با استفاده از معیار تعریف شده منظور می‌گردد. پس از انجام ارزیابی بر اساس معیارهای یاد شده و محاسبات ریاضی، دامنه اثرات از مفید و مثبت زیاد تا منفی زیاد، مشخص می‌شود. در نهایت با استفاده از جداول و نمودارهای مربوط به اجزای محیط و اثرات پیش بینی شده، تجزیه تحلیل آثار صورت می‌پذیرد. در مورد هر گزینه آثار مثبت و منفی آن مشخص می‌شود و در نهایت گزینه‌ای که بیشترین عدد مثبت یا کمترین عدد منفی را به دست آورد انتخاب می‌گردد. ماتریس پاستاکیا روشی است بر پایه معیارهای تعریف شده و آثار فعالیت‌های پروژه در برابر اجزای زیست محیطی ارزشیابی می‌شود و برای

1. rapid impact assessment

هرکدام یک نمره مستقل تعریف شده است. معیارهای مهم ارزیابی را می توان به دو دسته کلی زیر تقسیم کرد (۲۰۱):

الف) معیارهایی براساس شرایط حائز اهمیت که به تنهایی در نمره بدست آمده تغییراتی را اعمال می کند (A).

ب) معیارهای ارزش گذاری شده بر اساس موقعیت که به تنهایی تغییراتی در نمره بدست آمده اعمال نمی کند (B).

فعالیت ها عواملی هستند که در نتیجه انجام یک پروژه در منطقه به وجود می آید این عوامل می تواند در چهار بخش عوامل فیزیکی، شیمیایی، فنی و اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی تقسیم شوند. مولفه های زیست محیطی شامل عواملی مانند اهمیت اثر، دامنه اثر، اثرات تجمعی، تداوم اثر و برگشت پذیری اثر می باشد. میزان اثرات برای فعالیت سنجیده شده و بر اساس طبقه بندی پیش فرض روش، میزان اثرگذاری منفی یا مثبت هر فعالیت و کل پروژه مشخص می گردد. برای تعیین ارزش اثر هر فعالیت، ابتدا ارزش هر فعالیت نسبت به هر مولفه سنجیده می شود. ارزش مولفه های گروه A در یکدیگر ضرب می گردد. ارزش مولفه های گروه B بایکدیگر جمع می شود. ارزش های نهایی گروه های A و B در یکدیگر ضرب شده و ارزش نهایی اثرات زیست محیطی (ES) حاصل می شود.

$$(B1) + (B2) + (B3) = BT \quad (A1)(A2) = AT$$

$$(AT)(BT) = ES$$

معیارهای مورد استفاده در ارزیابی ماتریس پاستاکیا در جدول ۸-۱۸ بیان شده است.

پس از تعیین ارزش کلی هر فعالیت، برای تعیین وضعیت کلی این فعالیت، ارزش حاصل شده در دامنه ای از ارزش های از پیش تعیین شده ماتریس قرار می گیرد و بدین ترتیب وضعیت کلی فعالیت از نظر مثبت یا منفی اثرات آن مشخص می شود. دامنه ارزش ها از اثرات و تغییرات بسیار زیاد و مثبت تا اثرات بسیار منفی متغیر می باشد و از ۱۰۸ تا ۱۰۸- نوسان دارد. در جدول ۸-۱۹ متغیرهای مورد استفاد هدر ماتریس ارزیابی سریع بیان شده است.

جدول ۸-۱۸. معیارهای مورد استفاده در ماتریس پاستاکیا

معیار	نمره	توضیح
اهمیت اثر A_1	۴	دارای اهمیت ملی و یا بین المللی
	۳	دارای اهمیت منطقه‌ای یا ملی
	۲	دارای اهمیت برای مناطقی که در مجاورت خارج از شرایط محلی قرار دارند
	۱	فقط با اهمیت برای شرایط محلی
	۰	بدون اهمیت
دامنه اثر A_2	+۳	با اثر و تغییرات مفید زیاد
	+۲	با ایجاد بهبود مشخص
	+۱	با اسجاد بهبود در محل
	۰	بدون تغییر
	-۱	با اثر منفی در محل
	-۲	با تغییرات منفی مشخص
	-۳	با تغییرات منفی زیاد
	۱	بدون ایجاد تغییرات
مدت اثر B_1	۲	اثر موقت
	۳	اثر دائمی
	۱	بدون ایجاد تغییرات
برگشت پذیری B_2	۲	برگشت پذیر
	۳	برگشت ناپذیر
	۱	بدون ایجاد تغییرات
اثر تجمعی B_3	۲	بدون اثر تجمعی
	۳	با اثر تجمعی

جدول ۸-۱۹. متغیرهای مورد استفاده در ماتریس ارزیابی سریع

شرح	نماد حرف (RV)	دامنه عددی	امتیاز زیست محیطی (ES)
تغییر مثبت زیاد	+ E	۵	۷۲ تا ۱۰۸
تغییر مثبت حائز اهمیت	+ D	۴	۳۶ تا ۷۱
تغییر مثبت متوسط	+ C	۳	۱۹ تا ۳۵
تغییر مثبت کم	+ B	۲	۱۰ تا ۱۸
تغییر مثبت ناچیز	+A	۱	۱ تا ۹
بدون تغییر	N	۰	۰
تغییر منفی ناچیز	-A	-۱	-۱ تا -۹
تغییر منفی کم	-B	-۲	-۱۰ تا -۱۸
تغییر منفی متوسط	-C	-۳	-۱۹ تا -۳۵
تغییر منفی حائز اهمیت	-D	-۴	-۳۶ تا -۷۱
تغییر منفی زیاد	-E	-۵	-۷۲ تا -۱۰۸

ی. ماتریس منوری: این ماتریس که در سال ۱۳۷۹ شمسی توسط دکتر مسعود منوری ارائه گردید و دارای کارکرد ارزیابی سریع اثرات بوده و قابلیت استفاده برای تعیین محدوده کار و شناسایی و پیش بینی مقدماتی اثرات را در مراحل ساختمانی و بهره برداری دارا می باشد. یکی از مزیت های روش فوق، انتخاب متخصصین با تجربه، پرهیز از جمع آوری اطلاعات موازی و غیر ضروری و جلوگیری از اتلاف هزینه های مطالعات می باشد. در ماتریس ایرانی سطرها و ستون ها به ترتیب فاکتورهای زیست محیطی و فعالیت های پروژه را نشان می دهند. فاکتورهای زیست محیطی به تفکیک محیط های فیزیکی شیمیایی، بیولوژیکی، اجتماعی اقتصادی و فرهنگی طبقه بندی شده و در هر محیط ریز فاکتورهای تأثیرپذیر از اجرای پروژه با توجه به سوابق مطالعاتی موجود از طرح، بازدیدهای میدانی، تعیین می گردند.

در اجرای پروژه ها و طرح های توسعه علاوه بر اینکه سعی بر کاهش اثرات و پیامدهای منفی زیست محیطی است به همان اندازه باید در جهت افزایش و تقویت اثرات و پیامدهای مثبت پروژه نیز تلاش شود. سپس اثرات متقابل فعالیت های پروژه و فاکتورهای محیط زیست بر یکدیگر تعیین شده و به صورت عددی در دامنه +۵ تا -۵ بارگذاری می گردد. عدد +۵ اثر مثبت (سودمندی یا مطلوبیت زیاد) و عدد ۵ اثرات منفی (تخریب یا نامطلوب زیاد) را نشان می دهد. در جدول ۸-۲۰ مفاهیم مورد استفاده در ماتریس منوری و ارزش عددی آن ها را بیان می کند.

جدول ۸-۲۰. مفاهیم عددی مورد استفاده در ماتریس منوری

ارزش عددی	اثر منفی (مخرب)	ارزش عددی	اثر مثبت (سودمند)
-۵	خیلی زیاد	+۵	خیلی زیاد
-۴	زیاد	+۴	زیاد
-۳	متوسط	+۳	متوسط
-۲	کم	+۲	کم
-۱	ناچیز	+۱	ناچیز

پس از مرحله امتیازدهی ماتریس، تعداد اثرات، جمع جبری، میانگین رده‌بندی و ... محاسبه شده و در انتهای سطرها و ستون‌ها در مراحل ساختمانی و بهره‌برداری به تفکیک ارائه می‌گردد. اثر کل فعالیت‌ها بر هر فاکتور زیست محیطی "پیامد" نامیده شده و اثر هریک از فعالیت‌ها بر کل فاکتورهای زیست محیطی، با کلمه "اثر" بیان می‌گردد. پس از محاسبه میانگین رده‌بندی، جهت نتیجه‌گیری به وقوع می‌پیوندد که در انتها جمع‌بندی و گزارش نهایی ارائه شده و اثرات و پیامدهای (مثبت) سودمندی و (منفی) تخریب معرفی می‌گردند. در جدول ۸-۲۱ راهنمای مورد استفاده در تعبیر مفاهیم ماتریس منوری بیان شده است.

جدول ۸-۲۱. راهنمای انواع اثرات در ماتریس منوری

نوع اثر	کد	نوع اثر	کد
برگشت ناپذیر	K	خیلی زیاد	A
کوتاه مدت	L	زیاد	B
بلندمدت	M	متوسط	C
تجمعی	N	کم	D
مستقیم	O	مقطعی	E
غیرمستقیم	P	دائمی	F
استراتژیک	Q	قطعی	G
برجسته	R	احتمالی	H
غیرمهم	S	غیر محتمل	I
		برگشت پذیر	J

۸-۲-۴. شبکه‌های مورد استفاده در ارزیابی

روش شبکه‌ها اساساً برای ارزیابی اثرات درجه دوم و سوم و یا بالاتر به کار می‌رود. شبکه‌ها شامل ریز سیستم‌ها یا مسیرهایی می‌شوند که در طی آن اثرات زیست محیطی را می‌توان پیگیری کرد. این سیستم‌ها در جهت درک مستقیم و غیرمستقیم اثرات طراحی شده و نیازمند شناخت مسیرهای ارتباطی اثرات با یکدیگر است. ابداع و توسعه دیگرام شبکه معمولاً بر پایه تجربه پروژه‌های مشابه می‌باشد. منظور از این روش شناخت زنجیره ارتباطات متقابل است که احتمال دارد در اثر پروژه پیشنهادی در محیط زیست بروز نماید. بعبارت دیگر شبکه‌ها روابط بین فعالیت‌های پروژه و مشخصه‌های زیست محیطی را مشخص کرده و تغییر در یک خصوصیت زیست محیطی ممکن است دیگر جنبه‌های زیست محیطی را موجب گردند. سورنسون از کسانی است که در توسعه تکنیک شبکه تلاش زیادی به عمل آورد. او ماتریس مرحله‌ای را طراحی نموده و از این طریق سبب توسعه آن شد و از این طریق عناصر خرد در روابط بین فعالیت‌های پروژه و محیط زیست قابل شناسایی گردید. راسن نیز از افراد دیگری است که در این زمینه موجب توسعه روش ماتریس‌ها و ابداع تکنیک شبکه گردیده است. مدل‌سازی و شبیه‌سازی نیز در این زمینه به کار گرفته شده‌اند.

اصولاً شبکه‌ها براساس نحوه ساختارشان به دو نوع تقسیم می‌گردند:

گروه اول شبکه‌هایی که برای ارزیابی شرایط زیست محیطی ویژه‌ای طراحی گردیده‌اند. طراحی این گونه شبکه‌ها نیاز به زمان زیادی دارد زیرا در مورد هر پروژه باید اطلاعات جداگانه‌ای تهیه نمود. لذا این شبکه‌ها هرچند می‌توانند راهنما و دستورالعمل مناسبی برای ارزیابی اثرات پروژه‌های مشابه ارائه کنند لیکن بدلیل شرایط متفاوت محیط زیست در نقاط مختلف جهان، به طراحی‌های ویژه‌ای در این زمینه نیاز است که آن نیز به صرف انرژی، دقت، پرسنل متخصص و هزینه زیاد نیازمند می‌باشد. نوع دیگر شبکه‌هایی‌اند که معمولاً بیشتر مورد استفاده برنامه‌های ارزیابی قرار می‌گیرند. ساختار چنین شبکه‌هایی نظیر نوع اول است لیکن منحصرأ مربوط به یک پروژه خاص نمی‌باشند و جنبه عمومی‌تر دارند.

از جمله محاسن و مزایای شبکه‌ها، راهنمایی مفید آنها در تجزیه و تحلیل اثرات غیرمستقیم و چندجانبه فعالیت‌هاست. علاوه بر آن در خاتمه تجزیه و تحلیل می‌توان خلاصه‌ای مختصر و ساده قابل فهم از اثرات را در اختیار تصمیم‌گیرندگان و علاقمندان قرار داد. از معایب مهم این

روش، نبود معیار یا ضابطه خاصی برای تعیین نسبی اهمیت اثرات است. لذا در سنجش عوامل کیفی نظیر پارامترهای اجتماعی و زیبایی شناسی نمی توان چندان به این روش متکی بود.

اصولاً شبکه‌ها فقط اثرات نامطلوب را بررسی نموده و لذا تجزیه و تحلیل هزینه - سود از این طریق امکان پذیر نمی‌باشد. در پروژه‌های بزرگ نیز که دارای گزینه‌های متعدد و با اطلاعات فراوان هستند طرح شبکه‌ها بسیار مفصل و پیچیده خواهد بود که این خود عامل سردرگمی تحلیلگران می‌شود هرچند توسط کامپیوتر این مشکل در سال‌های اخیر حل شده است برای توسعه شبکه اثرات یک پروژه مجموعه‌ای از سوالات می‌بایست پاسخ داده شود. این سوالات شامل:

- محدوده تاثیر اثرات اولیه پروژه کجا ست؟
- اثرات اولیه پروژه در این محدوده چیست؟
- محدوده تاثیر اثرات ثانویه پروژه کجاست؟
- اثرات ثانویه پروژه در این محدوده چیست؟

برای توسعه دیاگرام یا شبکه رابطه اثرات لازم است، ابتدا رده اول تغییرات در مولفه‌های زیست محیطی تعیین، سپس رده دوم تغییرات ناشی تغییرات رده اول مولفه شناسایی، در ادامه رده سوم تغییرات ناشی از رده دوم تغییرات تعیین و این فرایند ادامه یافته تا دیاگرام شبکه اثرات یک پروژه مشخص ترسیم گردد. بدین ترتیب توسعه این نوع شبکه‌ها کمک می‌کند رابطه بین مولفه‌های زیست محیطی که تغییرات بزرگتر را سبب می‌شوند را بتوان در یک نگاه کلی بررسی و شناسایی کرد. توسعه ماتریسها می‌تواند به توسعه شبکه اثرات کمک کند. شبکه‌ها، رده‌های بالای اثرات زیست محیطی و نوع روابط را بهتر نشان می‌دهند.

۸-۲-۴. ۱. انواع شبکه‌ها

الف- شبکه سورنسون:

این روش در حقیقت نوعی ماتریس قدم به قدم است که یک اثر متقابل در ماتریس، راهنمایی جهت سایر اثرات نیز می‌باشد. از معایب این روش مشخص نمودن اثرات بوده و به اضافه جهت شدت و دامنه و اهمیت آن‌ها به صورت درجه بندی و یا کمی معین نمی‌شود. لذا سورنسون در شبکه اثرات متقابل شبکه را به قسمتهای کوچکتری تقسیم کرده که هر یک به

شکل ماتریس می‌باشند. از کنار هم قرار دادن ماتریس‌های کوچکتر می‌توان شبکه بزرگ و پیچیده‌ای تهیه نمود که به نام شبکه قدم به قدم خوانده می‌شود.

ب- فلودیاگرام:

این روش که گاهی برای تعیین روابط بین فعالیت - اثر بکار می‌رود شکل تکامل یافته‌تر و کاربردی تری از شبکه است. روش فلودیاگرام به تحلیل گر کمک می‌نماید تا از طریق مشاهده، ارتباط بین فعالیت و اثر را درک کند همچنین روش مذکور فقط در مورد پروژه‌های کوچک بکار می‌رود و کاربرد چندانی در پروژه‌های بزرگ با فعالیتهای زیاد و متعدد ندارد.

۸-۲-۵. روش رویهم گذاری صفحات (نقشه‌ها)

روش رویهم گذاری نقشه‌ها با روی هم قراردادن تعدادی نقشه شفاف که فاکتورهای محیطی و شکل زمین در آنها رسم گردیده می‌توان مناطق تحت تأثیر و برخی از اثرات آشکار را شناسایی نمود. کار با این روش دارای چند مرحله است. در اولین مرحله، منطقه مورد مطالعه به واحدهای مختلفی براساس اشکال توپوگرافی و یا کاربری مختلف زمین تقسیم می‌گردد. استفاده از عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی و فهرست منابع، مشاهدات صحرائی، نشست‌های عمومی، بحث و مذاکرات با متخصصین و گروه‌های محلی، جمع آوری داده‌ها و اطلاعات اقلیمی، تاریخی، زمین شناسی، فیزیوگرافی، هیدرولوژی، خاک‌ها، جوامع گیاهی و جانوری و کاربری زمین در این مرحله معمول می‌باشد.

در مرحله دوم، هشت طبقه بندی از اطلاعات جهت اثرات مثبت، منفی و خنثی محیط بر پروژه توسعه و یا اثرات پروژه بر محیط زیست انجام می‌گیرد. این طبقه بندی‌ها بر صفحات شفاف منتقل می‌گردد. طبقه بندی‌های دارای ارزش بالاتر دارای سایه‌های کدر، طبقه بندی‌های دارای ارزش متوسط با سایه‌های خاکستری و طبقه بندی‌های دارای ارزش پایین با سایه‌های روشن رنگ آمیزی می‌شوند.

مک هارگ نخستین بار این دیدگاه را برای مکان یابی یک بزرگراه داخل ایالتی بکار برد. در این اقدام، صفحات جداگانه‌ای برای توپوگرافی، ارزش زمین، شهرنشینی، کیفیت سکونت، اشکال و بناهای تاریخی، ارزش‌های کشاورزی، تفرجگاهی، حیات وحش، آب و فرسایش تهیه شد. براساس روش رویهم گذاری ده نسخه از صفحات، راههای مناسب گزینه انتخاب گردید.

این روش دارای مزایای زیادی است. بسیار ساده بوده و نمایش دیداری مؤثری را ارائه می‌کند. به علاوه قابلیت تطبیق با تحلیل‌های کامپیوتری را دارا می‌باشد. البته روش مذکور فاقد محدودیت‌ها نبوده و اجرای آن معمولاً نیاز به اطلاعات ویژه‌ای دارد که ممکن است همواره به سهولت قابل دسترس نباشد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، سیستم رویهم‌گذاری گاهی سبب سردرگمی می‌شود. این مشکل زمانی به وقوع می‌پیوندد که تعداد زیادی از صفحات مورد استفاده قرار گیرند. صفحات با نشانگرهای خاکستری گاهی از نظر تشخیص اثرات مفهوم نمی‌باشند. نقشه ترکیبی نیز همواره به سهولت قابل شناسایی و درک نیست. بعبارت دیگر مزایا و معایب این روش شبیه روش صورت ریزها است.

۸-۳. روشهای جدید ارزیابی

۸-۳-۱. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

یک سیستم کامپیوتری برای مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی است که قابلیت جمع‌آوری، ذخیره، تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات جغرافیایی را دارد، در این سیستم داده‌ها بر اساس موقعیت نشان داده می‌شوند.

تکنولوژی GIS با جمع‌آوری و تلفیق پایگاه داده‌های معمولی، به وسیله تصویر سازی و استفاده از آنالیزهای جغرافیایی، اطلاعاتی را برای تهیه نقشه‌ها فراهم می‌کند. این اطلاعات به منظور واضح تر جلوه دادن رویدادها و پیش‌بینی نتایج و تهیه نقشه‌ها بکار گرفته می‌شود. در سالهای اخیر GIS تحولی انکار ناپذیری را در عرصه مطالعات جغرافیایی ایجاد نموده و سازماندهی و مدیریت داده‌های مکانی را متحول ساخته است. استفاده از GIS ایجاد یک دنیای دیجیتال از فضای حقیقی و روی هم گذاری لایه‌های مختلف اطلاعاتی جهت تلفیق فاکتورهای تاثیرگذار به امری معمول در مکان‌یابی انواع طرحها و پروژه‌های عمرانی و نیز ارزیابی اثرات و اعمال استانداردها و ملاحظات زیست محیطی تبدیل شده است.

۸-۳-۲. مدل کارگاهی

در این روش کلیه داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز توسط گروه اصلی ارزیابی جمع‌آوری می‌گردد. این اطلاعات باید جهت پیش‌بینی، ارزیابی و تحلیل اثرات احتمالی طبقه بندی شوند. طبقه‌بندی اطلاعات براساس محیط‌های فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی انجام می‌گیرد.

طبقه بندی اطلاعات بر اساس محیطهای فیزیکی و شیمیایی شامل مشخصات کیفی خاک، کمیت و کیفیت آبهای سطحی، کمیت و کیفیت آبهای زیرزمینی، کیفیت هوا، کیفیت صدا، لرزه خیزی، امواج، و سایر موارد می باشد.

طبقه بندی اطلاعات شامل محیطهای مختلف به شرح زیر می باشد:

- محیط بیولوژیکی شامل اطلاعات گیاهان اعم از علفها، گیاهان چوبی، درختان، درختچه و سایر موارد و نیز اطلاعات جانوران اعم از پستانداران، پرندگان، دوزیستان، خزندگان، علفخواران، حشرات و ...
- اطلاعات محیط اقتصادی - اجتماعی شامل جمعیت، درآمد، اشتغال، سواد، مهارتها و ...
- اطلاعات محیط فرهنگی شامل مشخصات مذهبی (زیارتگاهها، مساجد و ...)، تاریخی، معماری و ...

با طبقه بندی انجام شده، اعضای گروه مطالعاتی با انتخاب یک مکان مناسب، کارگاهی را تشکیل داده و در آن جمع می گردند. برای هر یک از محیطهای مورد بررسی و طبقه بندی شده می توان یک کارگاه مجزا تشکیل داد. در هر کارگاه، اثرات مربوط به یک محیط بررسی شده و شدت و دامنه و اهمیت اثرات در آن مورد بررسی و مذاکره قرار می گیرد. این مطالعات براساس دستورالعمل یکنواخت و همگونی است که قبلاً تعاریف و چارچوب آن مشخص گردیده است. سپس نمره گذاری اثرات در محیط مذکور به عمل می آید. نتایج حاصله در جلسه بحث عمومی با سایر گروههای کاری که موارد دیگری را در این زمینه انجام داده اند به مشاوره گذاشته می شود. جهت انتخاب بهترین گزینه، نتایج کلی و گزینههای مختلف و از جمله گزینه عدم اجرای پروژه مورد بررسی قرار می گیرد.

۸-۳-۳. مدل های تطابقی و مدیریت

در این روش همان روش آزمون و خطاست، گروه مطالعاتی با جمع آوری داده ها و اطلاعات پایه و اولیه، فرضیات متعدد و مختلفی را مورد نظر قرار می دهند. با بررسی فرضیات توسط گروه مطالعاتی ارزیابی پروژه، اثرات احتمالی در ابعاد گوناگون با شدت، دامنه و اهمیتهای مختلف محاسبه می گردد. نتایج حاصله از محاسبات انجام شده در شکل های مختلف و روش های موجود و بهینه به صورت منحنی ها، نمودارها و یا جداول یادداشت می شوند. با بررسی نتایج و طرح فرضیات دیگر، گروه مطالعاتی ارزیابی، تصمیم گیری خود را بر انتخاب گزینه بهینه و شرایط مورد نظر استوار می سازند.

۸-۳-۴. مدل کامپیوتری

در این روش از کامپیوتر جهت تجزیه و تحلیل اثرات استفاده می‌شود. استفاده از زبان‌های کامپیوتری جهت تسهیل تجزیه و تحلیل اثرات در ابعاد زمانی و مکانی بزرگ بسیار مفید است. استفاده از کامپیوتر در سالهای اخیر بیشتر معطوف به مدلسازی و شبیه سازی فرایندهایی از پروژه است که می‌توانند محیط پیرامون را دستخوش تغییر کرده و بهم بزنند. پیش بینی تاثیر فعالیت‌های مختلف یک پروژه بر محیط‌های پیرامون بالاخص محیط‌های فیزیکی-شیمیایی از طریق مدلسازی عددی فرایند در کامپیوتر هر روز بیشتر معمول می‌گردد ارگان‌های متعددی اعم از سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد، سازمان حفاظت محیط زیست امریکا و آژانس توسعه بین المللی کانادا جهت توسعه نرم افزارهای انجام ارزیابی زیست محیطی فعالیت‌هایی را انجام داده‌اند. عمده نرم افزارهای ارائه شده در واقع بخشی یا مؤلفه‌ای از فرایند ارزیابی زیست محیطی را مدل کرده و بدین وسیله در نظر گرفتن آن را با توجه به ذینفعات متعدد پروژه تسهیل می‌کنند. استفاده از نرم افزارها در بخش‌هایی از فرایند ارزیابی (مدلسازی طرح و ...) در نهایت انجام ارزیابی جامع زیست محیطی طرح را ساده تر می‌سازد. فرایند ارزیابی زیست محیطی اصولاً با علوم دقیق دنیا تفاوت دارد. اگر چه روشهای کمی جهت پیش بینی و توسعه روشهای کاهنده اثرات در بسته‌های نرم افزاری مورد استفاده قرار می‌گیرند اما این نرم افزارها در ورودی‌ها و تفسیرهایشان به صورت کیفی برخورد نموده لذا مانند بسیاری از نرم افزارهای در بخش منطق و پردازش خود دارای ضعف‌هایی می‌باشند. انتخاب مناسب ورودی‌ها و تفسیر درست نتایج این نرم افزارها به مهارت کارشناسان استفاده کننده متکی می‌باشد. بسته‌های نرم افزاری معمولاً قادر به در نظر گرفتن همه اطلاعات و بخش‌های مورد نیاز برای محدوده وسیع ذینفعان پروژه نبوده و در کمی سازی و در نظر گرفتن نقش ریسک در تعیین اثرات بالقوه، به صورت تقریبی برخورد می‌کنند. بنابراین اتکال تنها به نتایج این نرم افزارها نادرست بوده و توصیه نمی‌گردد.

استفاده از تکنیک‌های GIS در کنار بسیاری از نرم افزارهای توسعه داده شده محدودیت استفاده از داده‌های زمین شناختی در پیش بینی اثرات و نیز استفاده از روش رویهم گذاری نقشه‌ها را برطرف کرده و ارزیابی دقیقتر اثرات پروژه در این نرم افزارها را ممکن ساخته است.

◆ فصل ۹ ◆

پیوست سلامت در ارزیابی زیست محیطی

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

◆ گزارش پیوست سلامت چیست؟

◆ گزارش اجمالی پیوست سلامت

۹-۱. مقدمه

یک طرح بزرگ توسعه‌ای ممکن است اثرات بالقوه و گاهی ناخواسته‌ای را بر سلامت مردم داشته باشد قبل از تصویب قانون برنامه پنجم وزارت بهداشت هیچگونه ابزار قانونی برای مداخله در این زمینه نداشت و گاهی بخاطر اجرای طرح‌های بزرگ توسعه‌ای برای سلامت مردم پیامدهای نامطلوبی ایجاد می‌شود مثلاً بیماریه‌های غیر واگیر و واگیر در منطقه اجرای طرح افزایش می‌یابد. پیوست سلامت برای ارزیابی این اثرات قبل از اجرای طرح‌ها تهیه می‌شود و روش‌های کاهش این اثرات را پیشنهاد یا توصیه می‌کند و بر اجرای توصیه‌ها نظارت می‌کند تا طرح‌های توسعه‌ای بدون اثرات ناخواسته بر سلامت مردم در کشور اجرا شود. خوشبختانه بند ب ماده ۳۲ قانون برنامه پنجم این امکان را برای وزارت بهداشت ایجاد کرده است و با الزام مجریان طرح‌های بزرگ توسعه‌ای به تهیه پیوست سلامت در حقیقت گام ارزنده‌ای را در جهت حفظ و ارتقاء سلامت مردم برداشته است. (۱۲)

۹-۲. گزارش پیوست سلامت چیست؟

گزارشی است که با هدف پیش بینی و شناسایی مجموعه آثار و پیامدهای احتمالی یک طرح بر سلامت تهیه و در قالب گزارش اجمالی و تفصیلی تدوین می‌شود. هدف از تهیه گزارش اجمالی پیوست سلامت در طرح‌های مشمول، پیش بینی اثرات مهم و ماندگار یک طرح بر سلامت مردم منطقه تحت پوشش و کمک به انتخاب بهینه گزینه‌های طرح می‌باشد. گزارش پیوست سلامت طرح‌ها باید دوره‌های ساخت و بهره برداری از طرح‌ها را شامل شود. بر اساس ابلاغیه معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، طرح‌های بزرگ توسعه‌ای نیاز به گزارش پیوست سلامت دارند:

- نیروگاه‌های گازی، سیکل ترکیبی و هسته‌ای
- صنایع نفت، گاز و پتروشیمی شامل پالایشگاه و پتروشیمی
- صنایع سنگین شامل کارخانجات تولید گچ، سیمان، ذوب فولاد و فولاد نورد
- طرح‌های خدماتی شامل بیمارستانهای بزرگ، شبکه جمع آوری فاضلاب و تصفیه خانه فاضلاب و مراکز دفع و دفن پسماندها
- طرح‌های کشاورزی شامل کشتارگاه‌های بزرگ صنعتی، دام و طیور و شهرک‌های دامداری و دامپروری

مجریان طرح‌های فوق موظفند در مرحله امکان‌سنجی و مکان‌یابی، گزارش پیوست سلامت مربوطه را تهیه و جهت بررسی و تایید "کارگروه ارزیابی مطالعات پیوست سلامت" به وزارت بهداشت ارائه نمایند.

کارگروه ارزیابی مطالعات پیوست سلامت مسئولیت بررسی و تایید گزارش‌های پیوست سلامت را بر اساس قوانین و مقررات مربوط به سلامت بر عهده دارد. نظر این کارگروه در مورد گزارش‌های پیوست سلامت برای طرح و تصمیم‌گیری به کارگروه ماده ۲۱۵ برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران ارائه می‌گردد. ترکیب کارگروه ارزیابی مطالعات پیوست سلامت اینگونه تعیین شده است:

الف) معاون بهداشت وزارت (رییس کارگروه).

ب) نماینده تام‌الاختیار معاونت در حوزه ذیربط

ج) نماینده تام‌الاختیار رییس دستگاه اجرایی (حداقل در سطح مدیرکل).

برای اطمینان از اجرایی شدن توصیه‌ها و یافته‌های گزارش‌های پیوست سلامت در مرحله طراحی، اجرا و بهره‌برداری توسط معاونت‌های بهداشتی نظارت می‌شود و با متخلفین مطابق مقررات و قوانین بهداشتی برخورد خواهد شد.

۹-۳. گزارش اجمالی پیوست سلامت

گزارش اجمالی پیوست سلامت طرح توسعه‌ای از ۱۲ فصل و حدود ۱۰۰ صفحه تشکیل گردیده و به شرح ذیل می‌باشد:

الف. چکیده گزارش (حداکثر تا ۷ صفحه):

چکیده گزارش شامل نوع و ویژگی‌های طرح، گزینه‌های موجود، خلاصه‌ای از وضعیت بهداشتی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی، آموزش و پرورش منطقه تحت پوشش، محیط فیزیکی، زیست‌شناسی، گروه‌های آسیب‌پذیر (کودکان، زنان باردار، سالمندان)، دسترسی به خدمات بهداشتی درمانی، دسترسی به آب سالم، چگونگی دفع فاضلاب، دفع پسماند، وضعیت هوای منطقه از نظر شاخص‌های آلودگی هوا، وضعیت منطقه از نظر کیفیت زندگی، آثار مهم طرح بر عوامل محیطی و انسانی، روانی و معنوی با رعایت عدالت در سلامت و برنامه‌های

پیشگیری، مواجهه با عوامل خطر شغلی و نحوه کنترل آن، کاهش و کنترل آثار نامطلوب و نتیجه گیری از ارزیابی وضعیت سلامت منطقه.

چکیده گزارش باید گویای مراحل انجام کار و نتایج آن باشد. بعبارت دیگر، چکیده گزارش باید گویای کل پروژه بوده و به مهمترین موارد مورد نظر در گزارش پیوست سلامت، بپردازد. لذا در این قسمت می‌بایست موارد ذیل بصورت مختصر ارائه شود:

- ارائه مشخصات طرح
- معیار انتخاب مناطق جمعیتی تحت تاثیر و توصیفی از مناطق تحت تاثیر طرح (به تفکیک فازهای ساخت و بهره برداری)
- توصیفی از وضعیت داده‌های بهداشتی/داده‌های سلامت مناطق جمعیتی تحت تاثیر طرح
- بیان مهم ترین آلاینده‌ها و عوامل خطر سلامت (محیطی، رفتاری، روانی اجتماعی) ناشی از اجرای طرح (به تفکیک فازهای ساخت و بهره برداری)
- ارائه خلاصه روش‌های کمی و کیفی برآورد میزان اثرات عوامل خطر مرتبط با پروژه بر سلامت در شرایط کارکرد عادی و اضطراری (بدترین سناریو) بر جوامع تحت تاثیر
- ارائه خلاصه نتایج میزان عوامل خطر و میزان اثرات بهداشتی برآورد شده (کمی/کیفی) در شرایط کارکرد عادی و اضطراری (بدترین سناریو) بر جوامع تحت تاثیر
- ارائه عناوین مهم ترین راه کارها و مداخلات مدیریتی مناسب برای کاهش و یا حذف عوامل خطر و پیامدهای بهداشتی منتسب به طرح (به تفکیک فازهای ساخت و بهره برداری)
- ارائه عناوین برنامه پایش عوامل خطر و پیامدهای بهداشتی منتسب در مناطق تحت تاثیر (به تفکیک فازهای ساخت و بهره برداری)
- نتیجه گیری

ب. تشریح طرح پیشنهادی (حداکثر ۱۸ صفحه):

- عنوان طرح یا پروژه و دستگاه اجرایی

- موقعیت مکان پیشنهادی طرح در منطقه: در این قسمت باید موقعیت طرح بر روی نقشه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ نمایش داده شده و فاصله نقاط مرزی، حصارکشی طرح نسبت به سایر کاربری‌ها و عوارض اطراف آن (با توجه به نوع طرح حداقل تا شعاع ۵ کیلومتر)، اعم از مناطق مسکونی، مناطق صنعتی، کارگاهی و تعمیرگاهی، مجتمع‌های تجاری و خدماتی، مجتمع‌های آموزشی، دانشگاهی، مدارس، مناطق تفریحی، گردشگری، مناطق کشاورزی، دامداری و دامپروری، مسیل، منابع تأمین آب شرب و غیرشرب، مناطق پر خطر زمین شناسی (خطوط گسل و رانش زمین)، فرودگاه، راه مواصلاتی اصلی، خطوط راه آهن، مترو، کانال‌های فاضلاب، تصفیه خانه فاضلاب، لندفیل و ... بر روی نقشه نمایش داده شوند. می‌بایست اطلاعات این بخش در جدولی مشابه جدول ۹-۱ آورده شود:

جدول ۹-۱. جدول مورد استفاده در بیان مشخصات طرح

نوع کاربری	نام کاربری	فاصله نسبت به طرح (کیلومتر)	جهت جغرافیایی نسبت به طرح
مسکونی	شهر/روستا/آبادی		
راه مواصلاتی	بزرگراه		
کشاورزی، دامداری و دامپروری			
صنعتی	شهرک صنعتی		

- گزینه‌های مکانی طرح
- اهداف، نیازها و ضرورت‌های طرح یا پروژه: به سابقه اجرای طرح در سطح ملی و بین‌المللی اشاره گردد.
- جایگاه طرح در برنامه‌های کلی کشور: جایگاه طرح در برنامه کلان‌آمایش سرزمین بیان گردد.
- قوانین، مقررات و استانداردهای ملی پیوست سلامت مرتبط با طرح: مجموعه قوانین و مقررات، استانداردها، آیین‌نامه‌ها، ضوابط، دستورالعمل‌ها، محدودیت‌ها و ممنوعیت‌های قانونی به روز و مرتبط با استقرار پروژه مذکور (مراحل ساخت و بهره‌برداری) که توسط

وزارت بهداشت و سایر دستگاه‌های اجرایی ابلاغ گردیده و در این گزارش از آن‌ها استفاده گردیده است، بصورت فهرست وار و در قالب جدول ۹-۲ ارائه گردند.

جدول ۹-۲. قوانین و مقررات پیوست سلامت مرتبط با طرح

ردیف	عنوان قانون، استاندارد، آئین نامه، دستور العمل	نام سازمان/دستگاه ارائه‌دهنده	سال تصویب	کاربرد در طرح حاضر
۱				
۲				
۳				

- فازبندی کلی طرح (آماده سازی، ساخت، اجرا و بهره برداری و ...) برنامه‌ها ی توسعه آتی یا فازبندی کلی: نیاز است در قالب جدول گانت، عناوین فعالیت‌های اصلی در فازهای مختلف طرح به تفکیک مراحل آماده سازی، ساخت، بهره برداری و ... مطابق با سال‌های پیشرفت برنامه، تهیه و ارائه گردد. زمان بندی فعالیت‌های مختلف یک پروژه در جدول ۹-۳ بیان شده است.

جدول ۹-۳. زمان بندی عناوین فعالیت‌های اصلی به تفکیک فاز ساخت و بهره برداری طرح

ردیف	عنوان فعالیت	زمان پیش بینی شده (ماه)	تاریخ شروع	تاریخ پایان	مدت زمان به ماه					
					۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱										
۲										
۳										

- تشریح زیر فعالیت‌های طرح یا پروژه به تفکیک فازبندی فوق از نظر بهداشت و سلامت جامعه تحت پوشش: نیاز است در قالب جدول گانت، عناوین ریز فعالیت‌های عمده صورت گرفته در فازهای مختلف طرح، مطابق با ماه پیشرفت طرح، تهیه گردد.

- تشریح فرآیندها و برنامه‌های طرح از نظر بهداشت و سلامت جامعه تحت پوشش: فلودیگرام فرایندها و برنامه‌های پروژه ارائه شود و در خصوص قسمت هایی که انتشار آلاینده به محیط دارند می‌بایست خروجی (آلاینده هوا، آب، فاضلاب، پساب، لجن، پسماند و...) هر فرآیند به محیط زیست ارائه گردد. عبارت دیگر در این قسمت می‌بایست در ابتدا فلودیگرام کلی طرح ارائه گردیده و سپس فرآیندهایی که دارای خروجی به هوا، آب و خاک هستند با جزییات بیش‌تری نمایش داده شده و تشریح گردند.
- تأسیسات جانبی و تأثیر آن بر بهداشت و سلامت جامعه تحت پوشش: در قالب یک جدول، مشخصات تأسیسات جانبی مورد نیاز برای مراحل آماده سازی، ساخت و بهره برداری از طرح نظیر کمپ‌های مسکونی کارگران، کارکنان، واحدهای ارائه دهنده خدمات سلامت متناسب با ابعاد پروژه، رستوران، راه‌های دسترسی، سیستم تصفیه خانه آب، سیستم تصفیه خانه فاضلاب انسانی و صنعتی، کانال کنار گذر فاضلاب خام، کانال عبور پساب، تأسیسات تأمین آب، برق، هوای فشرده، گاز، مخازن نگهداری سوخت، و ... ارائه گردد. در جدول ۴-۹ مشخصات تأسیسات جانبی مورد استفاده در طرح توسعه‌ای بیان شده است.
- ویژگی‌های طرح در هریک از گزینه‌ها و فازهای طرح شامل: نیاز است نوع، میزان و سطح پوشش خدمات بهداشتی، رفاهی، آموزشی و فرهنگی که کارفرمای طرح در نظر دارد در راستای پاسخ به مسئولیت اجتماعی، به تفکیک فازهای ساخت و بهره برداری برای مناطق تحت تأثیر، ارائه نماید، بطور شفاف و دقیق، عنوان گردد. به طور مثال چنانچه کارفرما برای تأمین نیروهای مورد نیاز، پیمانکار طرح را ملزم می‌نماید تا از مناطق تحت تأثیر طرح، افراد بومی را آموزش داده و در طی مراحل ساخت و بهره برداری طرح، آن‌ها را به طور موقت و یا دائم، استخدام نماید، این موضوع باید در این قسمت، منعکس گردد. برای شفافیت بیش تر باید درصد تقریبی جذب و استخدام افراد بومی، ارائه شود. همچنین چنانچه کارفرما، تمهیداتی را فراهم می‌نماید که ساکنین مجاور طرح از خدمات بهداشتی- درمانی، آموزشی و یا امکانات رفاهی و ورزشی برخوردار می‌شوند، این موضوع باید به صورت شفاف در این قسمت، ارائه شود.

جدول ۹-۴. مشخصات تأسیسات جانبی طرح توسعه ای

ردیف	نام تأسیسات جانبی	خصوصیات	محل استقرار و موقعیت جغرافیایی آن	فاصله با محل طرح (متر)
۱	راه‌های دسترسی	نوع جاده (آسفالته، خاکی و ...)		
		طول:		
		عرض:		
۲	کانال کنار گذر فاضلاب خام	نوع کانال (روباز، سرپوشیده)		
		طول:		
		عرض:		
۳	مخازن نگهداری سوخت مایع	نوع مخزن:		
		تعداد:		
		حجم:		
۴	حوضچه‌های تبخیری	نوع حوضچه (روباز، سرپوشیده)		
		تعداد:		
		مساحت:		
۵	سیستم تصفیه فاضلاب انسانی	نوع فرآیند:		
		ظرفیت:		
		محیط پذیرنده:		
۶	سیستم تصفیه فاضلاب صنعتی	نوع فرآیند:		
		ظرفیت:		
		محیط پذیرنده:		
۷	کمپ مسکونی	نوع سازه (کانکس پیش ساخته، شهرک و ...)		
		تعداد کل ساکنین:		
		مساحت به ازای هر فرد:		
۸	سایر موارد			

ج. تشریح مرحله آماده سازی و اقدامات زیربنایی و تبیین تغییر وضعیت بهداشت و سلامت جامعه تحت پوشش (حداکثر ۴ صفحه)

د. آلاینده‌ها و پسماندهای تولید شده طی فرآیند و عملیات در هر یک از گزینه‌ها و فازهای طرح:

ابتدا وضعیت غلظت آلاینده‌های محیطی موجود نظیر میزان غلظت آلاینده‌های هوا، آب، خاک و صوت در محلی که قرار است طرح استقرار یابد بصورت کمی تشریح گردیده و مشخص گردد وضعیت غلظت زمینه آلاینده‌های موجود منطقه چگونه می‌باشد. در جدول ۹-۵ غلظت آلاینده‌های مختلف هوای موجود در فاز بهره برداری در مناطق اطراف طرح را بیان می‌کند.

جدول ۹-۵. برآورد غلظت آلاینده‌های مختلف هوا در فاز بهره برداری در مناطق اطراف طرح

ردیف	نام مراکز جمعیتی	فاصله از طرح (کیلومتر)	غلظت آلاینده طرح (میکروگرم بر مترمکعب)	غلظت زمینه آلاینده (میکروگرم بر مترمکعب)	غلظت کل آلاینده (میکروگرم بر مترمکعب)
۱		۰-۵			
۲		۵-۱۰			
۳		۱۰-۱۵			
۴		۱۵-۲۰			

روش مدیریت پسماندهای مختلف تولیدی در یک طرح توسعه‌ای در مراحل مختلف آن در جدول ۹-۶ بیان شده است.

جدول ۹-۶. روش مدیریت پسماندهای تولیدی در طرح توسعه‌ای به تفکیک فازهای ساخت و بهره برداری

نوع پسماند	میزان تولید برآورد شده (کیلوگرم در روز)	روش جمع آوری، نگهداری و ذخیره موقت	روش انتقال و حمل به محل دفع	تناوب جمع آوری و انتقال	روش دفع نهایی	محل و موقعیت محل دفع نهایی پسماند	
خانگی							
عادی	نخاله ساختمانی						
صنعتی							
پزشکی							
ویژه							

ه. **خطرات، حوادث و شکستهای طرح در هر یک از فازهای فوق الذکر (حداکثر تا ۵ صفحه):**

با استفاده از روش‌های معتبر، شرایط اضطرار مرتبط با طرح و احتمال رخ داد آن‌ها به تفکیک فازهای ساخت و بهره برداری تعریف و مشخص گردیده و سپس با لحاظ شرایط فوق، برای سناریوهای مختلف، میزان آلاینده‌ها، پسماندها و سایر مخاطرات برآورد گردیده تا مشخص شود در این شرایط، میزان آلاینده‌ها و مخاطرات به چه میزان خواهند بود. لازم به ذکر است منظور از شرایط اضطراری در طرح، شرایطی است که منجر به تغییر فرآیند عادی طرح می‌گردد. برای مثال در تصفیه خانه فاضلاب، ورود مواد سمی و شوک ناشی از آن بعنوان یک شرایط اضطرار شناخته می‌شود. در احداث سد مواردی نظیر وقوع بلایای طبیعی و بدنبال آن سرریز آب سد و یا شکست سد، ورود عمدی یا سهوی آلاینده‌ها به حوزه آبریز و مخزن سد و غرق شدگی افراد به عنوان یک شرایط اضطرار شناخته می‌شود. در پالایشگاه و پتروشیمی موضوع از کار افتادن ناگهانی کوره‌ها، تعمیر قطعات و ... که در نهایت باعث می‌شود تا گاز، مواد خام و یا محصولات بینابینی به فلر منتقل شده و سوزانده شوند، بعنوان یک شرایط اضطرار، شناخته می‌شود. در یک نیروگاه سیکل ترکیبی، تغییر سوخت نیروگاه از گاز به مایع (مازوت/گازوئیل) بعنوان یک شرایط اضطرار، شناخته می‌شود. برای یک نیروگاه اتمی، شرایط اضطرار شامل ذوب قلب راکتور می‌شود. انفجار مخازن ذخیره سوخت و مواد شیمیایی نیز می‌توانند به عنوان شرایط اضطرار در نظر گرفته شوند.

همچنین نیاز است مشخصات احتمال وقوع ۵ مخاطره اول مناطق تحت تأثیر (حداقل تا شعاع ۵ کیلومتری) از گروه مدیریت و کاهش بلایای معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مربوطه اخذ و مطابق جدول ۹-۷ ارائه گردد.

جدول ۹-۷. مشخصات احتمال وقوع ۵ مخاطره اول مناطق تحت تأثیر طرح

ردیف	نام مخاطره	احتمال وقوع مخاطره به ترتیب اولویت (بر حسب درصد)
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		

و. تشریح وضعیت موجود بهداشتی منطقه (حداکثر ۲۵ صفحه):

- تعریف محدوده طرح و نمایش روی نقشه: مناطق تحت تأثیر می‌تواند شهر، روستا، اردوگاه، مناطق حاشیه نشین، شهرک مسکونی، جمعیت عشایری، سایت داخل پروژه، کمپ مسکونی و یا بلوک جمعیتی مشخصی در مجاورت محل احداث طرح باشد.

- وضعیت بهداشتی منطقه اجرای طرح شامل:

دسترسی به آب آشامیدنی سالم و بهداشتی و وضعیت کیفیت آب از نظر شاخصهای میکروبی و شیمیایی، وضعیت مواجهه با عوامل زیان آور شغلی، دسترسی به سیستم جمع آوری فاضلاب و دفع بهداشتی آن، دسترسی به سیستم دفع بهداشتی پسماند، آلودگی‌های هوا و منابع مهم تولید، آلودگی‌های خاک، صدا و ارتعاشات (آلودگی‌های صوتی و منابع)، اکولوژی ناقلین بیماری‌ها در محدوده اجرای طرح، بررسی بیماری‌های فیزیولوژیکی (بیماری‌های تنفسی و گوارشی) در محدوده طرح که در شرایط نامساعد، تحریک یا تشدید می‌شوند، خدمات بهداشتی، درمانی موجود در محدوده اجرای طرح، وضعیت بهداشت تغذیه، بررسی اپیدمیولوژی بیماری‌ها، عوارض و شاخص‌های سلامت در منطقه (تعیین موارد خطرات احتمالی یک پروژه، تعیین افراد و جمعیت در معرض خطر، گروه‌های آسیب پذیر در معرض خطر مانند مردم بومی، کودکان، زنان باردار و افراد حساس)، زه آب‌های کشاورزی

- محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی (جمعیت، ویژگی‌ها و تحولات آن، اشتغال، آموزش، اعتقادات فرهنگی و مذهبی و ...)

- معرفی اجمالی سایر طرح‌های توسعه مصوب و یا در دست اجرا در محدوده مطالعاتی

در جدول ۹-۸ مناطق تحت تأثیر یک طرح در فازهای مختلف بیان شده است.

جدول ۹-۸. مناطق تحت تأثیر طرح به تفکیک فاز ساخت و بهره برداری

ردیف	نام منطقه تحت تأثیر	نام شهر / روستا تحت تأثیر	فاصله با محل احداث طرح (کیلومتر)	جهت جغرافیایی نسبت به طرح	شعاع (کیلومتر)	تعداد جمعیت در معرض (نفر)	مولفه تأثیر گذار بر سلامت

در جدول ۹-۹ شاخص‌های مختلف مخاطرات مناطق تحت تأثیر طرح بیان شده است.

جدول ۹-۹. شاخص مخاطرات مناطق تحت تأثیر طرح

ردیف	عنوان شاخص	واحد شاخص	مقدار شاخص
۱	احتمال وقوع گروه مخاطرات زمین شناختی در منطقه تحت تأثیر		
۲	احتمال وقوع گروه مخاطرات آب و هوایی در منطقه تحت تأثیر		
۳	احتمال وقوع گروه مخاطرات زیستی در منطقه تحت تأثیر		
۴	احتمال وقوع گروه مخاطرات اجتماعی در منطقه تحت تأثیر		
۵	احتمال وقوع گروه مخاطرات فناور زاد در منطقه تحت تأثیر		
۶	سطح ایمنی کلی واحدهای بهداشتی در منطقه تحت تأثیر		
۷	ایمنی سازه‌ای واحدهای بهداشتی در منطقه تحت تأثیر		
۸	ایمنی غیرسازه‌ای واحدهای بهداشتی در منطقه تحت تأثیر		

راهنمای تعیین میزان فراوانی مواجهه با عامل خطر در یک طرح در جدول ۹-۱۰ بیان شده است.

جدول ۹-۱۰. راهنمای تعیین میزان فراوانی مواجهه با عامل خطر در طرح

رتبه بندی میزان/فراوانی مواجهه با عامل خطر	امتیاز مربوطه	تعریف
خیلی کم	۱	وجود عامل خطر، تهدیدکننده سلامت به میزان خیلی اندک
کم	۲	وجود عامل خطر، تهدیدکننده سلامت به میزان اندک
متوسط	۳	وجود عامل خطر، تهدیدکننده سلامت به میزان متوسط
زیاد	۴	وجود عامل خطر، تهدیدکننده سلامت به میزان زیاد
خیلی زیاد(بحرانی)	۵	وجود عامل خطر، تهدیدکننده سلامت به میزان خیلی زیاد

ز. پیش بینی آثار و پیامدهای بهداشتی مثبت و منفی طرح (تأکید بر اثرات تجمعی) در گزینه‌ها و فازهای پیشنهادی (حداکثر تا ۲۰ صفحه):

- تأثیر اجرای طرح بر انتشار سوش‌های جدید غیرآندمی در محدوده طرح در اثر مهاجرت کارگران یا نیروی انسانی جدید به خواستگاه جدید جغرافیایی و همچنین امکان انتشار بیماریهای واگیر
- تأثیر اجرای طرح بر انتشار برخی بیماریهای فیزیولوژیکی (بیماری‌های تنفسی و گوارشی) در محدوده طرح که در شرایط نامساعد سلامت، تحریک یا تشدید می‌گردند
- تأثیر اجرای طرح بر بیماریهای غیر واگیر و بیماری‌های ناشی از مسمومیت با فلزات سنگین، بیماریهای ناشی از پرتوها، سیلیکوزیس، آربستوزیس و ... در محدوده اجرای طرح
- تأثیرات اجرای طرح بر کیفیت منابع آب محدوده طرح و شاخصهای کیفی آن
- تأثیر اجرای طرح بر وضعیت هوای محدوده طرح

- تاثیر اجرای طرح بر وضعیت پسماندهای محدوده طرح (پسماندهای پزشکی، خانگی، صنعتی، دفع مواد شیمیایی و بیوتکنولوژی).
- تاثیر اجرای طرح بر میزان پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان در محدوده طرح و حریم طرح
- تأثیرات میزان پرتوهای ناشی از اجرای طرح بر سلامت
- تأثیر اجرای طرح بر میزان آلاینده‌های موثر بر زنجیره غذایی، فرآورده‌های کشاورزی، دامی، آبی‌پرویی با اولویت فلزات سنگین، سموم دفع آفات و جوندگان، ترکیبات جدید و ناشناخته (نظیر محصولات فراوری شده از طریق نانوتکنولوژی و ...)
- تاثیر اجرای طرح بر میزان صوت محدوده طرح
- تأثیر اجرای طرح بر محیط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی (جمعیت، اشتغال، آموزش و پرورش، اعتقادات فرهنگی و مذهبی، مهاجرت، اسکان مجدد، صنایع محلی و درآمدهای شهری)
- تأثیر اجرای طرح بر سلامت روانی (استرس، اضطراب و ...)
- تأثیر اجرای طرح بر سلامت فیزیکی گروه‌های در معرض خطر و آسیب پذیر
- تأثیر اجرای طرح بر سلامت نسل‌های آینده
- تأثیر اجرای طرح بر سلامت اجتماعی
- بررسی اجمالی تأثیر اجرای طرح بر شاخصهای عدالت در سلامت
- بررسی اجمالی بلایای طبیعی و مرتبط با طرح

در جدول ۹-۱۱ ارزیابی اثرات بهداشتی عوامل مولد خطر در مناطق تحت تاثیر آن بیان شده است.

جدول ۹-۱۱. ارزیابی اثرات بهداشتی عوامل خطر طرح در مناطق تحت تأثیر در شعاع ... الی... کیلومتری

ردیف	حیطه	عامل خطر	پیامد بهداشتی	قطعیت ارتباط بین عامل خطر و پیامد	فراوانی مواجهه با عامل خطر	میزان ریسک = قطعیت ارتباط بین عامل خطر و پیامد × فراوانی مواجهه با عامل خطر
۱	تأثیر اجرای طرح بر انتشار سوش‌های جدید غیرآندمی در اثر مهاجرت کارگران جدید به محل طرح و امکان انتشار بیماری‌های واگیر	ورود کارگران غیر بومی و بکارگیری آنها در طرح، دوری کارگران از خانواده	ایجاد سالک، مالاریا، هیپاتیت، ایدز و سایر بیماریهای مقاربتی			
		زندگی دسته جمعی در کمپ و سایر سکونتگاهها	ایجاد بیماری سل، آنفلوانزا و کووید ۱۹			
۲	تأثیر اجرای طرح بر بیماری‌های غیر واگیر و بیماریهای ناشی از مسمومیت با فلزات سنگین	تغییر سبک زندگی	مرگ و ایجاد سرطان، بیماریهای قلبی-عروقی، دیابت، فشارخون بالا و...			
		تغییر کاربری زمین کشاورزی به صنعتی	اختلالات تغذیه‌ای و ناامنی غذایی			
۳	تأثیرات آلودگی‌های آب بر سلامت	ورود فاضلاب خام زمینهای کشاورزی به منابع آب	مرگ در اثر بیماریهای انگلی، ویروسی و باکتریایی			
۴	تأثیر آلودگی هوای ناشی از اجرای طرح بر سلامت	ذرات معلق هوا ناشی از خاک برداری و سایر فعالیتهای	مرگ ناشی از بیماریهای تنفسی، قلبی - عروقی، سکته مغزی			
		NOx حاصل از تردد خودروها/تتراورها	ابتلا به آسم و سایر بیماریها			
		بیوآئروسل‌ها	بیماریهای تنفسی			
		ترکیبات آلی فرار	سرطان، بیماریهای تنفسی			

ردیف	حیطه	عامل خطر	پیامد بهداشتی	قطعیت ارتباط بین عامل خطر و پیامد	فراوانی مواجهه با عامل خطر	میزان ریسک = قطعیت ارتباط بین عامل خطر و پیامد × فراوانی مواجهه با عامل خطر
۵	تأثیر پرتوهای ناشی از اجرای طرح بر سلامت	پرتوهای یونیزان	مرگ ناشی از سرطان خون			
۶	تأثیر آلودگی صوتی ناشی از اجرای طرح بر سلامت	سر و صدا	اختلالات خواب واضطرابی، آزدگی ناشی از صدا			
۷	تأثیر اجرای طرح بر سلامت روانی	دوری کارگران از محل سکونت و خانواده، عدم پرداخت حقوق	استرس، اضطراب، افسردگی، مصرف مواد، الکلی، اقدام به خودکشی			
۸	تأثیر طرح بر سلامت فیزیکی	تصادفات جاده ای	مرگ و مصدومیت ناشی از سوانح و حوادث ترافیکی			
	تأثیر طرح بر سلامت اجتماعی	اسکان اجباری مجدد	مهاجرت، خشونت، طلاق، فقر، دگرکشی، خودکشی			

ح. تجزیه و تحلیل آثار کاربریها و پیامدهای سلامت طرح و استنتاج

ط. ارزیابی و مدیریت ریسک سلامت (برحسب ضرورت)

ی. برنامه مدیریت و پایش‌های بهداشتی طرح شامل:

ارائه شیوه‌های پیش گیری کاهش و کنترل برای هریک از آثار منفی بر سلامت مرتبط با فعالیتهای طرح (حداکثر تا ۱۰ صفحه):

توصیه‌ها باید مبتنی بر اصول بهداشت عمومی یعنی جلوگیری از وقوع پیامدهای منفی و آسیب‌ها باشد. عبارتی بجای این که به مدیریت پیامدهای منفی ایجاد شده بپردازد باید بر پیشگیری و یا اجتناب از بروز پیامد منفی، متمرکز گردد. معیار ارائه توصیه‌ها بایستی براساس اصول ذیل، باشد:

- به طور کلی از بروز تأثیر جلوگیری کند.
- تأثیر را از طریق کاهش طول مدت، شدت، وسعت و ... به حداقل برساند.
- پیامدهای منفی ایجاد شده را به نحوی اصلاح و تعدیل نماید.
- تأثیرات غیر قابل اجتناب را به نحوی جبران نماید.

توصیه‌ها باید مبتنی بر شواهد باشند. یعنی بجای این که ارائه راه حل مبتنی بر گمان و حدس باشد باید مبتنی بر شواهد اثر گذاری و یا شواهد از پیش ثابت شده ناشی از مداخله مد نظر باشد. بعنوان مثال تأثیر اثبات شده عبور کانال انتقال پساب از یک تصفیه خانه فاضلاب به شکل سر پوشیده و یا زیر سطحی برای جلوگیری از غرق شدن کودکان ساکن در مناطق مسکونی مجاور.

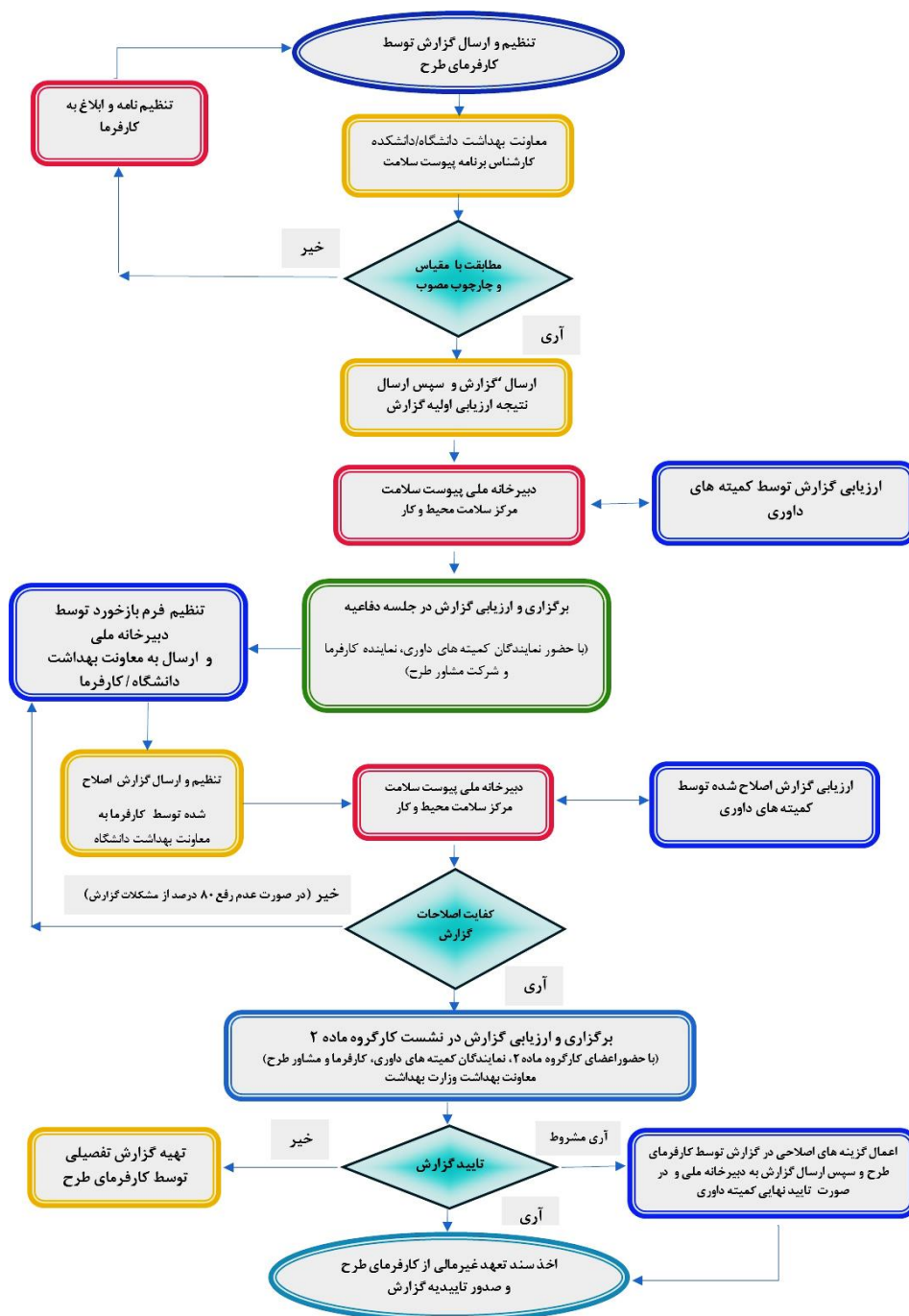
توصیه‌ها باید مشخص و قابل انجام باشند. بعبارت دیگر نوع اقدام بایستی شفاف و مشخص و قابل اجرا باشد، دلیل انجام آن معلوم باشد، دوره‌های زمانی، افراد اجرا کننده، محل اقدام، شاخص اندازه گیری و ... مشخص و شفاف باشد. بعنوان مثال، گزارش تصادفات رانندگی در طول مسیر منتهی به محل احداث طرح در دوره فاز ساخت و یا در طرح هایی که محصولی را تولید می نمایند باید هر ۳ ماه یکبار، توسط مجری طرح بررسی و به معاونت بهداشت دانشگاه محل اجرای طرح، ارسال گردد.

توصیه‌ها باید برای مجریان قابل استفاده و از جامعیت برخوردار باشند. برخی از توصیه‌ها فقط توسط مجری طرح انجام نخواهد شد و امکان دارد توسط سازمان ها و دستگاه‌های دیگر محلی به شرط انعقاد تفاهم نامه و ضمانت اجرایی برای هر کدام از اقدامات، انجام شود.

ک. منابع و مراجع مورد استفاده در تهیه گزارش اجمالی پیوست سلامت، ادارات، سازمانهای دولتی، اشخاص حقیقی و حقوقی

ل. نام و مشخصات، مسئولیت و تجربیات هریک از تهیه کنندگان گزارش اجمالی
پیوست سلامت

فلوچارت ارزیابی گزارشات پیوست سلامت در شکل ۹-۱ بیان شده است.



شکل ۹-۱. فلوچارت ارزیابی گزارشات پیوست سلامت

◆ فصل ۱۰ ◆

راهنمای نرم افزار expert choice

آنچه در این فصل فراگیران خواهند آموخت:

◆ روند ایجاد مدل در نرم افزار

◆ مقایسه زوجی

◆ نمودارهای آنالیز حساسیت

۱۰-۱. مقدمه

نرم افزار اکسپرت چویس Expert Choice ابزاری قدرتمند در مسائل تصمیم گیری چند شاخصه می باشد که به حل مدل AHP می پردازد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی یا Analytical Hierarchy process که به نام AHP شناخته می شود، یکی از کاربردی ترین فنون تصمیم گیری چندمعیاره است که نخستین بار در دهه ۱۹۷۰ میلادی معرفی شد. از این تکنیک زمانی استفاده می شود که پژوهشگر در مسئله تصمیم گیری با چندین گزینه رقیب و معیار روبرو باشد. بنابراین پژوهشگران پس از ترسیم درخت تصمیم و دستیابی به نظرات خبرگان از طریق مقایسات زوجی می توانند تحلیل AHP و نتایج مربوط به آن و همچنین تحلیل حساسیت ها را با استفاده از نرم افزار اکسپرت چویس Expert Choice انجام دهند (۵ و ۱۱).

از جمله مهم ترین قابلیت های مربوط به نرم افزار اکسپرت چویس Expert Choice، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- محیط کاربری آسان
- ابزاری جهت تصمیم گیری چند معیاره بر اساس روش AHP
- طراحی نمودار سلسله مراتبی تصمیم گیری و طراحی سوالات
- تعیین ترجیحات و اولویت ها
- قابلیت ترکیب نتایج و تعیین بهترین گزینه
- محاسبه وزن نهایی
- قابلیت تحلیل حساسیت تصمیم گیری نسبت به تغییرات در پارامترهای مساله
- ارائه نتایج و عملکردها با نمودارها و گراف ها

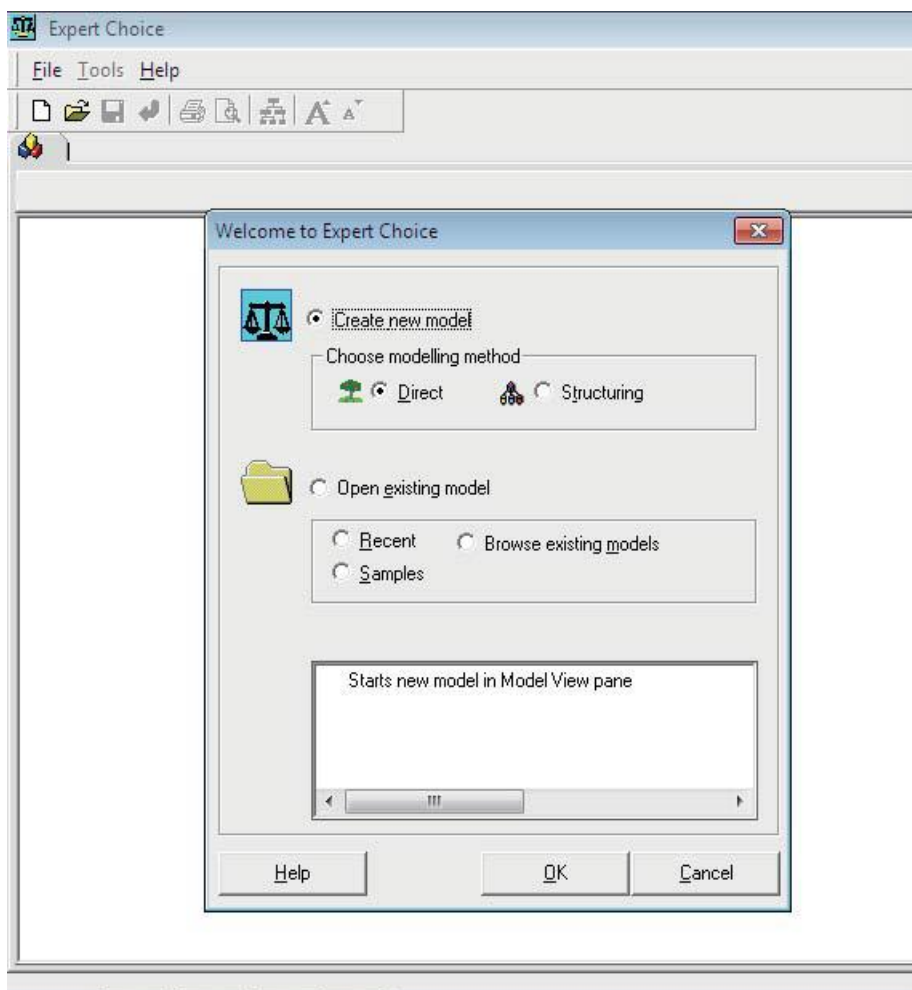
۱۰-۲. روند ایجاد مدل در نرم افزار

گام اول. وارد کردن نام مدل و هدف نهایی:

ابتدا برنامه Expert choice را اجرا کنید. با استفاده از پنجره ظاهر شده گزینه Create New Model را انتخاب کرده سپس OK را بزنید. با سه گزینه ها زیر روبرو خواهیم

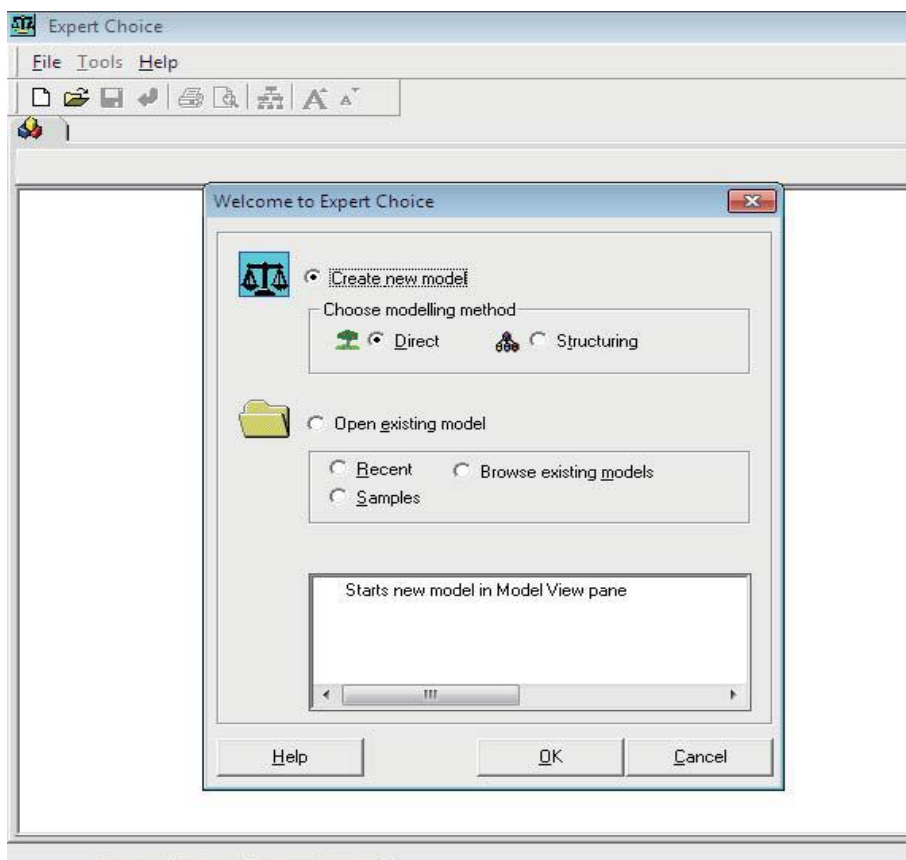
شد: Recent، Sample و Browse

در شکل ۱-۱۰ روش انتخاب ساختار پروژه در نرم افزار بیان شده است.



شکل ۱-۱۰. روش انتخاب ساختار در نرم افزار Expert choice

پس از open کردن پنجره دیگری با عنوان Goal Description ظاهر می شود که از شما می خواهد تا شرحی در مورد هدف خود وارد کنید. در شکل ۲-۱۰ روش وارد کردن هدف از انجام پروژه در نرم افزار را بیان می کند.



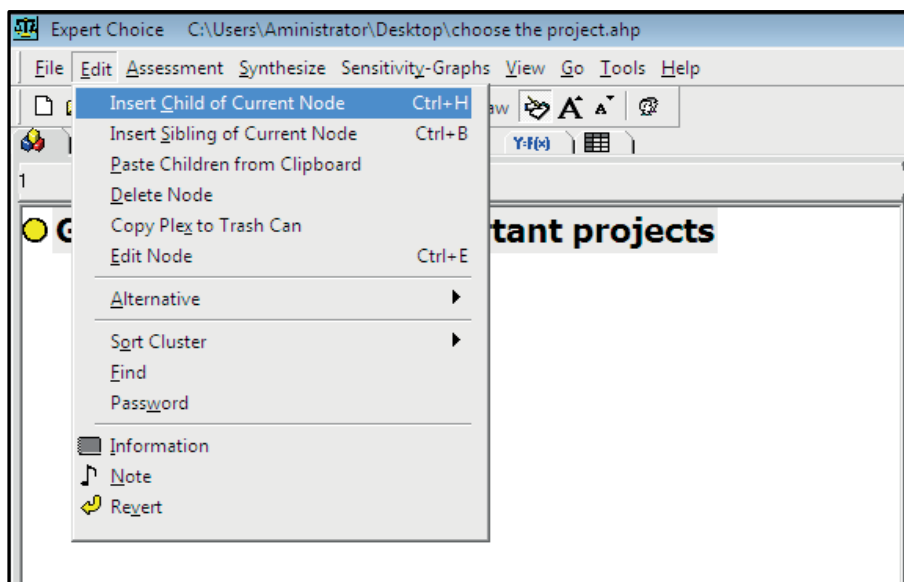
شکل ۱۰-۲. روش وارد کردن هدف پروژه در نرم افزار Expert choice

گام دوم. وارد کردن معیارها:

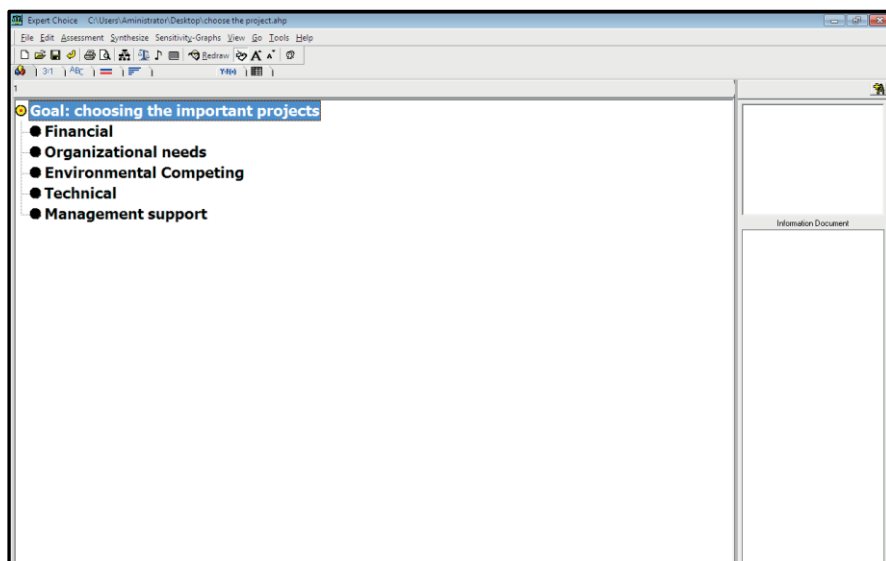
برای وارد کردن اولین معیار ابتدا روی هدف کلیک کرده و سپس از منوی Edit گزینه Insert Child of Current Node را انتخاب کنید آنگاه گره‌ای در پایین هدف مشخص می‌شود. نام اولین معیار را وارد کرده سپس Enter را بزنید. در شکل ۱۰-۳ روش انتخاب گزینه وارد کردن معیارهای پروژه در نرم افزار بیان شده است. توجه داشته باشید که مستطیل خاکستری رنگ کنار هدف پس از وارد کردن اولین معیار به رنگ زرد تبدیل می‌شود رنگ زرد بدان معناست که معیارهایی در زیر هدف وجود دارد. هنگامی که شما دومین معیار را وارد می‌کنید مستطیل زرد رنگ کنار هدف، شامل مستطیل قرمز رنگی درون خود می‌باشد که این بدان معناست که معیارهای زیر هدف ارزیابی نشده اند. برای توقف کردن فرایند افزودن

۲۰۷ راهنمای نرم افزار Expert Choice ۱۰.

معیارها دکمه Enter را دو بار فشار دهید با این کار به این عمل خاتمه می‌دهید. در شکل ۱۰-۴ روش وارد کردن معیارهای پروژه در نرم افزار بیان شده است.



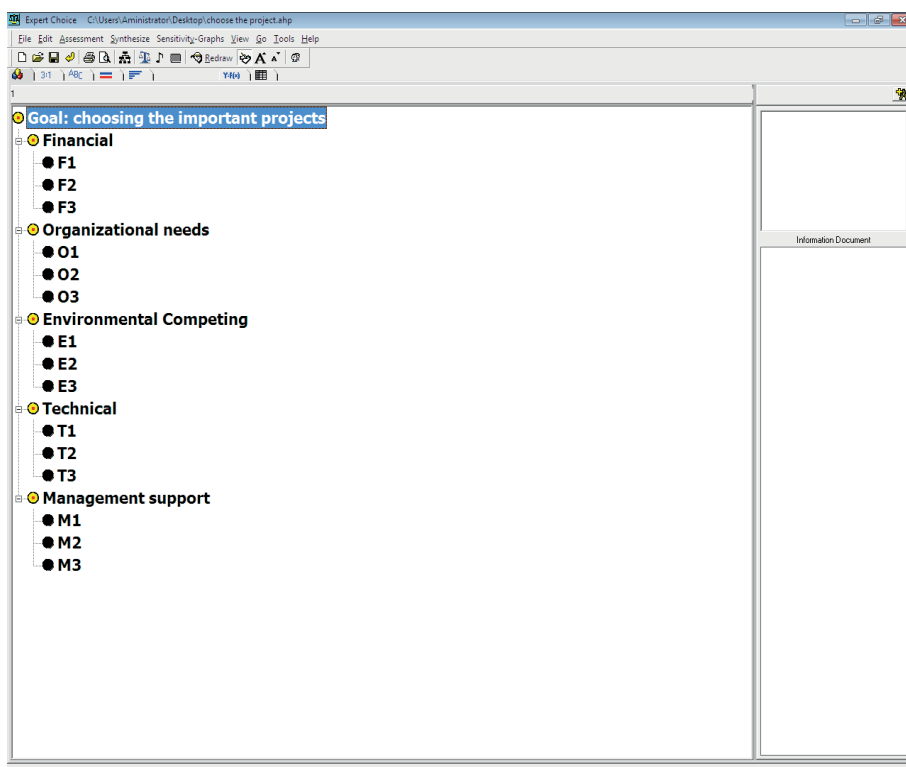
شکل ۱۰-۳. روش انتخاب گزینه وارد کردن معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice



شکل ۱۰-۴. روش وارد کردن معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice

گام سوم. اضافه کردن زیر معیارها:

ابتدا روی معیاری که می‌خواهید زیر معیار برای آن ایجاد کنید کلیک کرده از منوی EDIT گزینه Insert Child of Current Node را انتخاب و عنوان مورد نظر را تایپ کنید و کلید Enter را دوبار بزنید تا این کار متوقف شود. در شکل ۱۰-۵ روش وارد کردن زیرمعیارهای پروژه در نرم افزار بیان شده است.

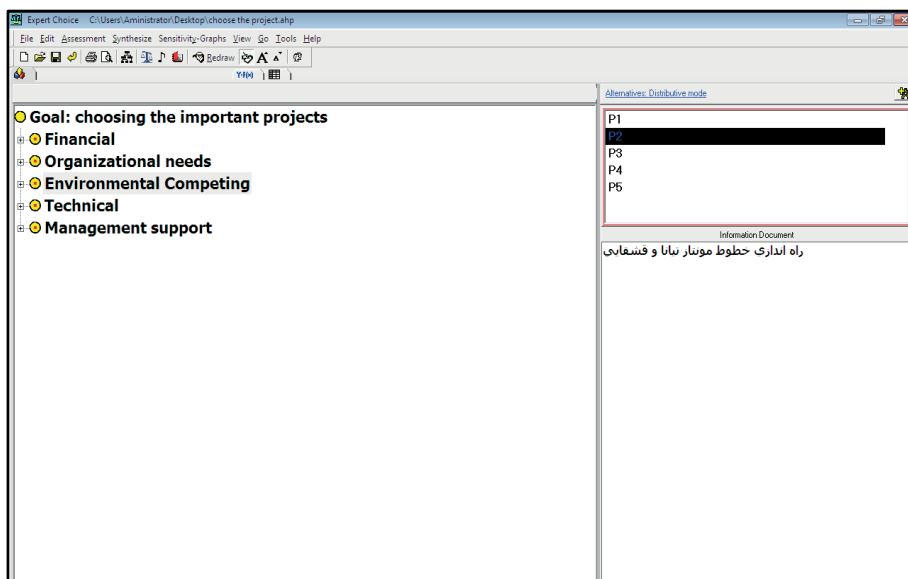
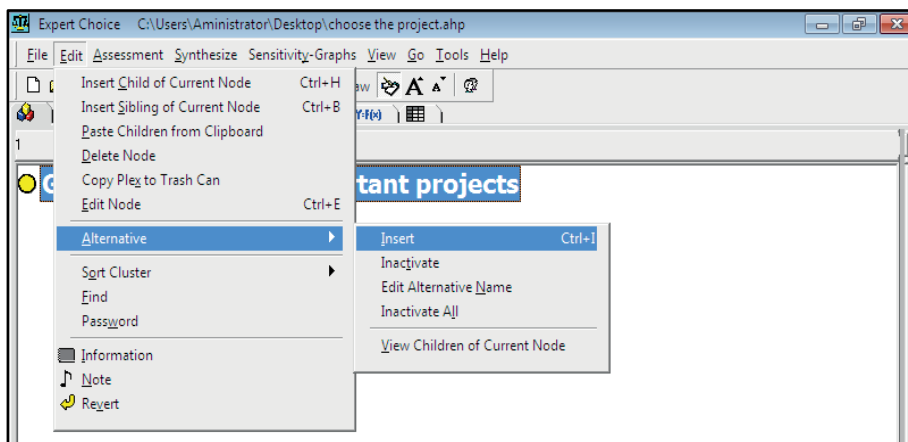


شکل ۱۰-۵. وارد کردن زیرمعیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice

گام چهارم. اضافه کردن گزینه‌ها:

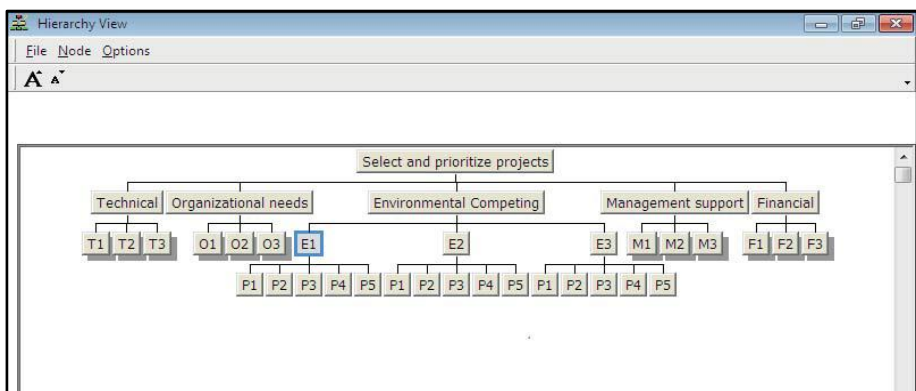
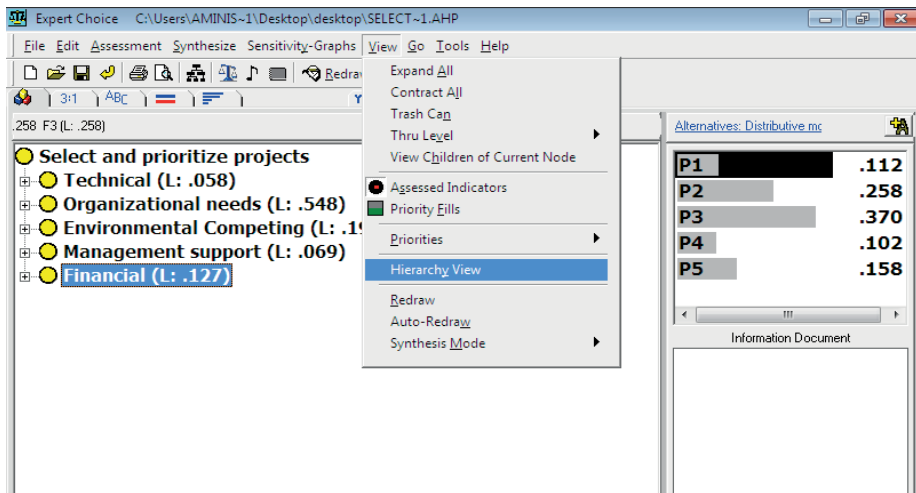
از منوی EDIT گزینه Alternative و سپس روی Insert کلیک کنید. پنجره‌ای باز خواهد شد سپس اسم طرح هایی که با هم باید مقایسه شوند را در آن جا وارد کنید. در شکل ۱۰-۶ روش وارد کردن گزینه‌های پروژه در نرم افزار بیان شده است.

۱۰. راهنمای نرم افزار Expert Choice ۲۰۹



شکل ۱۰-۶. وارد کردن گزینه‌های پروژه در نرم افزار Expert choice

حال مدل شما کامل است. برای نشان دادن مدل به صورت سلسله مراتبی از منوی VIEW روی گزینه Hierarchy View کلیک کنید. در شکل ۱۰-۷ روش نشان دادن ساختار سلسله مراتبی پروژه در نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۷. نشان دادن ساختار سلسله مراتبی پروژه در نرم افزار Expert choice

مقایسه زوجی:

فرآیند مقایسه اهمیت، ارجحیت یا درست نمایی دو عنصر نسبت به عنصر سطح بالاتر گویند. این امر در نهایت به مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به هر یک از معیارها و نیز مقایسه معیارها نسبت به هدف منتهی خواهد گردید. از جمله ویژگی‌های منحصر به فرد نرم افزار اکسپرت چویس توانایی آن در دریافت داده‌ها کمی و کیفی است.

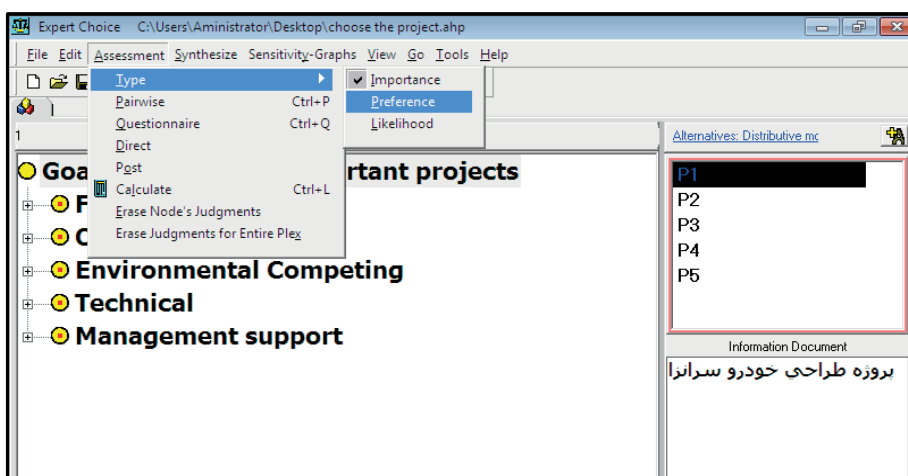
سه نوع مختلف مقایسه دو به دو وجود دارد:

– Importance (اهمیت): مناسب ترین روش در هنگام مقایسه معیارها می‌باشد.

– **Preference (ارجحیت):** مناسب ترین روش در هنگامی که میخواهید گزینه‌ها را نسبت به موضوع (معیار، زیر معیار، ...) مقایسه کنید.

– **Likelihood (احتمال کلی):** برای مقایسه احتمال خروجی‌ها استفاده شده و در مورد گزینه‌ها و معیارها کاربرد دارد.

برای تعیین نوع مقایسه از منوی ASSESSMENT گزینه TYPE را انتخاب کرده و سپس یکی از سه حالت بالا را انتخاب کنید. در شکل ۸-۱۰ روش مقایسه معیارهای پروژه در نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۸-۱۰. مقایسه نسبی معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice

حالت‌های مقایسه:

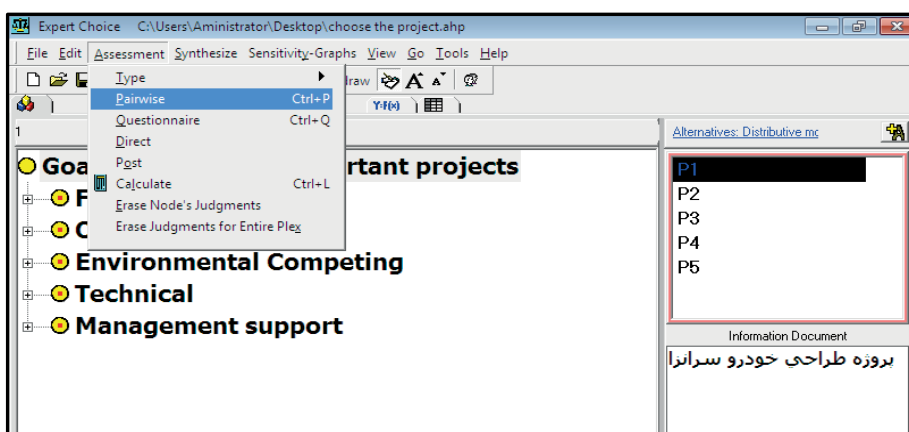
سه حالت ارزیابی مقایسه دو به دو وجود دارد:

- **کلامی:** در این حالت با استفاده از واژگان انگلیسی گره‌ها را مقایسه می‌نمائید.
- **گرافیکی:** در این نوع مقایسه، مقایسه برای گره‌ها بصورت گرافیکی می‌باشد.
- **عددی:** برای مقایسه عناصر با استفاده از ۹ مقیاس امتیازدهی، میزان برتری هر عنصر را بر عنصر دیگر تعیین می‌کنید.

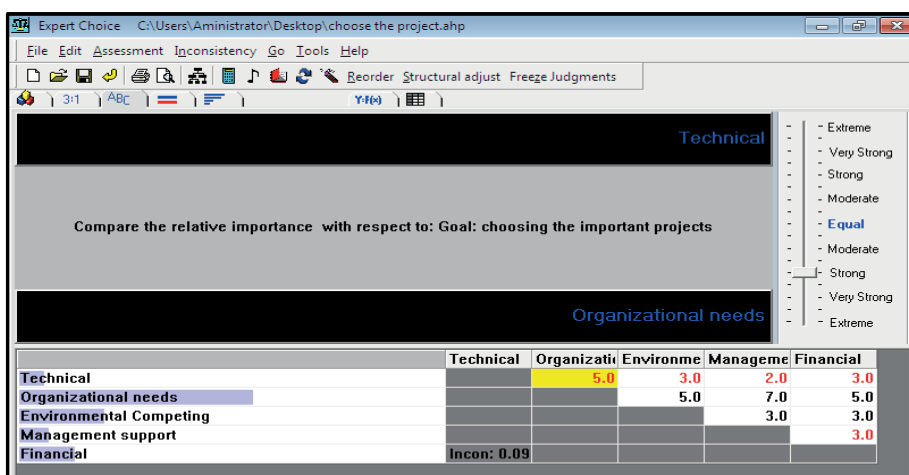
نوع و حالت مقایسه زوجی که انتخاب می‌کنید تنها نشان دهنده نوع نگرش ما به مسأله است و در محاسبات اثر نخواهد داشت.

مقایسه معیارها:

برای شروع فرآیند مقایسه معیارها روی هدف (goal) کلیک کرده و از منوی assessment گزینه pairwise را انتخاب کنید. از پنجره باز شده یکی از حالت‌های مقایسه (کلامی، گرافیکی، عددی) را انتخاب کنید (از آنجا که قصد دارید تا ترجیحات مربوط به معیارها را وارد کنید از گزینه type نوع مقایسه را importance انتخاب کنید).



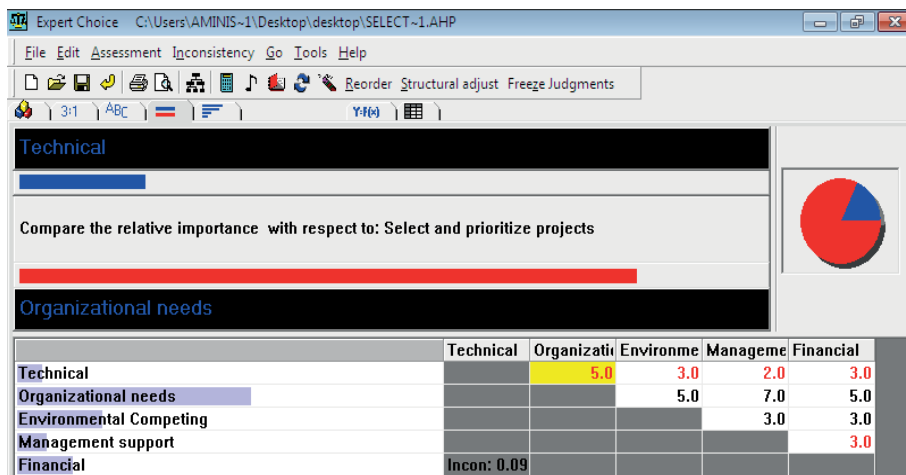
با استفاده از حالت مقایسه کلامی، اهمیت نسبی دو عنصر را با استفاده از لغاتی از equal تا extreme ارزیابی خواهید کرد در شکل ۹-۱۰ روش مقایسه کلامی مورد استفاده در مقایسه گزینه‌ها در نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۹-۱۰. مقایسه کلامی معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice

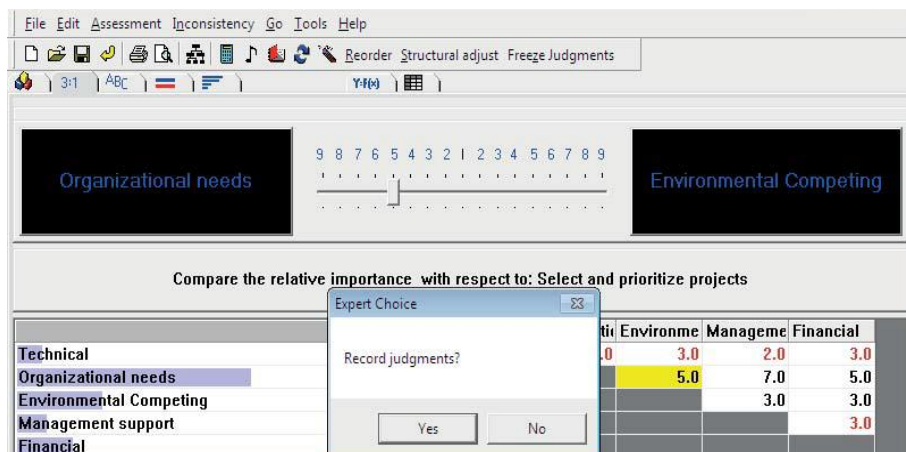
۲۱۳ ۱۰. راهنمای نرم افزار Expert Choice

حالت مقایسه گرافیکی با کلیک و کشیدن خطوط مقایسه که به رنگ آبی یا قرمز به سمت چپ یا راست انجام می‌شود. در شکل ۱۰-۱۰ روش مقایسه گرافیکی مورد استفاده در ارزیابی گزینه‌های پروژه در نرم افزار نشان داده شده است.



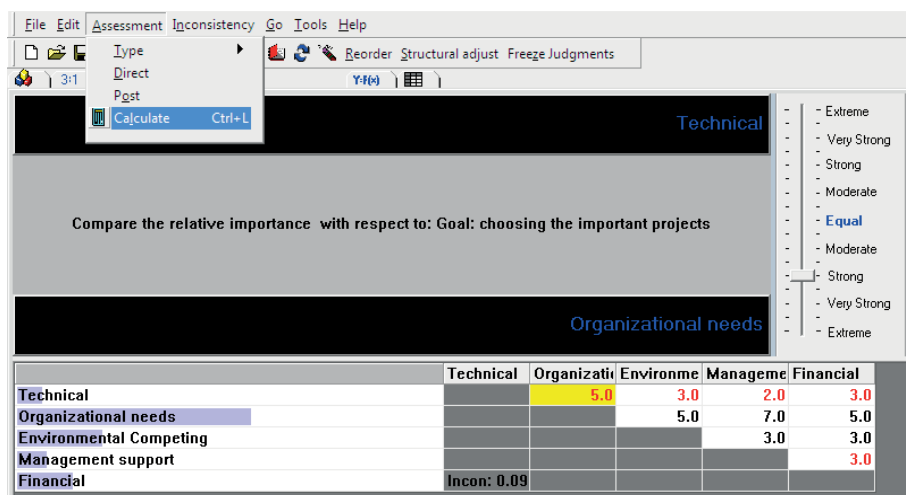
شکل ۱۰-۱۰. مقایسه گرافیکی معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice

در شکل ۱۰-۱۱ روش مقایسه عددی معیارهای پروژه در نرم افزار نشان داده شده است.



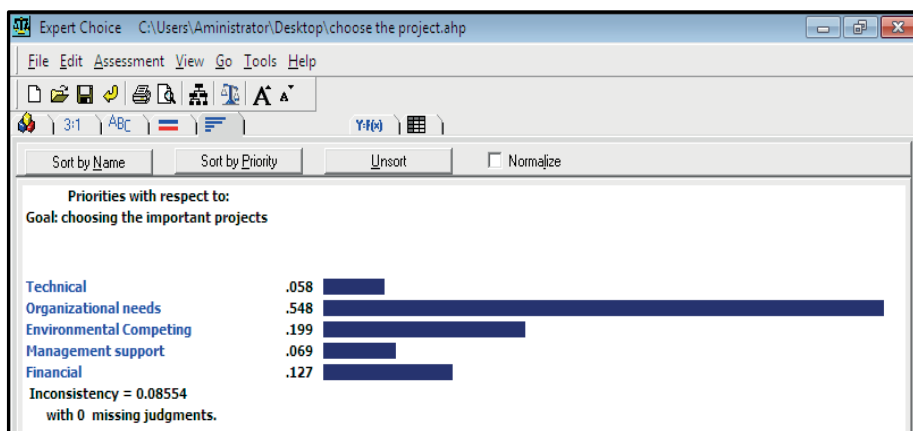
شکل ۱۰-۱۱. مقایسه عددی معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice

بعد از آنکه تمامی قضاوت‌ها را وارد کردید، بصورت خودکار پنجره‌ای ظاهر شده که از شما می‌پرسد که آیا مایل به انجام قضاوت و محاسبه هستید؟ (شکل ۱۰-۱۱). با کلیک کردن روی گزینه No در همان پنجره باقی خواهید ماند و می‌توانید اطلاعات را بازنگری کنید. برای محاسبه وزن‌ها از گزینه assessment گزینه calculate را انتخاب کنید (شکل ۱۰-۱۲).



شکل ۱۰-۱۲. محاسبه وزن‌های پروژه در نرم افزار Expert choice

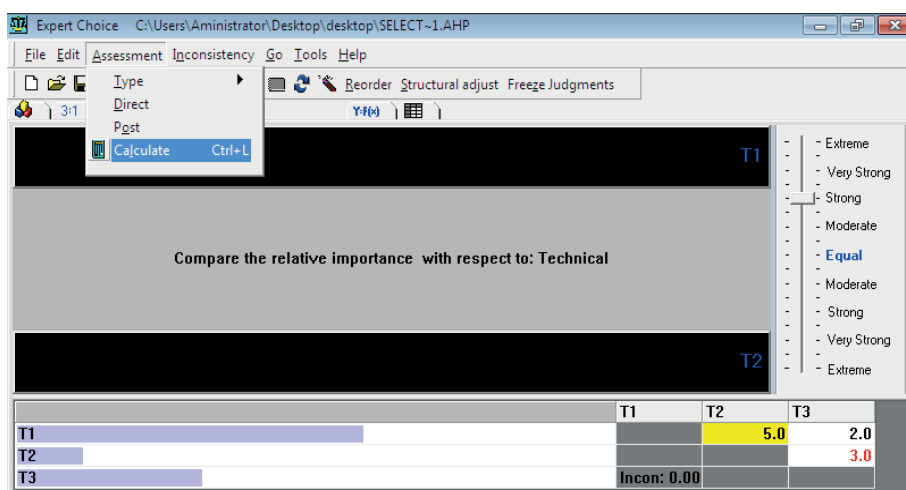
در شکل ۱۰-۱۳ نحوه محاسبه وزن معیارهای مورد استفاده در یک پروژه توسط نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۱۳. محاسبه وزن معیارهای پروژه در نرم افزار Expert choice

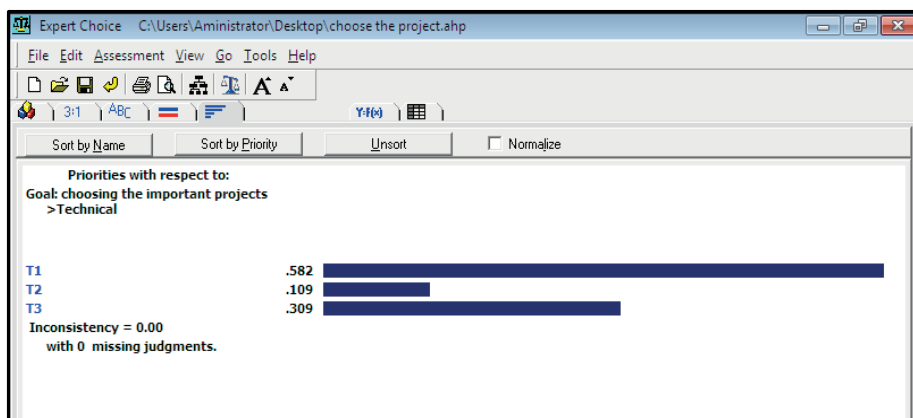
مقایسه زیر معیارها:

برای مقایسه زیرمعیارها روی معیار مربوطه کلیک کرده و از منو assessment گزینه pairwise را انتخاب کنید. از پنجره باز شده یکی از حالت‌های مقایسه (کلامی، گرافیکی و عددی) را انتخاب کنید. در شکل ۱۰-۱۴ روش مقایسه عددی زیرمعیارهای مربوط به معیار فنی در نرم افزار نشان داده شده است.



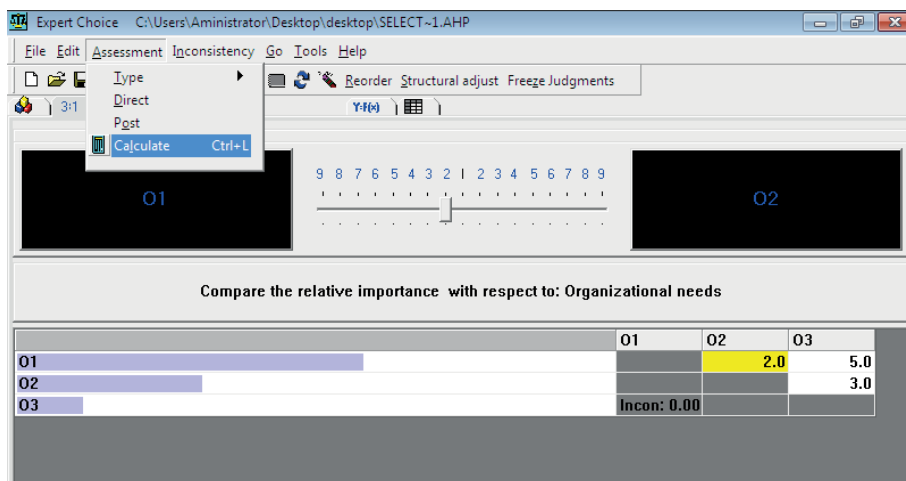
شکل ۱۰-۱۴. مقایسه عددی زیرمعیارهای مربوط به معیار فنی و تکنیکی در نرم افزار Expert choice

در شکل ۱۰-۱۵ روش وزن دهی زیرمعیارهای مربوط به معیار فنی در نرم افزار نشان داده شده است.



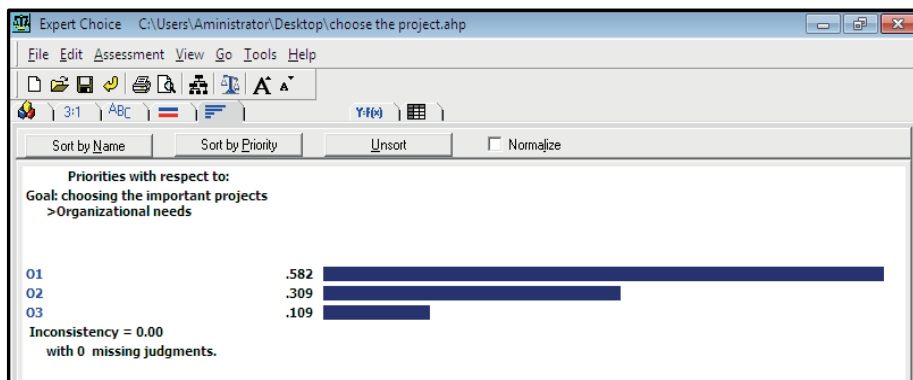
شکل ۱۰-۱۵. وزن دهی زیرمعیارهای مربوط به معیار فنی و تکنیکی در نرم افزار Expert choice

در شکل ۱۰-۱۶ روش مقایسه عددی زیرمعیارهای مربوط به معیار سازمانی در نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۱۶. مقایسه عددی زیرمعیارهای مربوط به معیار سازمانی در نرم افزار Expert choice

در شکل ۱۰-۱۷ روش وزن دهی زیرمعیارهای مربوط به معیار سازمانی در نرم افزار نشان داده شده است.

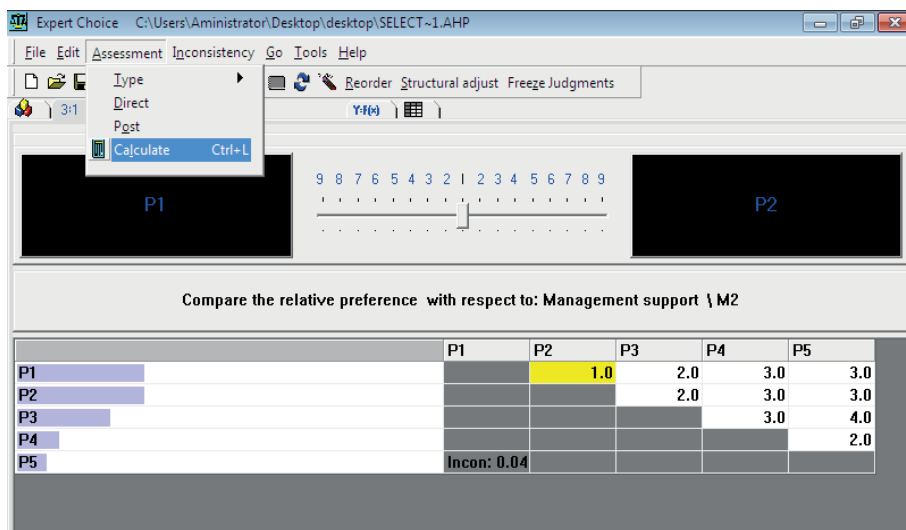


شکل ۱۰-۱۷. وزن دهی زیرمعیارهای مربوط به معیار نیازهای سازمانی در نرم افزار Expert choice

برای مقایسه گزینه‌ها، ابتدا زیر معیاری که می‌خواهیم قضاوت‌ها با توجه به آن صورت گیرد کلیک کرده و از طریق گزینه assessment گزینه pairwise را انتخاب کنید (نوع مقایسه

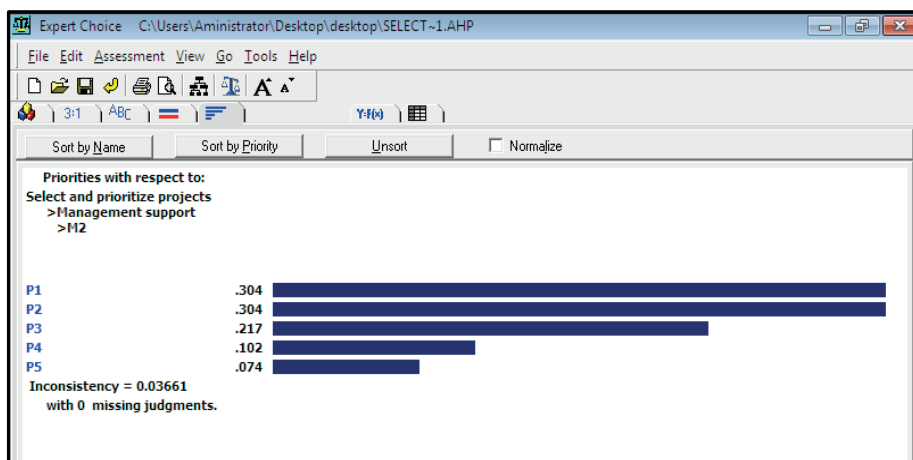
۲۱۷ راهنمای نرم افزار Expert Choice ۱۰.

بصورت preference باشد). در شکل ۱۰-۱۸ روش مقایسه گزینه‌ها در نرم افزار نشان داده شده است.



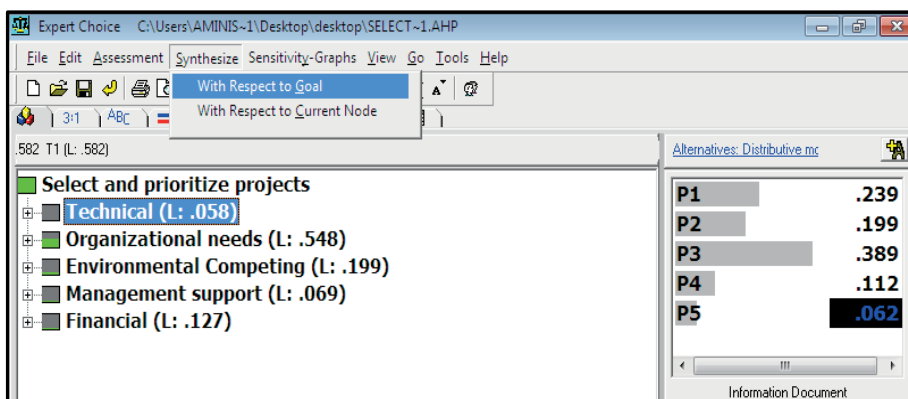
شکل ۱۰-۱۸. مقایسه گزینه‌ها در نرم افزار Expert choice

در شکل ۱۰-۱۹ روش وزن‌دهی گزینه‌ها در نرم افزار نشان داده شده است.



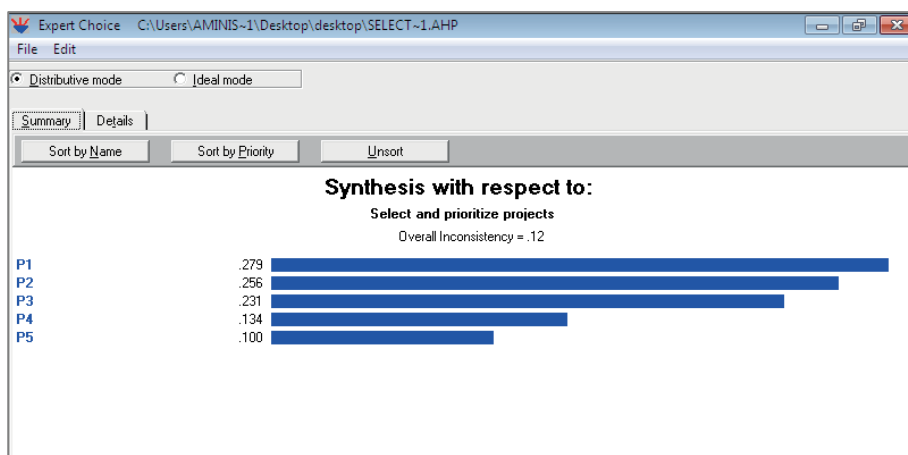
شکل ۱۰-۱۹. وزن‌دهی گزینه‌ها در نرم افزار Expert choice

بعد از مقایسه زوجی و محاسبه وزن‌های نسبی گزینه‌ها و معیارها، لازم است تا وزن نهایی هر گزینه محاسبه گردد. بدین منظور از عمل تلفیق (synthesis) استفاده شود. برای این منظور، ابتدا از روی منوهای اصلی گزینه synthesis را انتخاب نموده و بر روی گزینه With Respect to goal کلیک کنید پنجره synthesis که نتایج تلفیقی را نشان می‌دهد آشکار شود بدین ترتیب پاسخ‌های نهایی تمرین را مشاهده خواهید کرد. در شکل ۱۰-۲۰ روش تلفیق وزن‌ها در نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۲۰. روش تلفیق وزن‌ها در نرم افزار Expert choice

در شکل ۱۰-۲۱ روش وزن‌های نهایی تمرین در نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۲۱. روش وزن‌های نهایی تمرین در نرم افزار Expert choice

در بالای صفحه فوق، دو گزینه Distributive mode و Ideal mode وجود دارد. گزینه Ideal mode (تلفیق ایده آل) در این حالت وزن نهایی بدین ترتیب بدست می‌آید که ابتدا برای هر معیار وزن گزینه‌ها، بر وزن مهمترین آنها تقسیم می‌گردد، سپس عدد حاصل در وزن معیار حاصل ضرب میشود و با جمع مقادیر حاصل برای هر یک از گزینه‌ها عددی به هر گزینه تخصیص داده می‌شود. گزینه Distributive mode (تلفیق توزیعی) در این حالت وزن معیارها به وزن گزینه‌ها تقسیم شده و بدین ترتیب مجموع وزن نسبی گزینه‌ها تحت هر معیار برابر با وزن معیار مربوطه می‌باشد.

دستورات synthesis شامل دو بخش summery و details می‌باشد. Summery نمودار میله‌ای اهمیت گزینه‌ها را نسبت به گره‌ای که عمل تلفیق روی آن انجام داده اید را نشان می‌دهد و details شبکه، تمام ارجحیت‌ها و گزینه‌ها را نسبت به هدف انتخاب شده نشان می‌دهد. در شکل ۱۰-۲۲ روش نشان دادن دستور synthesis در نرم افزار نشان داده شده است.

Alts	Level 1	Level 2	Pity
Percent P1			27.9
P1	Percent Environmental Competing (L: .199)		6.1
P1	Percent Financial (L: .127)		3.4
P1	Percent Management support (L: .069)		1.6
P1	Percent Organizational needs (L: .548)		15.2
P1	Organizational needs (L: .548)	O1 (L: .582)	.079
		O2 (L: .309)	.058
		O3 (L: .109)	.015
P1	Percent Technical (L: .058)		1.7
P1	Technical (L: .058)	T1 (L: .582)	.008
		T2 (L: .109)	.002
		T3 (L: .309)	.007
Percent P2			25.4
P2	Percent Environmental Competing (L: .199)		6.0
P2	Environmental Competing (L: .199)	E1 (L: .240)	.010
		E2 (L: .483)	.035
		E3 (L: .278)	.015
P2	Percent Financial (L: .127)		2.9
P2	Financial (L: .127)	F1 (L: .105)	.003
		F2 (L: .637)	.018
		F3 (L: .258)	.008
P2	Percent Management support (L: .069)		1.6
P2	Management support (L: .069)	M1 (L: .709)	.010
		M2 (L: .179)	.004
		M3 (L: .113)	.002
P2	Percent Organizational needs (L: .548)		13.9
P2	Organizational needs (L: .548)	O1 (L: .582)	.079

شکل ۱۰-۲۲. روش نشان دادن دستور synthesis در نرم افزار Expert choice

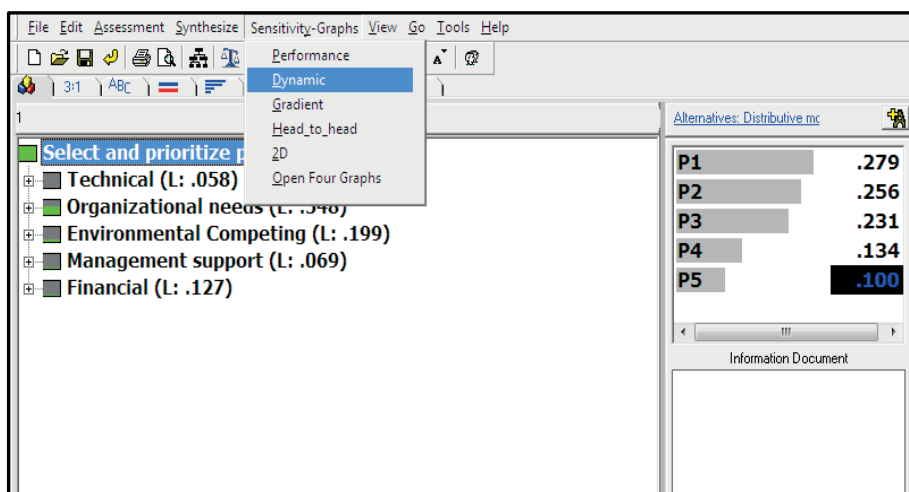
نمودارهای آنالیز حساسیت:

آنالیزهای حساسیت انجام شده بر روی گره هدف، حساسیت گزینه‌ها را نسبت به تمام معیارهای موجود در زیر هدف نشان خواهد داد. اگر مدل دارای تعداد طبقات بیشتر از سه باشد آنگاه آنالیز حساسیت برای گره‌هایی در زیر هدف نیز قابل انجام است.

پنج نوع از آنالیزهای حساسیت را بطور همزمان و یا جداگانه می‌توان انجام داد:

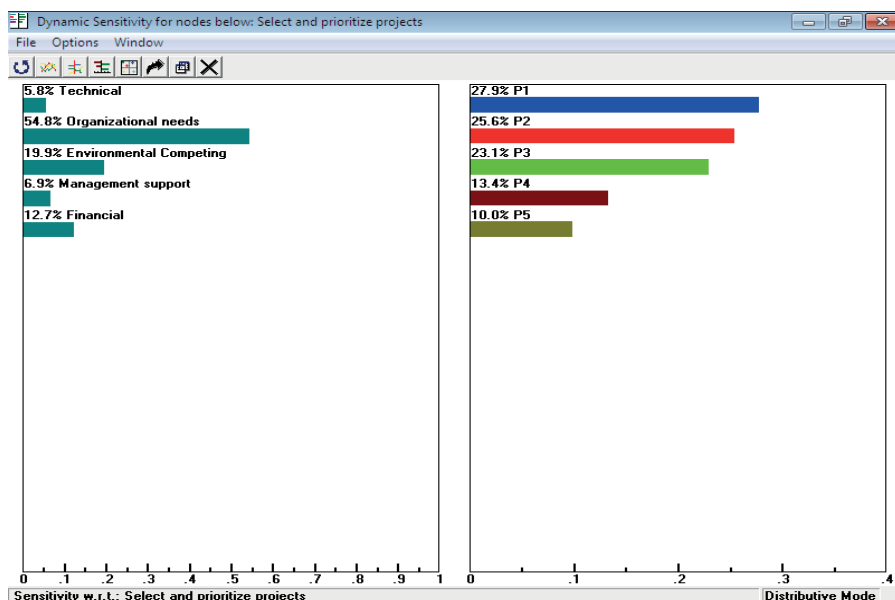
الف. حساسیت دینامیک (dynamic): روی گره هدف کلیک کرده و سپس از منوی اصلی، گزینه Sensitivity-Graphs را انتخاب کرده و سپس بر روی گزینه Dynamic کلیک کنید. تغییر در میزان اهمیت معیارها توسط کلیک کردن و کشیدن نوار معیار در سمت چپ انجام می‌شود. برای دیدن درجه اهمیت‌های اصلی بر روی آیکون Home کلیک کنید.

در شکل ۱۰-۲۳ دستورآنالیز حساسیت در نرم افزار نشان داده شده است.



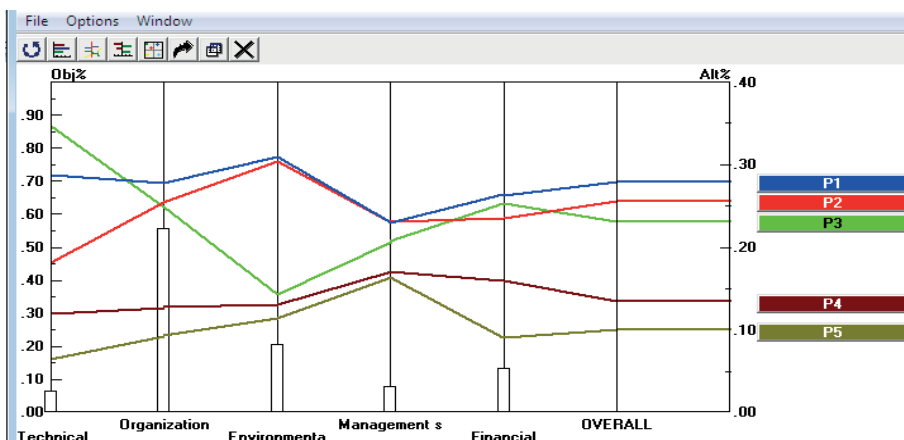
شکل ۱۰-۲۳. دستورآنالیز حساسیت در نرم افزار Expert choice

در شکل ۱۰-۲۴ دستورآنالیز حساسیت دینامیک در نرم افزار نشان داده شده است.



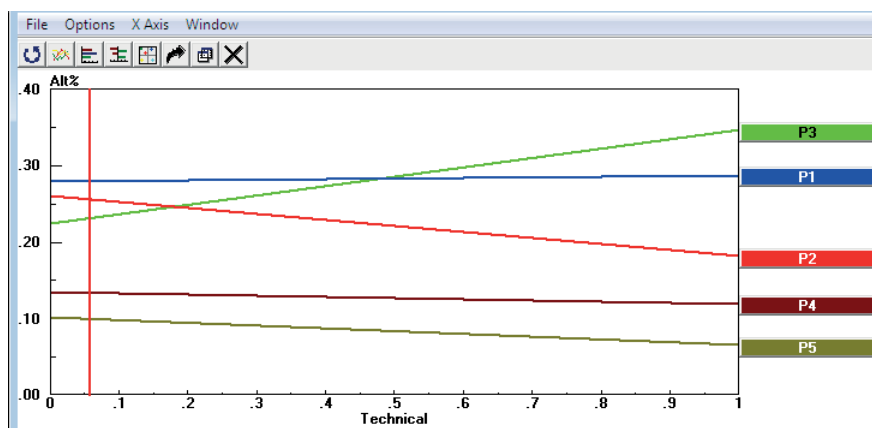
شکل ۱۰-۲۴. دستور حساسیت دینامیک در نرم افزار Expert choice

ب. حساسیت کارایی (performance): روی گره هدف کلیک کرده و سپس از منوی اصلی، گزینه Sensitivity-Graphs را انتخاب کرده و سپس بر روی گزینه performance کلیک کنید. این نمودار نشان می‌دهد چگونه گزینه‌ها نسبت به گزینه‌های دیگر با توجه به معیارها و حالت کلی اهمیت بندی می‌شوند. در شکل ۱۰-۲۵ دستور حساسیت کارایی در نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۲۵. دستور حساسیت کارایی در نرم افزار Expert choice

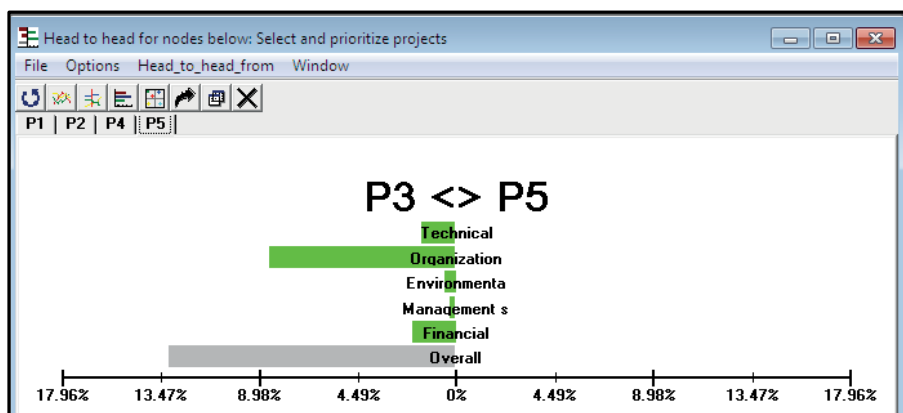
ج. **حساسیت گرادینانی (gradient):** دستور این نمودار مشابه دستور قبلی بوده و این نمودار ارجحیت گزینه‌ها را همزمان نسبت به یک معیار نشان می‌دهد. با کلیک کردن بر روی محور X-Axis در منوی دستورات شما این توانایی را دارید که کدام معیار بر روی محور X نمایان شود. در شکل ۱۰-۲۶ دستور حساسیت گرادینانی در نرم افزار نشان داده شده است.



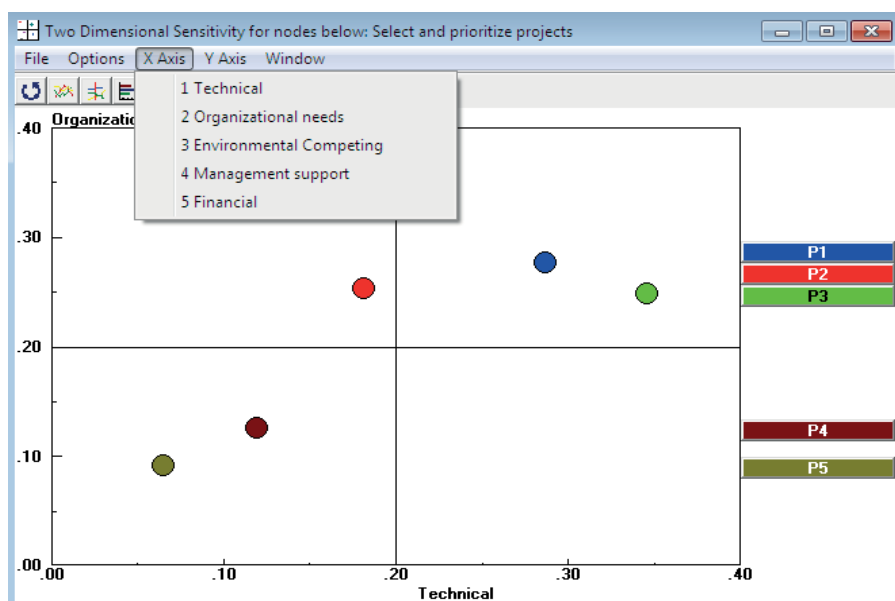
شکل ۱۰-۲۶. دستور حساسیت گرادینانی در نرم افزار Expert choice

د. **حساسیت سر به سر (head to head):** دستور این نمودار مشابه دستور قبلی بوده و در این نمودار یک گزینه در سمت چپ و یک گزینه در سمت راست قرار دارد که گزینه سمت چپ همواره ثابت است. برای تغییر گزینه‌های سمت راست بر روی نام گزینه‌های موجود در بالای صفحه کلیک کنید. همچنین میزان ارجحیت کلی می‌تواند بر اساس وزن نیز نشان داده شود و برای مشاهده این حالت در نوار منو، گزینه Weighted و Option را انتخاب کنید. در شکل ۱۰-۲۷ دستور حساسیت سر به سر در نرم افزار نشان داده شده است.

ه. **حساسیت دوبعدی (two dimensional):** این نمودار ارجحیت گزینه‌ها را نسبت به دو معیار، بصورت همزمان نشان می‌دهد با کلیک کردن بر روی X-Axis و Y-Axis قادر به تغییر معیارهای موجود خواهید بود بطوریکه مطلوب‌ترین گزینه بالا سمت راست و بدترین گزینه در پایین سمت چپ می‌باشد. در شکل ۱۰-۲۸ دستور حساسیت دوبعدی در نرم افزار نشان داده شده است.

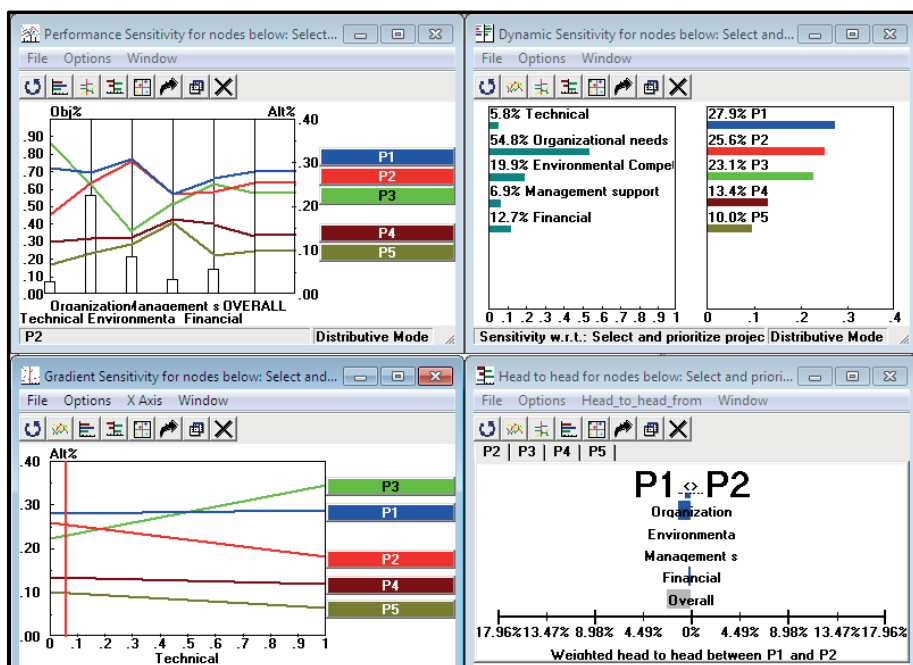


شکل ۱-۲۷. دستور حساسیت سریه سر در نرم افزار Expert choice



شکل ۱۰-۲۸. دستور حساسیت دوبعدی در نرم افزار Expert choice

در شکل ۱۰-۲۹ دستور نمایش چهاربعدی آنالیز حساسیت بطور هم زمان در نرم افزار نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۲۹. نمایش چهار نوع آنالیز حساسیت بطور همزمان در نرم افزار Expert choice

منابع

۱. دستورالعمل تخصصی مطالعات ارزیابی آثار و پیامدهای زیست محیطی شهرک‌های صنعتی، سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر ارزیابی اثرات زیست محیطی، ۱۳۹۹، شابک: 978-600-8446-22-4
۲. دستورالعمل تخصصی مطالعات ارزیابی آثار و پیامدهای زیست محیطی مناطق آزاد و ویژه اقتصادی، سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر ارزیابی اثرات زیست محیطی، ۱۳۹۹، شابک: 978-600-8446-25-5
۳. جواهریان، ز. اهداف توسعه پایدار، سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر توسعه پایدار و اقتصاد محیط زیست. انتشارات حک، ۱۳۹۵. شابک: 978-600-6682-62-4
۴. سلیمانی، ا. بررسی تطبیقی ساختار شاخص عملکرد محیط زیستی در سال ۲۰۲۰ با تأکید بر جایگاه ایران، معاونت مطالعات زیربنایی، مرداد ۱۴۰۰
۵. علیدادی، ح.، نوایی، ع. ا.، دنکوب، م. مروری بر ارزیابی اثرات زیست محیطی کارخانجات کمپوست سازی. اولین همایش بین المللی و سومین همایش ملی بهداشت محیط، سلامت و محیط زیست پایدار. ۱۳۹۴
6. The Environmental Performance Index 2022, Ranking country performance on sustainability issues. 2022. Yale Center for Environmental Law & Policy. epi.yale.edu
7. Heydari,ea., **Alidadi, h.**,Sarkhosh,m. Zaveh cement plant environmental impact assessment using Iranian Leopold Matrix, Journal of Research in Environmental Health .2017,3(1),82-91.
8. Navaei, aa., **Alidadi h.**,Najafpoor,aa. A Evaluation on the effects of composting plants on the environment in Iran (A review study). Journal of Research in Environmental Health.2016,1(2), 38-50.

۹. ضمанд، س.، علیدادی، ح.، تقوی منش، و. بررسی استراتژی‌های راهبردی مدیریت زیست محیطی پسماندهای شهر تایباد با استفاده از مدل SWOT و تشکیل ماتریس QSPM در سال ۱۳۹۷. سیزدهمین همایش دانشجویی تازه‌های علوم بهداشتی کشور. ۱۳۹۹
۱۰. دستورالعمل تخصصی مطالعات ارزیابی آثار و پیامدهای زیست محیطی مجتمع‌های گردشگری و تفریحی، سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر ارزیابی اثرات زیست محیطی، ۱۳۹۹، شابک: 978-600-8446-23-1
۱۱. راهنمای مطالعات تعیین حریم سواحل دریاها، دریاچه‌ها، تالاب‌ها و خورها، نشریه شماره ۵۳۴، دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا، ۱۳۸۹
۱۲. دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های گردشگری در حاشیه منابع آب، نشریه شماره ۲-۴۲۶-الف، دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا، ۱۳۹۳
۱۳. راهنمای تدوین گزارش پیوست سلامت طرح‌های کلان توسعه ای. ناشر وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، زمستان ۱۴۰۲، شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۹۶۴-۲۳-۵، www.markazsalamat.ir



Mashhad University of
Medical Sciences
Vice Chancellor for
Research and Technology

Environmental assessment with a view to the health annex

By:

Dr. Hossein Alidadi

Fahimeh Moghaddam