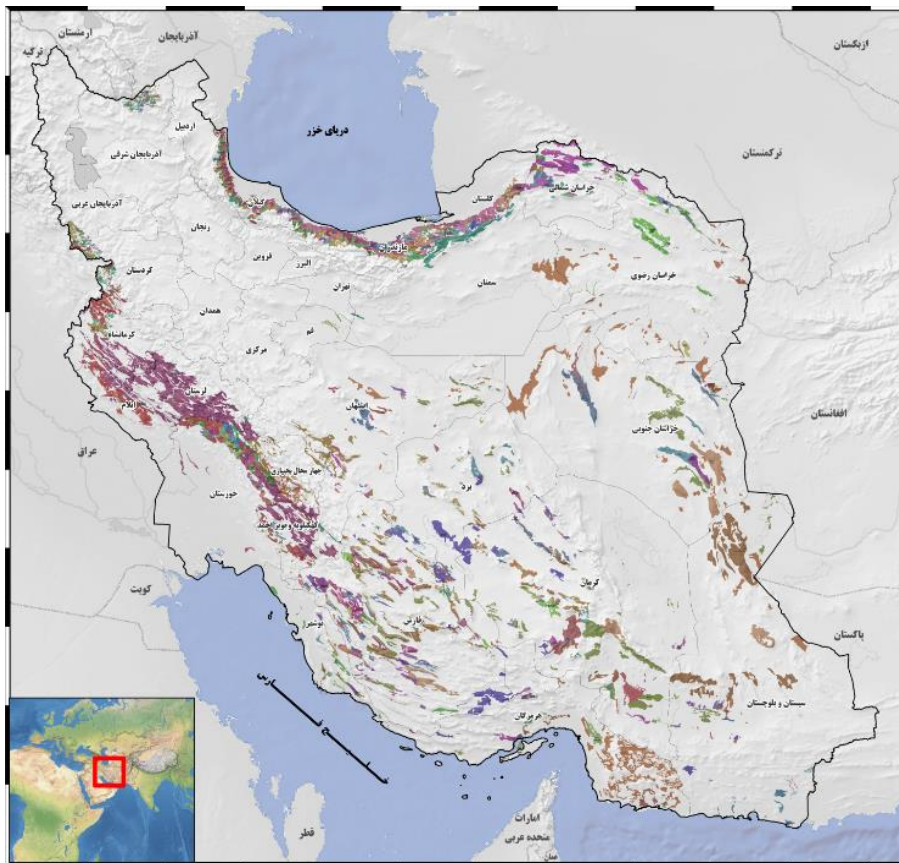


مطالعات سند ملی آمایش سرزمین

محیط زیست و منابع طبیعی



مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

گروه پژوهشی آمایش سرزمین، توسعه و توازن منطقه‌ای

مجموعه گزارش شماره ۱۴۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسه گزارش

عنوان	مطالعات سند ملی آمایش سرزمین مطالعه محیط‌زیست و منابع طبیعی
کد شناسه	۹۹-۷-۱۰۱۹۱
پدیدآورندگان	مدیر مطالعه: دکتر فرزاد پوراصغر، حسین کرمی همکاران: مهرداد کاشف و مصطفی کشتکار
ناظر علمی	دکتر حمید طراوتی امور ذی‌ربط در سازمان برنامه و بودجه کشور: امور برنامه ریزی، نظارت و آمایش سرزمین
واحد ذی‌ربط در مرکز	گروه پژوهشی آمایش سرزمین، توسعه و توازن منطقه‌ای دبیر گروه: دکتر مرتضی مهرعلی تبار فیروزجایی اعضای گروه (به ترتیب الفبا): دکتر محسن ابراهیمی خوسفی، دکتر مینا ابوطالبی، دکتر مهدی رازپور، مهرداد کاشف مبارکه، مصطفی کشتکار و دکتر حمید محمدی مسئول هماهنگی و نظارت: سعید غلامی نتاج، مدیر کل دفتر خدمات پژوهشی و کاربست یافته‌های پژوهشی مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری
ناشر	مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری
تاریخ انتشار	زمستان ۱۳۹۹
مطالب این گزارش لزوماً بیانگر نظر رسمی سازمان برنامه و بودجه کشور و مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری نیست.	
حقوق معنوی اثر به پدیدآورندگان و حقوق مادی آن، به مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری سازمان برنامه و بودجه کشور تعلق دارد و استفاده از آن با ذکر مأخذ بلامانع است.	
آدرس: تهران - خیابان نجات الهی - خیابان سپند - پلاک ۱۶ شماره‌های تماس ۰۲۱-۴۳۳۰۶۰۰۰-۰۲۱ شماره پیام‌رسان ۰۹۹۲۱۵۷۵۸۴۳۱۶	
https://www.dfrc.ir/	

پیشگفتار

تنظیم روابط بین عوامل انسانی، اقتصادی و محیطی با انگیزه بهره‌مندی از سرزمین در جهت استفاده شایسته و پایدار از توان انسانی و طبیعی، مورد توجه آمایش سرزمین است. به بیانی دیگر، آمایش سرزمین به دنبال چیدمان سه مؤلفه مهم جمعیت، سرمایه و منابع طبیعی برای تحقق مطلوب‌ترین، عادلانه‌ترین و پایدارترین سازمان فضایی در سرزمین است. در این راستا، بدیهی است که آمایش سرزمین در چارچوب اصول مصوب، از طریق حفاظت کاربری‌های پایدار اراضی، افزایش بهره‌وری، کارایی و بازده اقتصادی، گسترش عدالت اجتماعی، رفع فقر و محرومیت، برقراری تعادل و توازن در برخورداری از سطح معقول توسعه و رفاه در تمام مناطق جغرافیایی، ایجاد و تحکیم پیوندهای اقتصادی درون و برون منطقه‌ای و هماهنگ‌سازی تأثیرات فضایی-زمانی سیاست‌های بخشی، استانی، منطقه‌ای و ملی به‌گونه‌ای عمل کرده تا بتواند اهداف چشم‌انداز بلندمدت توسعه کشور و مدیریت یکپارچه سرزمین را به‌صورت تحقق‌پذیر، متوازن، پایدار و عادلانه عملی سازد. در مجموع می‌توان چنین بیان داشت که آمایش سرزمین نوعی برنامه‌ریزی فضایی راهبردی است که با بهره‌مندی از خرد، دانش و بینش سرزمینی، به دنبال تحقق اهداف زیر است:

- توسعه فضایی متعادل و متوازن سرزمین با رعایت توان اکولوژیک؛
- حفظ وحدت و یکپارچگی سرزمین؛
- بهره‌وری بهینه از سرزمین، متناسب با ظرفیت‌های فضایی و موقعیت مکانی همچون هاب ارتباطی و اقتصاد دریاپایه؛
- توجه ویژه به قلمروهای خاص سرزمینی؛
- کاهش اختلاف در بهره‌مندی نواحی و اقوام گوناگون کشور از مواهب توسعه؛
- ارتقاء بهره‌وری و کارایی اقتصادی؛
- ارتقاء رقابت‌پذیری بین‌المللی، مبتنی بر فعال‌سازی مزیت‌های مغفول‌مانده و خلق مزیت‌های جدید سرزمینی و
- ارتقاء کیفیت زندگی ساکنان همه مناطق کشور.

آمایش سرزمین، با عنایت به اهمیت موضوع و ضرورت و نقش آن در نظام برنامه‌ریزی همواره مورد تأکید سازمان برنامه و بودجه کشور بوده، به نحوی که در پنج دهه گذشته، چهار دوره مطالعات آمایش سرزمین در کشور تجربه شده است. در ادامه تلاش‌های صورت گرفته برای تدوین سند ملی آمایش سرزمین؛ در دوره اخیر، پس از آغاز به‌کار دولت تدبیر و امید و احیای سازمان برنامه و بودجه کشور، با توجه به اهمیت موضوع و با استناد به تکلیف قانونی ماده ۲۶ قانون برنامه ششم توسعه، تدوین سند ملی آمایش سرزمین مدنظر قرار

گرفت و انجام آن به مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری سپرده شد. متعاقب آن مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، به‌منظور بهره‌مندی حداکثری از مجموعه مطالعات و گزارش‌های انجام شده در کشور؛ بهره‌گیری از تمام اندوخته دولت و توان علمی کشور در راستای تدوین سندی جامع، به‌عنوان نقشه راه توسعه بلندمدت کشور، ساختار اجرایی تدوین سند ملی آمایش با هدف عضویت معاونت وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط و همچنین اساتید و صاحب‌نظران برجسته کشور در ترکیب تمامی کارگروه‌ها، شکل داد و بر این اساس مطالعات سند ملی آمایش سرزمین در قالب ۱۹ گروه مطالعاتی با حضور بیش از ۷۰ نفر از صاحب‌نظران برجسته کشور و کارشناسان مجرب در حوزه‌های جمعیتی، محیط‌زیست، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی انجام پذیرفت که ماحصل آن تدوین بیش از ۴۰ جلد گزارش پشتیبان سند ملی آمایش سرزمین بوده که این گزارش بخشی از آن مجموعه است.

امید است نتایج حاصل از سند ملی آمایش سرزمین، راهنمای مناسبی برای تمامی ذی‌نفعان بوده و نویدبخش تحقق توسعه پایدار در سرزمین ایران باشد. در پایان واجب می‌دانم مراتب تشکر و قدردانی صمیمانه خود از کلیه کسانی که در راهبری، هدایت و تدوین سند ملی آمایش سرزمین در قالب شورای مشورتی و سیاست‌گذاری، کمیته علمی و کمیته اجرایی سهیم بوده‌اند را ابراز دارم.

علیرضا آزموده اردلان

رئیس مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
خلاصه مدیریتی	أ
مقدمه	۱
۱- بررسی و تحلیل اسناد فرادست مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی	۳
۱-۱- اصل ۵۰ قانون اساسی (۱۳۵۸)	۳
۲-۱- اصل ۴۵ قانون اساسی (۱۳۵۸)	۳
۳-۱- اصل ۴۸ قانون اساسی (۱۳۵۸)	۳
۴-۱- سند چشم‌انداز	۴
۵-۱- سیاست‌های کلی محیط‌زیست ابلاغی مقام معظم رهبری (۱۳۹۴)	۴
۶-۱- سیاست‌های کلی منابع طبیعی ۱۳۷۹	۶
۷-۱- سیاست‌ها و برنامه‌های محیط‌زیست در برنامه ششم توسعه (۱۴۰۰-۱۳۹۶)	۶
۸-۱- راهبردهای بلندمدت توسعه محیط‌زیست و منابع طبیعی از منظر آمایش مصوب ۱۳۹۲/۳/۲۷ شورای آمایش سرزمین	۱۳
۹-۱- جهت‌گیری‌های آمایش مصوب ۱۳۹۶/۵/۲ شورایعالی آمایش سرزمین	۱۵
۱۰-۱- قوانین دائمی و خاص مرتبط با محیط‌زیست کشور	۱۵
۱۱-۱- اسناد بین‌المللی	۱۶
۲- روش‌شناسی تبیین وضع موجود	۱۹
۳- تبیین وضع موجود محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور	۲۱
۳-۱- تحولات جمعیت، شهرنشینی و آثار آن بر محیط‌زیست	۲۱
۳-۲- فعالیت‌های کشاورزی	۳۶
۳-۳- فعالیت‌های صنعتی	۴۹
۳-۴- تنوع زیستی	۵۸
۳-۵- منابع طبیعی	۶۲
۳-۶- انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده	۸۷
۳-۷- پسماندها	۱۰۸
۳-۸- تالاب‌ها	۱۱۷
۳-۹- طوفان‌های گردوغبار	۱۲۲
۳-۱۰- مناطق ساحلی و دریایی	۱۳۲
۳-۱۱- آلودگی‌ها	۱۵۳
۳-۱۲- بلایای طبیعی و تأثیر آن بر محیط‌زیست و منابع طبیعی	۱۵۹

- ۱۳-۳- ظرفیت زیستی (BC) و ردپای بوم‌شناختی (EF)..... ۱۸۳
- ۴- چشم‌انداز محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور ۱۹۰
- ۱-۴- فقر نزولی، اما هنوز یک چالش..... ۱۹۰
- ۲-۴- افزایش رخدادهای حدی ناشی از تغییر اقلیم به‌ویژه سیل، خشکسالی و امواج گرمایی ۱۹۰
- ۳-۴- تشدید مشکلات زیست‌محیطی فرامرزی از جمله بروز پدیده‌های گردوغبار و آلودگی‌های نواحی ساحلی و دریایی ۱۹۱
- ۴-۴- کمیابی فزاینده آب شیرین به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک کشور ۱۹۱
- ۵-۴- توسعه بی‌رویه شهرنشینی ۱۹۲
- ۶-۴- نابرابری در حال گسترش..... ۱۹۲
- ۷-۴- مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی و انتشار آلاینده‌ها..... ۱۹۲
- ۸-۴- آلودگی هوای در حال گسترش..... ۱۹۳
- ۹-۴- تنش‌های اجتماعی درون منطقه‌ای و برون منطقه‌ای ناشی از کاهش منابع پایه ۱۹۳
- ۱۰-۴- فرسایش شدید خاک و بیابان‌زایی..... ۱۹۳
- ۱۱-۴- تخریب جنگل‌ها و مراتع و افزایش سیل‌های مخرب ۱۹۳
- ۱۲-۴- کاهش تنوع زیستی ۱۹۳
- ۱۳-۴- چالش‌های اساسی فراروی محیط‌زیست در چشم‌انداز بلندمدت ۱۹۴
- ۵- راهبردها و سیاست‌ها..... ۱۹۸
- منابع ۲۰۳

فهرست نقشه‌ها

صفحه	عنوان
۵۴	نقشه ۱: پراکنش صنایع منتخب در ایران
۵۵	نقشه ۲: توزیع و پراکنش شهرک‌های صنعتی و نواحی صنعتی در کشور سال ۱۳۹۲
۶۰	نقشه ۳: پراکنش مناطق تحت حفاظت و تالاب‌های کشور سال ۱۳۹۸
۸۳	نقشه ۴: شدت فرسایش (تن/هکتار/سال)
۸۷	نقشه ۵: پهنه‌های بیابانی ایران از جنبه عوامل محیط طبیعی
۹۴	نقشه ۶: انتشار گاز دی‌اکسید کربن حاصل از سوخت‌های فسیلی در استان‌های کشور
۱۱۹	نقشه ۷: پراکنش تالاب‌های ایران
۱۲۴	نقشه ۸: نقشه جهانی کانون‌های گرد و غبار و مسیرهای اصلی انتقال آنها
۱۲۵	نقشه ۹: گسترش گرد و غبار از عربستان سعودی تا کشور ایران ۴ مارس ۲۰۱۰
۱۲۶	نقشه ۱۰: منشأ فصلی کانون‌های گردوغبار در کشور ایران، عراق، عربستان سعودی و آسیای مرکزی
۱۲۷	نقشه ۱۱: پراکنش جغرافیایی کانون‌های منطقه‌ای (خاورمیانه) انتشار گرد و غبار
۱۲۸	نقشه ۱۲: گستره بیابانی رب‌الخالی به همراه بینالنهرین، شرق سوریه و اردن
۱۲۹	نقشه ۱۳: دریاچه ارومیه، در شمال غرب کشور ایران ژوئن ۱۹۹۸ و ژوئن ۲۰۱۴
۱۳۲	نقشه ۱۴: رابطه همبستگی بین فقر، فراوانی طوفان‌های گرد و غبار و تخریب سرزمین در کشور ایران
۱۳۴	نقشه ۱۵: استان‌های سواحل شمالی کشور
۱۳۸	نقشه ۱۶: استان‌های سواحل جنوبی کشور
۱۴۸	نقشه ۱۷: الگوی پراکنش جمعیت و فعالیت در کشور (الگوی فضایی خشکی‌محور)
۱۴۹	نقشه ۱۸: الگوی پیشنهادی پراکندگی شهری و تراکم جمعیتی در ایران (درازمدت)
۱۵۰	نقشه ۱۹: موقعیت جغرافیایی سواحل مکران
۱۵۱	نقشه ۲۰: لرزه‌خیزی منطقه مکران بین سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۰۰ با بزرگی بیش از ۴ مرکالی
۱۵۲	نقشه ۲۱: منطقه فرورانش منطقه مکران
۱۶۲	نقشه ۲۲: پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه در ایران
۱۶۸	نقشه ۲۳: وضعیت شدت سیل‌خیزی استان‌های کشور
۱۶۹	نقشه ۲۴: نقشه وقوع سیل در ایران طی از دهه ۳۰ تا ۹۰
۱۷۷	نقشه ۲۵: پراکنش دشت‌های ممنوعه و آزاد
۱۷۸	نقشه ۲۶: وضعیت فرونشست زمین در شماری از دشت‌های کشور
۱۸۲	نقشه ۲۷: مناطق بحرانی آتش‌سوزی عرصه‌های طبیعی در کشور

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱: راهبردها و سیاست‌های برنامه ششم توسعه.....	۱۰
جدول ۲: راهبرد و سیاست‌های منابع طبیعت در سند برنامه راهبردی بخش کشاورزی برنامه ششم (۱۴۰۰-۱۳۹۶).....	۱۳
جدول ۳: اسامی و سال عضویت کنوانسیون‌ها و پروتکل‌های بین‌المللی مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی در ایران.....	۱۷
جدول ۴: روند تحولات جمعیت شهری و روستایی کشور دوره ۹۵-۱۳۵۵.....	۲۳
جدول ۵: نرخ رشد جمعیت کشورهای منتخب دوره ۱۴-۲۰۰۰ و پیش‌بینی دوره ۲۵-۲۰۱۴.....	۲۴
جدول ۶: توزیع جمعیت کشور برحسب طبقات جمعیتی سال ۱۳۹۰.....	۳۴
تحولات شهرنشینی در ایران و کشورهای منتخب جهان سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۵.....	۳۵
جدول ۸: روند تغییرات سطح زیر کشت دیم و آبی کشور سال‌های ۱۳۷۱-۱۳۹۵.....	۳۷
جدول ۹: میزان فروش انواع کودهای شیمیایی به تفکیک استان سال ۱۳۹۶.....	۴۱
جدول ۱۰: روند تغییرات تراکم حیاتی ایران با کشورهای منتخب جهان سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۶.....	۴۶
جدول ۱۱: تعداد و مساحت بهره‌برداری اراضی زراعی برحسب وسعت سال ۱۳۹۳.....	۴۷
جدول ۱۲: درصد سهم تعداد و مساحت بهره‌برداری اراضی زراعی برحسب وسعت سال ۱۳۹۳.....	۴۸
جدول ۱۳: میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از تولید و مصرف انرژی کشور در بخش صنعت سال ۱۳۹۵.....	۵۶
جدول ۱۴: تعداد و وسعت مناطق تحت حفاظت کشور سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۹۸.....	۶۰
جدول ۱۵: تعداد کل گونه‌های مهره‌دار و در معرض تهدید ایران.....	۶۱
جدول ۱۶: مقایسه تطبیقی مناطق تحت حفاظت ایران و کشورهای منتخب سال ۲۰۱۷.....	۶۲
جدول ۱۷: انواع کاربری‌های اراضی در ایران.....	۶۳
جدول ۱۸: مساحت جنگل‌های ایران به تفکیک نواحی رویشی.....	۶۸
جدول ۱۹: سهم جنگل‌ها از مساحت کشور در کشورهای منتخب منطقه و جهان سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۶.....	۶۹
جدول ۲۰: مساحت و سرانه جنگل‌ها به تفکیک استان سال ۱۳۹۵.....	۷۲
جدول ۲۱: جمعیت، مساحت و وضعیت مراتع کشور به تفکیک استان سال ۱۳۹۵.....	۷۷
جدول ۲۲: کل مصرف نهایی انرژی و سرانه مصرف نهایی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۵.....	۸۸
جدول ۲۳: روند تغییرات سرانه مصرف انرژی در ایران و کشورهای منتخب جهان دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۴.....	۸۹
جدول ۲۴: مصرف گاز طبیعی در ایران و کشورهای منتخب دوره ۲۰۱۵-۲۰۰۵.....	۹۱
جدول ۲۵: مقایسه تطبیقی میزان انتشار، جمعیت و تولید ناخالص داخلی ایران و کشورهای منتخب جهان سال ۲۰۱۴.....	۹۵
جدول ۲۶: میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از تولید و مصرف انرژی کشور سال ۱۳۹۵.....	۹۷
جدول ۲۷: شاخص شدت انرژی در ایران، کشورهای منتخب و مناطق مختلف جهان ۲۰۱۲.....	۱۰۰
جدول ۲۸: مجموع هزینه‌های اجتماعی (صرفه‌جویی‌های ناشی از عدم انتشار) به تفکیک هر یک از گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی به قیمت سال ۱۳۹۲.....	۱۰۴
جدول ۲۹: برآورد هزینه‌های تخلیه و فروافت محیط‌زیست.....	۱۰۶
جدول ۳۰: میزان تولید پسماندهای شهری در کشور سال ۱۳۹۶.....	۱۰۹
جدول ۳۱: سرانه پسماند تولیدی در کلانشهرها سال ۱۳۹۲.....	۱۱۱
جدول ۳۲: روش‌های مختلف دفع پسماندهای جامد شهری در ایران و کشورهای منتخب.....	۱۱۶
جدول ۳۳: تالاب‌های منشأ گرد و غبار کشور سال ۱۳۹۸ (پایان تابستان).....	۱۲۰
جدول ۳۴: خسارات اقتصادی ناشی از توفان‌های گرد و غبار در منطقه زاہل طی دوره ۲۰۰۴-۲۰۰۰.....	۱۳۱

- جدول ۳۵: جمعیت استان‌های ساحلی شمال کشور به تفکیک استان دوره ۹۵-۱۳۸۵ ۱۳۴
- جدول ۳۶: مهم‌ترین رودخانه‌های تأمین‌کننده آب دریای خزر ۱۳۵
- جدول ۳۷: جمعیت استان‌های ساحلی جنوب کشور به تفکیک استان دوره ۹۵-۱۳۸۵ ۱۳۹
- جدول ۳۸: مهم‌ترین مسائل و مشکلات سواحل جنوب و شمال کشور ۱۴۳
- جدول ۳۹: پرجمعیت‌ترین شهرهای جهان سال ۲۰۱۹ ۱۴۵
- جدول ۴۰: فهرست پرجمعیت‌ترین شهرهای کشور ۱۴۶
- جدول ۴۱: برآورد تعداد مرگ و میرهای ناشی از ذرات معلق (PM2.5) و هزینه‌های اقتصادی آلودگی آن سال‌های
۲۰۱۳-۱۹۹۰ ۱۵۵
- جدول ۴۲: انواع آلاینده‌های آب ۱۵۷
- جدول ۴۳: مهم‌ترین زلزله‌های یک سده اخیر ایران ۱۶۳
- جدول ۴۴: مجموع صدمات و خسارات ناشی از سیلاب‌های فروردین سال ۱۳۹۸ به تفکیک بخش‌های مختلف در
استان‌های لرستان، گلستان و خوزستان ۱۷۰
- جدول ۴۵: مقایسه ردپای بوم‌شناختی ایران و کشورهای منتخب سال ۲۰۱۶ ۱۸۷

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۲۰	نمودار ۱: چارچوب مدل فشار- وضعیت- پاسخ (PSR) سازمان همکاری‌های توسعه اقتصادی.....
۲۳	نمودار ۲: روند تحولات سهم جمعیت شهری و روستایی کشور دوره ۹۵-۱۳۵۵.....
۲۵	نمودار ۳: نرخ رشد سالانه جمعیت ایران و کشورهای منتخب جهان سال ۲۰۱۵.....
۲۶	نمودار ۴: تعداد شهرهای ایران دوره ۹۵-۱۳۵۵.....
۲۷	نمودار ۵: نرخ رشد جمعیت کل، شهری و روستایی دوره ۹۵-۱۳۳۵.....
۲۹	نمودار ۶: روند تغییرات تراکم جمعیت کشور دوره ۹۵-۱۳۵۵.....
۳۰	نمودار ۷: روند تحولات تراکم جمعیت کشور سال‌های ۹۵-۱۳۵۵.....
۳۲	نمودار ۸: تعداد کل جمعیت (الف) و تراکم جمعیت (ب) کلانشهر تهران و کلان‌شهرهای منتخب جهان.....
۳۹	نمودار ۹: توزیع کودهای شیمیایی در کشور دوره ۱۳۹۶-۱۳۷۰.....
۴۰	نمودار ۱۰: مصرف کود در ایران و کشورهای منتخب جهان سال ۲۰۱۴.....
۴۳	نمودار ۱۱: توزیع انواع سموم کشاورزی در کشور از سال ۱۳۷۵-۱۳۹۶.....
۴۴	نمودار ۱۲: میانگین مصرف سموم کشاورزی به ازای هر هکتار اراضی تحت کشت سالانه ایران و کشورهای منتخب جهان ۲۰۱۷-۱۹۹۰.....
۴۵	نمودار ۱۳: روند تغییرات شاخص تراکم حیاتی (سرانه اراضی تحت کشت سالانه به ازای هر نفر) سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۰۰.....
۴۸	نمودار ۱۴: درصد سهم تعداد و مساحت بهره‌برداری اراضی زراعی برحسب وسعت سال ۱۳۹۳.....
۵۲	نمودار ۱۵: تحولات تعداد کارگاه صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر دوره ۹۳-۱۳۷۹.....
۵۳	نمودار ۱۶: توزیع کارگاه ۱۰ کارکن و بیشتر به تفکیک استان سال ۱۳۹۳.....
۵۷	نمودار ۱۷: حجم برداشت آب صنعتی و پساب برگشتی دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۵ و پیش‌بینی سال ۱۴۰۰.....
۶۸	نمودار ۱۸: توزیع جنگل‌های ایران به تفکیک نوع نواحی ریشی.....
۷۱	نمودار ۱۹: روند کاهش مساحت جنگل‌های ایران دوره ۹۵-۱۳۴۲.....
۷۵	نمودار ۲۰: طبقه‌بندی مراتع کشور برحسب میزان تراکم تاج پوشش.....
۷۶	نمودار ۲۱: روند تغییر سطح و کیفیت مراتع، تعداد دام و جمعیت در چند دهه گذشته.....
۸۱	نمودار ۲۲: زنجیره پیشران‌های امنیت محیط‌زیست و تأثیر آن بر امنیت کشور.....
۸۲	نمودار ۲۳: روند تغییرات میزان فرسایش خاک از دهه ۱۳۳۰-۱۳۹۰.....
۸۵	نمودار ۲۴: طبقه‌بندی پدیده‌های بیابانی کشور.....
۹۰	نمودار ۲۵: روند تغییرات سرانه مصرف انرژی در ایران و کشورهای منتخب جهان سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۴.....
۹۲	نمودار ۲۶: روند انتشار دی‌اکسید کربن جهان دوره ۱۹۶۰-۲۰۱۴.....
۹۳	نمودار ۲۷: روند تغییرات کل دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی دوره ۱۳۵۵-۱۳۹۱.....
۹۴	نمودار ۲۸: روند تغییرات سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی در ایران دوره ۱۳۵۵-۱۳۹۵.....
۹۷	نمودار ۲۹: سهم انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای به تفکیک بخش‌های مصرف‌کننده سال ۱۳۹۱.....
۹۹	نمودار ۳۰: روند تحولات شدت مصرف انرژی در ایران دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۵.....
۱۰۱	نمودار ۳۱: روند تغییرات شدت کربن دوره ۲۰۰۰-۲۰۱۴.....
۱۰۲	نمودار ۳۲: شاخص شدت کربن ایران و کشورهای منتخب ۲۰۱۴.....

- نمودار ۳۳: هزینه نهایی اجتماعی (صرفه‌جویی‌های ناشی از عدم انتشار) به تفکیک هر یک از گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی به قیمت سال ۱۳۹۲ ۱۰۴
- نمودار ۳۴: سهم هزینه‌های اجتماعی (صرفه‌جویی‌های ناشی از عدم انتشار) به تفکیک هر یک از گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی به قیمت سال ۱۳۹۲ ۱۰۵
- نمودار ۳۵: مقایسه خسارات بهداشتی و منابع طبیعی و محیط زیستی ایران و کشورهای منتخب سال ۲۰۱۲ ۱۰۷
- نمودار ۳۶: مقایسه سرانه پسماند تولیدی در ایران و جهان ۱۱۲
- نمودار ۳۷: رابطه سرانه تولید زباله‌های شهری با درآمد ناخالص ملی ۱۱۳
- نمودار ۳۸: سرانه میزان تولید زباله در سال در ایران و کشورهای منتخب اروپایی سال ۲۰۱۴ ۱۱۳
- نمودار ۳۹: کیفیت زباله‌های خانگی در کشورهای با درآمد پایین، متوسط و زیاد ۱۱۴
- نمودار ۴۰: ترکیب پسماندهای شهری ایران سال ۱۳۹۶ ۱۱۵
- نمودار ۴۱: درصد انتشار گردوغبار جهان به تفکیک مناطق مختلف ۱۲۵
- نمودار ۴۲: تغییرات سالانه میانگین روزهای همراه با طوفان گردوغبار در منطقه مورد مطالعه سال‌های آماری ۲۰۱۶-۱۹۹۵ ۱۳۰
- نمودار ۴۳: منحنی نوسانات سطح تراز آب دریای خزر از سال ۱۹۳۵-۲۰۱۵ ۱۳۶
- نمودار ۴۴: میزان صید در دریای خزر دوره ۱۳۷۹-۱۳۹۶ ۱۳۷
- نمودار ۴۵: میزان صید و آبی‌پروری در ایران دوره ۹۶-۱۳۷۵ ۱۴۲
- نمودار ۴۶: روند تغییرات شاخص کیفیت هوای کلان‌شهرهای کشور سال‌های ۹۲-۱۳۸۶ ۱۵۴
- نمودار ۴۷: مقدار تولید پساب‌های کشاورزی، صنعت و شرب سال ۱۳۸۰ و پیش‌بینی سال ۱۴۰۰ ۱۵۸
- نمودار ۴۸: میانگین نزولات جوی کشور طی سال‌های آبی ۷۵-۱۳۷۴ تا ۹۴-۱۳۹۳ ۱۶۶
- نمودار ۴۹: فراوانی وقوع سیلاب از دهه ۳۰ تا اواخر دهه ۹۰ ۱۶۷
- نمودار ۵۰: سهم صدمات و خسارات ناشی از سیلاب‌های فروردین سال ۱۳۹۸ به تفکیک بخش‌های مختلف در استان‌های لرستان، گلستان و خوزستان ۱۷۱
- نمودار ۵۱: روند افزایش میانگین دمای سالانه کشور دوره ۹۵-۱۳۴۷ ۱۷۲
- نمودار ۵۲: روند کاهش بارش و افزایش تبخیر و تعرق کشور دوره ۹۵-۱۳۴۷ ۱۷۲
- نمودار ۵۳: تغییرات نمایه خشکسالی بر اساس شاخص استاندارد شده بارش و تبخیر و تعرق در دوره‌های ده ساله ۱۷۳
- نمودار ۵۴: روند افزایش تعداد چاه‌های عمیق و نیمه عمیق کشور سال‌های آبی ۵۲-۱۳۵۱ تا ۹۴-۱۳۹۳ ۱۷۵
- نمودار ۵۵: مقایسه افزایش تعداد چاه‌ها و میزان آبدهی آنها دوره ۵۲-۱۳۵۱ تا ۹۱-۱۳۹۰ ۱۷۶
- نمودار ۵۶: روند تغییرات آتش‌سوزی‌ها در عرصه‌های طبیعی کشور سال‌های ۹۴-۱۳۶۵ ۱۸۱
- نمودار ۵۷: روند تغییرات ردپای بوم‌شناختی طی دوره ۱۹۶۰-۲۰۰۷ و سناریوهای پیش‌بینی تا سال ۲۰۵۰ ۱۸۴
- نمودار ۵۸: تفاوت ردپای بوم‌شناختی کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین دوره ۱۹۶۱-۲۰۱۰ ۱۸۵
- نمودار ۵۹: روند تغییرات ردپای بوم‌شناختی و ظرفیت زیستی ایران سال‌های ۱۹۶۱-۲۰۱۶ ۱۸۶
- نمودار ۶۰: رابطه همبستگی شاخص توسعه انسانی (HDI) و ردپای بوم‌شناختی کشورها ۱۸۷

خلاصه مدیریتی

رئوس اصلی مطالب ارائه شده در گزارش حاضر به شرح زیر است:

تحولات جمعیتی و تأثیر بر محیط‌زیست: ایجاد قطب‌های رشد، استراتژی جایگزینی واردات و توسعه کریدورهای صنعتی قبل از انقلاب و تداوم این سیاست‌ها در سال‌های پس از انقلاب باعث شده است تا در برخی از مناطق کشور که خود جاذب بسیاری از فعالیت‌های خدماتی و زیربنایی بوده‌اند، موجب جذب جمعیت‌های جدید شده و انباشتی ناشی از سرمایه‌گذاری‌های گذشته در این نواحی، دور و تسلسل باطلی را به وجود آورده است که همچنان به عنوان کانون‌های جاذب جمعیت و فعالیت عمل کنند و نیز دامنه و شدت عدم تعادل‌ها را در کشور تشدید نمایند. از سوی دیگر، اسکان حاشیه‌نشینان بر روی شیب‌های تند، دشت‌های سیل‌گیر رودخانه‌ها و سایر نواحی آسیب‌پذیر و پرخطر است که این پدیده امکان ارائه خدمات زیربنایی مانند حمل و نقل، تأمین آب و ایجاد سیستم فاضلاب، مدیریت زباله‌ها و سایر زیربنایها را بسیار پرهزینه و بعضاً نیز غیرممکن می‌سازد.

فعالیت‌های کشاورزی: گسترش اراضی کشاورزی بدون توجه به قابلیت‌های سرزمین، تخریب پوشش گیاهی و فرسایش خاک ناشی از توسعه اراضی کشاورزی در دیمزارها و اراضی شیب‌دار و بعضی از اراضی تحت کشت آبی کشور موجب ناپایداری این منابع و کاهش تولید شده و کیفیت خاک و توان تولید آن‌ها را کاهش داده است. کاربرد بی‌رویه نهاده‌های کشاورزی، به‌ویژه کود و سموم شیمیایی در چند سال اخیر روند آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی را تشدید کرده است. به عنوان نمونه، در بخش‌هایی از استان مازندران استفاده بی‌رویه از کودهای ازته باعث شده است تا غلظت نترات در آب‌های زیرزمینی این استان بیش از حد مجاز باشد. این پدیده باعث شیوع انواع بیماری‌های گوارشی، به‌ویژه سرطان در این مناطق شده است. از سوی دیگر ورود این مواد به رودخانه‌ها، تالاب‌ها و آب‌های ساحلی باعث اختلال در چرخه‌های حیاتی این زیست‌بوم‌ها شده و حیات آبیان را که جوامع روستایی بشدت به آنها وابسته‌اند را در معرض تهدید قرار می‌دهند.

فعالیت‌های صنعتی: تجربه صنعتی چند دهه گذشته کشور نشان می‌دهد که در فرایند مکان‌یابی، انتخاب نوع فناوری و نحوه مدیریت مصرف انرژی و منابع، مدیریت ضایعات و پسماندها، ملاحظات محیط زیستی، آن‌گونه که باید مورد توجه قرار نگرفته است. به همین دلیل نیز مصرف منابع انرژی، مواد خام و انتشار ضایعات و پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی در کشور در مقایسه با کشورهای توسعه یافته و همچنین برخی از کشورهای در حال توسعه در سطح بالاتری قرار دارد.

تمرکز اصلی صنایع بزرگ کشور علاوه بر تهران در محور تهران- قزوین- زنجان، حاشیه دریای خزر، اصفهان، اراک، تبریز، مشهد، اهواز و یزد قابل مشاهده‌اند. شهرهای کرمانشاه، همدان و خرم‌آباد و برخی دیگر از شهرهای بزرگ نیز از تعداد محدودی واحدهای بزرگ صنعتی برخوردارند. این تمرکز و پراکنش ناموزون فعالیت‌های صنعتی در کشور که عمدتاً بدون توجه به اصول آمایش و همچنین ملاحظات محیط زیستی در کشور شکل

گرفته‌اند، باعث بروز طیف گسترده‌ای از مشکلات اجتماعی و زیست‌محیطی در کشور شده‌اند که در صورت غفلت از این مخاطرات می‌توانند به معضلات حادی تبدیل شوند.

تنوع زیستی: تخریب زیستگاه‌های طبیعی، تغییرات آب و هوایی و بروز خشکسالی‌های متعدد؛ ورود گونه‌های مهاجم و غیربومی؛ بهره‌برداری‌های ناپایدار و بی‌رویه از منابع طبیعی؛ تحولات جمعیتی و شهرنشینی؛ بهره‌برداری ناپایدار از منابع پایه و فعالیت‌های انسانی مخرب، به‌ویژه در نواحی روستایی؛ پاک‌تراشی جنگل‌ها و تغییر کاربری اراضی مرتعی به منظور توسعه کشاورزی؛ چرای مفرط و بی‌رویه دام و نبود تعادل بین دام‌ها و ظرفیت مراتع؛ انحراف مسیرهای آبی و تداوم خشکسالی؛ خشکیدگی تالاب‌ها و رودخانه، شکار بی‌رویه و تله‌گذاری برای پرندگان آبی در تالاب‌ها؛ آلودگی‌های فرامرزی مانند آلودگی ساحلی و دریایی و غیره در زمره مهم‌ترین عوامل کاهش تنوع زیستی در کشور قلمداد می‌شوند که باید در سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه، به‌ویژه سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش مورد توجه قرار گیرند.

جنگل‌ها: در ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه به دلایل مختلف از جمله عدم توجه جدی به محیط‌زیست و منابع طبیعی در برنامه‌های کلان کشور، وضعیت نامناسب اقتصادی و اجتماعی ساکنان عرصه‌های طبیعی کشور، ضعف مدیریت و... تخریب منابع طبیعی کشور، به‌ویژه جنگل‌ها روندی فزاینده یافته و با وجود تأکید برنامه‌های توسعه کشور بر حفاظت و بهره‌برداری کارآمدتر از منابع طبیعی و جنگل‌ها، روند تخریب جنگل‌های کشور همچنان ادامه دارد.

مراتع: در کشور ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه به دلیل تحولات جمعیتی و رشد صنعتی، توسعه اراضی کشاورزی، توسعه فناوری، تأمین منابع غذایی و مسکن برای جمعیت رو به رشد، روند تخریب مراتع و به دنبال آن تخریب محیط‌زیست در چند دهه اخیر افزایش یافته است؛ به همین جهت یکی از چالش‌ها و دل‌نگرانی‌های اساسی کشور، تخریب مراتع است. طبق آخرین برآوردها وسعت مراتع کشور از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری را حدود ۸۴,۸ میلیون هکتار اعلام کرده است که حدود ۵۲,۳ درصد مساحت کشور را شامل می‌شود. از مجموع مراتع کشور، ۱,۷ میلیون هکتار مراتع شمال و ۸۳,۱ میلیون هکتار در سایر مناطق قرار دارند.

بیابان‌زایی و افزایش آسیب‌پذیری در برابر بلایای طبیعی، به‌ویژه سیل در مناطق خشک و فراخشک ایران با توجه به شرایط اقلیمی و همچنین عوامل انسانی بیابان‌زایی از قبیل افزایش جمعیت، چرای مفرط، برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی، برداشت آب‌های زیرزمینی و در نتیجه نفوذ آب شور به سفره‌های آب زیرزمینی در نواحی بیابانی، تغییر کاربری اراضی، برداشت معادن سطحی، مدیریت نامناسب مراتع، مدیریت غیراصولی اراضی کشاورزی و پدیده بیابان‌زایی در کشور رشد فزاینده‌ای دارد. تخریب گسترده بسیاری از عرصه‌های طبیعی از جمله جنگل‌ها و مراتع و بدون پوشش ماندن اراضی بالادست باعث می‌شود تا بسیاری از اراضی پایین‌دست که محل اصلی سکونتگاه‌های انسانی هستند، به شدت در برابر برخی از رخداد‌های طبیعی

مانند سیل آسیب‌پذیر شوند. افزایش وقوع سیلاب‌های مخرب در چند سال اخیر در کشور در نتیجه تخریب گسترده پوشش گیاهی، آثار پیامدهای اقتصادی و اجتماعی گسترده‌ای را به همراه داشته است.

انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده: به موازات افزایش کل مصرف انرژی در ایران، سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای طی دوره ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵، از ۱۴۲۱ کیلوگرم با نرخ رشد سالانه ۴/۲ درصد به ۷۳۲۹٫۳ کیلوگرم در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است. به این ترتیب مشاهده می‌شود که سرانه مقدار انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی در ایران طی چهار دهه گذشته بیش از ۵ برابر شده است.

پسماندها: کمبود زمین و فقدان اراضی مناسب برای دفع ضایعات یکی دیگر از مشکلات عمده دفع مواد زائد کشور از جمله در استان‌های شمالی و حتی کلان‌شهر تهران است. سالانه حدود ۱۵ میلیون تن پسماندهای خانگی در کشور تولید می‌شود که بیشتر آنها به صورت غیراصولی در محیط‌زیست دفع می‌شوند. تحولات جمعیت، توسعه شهرنشینی، افزایش رفاه اجتماعی، میل به مصرف، تغییر الگوهای تولید و مصرف، تغییر ماهیت پسماندها و افزایش مصرف مواد مصنوع بشر مانند پلاستیک‌ها و سایر عوامل باعث شده است تا طی چند دهه اخیر، میزان تولید پسماندها در کشور افزایش زیادی داشته که این پدیده معضلات زیست‌محیطی متعددی را به‌ویژه در کلان‌شهرها و استان‌های ساحلی در شمال به وجود آورده است. مواد حاصل از مصرف و پسماندها یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی خاک و منابع آبی هستند که باید به صورت اصولی مدیریت شوند و در تمامی برنامه‌های توسعه، به‌ویژه آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرند.

تالاب‌ها: تشدید خشکسالی‌های چند سال اخیر به موازات بهره‌برداری‌های ناپایدار از منابع آبی بالادست حوزه آبریز تالاب‌ها و عدم تأمین حقابه‌های زیست‌محیطی باعث خشکیدگی بسیاری از تالاب‌های داخلی شده است. این پدیده زمینه‌ساز بسیاری از بحران‌های دیگر مانند مهاجرت‌های بی‌رویه، ایجاد کانون‌های انتشار گردوغبار و غیره شده است. خشکیدگی و کاهش سطح بسیاری از تالاب‌های کشور از جمله دریاچه ارومیه، بختگان، هامون و... به ابعاد نگران‌کننده رسیده است.

طوفان‌های گردوغبار: طوفان‌های گردوغبار به شدت مناطق جنوب و جنوب غرب آسیا را تحت تأثیر قرار می‌دهند. کانون طوفان‌های متعددی در این منطقه قدیمی و همچنین کانون‌های حاد در آسیای غربی و شمال آفریقا وجود دارند که در نتیجه فعالیت این کانون همه این مناطق از جمله کشور ایران را تحت تأثیر قرار داده‌اند. در سال‌های اخیر خشک شدن تالاب‌های داخلی عراق و رها شدن اراضی کشاورزی در این کشور همچنین در سوریه سبب شد تا عرصه‌های جدید تولید و انتشار غبار در عراق و سوریه گسترش یابند. همچنین دریاچه فراتسور ارومیه حدود ۹۰ درصد از مساحت خود را طی ژوئیه سال ۱۹۹۸ تا ژوئن ۲۰۱۴ از دست داده است. این پدیده باعث بیابان‌زایی، ایجاد تپه‌های شنی و طوفان‌های گردوغبار در این منطقه شده است.

مناطق ساحلی و دریایی: مناطق ساحلی کشور ایران مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه طی چند دهه گذشته در نتیجه ازدیاد جمعیت، انتشار انواع آلاینده‌های ناشی از اکتشاف و بهره‌برداری از منابع نفت و گاز، انتشار حجم زیادی از زباله‌های جامد و فاضلاب‌های صنعتی، فعالیت‌های اکتشاف و بهره‌برداری از منابع سوخت‌های فسیلی و... معضلات زیست‌محیطی گسترده‌ای را در این مناطق به وجود آورده است.

ظرفیت زیستی (BC) و ردپای بوم‌شناختی (EF): بر اساس آخرین گزارش شبکه جهانی، ردپای بوم‌شناختی در سال ۲۰۱۹، در حالی که سرانه ظرفیت زیستی (BC) کشور در سال ۲۰۱۶ معادل ۰,۹ هکتار بود، سرانه ردپای بوم‌شناختی کشور در همان سال معادل ۲,۷۹ هکتار بوده است که این شکاف بیانگر بهره‌برداری بیش از ظرفیت برد یا ظرفیت زیستی به میزان ۱,۸۹ هکتار به ازای هر نفر است. در صورتی که بهره‌برداری‌ها بیش از ظرفیت تحمل محیط‌زیست ادامه پیدا کند، به تدریج پیامدهای مخرب آنها ابعاد ملی (برای مثال خشکیدگی تالاب‌های کشور به‌ویژه دریاچه ارومیه)، منطقه‌ای (بحران گرد و غبار در غرب کشور) و جهانی (تغییر اقلیم و گرمایش جهانی) پیدا می‌کنند که می‌توانند زمینه‌ساز بروز بحران‌ها و تهدیدهای جهانی شوند و امنیت جهانی را با چالش‌های جدی مواجه نمایند.

- مجموعه تحولات و فرایندهای مخرب محیط‌زیست در چند سال گذشته باعث شده است تا محدودیت‌های محیط‌زیست پیش از پیش نمایان شده و به عنوان یک مانع اساسی فراروی توسعه کشور عمل نماید. اگرچه در چند دهه گذشته به‌ویژه پس از پیروزی انقلاب اسلامی، ایران تحولات اقتصادی و اجتماعی رو به رشدی را تجربه کرد و بسیاری از نماگرهای اقتصادی و اجتماعی کشور بهبود یافته است، اما بسیاری از این تحولات عمدتاً با فشار و بهره‌برداری بیش از ظرفیت بازتولید منابع محیط طبیعی و محیط زیستی حاصل شده است که پیامدهایی به صورت طیف گسترده‌ای از معضلات و ناپایداری‌های محیط زیستی مانند انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی، کاهش کمی و کیفی منابع آب، فرورنشست زمین، خشکیدگی تالاب‌ها و رودخانه‌ها، بروز ریزگردها، فرسایش خاک، تخریب جنگل‌ها و مراتع شده است.

- پیش‌شرط قرار گرفتن هر جامعه‌ای در مدار توسعه پایدار، حفظ پایداری کارکردهای محیط‌زیست است؛ زیرا کارکردهای همه نظام‌های اقتصادی و اجتماعی به پایداری محیط‌زیست بستگی دارد. به همین علت در طی سال‌های اخیر برنامه‌ریزی و تدوین راهبردهای گوناگون برای بهره‌برداری پایدار از منابع محیط زیستی و ادغام ملاحظات زیست‌محیطی در سیاست‌ها و برنامه توسعه به طور عام و سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین در کانون توجه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور قرار گرفته است تا بتوان توازن بین منابع و مصارف به وجود آورد. این مهم زمانی دست‌یافتنی است که ملاحظات و مؤلفه‌های محیط‌زیست از بدو شروع برنامه‌ریزی و در عالی‌ترین سطوح آن مورد توجه قرار گیرد.

- راهبردها و سیاست‌های حفاظت از محیط‌زیست زمانی می‌توانند به نحوی ریشه‌ای بر مشکلات زیست‌محیطی فائق شوند و از بروز معضلات و مخاطرات زیست‌محیطی در آینده پیشگیری کنند و به‌عنوان

بستر توسعه کارکرد مطلوبی داشته باشند که در کلیه سطوح برنامه‌ریزی و از بدو شروع آن فعالانه در فرایند برنامه‌ریزی‌های توسعه و آمایش سرزمین قرار گرفته و در تعامل تنگاتنگ با سایر بخش‌ها تصویب و اجرا شوند.

مقدمه

در طی دو سده گذشته خصوصاً نیم قرن اخیر، فعالیت‌های انسان در کره زمین از چنان ابعادی برخوردار شده است که آثار و پیامدهای آن بیش از پیش بقای او و سایر زیست‌مندان را با انواع تهدیدها مواجه ساخته و بسیاری از نظام‌های طبیعی که حاصل میلیون‌ها سال تکامل می‌باشند را در معرض انواع مخاطرات قرار داده است. فروافت ذخایر آبزیان، نابودی جنگل‌ها، فرسایش شدید خاک، تخریب جنگل‌ها و مراتع، گسترش بیابان‌ها، افزایش انتشار انواع گازهای گلخانه‌ای و آلاینده و افزایش درجه حرارت زمین، افت سفره‌های آب زیرزمینی، آلودگی شدید هوا و آب‌های سطحی و زیرزمینی بحران‌هایی هستند که با ابعاد مختلف در سطوح محلی، منطقه‌ای و بین‌المللی با شدت و ضعف‌هایی جوامع توسعه یافته و در حال توسعه را تحت تأثیر قرار داده و به عنوان مهم‌ترین مسائل و معضلات جامعه جهانی در آستانه هزاره سوم، خودنمایی می‌کنند.

در چند دهه اخیر به‌ویژه پس از جنگ جهانی دوم و به موازات ارتقای سطح دانش و فناوری‌های بشر، کیفیت و شرایط زندگی بشر به صورت مستمر هم در کشورهای توسعه یافته و هم در حال توسعه در حال بهبود بوده و بسیاری از نماگرهای اجتماعی و اقتصادی پیشرفت‌های قابل قبولی داشته‌اند، اما در کنار این دستاوردها مسائل و مشکلات گوناگونی نیز به صورت همزمان بر جامعه جهانی تحمیل شده که بازتاب‌های آن به صورت انواع مخاطرات زیست‌محیطی و ناهنجاری‌های اجتماعی در سطح جهان نمایان شده است.

سرزمین ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و در طی چند دهه گذشته به دلیل تأکید صرف بر رشد اقتصادی مبتنی بر سوخت‌های فسیلی و بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع طبیعی با مسائل و مشکلات عدیده‌ای در زمینه محیط‌زیست مواجه شده است. تخریب جنگل‌ها و مراتع، فرسایش خاک، افت کمی و کیفی منابع آب سطحی و زیرزمینی، آلودگی هوا به‌ویژه در کلان‌شهرهایی مانند تهران، مدیریت غیراصولی زباله‌ها از جمله مهم‌ترین معضلات زیست‌محیطی کشور قلمداد می‌شوند که در حال حاضر مشکلات گوناگونی را فراروی مردم و مسئولین قرار داده است.

در حقیقت ایران در شرایط خاصی قرار دارد که الگوهای توسعه صرف اقتصادی و مبتنی بر سوخت‌های فسیلی در چند دهه گذشته هزینه‌های گزافی را بر کشور تحمیل کرده است. قطعاً استمرار این روندها با توجه به محدود شدن روزافزون منابع طبیعی و زیست‌محیطی امکان‌پذیر نیست و مستلزم نگاهی نو به مقوله توسعه به طور عام و آمایش سرزمین به طور اخص است که در آن محیط‌زیست به عنوان بستر بارگذاری‌های جمعیت و فعالیت‌ها باید در کانون توجه قرار گیرد.

به طور کلی پیش‌شرط قرار گرفتن هر جامعه‌ای در مدار توسعه پایدار ملی، حفظ پایداری کارکردهای محیط‌زیست است؛ زیرا کارکردهای همه نظام‌های اقتصادی و اجتماعی به پایداری محیط‌زیست بستگی دارد.

به همین علت در سال‌های اخیر برنامه‌ریزی و تدوین راهبردهای گوناگون برای بهره‌برداری پایدار از منابع به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی در کانون توجه برنامه‌ریزان آمایش سرزمین قرار گرفته است؛ اما بی‌توجهی به این مبانی، می‌تواند به تخریب محیط‌زیست، نابودی تنوع زیستی و به دنبال آن به بروز طیف گسترده‌ای از ناهنجاری‌ها و تنش‌های اجتماعی منتهی شود. بنابراین، اتخاذ تدابیر مناسب به منظور برقراری توازن بین منابع و مصارف و همچنین بین بارگذاری جمعیت و فعالیت و ظرفیت تحمل محیط‌زیست و توان اکولوژیک سرزمین در زمره مهم‌ترین مؤلفه‌هایی هستند که باید در برنامه‌ریزی‌های آمایش سرزمین به آن‌ها توجه شود. این مهم زمانی دست‌یافتنی است که ملاحظات و مؤلفه‌های محیط‌زیست از بدو شروع برنامه‌های آمایش سرزمین و در بالاترین سطوح برنامه‌های آمایش ملی (از جمله جهت‌گیری‌های آمایش، سیاست‌ها و راهبردها) مورد توجه قرار گیرند که پیش‌شرط آن شناخت کافی از فرایندهای حاکم بر محیط‌زیست کشور است.

۱- بررسی و تحلیل اسناد فرادست مرتبط با محیط زیست و منابع طبیعی

رعایت ملاحظات و محدودیت‌های محیط‌زیست در چارچوب سیاست‌ها و برنامه‌های مدون، زمانی می‌توانند در برنامه‌های توسعه و رشد اقتصادی کشورها تأثیر بگذارد که از ابتدای تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های بخش‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته و هماهنگ و سازگار با سیاست‌ها و برنامه‌های آنها وارد نظام برنامه‌ریزی شوند. این موضوع در جمهوری اسلامی ایران مورد توجه قرار گرفته و به همین دلیل نیز در طی سال‌های گذشته وزن و اثرگذاری محیط‌زیست در برنامه‌های توسعه افزایش یافته و به تدریج دامنه آن به بخش‌های مختلف اثرگذار بر محیط‌زیست گسترش یافته است، به نحوی که بازتاب آن را می‌توان در قانون اساسی مشاهده کرد (اصل پنجاهم قانون اساسی) که این موضوع از نقاط عطف در نظام قانون‌گذاری کشور در زمینه محیط‌زیست مطرح است. زیرا اصل پنجاهم در مقطعی در قانون اساسی کشور گنجانده شد که هنوز ابعاد و اهمیت فرایندهای تخریب محیط‌زیست در جهان به‌طور عام و در ایران به‌طور اخص چندان فراگیر نشده بود. از مهم‌ترین اسناد فرادست محیط‌زیست کشور می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱-۱- اصل ۵۰ قانون اساسی (۱۳۵۸)

بر اساس اصل پنجاهم قانون اساسی، در جمهوری اسلامی حفاظت محیط‌زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌شود. از این‌رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط‌زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است.

۱-۲- اصل ۴۵ قانون اساسی (۱۳۵۸)

انفال و ثروت‌های عمومی از قبیل زمین‌های موات یا رها شده، معادن، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و سایر آب‌های عمومی، کوه‌ها، دره‌ها، جنگل‌ها، نیزارها، بیشه‌های طبیعی، مراتعی که حریم نیست، ارث بدون وارث و اموال مجهول‌المالک و اموال عمومی که از غاصبین مسترد می‌شود در اختیار حکومت اسلامی است تا بر طبق مصالح عامه نسبت به آنها عمل نماید. تفصیل و ترتیب استفاده از هر یک را قانون معین می‌کند.

۱-۳- اصل ۴۸ قانون اساسی (۱۳۵۸)

در بهره‌برداری از منابع طبیعی و استفاده از درآمدهای ملی در سطح استان‌ها و توزیع فعالیت‌های اقتصادی میان استان‌ها و مناطق مختلف کشور، باید تبعیض در کار نباشد، به طوری که هر منطقه به فراخور نیازها و استعداد رشد خود، سرمایه و امکانات لازم در دسترس داشته باشد.

۱-۴- سند چشم‌انداز

در سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی، اهمیت محیط‌زیست در قالب عبارت «بهره‌مندی از محیط‌زیست مطلوب» برای جامعه ایرانی درج شده است. با توجه به اهداف دیگر سند مانند توسعه اقتصادی، ارتقاء فرهنگ و اخلاق می‌توان رویکرد ایجاد تناسب میان نهادهای اجتماعی، اقتصادی و تعادل بوم‌شناختی را از این چشم‌انداز استنتاج کرد.

۱-۵- سیاست‌های کلی محیط‌زیست ابلاغی مقام معظم رهبری (۱۳۹۴)

سیاست‌های کلی که مجموعه‌ای هماهنگ از جهت‌گیری‌ها و راهبردهای کلان نظام برای تحقق آرمان‌ها و اهداف قانون اساسی در دوره زمانی مشخص می‌باشند، این سیاست‌ها، از مهم‌ترین اسناد فرادست محسوب شده و سیاست‌های الزام‌آور برای کلیه ارکان نظام هستند و ناظر بر همه قوانین از جمله برنامه‌های توسعه و بودجه‌های سالیانه بوده و باید قابلیت نظارت و حتی‌الامکان شاخص‌پذیر باشند. این سیاست‌ها برای حوزه‌های مختلف از سوی مقام معظم رهبری ابلاغ می‌شود. یکی از مهم‌ترین سیاست‌های کلی که در سال‌های اخیر ابلاغ گردید، سیاست‌های کلی محیط‌زیست است که در سال ۱۳۹۴ در ۱۵ بند ابلاغ شد.

این سیاست‌ها جنبه‌های مختلفی از سیاست‌های کلی حفاظت از محیط‌زیست از جمله ایجاد نظام یکپارچه ملی محیط‌زیست، مدیریت هماهنگ و نظام‌مند منابع حیاتی، جرم‌انگاری تخریب محیط‌زیست، تهیه اطلس زیست‌بوم کشور، تقویت دیپلماسی محیط‌زیست، گسترش اقتصاد سبز و نهادینه‌سازی فرهنگ و اخلاق زیست‌محیطی را به شرح زیر شامل می‌شود:

- ۱- مدیریت جامع، هماهنگ و نظام‌مند منابع حیاتی (از قبیل هوا، آب، خاک و تنوع زیستی) مبتنی بر توان و پایداری زیست‌بوم، به‌ویژه با افزایش ظرفیت‌ها و توانمندی‌های حقوقی و ساختاری مناسب همراه با رویکرد مشارکت مردمی.
- ۲- ایجاد نظام یکپارچه ملی محیط‌زیست.
- ۳- اصلاح شرایط زیستی به منظور برخوردار ساختن جامعه از محیط‌زیست سالم و رعایت عدالت و حقوق بین‌نسلی.
- ۴- پیشگیری و ممانعت از انتشار انواع آلودگی‌های غیرمجاز و جرم‌انگاری تخریب محیط‌زیست و مجازات مؤثر و بازدارنده آلوده‌کنندگان و تخریب‌کنندگان محیط‌زیست و الزام آنان به جبران خسارت.
- ۵- پایش مستمر و کنترل منابع و عوامل آلاینده هوا، آب، خاک، آلودگی‌های صوتی، امواج و اشعه‌های مخرب و تغییرات نامساعد اقلیم و الزام به رعایت استانداردها و شاخص‌های زیست‌محیطی در قوانین و مقررات، برنامه‌های توسعه و آمایش سرزمین.

- ۶- تهیه اطلس زیست‌بوم کشور و حفاظت، احیاء، بهسازی و توسعه منابع طبیعی تجدیدپذیر (دریا، دریاچه، رودخانه، مخزن سدها، تالاب، آبخوان زیرزمینی، جنگل، خاک، مرتع و تنوع زیستی به‌ویژه حیات‌وحش) و اعمال محدودیت قانونمند در بهره‌برداری از این منابع متناسب با توان اکولوژیک (ظرفیت قابل تحمل و توان بازسازی) آن‌ها بر اساس معیارها و شاخص‌های پایداری، مدیریت اکوسیستم‌های حساس و ارزشمند (از قبیل پارک‌های ملی و آثار طبیعی ملی) و حفاظت از منابع ژنتیک و ارتقاء آن‌ها تا سطح استانداردهای بین‌المللی.
- ۷- مدیریت تغییرات اقلیم و مقابله با تهدیدات زیست‌محیطی مانند بیابان‌زایی، گردوغبار به‌ویژه ریزگردها، خشک‌سالی و عوامل سرایت‌دهنده میکروبی و رادیواکتیو و توسعه آینده‌نگری و شناخت پدیده‌های نوظهور زیست‌محیطی و مدیریت آن.
- ۸- گسترش اقتصاد سبز با تأکید بر:
- ۸-۱- صنعت کم‌کربن، استفاده از انرژی‌های پاک، محصولات کشاورزی سالم و ارگانیک و مدیریت پسماندها و پساب‌ها با بهره‌گیری از ظرفیت‌ها و توانمندی‌های اقتصادی، اجتماعی، طبیعی و زیست‌محیطی.
- ۸-۲- اصلاح الگوی تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی و بهینه‌سازی الگوی مصرف آب، منابع، غذا، مواد و انرژی به‌ویژه ترویج مواد سوختی سازگار با محیط‌زیست.
- ۸-۳- توسعه حمل‌ونقل عمومی سبز و غیرفسیلی از جمله برقی و افزایش حمل‌ونقل همگانی به‌ویژه در کلان‌شهرها.
- ۹- تعادل بخشی و حفاظت کیفی آب‌های زیرزمینی از طریق اجرای عملیات آبخیزداری، آبخوان‌داری، مدیریت عوامل کاهش بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و تبخیر و کنترل ورود آلاینده‌ها.
- ۱۰- استقرار نظام حسابرسی زیست‌محیطی در کشور با لحاظ ارزش‌ها و هزینه‌های زیست‌محیطی (تخریب، آلودگی و احیاء) در حساب‌های ملی.
- ۱۱- حمایت و تشویق سرمایه‌گذاری‌ها و فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست با استفاده از ابزارهای مناسب از جمله عوارض و مالیات سبز.
- ۱۲- تدوین منشور اخلاق محیط‌زیست و ترویج و نهادینه‌سازی فرهنگ و اخلاق زیست‌محیطی مبتنی بر ارزش‌ها و الگوهای سازنده ایرانی-اسلامی.
- ۱۳- ارتقاء مطالعات و تحقیقات علمی و بهره‌مندی از فناوری‌های نوآورانه زیست‌محیطی و تجارب سازنده بومی در زمینه حفظ تعادل زیست‌بوم‌ها و پیشگیری از آلودگی و تخریب محیط‌زیست.

۱۴- گسترش سطح آگاهی، دانش و بینش زیست‌محیطی جامعه و تقویت فرهنگ و معارف دینی مشارکت و مسئولیت‌پذیری اجتماعی، به‌ویژه امر به معروف و نهی از منکر برای حفظ محیط‌زیست در تمام سطوح و اقشار جامعه.

۱۵- تقویت دیپلماسی محیط‌زیست با:

۱-۱۵- تلاش برای ایجاد و تقویت نهادهای منطقه‌ای جهت مقابله با گردوغبار و آلودگی‌های آبی.

۲-۱۵- توسعه مناسبات و جلب مشارکت و همکاری‌های هدفمند و تأثیرگذار دوجانبه، چندجانبه، منطقه‌ای و بین‌المللی در زمینه محیط‌زیست.

۳-۱۵- بهره‌گیری مؤثر از فرصت‌ها و مشوق‌های بین‌المللی در حرکت به سوی اقتصاد کم‌کربن و تسهیل انتقال و توسعه فناوری‌ها و نوآوری‌های مرتبط.

۱-۶- سیاست‌های کلی منابع طبیعی ۱۳۷۹

۱- ایجاد عزم ملی بر احیای منابع طبیعی تجدیدشونده و توسعه پوشش گیاهی برای حفاظت و افزایش بهره‌وری مناسب و سرعت بخشیدن به روند تولید این منابع و ارتقاء بخشیدن به فرهنگ عمومی و جلب مشارکت مردم در این زمینه.

۲- شناسایی و حفاظت منابع آب و خاک و ذخایر ژنتیکی گیاهی- جانوری و بالا بردن غنای حیاتی خاک‌ها و بهره‌برداری بهینه بر اساس استعداد منابع و حمایت مؤثر از سرمایه‌گذاری در آن.

۳- اصلاح نظام بهره‌برداری از منابع طبیعی و مهار عوامل ناپایداری این منابع و تلاش برای حفظ و توسعه آن.

۴- گسترش تحقیقات کاربردی و فن‌آوری‌های زیست‌محیطی و ژنتیکی و اصلاح گونه‌های گیاهی و حیوانی متناسب با شرایط محیطی ایران و ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی و تقویت آموزش و نظام اطلاع‌رسانی.

۱-۷- سیاست‌ها و برنامه‌های محیط‌زیست در برنامه ششم توسعه (۱۴۰۰-۱۳۹۶)

الف) احکام برنامه ششم توسعه

با توجه به بروز بحران‌های متعدد در زمینه محیط‌زیست و آب در سال‌های منتهی به دهه ۹۰، موضوع محیط‌زیست در برنامه ششم توسعه بیش از برنامه‌های گذشته مورد توجه قرار گرفته است. به همین دلیل نیز موضوع محیط‌زیست به‌عنوان یکی از موضوعات خاص چهارده‌گانه در ماده (۲) قانون برنامه ششم توسعه مورد توجه قرار گرفت.^۱ از مهم‌ترین احکام مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی در برنامه ششم توسعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. ماده ۲: موضوعات زیر مسائل محوری برنامه است. دولت موظف است طرح‌های (پروژه‌های) مرتبط با آن‌ها و همچنین مصوبات ستاد فرماندهی اقتصاد مقاومتی صرفاً در حوزه‌های ذیل‌الذکر را در بودجه سالانه اعمال نماید.

جزء ۳ بند الف ماده ۶: عوارض آلاینده‌گی واحدهای تولیدی موضوع تبصره (۱) ماده (۳۸) قانون مالیات بر ارزش افزوده در هر شهرستان به نسبت جمعیت بین شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و فرمانداری‌ها (برای روستاهای فاقد دهیاری و مناطق عشایری) همان شهرستان توزیع می‌گردد. در صورتی که آلودگی واحدهای بزرگ تولیدی (پنجاه نفر و بیشتر) به بیش از یک شهرستان در یک استان سرایت کند، عوارض آلودگی بر اساس سیاست‌های اعلامی سازمان به نسبت تأثیرگذاری، در کمیته‌ای مرکب از رئیس سازمان استان و فرمانداران شهرستان‌های ذی‌ربط، مدیرکل محیط‌زیست و مدیرکل امور مالیاتی استان بین شهرستان‌های متأثر توزیع می‌شود.

ماده ۲۳: ایجاد هرگونه منطقه آزاد تجاری- صنعتی و ویژه اقتصادی جدید منوط به تصویب مجلس شورای اسلامی و تأمین زیرساخت‌های مورد نیاز برای استقرار واحدهای تولیدی، اخذ مجوز مورد نیاز از قبیل تأییدیه زیست‌محیطی، نظامی و امنیتی با رعایت قانون چگونگی اداره مناطق آزاد تجاری صنعتی مصوب ۱۳۷۲/۶/۷ و قانون تشکیل و اداره مناطق ویژه اقتصادی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۸۴/۹/۵ امکان‌پذیر است.

ماده ۳۸: دولت موظف است اقدامات زیر را جهت حفاظت از محیط‌زیست به عمل آورد:

الف- نظارت بر ارزیابی راهبردی محیط‌زیست (SEA) در سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA) طرح‌های بزرگ کلیه دستگاه‌های اجرائی و بخش‌های خصوصی و تعاونی، نهادهای عمومی غیردولتی در پهنه سرزمینی از جمله مناطق آزاد تجاری و صنعتی بر اساس شاخص‌ها، ضوابط و معیارهای پایداری محیط‌زیست.

ب- اجرای برنامه عمل حفاظت، احیاء، مدیریت و بهره‌برداری مناسب از تالاب‌های کشور با مشارکت سایر دستگاه‌های اجرائی و جوامع محلی به‌ویژه در ارتباط با تالاب‌های ثبت‌شده در کنوانسیون رامسر به‌طوری که تا پایان اجرای قانون برنامه، حداقل بیست درصد (۲۰٪) تالاب‌های بحرانی و در معرض تهدید کشور احیاء شوند و ضمن حفاظت و تثبیت، در روند بهبود قرار گیرند.

الف- موضوعات خاص راهبردی در مورد آب و محیط‌زیست

ب- موضوعات خاص مکان‌محور در مورد توسعه سواحل مکران، اروند و بازآفرینی بافت‌های ناکارآمد شهری (حاشیه شهرها و بافت‌های فرسوده)، بافت‌های تاریخی و مناطق روستایی

پ- موضوعات خاص بخش پیش روی اقتصاد در مورد معدن و صنایع معدنی، کشاورزی، گردشگری، عبوری (ترانزیت) و حمل‌ونقل ریلی، فناوری نوین، توسعه و کاربست علم و فناوری و انرژی

ت- موضوعات خاص کلان فرا بخشی در مورد بهبود محیط کسب‌وکار، اشتغال، فضای مجازی، بهره‌وری تأمین منابع مالی برای اقتصاد کشور، نظام عادلانه پرداخت و رفع تبعیض، توانمندسازی محرومان و فقرا (با اولویت زنان سرپرست خانوار)، بیمه‌های اجتماعی و ساماندهی و پایداری صندوق‌های بیمه‌ای و بازنشستگی و پیشگیری و کاهش آسیب‌های اجتماعی و اجرای سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، فرهنگ عمومی و سبک زندگی ایرانی- اسلامی

ث- توسعه آمادگی دفاعی و امنیتی

پ- تأمین اعتبارات ارزی و ریالی مورد نیاز جهت اجرای تعهدات بین‌المللی دولت جمهوری اسلامی ایران در حوزه محیط‌زیست در قالب بودجه‌های سنواتی. اجرای این بند منوط به رعایت اصول هفتاد و هفتم (۷۷) و یک‌صد و بیست و پنجم (۱۲۵) قانون اساسی می‌باشد.

ت- تأمین سهم دولت جمهوری اسلامی ایران در طرح‌های (پروژه‌های) بین‌المللی محیط‌زیستی مشترک با دولت‌ها و اشخاص حقیقی و حقوقی خارجی به‌منظور تشویق و حمایت از جلب کمک‌ها و سرمایه‌گذاری‌های بین‌المللی داوطلبانه و کمک به تأمین هزینه‌های مربوط به کنوانسیون رامسر. اجرای این بند منوط به رعایت اصول هفتاد و هفتم (۷۷) و یک‌صد و بیست و پنجم (۱۲۵) قانون اساسی است.

ث- نظارت بر اجرای طرح‌های جامع مدیریت پسماند به‌ویژه در سواحل دریاها، رودخانه‌ها، جنگل‌ها و دشت‌های حاشیه تالاب‌ها و مدیریت سالانه حداقل بیست درصد (۲۰٪) از حجم پسماندهای موجود با روش مناسب

ج- تهیه و اجرای طرح جامع پیشگیری و اطفای حریق در عرصه تحت مدیریت سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری و سازمان حفاظت محیط‌زیست با همکاری دستگاه‌های اجرائی، نظامی (در زمان صلح) و انتظامی
چ- تکمیل و اجرای تأسیسات جمع‌آوری، تصفیه، بازچرخانی و مدیریت پساب و فاضلاب در شهرها و شهرک‌های صنعتی و خدماتی و سایر واحدهایی که فاضلاب با آلاینده‌گی بیش از حد مجاز از استانداردهای ملی تولید می‌نمایند از طریق عقد قرارداد فروش و یا پیش‌فروش پساب خروجی تأسیسات موجود و یا طرح‌های توسعه آتی

ح- احیاء، توسعه و غنی‌سازی جنگل‌ها در سطح هشت‌صد و پانزده هزار هکتار

خ- اجرای عملیات آبخیزداری و حفاظت از خاک و آبخوان حداقل در سطح ده میلیون هکتار

د- بیابان‌زدایی و کنترل کنون‌های بحرانی آن حداقل در سطح یک میلیون و یک صد و چهل هزار هکتار

ذ- تهیه نقشه‌های حدنگاری (کاداستر) منابع طبیعی حداقل یک‌صد و چهارده میلیون هکتار و اراضی کشاورزی حداقل بیست میلیون هکتار با رعایت قانون حدنگار (کاداستر)

ر- ارتقای پوشش صد درصد (۱۰۰٪) حفاظت از جنگل‌ها، مراتع و اراضی ملی و دولتی و مناطق چهارگانه زیست‌محیطی با مشارکت جوامع محلی و ارتقای ضریب حفاظت از جنگل‌ها و مراتع کشور به‌منظور پایداری جنگل‌ها و همچنین تعادل بخشی دام و مراتع سالانه حداقل ده‌درصدی (۱۰٪)

ز- اجرای برنامه مدیریت سبز شامل مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه، تجهیزات و کاغذ، کاهش مواد جامد زائد و بازیافت آن‌ها در ساختمان‌ها و وسایط نقلیه، در کلیه دستگاه‌های اجرائی و مؤسسات و نهادهای عمومی غیردولتی در چارچوب قوانین مربوطه

- ژ- احیای رویشگاه‌های مرتعی و توسعه و فرآوری گیاهان دارویی به میزان حداقل نه میلیون و شش صد هزار هکتار و افزایش حداقل یک صد هزار هکتار به سطح زیر کشت گیاهان دارویی به نحوی که در پایان اجرای قانون برنامه به دویست و پنجاه هزار (۲۵۰,۰۰۰) هکتار برسد.
- س- ارائه برنامه جامع مقابله با گردوغبار حداکثر تا پایان سال اول اجرای قانون برنامه ششم و اجرای عملی و مؤثر آن از سال دوم اجرای این قانون
- ش- اعطای تسهیلات و پیش‌بینی اعتبار لازم در بودجه سالانه جهت از رده خارج کردن سالانه ده درصد (۱۰٪) از موتورسیکلت‌های بنزینی و جایگزینی با موتورسیکلت‌های برقی
- ص- فراهم کردن منابع ارزی و ریالی لازم جهت تبدیل پسماند به کود یا انرژی برای شهرهای مختلف در طول اجرای قانون برنامه با همکاری بخش خصوصی و شهرداری‌ها
- ض- اقدامات سیاسی، اقتصادی و عمرانی لازم برای تثبیت، استمرار و افزایش حق‌آبه به رودخانه‌های مشترک و مرزی مانند هیرمند و تأمین حق‌آبه زیست‌محیطی آن‌ها
- ط- تهیه، تدوین و اجرای برنامه عمل حفاظت و مدیریت از مناطق چهارگانه محیط‌زیست و گونه‌های در معرض تهدید و خطر انقراض حیات‌وحش کشور با رویکرد بهره‌گیری از ظرفیت‌های داوطلبانه و مشارکت اشخاص حقیقی و حقوقی با اولویت جوامع محلی و سازمان‌های مردم‌نهاد توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست
- ظ- بازنگری در محدوده مناطق چهارگانه محیط‌زیست و همچنین تعریف و تقسیم‌بندی جدید مناطق با توجه به تقسیمات نوین اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (ICUN) توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست
- ع- کشاورزان و دامدارانی که محصولات آن‌ها با تشخیص جهاد کشاورزی شهرستان در معرض تهدید حیات‌وحش است، می‌توانند برای جلوگیری از خسارت نسبت به محصور نمودن مزارع خود در چهارچوب قانون و مقررات مربوطه اقدام کنند.
- غ- سازمان حفاظت محیط‌زیست مکلف است نسبت به پاسخ استعلام‌های مربوط به طرح‌های عمرانی دولتی و طرح‌های اقتصادی سرمایه‌گذاران حداکثر ظرف مدت دو ماه اقدام نماید و در صورت رد گزارش‌ها و درخواست‌های مذکور دلایل را کتباً به صورت شفاف مطابق قوانین و ضوابط فنی مربوطه به ذی‌نفعان اعلام کند. عدم پاسخ سازمان حفاظت محیط‌زیست در مهلت مقرر، به منزله تأیید است.
- ف- ۱- هرگونه بهره‌برداری چوبی از درختان جنگل‌های کشور از ابتدای سال چهارم اجرای قانون برنامه، ممنوع است. دولت در ارتباط با قراردادهای طرح‌های جنگلداری مذکور که مدت اجرای آن به اتمام می‌رسد، مجاز به تمدید قرارداد نیست.

ف-۲- دولت مکلف است نسبت به اصلاح آن دسته از طرح‌های جنگلداری که مدت اجرای آن تا پایان سال سوم اجرای قانون برنامه به اتمام نمی‌رسد، تعیین خسارت کارشناسی نموده و خسارت حاصله را در بودجه سنواتی درج نماید.

ف-۲- به منظور تحقق بند (۱) دولت مکلف است با اختصاص ردیف اعتباری مستقلی نسبت به پیش‌بینی اعتبارات و امکانات در بودجه‌های سنواتی جهت ارتقاء پوشش کامل و مؤثر حفاظت از جنگل‌های کشور، مهار عوامل ناپایداری، جلوگیری از تغییر کاربری، تجاوز و تصرف، مبارزه با قاچاق چوب، استقرار مدیریت پایدار جنگل و اجرای تعهدات اقدام نماید.

ب) اهداف کلی، راهبردها و سیاست‌های سند فرا بخش محیط‌زیست و منابع طبیعی در برنامه ششم (۱۴۰۰-۱۳۹۶) در این سند ۴ هدف کلی (۱- شامل کاهش انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی، ۲- جلوگیری از تخریب و آلودگی محیط‌زیست و منابع طبیعی و احیا آن‌ها، ۳- حفاظت و احیای تنوع زیستی کشور و ۴- حکمرانی مطلوب محیط‌زیستی)، ۱۵ راهبرد و ۸۶ سیاست برای تحقق اهداف محیط‌زیست در برنامه ششم پیش‌بینی شده که در جدول ۱ راهبردها و سیاست‌های محیط‌زیست در برنامه ششم ارائه گردیده است.

جدول ۱: راهبردها و سیاست‌های برنامه ششم توسعه

سیاست‌ها	راهبردها
<ul style="list-style-type: none"> - اتخاذ سیاست‌های تشویقی و تنبیهی در جهت کاهش آلاینده‌گی و حمایت از انرژی‌های نو و تجدیدپذیر - استفاده از ابزارهای مالی مانند وضع عوارض و مالیات بر واحدهای ایجادکننده آلاینده‌گی - استفاده از سازوکارهای پولی (اعطای وام کم‌بهره برای توسعه فناوری‌های پاک) برای توسعه اقتصاد کم‌کربن - درونی کردن هزینه‌های تخریب و آلودگی محیط‌زیست در هزینه فایده طرح‌ها و پروژه‌های اثرگذار بر محیط‌زیست - منظور کردن سیاست‌ها و برنامه‌های سازگاری با اقلیم در برنامه‌های کلیه بخش‌های اثرگذار - استقرار نظام حسابداری محیط‌زیست و تهیه حساب‌های اقماری محیط‌زیست 	توسعه اقتصاد کم‌کربن
<ul style="list-style-type: none"> - حمایت پولی (اعطای یارانه‌ها) و مالی (معافیت‌های مالی) از فناوری‌های سبز - توسعه رویکرد بوم‌شناسی صنعتی - توسعه و حمایت از صنایع بازیافت - توسعه سازوکارهای اجرای بهره‌وری سبز 	توسعه فناوری‌های سبز و ارتقای بهره‌وری سبز
<ul style="list-style-type: none"> - بازنگری و تدوین استانداردهای ملی و منطقه‌ای کیفیت هوا - بازنگری و تدوین استانداردهای ملی و منطقه‌ای کیفیت آب - مطالعه و بررسی آلاینده‌های آب‌و‌خاک - شناسایی و بهسازی مناطق دارای خاک‌های آلوده - توسعه فناوری‌های پالایش خاک به‌ویژه گیاه‌پالایی - استفاده از سازوکارهای اقتصادی برای بهبود کیفیت آب‌وهوا از جمله استفاده از مجوزهای قابل مبادله - توسعه سیستم‌های پایش آلاینده‌های آب، هوا و خاک 	بهبود کیفیت هوا، آب‌و‌خاک
<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از ابزارهای مالی و پولی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای 	کنترل انتشار گازهای گلخانه‌ای

سیاست‌ها	راهبردها
<ul style="list-style-type: none"> - توسعه پوشش‌های گیاهی برای جذب گازهای گلخانه‌ای - توسعه فناوری‌های جذب گازهای گلخانه‌ای - توانمندسازی کشور برای جذب منابع مالی بین‌المللی - بازنگری در قوانین و مقررات مرتبط با اعطای کمک از سازمان‌های بین‌المللی - اعطای وام‌های کم‌بهره به تولیدکنندگان جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای - توسعه فناوری‌های پاک و غیرآلاینده 	
<ul style="list-style-type: none"> - ادغام ملاحظات و شاخص‌های توسعه پایدار در بخش‌های مختلف اقتصادی، تولیدی و زیربنایی - بازنگری و ایجاد ساختار مناسب برای تدوین، پیگیری و پایش اهداف توسعه پایدار در کشور - نهادینه کردن اهداف توسعه پایدار در تمامی حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی - سازمان‌دهی و ایجاد سازوکارهای مناسب برای برخورداری از کمک‌های بین‌المللی در زمینه توسعه پایدار 	حفاظت و بهره‌برداری خردمندانه از زیست‌بوم‌ها
<ul style="list-style-type: none"> - وضع عوارض و مالیات بر واحدهای ایجادکننده آلاینده‌گی - ایجاد بسترهای لازم برای استفاده از ابزارهای اقتصادی جهت حفاظت از محیط‌زیست مانند مجوزهای انتشار قابل مبادله - هدفمند کردن یارانه‌ها و حذف یارانه‌های مخرب محیط‌زیست 	اعمال هزینه‌های آلودگی و تخریب محیط‌زیست در ارزیابی و محاسبات طرح‌ها و اقتصاد کشور
<ul style="list-style-type: none"> - تشویق و توسعه مبارزه بیولوژیک - توسعه و کاربرد کودهای شیمیایی تجزیه‌پذیر - استفاده از سموم شیمیایی با منشأ زیستی - حذف و کاهش یارانه‌های کود و سم - توسعه استفاده از کودهای بیولوژیک 	مدیریت و کاهش مصرف کود و سموم شیمیایی
<ul style="list-style-type: none"> - تدوین دستورالعمل‌ها و ضوابط لازم برای بهره‌برداری پایدار از مناطق تحت حفاظت محیط‌زیست - بهسازی زیست‌بوم‌های بحرانی از جمله تالاب‌ها و رودخانه‌ها 	حفظ تنوع زیستی و بهبود شرایط زیست‌بوم‌های خسارت‌دیده، بحرانی و حساس
<ul style="list-style-type: none"> - توسعه جنگل‌کاری با گونه‌های بومی - ساماندهی و خروج دام از جنگل‌های شمال - توسعه پژوهش‌های کاربردی برای مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهان جنگلی - ارتقای مشارکت‌های مردمی برای حفاظت از جنگل‌ها - استفاده از دانش سنتی برای حفاظت از جنگل‌ها - توسعه گردشگری طبیعی در عرصه‌های جنگلی - افزایش سطح جنگل‌های حفاظت‌شده - کاهش بهره‌برداری از جنگل‌های شمال - ارتقای پوشش حفاظتی جنگل‌ها - توانمندسازی و ایجاد زیرساخت‌ها برای رویارویی با حوادث غیرمترقبه از جمله آتش‌سوزی در جنگل‌ها 	حفاظت از جنگل‌های هیرکانی، زاگرس و حرا
<ul style="list-style-type: none"> - بازنگری در مدیریت منابع طبیعی و زیست‌محیطی - تقویت همگرایی دستگاه‌های متولی محیط‌زیست و منابع طبیعی - بازنگری و اصلاح شرح وظایف دستگاه‌های اجرایی مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی - تقویت و توانمندسازی دستگاه‌های اجرایی مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی - توسعه مدیریت به هم پیوسته منابع آب - تدوین طرح‌های مدیریت یکپارچه آبخیزها - توسعه آبخوان‌داری برای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع آب 	مدیریت یکپارچه کنترل و بهبود کمی منابع و کیفیت آب، خاک و هوا

سیاست‌ها	راهبردها
<ul style="list-style-type: none"> - کاهش و پیشگیری از تولید آلاینده‌ها و تخریب محیط‌زیست در فرایندهای تولیدی، خدماتی و زیربنایی - ایجاد مدیریت جامع پسماندها با تأکید بر گسترش روش‌های بازیافت با اولویت نقاط بحرانی 	
<ul style="list-style-type: none"> - بازنگری در شرح وظایف دستگاه‌های ستادی و اعطای اختیارات بیشتر به مراکز استان‌ها - تفویض اختیار تدوین سیاست‌ها و راهبردهای محیط‌زیست مناطق و استان‌ها - کاهش فرایندهای انجام کار و عدم تمرکز در تصمیم‌گیری - ارتقای مشارکت‌های مردمی برای حفاظت از محیط‌زیست - اصلاح سازوکارهای مشارکتی برای واگذاری برخی از مسئولیت‌های حفاظت از محیط‌زیست 	<ul style="list-style-type: none"> - تمرکززدایی و واگذاری مسئولیت‌ها و تقسیم وظایف بر اساس تخصص و مهارت استان‌ها و جوامع محلی
<ul style="list-style-type: none"> - حمایت و پشتیبانی از نهادهای حامی محیط‌زیست و منابع طبیعی - تقویت همکاری و توسعه مشارکت‌های مردمی برای حفاظت از محیط‌زیست از طریق اجرای طرح‌های زیست‌محیطی - استفاده از توانمندی‌های بخش خصوصی برای مقابله و کاهش مخاطرات زیست‌محیطی - تدوین دستورالعمل‌ها و ضوابط لازم برای بهره‌برداری پایدار از مناطق تحت حفاظت توسط بخش‌های خصوصی 	<ul style="list-style-type: none"> - ارتقای آموزش و مشارکت‌های مردمی برای حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی
<ul style="list-style-type: none"> - ادغام هزینه‌های تخریب و ارزش‌های تنوع زیستی در تحلیل هزینه فایده طرح‌ها و پروژه‌ها (درونی کردن هزینه‌های جانبی) - ادغام ارزش‌ها و هزینه‌های تخریب محیط‌زیست در حساب‌های ملی 	<ul style="list-style-type: none"> - ارزش‌گذاری خدمات تنوع زیستی، محاسبه خسارت و سبز شدن حساب‌های ملی
<ul style="list-style-type: none"> - توسعه و تسهیل گردش اطلاعات زیست‌محیطی در کشور - یکپارچه‌سازی اطلاعات و آمار زیست‌محیطی در کشور - به اشتراک‌گذاری آمار و اطلاعات زیست‌محیطی در کشور - تسهیل و ایجاد بسترهای لازم برای برقراری ارتباط و تعامل با کشورهای پیشرو در زمینه فناوری‌های زیست‌محیطی - بسترسازی و حمایت از توسعه انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر - حمایت از صنایع و فناوری‌های بازیافت با استفاده از تسهیلات کم‌بهره 	<ul style="list-style-type: none"> - توسعه و اشاعه اطلاعات زیست‌محیطی
<ul style="list-style-type: none"> - توسعه و ارتقای فعال ایران در مجامع بین‌المللی و منطقه‌ای - تقویت و توانمندسازی جمهوری اسلامی ایران برای استفاده از منابع مالی و کمک‌های بین‌المللی در چارچوب کنوانسیون‌ها و پروتکل‌های مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی - حفظ و ارتقای نقش پیشرو جمهوری اسلامی در چارچوب کنوانسیون‌های بین‌المللی - تقویت همکاری‌های منطقه‌ای برای حل و فصل معضلات زیست‌محیطی فرامرزی 	<ul style="list-style-type: none"> - دیپلماسی محیط‌زیست

منبع: سند فرابخش محیط‌زیست (۱۳۹۴). سند برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۹-۱۳۹۵). سازمان

برنامه و بودجه

ج) راهبردها و سیاست‌های مرتبط با منابع طبیعت در سند برنامه راهبردی بخش کشاورزی برنامه ششم (۱۴۰۰-۱۳۹۶)

در این سند سه هدف کلی با عنوان حفاظت و بهره‌برداری بهینه از منابع پایه، منابع طبیعی و بسترهای تولیدی در چارچوب توسعه پایدار، افزایش بهره‌وری منابع و عوامل تولید کشاورزی، به‌ویژه آب و افزایش ضریب خوداتکایی در محصولات راهبردی کشاورزی برای برنامه ششم پیش‌بینی شده که برای تحقق این هدف کلی در برنامه ششم، یک راهبرد و ۷ سیاست پیش‌بینی گردیده است (جدول ۲).

جدول ۲: راهبرد و سیاست‌های منابع طبیعت در سند برنامه راهبردی بخش کشاورزی برنامه ششم (۱۳۹۶-۱۴۰۰)

سیاست	راهبرد
<ul style="list-style-type: none"> - توسعه عملیات آبخیزداری، حفاظت از خاک، آبخوان‌داری و تعدیل اثرات خشکسالی - توسعه جنگل‌کاری با تأکید بر درختکاری با مشارکت مردم - مقابله با بیابان‌زایی و کنترل کانون‌های بحرانی گرد و غبار - حفاظت و صیانت از منابع طبیعی (جنگل‌ها، مراتع) و اراضی ملی و دولتی با جلب مشارکت جوامع محلی - ارتقا مشارکت مردم به‌ویژه روستاییان و جوامع محلی در حفاظت و احیای منابع طبیعی - توسعه مرتع‌داری و بهره‌برداری از گیاهان دارویی و صنعتی در عرصه‌های منابع طبیعی با مشارکت مردم و جوامع محلی - حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری اصولی از جنگل‌ها و مراتع کشور، حدنگاری (کاداستر) منابع طبیعی و اراضی کشاورزی 	حفاظت و صیانت از منابع طبیعی کشور و توسعه آن در چارچوب اصول توسعه پایدار

۸-۱- راهبردهای بلندمدت توسعه محیط‌زیست و منابع طبیعی از منظر آمایش مصوب ۱۳۹۲/۳/۲۷

شورای آمایش سرزمین

- رعایت شاخص‌های توسعه پایدار و لحاظ نمودن ارزش اقتصادی منابع طبیعی و محیط‌زیست کشور در برنامه‌ریزی‌ها، سیاست‌ها و مطالعات طرح‌ها و پروژه‌ها
- حفظ، احیاء توسعه و بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی و محیط‌زیست کشور در چارچوب سیاست‌ها، استانداردها و معیارهای پایدار متناسب با ظرفیت تحمل عرصه‌های طبیعی و حفظ توان تجدیدپذیری منابع
- احتساب ارزش اقتصادی منابع طبیعی و محیط‌زیست کشور در حساب‌های ملی و محاسبه ملی و محاسبه هزینه-فایده طرح‌ها و پروژه‌ها
- توسعه و به‌کارگیری ابزارهای اقتصادی در سیاست‌گذاری‌های حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی

- ارتقاء و الزام به رعایت ضوابط و استانداردهای محیط زیستی در انجام هر گونه اقدام تأثیرگذار بر کیفیت محیط‌زیست کشور با تأکید بر ضوابط منطقه‌ای استقرار فعالیت‌ها، ضوابط بهره‌برداری از منابع پایه، استانداردهای مدیریت آلاینده‌ها، پساب‌ها و پسماندها در زیست‌بوم‌های آبی و خشکی
- رعایت ضوابط منطقه‌ای محیط‌زیست و توان اکولوژیک هر پهنه در توسعه سکونتگاه‌ها و استقرار فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی، زیربنایی و خدماتی به‌ویژه در حریم نواحی حساس محیط زیستی (اعم از خشکی و آبی)
- اولویت دادن به استفاده از فناوری‌های پاک
- استقرار نظام فراگیر پایش محیط‌زیستی و ارتقای سامانه‌های نظارت و کنترل برای پیشگیری از بهره‌برداری‌های ناپایدار از منابع زیست‌بوم و کنترل و جلوگیری از آلودگی آنها
- مدیریت جامع انواع پسماندهای شهری، روستایی و صنعتی در سطوح ملی، منطقه‌ای و محلی با تأکید بر کاهش تولید پسماندها، تفکیک از مبدأ و بازیافت و ساماندهی دفع پسماندهای ویژه
- اعمال مدیریت زیست‌بومی به منظور نیل به پایداری زیست‌بوم‌های کشور
- گسترش فرهنگ حفظ منابع طبیعی و محیط‌زیست با تأکید بر مشارکت‌های مردمی و تقویت تشکل‌های مردم‌نهاد
- حفظ و احیاء زیستگاه‌های طبیعی و زیست‌بوم‌های حساس، خسارت‌دیده و در حال تخریب
- حفاظت از تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی کشور با تأکید بر ارتقاء همکاری‌های بین‌المللی برای حفاظت از گونه‌های با ارزش در معرض خطر
- ارتقای بهبود تنوع زیستی محیط‌های دریایی و مناطق ساحلی با اولویت مناطق حساس و آسیب‌پذیر و تقویت پیمان‌های منطقه‌ای
- حفظ و احیاء توان خودپالایی محیط از طریق به‌کارگیری دانش بومی و فناوری‌های روز
- مهار کانون شکل‌دهنده ریزگردها و ارتقاء همکاری‌های منطقه‌ای در جهت کنترل ریزگردها با منشأ فراملی
- توسعه پوشش گیاهی و تثبیت ماسه‌های روان و مدیریت هرزآب‌ها در جهت مقابله هر چه گسترده‌تر با پدیده فرسایش بادی
- حفاظت خاک و کاهش فرسایش آن و تغذیه هرچه بیشتر سفره‌های آب زیرزمینی از طریق توسعه و تعمیم طرح‌های آبخوان‌داری در کلیه حوضه‌های آبریز کشور

- ارتقاء سطح سرانه جنگل از طریق احیاء عرصه‌های جنگلی تخریب شده و توسعه جنگل در محدوده‌های مناسب جنگل کاری (جنگل‌های دست کاشت) و جلب مشارکت‌های مردمی با هدف حفظ، احیاء و توسعه پایدار جنگل‌ها
- استقرار و ارتقای نظام‌های پایش و ارزشیابی در بهره‌برداری از منابع طبیعی و جنگل‌ها
- صیانت از جنگل‌ها از طریق مدیریت جامع عرصه‌های جنگلی
- کاهش عوامل تخریب جنگل از طریق ساماندهی جنگل‌نشینان، تأمین سوخت و علوفه دام جوامع روستایی و ساماندهی و خروج دام از جنگل‌ها به‌ویژه در جنگل‌های شمال کشور
- کاهش آلودگی‌های هوا در سکونتگاه‌های کشور با تأکید بر کلان‌شهرها
- تقویت و توانمندسازی ساختارهای مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی
- اعمال و ارتقای مدیریت جامع پساب‌ها، فاضلاب‌های خانگی و زهاب‌های کشاورزی با تأکید بر استفاده مجدد از پساب‌ها و رعایت ملاحظات زیست‌محیطی
- رعایت الزامات پایداری منابع و اعمال نظام ارزیابی راهبردی محیطی در کلیه سیاست‌ها، برنامه‌ها و طرح‌های توسعه ملی، منطقه‌ای و موضوعی اثرگذار بر محیط‌زیست
- ارتقای جایگاه و نقش جمهوری اسلامی ایران در نهادهای منطقه‌ای و بین‌المللی مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی
- توسعه و حمایت از سرمایه‌گذاری در حوزه محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور و تسهیل استفاده از منابع بین‌المللی برای حفاظت محیط‌زیست
- اعمال مدیریت جامع برای کنترل کانون‌های بحرانی زیست‌محیطی ناشی از حوادث طبیعی و غیرطبیعی، رعایت اصول و ضوابط ایمنی زیستی و مقابله با تهدیدات بیوتروریسم

۹-۱- جهت‌گیری‌های آمایش مصوب ۱۳۹۶/۵/۲ شورای عالی آمایش سرزمین

در بندهای ۸۴ گانه این سند به‌ویژه در بندهای ۵، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۳۱، ۳۶، ۵۱، ۵۲، ۵۶، ۵۸ بر جنبه‌های مختلفی از رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و منابع طبیعی و همچنین بارگذاری جمعیت و فعالیت بر اساس ارزیابی توان بوم‌شناختی در پهنه سرزمین تأکید شده است.

۱۰-۱- قوانین دائمی و خاص مرتبط با محیط‌زیست کشور

طی سال‌های اخیر قوانین و مقررات متعددی برای حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی در کشور به تصویب رسیده است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به قوانین زیر اشاره کرد:

- قانون ملی شدن جنگل‌ها و مراتع کشور (مصوب ۱۳۴۱/۱۰/۲۷)
- قانون شکار و صید مصوب ۱۳۴۶ با اصلاحات بعدی آن
- قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع کشور با اصلاحات بعدی (مصوب ۱۳۴۶/۵/۳۰)
- قانون حفظ نباتات (مصوب ۱۳۴۶/۲/۱۸)
- قانون حفاظت و بهسازی محیط‌زیست (مصوب ۱۳۵۳/۳/۲۸ و اصلاحیه مصوب ۱۳۷۱/۸/۲۴)
- قانون حفاظت دریا و رودخانه‌های مرزی از آلودگی با مواد نفتی (مصوب ۱۳۵۴/۱۱/۴)
- قانون حفظ و تثبیت کناره و بستر رودخانه‌های مرزی (مصوب ۱۳۶۳/۱۲/۸ هیأت وزیران)
- قانون توزیع عادلانه آب (مصوب ۱۳۶۱/۱۲/۱۶ و اصلاحیه مصوب ۱۳۶۴/۸/۱۴)
- قانون حفظ و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور (مصوب ۱۳۷۱/۷/۵)
- قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (مصوب ۱۳۷۴/۲/۳)
- قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبی جمهوری اسلامی ایران (مصوب ۱۳۷۴/۶/۱۴)
- قانون مدیریت پسماندها (مصوب ۱۳۸۳/۲/۲۰)
- قانون ایمنی زیستی (مصوب ۱۳۸۸/۶/۵)
- قانون هوای پاک (۱۳۹۶/۵/۱۸)
- قانون حفاظت از خاک (مصوب ۱۳۹۸/۴/۳)
- قانون حفاظت، احیاء و مدیریت تالاب‌های کشور (مصوب ۱۳۹۶/۲/۳۰)

۱۱-۱- اسناد بین‌المللی

هرچند موضوع حفاظت از محیط‌زیست در سطوح منطقه‌ای و بین‌المللی در چارچوب کنوانسیون‌های بین‌المللی در کشورهای در حال توسعه از پیشینه چندان طولانی برخوردار نیست، اما جمهوری اسلامی ایران در این خصوص مستثنا می‌باشد، زیرا منشأ تشکیل یکی از مهم‌ترین کنوانسیون‌های زیست‌محیطی؛ یعنی کنوانسیون رامسر بوده است. این کنوانسیون که نام کامل آن کنوانسیون تالاب‌های دارای اهمیت بین‌المللی خصوصاً به عنوان زیستگاه پرندگان آبی است و در مجامع بین‌المللی به کنوانسیون رامسر مشهور می‌باشد، در فوریه سال ۱۹۷۱ در شهر رامسر با حضور ۱۸ کشور جهان به تصویب رسید. در حقیقت کنوانسیون مزبور اولین معاهده بین‌الدولی پیرامون حفاظت و بهره‌برداری عقلایی از منابع طبیعی و زیست‌محیطی در جهان قلمداد شده که به دنبال آن بسترهای لازم برای شکل‌گیری کنوانسیون‌های متعددی فراهم گردیده است. لازم به توضیح است که کنوانسیون رامسر در سال ۱۹۷۵ لازم‌الاجرا شده و تاکنون ۱۶۰ کشور از سراسر دنیا در آن عضویت دارند.

تصویب این کنوانسیون در ایران باعث شد تا تعامل با سازمان‌ها و کنوانسیون‌های بین‌المللی همواره مورد توجه مسئولین محیط‌زیست کشور قرار داشته باشد، به همین دلیل نیز در بند (ز) ماده ۵ قانون حفاظت و بهسازی

محیط زیست مصوب ۱۳۵۳/۳/۲۸ و اصلاحیه ۱۳۷۱/۸/۲۴ در مورد شرح وظایف سازمان حفاظت محیط زیست بر همکاری با سازمان های مشابه خارجی و بین المللی به منظور حفظ محیط زیست در حدود تعهدات متقابل تأکید شده است.

پس از تصویب کنوانسیون رامسر در سال ۱۹۷۱، خصوصاً در سال های پس از انقلاب اسلامی و با وجود جنگ تحمیلی و مشکلات ناشی از آن، جمهوری اسلامی ایران نقش نسبتاً فعالی را در زمینه کنوانسیون های بین المللی در زمینه محیط زیست و منابع طبیعی به امضاء رسانده است که مبین توجه جمهوری اسلامی ایران در زمینه مشارکت در حفاظت از محیط زیست کره زمین است.

پس از برگزاری کنفرانس ریودوژانیرو در سال ۱۹۹۲ که نمایندگان جمهوری اسلامی ایران نیز به صورت فعال در آن شرکت کرده بودند، تعامل با سازمان ها و کنوانسیون های بین المللی مرتبط با محیط زیست در کشور شتاب مضاعفی یافت و در برنامه دوم توسعه محیط زیست (۱۳۷۸-۱۳۷۴) و در اهداف کیفی بر اجرای تعهدات جمهوری اسلامی ایران در ارتباط با بیانیه کنفرانس ریو تأکید شده است.

به این ترتیب رویکرد جهانی به عرصه ها و مسائل زیست محیطی، لزوم تعامل و همکاری با جامعه جهانی و نیز بهره مندی از تجارب و ظرفیت های موجود، گسترش همکاری های منطقه ای در سایه گفتگوهای دوجانبه و چندجانبه را اجتناب ناپذیر کرده است که بازتاب آن در قالب کنوانسیون های متعدد زیست محیطی نمایان شده است. جدول ۳ اسناد بین المللی مرتبط با محیط زیست و منابع طبیعی در قالب کنوانسیون ها را به ترتیب تاریخ تصویب آنها که توسط جمهوری اسلامی ایران طی سال های گذشته به امضاء رسیده است را نمایان می سازد.

جدول ۳: اسامی و سال عضویت کنوانسیون ها و پروتکل های بین المللی مرتبط با محیط زیست و منابع طبیعی در ایران^۱

ردیف	نام پیمان بین المللی	تاریخ تصویب عضویت ایران
۱	اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی - اتحادیه جهانی حفاظت (IUCN)	۱۳۵۲
۲	قانون کنوانسیون مربوط به تالاب های بین المللی و تالاب های زیستگاه پرندگان آبی (کنوانسیون رامسر)	۱۳۵۲
۳	قانون الحاق ایران به کنوانسیون حمایت میراث فرهنگی و طبیعی جهان	۱۳۵۳
۴	قانون الحاق ایران به کنوانسیون تأسیس سازمان حفظ نباتات مدیریت های اروپایی	۱۳۵۴
۵	قانون اجازه تصویب قواعد و مقررات کنوانسیون های بین المللی دریایی	۱۳۵۵
۶	قانون الحاق ایران به کنوانسیون تجارت بین المللی گونه های حیوانات و گیاهان وحشی در معرض نابودی	۱۳۵۵
۷	کنوانسیون منطقه ای کویت برای همکاری درباره حمایت و توسعه محیط زیست دریایی و نواحی ساحلی در برابر آلودگی	۱۳۵۸
۸	پروتکل همکاری منطقه ای برای مبارزه با آلودگی ناشی از نفت و سایر مواد مضره در موارد اضطراری	۱۳۶۰
۹	قانون ادامه عضویت ایران در برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNDP)	۱۳۶۲
۱۰	پروتکل راجع به آلودگی دریایی ناشی از اکتشاف و استخراج از فلات قاره	۱۳۷۲
۱۱	پروتکل راجع به حمایت محیط زیست دریایی در برابر منابع آلودگی مستقر در خشکی	۱۳۷۱
۱۲	پروتکل کنترل انتقالات برون مرزی مواد زائد خطرناک و دیگر ضایعات در دریا	۱۳۸۰

۱. بسته به ماهیت هر یک از کنوانسیون ها و پروتکل ها سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت جهاد کشاورزی و سازمان بنادر و کشتیرانی بر اساس قانون به عنوان مرجع ملی (National Focal Point) شناخته می شوند.

ردیف	نام پیمان بین‌المللی	تاریخ تصویب عضویت ایران
۱۳	کنوانسیون وین برای حفاظت از لایه ازن	۱۳۶۸
۱۴	پروتکل مونترآل در مورد مواد کاهنده لایه ازن	۱۳۶۸
۱۵	قانون تصویب اصلاحیه‌های اجلاس‌های لندن و کپنهاگ راجع به پروتکل مونترآل در مورد مواد کاهنده لایه ازن	۱۳۷۵
۱۶	کنوانسیون بازل درباره انتقالات برون‌مرزی مواد زائد زیان‌بخش و دفع آنها	۱۳۷۱
۱۷	کنوانسیون سازمان ملل متحد در مورد تغییرات آب و هوا (تغییرات اقلیمی)	۱۳۷۵
۱۸	پروتکل کیوتو در مورد کنوانسیون تغییرات اقلیمی	۱۳۸۴
۱۹	کنوانسیون تنوع زیستی	۱۳۷۵
۲۰	پروتکل ایمنی زیستی	۱۳۸۲
۲۱	کنوانسیون سازمان ملل متحد برای بیابان‌زدایی در کشورهایی که به‌طور جدی با خشکسالی و یا بیابان‌زایی مواجهند	۱۳۷۵
۲۲	کنوانسیون جلوگیری از آلودگی دریایی ناشی از دفع مواد زائد و دیگر مواد	۱۳۷۵
۲۳	کنوانسیون بین‌المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی نفتی	۱۳۷۶
۲۴	کنوانسیون بین‌المللی مربوط به مداخله در دریاهای آزاد در صورت بروز سوانح نفتی	۱۳۷۶
۲۵	پروتکل مربوط به مداخله در دریاهای آزاد در صورت بروز آلودگی ناشی از موادی غیر از نفت	۱۳۵۲
۲۶	قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به پروتکل اصلاحی کنوانسیون مربوط به تالاب‌های مهم بین‌المللی به‌ویژه تالاب‌های زیستگاه پرندگان آبی (کنوانسیون رامسر)	۱۳۶۴
۲۷	قانون اصلاح ماده ۱۱ کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های جانوران و گیاهان وحشی در معرض نابودی توسط دولت جمهوری اسلامی ایران	۱۳۶۷
۲۸	قانون پذیرش اصلاحیه مواد ۶ و ۷ کنوانسیون تالاب‌های مهم بین‌المللی و تالاب‌های زیستگاه پرندگان آبی (رامسر) مصوب ۱۳۵۲	۱۳۷۲
۲۹	قانون موافقتنامه مربوط به اجرای مفاد کنوانسیون سازمان ملل متحد در زمینه حقوق دریاها مصوب ۱۹ آذر ۱۳۶۱ هجری شمسی برابر با ۱۰ دسامبر ۱۹۸۲ میلادی راجع به حفظ و مدیریت ذخایر ماهیان مهاجر و دوکاشانه‌ای	۱۳۷۶
۳۰	قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به پروتکل ۱۹۷۸ مربوط به کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی دریا ناشی از کشتی‌ها ۱۹۷۳ (مارچ ۱۹۷۳/۷۸)	۱۳۸۰
۳۱	پروتکل ایمنی زیستی (پروتکل کارتاگنا)	۱۳۸۲
۳۲	کنوانسیون منطقه‌ای زیست‌محیطی دریای خزر (کنوانسیون تهران)	۱۳۸۲
۳۳	قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون روتردام در مورد آئین اعلام رضایت قبلی برای برخی مواد شیمیایی و سموم دفع آفات خطرناک در تجارت بین‌المللی	۱۳۸۲
۳۴	تصویب نامه در خصوص تعیین وزارت جهاد کشاورزی در مسائل دامی و گیاهی و سازمان حفاظت محیط‌زیست در مسائل انسانی به عنوان مرجع ملی کنوانسیون روتردام	۱۳۸۳
۳۵	قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون استکهلم در خصوص آلاینده‌های آلی پایدار	۱۳۸۴
۳۶	کنوانسیون میناماتا در مورد جیوه	۱۳۹۴
۳۷	توافقنامه پاریس در خصوص تغییرات اقلیمی	۱۳۹۵

مأخذ: پوراصغر سنگاچین، ۱۳۹۵

۲- روش‌شناسی تبیین وضع موجود

برای تبیین وضعیت موجود محیط‌زیست از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. یکی از روش‌های پیش رو برای تبیین وضعیت موجود محیط‌زیست، چارچوب و مدل نیروی پیشران- وضعیت- پاسخ (DSR)^۱ که توسط کمیسیون توسعه پایدار (CSD) سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۵ به عنوان مدل و ابزاری برای سازماندهی اطلاعات و شاخص‌های توسعه پایدار و به منظور تکمیل و اصلاح، تحلیل و ارائه شاخص‌های توسعه پایدار تدوین شد.

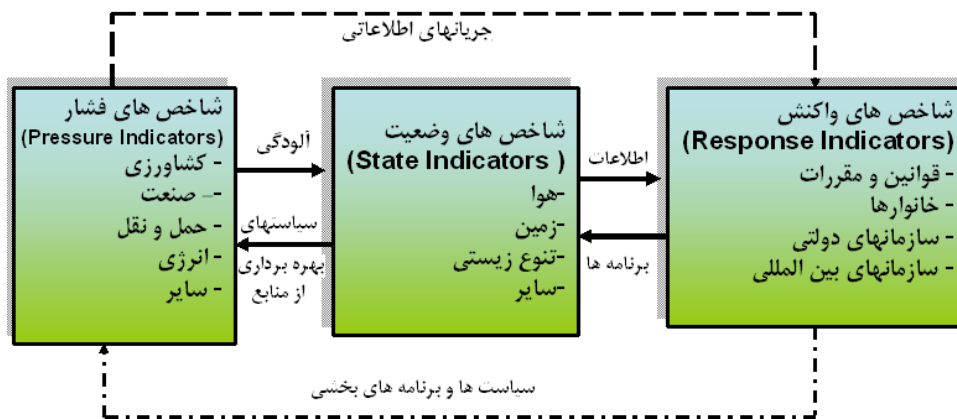
در این مدل، ابتدا «نیروهای پیشران» در قالب شاخص‌هایی ارائه می‌شوند. نیروهای پیشران به فعالیت‌های انسانی، فرایندها و طرح‌هایی که بر محیط‌زیست می‌گذارند، اشاره دارد (مانند رشد جمعیت، میزان مصرف کود و سموم کشاورزی). این نیروها در قالب شاخص‌هایی علل تغییرات مثبت یا منفی در وضعیت پایداری محیط‌زیست را تبیین می‌کنند. شاخص‌های نیروهای پیشران^۲ ممکن است مربوط به توسعه یک شرکت، فعالیت‌های صنعتی یا بخش‌های اقتصادی یا رفتارهای اجتماعی باشند. از نمونه‌های شاخص‌های پیشران می‌توان به نرخ افزایش جمعیت که مبین پیامدهای افزایش جمعیت بر توسعه پایدار و محیط‌زیست است و یا میزان خروجی گازهای گلخانه‌ای که باعث تغییر در وضعیت موجود ترکیبات جوی و در نتیجه بروز پدیده گرمایش جهانی و تغییر اقلیم می‌شود.

شاخص‌های وضعیت،^۳ بر شرایط موجود محیط‌زیست و ابعاد خاص آن در یک مقطع زمانی معین دلالت داشته و شرایط فوق را به صورت کمی یا کیفی نمایان می‌سازد. به عنوان مثال تعداد سال‌های مورد انتظار دوران تحصیل (تعداد سال‌هایی که تخمین زده می‌شود که یک دانش‌آموز در یک مؤسسه آموزشی ثبت نام و ادامه تحصیل دهد) مبین وضعیت تحصیلی است یا غلظت آلاینده‌های موجود در سطح یک شهر نشان‌دهنده کیفیت هوا در مناطق شهری است که در مجموع شاخص‌های وضعیت تبیین می‌شوند.

شاخص‌های واکنش^۴ بیانگر سیاست‌ها و برنامه‌های اتخاذ شده توسط ذی‌نفعان مختلف (اعم از دولت، بخش خصوصی، نهادهای مدنی، خانوارها) است که در واکنش به وضعیت موجود و رسیدن به وضعیت مطلوب اتخاذ می‌شود. این شاخص‌ها عملکرد و اثربخشی اقدامات برای دستیابی به محیط‌زیست مطلوب و توسعه پایدار را نشان می‌دهد. به عنوان نمونه از شاخص‌های این گروه می‌توان به تدوین و تصویب قوانین و مقررات، استفاده از ابزارهای اقتصادی، فعالیت‌های اطلاعاتی، افزایش پوشش شبکه فاضلاب، تخصیص هزینه برای کاهش آلودگی هوا و غیره اشاره کرد.

1. Driving force-State-Response
2. Driving force indicators
3. State Indicators
4. Response Indicators

مدل DSR شاخص‌های توسعه پایدار برگرفته از مدل فشار- وضعیت- پاسخ (PSR)^۱ است که در سال ۱۹۹۴ توسط سازمان همکاری‌های توسعه اقتصادی^۲ ارائه شد و چارچوبی را در خصوص چگونگی تدوین شاخص‌های محیط زیستی ارائه کرد. در این چارچوب شاخص‌ها در سه گروه با عنوان شاخص‌های فشار (پیشران‌ها)، شاخص‌های وضعیت و شاخص‌های واکنش یا سیاست‌گذاری‌ها طبقه‌بندی شدند که بسته به ماهیت برای هر کدام از آنها، شاخص‌هایی ارائه می‌شود.



نمودار ۱: چارچوب مدل فشار- وضعیت- پاسخ (PSR) سازمان همکاری‌های توسعه اقتصادی

Source: Commission on Sustainable Development United Nations, 1995, Indicators of Sustainable Development-Guidelines and Methodologies

در مدل شاخص‌های پیشران- وضعیت- پاسخ (DSR) به جای شاخص‌های فشار، شاخص‌های پیشران جایگزین شده است تا بتوان بر اساس آن هماهنگی‌های لازم برای تبیین جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی، محیط زیستی و نهادی ارائه کرد. در این گزارش تلاش شده است تا حد ممکن برای تبیین وضعیت موجود از این روش‌شناسی پیروی شود.

1. Pressure-State-Response
2. Organization for Economic Cooperation Development (OECD)

۳- تبیین وضع موجود محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور

۳-۱- تحولات جمعیت، شهرنشینی و آثار آن بر محیط‌زیست

دو مؤلفه اصلی اثرگذار بر محیط‌زیست یکی تعداد افراد و دیگری تأثیر هر فرد بر محیط‌زیست است. در گذشته، جمعیت انسان بر روی زمین اندک و استفاده از تکنولوژی آن‌ها محدود بود؛ بنابراین، تأثیر انسان بر محیط‌زیست چیزی بیش از یک تأثیر محلی نبود. در نتیجه آثار درازمدت استفاده بی‌رویه از منابع محیطی اندک و یا هیچ بود. مشکل بنیادی امروز از زمانی نمود یافت که جمعیت انسان زیاد و قدرت فن‌آوری بشر چنان نیرومند گردید که تأثیر انسان بر محیط‌زیست دیگر محلی نبوده و تبعات آن در سطحی وسیع گسترده شد؛ به عبارت دیگر، پیشرفت تکنولوژی در دو سده اخیر قدرت اثرگذاری انسان بر محیط‌زیست را به طور شگفت‌انگیزی بالا برده و باعث شد ابعاد معضلات زیست‌محیطی به طور گسترده در جهان پراکنده شوند.

این تحولات، به‌ویژه توسعه فناوری‌های گوناگون از یک‌سو امکان زندگی بشر را در مناطق مختلف جهان فراهم کرده و از سوی دیگر بر رابطه انسان با محیط‌زیست تأثیر به‌سزایی داشته است و باعث پراکنش جمعیت در مناطق مختلف جهان، به‌ویژه در مکان‌هایی که در گذشته امکان استقرار جمعیت وجود نداشته (به دلیل محدودیت‌های آب)، شده است. کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و در طی سال‌های گذشته از یک سو تحولات جمعیتی عمیقی چه از جنبه کیفی و کمی و توزیع جمعیت در پهنه سرزمین شاهد بوده و از سوی دیگر، دگرگونی‌های عمیقی را در محیط‌زیست کشور به وجود آورده است که بازتاب آن‌ها را می‌توان به صورت طیف گسترده‌ای از معضلات زیست‌محیطی در کشور مشاهده کرد.

به همین علت بررسی تحولات جمعیت و رشد آن، همواره از مباحث مهم برنامه‌ریزی‌های جمعیتی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی، فقرزدایی و آمایش سرزمین به عنوان مهم‌ترین عامل در کانون توجه برنامه‌ریزان اجتماعی، اقتصادی و آمایشی قرار داشته است.

روند استقرار فعالیت‌ها و سکونتگاه‌ها در یک بازه زمانی طولانی و بر اساس وجود منابع آب، قابلیت‌های طبیعی و کشاورزی شکل گرفته است، اما پس از قدرت گرفتن دولت مرکزی و مسلط شدن نقش درآمدهای نفتی در اقتصاد کشور این فرایند دگرگون شد و به تدریج فعالیت‌های صنعتی به عنوان یک پیشران اصلی بر تحولات مکانی و بازتوزیع آن نقش‌آفرینی کرده‌اند.

به این ترتیب توزیع جمعیت و فعالیت‌ها در پهنه سرزمین در کشور را می‌توان متأثر از مجموعه‌ای از عوامل ارادی و غیرارادی تبیین کرد. عوامل غیرارادی به آن دسته از عواملی گفته می‌شود که ویژگی‌های سرزمینی مانند وجود آب، اراضی کشاورزی و درمجموع وجود منابع پایه در آن نقش داشته و باعث شکل‌گیری سکونتگاه‌ها و فعالیت‌ها در پهنه سرزمین شده‌اند.

عوامل ارادی نیز به آن دسته از عوامل گفته می‌شود که در نتیجه اتخاذ مجموعه‌ای از سیاست‌ها و برنامه‌های دولت‌ها در بازه‌های زمانی مختلف باعث دگرگونی و تحول در سازمان فضایی می‌شوند. به همین دلیل در مناطقی که امکان اشتغال و درآمد بیشتر وجود داشته است، جمعیت‌های زیادی در این مناطق اسکان پیدا کرده‌اند. این پدیده موجب عدم تعادل در توزیع فضایی جمعیت در بین مناطق و درون مناطق در کشور شده است. این عدم تعادل‌ها چه در بعد کیفی و چه در بعد کمی بین جوامع شهری و روستایی و بین مناطق شمالی و جنوبی و شرقی و غربی در کشور کاملاً مشهود است. از یک سو در چند سال اخیر، جمعیت کشور افزایش یافته و از سوی دیگر الگوی سکونت بیش از پیش به سمت شهرنشینی معطوف شده است.

ایجاد قطب‌های رشد، استراتژی جایگزین واردات و توسعه کریدورهای صنعتی قبل از انقلاب و تداوم این سیاست‌ها در سال‌های پس از انقلاب باعث شده است تا در برخی از مناطق کشور که خود جاذب بسیاری از فعالیت‌های خدماتی و زیربنایی بوده‌اند، همچنان موجب جذب جمعیت‌های جدید شده و انباشتی ناشی از سرمایه‌گذاری‌های گذشته در این نواحی دور و تسلسل باطلی را به وجود آورده است که همچنان به عنوان کانون‌های جاذب جمعیت و فعالیت عمل کنند و دامنه و شدت عدم تعادل‌ها را در کشور تشدید نمایند. فرایندی که بازتاب آن در شاخص‌های توسعه مناطق مختلف کشور مشهود بوده و شکاف زیادی بین این مناطق و نواحی پیرامون مشاهده می‌شود. برای تبیین بهتر این تحولات، بررسی روندها و تحولات رشد جمعیت و الگوهای سکونت شهری و روستایی و همچنین مناطق مختلف کشور می‌تواند تصویر بهتری از این عدم تعادل‌ها ارائه دهد.

بر اساس اطلاعات موجود، جمعیت کشور از ۳۳۷۰۸ هزار نفر در سال ۱۳۵۵ با نرخ رشد ۳/۹ درصد به ۴۹۴۴۵ هزار نفر در سال ۱۳۶۵ افزایش یافته است. بر اساس طرح آمارگیری جاری جمعیت در سال ۱۳۷۰، جمعیت کشور در سال مزبور ۵۵۸۳۷ هزار نفر اعلام شد که در قیاس با جمعیت سال ۱۳۶۵ به معنای پیدایش آهنگ رشد سالانه‌ای، معادل ۲/۴۶ درصد بوده است که به تدریج شواهدی از تقلیل آهنگ نرخ رشد در ایران هویدا گردید. روند کاهش نرخ رشد جمعیت در دوره ۷۵-۱۳۷۰ و همزمان با سیاست‌های دولت مبنی بر کنترل رشد جمعیت بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵، شدت بیشتری داشت و به ۱/۴۷ درصد تقلیل یافت و جمعیت به ۶۰۰۵۵ هزار نفر رسید. بر اساس سرشماری عمومی نفوس مسکن در سال ۱۳۸۵، جمعیت کشور حدود ۷۰۴۹۵/۷ هزار نفر اعلام شده است که به معنای آهنگ رشد سالانه‌ای معادل ۱/۶ درصد طی دوره ۸۵-۱۳۷۵ است. بر اساس سرشماری نفوس و مسکن کشور در سال ۱۳۹۰، جمعیت کشور ۷۵۱۴۹/۶ هزار نفر اعلام شد که معادل ۱/۲۸ درصد رشد سالانه طی دوره ۹۰-۱۳۸۵ بوده است.

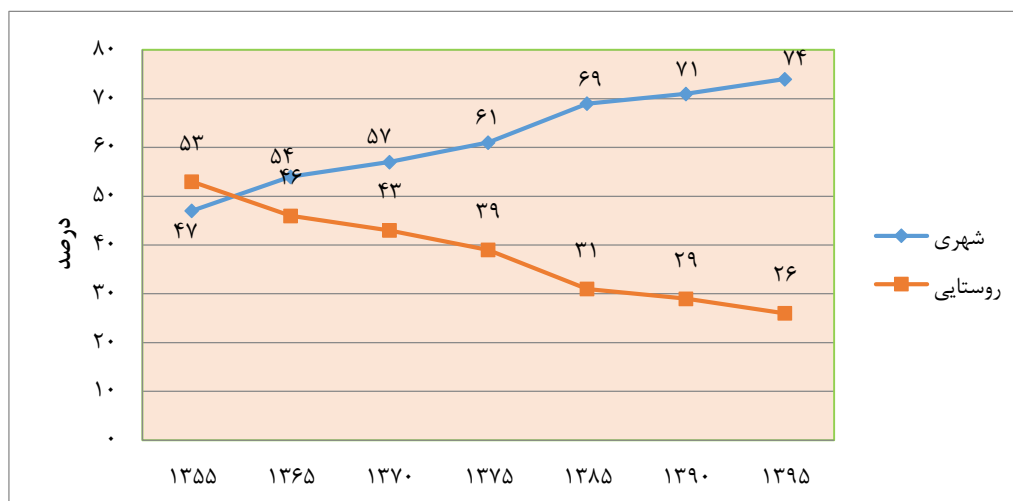
بر اساس آخرین سرشماری نفوذ و مسکن سال ۱۳۹۵، شمار جمعیت کشور معادل ۷۹۹۲۶ میلیون نفر اعلام شده است که از نرخ رشد سالانه ۱,۲۴ درصد طی دوره ۹۵-۱۳۹۰ برخوردار شده است. به این ترتیب مشاهده

می‌شود که طی این دوره جمعیت کشور بیش از ۲,۴ برابر شده و از ۳۳,۷ میلیون نفر به حدود ۸۰ میلیون نفر افزایش یافته است. همچنین از مجموع ۷۹۹۲۶,۲ هزار نفر جمعیت کشور، تعداد ۵۹۱۴۶ هزار نفر (۷۴ درصد) در نقاط شهری و ۲۰۷۳۰ هزار نفر در نقاط روستایی، ۲۵,۹ درصد ساکن بوده‌اند. حدود ۰,۱ درصد نیز غیرساکن بودند. شمار شهرهای کشور در این سرشماری ۱۲۴۵ شهر اعلام شده است (جدول ۴ و نمودار ۲).

جدول ۴: روند تحولات جمعیت شهری و روستایی کشور دوره ۹۵-۱۳۵۵

ضریب شهرنشینی (درصد)	جمعیت (هزار نفر)						تعداد شهرها	سال
	نرخ رشد	جمع کل	نرخ رشد	روستایی	نرخ رشد	شهری		
۴۷	-	۳۲۳۷۰۹	-	۱۷۸۵۴	-	۱۵۸۵۵	۳۷۳	۱۳۵۵
۵۴/۲	۳/۹	۴۹۴۵۴	۲/۳	۲۲۶۰۰	۵/۴	۲۶۸۴۵	۴۹۶	۱۳۶۵
۵۷	۲/۴۶	۵۵۸۳۷	۱/۲	۲۴۰۰۰	۳/۵	۳۱۸۳۷	۵۱۴	۱۳۷۰
۶۱/۳	۱/۴۷	۶۰۰۵۴	-۰/۶۴	۲۳۲۳۸	۲/۹	۳۶۸۱۸	۶۱۵	۱۳۷۵
۶۸/۴	۱/۶	۷۰۴۹۵/۷	-۰/۴۸	۲۲۱۳۱	۲/۷	۴۸۲۵۹/۹	۱۰۱۴	۱۳۸۵
۷۱/۳	۱,۲۸	۷۵۱۴۹,۶	-۰,۶۲	۲۱۴۴۶,۷	۲/۱	۵۳۶۴۶,۶	۱۱۳۹	۱۳۹۰
۷۴	۱,۲۴	۷۹۹۲۶,۲	-۰,۷۳	۲۰۷۳۰,۶	۱,۹۷	۵۹۱۴۶,۶	۱۲۴۵	۱۳۹۵

منبع: گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ (۱۳۹۶). مرکز آمار ایران



نمودار ۲: روند تحولات سهم جمعیت شهری و روستایی کشور دوره ۹۵-۱۳۵۵

منبع: گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ (۱۳۹۶). مرکز آمار ایران

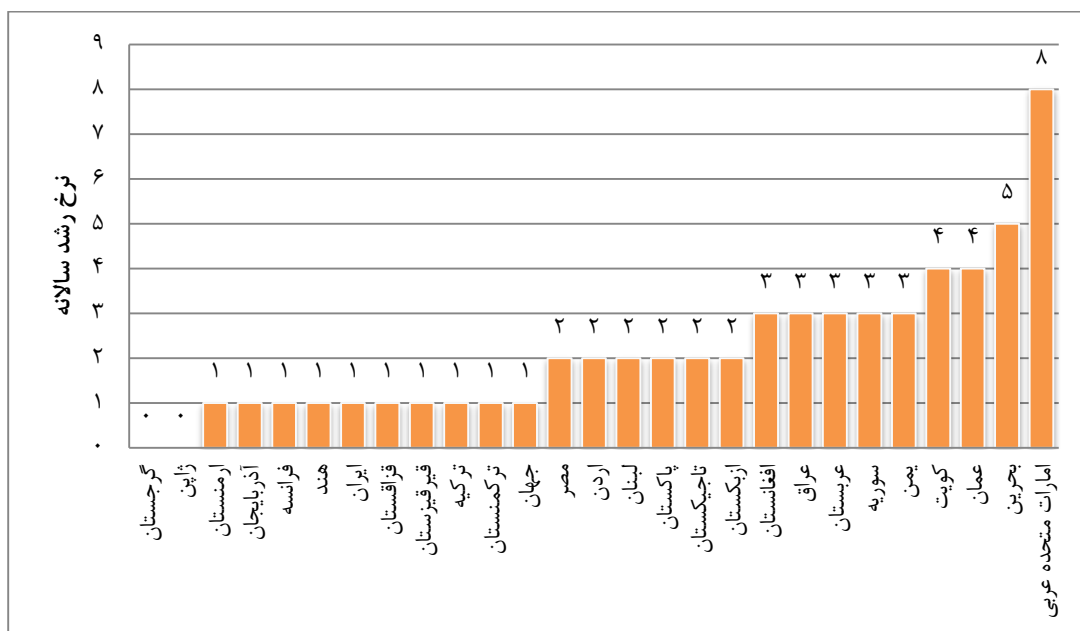
بررسی تطبیقی رشد جمعیت ایران با کشورهای منتخب جهان، تفاوت‌های آشکاری را در بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نشان می‌دهد. بر اساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۵، میانگین نرخ رشد جمعیت ایران طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴، حدود ۱ درصد بوده که در مقایسه با کشورهای منطقه، به‌ویژه کشورهای حاشیه خلیج فارس نرخ رشد کمتری داشته است. این نسبت برابر میانگین نرخ رشد جهانی طی دوره مزبور

بوده است. همچنین بر اساس این گزارش پیش‌بینی می‌شود که نرخ رشد جمعیت طی دوره ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۵ در حد یک درصد ثابت باقی بماند.

جدول ۵: نرخ رشد جمعیت کشورهای منتخب دوره ۲۰۰۰-۱۴ و پیش‌بینی دوره ۲۰۱۴-۲۵

نام کشور	۲۰۰۰-۱۴	۲۰۱۴-۲۵
افغانستان	۳	۲
ارمنستان	۱	۱
آذربایجان	۱	۱
بحرین	۵	۱
مصر	۲	۱
فرانسه	۱	۰
گرجستان	۰	۱-
هند	۱	۱
ایران	۱	۱
عراق	۳	۲
ژاپن	۰	۰
اردن	۲	۱
قزاقستان	۱	۱
کویت	۴	۲
قرقیزستان	۱	۱
لبنان	۲	۰
عمان	۴	۲
پاکستان	۲	۱
عربستان	۳	۱
سوریه	۳	۲
تاجیکستان	۲	۲
ترکیه	۱	۱
ترکمنستان	۱	۱
امارات متحده عربی	۸	۲
ازبکستان	۲	۱
یمن	۳	۲
جهان	۱	۱

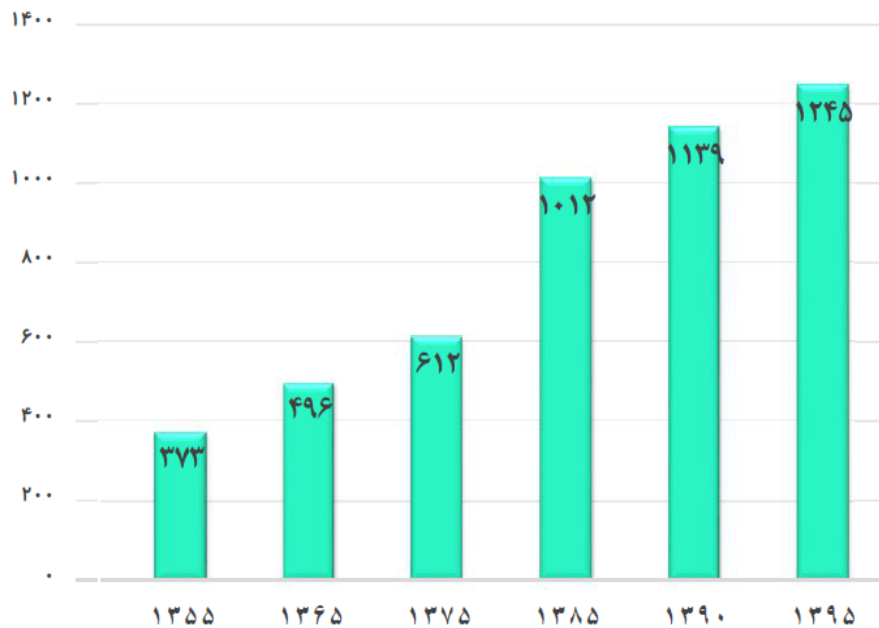
Source: 2017 world Development Indicators, World Bank



نمودار ۳: نرخ رشد سالانه جمعیت ایران و کشورهای منتخب جهان سال ۲۰۱۵

Source: World Bank (2017) World Development Indicators.

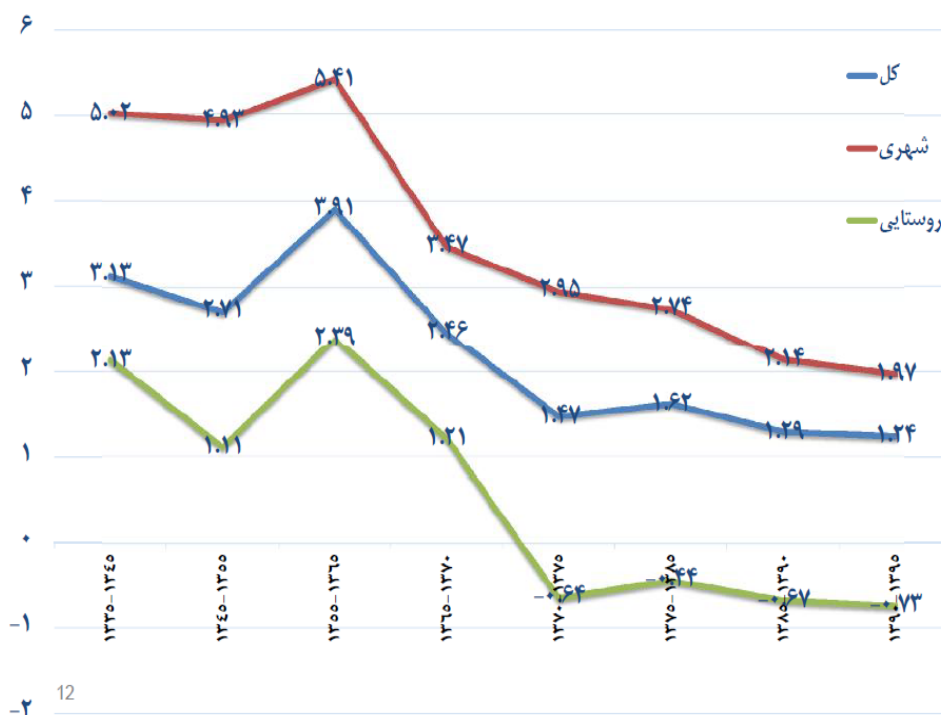
به موازات افزایش جمعیت کشور و به تبعیت از سیاست‌های توسعه صنعتی، رشد شهرنشینی در کشور و پراکنش جمعیت در پهنه کشور طی سال‌های اخیر دگرگون شده است. بر اساس اطلاعات موجود، تعداد شهرهای کشور از ۳۷۳ شهر در سال ۱۳۵۵ به ۴۹۶ شهر در سال ۱۳۶۵ و ۶۱۲ شهر در سال ۱۳۷۵ رسید. شمار شهرهای کشور در سال ۱۳۸۵، ۱۰۱۲ شهر و در سال ۱۳۹۰ شمار آنها ۱۱۳۹ اعلام شد که در سال ۱۳۹۵ این تعداد به ۱۲۴۵ شهر افزایش یافته است. به این ترتیب در طی سال‌های گذشته به طور متوسط سالانه ۲۲ شهر بر شهرهای کشور افزوده شده است (نمودار ۴).



نمودار ۴: تعداد شهرهای ایران دوره ۹۵-۱۳۵۵

منبع: گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ (۱۳۹۶)، مرکز آمار ایران

بررسی نرخ رشد جوامع شهری و روستایی طی چند دهه گذشته نیز فراز و فرودهای زیادی را نشان می‌دهد. بر اساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن، نرخ رشد جمعیت روستایی از ۲,۳۹ درصد طی دوره ۶۵-۱۳۵۵ به منفی ۰,۷۳ درصد در مقطع ۹۵-۱۳۹۰ تنزل پیدا کرده است. این تحولات ساختاری در نظام سکونتگاهی شهری و روستایی که از اوایل دهه ۷۰ و به‌ویژه در سال‌های پس از جنگ تحمیلی تشدید شد باعث تحولات عمیقی در نظام سکونتگاهی و تشدید شهرنشینی در کشور و معکوس شدن رشد جمعیت روستایی در سال‌های منتهی به سال ۱۳۹۵ شده است، به‌طوری که سهم جمعیت شهری از ۴۷ درصد در سال ۱۳۵۵ به حدود ۷۴ درصد در سال ۱۳۹۵ رسیده است که حدود ۱۵۰ درصد رشد نشان می‌دهد (نمودار ۵).



نمودار ۵: نرخ رشد جمعیت کل، شهری و روستایی دوره ۹۵-۱۳۳۵

منبع: گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵، مرکز آمار ایران، ۱۳۹۶

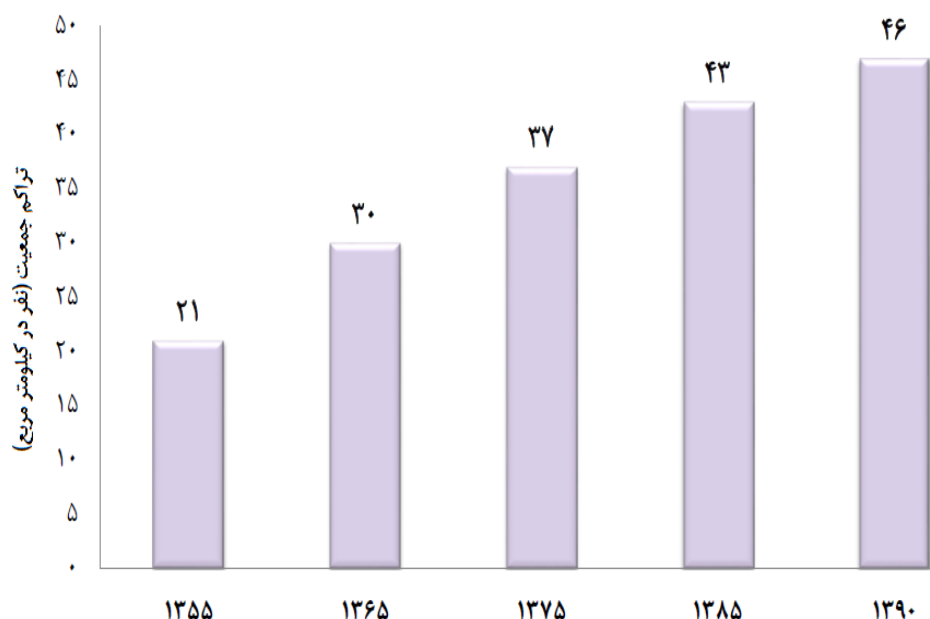
هرچند تحولات شهرنشینی کشور به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه محسوب می‌شود و اساساً جریان حرکت تکاملی فرهنگ و تمدن، انسان‌ها را به سوی شهرنشینی سوق می‌دهد، اما شواهد موجود از تحولات شهرنشینی در کشور حاکی از آن است که حداقل بخشی از این تحولات به موازات تکوین و تکامل نظام تولید و همچنین بهبود کارکردهای شهرها صورت نگرفته است، بلکه معلول تشدید شکاف درآمدی بین مناطق شهری و روستایی، تفاوت در بهره‌مندی از امکانات، درآمدهای انتظاری بیشتر در مناطق شهری، ضعف نظام تولید در جوامع روستایی، نارسایی سیاست‌ها، مشکلات محیط زیستی و محدود و کمیابی منابع، به‌ویژه منابع آب و غیره است.

به این ترتیب می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که گسترش شهرنشینی و شهرگرایی در ایران مانند بسیاری از جوامع در حال توسعه نشئت گرفته از روابط، مناسبات و ساختارهای تولیدی و اقتصادی و نهایتاً الزامات و ضرورت‌های توسعه نبوده و نمی‌توان از این‌ها مانند کشورهای توسعه یافته به عنوان معیاری از پیشرفت و توسعه برآمده از پویایی اقتصاد و توسعه یاد کرد. بخش اعظم افزایش جمعیت شهری کشور از مهاجرپذیری یا تغییر موقعیت روستا به شهر و یا جذب و ادغام روستاها در شهر است. در طی سال‌های یاد شده تعداد زیادی از شهرها از دل بافت روستایی متولد شده و تعداد زیادی از نقاط روستایی با اراضی کشاورزی قابل توجه و حاصلخیز در نتیجه توسعه شهری تغییر کاربری داده و توسط این نواحی بلعیده و از چرخه تولید خارج شده‌اند.

به این ترتیب پیامدهای تمرکز جمعیت و فعالیت در کانون‌های شهری بدون توجه به ظرفیت تحمل این مناطق طیف گسترده‌ای از معضلات زیست‌محیطی و اجتماعی را در کشور، به‌ویژه کلانشهرهای کشور رقم زده است که از نمونه‌های آنها می‌توان به تشدید آلودگی‌های آب و هوا خصوصاً در کلانشهرها، حاشیه‌نشینی، بلعیده شدن بسیاری از اراضی مرغوب کشاورزی توسط بخش مسکن و فعالیت‌های صنعتی، تشدید ناهنجاری‌های اجتماعی در جوامع حاشیه‌نشین اشاره کرد که این پدیده‌ها در صورت عدم اتخاذ تدابیر مناسب می‌توانند زمینه‌ساز بروز انواع ناپایداری‌های اجتماعی و زیست‌محیطی در آینده شوند.

همچنین، رشد منفی جمعیت مناطق روستایی صرفاً ناشی از مهاجرت از مناطق روستایی به مناطق شهری نیست، بلکه معلول عوامل دیگری از جمله تبدیل روستاها به شهر و نیز واقع شدن برخی روستاها در حوزه حریم شهری و ادغام آن با حوزه شهری بوده است. رشد تعداد شهرهای کشور از ۱۰۱۲ شهر در سال ۱۳۸۵ به ۱۲۴۵ شهر در سال ۱۳۹۵ (و اضافه شدن ۲۳۳ شهر در طی ۱۰۵ سال) گویای این موضوع است. ضمن اینکه برخی از این روستاها، در حوزه و حریم برخی شهرها قرار گرفته و اگرچه دارای شهرداری مستقل نشدند، اما در عمل به منطقه‌ای از مناطق شهرداری شهر بزرگ‌تر مجاور تبدیل شده‌اند یا چند روستا تشکیل یک شهر را داده‌اند و به این شکل به جمعیت شهری کشور پیوسته‌اند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۴). یکی از شاخص‌هایی که می‌تواند بازتاب فضایی مهاجرت و توسعه بی‌رویه شهرنشینی در ایران را تبیین کند، تراکم جمعیت^۱ است. این شاخص نشان می‌دهد که چند نفر در هر کیلومتر مربع زندگی می‌کنند. میزان این شاخص بسته به شرایط بوم‌شناختی و سیاست‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها متفاوت است. بررسی تحولات این شاخص طی چند دهه گذشته از افزایش قابل توجه این شاخص در کشور حکایت دارد. بر اساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵، تراکم جمعیت کشور از ۲۱ نفر در کیلومتر مربع در سال ۱۳۵۵ به ۴۶ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است (نمودار ۶).

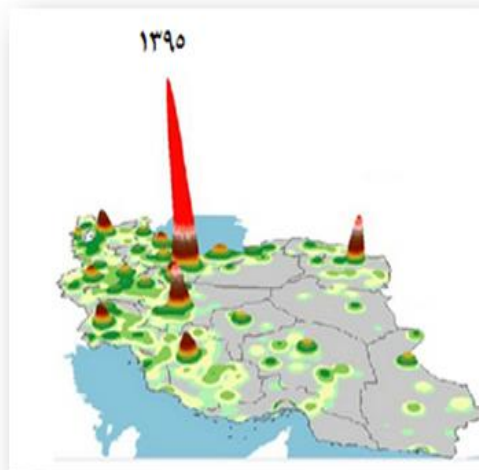
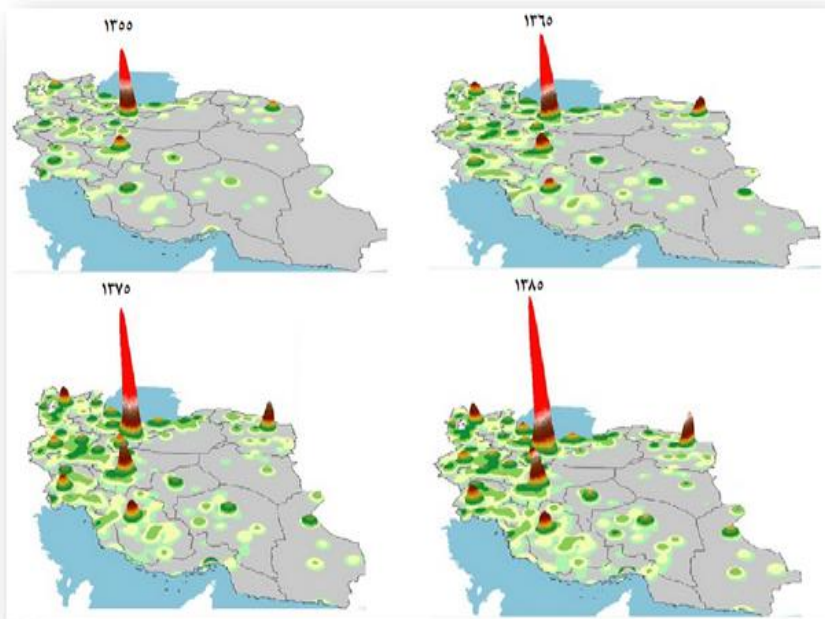
1. Population Density



نمودار ۶: روند تغییرات تراکم جمعیت کشور دوره ۹۵-۱۳۵۵

منبع: گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵، مرکز آمار ایران، ۱۳۹۶

هرچند تراکم جمعیت کشور در مقایسه با میانگین جهانی (۵۷ نفر در کیلومتر مربع) و کشورهای بسیار پرتراکم مانند سنگاپور (۷۹۸۷ نفر در کیلومتر مربع) بسیار کمتر است. البته پایین بودن تراکم جمعیت در ایران در مقایسه با سایر کشورها به دلیل اینکه بخش اعظم سطح کشور را مناطق کوهستانی و صحرا و کویر تشکیل می‌دهند، قابل توجیه است، اما به دلیل اتخاذ سیاست‌های ارادی در دهه‌های گذشته به‌ویژه دهه ۴۰ از جمله ایجاد قطب‌های رشد، جایگزینی واردات از دوره‌های گذشته باعث تمرکز جمعیت و فعالیت‌ها در بخش‌های خاصی از کشور از جمله کلانشهرهایی مانند تهران و سایر مراکز استان‌ها شده است. به این ترتیب افزایش امکانات آموزشی و شغلی در بسیاری از این کانون‌ها، به‌ویژه سرمایه‌گذاری‌های ناشی از انباشتی سرمایه‌گذاری‌های گذشته باعث تشدید هرچه بیشتر جمعیت و فعالیت‌ها در این کانون‌ها شده است که این پدیده دور و تسلسل باطلی برای تمرکز هرچه بیشتر جمعیت و فعالیت‌ها در این مناطق شده است (نمودار ۷).

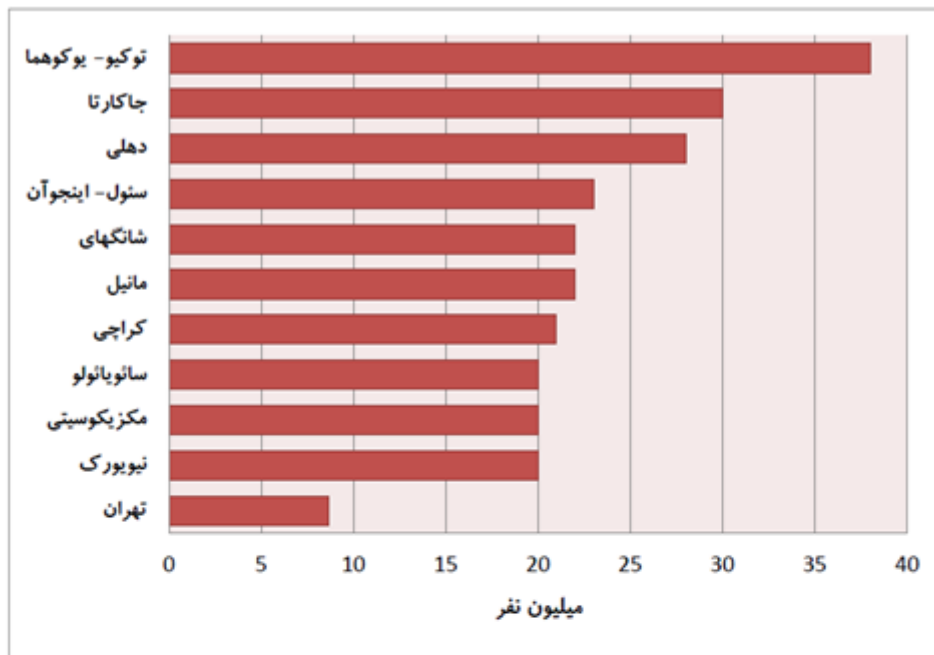


نمودار ۷: روند تحولات تراکم جمعیت کشور سال‌های ۹۵-۱۳۵۵

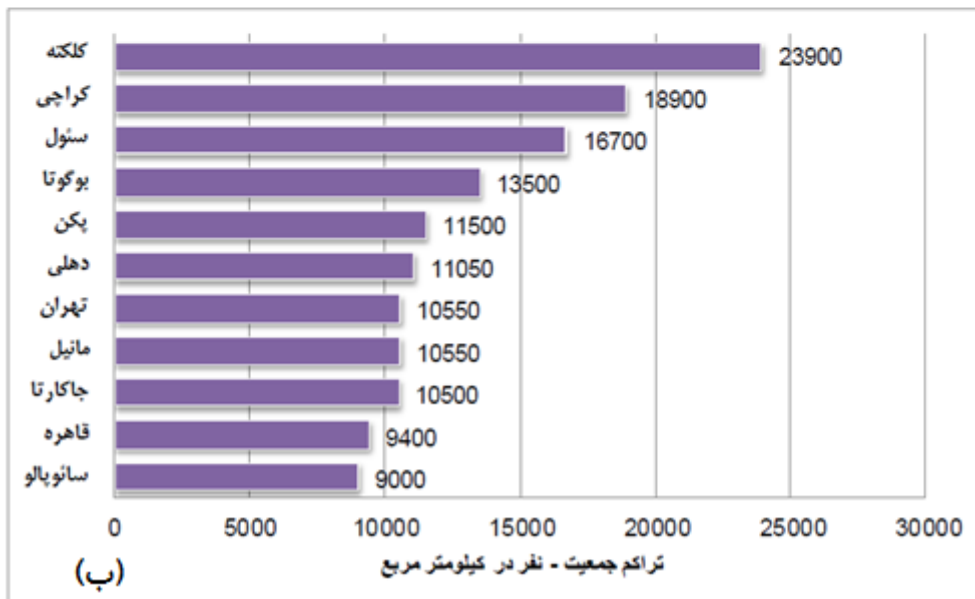
منبع: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۴

باید یادآور شد که تراکم و تمرکز جمعیت همراه با فقر و سطح پایین بهداشتی و محیط زیستی که به صورت حاشیه‌نشینی در بسیاری از کشورهای توسعه یافته روی می‌دهد، می‌تواند جامعه را در برابر انواع مخاطرات بهداشتی و ناهنجاری‌های اجتماعی آسیب‌پذیر کند. البته همان‌گونه که عنوان شد باید توجه کرد تمرکز و تراکم جمعیت به تنهایی از نظر بهداشتی، معنایی را نمی‌رساند. برای مثال در آفریقا در هر مایل مربع حدود ۵۵ نفر، اروپا ۲۶۱ نفر و ژاپن ۸۵۷ نفر زندگی می‌کنند. در این کشورها به موازات افزایش تمرکز و تراکم

جمعیت، محیط‌زیست و بستر فیزیکی سکونتگاه به تناسب افزایش و تراکم جمعیت رشد پیدا کرده و کارکردهای سکونتگاهی متناسب با جمعیت افزایش یافته است. در واقع توازنی بین جمعیت و ظرفیت نگاه‌داشت محیط برقرار شده است؛ اما در کشورهای کمتر توسعه یافته این توازن برقرار نیست و بارگذاری جمعیت و فعالیت بیش از ظرفیت نگاه‌داشت انجام می‌شود که پیامد آن آسیب‌پذیری بیشتر این جوامع است. اصولاً در بسیاری از کلان‌شهرهای کشورهای در حال توسعه و فقیر بر اساس ارتقای کارکرد، زیرساخت شهری رخ نداده و تناسبی بین جمعیت و کارکردهای شهری وجود نداشته و بیشتر بر مبنای حاشیه‌نشینی و رشد بی‌ضابطه شهری توسعه پیدا کرده‌اند که پیامدهای آن را می‌توان به صورت انواع معضلات و مخاطرات زیست‌محیطی مانند آلودگی هوا، ناهنجاری‌های اجتماعی، تنش‌های اجتماعی و آسیب‌پذیری بیشتر این جوامع در برابر بلایا و مخاطرات طبیعی مشاهده کرد. بنابراین، مقایسه جمعیت کلان‌شهرهای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به خوبی این تفاوت‌ها را تبیین می‌کند. برای مثال مشکلات محیط‌زیستی در کلان‌شهرهایی مانند توکیو و نیویورک با جمعیتی حدود ۳۸ و ۲۱ میلیون نفر قابل مقایسه با معضلات زیست‌محیطی کلان‌شهرهایی مانند سائوپائولو، کراچی یا تهران (با جمعیت ۸/۶۹ میلیون نفر) نیست. در نمودار ۸ تعداد و تراکم جمعیت کلان‌شهر تهران و پرجمعیت‌ترین کلان‌شهرهای جهان نشان داده شده است.



(الف)



(ب)

نمودار ۸: تعداد کل جمعیت (الف) و تراکم جمعیت (ب) کلانشهر تهران و کلان‌شهرهای منتخب جهان

Source: DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS (2019), Paris: Parliament of Hungary, Budapest available at: <http://demographia.com/db-worldua.pdf>

City Mayors Statistics available at: <http://www.citymayors.com/statistics/largest-cities-density-125.html>

علاوه بر این، تراکم جمعیت در بخش‌های خاصی از کشور از جمله مراکز استان‌ها، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک کشور که به شدت با کمبود آب مواجه هستند، در بلندمدت می‌تواند تنش‌های اجتماعی زیادی را به وجود آورد، زیرا در آینده بسیاری از این کلان‌شهرها مانند مشهد، یزد، اصفهان، تهران و... مجبورند برای تأمین آب، چشم به حوضه‌های همجوار داشته باشند و به انتقال آب روی آورند که این انتقال از یک سو می‌تواند موجب بروز تنش‌های اجتماعی شده و از سوی دیگر، مشکلات و مخاطرات زیست‌محیطی متعددی را هم همراه داشته باشد. در غیر این صورت مجبور خواهند شد که از منابع نامتعارف برای تأمین نیازهای روزافزون خود مانند نمک‌زدایی استفاده کنند که این روش نیز علاوه بر هزینه‌های اقتصادی بسیار زیاد، مسائل و مشکلات محیط‌زیستی متعددی را می‌تواند به همراه داشته باشد. لذا در سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین باید به این موضوعات توجه شود و از ازدیاد بیشتر جمعیت و فعالیت در این نواحی جلوگیری شود. با توجه به اینکه تحولات شهرنشینی نقش بسیار مهمی در سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش و محیط‌زیست دارند، لذا تبیین کامل‌تر تحولات آن می‌تواند تصویر گویاتری از این پدیده و آثار و پیامدهای آن بر سیاست‌های آمایش و محیط‌زیست در کشور ارائه دهد. به همین دلیل بررسی روند شهرنشینی را می‌توان به صورت جزئی‌تر و در نظر گرفتن تغییرات در طبقات مختلف جمعیتی شهرها و نیز تغییرات نقاط شهری انجام داد. همان‌گونه که عنوان شد کل نقاط شهری در سرشماری سال ۱۳۳۵ حدود ۱۹۹ شهر بود که در سال ۱۳۹۰ به حدود ۱۱۳۹ شهر رسید. بر اساس طبقه‌بندی سازمان ملل متحد، شهرهای کمتر از ۲۵ هزار نفر شهرهای کوچک (و روستا- شهرها)، شهرهای ۲۵ تا ۲۵۰ هزار نفری شهرهای متوسط، شهرهای بیش از ۲۵۰ هزار نفر شهرهای بزرگ و کلان‌شهرها نیز شامل شهرهای بیش از یک میلیون نفر است. در سال ۱۳۹۰ حدود ۳۶ درصد جمعیت در کلان‌شهرهای کشور مستقر بوده‌اند. در سال ۱۳۹۰ تعداد شهرهای کوچک حدود ۸۶۹ شهر اعلام شد که نشان می‌دهد شمار زیادی از شهرهای کشور را شهرهای کمتر از ۲۵ هزار نفر تشکیل می‌دهند. هرچند، این تعداد شهرها حدود ۷۶ درصد شهرهای کشور را شامل می‌شود، اما حجم کمی از مجموع جمعیتی شهری، یعنی ۱۲ درصد را در خود جای می‌دهند. این در حالی است که این سهم در کشورهای توسعه یافته بیش از ۴۰ درصد است، لذا در سیاست‌های آمایش و برای کنترل مهاجرت‌ها و جلوگیری از حاشیه‌نشینی در کلان‌شهرها باید به این ویژگی‌ها توجه شود و تقویت این شهرها مدنظر قرار گیرد.

از مجموع ۱۱۳۹ نقاط شهری، تعداد ۲۷۷ شهر (۲۴,۳ درصد) جمعیتی بین ۵ تا ۱۰ هزار نفر داشته‌اند. حدود ۳۷۱ شهر در دامنه جمعیتی تا ۵ هزار نفر و حدود ۵۷ درصد شهرها نیز کمتر از ۱۰ هزار نفر جمعیت داشته‌اند. در سال یاد شده، هشت کلان‌شهر کشور شامل تهران، مشهد، اصفهان، کرج، تبریز، شیراز، اهواز و قم (بیش از یک میلیون نفر) حدود ۳۶ درصد از جمعیت شهری کشور را در خود جای داده بودند. در جدول ۶ توزیع جمعیت کشور برحسب طبقات جمعیت در سال ۱۳۹۰ ارائه شده است.

جدول ۶: توزیع جمعیت کشور برحسب طبقات جمعیتی سال ۱۳۹۰

طبقه جمعیتی	تعداد	درصد	درصد تجمعی
کمتر از ۲,۰۰۰	۱۰۶	۹/۳	۹/۳
۲,۰۰۰ تا ۵,۰۰۰	۲۶۵	۲۳/۳	۳۲/۶
۵,۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰	۲۷۷	۲۴/۳	۵۶/۹
۱۰,۰۰۰ تا ۲۵,۰۰۰	۲۲۱	۱۹/۴	۷۶/۳
۲۵,۰۰۰ تا ۵۰,۰۰۰	۱۰۳	۹	۸۵/۳
۵۰,۰۰۰ تا ۱۰۰,۰۰۰	۸۱	۷/۱	۹۲/۴
۱۰۰,۰۰۰ تا ۲۵۰,۰۰۰	۵۷	۵	۹۷/۴
۲۵۰,۰۰۰ تا ۵۰۰,۰۰۰	۱۵	۱/۳	۹۸/۷
۵۰۰,۰۰۰ تا ۷۵۰,۰۰۰	۵	۰/۴	۹۹/۱
۷۵۰,۰۰۰ تا ۱,۰۰۰,۰۰۰	۱	۰/۱	۹۹/۲
۱,۰۰۰,۰۰۰ تا ۱,۵۰۰,۰۰۰	۴	۰/۴	۹۹/۶
بیش از ۱,۵۰۰,۰۰۰	۴	۰/۴	۱۰۰
جمع	۱۱۳۹	۱۰۰	

منبع: موسی کاظمی، ۱۳۹۲

بررسی تطبیقی رشد شهرنشینی نیز تفاوت‌های زیادی را در بین کشورها نمایان می‌سازد (جدول ۷). البته باید متذکر شد که موضوع شهرنشینی، پدیده‌ای غالب در فرایند تحولات اقتصادی و اجتماعی در جهان است. در سال ۱۹۰۰ تنها ۱۲ تا ۱۴ درصد جمعیت در شهرها زندگی می‌کرده‌اند، در حالی که تا سال ۱۹۹۰ این نسبت به ۴۳ درصد و در سال ۲۰۱۳ به ۵۳ درصد بالغ شده است که بخش اعظم این افزایش شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه حادث شده است. با این حال، تغییر و تحولات شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه برخلاف کشورهای توسعه یافته، فاقد انسجام و پیروی از برنامه‌های مدون شهرسازی است و متناسب با ارتقای کارکردهای شهری انجام نمی‌شود و عمدتاً بر مبنای حاشیه‌نشینی و سکونت مهاجرین در مناطق آسیب‌پذیر شکل می‌گیرد. در حقیقت تکامل و توسعه تدریجی شهرها، به‌ویژه کلان‌شهرها در کشورهای در حال توسعه عمدتاً به صورت برنامه‌ریزی نشده حاشیه‌نشینیان شکل می‌گیرد. عموماً اسکان حاشیه‌نشینیان روی شیب‌های تند، دشت‌های سیل‌گیر رودخانه‌ها و سایر نواحی آسیب‌پذیر و پرخطر انجام می‌شود که این پدیده امکان ارائه خدمات زیربنایی مانند حمل و نقل، تأمین آب و ایجاد سیستم فاضلاب، مدیریت زباله‌ها و سایر زیربناها را بسیار پرهزینه و بعضی نیز غیرممکن می‌سازد. از سوی دیگر در طی چند دهه گذشته در بیشتر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، به دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع طبیعی و محیط زیستی، به‌ویژه منابع آب

بسیاری از اراضی کشاورزی روستایی از حیز ارتفاع خارج شده و توانایی نگه‌داشت جمعیت را ندارند. زمانی که سامانه‌های طبیعی رو به زوال می‌روند، مردم در این نواحی ناچار به مهاجرت می‌شوند و موجی از آوارگان محیط زیستی را پدید می‌آورند.

جدول ۷: تحولات شهرنشینی در ایران و کشورهای منتخب جهان سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۵

نام کشور	نرخ شهرنشینی (درصد)	
	۱۹۹۰	۲۰۱۵
ترکیه	۵۹	۷۲
عربستان	۷۷	۸۳
امارات متحده	۷۹	۸۵
پاکستان	۳۱	۳۸
مصر	۴۳	۴۳
کویت	۹۸	۹۸
قزاقستان	۵۶	۵۳
عراق	۷۰	۶۹
قطر	۹۳	۹۹
عمان	۶۶	۷۷
سوریه	۴۹	۵۷
لبنان	۸۳	۸۸
یمن	۲۱	۳۳
بحرین	۸۸	۸۹
ازبکستان	۴۰	۳۶
آذربایجان	۵۴	۵۴
اردن	۷۳	۸۳
ترکمنستان	۴۵	۴۹
گرجستان	۵۵	۵۳
ارمنستان	۶۷	۶۳
قرقیزستان	۳۸	۳۵
تاجیکستان	۳۲	۲۷
ایران	۵۶	۷۲
ژاپن	۷۷	۹۲
هند	۲۶	۳۲
فرانسه	۷۴	۷۹

نرخ شهرنشینی (درصد)		نام کشور
۲۰۱۵	۱۹۹۰	
۲۶	۱۸	افغانستان
۵۳	۴۳	جهان

Source: 2017 world development indicators, World Bank

به این ترتیب مشاهده می‌شود، پدیده توسعه بی‌رویه شهرنشینی و تمرکز آنها در بخش‌های خاصی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، چالش اساسی برای بسیاری از کشورها از جمله ایران محسوب می‌شود، زیرا وجود شهر مستلزم تجمع شدید مواد غذایی، انرژی، مواد خام و به‌خصوص تأمین آب است و طبیعت نمی‌تواند همه این‌ها را یکجا تأمین کند. در نتیجه بخش اعظم این مواد باید از مناطق بسیار دوردست به شهر آورده شوند. سپس انبوه این مواد پس از مصرف باید به‌صورت زباله‌های صنعتی و خانگی، فاضلاب و انواع آلاینده‌ها در محیط‌زیست تخلیه شود. مالی امیارا شیپهان^۱ یکی از پژوهشگران مؤسسه دیده‌بان جهان^۲ عنوان کرده است، اگرچه شهرها تنها ۲ درصد سطح کره زمین را اشغال کرده‌اند، اما نیمی از جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند. ۷۸ درصد انتشار کربن ناشی از فعالیت شهرنشینان است و ۶۰ درصد آب مصارف مسکونی و ۷۶ درصد چوبی که صرف مقاصد صنعتی می‌شود، در شهرها به مصرف می‌رسد (لستر براون، ۱۳۸۶).

علاوه بر این، بسیاری از بزرگ‌ترین شهرهای جهان در کنار منابع آبی قرار دارند که تمامی آب قابل دسترس آنها یا به پایان رسیده یا در حال اتمام است. شهرهایی که در کنار این‌گونه منابع آب قرار دارند مانند مکزیکوسیتی، قاهره، پکن و حتی تهران می‌توانند کسری آب مصرفی خود را فقط با وارد کردن آب از حوضه‌های دیگر یا با گرفتن آن از بخش کشاورزی و انتقال بین حوضه‌های آبریز جبران نمایند که این پدیده می‌تواند تنش‌های اجتماعی و سیاسی را در این کشورها رقم بزند.

۳-۲- فعالیت‌های کشاورزی

کشاورزی و فعالیت‌های وابسته به آن مهم‌ترین بخش در تأمین مواد و محصولات غذایی و تأمین اشتغال بوده و نقش و اهمیت آن در زندگی انسان‌ها به خوبی واضح و آشکار است. از این‌رو دست‌اندرکاران این بخش با به کار بردن تکنولوژی‌های جدید و استفاده از سموم و کودهای شیمیایی برای تولید محصولات بیشتر تلاش می‌کنند. در عرصه کشاورزی نیز همانند فعالیت‌های صنعتی باید به جنبه‌های زیست‌محیطی آن توجه شود. کشاورزی از زمان‌های کهن و به روایتی حتی قبل از ورود اقوام آریایی به ایران، در ایران رواج داشته است. کشاورزی و فعالیت‌های وابسته به آن به عنوان بنیان تولید در ایران پیوسته دگرگونی‌های عمیقی را در سیمای طبیعی کشور پدید آورده است. با توجه به کمبود آب در کشور و محدودیت اراضی، این دو عامل همواره در

1. Molly O'meara Sheehan

2. World watch

تکوین و توسعه مراکز استقرار انسانی و فعالیت‌های کشاورزی نقش تعیین‌کننده داشته‌اند، به‌ویژه این پدیده در مورد اراضی دیم بیشتر صادق است. با توجه به شرایط اقلیمی کشور و فراز و نشیب‌های بارندگی در سال‌های مختلف سطح زیر کشت محصولات کشاورزی نوسانات زیادی را نمایان ساخته و به‌شدت از شرایط اقلیمی تبعیت می‌کند. جدول ۸ روند تغییرات سطح زیر کشت دیم و آبی کشور را در سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۵ نشان می‌دهد.

جدول ۸: روند تغییرات سطح زیر کشت دیم و آبی کشور سال‌های ۱۳۷۱-۱۳۹۵

نرخ تغییرات (درصد)	کل	نوع کشت		سال
		دیم	آبی	
—	۱۴۴۴۱	۷۱۹۴	۷۲۴۷	۱۳۷۱
-۰/۴	۱۴۳۸۲	۷۲۵۸	۷۱۲۴	۱۳۷۲
-۲/۹۴	۱۳۸۹۵۹	۶۷۹۲	۷۱۶۷	۱۳۷۳
۰/۴۲	۱۴۰۱۸	۶۷۸۱	۷۲۳۷	۱۳۷۴
۲/۶۷	۱۴۳۹۳	۶۹۰۹	۷۴۸۴	۱۳۷۵
-۲/۷۲	۱۴۰۰۱	۶۳۸۱	۷۶۲۰	۱۳۷۶
۲/۱۴	۱۴۳۰۲	۶۵۰۳	۷۷۹۹	۱۳۷۷
-۱۳/۸	۱۲۳۲۶	۴۶۳۲	۷۶۹۴	۱۳۷۸
۰/۲۵	۱۲۳۵۸	۵۰۷۱	۷۲۸۷	۱۳۷۹
۵/۹	۱۳۲۰۸	۵۶۰۹	۷۵۹۲	۱۳۸۰
۲۶/۱	۱۶۶۶۵	۹۳۶۸	۸۲۹۷	۱۳۸۲
- ۱/۱۳	۱۶۴۷۶	۸۸۵۷	۷۶۱۹	۱۳۹۳
- ۳۳/۲	۱۰۹۹۵	۵۰۴۹	۵۹۴۶	۱۳۹۵
۰.۸	۱۱۰۸۴	۵۱۸۴	۵۹۰۰	۱۳۹۷

منبع: آمارنامه کشاورزی ۱۳۸۰ و ۱۳۹۶ وزارت جهاد کشاورزی (هزار هکتار)

به این ترتیب کمبود آب به همراه سایر عوامل جانبی دیگر مانند سیاست‌های مالی دولت همچون خرید تضمینی محصولاتی نظیر گندم در نوسانات سطح زیر کشت محصولات زراعی ایران دخیل می‌باشند، از این‌رو بخش قابل توجهی از زمین‌های زراعی به آیش گذاشته می‌شود. بر اساس برآوردها، اراضی دارای قابلیت مناسب برای کشت در ایران حدود ۳۷ میلیون هکتار است که بخش زیادی از آن به دلیل محدودیت منابع آب قابل بهره‌برداری‌های کشاورزی نیست. از مجموع این سطح اراضی کشاورزی حدود ۱۸/۵ میلیون هکتار در فرایند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند که حدود ۴ تا ۵ میلیون هکتار از آن به صورت آیش و حدود ۱۰ تا ۱۶ میلیون هکتار نیز به صورت اراضی کشاورزی دیم و آبی سالانه مورد استفاده قرار می‌گیرند. همان‌گونه که در جدول ۸ مشاهده می‌شود، در سال‌های منتهی به سال ۱۳۹۷ میزان اراضی تحت کشت سالانه کاهش محسوسی داشته که بخشی از آن ناشی از کاهش نزولات جوی و خشکسالی بوده است. در سال یاد شده حدود

۱۱ میلیون هکتار اراضی به زیر کشت رفته بود که از این سطح، ۵/۹ میلیون هکتار اراضی آبی و ۵/۱ میلیون هکتار نیز اراضی دیم بوده است.

باید یادآور شد که کشاورزی و فعالیتهای وابسته به آن مهم‌ترین بخش در تأمین مواد، محصولات غذایی، تأمین اشتغال و امنیت غذایی بوده و نقش و اهمیت آن در زندگی در ایران به خوبی واضح و آشکار است. از این‌روست که دست‌اندرکاران این بخش با به کار بردن تکنولوژی‌های جدید و استفاده از سموم و کودهای شیمیایی برای تولید محصولات بیشتر تلاش می‌کنند.

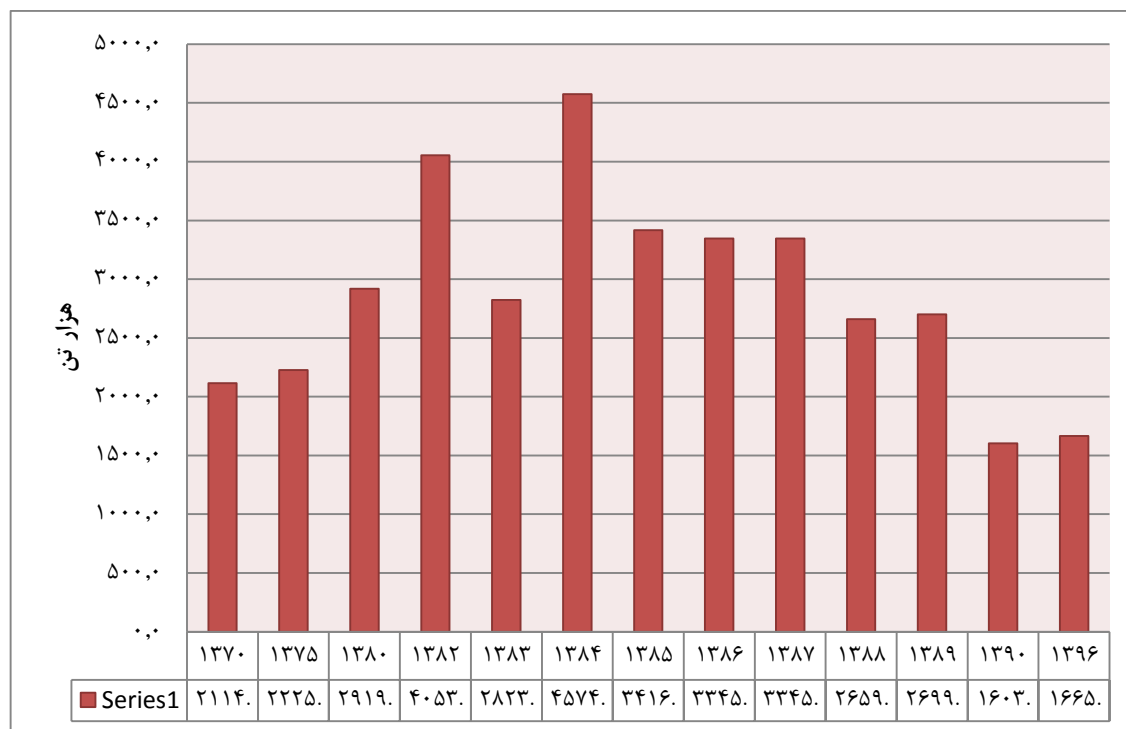
فعالیت‌های کشاورزی مانند سایر فعالیتهای بشری نیز، به نوبه خود آثار و پیامدهای متعددی بر محیط‌زیست دارد. انتقال گیاهان بومی، تخریب زیستگاه حیات‌وحش، فرسایش خاک ناشی از شخم، آلودگی ناشی از مصرف آفت‌کش‌ها آثار مشابه از پیامدهای سوء فعالیتهای کشاورزی است که می‌توانند بر محیط‌زیست تأثیر بگذارند، به همین دلیل بقای بشر بر روی زمین به فعالیتهای کشاورزی پایدار و سازگار با محیط‌زیست بستگی دارد. درواقع کشاورزی و فعالیتهای وابسته به آن بیشترین تأثیرات را در دگرگونی چشم‌اندازها و زیست‌بوم‌های کره زمین دارد که به شدت می‌تواند کارکردهای محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار دهد.

همچنین باید یادآور شد که الزامات ناشی از رشد جمعیت در چند دهه اخیر و ضرورت تأمین غذا باعث شد تا خودکفایی در بخش کشاورزی همواره به عنوان یکی از راهبردهای اساسی برنامه‌های توسعه کشور قلمداد گردد. گسترش اراضی کشاورزی بدون توجه به قابلیت‌های سرزمین، تخریب پوشش گیاهی و فرسایش خاک ناشی از توسعه اراضی کشاورزی در دیمزارها و اراضی شیب‌دار و بعضی از اراضی تحت کشت آبی کشور موجب ناپایداری این منابع و کاهش تولید شده و کیفیت خاک و توان تولید آن‌ها را کاهش داده است.

کاربرد بی‌رویه نهاده‌های کشاورزی، به‌ویژه کود و سموم شیمیایی در چند سال اخیر روند آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی تشدید شده است. به عنوان نمونه، در بخش‌هایی از استان مازندران استفاده بی‌رویه از کودهای ازته باعث شده است تا غلظت نترات در آب‌های زیرزمینی این استان بیش از حد مجاز باشد. این پدیده باعث شیوع انواع بیماری‌های گوارشی، به‌ویژه سرطان در این مناطق شده است. از سوی دیگر ورود این مواد به رودخانه‌ها، تالاب‌ها و آب‌های ساحلی باعث اختلال در چرخه‌های حیاتی این زیست‌بوم‌ها شده و حیات آبریان را که جوامع روستایی بشدت به آنها وابسته هستند را در معرض تهدید قرار می‌دهد. لازم به توضیح است از مقدار مصرف دقیق کود و سم در ایران اطلاع دقیقی در دسترس نبوده و اطلاعات در این خصوص به صورت میزان توزیع سالانه این مواد ارائه می‌شود.

بررسی میزان توزیع انواع کودهای شیمیایی در سال‌های گذشته فراز و نشیب‌های زیادی را در کشور نشان می‌دهد (نمودار ۹). مقدار توزیع انواع کودهای شیمیایی بسته به سیاست‌های دولت و میزان ارز در سال‌های گذشته نوسانات زیادی را نمایان می‌سازد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، طی دوره یاد شده میزان توزیع

کودهای شیمیایی افزایش یافته و از حدود ۲,۱ میلیون تن در سال ۱۳۷۰ به حدود ۴,۵ میلیون تن در سال ۱۳۸۴ افزایش یافت، اما به تدریج با کاهش یارانه‌ها و افزایش قیمت کود در سال‌های منتهی به سال ۱۳۹۶ روند توزیع کاهش محسوسی یافته و به رقم حدود ۱,۴ میلیون تن در سال ۱۳۹۶ رسیده است.

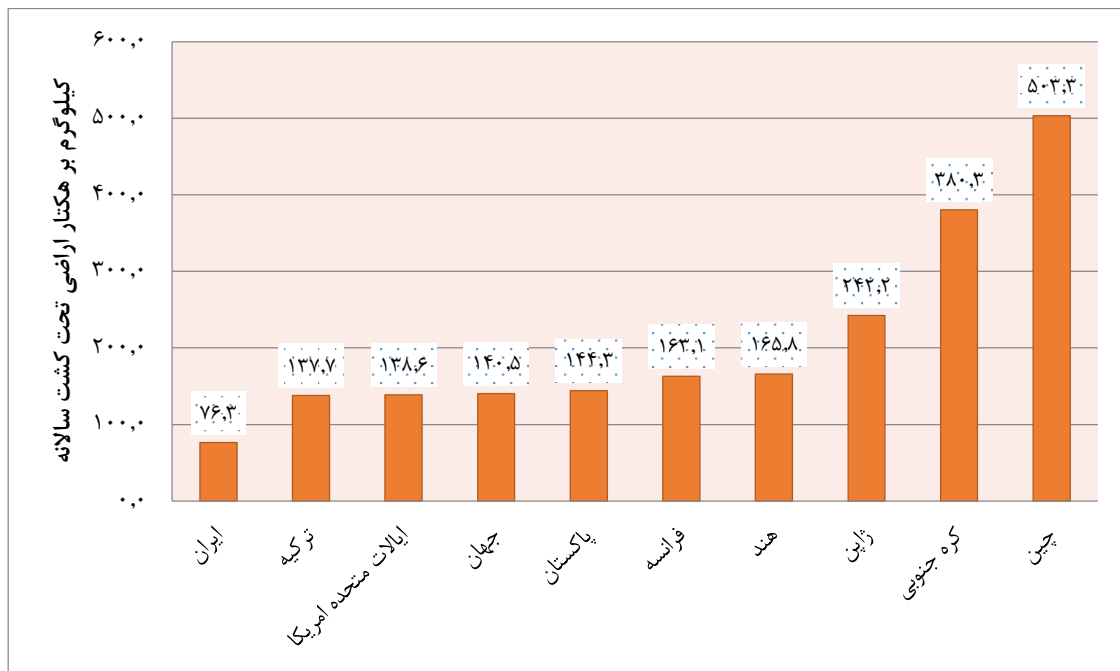


نمودار ۹: توزیع کودهای شیمیایی در کشور دوره ۱۳۷۰-۱۳۹۶

مأخذ: آمارنامه کشاورزی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۶، وزارت جهاد کشاورزی

بررسی تطبیقی میزان مصرف کودهای شیمیایی در کشورهای مختلف جهان تفاوت‌های آشکاری را نشان می‌دهد. میزان مصرف کودهای شیمیایی بسته به شرایط اقتصادی و اجتماعی، اکولوژیکی، وجود آب، مساحت اراضی آبی در مقایسه با اراضی دیم، ساختار کشاورزی و سایر عوامل متفاوت است، لذا این مقایسه‌ها باید با احتیاط صورت گیرد. برای مثال در کشورهای اروپایی یا کشورهای واقع در عرض‌های جغرافیایی بالا که بیشتر اراضی زراعی آنان را اراضی آبی تشکیل می‌دهد، عموماً مصرف کودهای شیمیایی بیشتر از کشورهای کم‌آب و خشک با اراضی دیم است. بر اساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۸، میزان مصرف کودهای شیمیایی در ایران معادل ۷۶,۳ کیلوگرم در هر هکتار اراضی تحت کشت سالانه^۱ بوده که این میزان کمتر از متوسط جهانی (۱۴۰,۵ کیلوگرم در سال) اعلام شده است. همچنین در بین کشورهای یاد شده بیشتر مصرف نیز مربوط به کشور چین با ۵۰۳,۳ کیلوگرم در هکتار اراضی تحت کشت سالانه بوده است (نمودار ۱۰).

1. Arable land



نمودار ۱۰: مصرف کود در ایران و کشورهای منتخب جهان سال ۲۰۱۴

Source: 2018 world Development Indicators, World Bank

همچنین باید یادآور شد، اگرچه میزان مصرف کودهای شیمیایی در ایران در مقایسه با کشورهای منتخب در سطح پایین‌تری قرار دارد، اما میزان مصرف آن در کشور بسته به نوع محصولات و اراضی کشاورزی در استان‌های مختلف، متفاوت است. این پدیده معضلات زیست‌محیطی و بهداشتی متعددی مانند آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و همچنین تغذیه‌گرایی^۱ تالاب‌ها و سایر پیکره‌های آبی، به‌ویژه در استان‌های شمالی و استان خوزستان به همراه داشته است. لازم به ذکر است از مجموع کل کودهای شیمیایی توزیع شده در کشور در سال ۱۳۹۶، حدود ۶۵,۳ درصد آن در استان‌های شمالی و استان خوزستان توزیع شده است (جدول ۹).

جدول ۹: میزان فروش انواع کودهای شیمیایی به تفکیک استان سال ۱۳۹۶

استان	ازته	فسفات	پتاسه	جمع کل
آذربایجان شرقی	۴۵۵۵۵	۹۱۳۵	۲۶۶۴	۵۷۳۵۴
آذربایجان غربی	۴۸۰۹۸	۱۳۶۶۲	۳۷۸۶	۶۵۵۴۶
اردبیل	۵۰۱۶۹	۶۹۴۲	۱۰۷۳	۵۸۱۸۴
اصفهان	۳۶۱۴۳	۷۶۰۱	۳۷۲۴	۴۷۴۶۸
البرز	۷۸۶۰	۱۵۴۹	۱۳۶۰	۱۰۷۶۹
ایلام	۲۳۹۶۷	۶۲۷۲	۱۸۸۵	۳۲۱۲۴
بوشهر	۱۵۳۶	۱۲۷۹	۱۳۹۷	۴۲۱۲
تهران	۲۲۹۲۲	۶۴۴۴	۲۵۲۰	۳۱۸۷۶
چهارمحال و بختیاری	۱۶۲۲۹	۳۹۶۲	۱۷۲۶	۲۱۹۱۷
خراسان جنوبی	۶۹۱۳	۲۶۹۳	۱۰۶۰	۱۰۶۶۶
خراسان رضوی	۸۸۲۴۰	۲۷۷۳۴	۱۳۹۷۸	۱۲۹۹۵۲
خراسان شمالی	۱۸۸۸۶	۵۷۰۶	۱۰۹۳	۲۵۶۸۵
خوزستان	۱۵۲۰۹۲	۴۸۰۲۹	۱۵۰۰۰	۲۱۵۱۲۱
زنجان	۲۸۵۷۶	۷۹۱۴	۲۴۵۲	۳۸۹۴۲
سمنان	۱۳۶۲۴	۳۱۳۷	۲۰۰۰	۱۸۷۶۱
سیستان و بلوچستان	۱۶۰۷۱	۴۰۰۷	۴۸۵	۲۰۵۶۳
فارس	۶۳۵۳۲	۱۵۵۶۸	۷۹۷۵	۸۷۰۷۵
قزوین	۳۴۰۲۵	۸۶۸۷	۳۷۴۸	۴۶۴۶۰
قم	۷۴۳۳	۳۳۵۶	۶۷۸	۱۱۴۶۷
کردستان	۴۱۱۰۲	۱۴۱۱۴	۲۲۵۳	۵۷۴۶۹
کرمان	۳۱۲۰۵	۸۰۶۹	۶۹۳۲	۴۶۲۰۶
کرمانشاه	۵۵۹۶۵	۲۳۴۷۸	۷۱۷۴	۸۶۶۱۷
کهگیلویه و بویراحمد	۱۷۴۸۳	۳۰۱۱	۱۲۶۶	۲۱۷۶۰
گلستان	۹۰۴۹۱	۲۷۵۹۷	۱۳۶۷۳	۱۳۱۷۶۱
گیلان	۳۷۱۹۲	۹۵۱۷	۱۱۱۵۲	۵۷۸۸۶۱
لرستان	۴۲۲۰۹	۱۴۰۷۲	۱۷۴۴	۵۸۰۲۵
مازندران	۷۲۰۶۲	۱۶۵۲۳	۱۲۶۶۱	۱۰۱۲۴۶
مرکزی	۳۱۲۸۹	۱۳۰۹۵	۲۲۶۳	۴۷۶۴۷
هرمزگان	۷۹۷۸	۱۹۳۵	۱۷۰۰	۱۱۶۱۳
همدان	۴۵۳۳۷	۱۶۱۸۰	۴۲۰۰	۶۵۶۱۷
یزد	۹۸۸۱	۱۳۲۵	۳۴۷۴	۱۴۶۸۰
جنوب استان کرمان	۲۵۰۱۱	۳۶۰۸	۲۳۲۵	۳۰۹۴۴
جمع کل	۱۱۸۸۹۷۶	۳۳۶۱۹۱	۱۴۰۴۲۱	۱۶۶۵۵۸۸

منبع: آمارنامه کشاورزی سال‌های ۱۳۹۶، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۷

افزایش روزافزون تقاضا برای تأمین نیازهای غذایی جمعیت رو به رشد در سالیان گذشته باعث شده است تا استفاده هرچه بیشتر از انواع آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها برای مبارزه با آفات گیاهان مورد توجه قرار گیرد. اگرچه استفاده از این آفت‌کش‌ها به صورت انواع سموم کشاورزی تحولات عمیقی را در میزان تولید و عملکرد در

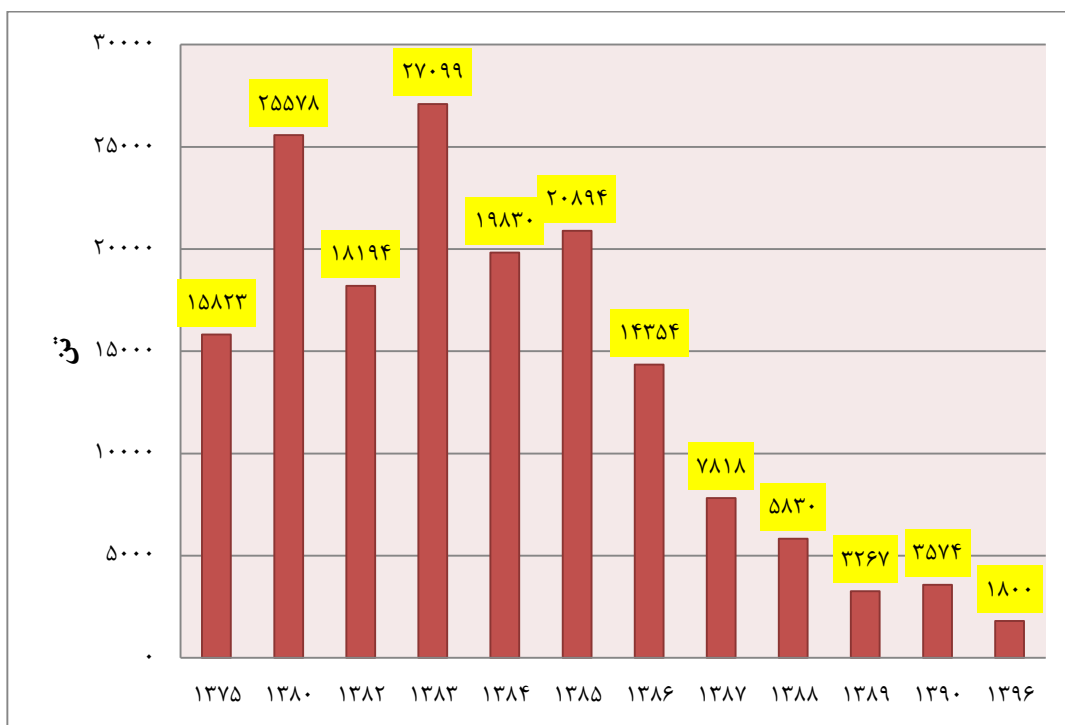
واحد سطح به وجود آورده‌اند، اما همزمان آثار و پیامدهای زیست‌محیطی متعددی را به وجود آورده‌اند که دامنه و ابعاد این معضلات هر روز گسترده‌تر می‌شود.

سموم شیمیایی (شامل آفت‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و علف‌کش‌ها) موادی هستند که برای پیشگیری، نابودی یا دفع آفات و بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز مصرف می‌شوند. مواد مؤثره سموم از تنوع بسیار زیادی برخوردار بوده و بر اساس این مواد طبقه‌بندی می‌شوند که در سه گروه عمده سموم آلی کلردار (ارگانوکلره)، فسفردار (ارگانوفسفره) و کاربامات‌ها قرار دارند. مصرف بی‌رویه سموم کشاورزی نیز می‌تواند آثار و پیامدهای مخربی را در محیط‌زیست و همچنین سلامت شهروندان به همراه داشته باشد. این موضوع به‌ویژه در مورد سموم بادوام مانند سموم کلره بیشتر مصداق دارد، زیرا استفاده بی‌رویه این مواد در کشاورزی می‌تواند اختلالات جدی را در زنجیره‌های غذایی و تجمع آنها در بافت‌های جانداران خصوصاً انسان به وجود آورد.

در ایران نیز مانند بسیاری از کشورها طی سال‌های گذشته مصرف انواع سموم کشاورزی افزایش یافته که این پدیده معضلات زیست‌محیطی و بهداشتی متعددی را در محیط‌زیست کشور به همراه داشته است. آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، آلودگی خاک و اختلال در زنجیره‌های غذایی و سرانجام اثرات بهداشتی در زمره مهم‌ترین اثرات و پیامدهای استفاده بی‌رویه و غیراصولی از این مواد است.

بررسی روند توزیع این مواد مانند توزیع کودهای شیمیایی در نتیجه سیاست‌های دولت از جمله کاهش یارانه‌ها، افزایش قیمت و بعضاً الزامات زیست‌محیطی فراز و نشیب‌های زیادی را نمایان می‌سازد. همچنین، کاهش یارانه‌ها و افزایش قیمت این مواد در سال‌های منتهی به سال ۱۳۹۶ باعث کاهش توزیع آنها در کشور شده است. بر اساس اطلاعات موجود میزان توزیع سموم شیمیایی و آفت‌کش‌ها از ۱۵/۸ هزار تن در سال ۱۳۷۵ به حدود ۲۷ هزار تن در سال ۱۳۸۳ افزایش یافته و پس از آن به تدریج روند کاهشی را آغاز کرد و به حدود ۱۸۰۰ تن در سال ۱۳۹۶ رسیده است.

در سال ۱۳۷۵ حدود ۱۵۸۲۳ تن سم در بین استان‌های کشور توزیع شده که میزان آن‌ها در سال‌های بعد افزایش یافته و به ۲۷۰۹۹ تن در سال ۱۳۸۳ رسیده است. به تدریج با افزایش قیمت‌ها و کاهش یارانه‌های کودهای شیمیایی این روند در سال‌های منتهی به سال ۱۳۹۰ کاهش قابل توجهی داشته و به رقم ۳۵۷۳ تن در سال ۱۳۹۰ رسیده است (نمودار ۱۱).



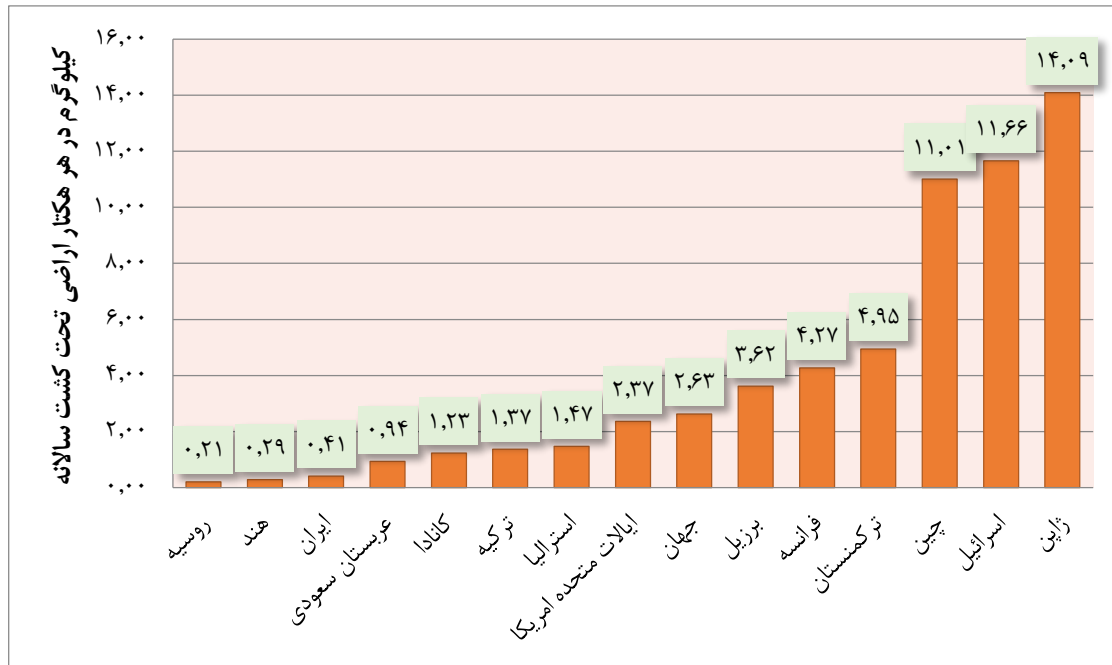
نمودار ۱۱: توزیع انواع سموم کشاورزی در کشور از سال ۱۳۷۵-۱۳۹۶

منبع: آمارنامه کشاورزی سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۶، وزارت جهاد کشاورزی

سال‌های گذشته به دلیل سیاست‌گذاری‌های دولت برای استفاده بهینه از سموم کشاورزی و همچنین کاهش یارانه‌ها توزیع این نهاده مهم کشاورزی روند کاهشی داشته است، اما موضوع استفاده بی‌رویه از این مواد خصوصاً مصرف آن‌ها در مناطق خاصی از کشور، همچنان به عنوان یک چالش اساسی مطرح بوده و در زمره یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی قلمداد می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که مصرف بی‌رویه سم دیازینون در شالیزارهای استان‌های شمالی باعث شده است تا بیشتر رودخانه‌های منتهی به دریای خزر حاوی مقادیر بسیار بالایی از این سم باشند. این مسئله هم از منظر آسیب به آبزیان و هم از منظر آلودگی منابع آب، بسیار حائز اهمیت است.

بررسی تطبیقی میزان مصرف آفت‌کش‌های کشاورزی تفاوت‌های بسیار زیادی را در بین کشورها نشان می‌دهد. وسعت اراضی کشاورزی، سیاست‌های کشاورزی و اعطای یارانه‌ها، نظام قیمت‌گذاری نهاده‌های کشاورزی، نسبت اراضی آبی، الزامات زیست‌محیطی، نوع محصولات کشاورزی، الگوی کشت و سایر پارامترها در مصرف این نهاده‌ها در کشورهای مختلف، متفاوت است. بر اساس گزارش سازمان خواروبار کشاورزی در سال ۲۰۱۸، میانگین مصرف سموم کشاورزی طی دوره ۲۰۱۷-۱۹۹۰ در جهان معادل ۲٫۶۳ کیلوگرم در هکتار بوده است، اما مصرف آن در کشورهای مختلف، تفاوت‌های بسیار زیادی را نشان می‌دهد. در سال یادشده میانگین مصرف سموم کشاورزی در ایران به ازای هر هکتار اراضی کشاورزی حدود ۰٫۴۱ کیلوگرم اعلام شده است، رتبه ۱۱۳ام

در بین ۱۵ کشور را داشته که مبین مصرف کمتر این سموم در مقایسه با سایر کشورها و همچنین میانگین جهانی است (نمودار ۱۲).



نمودار ۱۲: میانگین مصرف سموم کشاورزی به ازای هر هکتار اراضی تحت کشت سالانه ایران و کشورهای منتخب جهان ۲۰۱۷-۱۹۹۰

Source: Food and Agriculture Organization (2018), FAOSTAT¹

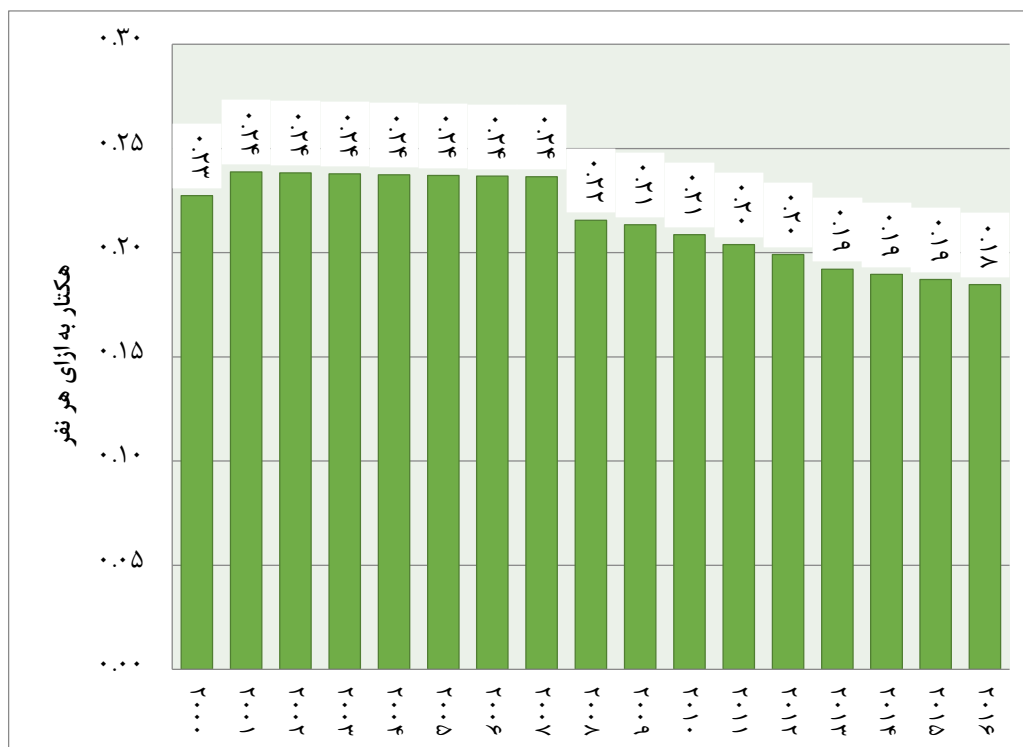
یکی دیگر از شاخص‌هایی که هم در مباحث سیاست‌گذاری کشاورزی و امنیت غذایی و هم در سیاست‌گذاری‌های مرتبط با آمایش از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد، تراکم حیاتی^۲ است. این شاخص از تقسیم جمعیت به اراضی تحت کشت سالانه محاسبه می‌شود.

بررسی روند تحولات این شاخص طی چند دهه گذشته مانند بسیاری از کشورها روند کاهشی را نمایان می‌سازد، زیرا از یک‌سو جمعیت افزایش پیدا می‌کند و از سوی دیگر نیز بسیاری از اراضی کشاورزی که در زمره بهترین اراضی کشاورزی به‌ویژه در پیرامون مناطق شهری محسوب می‌شوند (مانند دشت‌های شهریار و ورامین) به تدریج تغییر کاربری داده و به سایر کاربری‌های مسکونی، صنعتی و خدماتی تبدیل می‌شوند. همان‌گونه که در نمودار ۱۳ نشان داده شده است، تراکم حیاتی کشور از ۰,۲۳ هکتار به ازای هر نفر در سال ۲۰۰۰ به ۰,۱۸ هکتار به ازای هر نفر در سال ۲۰۱۶ کاهش یافته که بیانگر کاهشی معادل ۲۲,۲ درصد طی این دوره است. همچنین شتاب بیشتر کاهش این تراکم در سال‌های منتهی به ۲۰۱۶ بسیار نگران‌کننده‌تر است که باید در سیاست‌های آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرد؛ زیرا کاهش بیشتر این سرانه به مفهوم

1. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/EP/visualize>

2. Biological Density

افزایش تهدید امنیت غذایی و تکیه بیش از پیش بر واردات است که می‌تواند هزینه‌های هنگفتی را بر توسعه کشور به طور عام و توسعه فضایی کشور به طور اخص داشته باشد.



نمودار ۱۳: روند تغییرات شاخص تراکم حیاتی (سرانه اراضی تحت کشت سالانه به ازای هر نفر) سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۰۰

Source: 2018 world Development Indicators, World Bank

هرچقدر زمین کمیاب‌تر می‌شود، می‌توان انتظار داشت که رقابت بر سر این منابع در درون جامعه تشدید شود. کاهش سرانه زمین که به موازات تحولات جمعیتی، شهرنشینی و صنعتی و در نتیجه تغییر کاربری‌ها روی می‌دهد، بر استانداردهای میلیون‌ها نفر به‌ویژه در مناطق کمتر توسعه یافته‌تر و فقیر که بقای آنان به کشاورزی وابسته است، تأثیر می‌گذارد و وضعیت زندگی آنان را به آستانه بقا تنزل می‌دهد. به این ترتیب کاهش سرانه اراضی کشاورزی نه تنها معیشت این جوامع را کاهش می‌دهد، بلکه در جوامعی که در مرز بقا قرار دارند را دچار تنش‌های بی‌برگشت می‌کند. وقتی وسعت زمین به مساحتی کوچک‌تر از حد آستانه نیاز برای گذران زندگی تنزل پیدا می‌کند، ممکن است تنش‌هایی را در جامعه به وجود آورد و بسیاری را مجبور به مهاجرت به سایر مناطق کند. لذا این کاهش شدید زمین‌های تحت کشت سالانه ایجاب می‌کند که هر کشور از میزان ظرفیت نگاه‌داشت جمعیتی خود و همچنین ظرفیت‌های محیط‌زیست خود ارزیابی دقیقی داشته باشند تا بتوان توازنی بین قابلیت‌های سرزمینی و میزان جمعیت خود برقرار کنند.

روند تغییرات این شاخص در بین کشورهای مختلف جهان از کاهش این سرانه در بین کشورهای مختلف جهان دارد. این موضوع به‌ویژه برای کشورهای پرجمعیتی که در زمره بزرگ‌ترین واردکننده‌های غلات جهان هستند مانند کشورهای مصر، مکزیک، نیجریه و تا حدودی ایران بسیار حائز اهمیت است (جدول ۱۰). البته

باید یادآوری کرد که کاهش سرانه زمین‌های زراعی در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵ خطر چندانی به نظر نمی‌رسید، زیرا کشاورزان می‌توانستند با استفاده از کود میزان کاهش تولید را جبران نمایند، اما پاسخ محصولات به کودهای شیمیایی، حتی در بسیاری از کشورهای توسعه یافته نیز سریعاً کاهش یافته است. به این ترتیب، در صورتی مصرف کودهای شیمیایی تا آستانه معینی باعث افزایش تولید می‌شود که پس از آن امکان تولید بیشتر وجود نداشته و در صورت استفاده بیشتر باعث افزایش آلودگی‌های محیط‌زیست شده و ممکن است خاک را در معرض تخریب و فرسایش شدید قرار دهد.

کشورهای جهان به طور عام و کشور ایران به طور خاص در سیاست‌های آمایش سرزمین خود برای جبران کاهش میزان سرانه اراضی تحت کشت سالانه باید روش‌های نوینی را جهت باروری زمین‌ها و تغییر الگوهای کشت اتخاذ کند و همچنین ممنوعیت‌های قانونی و تشویقی بیشتری را برای جلوگیری از تغییر کاربری این اراضی ارزشمند، به‌ویژه در پیرامون کلان‌شهرها اعمال نماید، در غیر این صورت امنیت غذایی کشور ممکن است در معرض انواع تهدیدها قرار گیرد.

جدول ۱۰: روند تغییرات تراکم حیاتی ایران با کشورهای منتخب جهان سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۶ (هکتار به ازای هر نفر)

تغییرات (%)	۲۰۱۶	۲۰۰۰	نام کشور
۰	۰,۰۹	۰,۰۹	چین
-۲۴,۱	۰,۴۷	۰,۶۲	ایالات متحده آمریکا
-۲۰	۰,۱۲	۰,۱۵	هند
۰	۰,۸۵	۰,۸۵	روسیه
-۶۶,۶	۰,۰۲	۰,۰۶	بنگلادش
-۳۱,۸	۰,۱۵	۰,۲۲	پاکستان
-۱۰	۰,۰۹	۰,۱	اندونزی
-۲۱,۷	۰,۱۸	۰,۲۳	ایران
-۲۵	۰,۰۳	۰,۰۴	مصر
-۳۷,۹	۰,۱۸	۰,۲۹	نیجریه
-۱۸,۲	۰,۳۹	۰,۳۳	برزیل
-۲۱,۷	۰,۱۸	۰,۲۳	مکزیک
-۳۱,۵	۰,۲۶	۰,۳۸	ترکیه
-۱۷,۴	۱۹	۲۳	جهان

ساختار، شکل و پراکنش اراضی کشاورزی به تبعیت از ویژگی‌های اقلیمی و سکونتگاهی کشور نیز در زمره مهم‌ترین مباحثی است که باید در سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین به آنها توجه شود، زیرا این پراکنش و کوچک بودن واحدهای بهره‌برداری کشاورزی امکان مکانیزه کردن کشاورزی را محدود نموده و به دلیل پراکنش و همچنین کوچک بودن آنها، امکان افزایش بهره‌وری از نهاده‌های کشاورزی و استفاده مؤثر و کارآمد از منابع آبی را محدود می‌کند. همچنین به دلیل پراکنش بسیاری از این اراضی در پهنه کشور، آثار و پیامدهای آنها بر محیط‌زیست بیشتر است و بخش‌های وسیع‌تری از محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

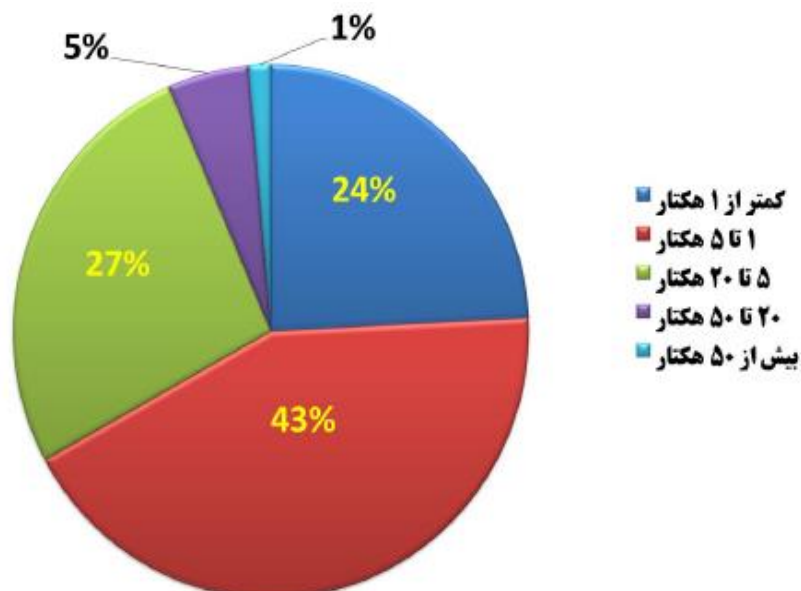
بر اساس آخرین سرشماری کشاورزی کشور در سال ۱۳۹۳، حدود ۶۷ درصد از کل بهره‌برداران زراعی در زمین‌هایی کمتر از ۵ هکتار زراعت می‌کردند. همچنین بر اساس این آمار، حدود ۶۰۰ هزار بهره‌بردار در کشور در زمین‌هایی کمتر از یک هکتار فعالیت می‌کنند که نزدیک به ۲۵ درصد از کل بهره‌برداران را شامل می‌شوند. حدود ۴۲٫۸ درصد از بهره‌برداران زراعی کشور دارای زمین‌های کشاورزی یک تا کمتر از ۵ هکتار هستند. بر اساس آمار سال ۱۳۹۳ از بیش از ۲٫۴ میلیون بهره‌بردار زراعی، کمتر از ۳۴ هزار بهره‌بردار در زمین‌هایی به مساحت ۵۰ هکتار و بیشتر فعالیت می‌کنند و تنها ۶۲ بهره‌بردار زمین‌هایی بیش از ۲ هزار هکتار دارند (جدول ۱۱ و جدول ۱۲). به این ترتیب یکی از دلایل پایین بودن بهره‌وری زراعت در ایران، توزیع ناکارآمد زمین‌های زراعی در کشور به نفع زمین‌های خرد و کوچک است که این پدیده نیز به نوبه خود می‌تواند یکی از دلایل پایین بودن بهره‌وری آب در مقایسه با سایر کشورها و همچنین تخریب و فرسایش زمین و آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی باشد.

جدول ۱۱: تعداد و مساحت بهره‌برداری اراضی زراعی برحسب وسعت سال ۱۳۹۳

وسعت اراضی کشاورزی	کل		زیر کشت		آیش	
	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت
جمع	۲۴۷۰۴۱۰	۱۴۶۸۷۰۵۳	۲۳۳۲۷۷۱	۱۱۱۱۷۸۰۷	۶۵۴۱۲۵	۳۵۶۹۲۴۶
کمتر از ۱ هکتار	۵۹۸۱۳۷	۲۰۶۵۷۶	۵۶۲۳۶۲	۱۸۸۲۲۸	۷۰۷۲۰	۱۸۳۴۷
۱ تا ۵ هکتار	۱۰۵۶۸۶۵	۲۲۰۹۹۱۴	۹۸۶۸۰۲	۱۸۷۳۲۳۸	۲۲۹۵۹۹	۳۳۶۶۷۶
۵ تا ۲۰ هکتار	۶۵۴۸۱۵	۵۴۷۶۱۰۱	۶۲۷۵۱۱	۴۲۳۸۴۴۸	۲۶۵۶۶۵	۱۲۳۷۶۵۳
۲۰ تا ۵۰ هکتار	۱۲۶۵۲۴	۳۳۶۴۳۰۰	۱۲۳۰۸۴	۲۴۳۸۰۶۶	۶۸۲۹۱	۹۲۶۲۳۴
بیش از ۵۰ هکتار	۳۳۷۹۸	۳۴۳۰۱۶۳	۳۳۰۱۲	۲۳۷۹۸۲۷	۱۹۸۵۱	۱۰۵۰۳۳۶

جدول ۱۲: درصد سهم تعداد و مساحت بهره‌برداری اراضی زراعی برحسب وسعت سال ۱۳۹۳

آیش		زیر کشت		کل		وسعت اراضی کشاورزی
مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	مساحت	تعداد	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع
۰.۵	۱۰.۸	۱.۷	۲۴.۱	۱.۴	۲۴.۲	کمتر از ۱ هکتار
۹.۴	۳۵.۱	۱۶.۸	۴۲.۳	۱۵	۴۲.۸	۱ تا ۵ هکتار
۳۴.۷	۴۰.۶	۳۸.۱	۲۶.۹	۳۷.۳	۲۶.۵	۵ تا ۲۰ هکتار
۲۶	۱۰.۴	۲۱.۹	۵.۳	۲۲.۹	۵.۱	۲۰ تا ۵۰ هکتار
۲۹.۴	۳	۲۱.۴	۱.۴	۲۳.۴	۱.۴	بیش از ۵۰ هکتار



نمودار ۱۴: درصد سهم تعداد و مساحت بهره‌برداری اراضی زراعی برحسب وسعت سال ۱۳۹۳

باید یادآور شد که ایران از نظر وسعت، هجدهمین کشور دنیا است؛ اما از لحاظ وجود خاک‌های قابل کشت فقیر محسوب می‌شود. در ایران فقط حدود ۱,۲ میلیون هکتار اراضی دارای خاک‌های بدون محدودیت کشت است و بقیه به نوعی دارای محدودیت کشت می‌باشد. بنابراین، پایداری تولید کشاورزی و ارتقای امنیت غذایی منوط به حفظ و یا ارتقاء کیفیت خاک ۱۸,۵ میلیون هکتار اراضی قابل کشت یا زیر کشت موجود است. به همین دلیل موضوع امنیت خاک‌های کشاورزی به یکی از مباحث اساسی در جهان مطرح شده است که باید در سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرند.

۳-۳- فعالیت‌های صنعتی

فعالیت‌های صنعتی به عنوان مهم‌ترین بخش اقتصادی و موتور محرکه توسعه اقتصادی نقش بسیار مهمی در توسعه هر کشور ایفاء می‌کند. بنابراین فعالیت‌های صنعتی و پیامدهای ناشی از آنها، به‌ویژه انتشار طیف گسترده‌ای از آلاینده‌ها عامل اصلی بروز معضلات و مخاطرات محیط زیستی در جهان است. این بخش به دلیل استفاده گسترده از انرژی و منابع تجدیدپذیر و غیر قابل تجدید، باعث کمیابی آنها می‌شود و با انتشار طیف گسترده‌ای از محصولات و پسماندهای شیمیایی خطرناک که عمدتاً برای طبیعت و زیست‌مندان ناشناخته‌اند، موجب می‌شود که پالایش و حذف آنها در محیط‌زیست به کندی صورت گیرد و بعضاً نیز غیر قابل تجزیه باشند. انتشار سالانه حجم گسترده‌ای از انواع پسماندها و مواد شیمیایی خطرناک به محیط‌زیست، مدیریت اصولی این مواد را در کانون توجه بسیاری از جوامع انسانی قرار داده است.

جمهوری اسلامی ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه از این قاعده مستثنا نبوده و به‌ویژه در چند دهه اخیر، آلودگی‌های محیط زیستی ناشی از فعالیت‌های صنعتی، معضلات و مخاطرات محیط زیستی متعددی را رقم زده است.

باید یادآور شد که ایران به عنوان یک کشور در حال گذار، توسعه صنعتی را به عنوان یکی از مهم‌ترین راهبردها و سیاست‌های خود همواره مورد توجه قرار داده و در طی سال‌های گذشته اقدامات متعددی برای توسعه این بخش به اجرا درآورده است و شواهد موجود نیز از توسعه بیشتر این بخش در آینده حکایت دارد. بدون شک، این گذار صنعتی باید در چارچوب ملاحظات آمایشی و رعایت مبانی و ظرفیت‌های تحمل محیط زیستی صورت گیرد، در غیر این صورت، اثرات و پیامدهای ناشی از آلودگی‌های محیط زیستی، هزینه‌های اقتصادی زیادی را به صورت بروز انواع مخاطرات و آلودگی‌ها بر محیط‌زیست و جامعه تحمیل خواهد کرد. تجربه صنعتی چند دهه گذشته کشور نشان می‌دهد که در فرایند مکان‌یابی، انتخاب نوع فناوری و نحوه مدیریت مصرف انرژی و منابع، مدیریت ضایعات، پسماندها و ملاحظات محیط زیستی آن‌گونه که باید مورد توجه قرار نگرفته است. به همین دلیل نیز مصرف منابع انرژی، مواد خام و همچنین انتشار ضایعات و پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی در کشور در مقایسه با کشورهای توسعه یافته و برخی از کشورهای در حال توسعه در سطح بالاتری قرار دارد که این پدیده از یک‌سو، کمبود منابع خام و انرژی را در کشور باعث شده و از سوی دیگر، مشکلات محیط زیستی کشور را دوچندان نموده و بعضاً وجود آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های صنعتی تنش‌هایی را در سطح جامعه به وجود آورده‌اند.

به همین دلیل شناسایی روند فعالیت‌های صنعتی در کشور و همچنین وضعیت پراکنش آنها در پهنه سرزمین برای کاهش آثار و پیامدهای سوء آنها بر محیط‌زیست در چارچوب سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین از اهمیت زیادی برخوردار است.

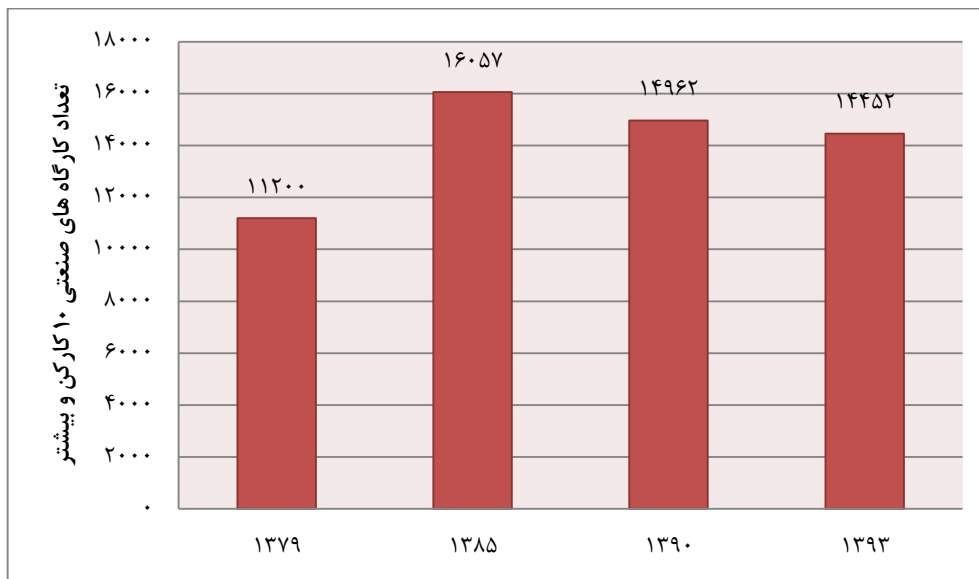
توزیع فعالیت‌های صنعتی در پهنه کشور به دلیل سیاست‌های اتخاذ شده در گذشته، عدم تعادل‌های زیادی را نمایان می‌سازد. اتخاذ سیاست‌های ایجاد قطب‌های صنعتی، جایگزینی صادرات در برنامه‌های گذشته موجب قطبی شدن فضای کشور و تمرکز صنعت و فعالیت‌ها در بخش‌های خاصی از کشور شده است. این گونه فعالیت‌ها از دید سازمان فضایی به دو گروه طبقه‌بندی می‌شوند. گروه اول، فعالیت‌هایی هستند که بسته به ماهیت و خصوصیات وابستگی مکانی خاص داشته و بر اساس ویژگی‌های طبیعی سرزمین شکل می‌گیرند. این گروه عمدتاً شامل فعالیت‌های معدنی و برخی از صنایع وابسته به معادن، صنایع مرتبط با دریا مانند کشتی‌سازی و غیره می‌باشند. گروه دوم فعالیت‌های صنعتی اگرچه جهت استقرار شرایط محیطی خاصی را طلب می‌نمایند، اما می‌توان نقاط متفاوتی را در سرزمین برای استقرار آنها مکان‌یابی نمود. این گروه از صنایع بیشتر تحت تأثیر سیاست‌های خاص دولت‌ها در گذشته، نزدیکی به بازارهای مصرف، حمایت سیاست‌گذاران محلی و استفاده از زیربنای آماده در نزدیکی مراکز جمعیتی و مناطق توسعه یافته‌تر استقرار یافته و موجب تشدید جذب جمعیت و فعالیت‌های صنعتی به این مناطق شده است.

با قطبی شدن فضای کشور و توسعه فعالیت‌های صنعتی در بخش‌های خاصی از کشور، سیل مهاجرت جوامع روستایی به این مناطق به‌ویژه از اواخر دهه ۴۰ تشدید شد که این مسئله نگرانی‌هایی را در سطوح سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی رقم زد. به همین دلیل در همان مقطع بدون اینکه برنامه مدونی به نام آمایش سرزمین برای تمرکززدایی و توزیع بهینه فعالیت‌ها و سکونتگاه‌ها در پهنه سرزمین وجود داشته باشد، سیاست‌ها و راهبردهایی برای هدایت فعالیت‌ها به سوی مناطق کمتر توسعه یافته در کانون توجه قرار گرفته است. بدین ترتیب از مهم‌ترین آنها می‌توان به ممنوعیت احداث صنایع در شعاع ۱۲۰ کیلومتری تهران، ممنوعیت فعالیت‌ها در شعاع ۵۰ کیلومتری استان‌ها و برخی از معافیت‌های مالیاتی و مشوق‌های مالی برای استقرار فعالیت‌های صنعتی در مناطق کمتر توسعه یافته اشاره کرد. اما این سیاست‌ها نیز نتوانست اثرات چندانی بر توزیع بهینه فعالیت‌ها و سکونتگاه‌ها در پهنه کشور داشته باشند که برآیند آنها تمرکز فعالیت‌های صنعتی در بخش‌های خاصی از کشور و در انزوا و حاشیه قرار گرفتن بخش زیادی از جمعیت در پهنه سرزمین است که در حال حاضر معضلات متعدد اقتصادی و اجتماعی، به‌ویژه زیست‌محیطی را در کشور به همراه داشته است.

اگرچه سیاست‌های تمرکززدایی صنعتی مانند ممنوعیت احداث صنایع در شعاع ۱۲۰ کیلومتری تهران یا ۵۰ کیلومتری اصفهان طی یک دوره زمانی موجبات کندی روند استقرار صنایع در محدوده شهر تهران شد، با این حال موجب انتقال روند تمرکز صنعتی به نواحی پیرامون تهران به صورت زنجیره‌ای و در پیوند با تهران یا سایر کلان‌شهرها گردید و در این رابطه به‌ویژه پس از انقلاب اسلامی، کریدورهای صنعتی پیرامون تهران به

صورتی برنامه‌ریزی نشده شکل گرفت. البته این پدیده در سایر کلان‌شهرها نیز با شدت و ضعف‌هایی روی داده و موجب تمرکز بیش از پیش جمعیت و فعالیت در آنها شده است. منطقه شهری تهران به عنوان قطب فعالیت‌های اقتصادی به‌ویژه صنعتی کشور، شمار زیادی از کارگاه‌های صنعتی را در خود جای داده است. تعداد زیادی از واحدهای بزرگ صنعتی، به‌ویژه صنایع تولید خودرو و قطعات آن در این منطقه شهری استقرار یافته‌اند. مناطق و استان‌های همجوار کلان‌شهر تهران، به‌ویژه محور تهران- کرج- قزوین نیز شامل طیف گسترده‌ای از صنایع بزرگ کشور در زمینه صنایع نساجی می‌باشند. در دیگر مناطق کشور می‌توان کلان‌شهر تبریز را با تعداد زیادی از واحدهای ماشین‌سازی، صنایع فلزی و پتروشیمی و همچنین شهرستان اراک را به عنوان قطب‌های صنعتی این صنایع، خراسان رضوی، به‌ویژه شهر مشهد را با وجود تعداد نسبتاً کم واحدهای صنعتی به عنوان قطب صنایع غذایی، مناطق کاشان، اصفهان، قائم‌شهر و رشت را به عنوان مراکز عمده صنایع نساجی، اهواز و اصفهان به عنوان قطب‌های صنایع فلزات اساسی و منطقه ماهشهر، آبادان و شیراز را به عنوان مراکز اصلی صنایع شیمیایی و پتروشیمیایی قلمداد کرد. همچنین مناطق انزلی و شرق استان مازندران نیز به عنوان مراکز محدود صنایع چوب و کاغذ قابل ذکر هستند. در مجموع می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که تمرکز اصلی صنایع بزرگ کشور علاوه بر تهران در محور تهران- قزوین- زنجان، حاشیه دریای خزر، اصفهان، اراک، تبریز، مشهد، اهواز و یزد قابل مشاهده هستند. شهرهای کرمانشاه، همدان و خرم‌آباد و برخی دیگر از شهرهای بزرگ نیز از تعداد محدودی از واحدهای بزرگ صنعتی برخوردارند. این تمرکز و پراکنش ناموزون فعالیت‌های صنعتی در کشور که عمدتاً بدون توجه به اصول آمایش و همچنین ملاحظات محیط زیستی در کشور شکل گرفته‌اند، باعث بروز طیف گسترده‌ای از مشکلات اجتماعی و زیست‌محیطی در کشور شده‌اند که در صورت غفلت از این مخاطرات می‌توانند به معضلات حادی تبدیل گردند.

یکی از مهم‌ترین شاخص‌هایی که می‌تواند عدم توازن‌ها و توزیع آنها را در پهنه سرزمین نمایان سازد، شمار کارگاه‌های صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر است. بر اساس اطلاعات موجود، تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر در سال ۱۳۷۹ معادل ۱۱۲۰۰ کارگاه بوده و در سال ۱۳۸۵ به ۱۶۰۵۷ کارگاه و در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۳ به ترتیب به ۱۴۹۶۲ به ۱۴۴۵۲ کارگاه صنعتی رسیده است (نمودار ۱۵).



نمودار ۱۵: تحولات تعداد کارگاه صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر دوره ۹۳-۱۳۷۹

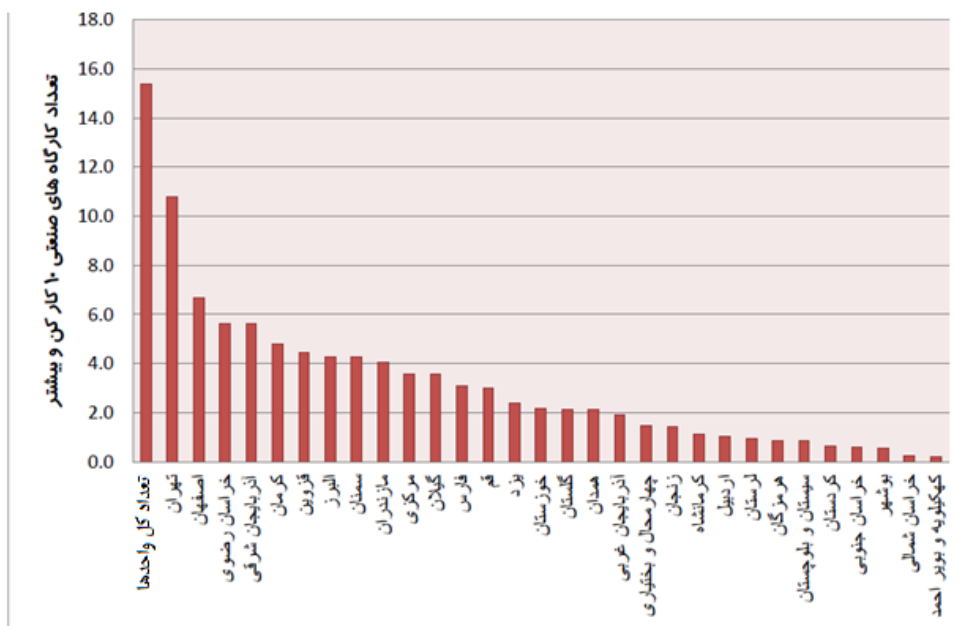
مأخذ: سالنامه آماری سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۸۰ و ۱۳۹۵، مرکز آمار ایران

رونق و رکود اقتصادی، سیاست‌های حمایت از صنایع، سیاست‌های واردات و صادرات، ثبات تصمیم‌گیری دولت، سیاست‌های حمایتی و غیره در چند سال گذشته باعث شده است تا تعداد این صنایع در سال‌های مختلف افزایش یا کاهش پیدا کند. طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۴ که کشور از ثبات نسبی برخوردار بوده و حمایت از صنعت در دستور کار دولت قرار داشت، شمار کارگاه‌های صنعتی افزایش قابل توجهی یافته است، اما از سال ۱۳۸۵ و همزمان با موج واردات و تحریم‌ها باعث شده است تا شمار کارگاه‌های کشور، به‌ویژه کارگاه کوچک و متوسط کاهش یابد و شمار زیادی از آنها از گردونه تولید خارج شوند، به طوری که شمار آنها از بیش از ۱۶ هزار کارگاه صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر در سال ۱۳۸۵ به ۱۴۴۵۲ کارگاه در سال ۱۳۹۳ کاهش پیدا کند.

همان‌گونه که عنوان شد، توزیع و پراکنش کارگاه‌های صنعتی در سطح کشور از توزیع ناموزون این فعالیت‌ها در پهنه سرزمین حکایت دارد. هرچند در سال‌های گذشته سیاست‌ها و برنامه‌های متعددی برای تمرکززدایی و توسعه مناطق فقیر و کمتر توسعه یافته از طریق مشوق‌های مختلف مالی و پولی برای توسعه صنعتی در مناطق کمتر توسعه یافته اتخاذ شده است، اما برآیند و نتایج این اقدامات از موفقیت‌چندانی برخوردار نبوده و کماکان شکاف بسیار زیادی بین مناطق مختلف کشور مشاهده می‌شود.

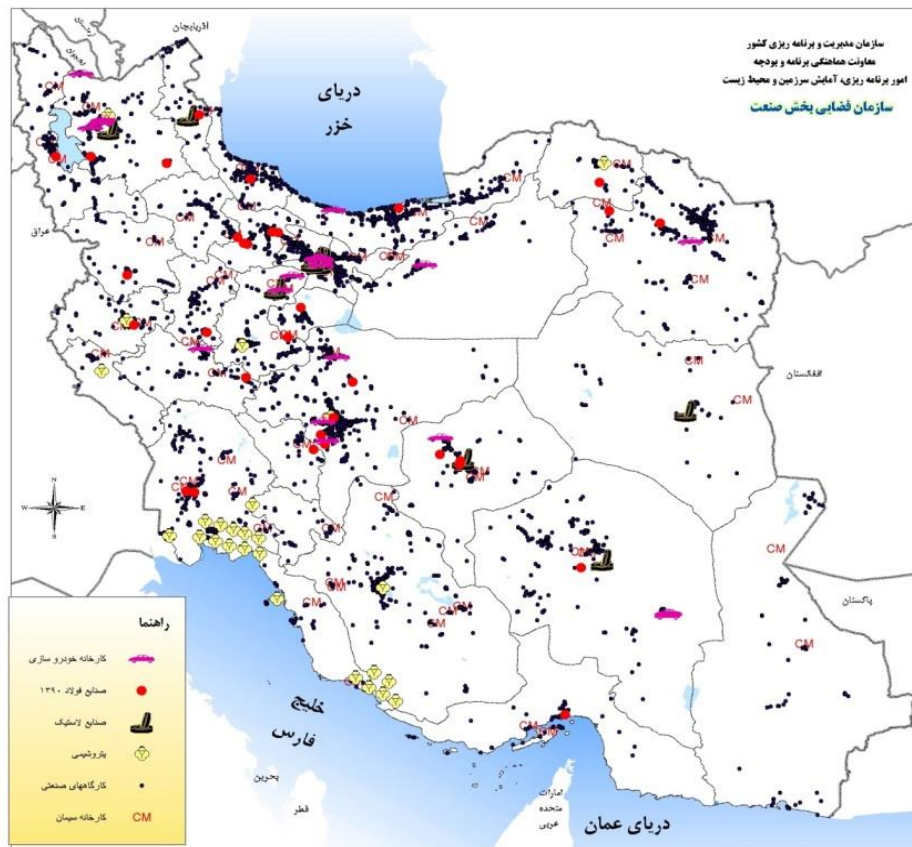
بر اساس اطلاعات موجود در سال ۱۳۹۳ از مجموع ۱۴۴۵۲ واحد صنعتی ۱۰ کارکن و بیشتر حدود ۷۷۱۶ واحد در استان‌های تهران، اصفهان، خراسان رضوی، آذربایجان شرقی، کرمان، کرمان، قزوین و البرز مستقر بوده‌اند که در مجموع بیش از ۵۳٫۴ درصد واحدهای صنعتی را در خود جای داده‌اند. استان‌های ایلام، کهگیلویه

و بویراحمد، خراسان شمالی، بوشهر، خراسان جنوبی، کردستان و سیستان و بلوچستان نیز در مجموع ۵۷۸ واحد صنعتی را در خود جای دادند که سهم آنها حدود ۴ درصد بوده است. البته باید یادآور شد که در استان بوشهر به دلیل وجود صنایع بزرگ نفت و گاز و پتروشیمی از منظر توسعه صنعتی متفاوت از سایر استان‌های مورد اشاره است (نمودار ۱۶ و نقشه ۱).



نمودار ۱۶: توزیع کارگاه ۱۰ کارکن و بیشتر به تفکیک استان سال ۱۳۹۳

مأخذ: سالنامه آماری سال ۱۳۹۳، مرکز آمار ایران ۱۳۹۵

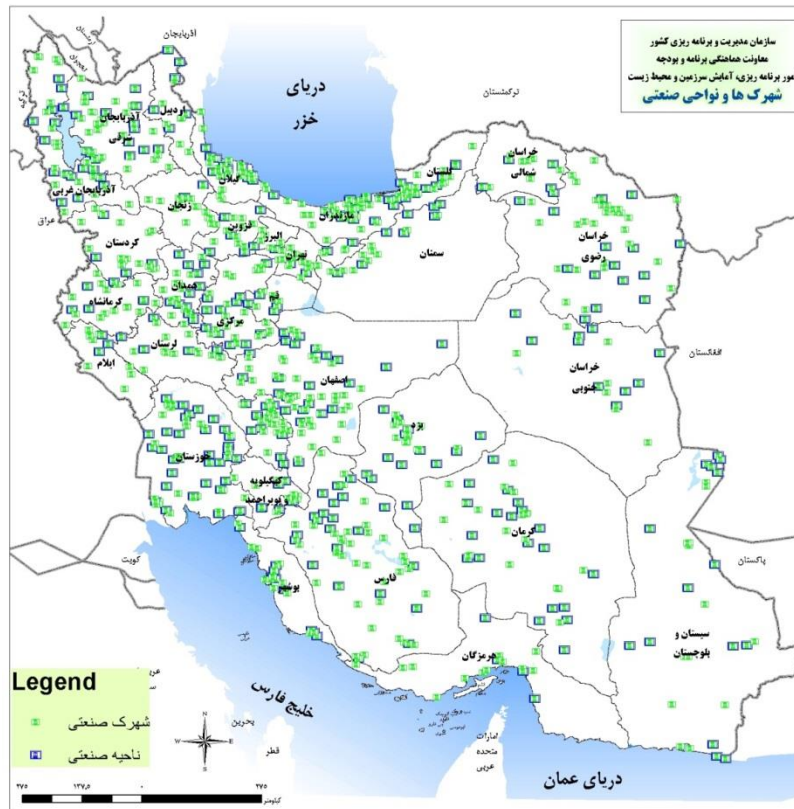


نقشه ۱: پراکنش صنایع منتخب در ایران

مأخذ: سازمان برنامه و بودجه، (۱۳۹۶) امور برنامه‌ریزی، آمایش سرزمین و محیط‌زیست

یکی دیگر از شاخص‌هایی که می‌تواند عدم توازن فعالیت‌های صنعتی در پهنه سرزمین را نمایان سازد، شهرک‌ها و نواحی صنعتی است. بر اساس گزارش پایگاه اطلاعاتی سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران تا پایان سال ۱۳۹۶ حدود ۸۰۰ شهرک و نواحی صنعتی در ایران در حال بهره‌برداری بوده‌اند که در مجموع حدود ۸۲۰ هزار نفر در این شهرک‌ها و نواحی صنعتی شاغل بوده‌اند.

بر اساس گزارش صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران در سال ۱۳۹۲ در کل کشور ۸۶۶ شهرک و نواحی صنعتی، شامل ۵۳۴ شهرک صنعتی و ۳۳۲ نواحی صنعتی بوده‌اند که به صورت نامتوازن در استان‌های مختلف، به‌ویژه در استان‌های تهران، البرز، اصفهان و استان‌های شمال غربی و شمالی مستقر بودند (نقشه ۲).



نقشه ۲: توزیع و پراکنش شهرک‌های صنعتی و نواحی صنعتی در کشور سال ۱۳۹۲

مأخذ: سازمان برنامه و بودجه، (۱۳۹۰) امور برنامه‌ریزی، آماش سرزمین و محیط زیست

همان‌گونه که مشاهده می‌شود شمار زیادی از این واحدهای صنعتی در شهرها و نواحی صنعتی و عمدتاً در نزدیکی مراکز جمعیتی مستقر شده‌اند که در نتیجه رشد کانون‌های شهری و سکونتگاه در چند سال اخیر، تعارضات و معضلات زیست‌محیطی متعددی را به‌ویژه در کلان‌شهرها به وجود آورده‌اند. انتشار حجم قابل ملاحظه‌ای از آلاینده‌های جامد و مایع و گاز ناشی از فعالیت‌های صنعتی، فشار قابل توجهی را بر محیط زیست، به‌ویژه مناطق شهری وارد ساخته و اثرات سویی را بر شهروندان، حیوانات، گیاهان و ابنیه بر جای می‌گذارد. همچنین در شهرهایی مانند تهران، اصفهان، تبریز، اراک و کرج که از ظرفیت خودپالایی محدودی برخوردارند، آثار آنها بیشتر مشهود است. دیگر شهرها از جمله یزد، اهواز و مشهد نیز به دلایل یاد شده از معضلات آلودگی هوا رنج می‌برند. قطعاً استمرار این روند و افزایش تمرکز فعالیت‌های صنعتی می‌تواند باعث ناپایداری محیطی شود و چشم‌انداز توسعه کشور را با چالش‌های اساسی مواجه نماید.

تولید انواع پسماندهای پساب‌ها، پسماندهای جامد و انواع آلاینده‌ها در زمره مهم‌ترین آثار و پیامدهای فعالیت‌های صنعتی می‌باشد که در حال حاضر بسیاری از مناطق و نواحی با تراکم زیاد جمعیت و فعالیت را در معرض انواع معضلات زیست‌محیطی قرار داده است.

اگرچه اطلاعات جامع و فراگیری در مورد پسماندهای صنعتی (جامد، مایع و گاز) در سطح کلان انجام نشده است، اما اطلاعات پراکنده در این خصوص از حجم زیاد این دسته از پسماندها در کشور حکایت دارد. علاوه بر این، با توجه به ماهیت پسماندهای صنعتی که عمدتاً طیف گسترده‌ای از مواد و آلاینده‌های خطرناک را شامل می‌شوند، توجه به مکان‌یابی فعالیت‌های صنعتی و رعایت ملاحظات زیست‌محیطی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

بر اساس آخرین گزارش ترازنامه انرژی در سال ۱۳۹۵، میزان انتشار آلاینده‌های گازی و گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های بخش صنعت، حدود ۹۹،۰۵ میلیون تن است که این مقدار حدود ۱۴ درصد کل انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده هوا ناشی از مصرف انرژی را شامل می‌شود. در جدول ۱۳ میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده به تفکیک ارائه شده است.

جدول ۱۳: میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از تولید و مصرف انرژی کشور در بخش صنعت سال ۱۳۹۵

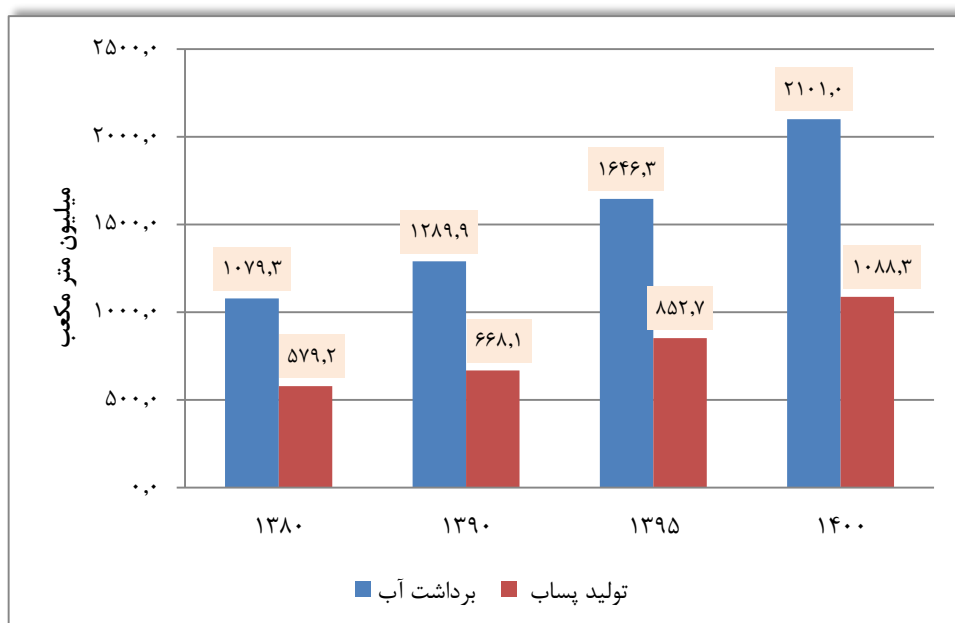
نوع آلاینده	مقدار	سهم (درصد)
Nox	۱۶۲۴۸۸	۰،۱۶
SO ₂	۱۰۱۳۹۶	۰،۱۰
SO ₃	۱۴۳۸	۰،۰۰
منواکسید کربن (CO)	۲۳۹۸۱	۰،۰۲
ذرات معلق (SPM)	۱۶۷۱۲	۰،۰۲
دی‌اکسید کربن	۹۸۶۹۳۳۸۷	۹۹،۶۳
متان	۵۲۰۵۸	۰،۰۵
N ₂ O	۶۷۲۴	۰،۰۱
جمع کل	۹۹۰۵۸۱۸۴	۱۰۰،۰۰

مأخذ: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۵، وزارت نیرو ۱۳۹۷

انتشار این حجم از گازهای آلاینده به‌ویژه آلاینده‌هایی مانند اکسیدهای نیتروژن (Nox)، دی‌اکسید گوگرد (SO₂) و تری‌اکسید گوگرد (SO₃) و منواکسید کربن (CO) در جو مشکلات زیست‌محیطی و هزینه‌های بهداشتی زیادی را بر کشور تحمیل می‌کند.

علاوه بر انتشار انواع گازهای گلخانه‌ای ناشی از انتشار گازهای آلاینده در جو کشور، سالانه حجم زیادی از پساب‌های صنعتی نیز وارد آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شوند. این پساب‌ها طیف گسترده‌ای از مواد شیمیایی و آلاینده را شامل می‌شوند که می‌توانند مشکلات زیست‌محیطی متعددی را در منابع آبی، به‌ویژه آب‌های زیرزمینی به وجود آورند. کمیت و کیفیت فاضلاب صنعتی متناسب با فرایند تولید، سهولت دسترسی

و هزینه تأمین آب و دفع فاضلاب، نوع ماده اولیه و فرآورده تولیدی، سطح نظارت بر نحوه فعالیت واحد صنعتی، مساحت فضای سبز و محوطه، وضعیت تأسیسات بهداشتی- رفاهی، وجود سامانه‌های بازچرخانی و میزان استفاده مجدد تغییر می‌کند. بر اساس مطالعات طرح جامع آب کشور، میزان آب مورد نیاز و فاضلاب تولیدی در سال ۱۳۸۰ معادل ۱۰۷۹،۳ میلیون متر مکعب برآورد شده که پساب برگشتی آن نیز معادل ۵۷۹،۲ میلیون متر مکعب بوده است. در سال ۱۳۹۰ میزان برداشت آب صنعتی معادل ۱۲۸۹،۹ میلیون متر مکعب و میزان فاضلاب برگشتی آن نیز ۶۶۸،۱ میلیون متر مکعب اعلام شده است. این نسبت در سال ۱۳۹۵ به ترتیب معادل ۱۴۴۶،۳ و ۸۵۲،۷ میلیون متر مکعب اعلام شده است. در این گزارش پیش‌بینی شده که میزان برداشت آب برای مصارف صنعتی در سال ۱۴۰۰ به ۲،۱ میلیارد متر مکعب و میزان پساب برگشتی نیز به رقم بیش از یک میلیارد متر مکعب برسد (نمودار ۱۷).



نمودار ۱۷: حجم برداشت آب صنعتی و پساب برگشتی دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۵ و پیش‌بینی سال ۱۴۰۰

مأخذ: شرکت مهندسی مشاور جاماب، ۱۳۸۶

در شهرهایی مانند تهران به دلیل شرایط توپوگرافیک که از ظرفیت خودپالایی محدودی برخوردار می‌باشد، آثار آن بیشتر مشهود است. سایر شهرهای کشور از جمله اصفهان، اراک، تبریز، مشهد، اهواز، یزد، اراک و بیشتر مراکز استان‌ها نیز به دلایل یاد شده از معضلات آلودگی هوا رنج می‌برند و غلظت تعدادی از پارامترهای آلودگی هوا در این شهرها بیش از استاندارد سازمان بهداشت جهانی است. قطعاً استمرار این روند و افزایش تمرکز فعالیت‌های صنعتی می‌تواند باعث ناپایداری محیطی در کشور شود و چشم‌انداز توسعه کشور را با چالش‌های اساسی مواجه نماید.

به همین دلیل در سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین باید مسائل و ملاحظات محیط زیستی ناشی از فعالیت‌های صنعتی مورد توجه قرار گیرند و هرگونه بارگذاری بر مبنای توان اکولوژیک استان‌ها و توجه به تراکم جمعیت و فعالیت‌ها در کشور صورت گیرد. به عبارتی، عدم اتخاذ تدابیر لازم برای کاهش بارگذاری‌های فعالیت صنعتی در این نواحی از یک‌سو فشارهای بسیار زیادی را بر محیط‌زیست این مناطق وارد کرده و از سوی دیگر نیز انباشتی ناشی از سرمایه‌گذاری‌های گذشته باعث جذب و ازدحام هرچه بیشتر جمعیت به این مناطق شده و این دور و تسلسل باطل می‌تواند به تشدید حاشیه‌نشینی و بروز طیف گسترده‌ای از معضلات زیست‌محیطی و بحران‌های اجتماعی، اقتصادی و حتی سیاسی منتهی شود.

۳-۴- نوع زیستی

ایران هرچند به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک کره زمین از پوشش‌های گیاهی محدود، به‌ویژه جنگل‌ها در مقایسه با سایر کشورهای واقع در عرض‌های بالاتر کره زمین برخوردار است، اما به جهت شرایط اقلیمی، پستی و بلندی (توپوگرافی) و بوم‌شناختی و همچنین گستره جغرافیایی آن از تنوع گیاهی قابل ملاحظه‌ای در مقایسه با سایر مناطق جهان برخوردار بوده و از لحاظ ذخایر ژنتیکی در زمره مناطق بسیار حائز اهمیت در جهان محسوب می‌شود. به این ترتیب شرایط کوهستانی (توپوگرافیک) و همچنین تفاوت زیاد عرض جغرافیایی باعث شده‌اند تا این سرزمین وسیع از اقلیم‌های متنوعی برخوردار شده و شرایط مناسبی را برای تکامل انواع زیست‌بوم‌های خشکی و آبی فراهم کند.

۱۶۲ گونه پستاندار، حدود ۱۷۴ گونه ماهی، ۲۱۵ گونه خزنده و ۲۱ گونه از دوزیستان در پهنه جغرافیایی گسترده و تنوع اقلیمی کم‌نظیر و موانع طبیعی گوناگون سبب شده است تا در طول زمان تنوع ژنتیکی بی‌نظیری در کشور تکوین و تکامل پیدا کنند و کشور ایران در زمره مناطق منحصر به فرد از لحاظ تنوع زیستی قرار گیرد. تنوع شرایط اقلیمی و به تبع آن، انتخاب طبیعی در سالیان متمادی سبب تولید موجوداتی شده است که از نظر ژنتیکی منحصر به فرد محسوب می‌شود.

با ورود سلاح گرم به ایران در دوران قاجاریه و شکار بی‌رویه و به دنبال آن افزایش جمعیت و توسعه فعالیت‌های انسانی، عرصه برای برخی از گونه‌های گیاهی و جانوری محدود شد و نسل برخی از گونه‌های جانوری منقرض گردیده و برخی نیز در معرض انقراض قرار گرفته‌اند. از مهم‌ترین گونه‌های جانوری منقرض شده در ایران می‌توان به شیر ایرانی^۱ اشاره کرد که در سال ۱۹۴۰ در نتیجه شکار بی‌رویه و همچنین تخریب زیستگاه کاملاً منقرض شد. یکی دیگر از گونه‌های ارزشمند منقرض شده ببر مازندران^۲ بود که در جنگل‌های شمال کشور

1. Panther Leo Persica
2. Panther Trigris

زندگی می‌کرد. این گونه ارزشمند نیز در نتیجه تخریب زیستگاه و شکار بی‌رویه کاملاً منقرض شده و از سال ۱۹۵۸ دیگر ببری در این منطقه مشاهده نشده است.

حفظ تنوع ژنتیکی گیاهی و جانوری هم به منزله تضمین سرمایه‌گذاری برای آیندگان (به منظور پایداری تولیدات کشاورزی، جنگلداری و صید آبزیان، رهانیدن بشر از تکیه بر تعداد معدودی از جانوران، تولید گونه‌های پرمحصول، ایجاد گونه‌های مقاوم به آفات و در نهایت حفظ نظام‌های زیستی و...) یک وظیفه اخلاقی است. به همین دلیل حفظ و حراست از این میراث ارزشمند همواره به عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف و سیاست‌های دولت بوده و در این چارچوب، مناطق ویژه‌ای برای حفاظت از گونه‌های گیاهی و جانوری از سوی بسیاری از کشورهای جهان پذیرفته شده و به همین دلیل بخشی از خاک هر کشور برای حفاظت از گونه‌های جانوری و گیاهی در نظر گرفته شده و به عنوان مناطق تحت حفاظت، بسیاری از فعالیت‌های انسانی در آنها محدود شده است تا موجودیت و بقای آنها در زیست‌بوم‌های طبیعی تضمین شود.

کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و توجه به حفاظت از گونه‌های گیاهی و جانوری در قالب مناطق تحت حفاظت از پیشینه نسبتاً طولانی برخوردار بوده و طی سال‌های گذشته به موازات عضویت در کنوانسیون‌های مختلف از جمله کنوانسیون رامسر و کنوانسیون تنوع زیستی، مناطقی را بر اساس الگوهای تحت حفاظت قرار داده است.

این مناطق که در قالب چهار الگوی پارک ملی، اثر طبیعی ملی، منطقه حفاظت شده و پناهگاه حیات وحش و بر اساس ضوابط پذیرفته شده جهانی که معرف برجسته‌ترین ویژگی‌های سرزمین ایران از نظر عوارض زمین، چشم‌اندازهای طبیعی، غنای زیستی اهم از ذخایر تنوع زیستی گیاهی و حیوانی می‌باشند، انتخاب شده و به عنوان مناطق چهارگانه و میراث آیندگان تحت حفاظت قرار گرفته‌اند.

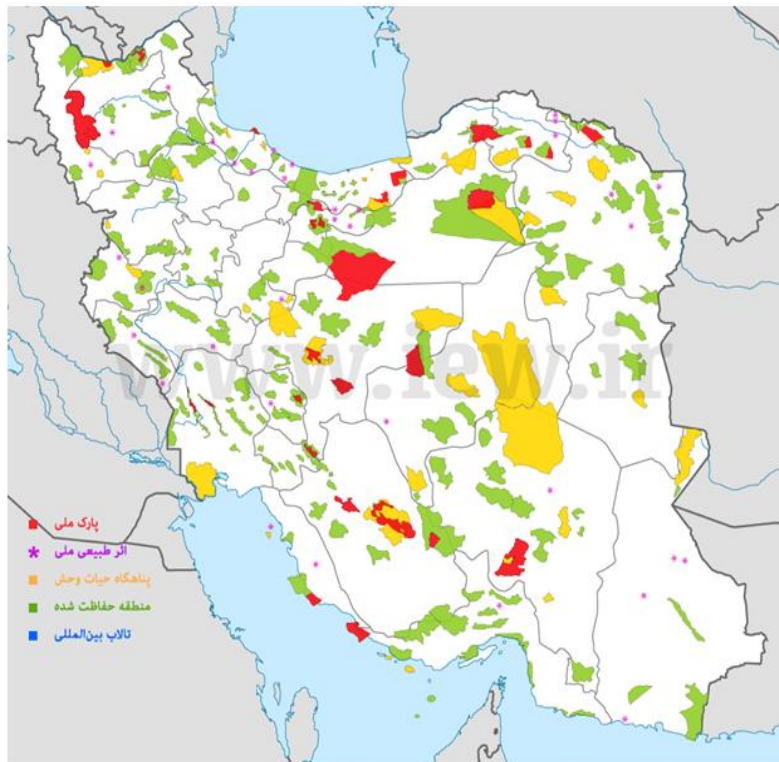
علاوه بر این در ایران صدها تالاب نیز وجود دارند که ۸۴ تالاب به عنوان تالاب‌های با اهمیت بین‌المللی شناخته شده است. از این تعداد، ۳۵ تالاب در قالب ۲۴ عنوان در فهرست تالاب‌های کنوانسیون رامسر (که در سال ۱۳۴۹ (۱۹۷۱) در رامسر به امضاء رسید) قرار دارند.

بر اساس اطلاعات موجود تعداد این مناطق از ۶۹ منطقه با وسعت ۷/۹ میلیون هکتار در سال ۱۳۷۶ به ۲۹۵ منطقه با وسعت ۱۸،۵ میلیون هکتار در سال ۱۳۹۸ رسیده است که این سطح حدود ۱۱،۲ درصد از مساحت کشور را شامل می‌شود (جدول ۱۴ و نقشه ۳).

جدول ۱۴: تعداد و وسعت مناطق تحت حفاظت کشور سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۹۸

۱۳۹۸		۱۳۷۶		نام منطقه
وسعت (هکتار)	تعداد	وسعت (هکتار)	تعداد	
۲۰۶۸۳۲۴	۳۱	۱۶۸۲۴۰۴	۱۰	پارک ملی
۶۰۵۰۴۷۲	۴۰	۱۲۶۲۷	۴	آثار طبیعی ملی
۱۰۳۴۳۶۹۴	۱۷۵	۵۲۰۰۰۰۰	۲۴	مناطق حفاظت شده
۴۱۰۲۲	۴۹	۲۳۳۰۲۴۳	۳۱	پناهگاه حیات وحش
۱۸۵۰۳۵۱۲	۲۹۵	۷۸۱۸۴۹۰	۶۹	جمع کل

مأخذ: سازمان حفاظت محیط‌زیست (۱۳۹۸)، دفتر زیستگاه‌ها و امور مناطق



نقشه ۳: پراکنش مناطق تحت حفاظت و تالاب‌های کشور سال ۱۳۹۸

شکار و تخریب زیستگاه پرندگان بومی و مهاجر، باعث در معرض تهدید و در خطر انقراض قرار گرفتن برخی از پرندگان در ایران شده است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به درنای سفید، اردک سفید، میش‌مرغ، اردک مرمری، زاغ بور و هما و تعدادی از بازهای شکاری اشاره کرد. بهره‌برداری‌های بی‌رویه و تخریب زیستگاه‌ها بسیاری از گونه‌های گیاهی مانند سرخدار، زربین، ارس، سفید پلت و شمشاد نیز در طی سال‌های اخیر در ایران در معرض تهدید قرار گرفته‌اند که خوشبختانه با تحت حفاظت قرار دادن این گونه‌ها در چند سال اخیر، تعدادی از این گونه‌ها تا حدودی از فهرست گونه‌های در حال انقراض خارج شده‌اند. جدول ۱۵ آخرین وضعیت تعداد گونه‌های مهره‌داران در معرض تهدید ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۱۵: تعداد کل گونه‌های مهره‌دار و در معرض تهدید ایران

نسبت گونه‌های در معرض تهدید به کل گونه‌ها (درصد)	تعداد در معرض تهدید	تعداد کل گونه‌ها	نوع مهره‌دار
۸/۲	۱۶	۱۹۴	پستاندار
۳/۸	۲۰	۵۲۰	پرنده‌گان
۵/۶	۱۲	۲۱۵	خزندگان
۱۹	۴	۲۱	دوزیستان
۱۵	۲۷	۱۸۱	ماهیان
۶/۹	۷۹	۱۱۳۱	جمع کل

مأخذ: دفتر حیات وحش و تنوع زیستی (۱۳۸۹)، سازمان حفاظت محیط‌زیست

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، از مجموع ۱۱۳۱ گونه مهره‌دار در ایران، حدود ۷۹ گونه در معرض تهدید قرار دارند که حدود ۶/۹ درصد از کل گونه‌های مهره‌دار ایران را تشکیل می‌دهند. بیشترین تعداد گونه‌های در معرض تهدید مربوط به دوزیستان با ۱۹ درصد و کمترین گونه‌های در معرض تهدید نیز مربوط به پرنده‌گان با ۳/۸ درصد است.

طی چند دهه گذشته تنوع زیستی کشور در تمام زیست‌بوم‌ها رو به کاهش است و اغلب مؤلفه‌ها و شاخص‌های بوم‌شناختی در حوزه آب، خاک، هوا و تنوع زیستی با سیر نزولی مواجه شده است، به طوری که زیست‌بوم‌های طبیعی را با بحران‌ها و تهدیدهای متعددی روبه‌رو کرده که پیامدهای آن کاهش نگران‌کننده تنوع زیستی در کشور است.

تخریب زیستگاه‌های طبیعی، تغییرات آب و هوایی و بروز خشکسالی‌های متعدد، ورود گونه‌های مهاجم و غیربومی، بهره‌برداری‌های ناپایدار و بی‌رویه از منابع طبیعی، تحولات جمعیتی و شهرنشینی، بهره‌برداری ناپایدار از منابع پایه و فعالیت‌های انسانی مخرب به‌ویژه در نواحی روستایی، پاک‌تراشی جنگل‌ها و تغییر کاربری اراضی مرتعی به منظور توسعه کشاورزی، چرای مفرط و بی‌رویه دام و عدم وجود تعادل بین دام‌ها و ظرفیت مراتع، انحراف مسیرهای آبی و تداوم خشکسالی، خشکیدگی تالاب‌ها و رودخانه، شکار بی‌رویه و تله‌گذاری برای پرنده‌گان آبی در تالاب‌ها، آلودگی‌های فرامرزی مانند آلودگی ساحلی، دریایی و غیره در زمره مهم‌ترین عوامل کاهش تنوع زیستی در کشور قلمداد می‌شوند که باید در سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه، به‌ویژه سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش مورد توجه قرار گیرند.

مقایسه و بررسی تطبیقی مناطق تحت حفاظت در کشورهای مختلف جهان تفاوت‌های زیادی را نشان می‌دهد. مساحت این مناطق بر اساس شرایط جغرافیایی، اقلیمی، بوم‌شناختی و اقتصادی در کشورهای مختلف، متفاوت است. بر اساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۸، میانگین این شاخص در جهان در سال ۲۰۱۷ عنوان درصدی از مناطق خشکی تحت حفاظت ۱۴,۴ درصد و زیست‌بوم‌های آبی ۱۱,۴ درصد عنوان شده است. این نسبت در ایران برای درصدی از نواحی خشکی معادل ۸,۶ و برای زیست‌بوم‌های آبی به عنوان درصدی از

آب‌های سرزمینی معادل ۰,۸ درصد اعلام شده است^۱ که این سطح به میزان قابل توجهی کمتر از میانگین جهانی و میانگین سایر کشورهای منتخب است (جدول ۱۶).

جدول ۱۶: مقایسه تطبیقی مناطق تحت حفاظت ایران و کشورهای منتخب سال ۲۰۱۷

نام کشور	مناطق تحت حفاظت به عنوان درصدی از اراضی خشکی و آب‌های سرزمینی	
	خشکی	آبی
استرالیا	۱۹,۳	۴۰,۶
آذربایجان	۱۰,۲	۰,۴
بنگلادش	۴,۶	۵,۴
بلژیک	۲۳,۳	۳۶,۷
برزیل	۲۹,۴	۲۶,۶
کانادا	۹,۷	۰,۹
دانمارک	۱۸,۱	۱۷,۸
فرانسه	۲۵,۸	۴۵
آلمان	۳۷,۸	۴۵,۴
ایران	۸,۶	۰,۸
ایتالیا	۲۱,۵	۸,۸
ژاپن	۲۹,۴	۸,۲
هند	۶	۰,۲
چین	۱۵,۴	۵,۴
پاکستان	۱۲,۳	۰,۸
روسیه	۹,۷	۳
جهان	۱۴,۴	۱۱,۴

Source: 2017 World Development Indicators, (2018) World Bank

۳-۵- منابع طبیعی

منابع طبیعی، به‌ویژه جنگل‌ها و مراتع نقش اساسی در پایداری سایر زیست‌بوم‌های طبیعی دارند. منابع طبیعی علاوه بر اهمیت اقتصادی، کارکردهای زیست‌محیطی (ترسیب کربن، ساماندهی گردش آب در طبیعت، تلطیف و پالایش هوا، کاهش سیل)- گردشگری و تولید گیاهان دارویی، صنعتی، معطر- حفظ خاک و ذخایر ژنتیکی داشته و به دلیل تجدیدپذیر بودن، اهمیت آن از نفت و گاز نیز بیشتر است. این منابع، به‌ویژه در کشور ایران که بخش زیادی از آن را اراضی خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهند و از نظر پوشش گیاهی سبز از اهمیت بسیار بیشتری برخوردار است، زیرا این منابع در حفظ و پایداری خاک و تنظیم جریان‌های آبی نقش دارند و بقا و پایداری بسیاری از زیست‌بوم‌های انسانی و همچنین کشاورزی به کارکرد آنها بستگی دارد.

۱. تفاوت در رقم ارائه‌شده از سوی بانک جهانی و رقم اعلام‌شده در سطح ملی ناشی از عدم ارسال آخرین اطلاعات در این زمینه است.

از ۱۶۲,۲ میلیون هکتار خشکی های کشور، ۸۲,۸ درصد آن را منابع طبیعی تجدیدشونده تشکیل می دهند که حدود ۱۴,۳ میلیون هکتار جنگل ها، ۸۴,۸ میلیون هکتار مرتع، ۳۲,۶ میلیون هکتار اراضی بیابانی و ۲۷,۸۵ میلیون هکتار آن را سایر اراضی (کشاورزی، شهری و مسکونی و صنعتی و غیره) تشکیل می دهند (جدول ۱۷).

جدول ۱۷: انواع کاربری های اراضی در ایران

نوع کاربری	مساحت (میلیون هکتار)	سهم (درصد)
جنگل ها	۱۴,۳	۸,۸۳
بیشه زارها و درختچه زارها	۲,۶۷	۱,۶۴
مراتع	۸۴,۸	۵۲,۲۸
اراضی بیابانی	۳۲,۶	۲۰,۰۸
سایر اراضی (کشاورزی، مناطق مسکونی و...)	۲۷,۸۵	۱۷,۲
جمع	۱۶۲,۲	۱۰۰

مأخذ: عملکرد سازمان، جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۹۵)، گروه آمار و اطلاعات دفتر برنامه ریزی، ۱۳۹۶

با توجه به تحولات جمعیت و شهرنشینی و شتاب توسعه صنعتی در کشور و افزایش تقاضا برای بهره برداری های بیشتر از منابع طبیعی، ضرورت پرداختن به حفظ پایداری منابع طبیعی کشور با توجه به بروز بحران های اخیر از جمله سیلاب های سال های اخیر، بیش از پیش مورد توجه برنامه ریزان در حوزه های مختلف از جمله سیاست ها و برنامه های آمایش سرزمین قرار گرفته است که این کار مستلزم ارائه تصویری از وضعیت منابع طبیعی کشور است تا بتوان بر مبنای این شناخت، سیاست ها و راهبردهایی را برای ادغام ملاحظات منابع طبیعی در سیاست ها و برنامه های آمایش سرزمین ارائه کرد.

۳-۵-۱- جنگل ها

جنگل ها به عنوان یکی از مهم ترین منابع طبیعی تجدیدپذیر، نقش حیاتی در استمرار حیات و حفظ و پایداری زیست بوم ها ایفا می نمایند. این مسئله به ویژه در ایران که در زمره کشورهای خشک و کم آب جهان قلمداد می شود و از محدودیت شدید پوشش گیاهی رنج می برد، بسیار حائز اهمیت است؛ بنابراین، حفاظت از جنگل ها به عنوان یکی از مهم ترین دغدغه ها در سطح جهان مطرح بوده و این مسئله بیش از گذشته مورد توجه دولت ها و مجامع بین المللی قرار گرفته است. جنگل ها که در زمره منابع طبیعی تجدیدشونده محسوب می شوند به عنوان یکی از مهم ترین مؤلفه های حیات بخش جوامع بشری، از جایگاه ویژه ای در توسعه اقتصادی و اجتماعی برخوردار بوده و تضمین کننده استمرار حیات در بسیاری از زیست بوم ها می باشند. جنگل ها از بدو پیدایش انسان، همواره باعث تکامل و تعالی جوامع بشری شده و در ارتقای زندگی انسان نقش حیاتی داشته است. از

سوی دیگر دوام و بقای سایر زیست‌بوم‌ها نیز در ارتباط تنگاتنگ با جنگل‌ها بوده و موجودیت آنها با موجودیت جنگل‌ها پیوند دارد. به همین دلیل از جنگل‌ها به‌عنوان نظام‌های حیات‌بخش^۱ نام می‌برند.

به این ترتیب اهمیت این منابع از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی، تفریحی و... حائز اهمیت است. با وجود اینکه اهمیت جنگل‌ها بر کسی پوشیده نیست، اما به دلایل گوناگون از جمله افزایش بی‌رویه جمعیت، تقاضای فزاینده برای محصولات جنگلی، توسعه شهری و کشاورزی، تبدیل اراضی جنگلی به سایر کاربری‌ها، بهره‌برداری‌های بی‌رویه، سوء مدیریت و... سالانه میلیون‌ها هکتار از این اراضی تخریب شده و از صفحه روزگار محو می‌گردند. در طی چند دهه اخیر جنگل‌های جهان، به‌ویژه در کشورهای توسعه یافته با استفاده از روش‌های علمی تحت مدیریت قرار گرفته و روندهای تخریبی در آنها کاهش یافته و بعضاً نیز در سطوح وسیع اقدام به جنگل‌کاری نموده‌اند، اما در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه یافته به دلایل متعدد روندهای تخریبی همچنان ادامه داشته و تخریب جنگل‌ها در این کشورها همچنان به‌عنوان مهم‌ترین تراژدی هزاره سوم مطرح است.

در ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه به دلایل مختلف از جمله عدم توجه جدی به محیط‌زیست و منابع طبیعی در برنامه‌های کلان کشور، وضعیت نامناسب اقتصادی و اجتماعی ساکنان عرصه‌های طبیعی، ضعف مدیریت و... تخریب منابع طبیعی کشور به‌ویژه جنگل‌ها، روندی فزاینده یافته و با وجود تأکید برنامه‌های توسعه کشور بر حفاظت و بهره‌برداری کارآمدتر از منابع طبیعی و جنگل‌ها روند تخریب جنگل‌ها همچنان ادامه دارد.

شایان توجه است به دلیل شرایط خشک حاکم بر کشور، تراکم پوشش گیاهی به‌ویژه جنگل‌ها در سطح محدودی قرار داشته و میانگین پوشش جنگلی به میزان قابل توجهی کمتر از متوسط جهانی است. به همین دلیل جنگل‌ها در ایران به لحاظ کارکردها و ارزش‌های اکولوژیک و حفاظت از منابع آب و خاک کشور از اهمیت بسزایی برخوردارند.

بررسی فرایند برنامه‌های توسعه کشور در زمینه منابع طبیعی نشان می‌دهد، حفاظت از جنگل‌ها و جلوگیری از تخریب آنها همواره به عنوان اولویت‌ها و اهداف برنامه‌های توسعه کشور مطرح بوده‌اند، اما به دلایل متعدد اجرای بسیاری از برنامه‌ها به نتایج ملموسی منتهی نشده و روند تخریب جنگل‌های کشور نه تنها متوقف نگردیده است، بلکه سالیان اخیر روند تخریب آنها نیز تشدید شده است و تخریب این منابع ارزشمند کماکان از عمده‌ترین معضلات زیست‌محیطی کشور قلمداد می‌شود.

1. life support system

بر اساس آخرین آمار و اطلاعات اعلام شده از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مساحت پوشش جنگلی کشور در حال حاضر حدود ۱۴,۲ میلیون هکتار اعلام شده است که این سطح حدود ۸,۶ درصد مساحت کشور را شامل می‌شود.^۱

تفاوت زیاد دو عرض جغرافیایی شمال و جنوب کشور و وجود دشت‌ها، ارتفاعات و اقلیم‌های متفاوت، سیمای بسیار متنوعی به سرزمین پهناور ایران بخشیده است، به گونه‌ای که نواحی رویشی و گونه‌های گیاهی بسیار زیادی در آن مستقر شده‌اند که در مجموع ۵ ناحیه رویشی ایران به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند (برگرفته از سیمای منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۸، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران).^۲

ناحیه رویشی هیرکانی یا خزری

ناحیه رویشی هیرکانی همچون نوار سبزی، حاشیه جنوبی دریای خزر و نیمرخ شمالی رشته‌کوه البرز را می‌پوشاند. این ناحیه رویشی که از آستارا در استان گیلان تا گلیداغی در استان گلستان را در بر می‌گیرد حدود ۱۳/۷۴ درصد معادل ۱۹۶۷۳۱۶ هکتار از جنگل‌های کشور را در بر گرفته است. این ناحیه رویشی به خاطر حاصلخیزی خاک، تغییرات دما و بارندگی‌های متعدد، گونه‌های گیاهی زیادی را در خود جای داده به نحوی که بیش از ۸۰ گونه درختی پهن‌برگ، ۴ گونه سوزنی‌برگ و ۵۰ گونه درختچه‌ای تاکنون در آن شناسایی شده‌اند که غالباً از تیپ‌های راش، ممرز، بلوط، افرا، توسکا و آمیخته تشکیل شده است. جنگل‌های این ناحیه به صورت نسلی دست‌نخورده و سالم، کمربندی از درختان خزان‌کننده دوران سوم زمین‌شناسی را تشکیل می‌دهند. این جنگل‌ها که از آن به نام‌های جنگل‌های مرطوب و یا خزری یاد می‌شود دارای ارزش‌های زیست‌محیطی و اقتصادی بالایی است که در زمره میراث طبیعی جهانی محسوب می‌گردد.

ناحیه رویشی ایران تورانی

ناحیه رویشی ایران تورانی که قسمت اعظم فلات مرکزی ایران را در بر گرفته حدود ۲۸/۱۶ درصد معادل ۴۰۳۲۷۴۷ هکتار جنگل‌های کشور را در خود جای داده است. این ناحیه بر اساس شرایط توپوگرافی و ارتفاع به دو منطقه کوهستانی با آب و هوای سرد و منطقه جلگه‌ای با آب و هوای بیابانی و گرم و خشک تقسیم می‌شود. هرچند که شرایط جوی منطقه موجب پراکندگی و فاصله زیاد درختان شده است، اما به دلیل وسعت زیاد دارای گونه‌های گیاهی متنوع می‌باشد؛ به نحوی که ۶۹ درصد فلور ایران در این ناحیه قرار گرفته است.

۱. این رقم بر اساس تعریف جدید جنگل از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری اعلام شده است: بر اساس بند (۱) ماده (۱) لایحه جامع منابع طبیعی و آبخیزداری کشور جنگل به صورت زیر تعریف شده است: جنگل، عرصه‌ای (اعم از خشکی و آبی) که عمدتاً از درخت و درختچه خودرو یا دست کاشت همراه با سایر رستنی‌های خشبی و علفی خودرو پوشیده شده باشد، مشروط به اینکه مساحت آن کمتر از ۰,۵ هکتار و تاج پوشش درختی آن به طور طبیعی کمتر از ۵ درصد نباشد.

2. <http://www.mzfrw.ir>

گونه‌های اصلی منطقه کوهستانی بنه، بادام و ارس و گونه‌های اصلی منطقه جلگه‌ای گز، تاغ، قیچ و اسکنبیل می‌باشند.

ناحیه رویشی ارسباران

جنگل‌های این ناحیه که جزء جنگل‌های نیمه مرطوب کشور هستند، در استان آذربایجان شرقی و شمال غرب استان اردبیل واقع شده و حدود ۱,۴ درصد معادل ۲۰۰ هزار هکتار جنگل‌های کشور در آن قرار دارد. جنگل‌های ارسباران به دلیل گونه‌های گیاهی نادر و منحصر به فرد و تنوع زیستی زیاد از سال ۱۹۷۶ از سوی یونسکو به عنوان یکی از ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره (بیوسفر) حمایت می‌شود. تنوع گونه‌های گیاهی از اختصاصات ویژه این ناحیه رویشی است، آن چنانکه بیش از ۷۷۵ گونه گیاهی فقط در منطقه حفاظت شده شناسایی و ۵۵ گونه آن برای اولین بار از ایران گزارش شده است. بسیاری از گونه‌های جنگلی ناحیه رویشی هیرکانی در این ناحیه وجود دارد؛ با وجود این، گونه‌های اصلی آن ناحیه مانند راش و توسکا در ارسباران رشد نیافته است. این امر موجب شده تا در تقسیم‌بندی‌ها این ناحیه از ناحیه رویشی هیرکانی جدا شود. گونه‌های اصلی ناحیه ارسباران بلوط سیاه، بلوط سفید، ممرز، سرخدار و افرا می‌باشد.

ناحیه رویشی زاگرس

این منطقه عمدتاً شامل جنگل‌های بلوط زاگرس در غرب است که از جنوب استان آذربایجان شروع شده و تا استان فارس امتداد دارد. میزان متوسط بارندگی سالیانه حدود ۷۵۰ میلی‌متر است که اکثراً در زمستان صورت می‌گیرد و به همین دلیل یک دوره خشکی در تابستان در این ناحیه رویشی مشاهده می‌شود. ارتفاع از سطح دریا در این منطقه متغیر بوده و تا حدود ۴۴۰۰ متر در کوه دنا می‌رسد. سیمای عمومی پوشش گیاهی در این ناحیه، جنگل‌های پراکنده بلوط است که عمدتاً در ارتفاع حدود ۱۲۰۰ تا ۲۵۰۰ متر واقع شده‌اند. در ارتفاعات بالاتر از حدود ۲۸۰۰-۲۰۰۰ متر، جنگل‌های مخروطه ارس و در ارتفاعات کمتر از ۷۵۰ متر نیز جنگل‌های مخلوط بادام و بنه به فراوانی مشاهده می‌شوند. در طی سال‌های گذشته، این جنگل‌ها به دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه متحمل خسارات غیر قابل جبرانی شده‌اند. هرچند این جنگل‌ها به لحاظ بهره‌برداری‌های تجاری مانند جنگل‌های خزری، حائز اهمیت نیستند؛ اما به لحاظ دارا بودن ارزش‌های اکولوژیک و حفاظت از منابع آب و خاک و تأمین علوفه و سوخت جوامع روستایی و عشایری و همچنین محصولات و فرآورده‌های فرعی جنگلی برای جوامع روستایی و عشایری بسیار حائز اهمیت بوده و نقش تعیین‌کننده‌ای در استمرار بقای این جوامع دارند. وسعت این جنگل‌ها حدود ۶ میلیون هکتار است که پوشش جنگلی آن به صورت تنک در بخش‌های مختلف این قلمرو پوششی مشاهده می‌شوند.

خلیجی - عمانی

اقلیم این ناحیه همان‌طور که از نامش پیداست به‌طور عمده تحت تأثیر خلیج فارس و دریای عمان قرار دارد. در این ناحیه جنگل‌های خشک نیمه گرمسیری ایران رویش دارند. حدود این ناحیه به‌صورت نوار باریکی از قصر شیرین در استان کرمانشاه در غرب کشور شروع می‌شود و به سمت جنوب امتداد یافته و نوار ساحلی جنوب بر وسعت آن افزوده شده و در جنوب شرقی کشور به مرز ایران و پاکستان منتهی می‌شود. متوسط درجه حرارت سالیانه این ناحیه در مقایسه با سایر مناطق رویشی از نوسان کمتری برخوردار بوده و ساختار و سیمای پوشش گیاهی آن نیز با سایر مناطق تفاوت‌های زیادی را نمایان می‌سازد. اگرچه متوسط بارندگی سالیانه ناحیه از حدود ۱۰۰ میلی‌متر در شرق تا حدود ۲۵۰ میلی‌متر در غرب متغیر است، اما رطوبت نسبی نقش قابل ملاحظه‌ای در تکوین پوشش گیاهی منطقه ایفا کرده است. این ناحیه به دو قلمرو خلیجی و عمانی تقسیم‌بندی می‌شود. این قلمرو در قسمت غربی ناحیه واقع شده و تا حوالی بندر کنگان در استان بوشهر امتداد می‌یابد. عمده‌ترین گونه درختی آن کنار است. پایه‌های کنار غالباً قطور با تاجی گسترده و رملیک به‌صورت درختچه‌های کم‌ارتفاع مشاهده می‌شوند. انبوه‌ترین توده‌های طبیعی درختی این قلمرو را بیشه‌زارهای پده و گز در حاشیه رودخانه‌های کرخه و دز در استان خوزستان تشکیل می‌دهند. لازم به ذکر است که مناطق انبوه این بیشه‌زارها پناهگاه و مأمن گوزن زرد ایرانی است که تحت حفاظت شدید قرار دارد.

قلمرو عمانی که از درجه حرارت بالاتر، بارندگی کمتر و رطوبت نسبی بیشتری برخوردار است هم از نظر تنوع گونه‌ای و هم از نظر انبوهی، غنی‌تر از قلمرو خلیجی است. کهور ایرانی و انواع آکاسیا سیمای پوشش درختچه‌ای و درختی این ناحیه را شکل می‌دهند که در اصطلاح از آنها به عنوان شبه ساوان نیز یاد می‌کنند. درختان کهور ایرانی با ارتفاعی بیش از ۱۵ متر در سراسر این قلمرو گاه به‌صورت توده‌های نیمه انبوه (حاشیه رودخانه جگین در شهرستان جاسک) و به‌طور پراکنده مشاهده می‌شوند. محیط‌زیست زیبا و متنوع این پهنه رویشی، منطقه را به لحاظ جاذبه‌های گردشگری بسیار با اهمیت ساخته و علیرغم جاذبه‌های فوق‌العاده آنها، مورد بی‌توجهی قرار گرفته است. در شرق این قلمرو گونه‌ای نخل به نام داز وجود دارد که تراکم آن در داخل آبراهه‌های فصلی افزایش یافته و مناظر جالب توجهی را به وجود آورده‌اند. گونه‌های درختی و درختچه‌ای نظیر کلیر، پیر، چوچ، اسکنبیل، گز از دیگر گونه‌های بارز این منطقه محسوب می‌شوند.

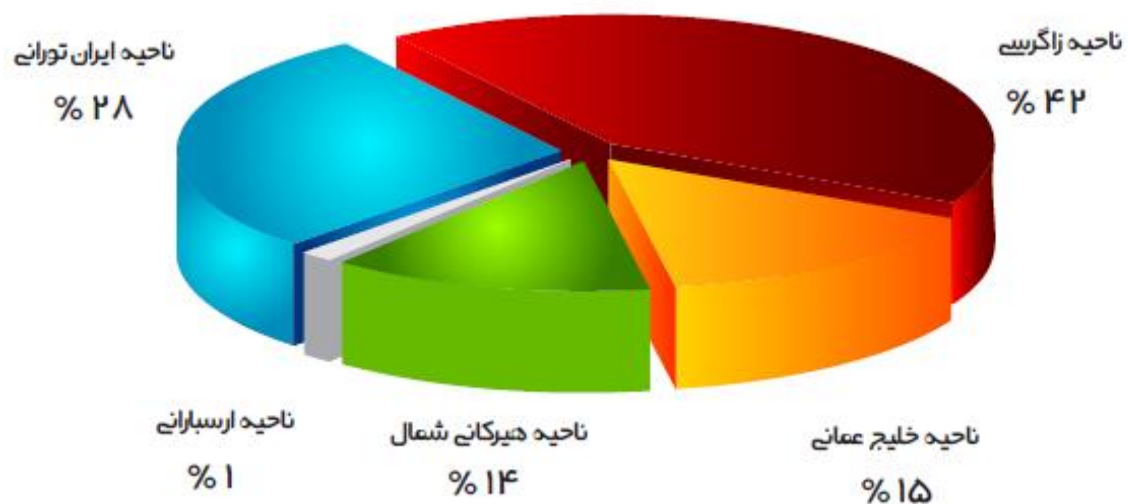
مساحت این جنگل در مجموع حدود ۲,۱ میلیون هکتار عنوان شده است. از دیگر ویژگی‌های بارز منطقه خلیج-عمانی وجود جنگل‌های ماندابی یا مانگرو است که از بندر عسلویه تا بندر گواتر به‌صورت پراکنده رویش دارند. درخت حرا که به افتخار دانشمند ایرانی ابوعلی سینا نام جنس آن *Avicennia* نهاده شده جنگل‌های ماندابی زیبایی را به وجود آورده است که در هنگام مد دریا غوطه‌ور در آب است و در هنگام جزر آن سر از آب برمی‌آورد. مساحت این جنگل‌ها حدود ۲۰ هزار هکتار است و وسیع‌ترین توده آن در بندر لافت جزیره

قشم رویش دارد. این جنگل‌ها به لحاظ ارزش‌های اکولوژیک و ارزش‌های معیشتی از اهمیت بسیار زیادی در داخل و سطح بین‌المللی برخوردار است. در جدول ۱۸ و نمودار ۱۸ مساحت و سهم هر یک از جنگل‌های ایران ارائه شده است.

جدول ۱۸: مساحت جنگل‌های ایران به تفکیک نواحی رویشی

نوع جنگل	مساحت (میلیون هکتار)	سهم (درصد)
ناحیه رویشی هیرکانی (شمال)	۱,۹۶۷	۱۴
ناحیه رویشی ایران- تورانی	۴,۰۳۳	۲۸
ناحیه رویشی زاگرس	۶	۴۲
ناحیه رویشی خلیج- عمانی	۲,۱۱۹	۱۵
ناحیه رویشی ارسباران	۰,۲	۱
جمع کل	۱۴,۳	۱۰۰

مأخذ: عملکرد سازمان، جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۹۵)، گروه آمار و اطلاعات دفتر برنامه‌ریزی، ۱۳۹۶



نمودار ۱۸: توزیع جنگل‌های ایران به تفکیک نوع نواحی رویشی

مأخذ: عملکرد سازمان، جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۹۵)، گروه آمار و اطلاعات دفتر برنامه‌ریزی، ۱۳۹۶

مقایسه تطبیقی شاخص مساحت جنگل‌ها به مساحت کشور در بین کشورهای مختلف جهان، تفاوت‌های زیادی را نشان می‌دهد. البته باید توجه کرد که مقدار این شاخص بسته به شرایط اکولوژیکی و اقلیمی کشورها متفاوت است. به همین دلیل پایین بودن این شاخص صرفاً به معنای تخریب بیشتر جنگل‌ها نیست، بلکه یکی از علت‌های اصلی خشک بودن و شرایط اقلیمی حاکم بر برخی از کشورها مانند ایران و عدم امکان تشکیل جنگل‌های انبوه در آنهاست. لذا کمتر بودن این شاخص را در مقایسه با سایر کشورها نمی‌توان صرفاً به تخریب جنگل‌ها منتسب نمود. با وجود این، مقایسه این شاخص در بین کشورهای مختلف جهان تفاوت‌های زیادی را در بین کشورها در مقاطع مختلف نشان می‌دهد.

یکی از شاخص‌هایی که برای مقایسه وضعیت جنگل‌ها در بین کشورهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاخص سرانه جنگل است. مقدار این شاخص بسته به حجم جمعیت و ویژگی‌های اقلیمی تفاوت‌های بسیار زیادی را در بین کشورها نشان می‌دهد. بر اساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۶، سرانه جنگل در ایران در سال ۲۰۱۶ معادل ۰,۱۴۷ هکتار (متوسط سرانه جهانی معادل ۰,۵۴۷ هکتار) بوده است که در بین ۱۶۴ کشور جهان در رتبه ۴۲ قرار داشته است.

پایین بودن سرانه جنگل‌های ایران در مقایسه با سایر کشورهای جهان از یک‌سو ناشی از کمبود نزولات جوی و شرایط خشک حاکم بر کشور است که مانع از استقرار و تکامل جنگل‌ها در بسیاری از مناطق شده و از سوی دیگر، بهره‌برداری‌های بی‌رویه و تغییر کاربری بخشی از جنگل‌های کشور به سایر کاربری‌ها از جمله کاربری‌های کشاورزی و سکونتگاه‌های انسانی و همچنین افزایش جمعیت باعث کاهش سطح جنگل‌های کشور و به دنبال آن کاهش سرانه جنگل‌ها در کشور شده است.

یکی دیگر از شاخص‌هایی که برای تبیین وضعیت جنگل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاخص نسبت سهم جنگل‌ها به مساحت خشکی‌هاست. این شاخص بسته به نوع اقلیم، شرایط پستی و بلندی، عرض جغرافیایی و سایر عوامل تفاوت‌های بسیار زیادی را در بین کشورهای جهان نشان می‌دهد. اصولاً میزان این شاخص در کشورهای واقع در کمربند خشک کره زمین در مقایسه با کشورهای عرض‌های جغرافیایی بالاتر و کشورهای پیرامون خط استوا کمتر است. به همین دلیل میزان این شاخص تفاوت‌های زیادی را در بین کشورها نشان می‌دهد (جدول ۱۹).

جدول ۱۹: سهم جنگل‌ها از مساحت کشور در کشورهای منتخب منطقه و جهان سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۰۰

نام کشور	درصد اراضی جنگلی به مساحت کشور	
	۲۰۱۶	۲۰۰۰
افغانستان	۲,۱	۲,۱
ارمنستان	۹,۸	۱۱,۶
آذربایجان	۱۴,۱	۱۰,۶
بحرین	۰,۷	۰,۵
مصر	۰,۱	۰,۱
فرانسه	۳۱,۲	۲۷,۹
گرجستان	۴۰,۶	۳۹,۷
هند	۲۳,۸	۲۲
ایران	۱۶,۶	۵,۷

۱. بر اساس تعریف سازمان خواروبار کشاورزی (FAO) از جنگل‌ها، مساحت جنگل‌های ایران در سال ۲۰۱۶ معادل ۱۰,۷ میلیون هکتار اعلام شده است که متفاوت از مساحت اعلام شده از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری است. تعریف جنگل‌ها از سوی سازمان خواروبار کشاورزی: جنگل به اراضی

۱,۹	۱,۹	عراق
۶۸,۲	۶۸,۵	ژاپن
۱,۱	۱,۱	اردن
۱,۲	۱,۲	قزاقستان
۰,۳	۰,۴	کویت
۴,۵	۳,۳	قرقیزستان
۱۲,۸	۱۳,۴	لبنان
۰	۰	عمان
۲,۷	۱,۹	پاکستان
۰,۵	۰,۵	عربستان
۲,۴	۲,۷	سوریه
۲,۹	۳	تاجیکستان
۱۳,۲	۱۴,۴	ترکیه
۸,۸	۸,۸	ترکمنستان
۴,۴	۴,۶	امارات متحده عربی
۷,۶	۷,۵	ازبکستان
۶۵,۲	۶۳,۴	کره جنوبی
۳۱,۲	۳۰,۷	جهان

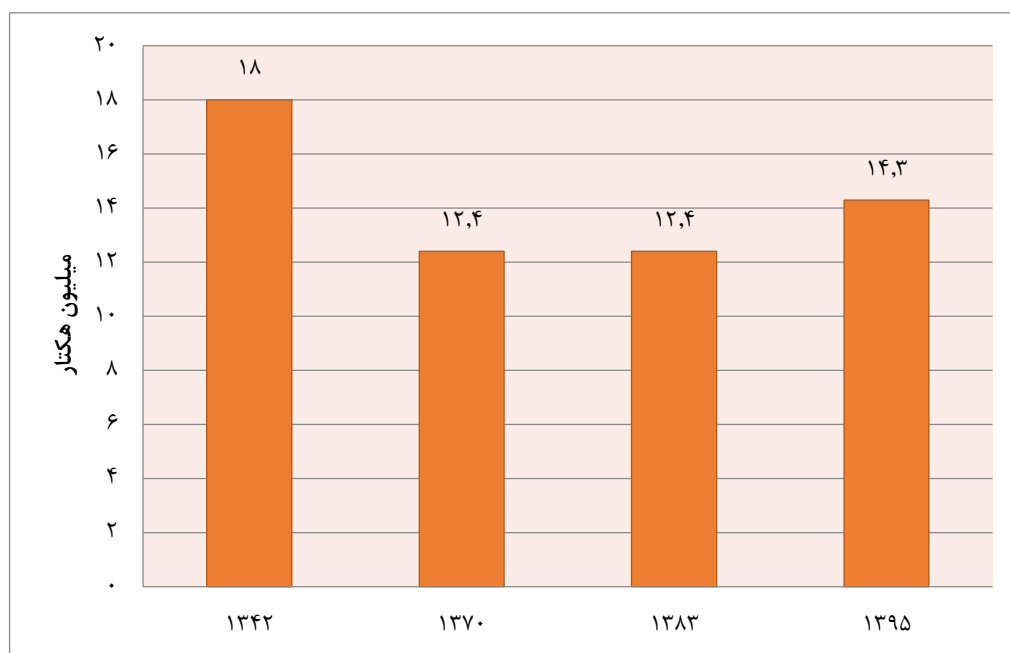
Source: 2016 world Development Indicators, World Bank, 2018

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در حالی که متوسط جهانی شاخص مساحت جنگل‌ها به مساحت خشکی‌ها در جهان معادل ۳۰,۷ درصد در سال ۲۰۱۶ اعلام شده است، این شاخص در ایران معادل ۶,۸ درصد بوده که به میزان قابل توجهی کمتر از متوسط جهانی است. البته باید یادآور شد پایین بودن این نسبت به معنای تخریب بیشتر جنگل‌ها نیست، بلکه این نسبت به شرایط بوم‌شناختی و اقلیمی کشورها بستگی دارد، زیرا در مناطق خشکی مانند کشورهای خاورمیانه که شرایط خشک بر آن حاکم است، امکان تشکیل جنگل‌های انبوه مانند کشورهای واقع در عرض‌های جغرافیایی بالاتر وجود ندارد. بنابراین نمی‌توان انتظار داشت که این شاخص در این نواحی بیشتر از این میزان باشد.

هرچند مساحت جنگل‌ها در کشورهای کم‌آبی مانند ایران در مقایسه با سایر کشورها در سطح محدودی قرار دارد، اما این جنگل نقش بسیار مهمی در تنظیم منابع آبی، جلوگیری از سیل و طوفان‌های گردوغبار و حمایت از زیست‌بوم‌های کشاورزی دارند که حفاظت از آنها تضمین‌کننده بقای تمدنی بسیاری از کشورها از جمله ایران محسوب می‌شود.

طبیعی و دست‌کاشتی گفته می‌شود که در آنها سطح تاج پوشش گیاهی بیش از ۱۰ درصد و مساحت آنها بیش از ۰,۵ هکتار و حداقل ارتفاع درختان به ۵ متر برسد.

طی چند دهه گذشته جنگل‌های کشور مانند سایر عرصه‌های طبیعی با تخریب‌های گسترده‌ای همراه بوده است. بر اساس مطالعات علمی که با استفاده از عکس‌های هوایی در ایران در سال ۱۳۴۲ انجام شد، مساحت جنگل‌های ایران معادل ۱۸ میلیون هکتار برآورد شد؛ اما به دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه و تغییر کاربری بسیاری از عرصه‌های جنگلی، سطح جنگل‌های ایران به ۱۲/۴ میلیون هکتار در سال ۱۳۷۰ کاهش یافت. این سطح تا سال ۱۳۸۳ به عنوان رقم مساحت جنگل‌های ایران مورد استناد قرار داشت؛ اما در سال ۱۳۸۴ و با بازنگری که در تعریف از جنگل‌های ایران توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری صورت گرفت و همچنین جنگل‌کاری‌هایی که در سال‌های اخیر انجام شد، سطح جنگل‌های ایران معادل ۱۴/۳ میلیون هکتار برآورد شد. بر اساس آخرین گزارش سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری مساحت جنگل‌های ایران در سال ۱۳۹۵ بدون احتساب بیشه‌زارها همچنان معادل ۱۴/۳ میلیون هکتار و با احتساب بیشه‌زارها معادل ۱۶/۹۸ میلیون هکتار عنوان شده است (نمودار ۱۹).



نمودار ۱۹: روند کاهش مساحت جنگل‌های ایران دوره ۱۳۴۲-۹۵

مأخذ: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۸

مقایسه تطبیقی وضعیت جنگل‌های کشور در استان‌ها بر اساس ویژگی‌های طبیعی و اقلیمی، جمعیت و مساحت استان‌ها تفاوت‌های بسیار زیادی را نشان می‌دهد. بیشترین سرانه جنگل‌ها مربوط به استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و ایلام است که به ترتیب برابر ۱,۱۲ و ۱,۰۹ هکتار و کمترین سرانه نیز مربوط به استان‌های مرکزی و البرز می‌باشد که میزان آن ۹ مترمربع است (جدول ۲۰).

جدول ۲۰: مساحت و سرانه جنگل‌ها به تفکیک استان سال ۱۳۹۵

نام استان	جمعیت	مساحت استان	مساحت جنگل	درصد جنگل‌ها	سرانه جنگل‌ها
مرکزی	۱۴۲۹۴۷۵	۲۹۱۲۷۰۰	۱۵۴۸	۰,۰۵	۰
گیلان	۲۵۳۰۶۹۶	۱۴۰۴۲۰۰	۵۴۵۵۷۶	۳۸,۸۵	۰,۲۲
مازندران	۳۲۸۳۵۸۲	۲۳۸۴۲۰۰	۱۰۰۶۵۱۸	۴۲,۲۲	۰,۳۱
آذربایجان شرقی	۳۹۰۹۶۵۲	۴۵۶۵۰۰۰	۱۴۳۴۶۷	۳,۱۴	۰,۰۴
آذربایجان غربی	۳۲۶۵۲۱۹	۳۷۴۱۱۰۰	۱۰۰۹۵۸	۲,۷	۰,۰۳
کرمانشاه	۱۹۵۲۴۳۴	۲۵۰۰۸۰۰	۵۲۸۵۰۷	۲۱,۱۳	۰,۲۷
خوزستان	۴۷۱۰۵۰۹	۶۴۰۵۴۰۰	۹۳۸۳۲۶	۱۴,۶۵	۰,۲
فارس	۴۸۵۱۲۷۴	۱۲۲۶۰۸۰۰	۲۲۱۸۹۲۵	۱۸,۱	۰,۴۶
کرمان	۳۱۶۴۷۱۸	۱۸۰۷۲۶۰۰	۵۹۱۸۲۳	۳,۲۷	۰,۱۹
خراسان رضوی	۶۴۳۴۵۰۱	۱۱۸۸۵۱۰۰	۶۶۷۳۴۱	۵,۶۱	۰,۱
اصفهان	۵۱۲۰۸۵۰	۱۰۷۰۱۹۰۰	۴۱۱۸۴۷	۳,۸۵	۰,۰۸
سیستان و بلوچستان	۲۷۷۵۰۱۴	۱۸۱۷۸۵۰۰	۳۷۰۷۸۶	۲,۰۴	۰,۱۳
کردستان	۱۶۰۳۰۱۱	۲۹۱۳۷۰۰	۴۱۴۹	۰,۱۴	۰
همدان	۱۷۳۸۲۳۴	۱۹۳۶۸۰۰	۱۴۴۱	۰,۰۷	۰
چهارمحال و بختیاری	۹۴۷۷۶۳	۱۶۳۲۷۰۰	۳۳۵۶۵۴	۲۰,۵۶	۰,۳۵
لرستان	۱۷۶۰۶۴۹	۲۸۲۹۴۰۰	۱۲۲۶۳۶۷	۴۳,۳۴	۰,۷
ایلام	۵۸۰۱۵۸	۲۰۱۳۲۰۰	۶۳۴۴۶۱	۳۱,۵۲	۱,۰۹
کهگیلویه و بویراحمد	۷۱۳۰۵۲	۱۵۵۰۴۰۰	۷۹۵۷۸۶	۵۱,۳۳	۱,۱۲
بوشهر	۱۱۶۳۴۰۰	۲۲۷۴۲۰۰	۲۰۴۳۰۶	۸,۹۸	۰,۱۸
زنجان	۱۰۵۷۴۶۱	۲۱۷۷۳۰۰	۶۱۱۱۳	۲,۸۱	۰,۰۶
سمنان	۷۰۲۳۶۰	۹۷۴۹۰۰۰	۳۴۰۱۶۸	۳,۴۹	۰,۴۸
یزد	۱۱۳۸۵۳۳	۷۳۸۷۳۰۰	۱۰۷۰۹۶	۱,۴۵	۰,۰۹
هرمزگان	۱۷۷۶۴۱۵	۷۰۶۹۷۰۰	۱۰۵۳۷۴۵	۱۴,۹۱	۰,۵۹
تهران	۱۳۲۶۷۶۳۷	۱۳۶۸۹۰۰	۲۳۸۹۵	۱,۷۵	۰
اردبیل	۱۲۷۰۴۲۰	۱۷۷۹۹۰۰	۵۱۶۶۵	۲,۹	۰,۰۴
قم	۱۲۹۲۲۸۳	۱۱۵۲۶۰۰	۴۱۴۹	۰,۳۶	۰

نام استان	جمعیت	مساحت استان	مساحت جنگل	درصد جنگل‌ها	سرانه جنگل‌ها
قزوین	۱۲۷۳۷۶۱	۱۵۵۶۷۰۰	۲۶۸۷۱	۱,۷۳	۰,۰۲
گلستان	۱۸۶۸۸۱۹	۲۰۳۶۷۰۰	۴۱۵۲۲۱	۲۰,۳۹	۰,۲۲
خراسان شمالی	۸۶۳۰۹۲	۲۸۴۳۴۰۰	۴۲۴۷۴۰	۱۴,۹۴	۰,۴۹
خراسان جنوبی	۷۶۸۸۹۸	۱۵۰۷۹۷۰۰	۷۱۲۰۳۳	۴,۷۲	۰,۹۳
البرز	۲۷۱۲۴۰۰	۵۱۲۴۰۰	۲۴۲۰	۰,۴۷	۰
جمع کل	۷۹۹۲۶۲۷۰	۰E+۱,۶۳	۱۴۳۱۹۰۶۳	۸,۷۹	۰,۱۸

مأخذ: سالنامه آماری ۱۳۹۵، مرکز آمار ایران، ۱۳۹۷

هرچند سطح جنگل در بسیاری از استان‌های کشور در مقایسه با میانگین کشور بسیار محدود است، اما این جنگل‌ها نقش اساسی در حفظ و پایداری محیط‌زیست در بسیاری از استان‌های کشور دارند که باید تحت حفاظت قرار گیرند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که طی چند دهه اخیر فرایندهای تخریب محیط‌زیست کشور به‌طور عام و فرایندهای تخریب جنگل‌های کشور به‌طور اخص به ابعاد نگران‌کننده‌ای رسیده است که این مسئله واکنش‌های زیادی را در سطح جامعه و مسئولین به همراه داشته است. همان‌گونه که عنوان شد، این تخریب در حالی در کشور صورت می‌پذیرد که جمهوری اسلامی ایران در زمره کشورهای با محدودیت شدید تراکم جنگل‌ها قلمداد شده و نقش جنگل‌ها در حفاظت از منابع آب و خاک بسیار حیاتی است. لذا چنانچه این روند کنترل نشود بخش اعظم جنگل‌های کشور در معرض نابودی قرار گرفته و حیات بسیاری از جوامع و سایر زیست‌مندان را به مخاطره خواهد افکند.

مشکلات و مسائل مرتبط با جنگل‌های کشور از دو بعد بخشی و فرابخشی قابل بررسی هستند. مسائلی مانند فقر اقتصادی و معیشتی بودن جوامع روستایی و وابستگی شدید آنان به منابع جنگلی، گستره و پراکندگی جنگل‌ها و جوامع روستایی، ویژگی‌های طبیعی کشور، کمبود نیروی انسانی و تجهیزات به عنوان مسائل فرابخشی مطرح بوده و اثرات شدیدی را بر جنگل‌ها بر جای گذارده‌اند. از مسائل بخشی می‌توان به ضعف مدیریت، تخصیص نامناسب منابع مالی، مشکلات ساختاری، ناهماهنگی، ضعف ساختاری و تشکیلاتی و غیره اشاره کرد.

۳-۵-۲- مراتع

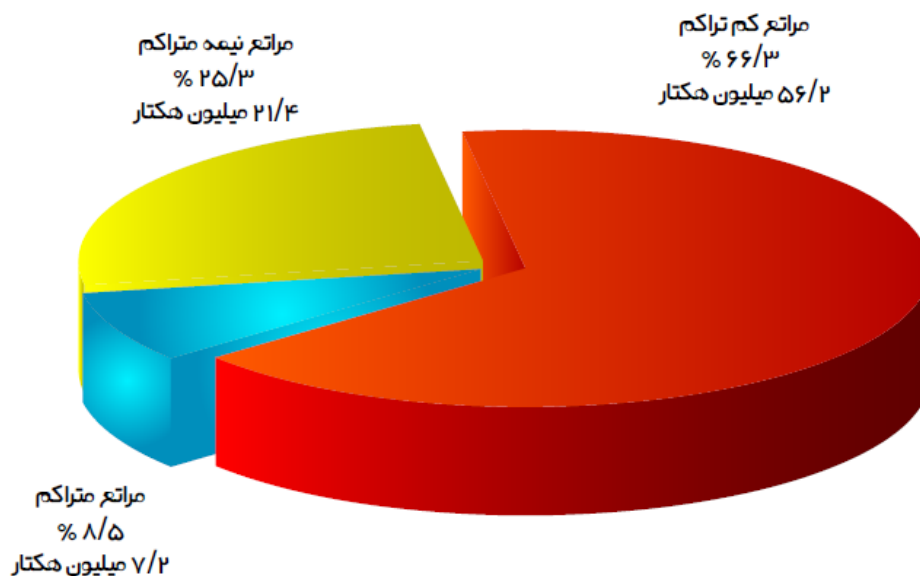
یکی دیگر از منابع طبیعی مهم و ارزشمند تجدیدپذیر کشور که نقش اساسی در حفظ و پایداری محیط‌زیست کشور ایفاء می‌کنند مراتع هستند. این منابع مانند جنگل‌ها نقش اساسی در حفظ منابع آب و خاک کشور و همچنین تأمین علوفه برای دام ایفاء می‌کنند. کارکرد این منابع برای تأمین معیشت بسیاری از جوامع روستایی بسیار حائز اهمیت است، زیرا بقای بسیاری از جوامع روستایی به این منابع ارزشمند وابسته است.

در کشور ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه به دلیل تحولات جمعیتی و رشد صنعتی، توسعه اراضی کشاورزی، توسعه فناوری، تأمین منابع غذایی و مسکن برای جمعیت رو به رشد، روند تخریب مراتع کشور و به دنبال آن تخریب محیط‌زیست در چند دهه اخیر افزایش یافته است، به همین جهت یکی از نگرانی‌ها و چالش‌ها و دل‌نگرانی‌های اساسی کشور، تخریب مراتع است.

مراتع در مقایسه با جنگل‌ها و سایر منابع طبیعی در زمره گسترده‌ترین منابع طبیعی محیط‌زیست کره زمین محسوب می‌شوند. این منابع نیز به علت نقش مهمی که در حفظ آب و خاک، تولید اکسیژن و تعادل زیست‌بوم دارند؛ از عوامل پایه در فرایند توسعه پایدار به شمار می‌روند؛ لذا ضرورت حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری پایدار از آنها در تمامی سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه از جمله سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین از اهمیت بسیار زیادی برخوردار هستند.

برای وسعت مراتع کشور، ارقام مختلفی ارائه شده است که تا چندی قبل (سال ۱۳۸۳) وسعت مراتع کشور ۹۰ میلیون هکتار عنوان می‌شده است، اما در آخرین برآوردها وسعت مراتع کشور از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور را حدود ۸۴,۸ میلیون هکتار اعلام کرده است که حدود ۵۲,۳ درصد مساحت کشور را شامل می‌شود. از مجموع مراتع کشور، ۱,۷ میلیون هکتار مراتع شمال کشور و ۸۳,۱ میلیون هکتار در سایر مناطق کشور قرار دارند.

مراتع کشور از نظر تراکم پوشش گیاهی به سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند. مراتع متراکم (خوب) با تراکم تاج پوشش بیش از ۵۰ درصد با وسعت ۷,۲ میلیون هکتار هستند که ۸,۵ درصد از مراتع کشور را شامل می‌شوند. مراتع نیمه متراکم (متوسط) با تاج پوشش ۲۵-۵۰ درصد ۲۱,۴ میلیون هکتار برآورد شده‌اند که این سطح حدود ۲۵,۳ درصد مراتع کشور را شامل می‌شوند و سرانجام مراتع کم تراکم (فقیر) نیز با تاج پوشش ۲۵-۵ درصد و وسعت ۵۶,۲ میلیون هکتار، ۶۶,۳ درصد مساحت مراتع کشور را شامل می‌شوند (نمودار ۲۰).

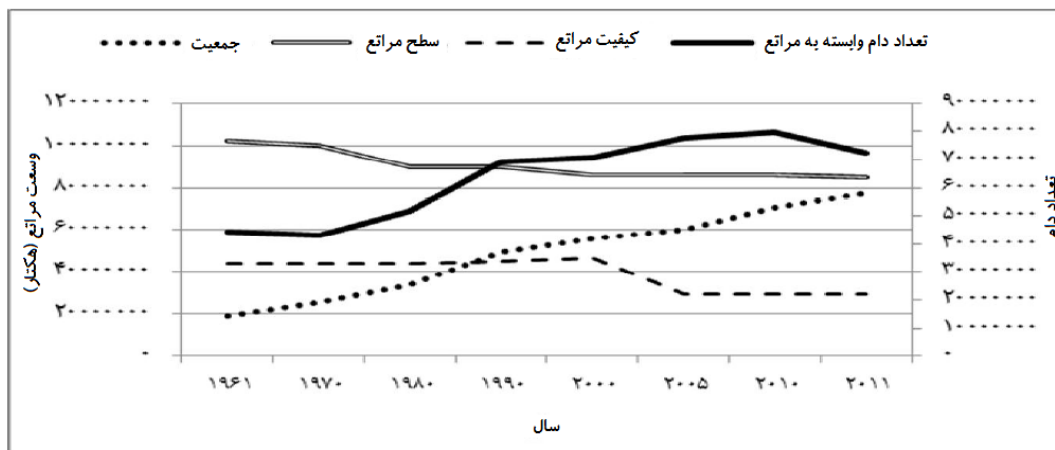


نمودار ۲۰: طبقه‌بندی مراتع کشور برحسب میزان تراکم تاج پوشش

مأخذ: عملکرد سازمان، جنگل‌ها، مراتع و آب‌خیزداری کشور (۱۳۹۵)، گروه آمار و اطلاعات دفتر برنامه‌ریزی، ۱۳۹۶

برآوردها نشان می‌دهد که سالانه حدود ۱۰,۷ میلیون تن علوفه در شرایط بارش‌های نرمال در مراتع کشور تولید می‌شود. علاوه بر این مراتع کشور محل تولید طیف گسترده‌ای از گیاهان دارویی و صنعتی است که ارزش بازاری آن‌ها حدود ۲ میلیارد دلار در سال برآورد می‌شود.

طی سال‌های گذشته به دلیل چرای بی‌رویه بسیاری از مراتع کشور به شدت در معرض فرسایش خاک قرار گرفته‌اند. بر اساس آخرین آمار معاونت امور دام وزارت جهاد کشاورزی، جمعیت دامی کشور حدود ۱۲۴ میلیون واحد دامی است که حدود ۸۳ میلیون واحد دامی آن وابسته به مراتع کشور است. این در حالی است که این مراتع تنها می‌توانند خوراک حدود ۳۷ میلیون واحد دامی را در مدت ۷ ماه یا ۲۴/۶ میلیون واحد دامی را در مدت یک سال تأمین نمایند، در حالی که در حال حاضر حدود ۲/۲ برابر بیش از ظرفیت مجاز از مراتع کشور بهره‌برداری می‌شود. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که یک خانوار در مدت ۷ ماه حداقل به ۵۰۰ هکتار مرتع نیاز دارد که در این صورت ۱۸۰ هزار خانوار می‌توانند از مراتع ایران به صورت پایدار استفاده کنند، اما در حال حاضر ۹۱۶ هزار خانوار بهره‌بردار روستایی و عشایری از مراتع بهره می‌برند. به این ترتیب تعداد خانوارهای وابسته به مراتع ۵,۷ برابر بیشتر از تعداد خانوارهایی است که مراتع می‌توانند برای دام آنها به صورت پایدار علوفه تولید کنند معیشت حدود ۹۱۶ هزار خانوار روستایی و عشایری به بهره‌برداری از مراتع وابسته است. به این ترتیب عدم تعادل بین شمار دام و ظرفیت تحمل مراتع کشور باعث تخریب بسیاری از مراتع و به دنبال آن فرسایش شدید خاک در کشور شده است. در نمودار ۲۱ به صورت کلی روند تغییر سطح و کیفیت مراتع، تعداد دام و جمعیت طی چند دهه گذشته ارائه شده است.



نمودار ۲۱: روند تغییر سطح و کیفیت مراتع، تعداد دام و جمعیت در چند دهه گذشته

مأخذ: کریمی و دیگران، ۱۳۹۵

همان‌گونه که در نمودار ۲۱ مشاهده می‌شود، وسعت مراتع کشور نسبت به سال ۱۹۷۰ حدود ۱۵ میلیون هکتار کاهش یافته است که بخش زیادی از آنها مراتع با کیفیت خوب و متوسط می‌باشند. این روند در سال‌های بعد و به‌ویژه پس از انقلاب اسلامی ادامه یافته و به موازات افزایش تعداد دام وابسته به مراتع، کیفیت مراتع کاهش یافته است.

تفاوت در ویژگی‌های بوم‌شناختی و آب و هوایی نیز باعث شده است تا مساحت مراتع در استان‌های کشور تفاوت‌های زیادی با یکدیگر داشته باشند. در جدول ۲۱ وضعیت مراتع کشور به تفکیک استان ارائه شده است.

جدول ۲۱: جمعیت، مساحت و وضعیت مراتع کشور به تفکیک استان سال ۱۳۹۵

نام استان	جمعیت	مساحت استان	وضعیت		
			خوب (متراکم)	متوسط (نیم متراکم)	ضعیف (کم تراکم)
درصد مساحت مراتع به استان	جمع کل	سرانه مرتع			
مرکزی	۱۴۲۹۴۷۵	۲۹۱۲۷۰۰	۴۶۵۸۰۴	۱۱۴۰۳۶۶	۱۶۶۷۸۱
گیلان	۲۵۳۰۶۹۶	۱۴۰۴۲۰۰	۹۸۸۴۳	۱۳۱۶۸۶	۱۴۴۵۹
مازندران	۳۲۸۳۵۸۲	۲۳۸۴۲۰۰	۳۵۷۶۷۱	۲۰۵۰۶۸	۲۱۹۷۳
آذربایجان شرقی	۳۹۰۹۶۵۲	۴۵۶۵۰۰۰	۷۰۳۷۲۹	۱۳۵۹۷۰۷	۴۱۰۰۰۵
آذربایجان غربی	۳۲۶۵۲۱۹	۳۷۴۱۱۰۰	۵۵۳۷۹۲	۱۰۶۳۳۷۶	۸۵۵۳۴۰
کرمانشاه	۱۹۵۲۴۳۴	۲۵۰۰۸۰۰	۱۶۴۳۵۲	۴۷۶۱۶۶	۵۴۷۹۲۰
خوزستان	۴۷۱۰۵۰۹	۶۴۰۵۴۰۰	۵۷۱۰۷۳	۱۳۵۳۰۹۶	۵۵۳۵۲۲
فارس	۴۸۵۱۲۷۴	۱۲۲۶۰۸۰۰	۵۷۷۰۶	۱۷۳۵۲۷۶	۵۵۲۷۰۰۵
کرمان	۳۱۶۴۷۱۸	۱۸۰۷۲۶۰۰	۸۱۳۲۳	۲۲۱۴۰۴۶	۵۸۹۰۹۳۱
خراسان رضوی	۶۴۳۴۵۰۱	۱۱۸۸۵۱۰۰	۳۰۴۵۳۰	۲۱۴۷۰۴۶	۴۱۰۶۷۸۰
اصفهان	۵۱۲۰۸۵۰	۱۰۷۰۱۹۰۰	۲۸۰۰۷۰	۴۰۳۹۸۸	۵۶۴۴۵۹۷
سیستان و بلوچستان	۲۷۷۵۰۱۴	۱۸۱۷۸۵۰۰	۲۱۷۰۹۶	۹۰۸۱۲۹	۹۵۲۳۲۷۴
کردستان	۱۶۰۳۰۱۱	۲۹۱۳۷۰۰	۴۳۷۸۵۵	۴۹۴۲۱۲	۳۶۲۳۳۰
همدان	۱۷۳۸۲۳۴	۱۹۳۶۸۰۰	۳۲۳۵۰۵	۲۸۳۹۷۷	۵۸۲۸۵
چهارمحال و بختیاری	۹۴۷۷۶۳	۱۶۳۲۷۰۰	۱۸۲۳۱۵	۳۹۰۸۲۳	۳۳۵۰۱۳
لرستان	۱۷۶۰۶۴۹	۲۸۲۹۴۰۰	۱۴۶۸۵۷	۶۷۲۲۰۹	۶۴۴۳۹
ایلام	۵۸۰۱۵۸	۲۰۱۳۲۰۰	۲۷۸۳۵	۴۷۹۷۸۸	۶۰۴۷۳۵
کهگیلویه و بویراحمد	۷۱۳۰۵۲	۱۵۵۰۴۰۰	۶۳۹۶۶	۱۴۴۴۱۸	۲۷۰۴۲۸

سرانه مرتع	درصد مساحت مراتع به استان	جمع کل	ضعیف	متوسط	خوب	مساحت استان	جمعیت	نام استان
			(کم تراکم)	(نیم متراکم)	(متراکم)			
۱,۰۹	۵۶	۱۲۶۲۹۹۵	۸۴۵۰۱۰	۴۰۹۲۰۸	۸۷۷۷	۲۲۷۴۲۰۰	۱۱۶۳۴۰۰	بوشهر
۱,۰۸	۵۲	۱۱۳۷۰۶۰	۴۷۱۳۱۷	۴۲۵۳۰۱	۲۴۰۴۴۲	۲۱۷۷۳۰۰	۱۰۵۷۴۶۱	زنجان
۵,۳۱	۳۸	۳۷۳۱۰۸۳	۲۹۳۵۱۸۳	۵۸۵۰۹۳	۲۱۰۸۰۷	۹۷۴۹۰۰۰	۷۰۲۳۶۰	سمنان
۵,۷۲	۸۸	۶۵۱۸۰۰۷	۵۲۹۹۵۸۹	۱۱۲۶۷۹۵	۹۱۶۲۳	۷۳۸۷۳۰۰	۱۱۳۸۵۳۳	یزد
۲,۳	۵۸	۴۰۹۳۳۴۳	۳۸۸۱۷۲۴	۲۱۰۹۰۷	۷۱۲	۷۰۶۹۷۰۰	۱۷۷۶۴۱۵	هرمزگان
۰,۰۶	۶۲	۸۴۸۲۹۸	۲۷۸۹۶۷	۳۴۹۰۴۲	۲۲۰۲۸۹	۱۳۶۸۹۰۰	۱۳۲۶۷۶۳۷	تهران
۰,۷۱	۵۱	۹۰۳۸۹۷	۱۸۳۴۹	۴۵۷۶۴۲	۴۲۷۹۰۶	۱۷۷۹۹۰۰	۱۲۷۰۴۲۰	اردبیل
۰,۵۶	۶۳	۷۲۳۰۱۹	۶۸۵۶۹۱	۳۴۸۳۰	۲۴۹۸	۱۱۵۲۶۰۰	۱۲۹۲۲۸۳	قم
۰,۶۷	۵۵	۸۵۳۴۸۵	۱۷۰۸۱۳	۴۳۰۱۲۲	۲۵۲۵۵۰	۱۵۵۶۷۰۰	۱۲۷۲۷۶۱	قزوین
۰,۴۶	۴۲	۸۶۲۸۱۵	۷۹۶۲۱	۴۰۱۸۷۷	۳۸۱۳۱۷	۲۰۳۶۷۰۰	۱۸۶۸۸۱۹	گلستان
۱,۸	۵۵	۱۵۵۵۲۰۷	۸۱۵۳۴۸	۶۲۷۲۴۴	۱۱۲۶۱۵	۲۸۴۳۴۰۰	۸۶۳۰۹۲	خراسان شمالی
۸,۱۸	۴۲	۶۲۸۸۰۹۲	۵۶۴۹۶۸۲	۶۳۲۲۲۶	۶۱۸۴	۱۵۰۷۹۷۰۰	۷۶۸۸۹۸	خراسان جنوبی
۰,۱۶	۸۶	۴۳۸۱۶۹	۱۲۵۴۸۰	۱۲۵۴۸۰	۱۸۷۲۰۹	۵۱۲۴۰۰	۲۷۱۲۴۰۰	البرز
۱,۰۶	۵۲	۸۴۸۱۴۹۸۶	۵۶۲۱۴۵۹۰	۲۱۴۱۹۱۵۱	۷۱۸۱۲۵۰	۱۶۲۸۷۶۳۰	۷۹۹۲۶۲۷۰	جمع کل

مأخذ: عملکرد سازمان، جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۹۵)، گروه آمار و اطلاعات دفتر برنامه‌ریزی، ۱۳۹۶

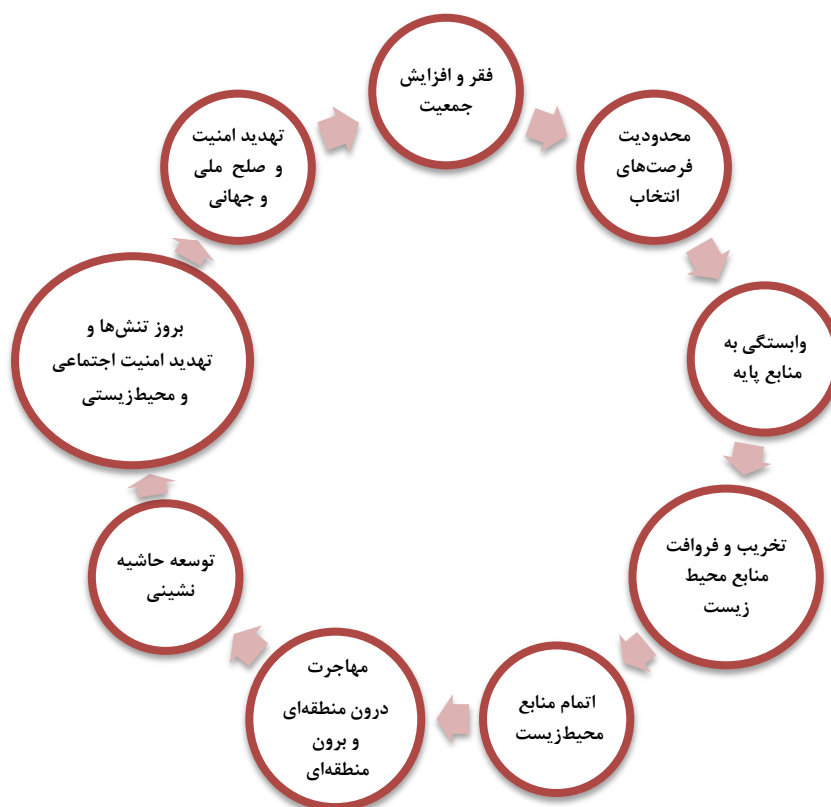
همان گونه که در جدول ۲۱ مشاهده می شود، میزان مراتع کشور برحسب جمعیت، ویژگی های اکولوژیکی و اقلیمی استان ها تفاوت های زیادی را نشان می دهد. در سال ۱۳۹۵ بیشترین سرانه مرتع مربوط به استان های یزد و سمنان بوده است که مقدار آن به ترتیب ۵,۷۲ و ۵,۳۱ هکتار به ازای هر نفر و کمترین سرانه مرتع نیز مربوط به استان های تهران و البرز که به ترتیب مقدار آن ۰,۰۶ و ۰,۱۶ هکتار به ازای هر نفر بوده است.

تبدیل اراضی به دیمزارهای کم بازده، بوته کنی، چرای زودرس، عدم آموزش بهره برداران، افزایش تعداد دام و چرای مفرط و غیره در تخریب مراتع مؤثر هستند. از بارزترین خسارت های آن، از بین رفتن ذخایر ژنتیکی گیاهی کشور، افزایش هدررفت آب و شسته شدن خاک لختی است که دام، گیاهان حفاظت کننده آن را بیش از حد چرا کرده است. از مهم ترین پیامدهای این فرایندهای تخریبی، خارج شدن و فرسایش شدید خاک از عرصه تولید و کاهش توان و قدرت تولید خاک باقیمانده است. باید توجه کرد که آثار و پیامدهای فرسایش خاک محدود به محل فرسایش آن نیست، بلکه افزایش هدررفت آب، خطر بروز سیلاب و حمل خاک شسته شده و رسوب آن پشت سدهای ذخیره ای و کاهش ظرفیت مفید آنها است که این فرایندهای تخریبی، آسیب پذیری کشور را در برابر بلایای طبیعی مانند سیل و خشکسالی ها افزایش می دهد و از این رو خسارات اقتصادی و اجتماعی آن می تواند تمامی جوامع و اقتصاد کشور را تحت تأثیر قرار دهد.

باید یادآور شد زنجیره پیشران ها و فرایندهایی که باعث تخریب جنگل ها و مراتع می شوند، برای بوم شناسان کاملاً شناخته شده است. زمانی که تقاضا برای بهره برداری از جنگل ها و مراتع افزایش پیدا می کند و از ظرفیت برد یا ظرفیت تحمل این منابع فراتر می رود، به تدریج پوشش گیاهی از بین می روند و زمین در برابر فرسایش های بادی و آبی به شدت آسیب پذیر می شود. با کاهش پوشش گیاهی و عدم بازگردش مواد گیاهی به خاک، به تدریج اراضی مرتعی و جنگلی ضعیف می شوند. از سوی دیگر، به موازات افزایش جمعیت تعداد دام ها نیز افزایش پیدا کرده و در نهایت تعداد دام آنان از ظرفیت تحمل چرای دام فراتر می رود. مجموع این عوامل موجب افزایش گریز آب باران، سیلاب ها و تشدید فرسایش خاک می شود و به طور همزمان باروری خاک و تغذیه سفره های آب زیرزمینی را کاهش می دهد. با استمرار این پدیده مردم و جوامع وابسته به جنگل ها و مراتع دیگر قادر به تأمین غذای خود نخواهند بود و به پناهندگان زیست محیطی تبدیل می شوند و به سوی نزدیک ترین شهرها کوچ می کنند، پدیده ای که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران در سال های اخیر مشاهده می شود.

تخریب محیط زیست و منابع طبیعی باعث کاهش درآمدها می شود و کاهش درآمدها نیز به نوبه خود باعث محدود شدن دامنه انتخاب مردم برای گذران زندگی شده و این چرخه معیوب آن قدر ادامه پیدا می کند تا زیست بوم های حیات بخش^۱ از جمله جنگل ها و مراتع دچار فروپاشی شوند که دیگر نمی توانند از جوامع حمایت کنند و در نهایت مردم دیگر قادر به تأمین غذای خود نبوده و به پناهندگان زیست محیطی تبدیل می شوند.

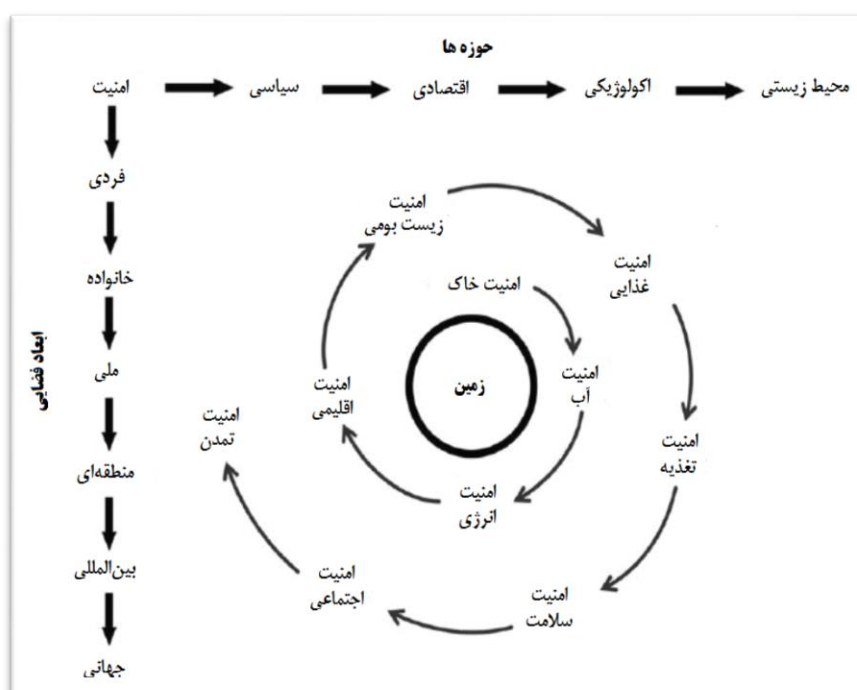
تخریب و فروپاشی زیست‌بوم‌ها نیز باعث می‌شود مردم این مناطق به نزدیک‌ترین سکونتگاه‌های انسانی، به‌ویژه شهرها هجوم آورده و معضلات زیست‌محیطی این مناطق را تشدید نمایند. در حقیقت این فرایند مانند زنجیره‌ای از پیشران‌ها در چارچوب یک چرخه معیوب عمل می‌کند که استمرار آن می‌تواند به فروپاشی نظام‌های بوم‌شناختی و بی‌ثباتی جوامع انسانی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که از بنیان‌های اقتصادی ضعیفی برخوردار هستند، منتهی گردد.



شکل ۱: چرخه معیوب، رشد جمعیت، فقر و تخریب محیط‌زیست

در ایران به دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع آب و خاک طی چند دهه گذشته، هزاران روستا در نتیجه این فرایندها و چرخه معیوب تخلیه شده و بسیاری از ساکنان این جوامع به سایر مناطق و عمدتاً در حاشیه کلان‌شهرها مهاجرت کرده‌اند. به همین دلیل شکستن این چرخه معیوب در تمامی سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه، به‌ویژه سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین در زمره مهم‌ترین مباحثی است تا بتواند ظرفیت نگهداشت مناطق روستایی را حفظ کرد. در غیر این صورت کشور ممکن است در زنجیره‌ای از مسائل و مشکلات گرفتار شود و ثبات و پایداری جامعه را مورد تهدیدهای جدی قرار دهد.

علاوه بر این، بحث محیط‌زیست و مسائل زیست‌محیطی ارتباط مستقیم با حیات و زندگی جمعی بشر و سرانجام امنیت ملی و حیات تمدنی هر کشور دارد؛ زیرا هرگونه فرایندهای تخریب و نابودی محیط‌زیست و اختلال در کارکردهای آن، بر کیفیت زندگی بشر و امنیت آن تأثیرات سوء دارد و مانند زنجیره‌ای از پیشران‌ها می‌تواند بر حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، بوم‌شناختی و محیط‌زیستی و ابعاد فضایی از سطح فردی تا جهانی را تحت تأثیر قرار دهد. به عبارت دیگر امنیت هر یک از ارکان محیط‌زیست، به‌ویژه منابع پایه‌ای مانند جنگل‌ها، مراتع و خاک بر امنیت تمدن و ثبات کشورها تأثیر می‌گذارد. در نمودار ۲۲ تأثیر امنیت خاک بر جنبه‌های مختلفی از امنیت بشر در حوزه‌های مختلف و گستره فضایی که در مجموع امنیت تمدنی را شامل می‌شود، نشان داده شده است (Lal, 2013).



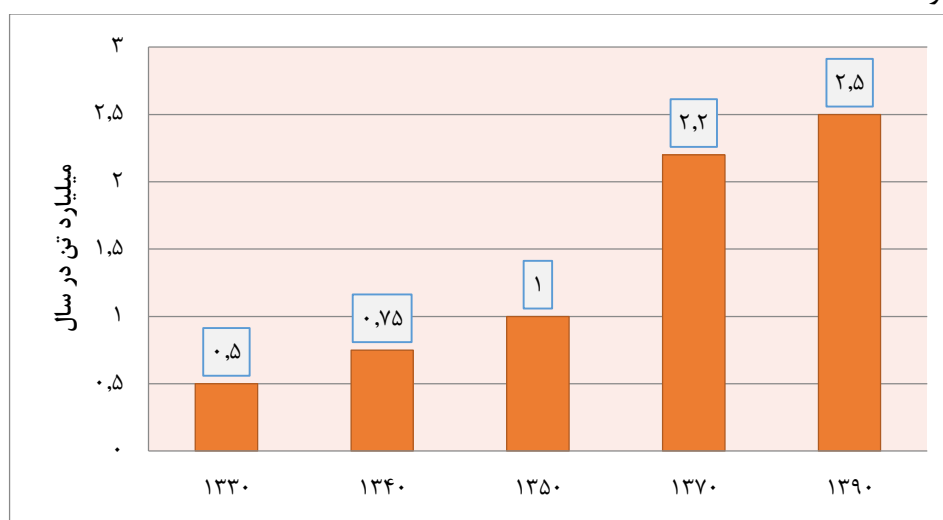
نمودار ۲۲: زنجیره پیشران‌های امنیت محیط‌زیست و تأثیر آن بر امنیت کشور

Source: Lal, Rattan (2013)

فرسایش خاک توسط عوامل اقلیمی از جمله باد و آب، در زمره مهم‌ترین معضلات زیست‌محیطی در تمامی مناطق جهان، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه قلمداد می‌شود که موانع اساسی را فراروی توسعه پایدار قرار داده است. فرسایش بادی و آبی خاک به دلیل وسعت و گستره جغرافیایی و اثرات زیست‌محیطی به عنوان مهم‌ترین انواع تخریب خاک و محیط‌زیست مطرح است. اثرات زیست‌محیطی فرسایش خاک را می‌توان در سه سطح درون منطقه‌ای، برون منطقه‌ای و جهانی تقسیم‌بندی کرد که دامنه و گستره آن را می‌توان از سطوح ملی به منطقه‌ای و جهانی (مانند افزایش روزافزون بروز طوفان‌های گردوغبار در سطح منطقه‌ای) تفکیک کرد.

بهره‌برداری بی‌رویه از اراضی کشاورزی، مرتعی و جنگلی در طی چند دهه گذشته باعث شده است تا فرسایش خاک در ایران به میزان قابل توجهی افزایش پیدا کند، به طوری که میزان این فرسایش از ۵۰۰ میلیون تن در سال ۱۳۳۰ به حدود ۲,۲ میلیارد تن در سال ۱۳۷۰ رسید. آخرین آمارها نیز از فرسایش ۲,۵ میلیارد تن در سال حکایت دارد (نمودار ۲۳). البته برخی از آمارهای غیررسمی نیز از افزایش ۴,۲ میلیارد تن در سال در کشور حکایت دارد، این در حالی است که بر اساس گزارش سازمان خواروبار کشاورزی (FAO)، کل فرسایش خاک در جهان معادل ۷۵ میلیارد تن در سال است که خسارات اقتصادی ناشی از آن حدود ۴۰۰ میلیارد دلار در سال عنوان شده است (FAO, ۲۰۱۷).^۱ برآوردهای انجام شده از هزینه‌های اقتصادی فرسایش خاک در ایران از ۵۶ تا ۱۱۲ میلیارد دلار اعلام شده است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۷).

به این ترتیب با تقسیم میزان فرسایش خاک بر سطح خشکی‌های کره زمین (۱۳۵ میلیون کیلومتر مربع) میزان متوسط فرسایش ویژه اکوسیستم‌های خاکی برابر با ۵,۵۵ تن در هکتار در سال به دست می‌آید. از آنجایی که تشکیل خاک یک فرایند کند و زمان‌بر است و بسته به شرایط محیط‌زیست و اقلیم ۱۰۰ تا ۷۰۰ سال طول می‌کشد، در حالی که فرایند فرسایش خاک ناشی از فعالیت‌های انسانی در مدت چند سال می‌تواند به فرسایش خاک منتهی شود.



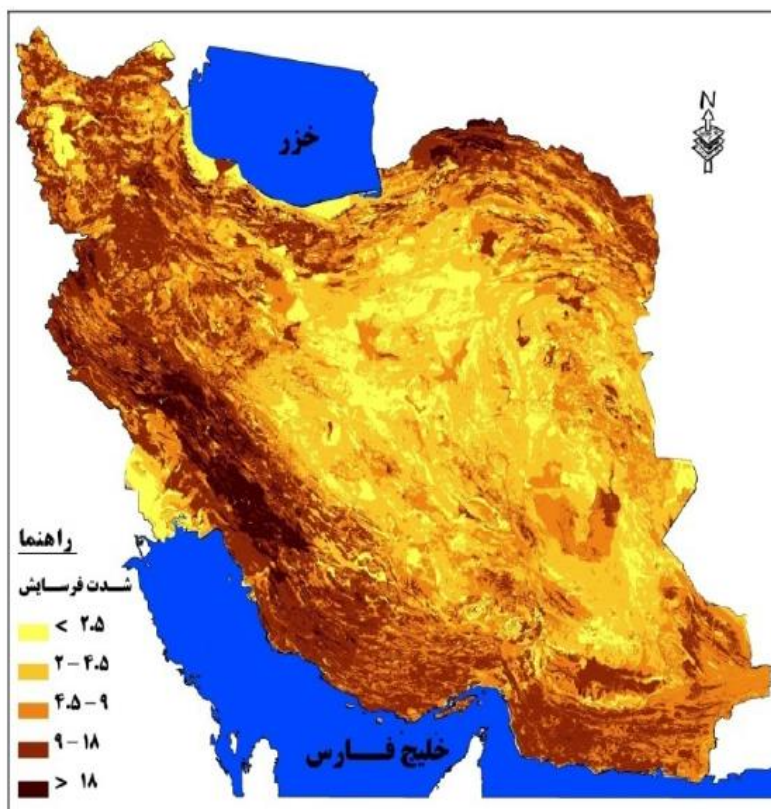
نمودار ۲۳: روند تغییرات میزان فرسایش خاک از دهه ۱۳۳۰-۱۳۹۰

مأخذ: حسینی و قربانی (۱۳۸۴); مصفايي و طالبي (۱۳۹۳)

به این ترتیب فرسایش خاک در ایران حدود ۴,۵ درصد میانگین جهانی را شامل می‌شود که این مسئله از بالا بودن فرسایش خاک در ایران در مقایسه با متوسط فرسایش خاک در جهان حکایت دارد. علاوه بر این، میزان فرسایش خاک در هکتار در ایران در مقایسه با متوسط جهانی نیز بسیار زیاد است و در برخی منابع این رقم

1. GSP. Global Soil Partnership Endorses Guidelines on Sustainable Soil Management

۱۶/۷ تن در هکتار ذکر شده است، در حالی که متوسط جهانی فرسایش خاک حدود ۵ تا ۶ تن در هکتار و متوسط اروپا، ۰/۸۴، استرالیا ۲/۷۳، آمریکای شمالی ۴/۹۱ و آسیا ۶/۱ تن در هکتار است. نقشه ۴ طبقه بندی فرسایش خاک را در کشور نشان می دهد. برای تهیه این نقشه علاوه بر برداشت های میدانی از عوامل شیب، بارندگی و درجه حرارت نیز استفاده شد. همان گونه که ملاحظه می شود حوضه های واقع در مناطق کوهستانی که دارای شیب زیاد و باران فراوان تری هستند از شدت فرسایش بیشتری نیز برخوردارند. این موضوع به ویژه در مناطق غربی و سلسله جبال زاگرس و دامنه های جنوبی البرز بیشتر مشهود است.



نقشه ۴: شدت فرسایش (تن/هکتار/سال)

مأخذ: مصفايي و طالبی، ۱۳۹۳

به این ترتیب مشاهده می شود که میزان فرسایش خاک در ایران به رقم نگران کننده ای رسیده است. بنابراین ضرورت اتخاذ تدابیر لازم در این زمینه برای معکوس کردن فرایند تخریب مراتع و فرسایش خاک بسیار حائز اهمیت است.

۳-۵-۳- بیابان‌زایی و افزایش آسیب‌پذیری در برابر بلایای طبیعی به‌ویژه سیل

بیابان‌زایی یکی از مهم‌ترین پیامدهای بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع طبیعی از جمله منابع آب، جنگل‌ها و مراتع است که به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های جامعه جهانی و همچنین ایران مطرح شده است. اگرچه وجود بیابان در ایران به دلیل شرایط اقلیمی و قرار گرفتن آن در کمربند خشک کره زمین پدیده‌ای متعارف است، اما در سال‌های اخیر به دلیل تحولات جمعیتی، شهری، صنعتی، توسعه کشاورزی و بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع آب این پدیده تشدید شده است.

از مجموع ۱۶۲،۲ میلیون هکتار وسعت کشور ۳۲،۵۸ میلیون هکتار (معادل ۲۰،۱ درصد) آن را مناطق کویری و بیابانی تشکیل می‌دهند که به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۵) (نمودار ۲۴):

کویر: اراضی پست بدون پوشش گیاهی و عموماً دارای املاح زیاد با مساحت حدود ۵،۸۴ میلیون هکتار (۱۸ درصد بیابان‌های کشور).

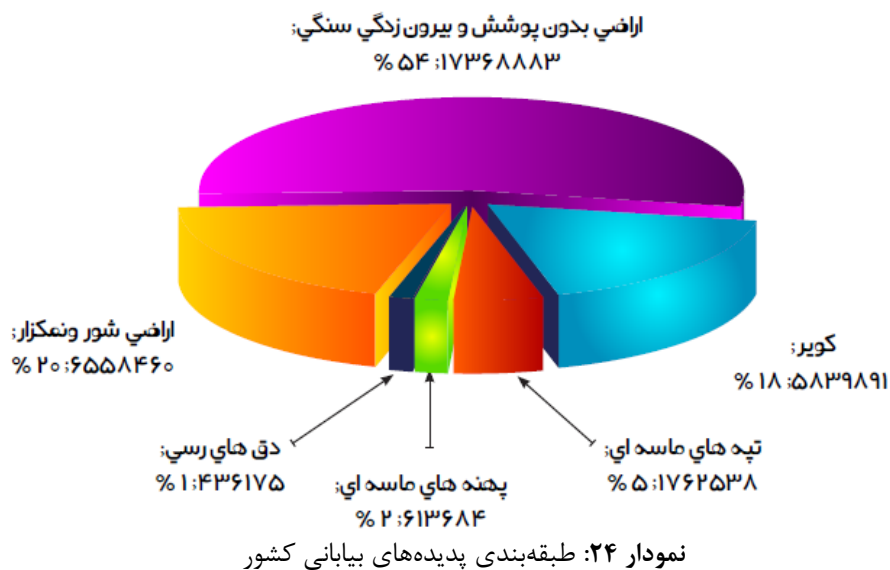
تپه‌های ماسه‌ای: شامل ماسه‌های روان با مساحت ۱،۷۶ میلیون هکتار (۵،۴ درصد بیابان‌های کشور).

پهنه‌های ماسه‌ای: اراضی ماسه‌ای مسطح با مساحت ۰،۶۱۵ میلیون هکتار (۱،۹ درصد مساحت کشور).

دق‌های رسی: سطوح صاف و صیقلی رسی در حاشیه کویر با مساحت ۰،۴۳۶ میلیون هکتار (۱،۳ درصد از بیابان‌ها).

اراضی شور و نم‌کزار: اراضی با سطوح نمکی (حاوی قشری از نمک در سطح خاک) با مساحت ۶،۵۶ میلیون هکتار (۲۰،۱ درصد پدیده بیابانی).

اراضی بدون پوشش و بیرون‌زدگی سنگی: اراضی با تراکم تاج پوشش گیاهی مرتعی کمتر از ۵ درصد و بیرون‌زدگی‌های سنگی با مساحتی معادل ۱۷،۳۷ میلیون هکتار (۵۳،۳ درصد پدیده بیابان‌زایی).



مأخذ: عملکرد سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۹۵)، گروه آمار و اطلاعات دفتر برنامه‌ریزی، ۱۳۹۶

در شرایط موجود ۸۸/۷ درصد از گستره کشور تحت تأثیر پدیده بیابان‌زایی قرار دارد که سطح آن بالغ بر ۱۴۳ میلیون هکتار محاسبه شده است. این در حالی است که در سطح جهانی مناطق تحت تأثیر پدیده بیابان‌زایی معادل ۴۰ درصد منابع اراضی کره زمین است. به عبارت دیگر، در مقام مقایسه سطح تحت تأثیر پدیده بیابان‌زایی در کشور ما بیش از دو برابر رقم جهانی آن است. گذشته از این کشور ایران اقلیمی خشک و بیابانی دارد و همواره با مسائل و مشکلات متعدد بیابان‌زایی مواجه است.

بیابان‌زایی حدود یک ششم جمعیت جهان، سه چهارم اراضی خشک جهان و یک سوم کشورهای دنیا در معرض بیابانی شدن قرار دارند و همچنین ۱۱۰ کشور دنیا در معرض بیابان‌زایی هستند. در ایران نیز بخش زیادی از مناطق کشور تحت تأثیر بیابان‌زایی قرار دارند. سرانه بیابان در کشور ما ۴۳۰۰ مترمربع است، اما سرانه بیابان در جهان ۲۰۰۰ مترمربع است.

در سال‌های اخیر به دلیل فعالیت‌های انسانی و تغییرات اقلیمی از جمله خشکسالی، پدیده بیابان‌زایی در کشور به ابعاد نگران‌کننده‌ای رسیده است. ایران ۱/۲ درصد از خشکی‌های جهان و ۳/۰۸ درصد مناطق بیابانی جهان را در خود جای داده است. اگرچه ۳۲/۵ میلیون هکتار از اراضی کشور در وضعیت بیابانی قرار دارد، اما در تقسیم‌بندی‌های اکوسیستمی، ۴۳/۷ میلیون هکتار آن در زمره اکوسیستم بیابانی است. حدود ۲۰ میلیون هکتار از اکوسیستم بیابان تحت تأثیر فرسایش بادی است. از این سطح ۶/۴ میلیون هکتار در محدوده کانون‌های بحرانی است که در ۱۸۲ منطقه، ۹۷ شهرستان و ۱۸ استان کشور پراکنده است. چنین شرایطی باعث شده که بیش از ۲۰ درصد مساحت کشور را اراضی بیابانی تشکیل دهند. در حال حاضر سرانه بیابان در کشور ۰/۵ هکتار است، در حالی که سرانه جهانی آن ۰/۲۲ هکتار است (سند فراهخس محیط‌زیست، ۱۳۹۴).

لازم به توضیح است در ترسیم سیمای عمومی بیابان‌ها عوامل مختلفی مانند اقلیم، ژئومورفولوژی، هیدرولوژی، زمین‌شناسی، خاک و مشخصه‌های گیاهی و جانوری دخالت دارند. از این نظر محدوده بیابان‌های طبیعی را نمی‌توان تنها با در نظر گرفتن یک یا دو عامل محیطی مورد مطالعه قرار داده و تفکیک کرد؛ زیرا بر اساس عوامل مورد مطالعه مناطق متفاوتی به عنوان بیابان در نظر گرفته می‌شوند که در بسیاری از موارد پوشش مشترک اندکی داشته و توزیع مکانی آنها نیز متفاوت است (Laity, 2008). به همین دلیل برای تعیین قلمرو بیابان باید آن دسته از علوم زمین که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در پیدایش شرایط بیابانی سهمی به عهده دارند مورد توجه قرار گیرند (خسروشاهی، ۱۳۹۶).

در مطالعه‌ای که توسط خسروشاهی و همکاران (۱۳۹۶) انجام شد، از تلفیق ۵ عامل اقلیم‌شناسی، ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی و خاک‌شناسی، نقشه سطوح بیابانی تهیه شده است. بر اساس این مطالعات، مساحت مناطق بیابانی و تحت تأثیر بیابان‌زایی معادل ۹۰ میلیون هکتار (۵۵ درصد مساحت کشور) را شامل می‌شود (نقشه ۵).

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، بیابان‌های داخلی ایران به صورت محصور در بین دو رشته‌کوه زاگرس و البرز واقع در نواحی مرکز، مشرق و جنوب شرق ایران پراکنده شده‌اند. بیابان‌های ساحلی نیز به صورت نواری شرقی-غربی با پهنایی نابرابر از بندر گواتر در مشرق تا خوزستان در جنوب غرب ایران در سواحل شمالی دریای عمان و خلیج فارس گسترش دارند. حتی مناطقی از استان‌های آذربایجان غربی و شرقی نیز به دلیل خشک شدن دریاچه ارومیه در سال‌های اخیر در معرض بیابانی شدن قرار گرفته‌اند. شرایط زیستی و اکولوژیک بیابان‌های ایران در گستره جغرافیایی مورد نظر یکسان نیست، به طوری که سطحی معادل ۲۷,۸ میلیون هکتار از مناطق بیابانی ایران را بیابان‌های سخت یا واقعی در بر گرفته است. بیابان‌های واقعی یا مطلق شامل مناطقی است که منابع زیستی با محدودیت‌های مختلف محیطی در شرایط حاد روبه‌رو بوده و امکان توسعه فرایندهای زیستی به شدت در این نواحی محدود می‌شود.



نقشه ۵: پهنه‌های بیابانی ایران از جنبه عوامل محیط طبیعی

مأخذ: خسروشاهی، ۱۳۹۵

همان‌گونه که عنوان شد، در مناطق خشک و فراخشک ایران با توجه به شرایط اقلیمی و همچنین عوامل انسانی بیابان‌زایی از قبیل افزایش جمعیت، چرای مفرط، برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی، برداشت آب‌های زیرزمینی و در نتیجه نفوذ آب شور به سفره‌های آب زیرزمینی در نواحی بیابانی، تغییر کاربری اراضی، برداشت معادن سطحی، مدیریت نامناسب مراتع و مدیریت غیراصولی اراضی کشاورزی، پدیده بیابان‌زایی در کشور رشد فزاینده‌ای دارد.

۳-۶- انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده

بخش انرژی مهم‌ترین رکن توسعه اقتصادی و اجتماعی هر جامعه‌ای محسوب شده و تعامل و سازگاری این بخش با سایر بخش‌ها از جمله محیط‌زیست و بخش‌های اقتصادی، یکی از مهم‌ترین پیش‌شرط‌های دستیابی به توسعه پایدار در هر جامعه‌ای قلمداد می‌شود. بخش انرژی از مرحله اکتشاف، فرآوری، توزیع تا مصرف نهایی، آثار و پیامدهای محیط زیستی متعددی را به وجود آورده و به طرق مختلف سلامت انسان و بسیاری از

زیست‌بوم‌های حیاتی را در معرض انواع تهدیدهای جدی قرار می‌دهد. به همین دلیل کاهش و تقلیل اثرات سوء ناشی از مصرف انرژی، به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل در سطح جهان مطرح شده است. در فرایند توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور در چند دهه گذشته، دو مسئله عمده در بخش انرژی مطرح بوده است. از یک سو رشد، توسعه اقتصادی و بهبود سطح زندگی مردم شرایطی را پدید آورده است که انرژی لازم برای استمرار فعالیت‌های تولیدی، خدماتی و گسترش آنها تأمین شود و سیستم عرضه صرفاً بر اساس ملاحظات اجتماعی و بدون توجه به محدودیت‌های زیست‌محیطی، دنباله‌رو تقاضا گردد. از سوی دیگر وابستگی اقتصاد کشور به درآمدهای ارزی حاصله از فروش نفت و وابستگی انکارناپذیر بخش‌های اقتصادی و اجتماعی به بخش نفت، توسعه سایر بخش‌ها را بیش از پیش به این منابع تجدیدناپذیر وابسته کرده است. برآیندهای تحولات فوق باعث شده مصرف بی‌رویه انرژی در کشور و انتشار طیف گسترده‌ای از آلاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای در کشور به وجود آید که آثار و پیامدهای سوء آن به صورت طیفی از مخاطرات زیست‌محیطی مانند آلودگی‌های هوا در کشور هویدا شده است. بر اساس اطلاعات موجود، کل مصرف نهایی انرژی^۱ در کشور در سال ۱۳۷۰ برابر ۴۴۵٫۸ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده که با نرخ رشد سالانه ۵٫۱۱ درصد به ۱۳۷۱٫۱ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است. طی این دوره سرانه مصرف نهایی انرژی نیز از ۸٫۲ بشکه معادل نفت خام با نرخ رشد سالانه ۲٫۸ درصد به حدود ۱۷٫۱۵ بشکه معادل نفت خام افزایش یافته است (جدول ۲۲).

جدول ۲۲: کل مصرف نهایی انرژی و سرانه مصرف نهایی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۵

سال	کل مصرف نهایی (میلیون بشکه معادل نفت خام)	نرخ رشد (درصد)	سرانه کل مصرف نهایی (بشکه معادل نفت خام)	نرخ رشد (درصد)
۱۳۷۰	۴۴۵٫۸	-	۸٫۲	-
۱۳۸۰	۷۰۵٫۴	۲٫۵	۱۰٫۷۸	-۰٫۳
۱۳۸۸	۱۱۶۷	۴٫۸	۱۴٫۱۵	۳٫۴
۱۳۸۹	۱۱۴۹٫۲	-۱٫۵	۱۳٫۹۶	-۱٫۳
۱۳۹۰	۱۱۸۴٫۶	۳٫۰۸	۱۵٫۷۶	۱۲٫۸۹
۱۳۹۱	۱۱۸۱٫۱	-۰٫۲۹	۱۵٫۵۳	-۱٫۴۵
۱۳۹۲	۱۲۴۵٫۷	۵٫۴۶	۱۶٫۱۷	۴٫۱۲
۱۳۹۳	۱۳۱۸٫۷	۵٫۸۶	۱۶٫۹۱	۴٫۵۷

۱. انرژی نهایی عبارت است از هر نوع انرژی (اعم از اولیه و ثانویه) که پس از کسر تلفات توزیع و مقادیر ذخیره شده، برای خرید در دسترس مصرف‌کننده قرار می‌گیرد، مانند بنزین موجود در جایگاه‌های فروش یا برقی که در دسترس خانوار قرار می‌گیرد. انرژی نهایی در نقطه مصرف به انرژی مفید تبدیل می‌شود.

سال	کل مصرف نهایی (میلیون بشکه معادل نفت خام)	نرخ رشد (درصد)	سرنانه کل مصرف نهایی (بشکه معادل نفت خام)	نرخ رشد (درصد)
۱۳۹۴	۱۳۲۷,۵	۰,۶۶	۱۶,۸۲	-۰,۵۳
۱۳۹۵	۱۳۷۱,۱	۳,۳	۱۷,۱۵	۱,۹۶

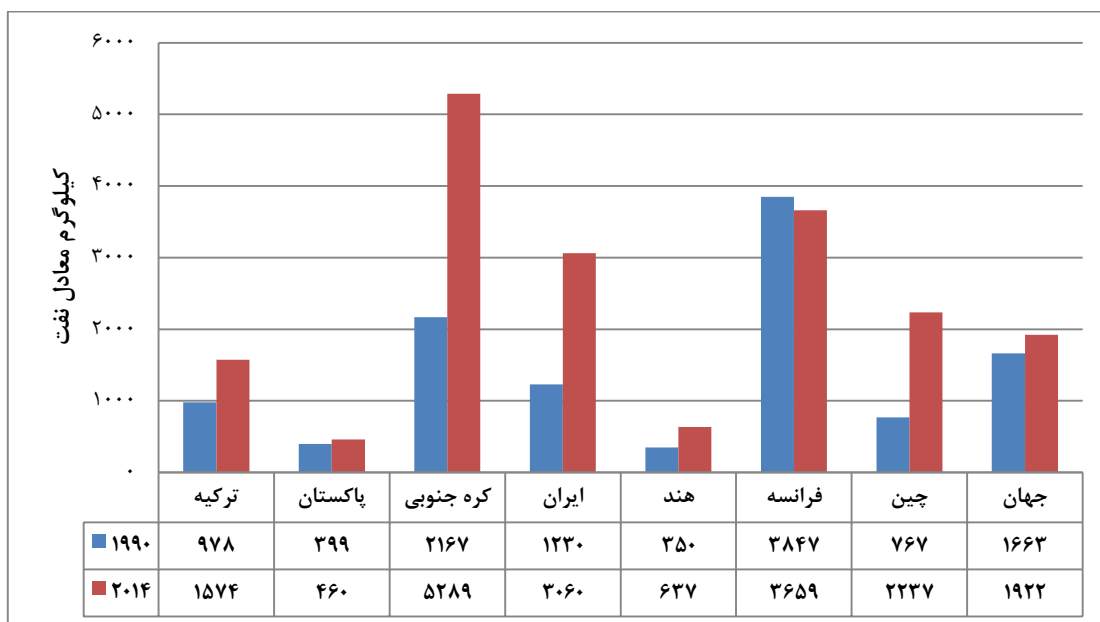
مأخذ: ترازنامه انرژی ۱۳۷۷، ۱۳۸۰، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۵ وزارت نیرو

بررسی تحولات مصرف انرژی در ایران و کشورهای منتخب جهان در چند دهه گذشته تفاوت‌های زیادی را آشکار می‌سازد. بر اساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۷، سرنانه مصرف انرژی در ایران از حدود ۱۲۳۰ کیلوگرم معادل نفت خام با نرخ رشد سالانه ۳,۸۷ درصد به حدود ۳۰۶۰ کیلوگرم معادل نفت خام در سال ۲۰۱۴ رسیده است که این رقم بیش از متوسط جهانی (۰,۶ درصد در سال) بوده است (جدول ۲۳). سرنانه مصرف سایر کشورها نیز طی این دوره روند افزایشی داشته است، به طوری که این رقم در کشور چین و کره جنوبی به ترتیب از ۷۶۷ و ۲۱۶۷ کیلوگرم معادل نفت خام در سال ۱۹۹۰ به ۲۲۳۷ و ۵۲۸۹ کیلوگرم معادل نفت خام در سال ۲۰۱۴ رسیده است. برعکس در برخی از کشورها از جمله کشور فرانسه این روند کاهش‌ی بوده و سرنانه مصرف از ۳۸۴۷ در سال ۱۹۹۰ با نرخ کاهش ۰,۲۱- به ۳۶۵۹ کیلوگرم معادل نفت خام در سال ۲۰۱۴ رسیده که مبین استفاده بهتر از انرژی در این کشور و سایر کشورهای مشابه است (جدول ۲۳ و نمودار ۲۵)

جدول ۲۳: روند تغییرات سرنانه مصرف انرژی در ایران و کشورهای منتخب جهان دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۴

نام کشور	سال		نرخ رشد سالانه (%)
	۱۹۹۰	۲۰۱۴	درصد
ترکیه	۹۷۸	۱۵۷۴	۲
پاکستان	۳۹۹	۴۶۰	۰,۵۹
کره جنوبی	۲۱۶۷	۵۲۸۹	۳,۷۹
ایران	۱۲۳۰	۳۰۶۰	۳,۸۷
هند	۳۵۰	۶۳۷	۲,۵۳
فرانسه	۳۸۴۷	۳۶۵۹	-۰,۲۱
چین	۷۶۷	۲۲۳۷	۴,۵۶
جهان	۱۶۶۳	۱۹۲۲	۰,۶

Source: World Development Indicators. World Bank, 2017



نمودار ۲۵: روند تغییرات سرانه مصرف انرژی در ایران و کشورهای منتخب جهان سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۴

Source: World Development Indicators. World Bank, 2017

یکی از مهم‌ترین دلایل کل مصرف نهایی انرژی در ایران، روند رو به افزایش مصرف گاز طبیعی در ایران است. وفور ذخایر گاز در ایران و سیاست‌های دولت برای توسعه گازرسانی به بخش‌های مختلف از جمله مصارف خانگی در سال‌های اخیر باعث شده است تا مصرف این سوخت فسیلی در کشور به میزان قابل توجهی افزایش پیدا کند. بر اساس گزارش بانک جهانی، مصرف گاز طبیعی در ایران از ۹۲,۵ میلیون تن معادل نفت خام در سال ۲۰۰۵ با نرخ رشد سالانه ۶,۴ درصد به ۱۷۲,۱ میلیون تن معادل نفت خام در سال ۲۰۱۵ رسیده که این رقم تقریباً معادل مصرف کشور چین (۱۷۷,۶ میلیون تن معادل نفت خام)، سه برابر کشور هند و ۶۸ درصد بیش از کشور ژاپن و حدود ۵ درصد کل مصرف جهان است (جدول ۲۴).

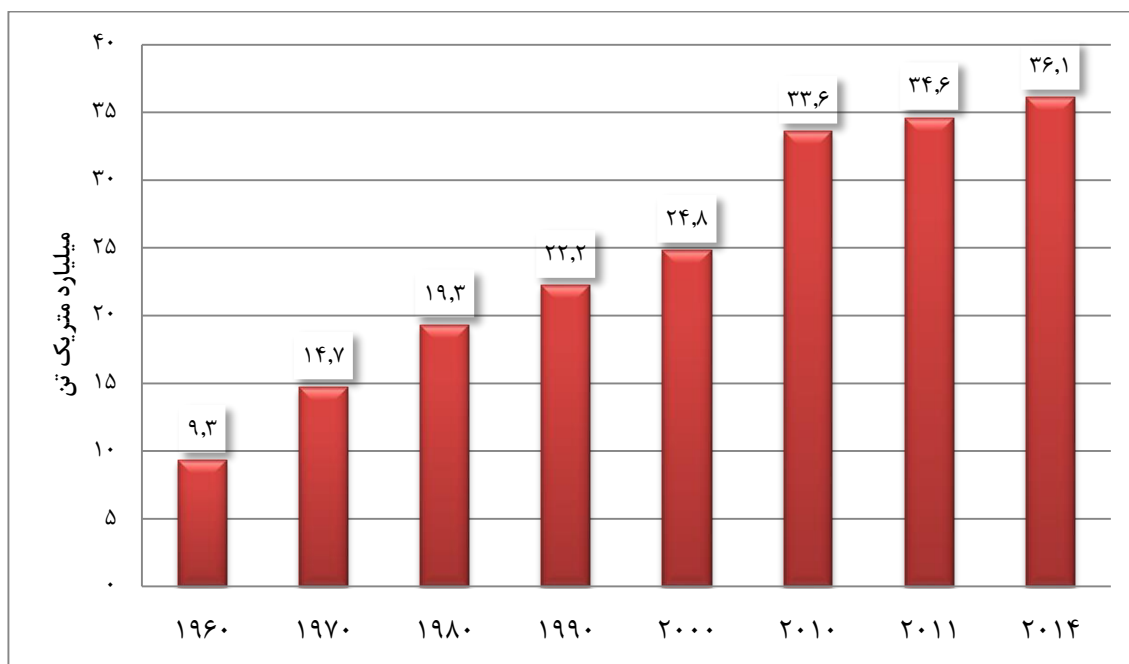
جدول ۲۴: مصرف گاز طبیعی در ایران و کشورهای منتخب دوره ۲۰۱۵-۲۰۰۵ (برحسب میلیون تن معادل نفت خام)

سال	ایران	چین	هند	ژاپن	جهان
2005	92.5	43.4	32.1	70.7	2504.5
2006	100.8	53.4	33.5	75.4	2579.4
2007	113	66.7	36.3	81.2	2679.8
2008	119.9	75.7	37.4	84.4	2753.7
2009	128.4	83.3	45.6	78.7	2680.2
2010	137.6	100.1	55.3	85.1	2886.7
2011	146	123.4	55.7	95	2929.3
2012	145.5	135.8	51.8	105.2	3005.8
2013	146.6	154.7	45.3	105.2	3062.5
2014	162	169.6	45.6	106.2	3081.5
2015	172.1	177.6	45.5	102.1	3135.2
	6.4	15.1	3.6	3.7	2.3

Source: 2015 World development indicators, World Bank, 2017

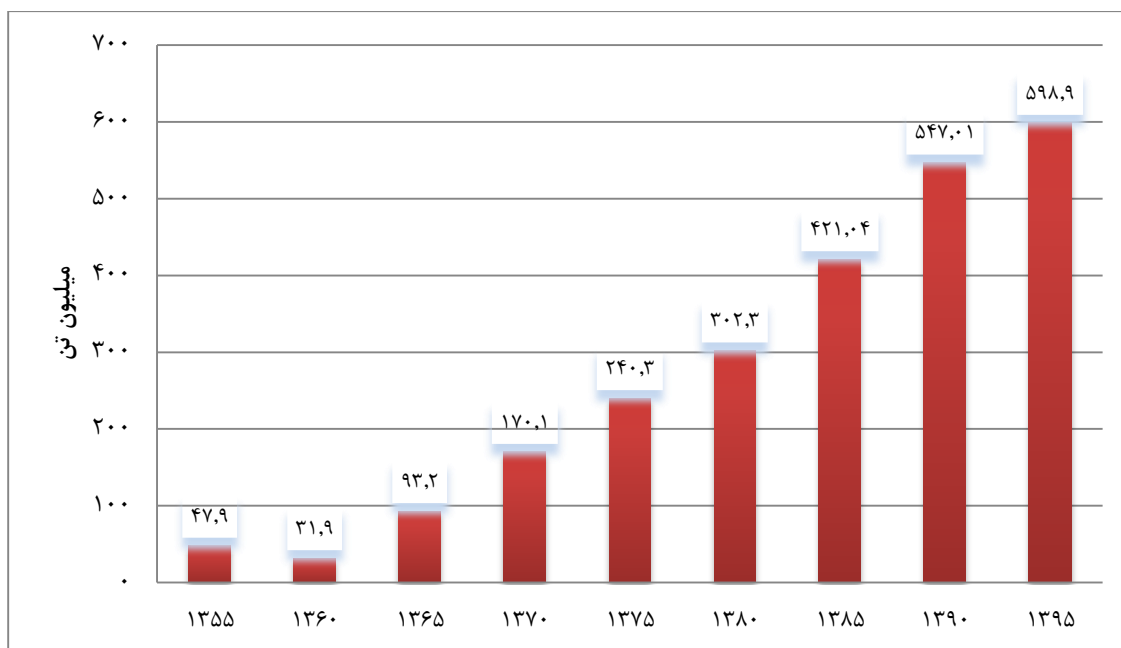
با توجه به افزایش مصرف انرژی در ایران و جهان، انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی طی سال‌های اخیر، افزایش قابل توجهی داشته است. در واقع چگونگی تولید و استفاده از حامل‌های انرژی در بخش‌های مختلف مصرف‌کننده انرژی، از عوامل اصلی ایجاد آلودگی و اختلال در محیط‌زیست در سطوح محلی، ملی و بین‌المللی است. زیرا مصرف انرژی باعث تولید و انتشار طیف گسترده‌ای از گازهای آلاینده و گازهای گلخانه‌ای در محیط‌زیست می‌شود که این گازها علاوه بر ایجاد آلودگی در سطح محلی و منطقه‌ای، در ساختار و ترکیبات گازهای تشکیل‌دهنده جو زمین نیز تأثیر می‌گذارد و باعث بروز تغییرات اقلیمی می‌شوند. به همین دلیل بررسی و شناسایی میزان انتشار آلاینده و گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف حامل‌های مختلف انرژی و شناسایی تحولات و روندهای تغییرات آنها در دوره‌های زمانی مختلف برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری جهت کاهش انتشار این آلاینده‌ها بسیار حائز اهمیت است.

بر اساس آخرین اطلاعات موجود (بانک جهانی، ۲۰۱۷)، میزان انتشار دی‌اکسید کربن به عنوان مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای ناشی از مصرف انواع سوخت‌های فسیلی در جهان از حدود ۹,۳ میلیارد متریک تن در سال ۱۹۶۰ با نرخ رشد سالانه ۲/۵۴ درصد به بیش از ۳۶,۱ میلیارد متریک تن در سال ۲۰۱۴ افزایش یافته است که حدود ۳/۷ برابر افزایش نشان می‌دهد (نمودار ۲۶).



نمودار ۲۶: روند انتشار دی‌اکسید کربن جهان دوره ۱۹۶۰-۲۰۱۴

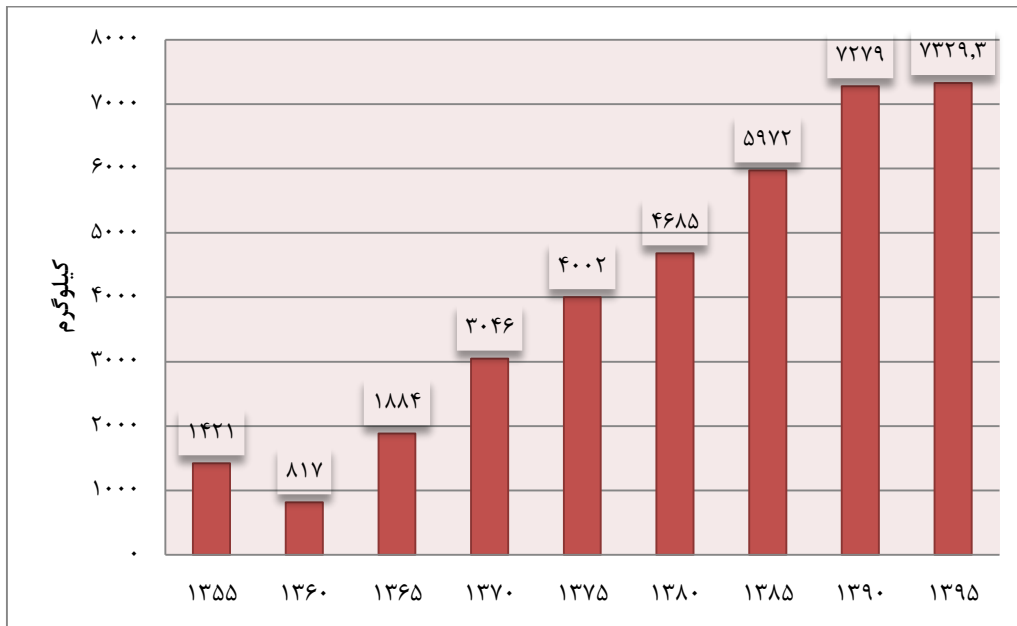
میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر گازهای آلاینده در ایران به موازات افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی مانند بیشتر کشورهای در حال توسعه، افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته است. بر اساس آخرین گزارش‌های موجود، مقدار انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر گازهای آلاینده ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی از ۴۷/۹ میلیون تن در سال ۱۳۵۵ با نرخ رشد سالانه ۶,۵ درصد به حدود ۵۹۸,۶ میلیون تن در سال ۱۳۹۵ رسیده است که حدود ۱۲ برابر رشد نشان می‌دهد (نمودار ۲۷).



نمودار ۲۷: روند تغییرات کل دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی دوره ۱۳۵۵-۱۳۹۱

به تبعیت از افزایش کل مصرف انرژی در ایران، سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۹۵ افزایش یافته و از ۱۴۲۱ کیلوگرم با نرخ رشد سالانه ۴/۲ درصد به ۷۳۲۹٫۳ کیلوگرم در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است (نمودار ۲۸). به این ترتیب مشاهده می‌شود که سرانه مقدار انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی در ایران در چهار دهه گذشته بیش از ۵ برابر شده است.

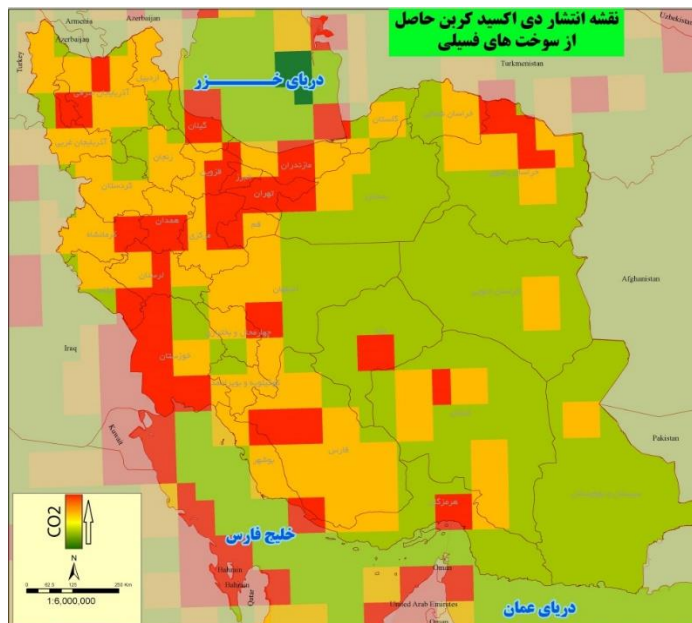
۱. میزان انتشار ارائه شده صرفاً، انتشار دی‌اکسید کربن حاصل از مصرف انرژی است و در آن انتشار مکان‌های دفن زباله‌ها، انتشار ناشی از تخریب جنگل‌ها منظور نشده است. بر اساس گزارش‌های غیررسمی سازمان حفاظت محیط‌زیست، مجموع انتشار دی‌اکسید کربن با احتساب مکان‌های دفن زباله‌ها، تخریب جنگل‌ها و سایر منابع انتشار حدود ۸۰۰ میلیون تن در سال است.



نمودار ۲۸: روند تغییرات سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی در ایران دوره ۱۳۵۵-۱۳۹۵

مأخذ: ترازنامه انرژی سال‌های ۹۵-۱۳۵۵، وزارت نیرو

بررسی تصاویر ماهواره GOSAT حاکی از این است که توزیع فضایی میزان انتشار دی‌اکسید کربن در استان‌های کشور وضعیت متفاوتی از یکدیگر دارند و استان‌های صنعتی مانند اصفهان، تهران و خوزستان در صدر انتشار حاصل از سوخت فسیلی قرار دارند (نقشه ۶).



نقشه ۶: انتشار گاز دی‌اکسید کربن حاصل از سوخت‌های فسیلی در استان‌های کشور

منبع: داده‌های ماهواره GOSAT

بررسی تطبیقی میزان کل و سرانه انتشار دی‌اکسید کربن نیز تفاوت‌های معنی‌داری را در بین کشورهای جهان نشان می‌دهد. این مسئله به تعداد جمعیت، الگوهای تولید و مصرف منابع انرژی، وضعیت اکولوژیکی، ساختار فناوری، درآمد سرانه، ویژگی‌های اقتصادی و... بستگی دارد. در جدول ۲۵ مقدار سرانه و انتشار کل ۲۰ کشور اول جهان از نظر انتشار گازهای گلخانه‌ای، جمعیت و تولید ناخالص داخلی نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود در سال ۲۰۱۸ کشور چین با انتشار ۱۰,۶ میلیارد تن گازهای گلخانه‌ای در رتبه اول قرار داشته است. کشورهای ایالات متحده آمریکا با انتشار ۵,۴، هند ۲,۶۵، روسیه با ۱,۷ و ژاپن با ۱,۱۶ میلیارد تن و سهم ۱۶، ۶، ۵ و ۴ درصد از کل انتشار در رتبه‌های بعدی قرار داشته‌اند. در سال ۲۰۱۸ میزان انتشار ایران حدود ۷۲۰ میلیون تن اعلام شده که این مقدار حدود ۲ درصد از کل انتشار جهان است. در این سال کشور ایران در بین ۲۰ کشور اول منتشرکننده گازهای گلخانه‌ای در رتبه هفتم پس از کشورهای ژاپن و آلمان قرار گرفته است.

مقایسه میزان انتشار ایران و میزان تولید ناخالص داخلی ایران با کشورهای منتخب مورد اشاره در جدول ۲۵ نیز نکات قابل تأملی را گوشزد می‌کند. برای مثال در حالی که کشور کره جنوبی با انتشار ۶۵۹ میلیون تن گاز گلخانه‌ای حدود ۱۶۱۹ میلیارد دلار تولید ناخالص داخلی داشته است، کشور ایران با انتشار ۷۲۰ میلیون تن گازهای گلخانه‌ای تنها ۴۵۴ میلیارد دلار تولید ناخالص داخلی (۲۸ درصد تولید ناخالص داخلی کره جنوبی) داشته است.

جدول ۲۵: مقایسه تطبیقی میزان انتشار، جمعیت و تولید ناخالص داخلی ایران و کشورهای منتخب جهان سال ۲۰۱۴

رتبه	نام کشور	کل انتشار (میلیون تن در سال)	سرانه انتشار (تن در سال)	جمعیت میلیون نفر	تولید ناخالص داخلی (میلیون دلار- بر اساس دلار آمریکا)
۱	چین	۱۰,۰۶۰	۷,۹۵	۱,۴۲۷,۶۴	۱۳,۶۰۸,۱۵۲
۲	ایالات متحده آمریکا	۵,۴۰۰	۱۶,۱۴	۳۲۷,۰۹	۲۰,۵۴۴,۳۴۳
۳	روسیه	۱,۷۱۰	۱۲,۱۴	۱۴۵,۷۳	۱,۶۵۷,۵۵۵
۴	هند	۲,۶۵۰	۱,۹۴	۱,۳۵۲,۶۴	۲,۷۱۸,۷۳۲
۵	ژاپن	۱,۱۶۰	۹,۴۲	۱۲۷,۲۰	۴,۹۷۱,۳۲۳
۶	آلمان	۷۵۹	۹,۱۵	۸۳,۱۲	۳,۹۴۷,۶۲۰
۷	کانادا	۵۶۸	۱۶,۰۸	۳۷,۰۷	۱,۷۱۳,۳۴۲
۸	بریتانیا	۳۷۹	۵,۵۹	۶۷,۱۴	۲,۸۵۵,۲۹۷
۹	کره جنوبی	۶۵۹	۱۳,۵۹	۵۱,۱۷	۱,۶۱۹,۴۲۴
۱۰	ایران	۷۲۰	۸,۸۷	۸۱,۸۰	۴۵۴,۰۱۳
۱۱	عربستان	۶۲۱	۱۸,۶۳	۳۳,۷۰	۷۸۶,۵۲۲

۲۰۰۸۳،۸۶۴	۶۰،۶۲	۶،۱	۳۳۸	ایتالیا	۱۲
۳۶۸،۲۸۹	۵۷،۷۹	۸،۳۱	۴۶۸	آفریقای جنوبی	۱۳
۱،۲۲۰،۶۹۹	۱۲۶،۱۹	۳،۷۹	۴۷۷	مکزیک	۱۴
۱،۴۳۳،۹۰۴	۲۴،۸۹	۱۶،۷۷	۴۲۰	استرالیا	۱۵
۱۰۴،۲۷۳	۲۶۷،۶۷	۲،۰۹	۶۱۵	اندونزی	۱۶
۱،۸۶۸،۶۲۶	۲۰۹،۴۶	۲،۳۷	۴۵۷	برزیل	۱۷
۲،۷۷۷،۵۳۵	۶۴،۹۹	۵	۳۳۸	فرانسه	۱۸
۱،۴۱۹،۰۴۲	۴۶،۶۹	۵،۴	۲۶۸	اسپانیا	۱۹
۱۳۰،۸۳۲	۴۴،۲۴	۴،۴۷	۲۲۵	اوکراین	۲۰

Source: World Development Indicators 2018, World Bank¹

البته باید توجه کرد کشوری مانند کره جنوبی یا کشور فرانسه که در زمینه تولید انرژی هسته‌ای و سایر انرژی‌های نوین سرمایه‌گذاری‌های کلانی انجام داده‌اند و بخشی از تولید انرژی، به‌ویژه در کشور فرانسه از انرژی هسته‌ای تأمین می‌شود، بنابراین میزان کمتر انتشار دی‌اکسید کربن و بالا بودن تولید ناخالص داخلی در این کشورها تا حدودی قابل توجیه است. با وجود این، تفاوت‌ها بین ایران و کشورهای یاد شده به معنای مشکلات ساختاری، پایین بودن فناوری، الگوی مصرف و غیره در کشور است.

در مجموع میزان انتشار دی‌اکسید کربن و مصرف انرژی ایران مانند کشورهای توسعه یافته است، اما میزان تولید ثروت آن مانند این کشورها نبوده و از مصرف غیربهرینه آن حکایت دارد. این مسئله ضرورت توجه به بهینه‌سازی مصرف انرژی در ایران و کاهش انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی را دوچندان نموده است. همچنین با توجه به تعهدات و سهمیه‌بندی‌های انتشار گازهای گلخانه‌ای که ممکن است در آینده در چارچوب پروتکل کیوتو و موافقت‌نامه پاریس برای کشورهایمانند ایران مطرح گردد، ضرورت بازنگری در مصرف و تولید انرژی و همچنین کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه کشور به طور عام و سیاست‌ها و برنامه آمایش سرزمین به‌طور اخص ضروری است.

آلودگی هوای ناشی از انتشار انواع گازهای آلاینده و گازهای گلخانه‌ای در زمره مهم‌ترین معضلات زیست‌محیطی قلمداد می‌شود که چالش‌های فراوانی را فراروی جوامع بشری قرار داده است. این آلودگی‌ها علاوه بر آثار و پیامدهای سوء بر جوامع انسانی و زیست‌بوم‌ها در مقیاس محلی، منطقه‌ای و جهانی باعث تشدید اثرات گلخانه‌ای می‌شود. هرچند در سال‌های گذشته در کشورهای توسعه یافته سرمایه‌گذاری‌های کلانی در حوزه‌های مختلف انرژی برای کاهش انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای انجام شده و گام‌های بزرگی در زمینه کنترل آلودگی‌ها،

1. <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?locations=ES&view=chart>

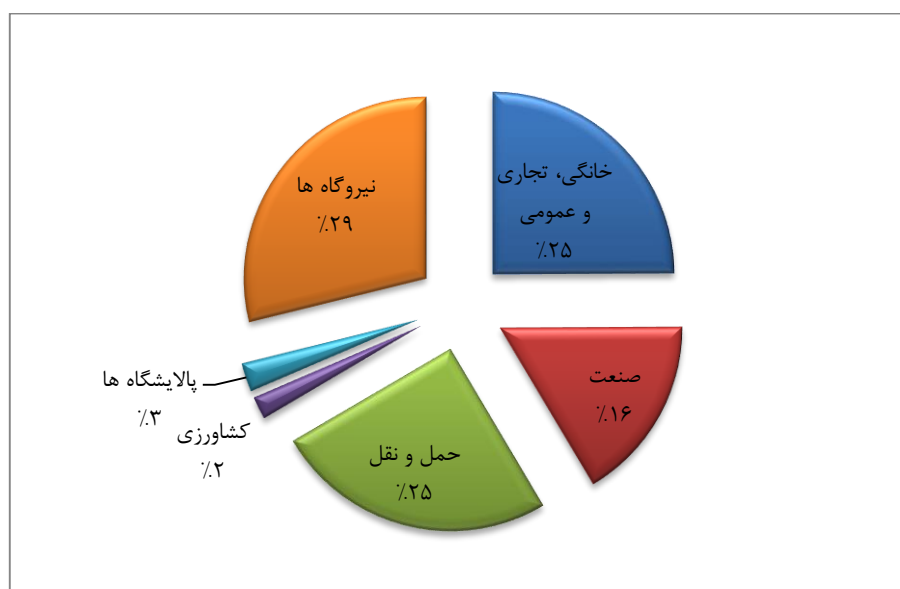
به‌ویژه آلودگی هوا برداشته شده است، اما کشورهای در حال توسعه با چالش‌های جدی در این زمینه مواجه هستند.

کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و در حال حاضر حجم زیادی از انواع گازهای آلاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای ناشی از تولید و مصرف انرژی در هوای کشور منتشر می‌شود. بر اساس آخرین گزارش ترازنامه انرژی در سال ۱۳۹۵، در مجموع حدود ۶۰۰ میلیون تن انواع گازهای آلاینده و گلخانه‌ای در کشور منتشر شده که بخش نیروگاهی با حدود ۲۹ درصد در رتبه اول قرار داشته است و بخش‌های خانگی، تجاری و حمل و نقل نیز به ترتیب با ۲۵ درصد در رتبه‌های بعدی قرار داشته‌اند (جدول ۲۶ و نمودار ۲۹).

جدول ۲۶: میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از تولید و مصرف انرژی کشور سال ۱۳۹۵

بخش/گاز	NO _x	SO ₂	SO ₃	CO	SPM	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
مصرف نهایی انرژی خانگی، تجاری و عمومی	۱۲۷۶۷۱	۳۸۴۱۸	۴۲۹	۵۲۰۸۳	۱۲۴۴۸	۱۴۹۰۰۸۵۲۱	۴۳۴۸	۵۳۴
صنعت	۱۶۲۴۸۸	۱۰۱۳۹۶	۱۳۳۸	۲۳۹۸۱	۱۶۷۱۲	۹۸۶۹۳۳۸۷	۲۰۰۳	۲۴۷
حمل و نقل	۹۱۱۰۲۸	۴۰۲۷۹۲	۴۴۰۲	۹۷۰۸۰۱۳	۲۷۶۸۵۸	۱۳۹۱۴۸۷۰۴	۵۲۰۵۸	۶۷۲۴
کشاورزی	۴۳۴۸۳	۴۴۷۹۵	۲۷۵	۹۵۹۴	۱۹۰۰۰	۱۱۹۶۶۴۸۱	۵۰۷	۲۹۵۹
مصرف بخش انرژی پالایشگاهی	•	•	•	•	•	۱۵۲۹۶۰۳۱	۳۲۲	۴۰
نیروگاهی	۶۴۱۲۸۰	۲۹۵۹۱۹	۲۴۸۰	۱۶۰۴۳۴	۲۵۱۵۵	۱۷۱۶۸۶۹۹۰	۳۶۲۲	۴۸۵
جمع	۱۸۸۵۹۵۰	۸۸۳۳۲۰	۹۰۲۳	۹۹۵۴۱۰۵	۳۵۰۱۷۳	۵۸۵۸۰۰۱۱۴	۶۲۸۶۱	۱۰۹۹۰

منبع: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۵، وزارت نیرو (واحد: تن در سال)



نمودار ۲۹: سهم انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای به تفکیک بخش‌های مصرف‌کننده سال ۱۳۹۵

منبع: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۵، وزارت نیرو، ۱۳۹۷

با توجه به اینکه بخش‌های نیروگاهی و صنعت در زمره مهم‌ترین منابع انتشار انواع آلاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای قرار دارند و با عنایت به این موضوع که مکان‌یابی آنها به شدت تحت تأثیر سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش است و این سیاست‌ها تا حدود زیادی بر آنها در مقایسه با سایر بخش‌ها از جمله بخش‌های خانگی و تجاری و همچنین حمل و نقل تأثیر می‌گذارد، لذا در سیاست‌های آمایش باید این بخش‌ها مورد توجه قرار گیرند و ضوابط و مقررات خاصی برای این فعالیت‌ها در پهنه سرزمین در نظر گرفته شود.

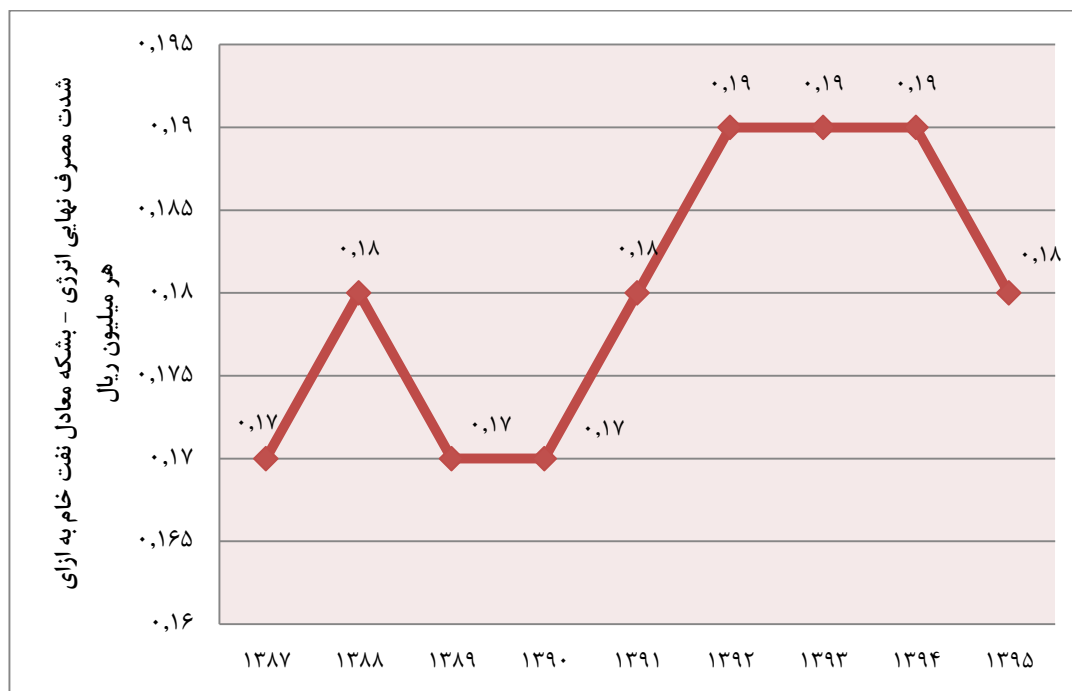
یکی از شاخص‌هایی که میزان بهره‌دهی و درجه بهینگی استفاده از انرژی مصرفی را در سطح کلان بازگو می‌کند، شدت انرژی^۱ است. بنا بر تعریف، شدت انرژی میزان متعارف مصرف انرژی (برای مثال معادل بشکه معادل نفت خام) به ازای هر یک میلیون ریال تولید در کل بخش‌ها یا در هر یک از آنها به صورت جداگانه است که از تقسیم مقدار مصرف انرژی، به میزان ریالی ارزش افزوده به قیمت ثابت، به دست می‌آید. به عبارت دیگر، این شاخص نشان می‌دهد که اقتصاد کشور برای تولید یک واحد کالا و خدمات، چه میزان انرژی مصرف می‌کند.

عوامل بسیاری در تعیین شدت انرژی یک کشور مؤثر می‌باشند. شدت انرژی به عواملی مانند سطح استانداردهای زندگی، عوامل آب و هوایی یا ساختار اقتصادی و صنعتی یک کشور بستگی دارد. کشورهایی که دارای سطح بالاتری از استاندارد زندگی هستند، مصرف بیشتری دارند و در نتیجه این امر بر شدت انرژی آنها تأثیر می‌گذارد. بهینه‌سازی ساختمان‌ها و تجهیزات، ترکیب سوخت‌های مورد استفاده در بخش حمل و نقل و حتی بعد مسافت بین مکان‌های جغرافیایی، شیوه‌های حمل و نقل و تکنولوژی به کار رفته در خودروها و وسایل نقلیه، ظرفیت حمل و نقل عمومی، اقدامات صورت گرفته در امر بهینه‌سازی مصرف انرژی، حوادث طبیعی و قیمت‌ها یا یارانه‌های انرژی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در شدت انرژی هستند. با مقایسه این شاخص در سال‌های متفاوت در بین کشورهای مختلف می‌توان روند استفاده از منابع انرژی در فرایند تولید ملی کشورها را ارزیابی کرد.

شدت مصرف نهایی انرژی بسته به سیاست‌های قیمت‌گذاری انرژی، تولید ناخالص داخلی، نوسازی و بهینه‌سازی فناوری و... نوسانات زیادی را در کشورهای مختلف نشان می‌دهد. بررسی روند تحولات این شاخص در سال‌های اخیر در ایران فراز و نشیب‌های زیادی را طی سال‌های اخیر در کشور نشان می‌دهد (نمودار ۳۰). در سال ۱۳۸۷ مقدار این شاخص معادل ۰,۱۷ (بشکه معادل نفت خام به میلیون ریال) بوده است که با ۵ درصد افزایش به ۰,۱۸ در سال ۱۳۸۸ رسید. مجدداً در سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ کاهش یافته و مقدار آن به ۰,۱۷ رسید. سپس سیر صعودی آن آغاز شده و به رقم ۰,۱۹ در سال ۱۳۹۲ رسید و برای مدت ۳ سال این رقم ثابت بود و مجدداً در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته و به رقم ۰,۱۸ رسیده است. از جمله دلایل این فراز و نشیب‌ها را می‌توان به

1. Energy Intensity

نوسانات تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی به علت تغییر قیمت حامل های انرژی، اجرای قانون هدفمندی یارانه ها و... نسبت داد.



نمودار ۳۰: روند تحولات شدت مصرف انرژی در ایران دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۵

مأخذ: ترازنامه انرژی ۱۳۸۹، وزارت نیرو، ۱۳۹۰

لازم به توضیح است که افزایش شدت انرژی مبین مصرف و اتلاف بی رویه آن و تولید آلاینده های بیشتر است. مقایسه این شاخص با سایر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه از بالا بودن این شاخص و اتلاف بی رویه آن در کشور حکایت دارد. با توجه به اطلاعات مندرج در نمودار ۳۰، شدت مصرف نهایی انرژی بر مبنای برابری قدرت خرید^۱ برحسب دلار که برخی از مشکلات ناشی از محاسبه نرخ ارز را ندارد، نشان می دهد که ایران از منظر مصرف انرژی به منظور تولید کالاها و خدمات وضعیت مطلوبی نداشته و در زمره کشورهای با شدت مصرف انرژی بالا قلمداد می شود. بر این اساس شدت انرژی در ایران نه تنها در مقایسه با کشورهای نفت خیز بسیار بالاتر است، بلکه از برخی از مناطق مانند آمریکای شمالی، آفریقا و خاورمیانه نیز بیشتر است. در سال ۲۰۱۵ در سطح جهان شدت مصرف نهایی انرژی برای تولید هر ۱۰۰۰ دلار (به قیمت نرخ ارز) معادل ۰,۱۱ تن معادل نفت خام بوده است، در حالی که این رقم در ایران ۰,۳۴ (بیش از ۳ برابر) بوده است. رقم مشابه برای کشورهایی مانند ترکیه و ژاپن به ترتیب برابر ۰,۰۸ و ۰,۰۴ بوده است، به این ترتیب مشاهده می شود در ایران به ازای مصرف هر ۱۰۰۰ دلار بیش از چهار برابر ترکیه و ژاپن انرژی مصرف می شود.

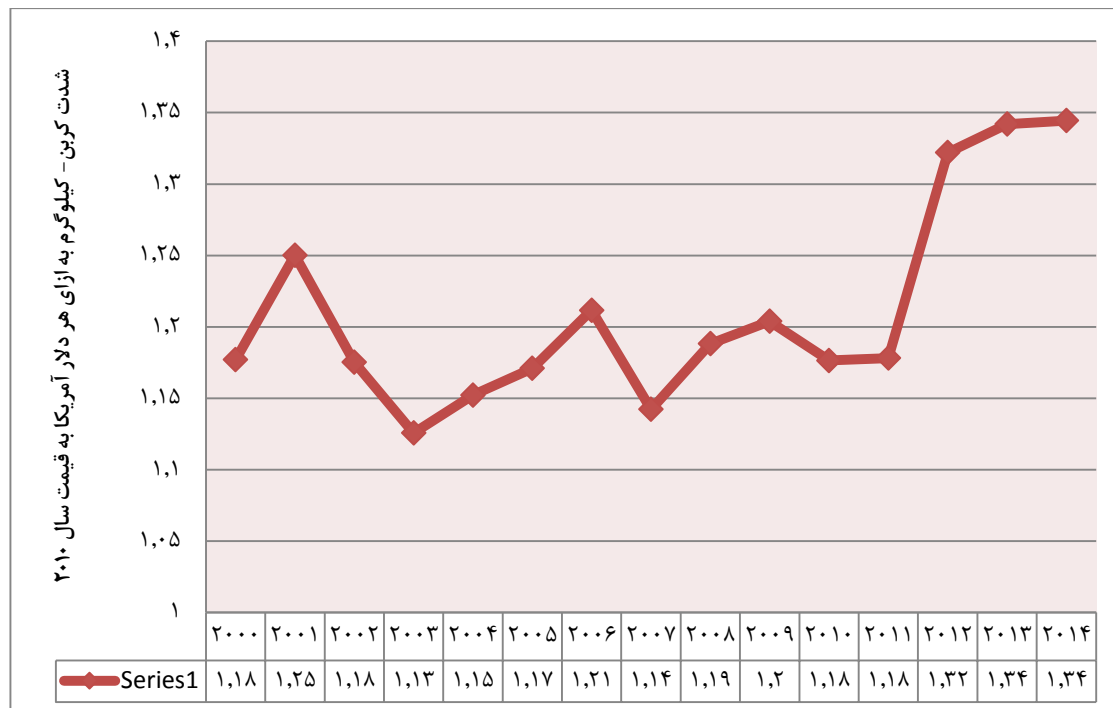
جدول ۲۷: شاخص شدت انرژی در ایران، کشورهای منتخب و مناطق مختلف جهان ۲۰۱۲

شدت مصرف نهایی انرژی براساس (تن معادل نفت خام / هزار دلار) ^(۱)		شدت عرضه انرژی اولیه براساس (تن معادل نفت خام / هزار دلار) ^(۱)		نام کشور یا گروه کشورها
برابری قدرت خرید	نرخ ارز	برابری قدرت خرید	نرخ ارز	
۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۱۱	OECD
۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۱۳	آمریکای شمالی
۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۱۳	ایالات متحده آمریکا
۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۰۷	ژاپن
۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۲۲	کره جنوبی
۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۱۲	ترکیه
۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۰۶	نروژ
۰/۰۷	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۳۰	کشورهای آسیایی غیر OECD ^(۲)
۰/۱۰	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۳۴	آفریقا
۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۳۰	خاورمیانه
۰/۱۰	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۳۳	چین و هنگ کنگ
۰/۰۷	۰/۲۳	۰/۱۲	۰/۳۷	هند
۰/۰۹	۰/۳۴	۰/۱۱	۰/۴۳	پاکستان
۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۳۳	عربستان سعودی
۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۱۵	ونزوئلا
۰/۱۲	۰/۳۴	۰/۱۹	۰/۵۱	ایران
۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۸	جهان

Source: IEA, International Energy Agency, Online Data Services^۱

یکی دیگر از شاخص‌های مهم تبیین اتلاف انرژی و انتشار بیشتر کربن به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی، شاخص شدت کربن^۲ است. این شاخص نشان می‌دهد که اقتصاد کشور به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی چه میزان دی‌اکسید کربن منتشر می‌کند. همان‌گونه که در نمودار ۳۱ نشان داده شده است، طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ این شاخص فراز و نشیب‌های زیادی را شاهد بوده است، به طوری که میزان آن از ۱،۱۸ به ۱،۲۵ کیلوگرم به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰ رسیده است. سپس نوسانات آن کاهش یافته و با فراز و فرودهای کمتری به رقم ۱،۳۲ در سال ۲۰۱۲ رسیده و مجدداً با آهنگ رشد کمتری به رقم ۱،۳۴ رسیده است. به این ترتیب مشاهده می‌شود که طی دوره یاد شده شدت کربن در کشور افزایش یافته است که این موضوع تا حدود زیادی بالا بودن کل انتشار دی‌اکسید کربن و سرانه انتشار آن را در کشور توجیه می‌کند.

1. www.iea.org
2. Carbon Intensity

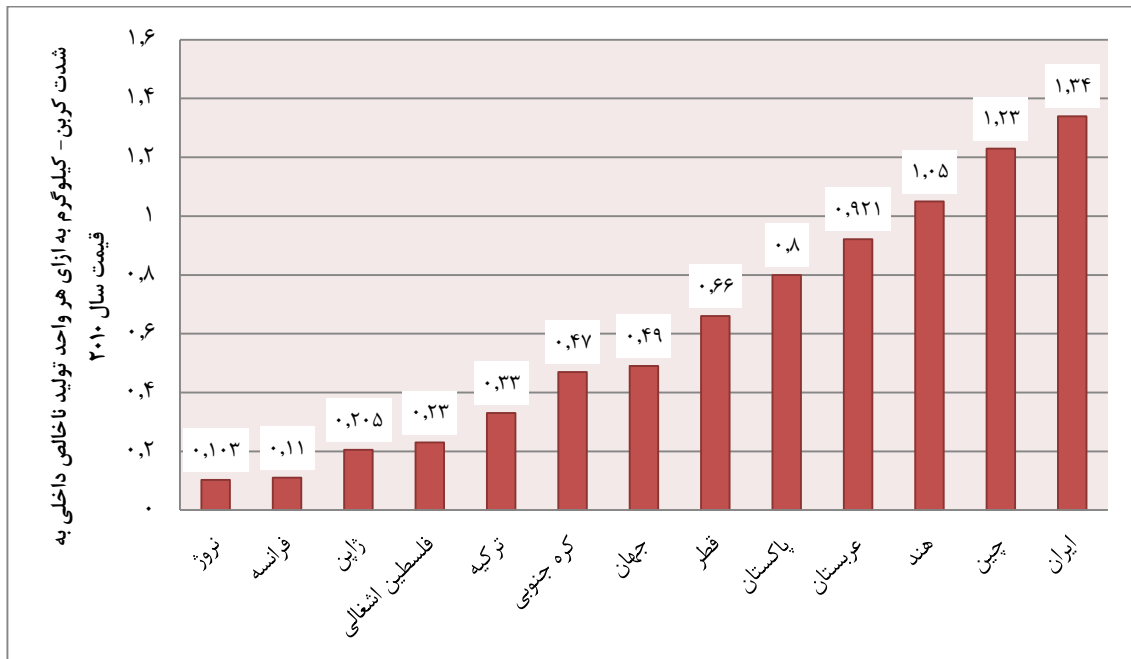


نمودار ۳۱: روند تغییرات شدت کربن دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۰

Source: 2018 world Development indicators, World Bank 2019

میزان انتشار این شاخص بسته به شرایط اقتصادی، فناوری، ویژگی‌های اجتماعی و الگوهای مصرف، ضوابط و مقررات محیط زیستی و سیاست‌های انرژی، میزان یارانه‌ها و عوارض محیط زیستی و سایر عوامل در کشورهای مختلف، متفاوت است و هرچقدر کشورها از فناوری‌های برتری برخوردار باشند، مقدار انتشار آنها به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی کمتر است.

بررسی تطبیقی این شاخص تفاوت‌های بسیار زیادی را در بین کشورهای جهان نمایان می‌سازد (نمودار ۳۲). همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در سال ۲۰۱۴ میزان این شاخص ۲,۷ برابر میانگین جهانی و بیش از کشورهای مورد بررسی است. برای مثال، ایران برای ایجاد هر واحد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰ بیش از ۱۳ برابر کشور نروژ و فرانسه و بیش از ۵ برابر کشور ژاپن دی‌اکسید کربن تولید می‌کند، لذا در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌های توسعه سرزمینی باید به این موضوعات توجه شود.



نمودار ۳۲: شاخص شدت کربن^۱ ایران و کشورهای منتخب ۲۰۱۴

Source: 2018 world Development indicators, World Bank 2019

اصولاً کشورهای توسعه یافته که از فناوری‌های برتری در مقایسه با کشورهای در حال توسعه برخوردار هستند، دارای شدت کربن کمتری می‌باشند. البته این مسئله یک روی سکه را نشان می‌دهد. در حقیقت این شاخص لزوماً به معنای این نیست که کشورهای با شدت کربن کمتر، مقدار انتشار دی‌اکسید کربن کمتری دارند؛ بلکه با توجه به حجم تولید این کشور میزان کل انتشار این کشورها به مراتب بیشتر از بسیاری از کشورهای در حال توسعه است. همان‌گونه که عنوان شد، مقدار این شاخص در کشورهای توسعه یافته به میزان محسوسی کمتر از کشورهای در حال توسعه است که این پدیده از تفاوت ساختار فناوری و همچنین نحوه مصرف و اتلاف انرژی در این دو گروه از کشورها حکایت دارد.

انتشار حجم زیادی از آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی، هزینه‌های اجتماعی زیادی را بر اقتصاد کشور و جامعه تحمیل می‌کند. هزینه اجتماعی، هزینه‌هایی هستند که اثرات مخرب یا سوء یک آلاینده یا فعالیت را بر محصولات کشاورزی، اکوسیستم‌ها، مواد و سلامت انسان برآورد می‌کند. به بیان دیگر، به مجموع پولی که بتواند صدمات ناشی از انتشار مواد آلاینده و گازهای گلخانه‌ای را جبران نماید، هزینه تخریب یا هزینه‌های اجتماعی گفته می‌شود. برای محاسبه هزینه‌های تخریب نیاز به کمی کردن اثر آلاینده‌ها و فعالیت‌ها در محیط‌های اثرپذیر (انسانی و طبیعی) است.

۱. کیلوگرم به ازای هر یک دلار تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰

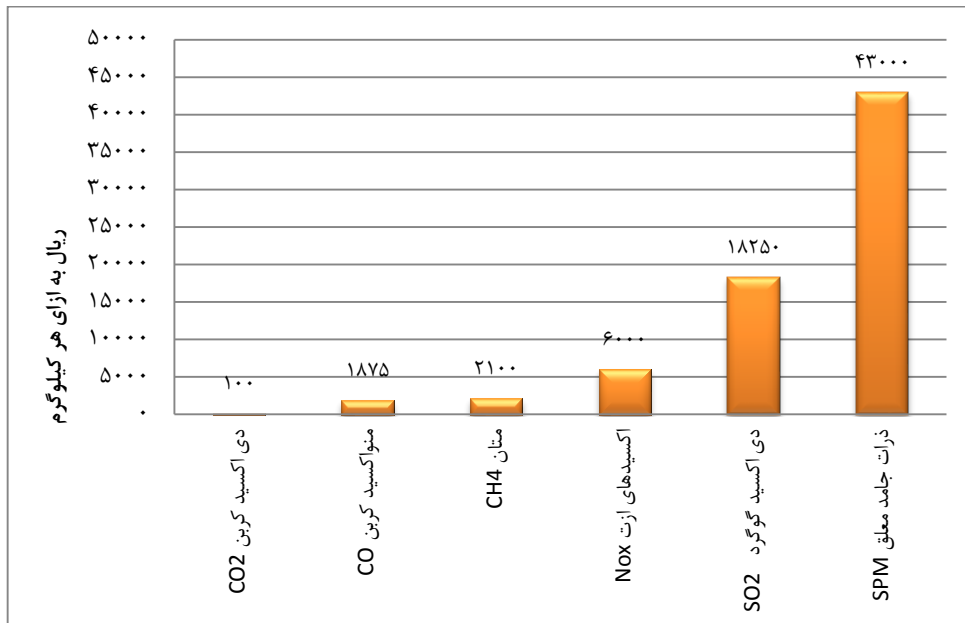
باید توجه کرد با فرض ثبات مصرف انرژی، اگر به دلیل رشد تکنولوژی‌های تبدیل و مصرف انرژی، کارایی و بهره‌وری انرژی افزایش یابد، رفاه اجتماعی می‌تواند افزایش پیدا کند؛ با وجود این، افزایش مصرف انرژی لزوماً به معنای افزایش رفاه نخواهد بود. در ایران به دلیل ارزان بودن انرژی، استفاده از ماشین‌آلات پس از سپری شدن عمر مفید آنها، فن‌آوری‌های پایین، وجود خودروهای فرسوده و ضعف تکنولوژی و انرژی بر بودن صنایع، افزایش بی‌رویه جمعیت و توسعه شهرنشینی، تغییر الگوهای مصرف و غیره مصرف انرژی افزایش قابل توجهی یافته و به تبع آن نیز میزان انتشار انواع آلاینده‌ها نیز رشد فزاینده‌ای داشته است. اما رفاه اجتماعی متناسب با مصرف انرژی افزایش نیافته است که این موضوع از غیر بهینه بودن مصرف انرژی در کشور حکایت دارد و آثار آن به صورت انواع آلودگی‌ها، به‌ویژه آلودگی هوا و کاهش کیفیت محیط‌زیست در بسیاری از مناطق کشور از جمله مناطق شهری هویدا شده که این موضوع باعث شده است تا تعدادی از شهرهای کشور از جمله شهر تهران در زمره یکی از آلوده‌ترین شهرهای جهان قلمداد گردد.

انتشار حجم زیادی از آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای در کشور سالانه هزینه‌های هنگفتی را بر اقتصاد کشور تحمیل می‌کند. این هزینه‌ها که بر بخش‌های مختلف اقتصادی کشور و همچنین سلامت شهروندان تحمیل می‌شود، در چارچوب هزینه‌های اجتماعی^۱ محاسبه می‌شوند. هزینه‌های اجتماعی ناشی از انتشار گازهای آلاینده‌های و گلخانه‌ای، هزینه‌هایی هستند که اثرات مخرب یا سوء یک آلاینده یا فعالیت را بر محصولات کشاورزی، اکوسیستم‌ها، مواد و سلامت انسان نشان می‌دهد. به بیان دیگر، به مجموع پولی که بتواند صدمات ناشی از انتشار مواد آلاینده و گازهای گلخانه‌ای را جبران نماید، هزینه تخریب یا هزینه‌های اجتماعی گفته می‌شود.

برای محاسبه هزینه‌های تخریب نیاز به کمی کردن اثر آلاینده‌ها و فعالیت‌ها در محیط‌های اثرپذیر (انسانی و طبیعی) است که با استفاده از مدل‌ها و ضرایب انتشار این هزینه‌ها محاسبه می‌شود. برای این منظور ابتدا با استفاده از مدل‌ها و ضرایب انتشار هزینه‌های نهایی خسارات و تخریب هر یک از گازهای آلاینده و گلخانه‌ای برآورد می‌شود. بر اساس گزارش ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۳، بیشترین هزینه‌های نهایی اجتماعی ناشی از مصرف انرژی مربوط به ذرات جامد معلق (SPM) و دی‌اکسید گوگرد (SO₂) و اکسیدهای ازت (NO_x) بود که به ترتیب ۱۸۲۵۰، ۴۳۰۰۰ و ۶۰۰۰ ریال به ازای انتشار هر کیلوگرم از این آلاینده‌ها (به قیمت سال ۱۳۹۲) بوده و کمترین میزان هزینه‌های اجتماعی نیز به ترتیب برای دی‌اکسید کربن (CO₂)^۲، منواکسید کربن (CO) و گاز متان (CH₄) بوده است (نمودار ۳۳).

1. Social costs

۲. البته باید یادآور شد، هرچند هزینه نهایی گاز دی‌اکسید کربن در مقایسه با سایر گازها به میزان قابل توجهی کمتر است، اما با توجه به اینکه حدود ۹۸ درصد انتشار ناشی از مصرف انرژی مربوط به این گاز است، لذا بیشترین سهم را در ایجاد هزینه‌های اجتماعی به خود اختصاص می‌دهد.



نمودار ۳۳: هزینه نهایی اجتماعی (صرفه‌جویی‌های ناشی از عدم انتشار) به تفکیک هر یک از گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی به قیمت سال ۱۳۹۲
 منبع: ترازنامه انرژی ۱۳۹۳، وزارت نیرو ۱۳۹۵

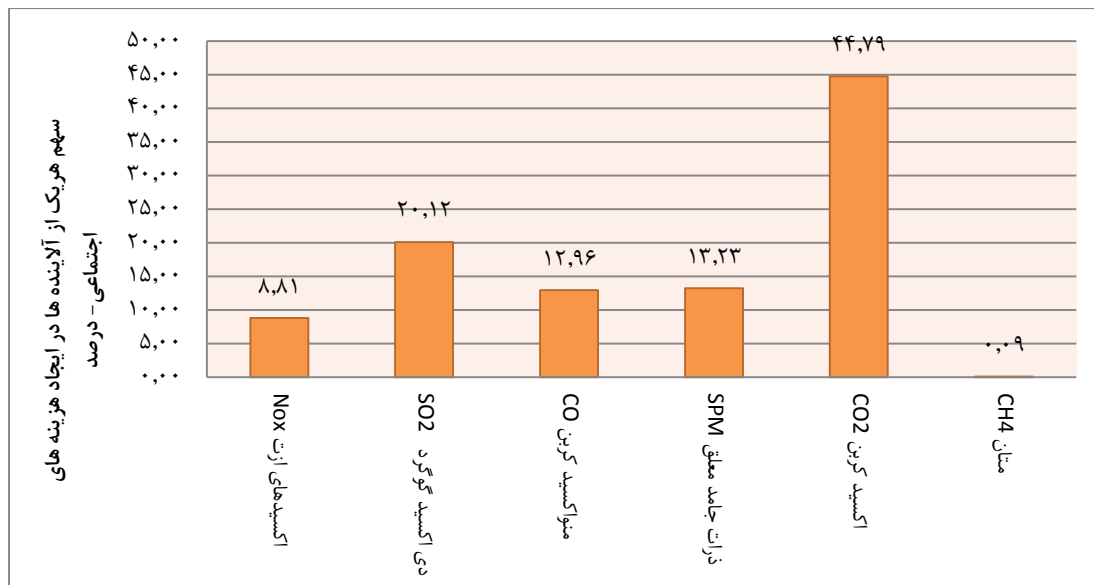
بر اساس گزارش ترازنامه انرژی، کل هزینه‌های اجتماعی یا صرفه‌جویی ناشی از عدم انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای بخش‌های مصرف‌کننده انرژی در ایران در سال ۱۳۹۳ حدود ۱۳۴ هزار میلیارد ریال برآورد شده است که در این بین گاز دی‌اکسید کربن با تحمیل هزینه اجتماعی ۶۰ هزار میلیارد ریال و سهم ۴۵ درصد، بیشترین سهم تحمیل این هزینه‌ها را به خود اختصاص داده است (جدول ۲۸ و نمودار ۳۴).

جدول ۲۸: مجموع هزینه‌های اجتماعی (صرفه‌جویی‌های ناشی از عدم انتشار) به تفکیک هر یک از گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی به قیمت سال ۱۳۹۲

(میلیارد ریال)

بخش / گاز	NO _x	SO ₂	SO _x	CO	SPM	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	جمع
مصرف نهایی انرژی خانگی، تجاری و عمومی	۶۹۲	۶۸۴	•	۹۰	۴۸۲	۱۳۷۲۷	۹	•	۱۵۶۸۴
صنعت	۱۰۳۹	۳۱۵۲	•	۴۱	۷۶۵	۱۰۰۳۹	۴	•	۱۵۰۴۱
حمل و نقل	۵۸۷۹	۱۰۷۴۸	•	۱۶۹۴۲	۱۴۱۸۵	۱۵۰۱۷	۱۰۲	•	۶۲۸۷۲
کشاورزی	۳۲۴	۱۰۱۳	•	۲۳	۱۰۱۵	۱۲۴۷	۱	•	۳۶۲۴
مصرف بخش انرژی پالایشگاه	•	•	•	•	•	۲۴۲۱	۱	•	۲۴۲۲
نیروگاه	۳۹۱۰	۱۱۴۶۰	•	۳۳۳	۱۳۳۸	۱۷۷۷۴	۹	•	۳۴۸۲۳
جمع	۱۱۸۴۴	۲۷۰۵۷	•	۱۷۴۲۹	۱۷۷۸۴	۶۰۲۲۷	۱۲۶	•	۱۳۴۴۶۷

• مقادیر در دسترس نمی‌باشند.



نمودار ۳۴: سهم هزینه‌های اجتماعی (صرفه‌جویی‌های ناشی از عدم انتشار) به تفکیک هر یک از گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از مصرف انرژی به قیمت سال ۱۳۹۲

یکی از مهم‌ترین شاخص‌هایی که برای مقایسه بین‌المللی هزینه‌های تخریب محیط‌زیست در بین کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد، پس‌اندازهای خالص^۱ است. شاخص پس‌اندازهای خالص در سال ۱۹۹۴ توسط هامیلتون و پیرس مطرح شد. این شاخص، یک معیار سنجش پایداری محسوب می‌شود. پس‌انداز خالص، شاخص ساده‌ای است که به منظور ارزیابی و سنجش پایداری اقتصاد یک کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص ثروت یک کشور را در چارچوبی متفاوت از حساب‌های ملی مطرح می‌کند. در حقیقت این شاخص ارزش خالص تغییرات در کل دارایی‌های یک کشور را که برای توسعه آن حائز اهمیت است (نظیر دارایی‌های تولید شده، منابع طبیعی، کیفیت محیط‌زیست، سرمایه انسانی و دارایی‌های خارجی) نشان می‌دهد. برخلاف نظام حساب‌های ملی استاندارد^۲، این روش هزینه‌های زیر را در حساب‌های ملی ادغام می‌کند (Hamilton, 2000).

- ارزش تخریب منابع طبیعی تجدیدپذیر (جنگل‌ها، آب و سایر دارایی‌های طبیعی تجدیدپذیر) را از حساب‌های ملی کسر می‌کند.

- خسارات ناشی از آلودگی از جمله کاهش رفاه ناشی از بیماری‌ها را از حساب‌های ملی کم می‌کند.
- هزینه‌های آموزش (کتاب، تربیت‌معلم، حقوق و غیره) را به‌جای مصرف، به عنوان سرمایه در نظر می‌گیرد که در نتیجه آن سرمایه انسانی به‌جای کاهش، افزایش نشان می‌دهد.
- ارزش تخریب منابع تجدیدناپذیر از حساب‌های ملی کسر می‌شود.

1. Genuine savings (GSs)
2. System National Accounting (SNA)

برای این منظور بانک جهانی با همکاری تعدادی از صاحب‌نظران گام مهمی را برای بازنگری در حساب‌های ملی با استفاده از محاسبه پس‌انداز ناخالص تعدیل شده برداشت. شاخص مزبور از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود (بانک جهانی، ۲۰۰۳).

+ کاهش ذخایر انرژی + استهلاک سرمایه ثابت] - پس‌انداز ناخالص داخلی - پس‌انداز ناخالص تعدیل شده

[مخارج آموزشی + خسارات ناشی از انتشار دی‌اکسید کربن + تخریب جنگل‌ها + کاهش ذخایر معدنی

با اعمال این شاخص‌ها در حساب‌های ملی، پس‌انداز واقعی کشورها تعیین می‌شود. بر این اساس، با محاسبات ریاضی و استفاده از ابزارهای اقتصادسنجی مشخص می‌شود که آیا ثروت یک کشور در حال افزایش است یا روند کاهشی دارد. با توجه به اینکه این شاخص وضعیت تخریب منابع طبیعی تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر را با چارچوب‌های مشخص و پولی که قابل درک برای تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان است، ارائه می‌دهد، لذا با استقبال زیادی از سوی کشورها و سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی (بانک جهانی) مواجه شده و سالانه توسط برخی از این نهادها منتشر می‌شود. در حقیقت، این شاخص اطلاعات واقع‌بینانه‌تری از وضعیت مصرف و تخلیه منابع طبیعی و محیط‌زیستی و انباشت و تخلیه سرمایه‌های یک کشور با مد نظر قرار دادن کلیه ابعاد و ارکان توسعه پایدار ارائه می‌دهد.

بر اساس برآوردهای بانک جهانی در سال ۲۰۱۵ مجموع هزینه‌های تخریب محیط‌زیست ۱۹,۲ درصد درآمد ناخالص ملی^۱ ایران اعلام شده است. با توجه به اینکه اقتصاد ایران به شدت وابسته به سوخت‌های فسیلی است، لذا بخش انرژی بیشترین سهم این هزینه‌ها را به خود اختصاص داده که مقدار آن معادل ۱۶,۹ درصد درآمد ناخالص ملی است. در جدول ۲۹ برآورد هزینه‌های تخلیه و تخریب محیط‌زیست ارائه شده است.

جدول ۲۹: برآورد هزینه‌های تخلیه و فروافت محیط‌زیست

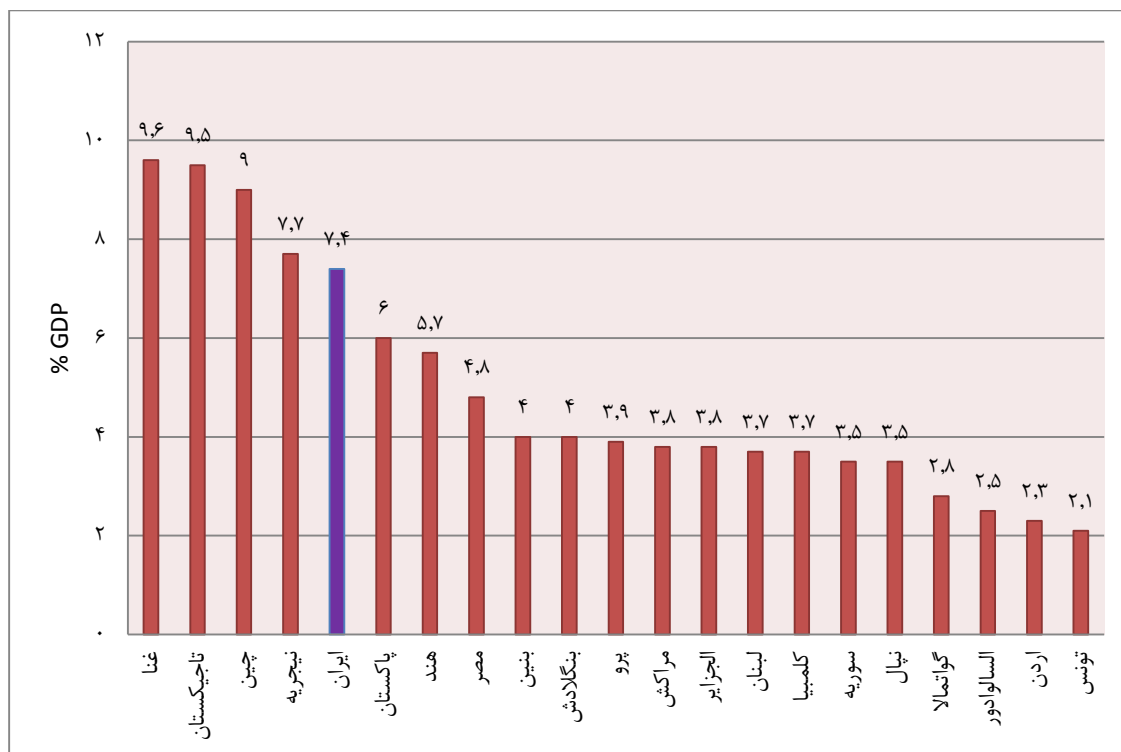
نام کشور	ارزش تخلیه انرژی (GNI از %)	ارزش تخلیه منابع معدنی (GNI از %)	خالص ارزش تخلیه جنگل‌ها (GNI از %)	جمع کل ارزش تخلیه (GNI از %)	فروسایی ناشی از CO2 (GNI از %)	فروسایی ناشی از آلودگی هوا (GNI از %)	جمع کل فروسایی (GNI از %)	کل هزینه‌های محیط‌زیستی (GNI از %)
عربستان	۲۰,۶	۰	۰	۲۰,۶	۰,۸	۰,۳	۱,۱	۲۱,۷
ایران	۱۶,۹	۰,۷	۰	۱۷,۶	۱,۶	n.a	۱,۶	۱۹,۲
ونزوئلا	۹,۶	۰,۵	۰	۱۰,۱	۰,۵	۰	۰,۵	۱۰,۶
شیلی	۰,۱	۸,۳	۰	۸,۴	۰,۳	۰,۱	۰,۴	۸,۸
نروژ	۸,۶	۰	۰	۸,۶	۰,۱	۰	۰,۱	۸,۷
مالزی	۶,۷	۰,۲	۰	۶,۹	۰,۹	۰,۲	۱,۱	۸
استرالیا	۰,۱	۲,۵	۳	۵,۶	۰,۳	۰	۰,۳	۵,۹
اندونزی	۳	۰,۶	۰,۲	۳,۸	۰,۶	۰,۶	۱,۲	۵
چین	۱,۹	۱,۴	۰	۳,۳	۱,۲	۰,۴	۱,۶	۴,۹

1. Gross National Income (GNI)

۴	۰,۳	۰,۱	۰,۲	۳,۷	۰,۸	۱,۱	۱,۸	برزیل
۱,۴	۰,۵	۰,۲	۰,۳	۰,۹	۰	۰,۱	۰,۸	آمریکا
۰,۵	۰,۴	۰,۲	۰,۲	۰,۱	۰	۰	۰,۱	آلمان

Source: 2015 World Development Indicators, World Bank 2016

در مطالعه دیگری که توسط بانک جهانی در ۲۱ کشور در حال توسعه انجام شده، بیشترین خسارات بهداشتی و منابع طبیعی مربوط به کشورهای غنا، تاجیکستان و چین به ترتیب مقدار آنها ۹,۶، ۹,۵ و ۹ درصد تولید ناخالص داخلی (GDP) در سال ۲۰۱۲ اعلام شده است (نمودار ۳۵). بر اساس این مطالعه کشورهای تونس، اردن و السالوادور نیز به ترتیب با خسارات بهداشتی و منابع طبیعی ۲,۱، ۲,۳ و ۲,۵ درصد از تولید ناخالص داخلی (GDP)، کمترین خسارات بهداشتی و منابع طبیعی را به خود اختصاص داده‌اند (نمودار ۳۵). بر اساس این مطالعه خسارت بهداشتی و منابع طبیعی در ایران حدود ۷,۴ درصد تولید ناخالص داخلی (GDP) اعلام شده که در بین کشورهای یاد شده در رتبه پنجم قرار داشته است. کشورهای پاکستان و هند نیز در رتبه‌های بعدی قرار داشته‌اند.



نمودار ۳۵: مقایسه خسارات بهداشتی و منابع طبیعی و محیط زیستی ایران و کشورهای منتخب سال ۲۰۱۲

Source: World Bank, (2013)

۳-۷- پسماندها

تحولات جمعیت، توسعه شهرنشینی، ظهور تکنولوژی‌های جدید و تغییر در عادات و الگوهای مصرف از یک سو و محدودیت‌های استفاده از منابع طبیعی از سوی دیگر، علاوه بر به وجود آوردن انواع معضلات پیچیده در کیفیت زندگی انسان‌ها، موجب بروز انواع ناسازگاری‌های زیست‌محیطی و اجتماعی شده است. یکی از پیامدهای تحولات جامعه جهانی در یک سده اخیر، توسعه شهرنشینی و تمرکز بیش از پیش اجتماعات بشری در مناطق شهری است.

این افزایش جمعیت به همراه توسعه شهرنشینی مصرف منابع طبیعی و به تبع آن دورریز و تولید ضایعات را به همراه خواهد داشت که در حال حاضر رهایی از این ضایعات به یکی از چالش‌های عمده کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بدل شده است. انسان‌ها به‌ویژه ساکنان شهرها در طول زندگی روزمره و برای رفع نیازهای خود از مواد و منابع موجود در طبیعت به اشکال مختلف استفاده می‌کنند. در استفاده و مصرف مواد همواره قسمتی یا بخش عمده‌ای از آنها پس از مصرف باید دور ریخته شوند که به این قسمت‌های غیر قابل استفاده، پسماند یا زباله گفته می‌شود. به عبارت دیگر در فرایند تولید، حمل و نقل، فراوری و مصرف مواد توسط جوامع انسانی طیف گسترده‌ای از مواد ناخواسته به صورت گاز، مایع و جامد تولید می‌شود که دفع و انتشار این مواد در محیط‌زیست آثار و پیامدهای سوئی را به همراه داشته و اثرات مخربی را بر انسان و سایر موجودات زنده تحمیل می‌کند. آلودگی خاک، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و آلودگی هوا از جمله پیامدهای تولید و دفع غیربهداشتی پسماندها محسوب می‌شوند که در حال حاضر بسیاری از چرخه‌های حیاتی را با مخاطرات جدی مواجه کرده و حیات انسان و سایر جانداران را در معرض تهدید قرار داده است. از سوی دیگر به دلیل افزایش هزینه‌های دفع و کمبود زمین در بسیاری از مناطق جهان اهمیت برخورد صحیح با این مسئله و ارائه راهکارهای اقتصادی و مطابق موازین زیست‌محیطی هر روز بیشتر می‌شود.

به همین دلیل امروزه جمع‌آوری و دفع اصولی پسماندها به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل و مشکلات فراوری برنامه‌ریزان شهری مطرح شده و به دنبال آن نیز روش‌های متعددی برای مدیریت ضایعات و پسماندهای شهری توسعه پیدا کرده است. در حقیقت امروزه مدیریت مواد زائد جامد به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌ها و همچنین پیچیده‌ترین مشکلات مسئولین شهری در هر کشور مطرح می‌باشد.

کشور ما نیز از این قاعده مستثنا نبوده و مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه از یک سو افزایش جمعیت قابل ملاحظه‌ای در طی سال‌های اخیر شاهد بوده و از سوی دیگر، الگوهای سکونت بیش از پیش به سوی شهرنشینی معطوف شده است. پیامد این تحولات، تغییر در الگوهای تولید و مصرف شده و به دنبال آن نیز میزان تولید ضایعات و پسماندها به‌طور عام و پسماندهای شهری به‌طور اخص افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته

است که در حال حاضر دفع و رهایی از این پسماندها به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل مدیریت شهری در کشور نمایان شده است.

با افزایش روزافزون شهرنشینی و تولید پسماندهای شهری، موضوع دفع زباله به یکی از غامض‌ترین معضلات شهری تبدیل شده و به همین دلیل نیز هزینه دفع ضایعات بخش زیادی از بودجه شهرها را به خود اختصاص داده است. کمبود زمین و نبود اراضی مناسب برای دفع ضایعات، یکی دیگر از مشکلات عمده دفع مواد زائد کشور است؛ به طوری که در پاره‌ای از مناطق از جمله استان‌های شمالی کشور و حتی کلان‌شهر تهران به یکی از جدی‌ترین چالش‌ها تبدیل شده و بعضاً دفع غیربهداشتی زباله و نبود اراضی مناسب برای دفع ضایعات و پسماندهای شهری، تنش‌هایی را بین مردم و مسئولین به وجود آورده است. همچنین بسیاری از زیست‌بوم‌های منحصر به فرد کشور نیز در چند سال گذشته در نتیجه دفع غیربهداشتی زباله‌های شهری، لطمات جبران‌ناپذیری را متحمل شده‌اند. لذا دستیابی به راهکارهای کارآمد و برخورد اصولی با این معضل از مهم‌ترین اقداماتی است که باید در اولویت برنامه‌های دولت قرار گیرد. غفلت و کوتاهی در این مورد می‌تواند لطمات جبران‌ناپذیری را بر پیکره اقتصادی، اجتماعی و بوم‌شناختی کشور وارد نماید که جبران آنها در آینده بسیار پرهزینه و بعضاً غیرممکن خواهد بود.

بر اساس آخرین آمار و اطلاعات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور در سال ۱۳۹۶، میزان تولید پسماندهای خانگی در کشور ۴۲ هزار تن در روز است که در مناطق شهری و روستایی تولید می‌شود. از این مقدار بیش از ۳۸ هزار تن در مناطق شهری و بقیه در مناطق روستایی تولید می‌شود. به این ترتیب سالانه حدود ۱۵ میلیون تن پسماندهای خانگی در کشور تولید می‌شود که بیشتر آنها به صورت غیراصولی در محیط‌زیست دفع می‌شوند. همچنین بر اساس این گزارش، استان تهران با تولید حدود ۳۸۹۶ هزار تن پسماندهای شهری (حدود ۱۰ درصد) بیشترین میزان تولید زباله را به خود اختصاص داده و استان‌های ایلام و قم نیز با تولید زباله ۹۱ و ۳۴۱ تن کمترین میزان تولید زباله را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۳۰).

جدول ۳۰: میزان تولید پسماندهای شهری در کشور سال ۱۳۹۶

نام استان	جمعیت	تن در روز	تن در سال	سهم هر استان (%)
اردبیل	۱۲۷۰۴۲۰	۸۳۴	۳۰۴۴۱۰	۲
اصفهان	۵۱۲۰۸۵۰	۱۹۰۸	۶۹۶۴۲۰	۴,۵
البرز	۲۷۱۲۴۰۰	۱۰۵۰	۳۸۳۲۵۰	۲,۵
ایلام	۵۸۰۱۵۸	۳۴۱	۱۲۴۴۶۵	۰,۸
آذربایجان شرقی	۳۹۰۹۶۵۲	۱۰۳۱	۳۷۶۳۱۵	۲,۴

۵,۲	۸۰۳۰۰۰	۲۲۰۰	۳۲۶۵۲۱۹	آذربایجان غربی
۲,۵	۳۸۶۹۰۰	۱۰۶۰	۱۱۶۳۴۰۰	بوشهر
۹,۳	۱۴۲۲۰۴۰	۳۸۹۶	۱۳۲۶۷۶۳۷	تهران
۲,۲	۳۴۴۹۲۵	۹۴۵	۹۴۷۷۶۳	چهارمحال و بختیاری
۱,۲	۱۷۷۰۲۵	۴۸۵	۷۶۸۸۹۸	خراسان جنوبی
۵,۶	۸۶۲۴۹۵	۲۳۶۳	۶۴۳۴۵۰۱	خراسان رضوی
۱,۴	۲۱۰۲۴۰	۵۷۶	۸۶۳۰۹۲	خراسان شمالی
۶,۶	۱۰۱۳۶۰۵	۲۷۷۷	۴۷۱۰۵۰۹	خوزستان
۱,۶	۲۵۰۳۹۰	۶۸۶	۱۰۵۷۴۶۱	زنجان
۱,۲	۱۷۷۳۹۰	۴۸۶	۷۰۲۳۶۰	سمنان
۴,۷	۷۲۸۵۴۰	۱۹۹۶	۲۷۷۵۰۱۴	سیستان و بلوچستان
۵,۳	۸۱۴۳۱۵	۲۲۳۱	۴۸۵۱۲۷۴	فارس
۱,۱	۱۷۵۲۰۰	۴۸۰	۱۲۷۳۷۶۱	قزوین
۰,۱	۱۰۹۵۰	۳۰	۱۲۹۲۲۸۳	قم
۲,۷	۴۱۹۰۲۰	۱۱۴۸	۱۶۰۳۰۱۱	کردستان
۶	۹۲۴۵۴۵	۲۵۳۳	۳۱۶۴۷۱۸	کرمان
۳,۳	۵۰۵۸۹۰	۱۳۸۶	۱۹۵۲۴۳۴	کرمانشاه
۱,۲	۱۸۰۶۷۵	۴۹۵	۷۱۳۰۵۲	کهگیلویه و بویراحمد
۳,۱	۴۸۱۰۷۰	۱۳۱۸	۱۷۶۰۶۴۹	لرستان
۲,۷	۴۰۸۸۰۰	۱۱۲۰	۱۴۲۹۴۷۵	مرکزی
۲,۶	۳۹۸۲۱۵	۱۰۹۱	۱۷۷۶۴۱۵	هرمزگان
۳,۲	۴۸۵۴۵۰	۱۳۳۰	۱۷۳۸۲۳۴	همدان
۱,۸	۲۷۴۸۴۵	۷۵۳	۱۱۳۸۵۳۳	یزد
۲,۴	۳۶۵۰۰۰	۱۰۰۰	۱۸۶۸۸۱۹	گلستان
۵,۲	۷۹۷۱۶۰	۲۱۸۴	۲۵۳۰۶۹۶	گیلان
۵,۶	۸۶۳۲۲۵	۲۳۶۵	۳۲۸۳۵۸۲	مازندران
۱۰۰	۱۵۳۶۵۷۷۰	۴۲۰۹۸	۷۹۹۲۶۲۷۰	جمع کل

منبع: سازمان دهیاری‌ها و شهرداری‌های کشور، ۱۳۹۶

پسماندهای صنعتی، پزشکی و کشاورزی گروه دیگری از پسماندها هستند که به دلیل عدم مدیریت اصولی باعث آلودگی خاک شده و اثرات شدیدی بر سلامت انسان‌ها و سایر جانداران دارند. میزان تولید پسماند پزشکی ۴۰۰ تن در روز و میزان تولید پسماند صنعتی و ویژه نیز حدود ۲۰ هزار تن در روز اعلام شده است. همچنین میزان سالانه پسماندهای کشاورزی حدود ۱۷۰ میلیون تن در کشور برآورد می‌شود. میزان سرانه تولید پسماندها در مناطق مختلف یک کشور نیز در ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی، میزان شهرنشینی، توسعه صنعتی، ورود گردشگران و... نیز تفاوت‌های زیادی را نمایان می‌سازد. برای مثال بر اساس گزارش سند آسیب‌شناسی کلان‌شهرها در بخش محیط‌زیست و خدمات شهری، سرانه تولید پسماندهای خانگی در هشت کلان‌شهر کشور بین ۵۲۱ گرم در روز در کلان‌شهر اصفهان تا ۹۶۷ گرم در روز در کلان‌شهر تهران در نوسان بوده است (جدول ۳۱).

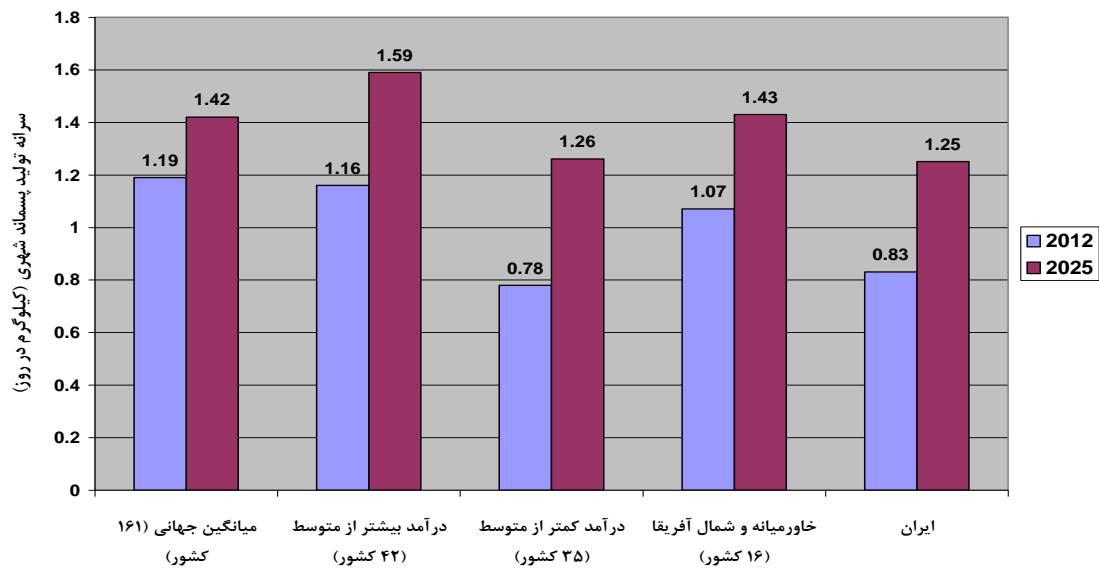
جدول ۳۱: سرانه پسماند تولیدی در کلانشهرها سال ۱۳۹۲

نام شهرداری	قم	شیراز	اصفهان	تبریز	کرج	اهواز	مشهد	تهران
میزان تولید پسماند عادی (تن در روز)	۶۵۰	۹۷۰	۹۹۶	۱۰۵۰	۹۸۹	۸۰۰	۱۹۱۶	۸۰۷۱
سرانه تولید پسماند عادی (گرم در روز)	۶۵۰	۶۰۵	۵۲۱	۶۵۰	۵۷۳	۷۲۰	۹۲۹	۹۶۷

منبع: جلیلی قاضی‌زاده، ۱۳۹۷

همچنین بر اساس این گزارش، میانگین سرانه تولید پسماندهای خانگی شهری در کشور ۷۱۰ گرم در روز، میانگین پسماندهای خانگی روستایی معادل ۴۷۰ گرم در روز و میانگین تولید پسماندها در کلان‌شهرها نیز حدود ۸۰۰ گرم اعلام شده است.

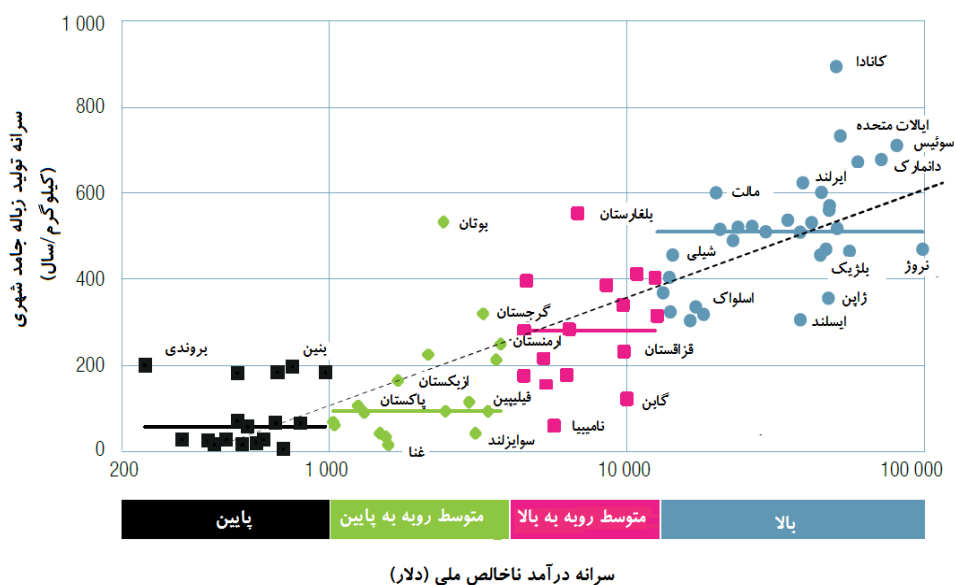
مقایسه میانگین سرانه تولید زباله در ایران با کشورها و مناطق مختلف جهان در سال ۲۰۱۲ و پیش‌بینی سال ۲۰۲۵ نیز مبین افزایش تولید زباله در ایران و بسیاری از مناطق جهان است، زیرا همان‌گونه که عنوان شد با افزایش شهرنشینی و رشد اقتصادی میزان مصرف افزایش یافته و در نتیجه آن، میزان تولید زباله‌های خانگی نیز افزایش می‌یابد (نمودار ۳۶).



نمودار ۳۶: مقایسه سرانه پسماند تولیدی در ایران و جهان

مأخذ: جلیلی قاضی‌زاده، ۱۳۹۷.

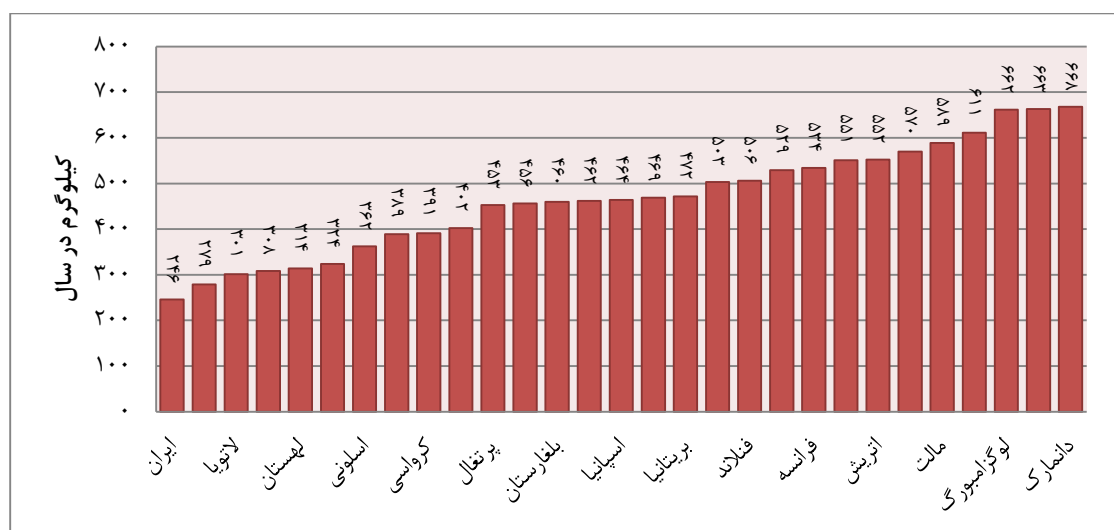
میزان تولید زباله بسته به شرایط اقتصادی، اجتماعی و الگوهای تولید و مصرف، تفاوت‌های زیادی را در بین کشورهای مختلف نشان می‌دهد. اصولاً میزان تولید زباله با افزایش درآمدها و میزان توسعه یافتگی رابطه همبستگی مثبتی دارد؛ زیرا با افزایش درآمد سرانه، میزان مصرف شهروندان نیز افزایش پیدا می‌کند که این پدیده نیز به نوبه خود به افزایش تولید زباله منتهی می‌شود. به این ترتیب می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که الگوهای تولید و مصرف، میزان شهرنشینی، سطح درآمد جمعیت و... در سرانه تولید زباله تأثیر بسزایی دارند و در حقیقت همبستگی مثبتی را می‌توان بین سطح درآمد و میزان تولید زباله در کشورهای مختلف جهان مشاهده کرد (نمودار ۳۷).



نمودار ۳۷: رابطه سرانه تولید زباله‌های شهری با درآمد ناخالص ملی

Source: Global Waste Management Outlook (2015)

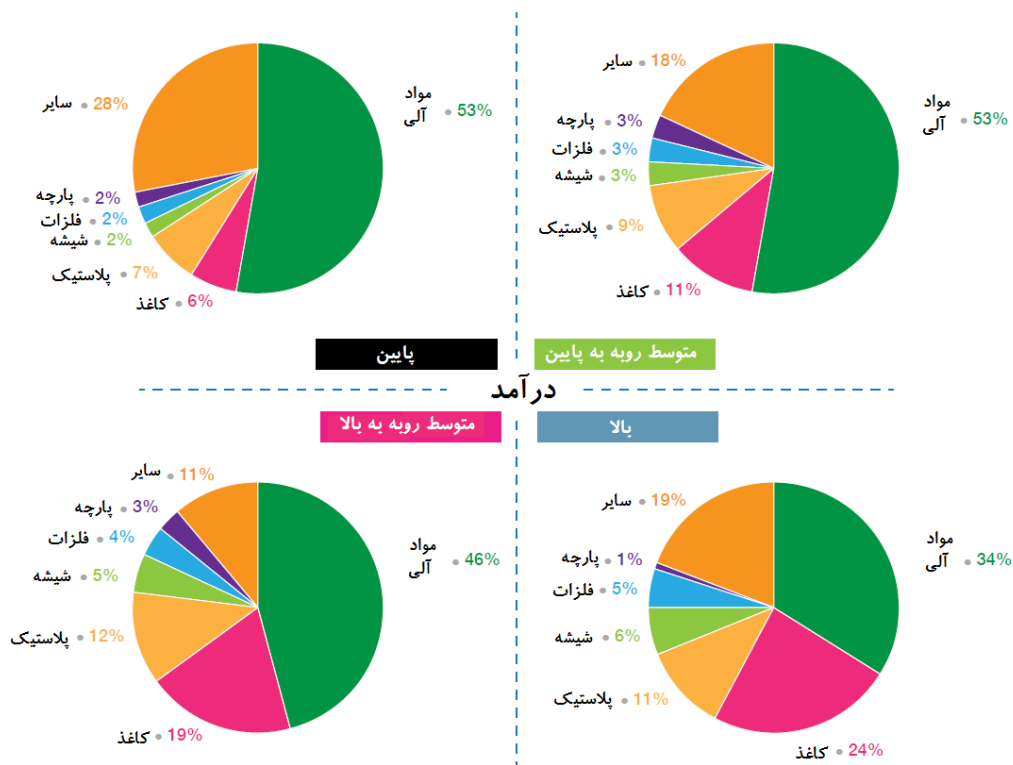
به همین دلیل بررسی تطبیقی میزان تولید زباله در کشورهای مختلف، تفاوت‌های زیادی را در بین کشورهای مختلف جهان نشان می‌دهد (نمودار ۳۸). همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در سال ۲۰۱۴ بیشترین میزان تولید مربوط به کشورهای دانمارک، لوکزامبورگ و قبرس بوده و کمترین میزان تولید نیز مربوط به ایران، استونی و لاتویا بوده است.



نمودار ۳۸: سرانه میزان تولید زباله در سال در ایران و کشورهای منتخب اروپایی سال ۲۰۱۴

Source: Eurostat [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Waste_\(excluding_major_mineral_wastes\),_2014_new.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Waste_(excluding_major_mineral_wastes),_2014_new.png)

همچنین باید یادآور شد که کیفیت و ترکیب زباله‌ها نیز در کشورهای مختلف جهان تفاوت‌های زیادی را نشان می‌دهد و رابطه تنگاتنگی بین میزان درآمد و ترکیب زباله‌ها نیز در کشورهای مختلف مشاهده می‌شود. بر اساس گزارش‌های موجود در حالی که میانگین زباله‌های آلی در پسماندهای خانگی در کشورهای با درآمد پایین بیش از ۵۳ درصد است، این نسبت در کشورهای با درآمد بالا حدود ۳۴ درصد می‌باشد (نمودار ۳۹).^۱ همچنین میزان کاغذ و پلاستیک موجود در زباله‌های کشورهای با درآمد بالا بیش از زباله‌های کشورهای با درآمد پایین و متوسط است که این پدیده باعث می‌شود تا زباله‌های کشورهای با درآمد بالاتر، ارزش حرارتی بیشتری در مقایسه با کشورهای با درآمد پایین داشته باشند که این تفاوت استحصال انرژی از زباله را در کشورهای با درآمد بالاتر توجیه‌پذیرتر می‌کند. لذا در انتخاب نوع فناوری در کشورهای کمتر توسعه یافته باید به این تفاوت‌ها توجه کرد.

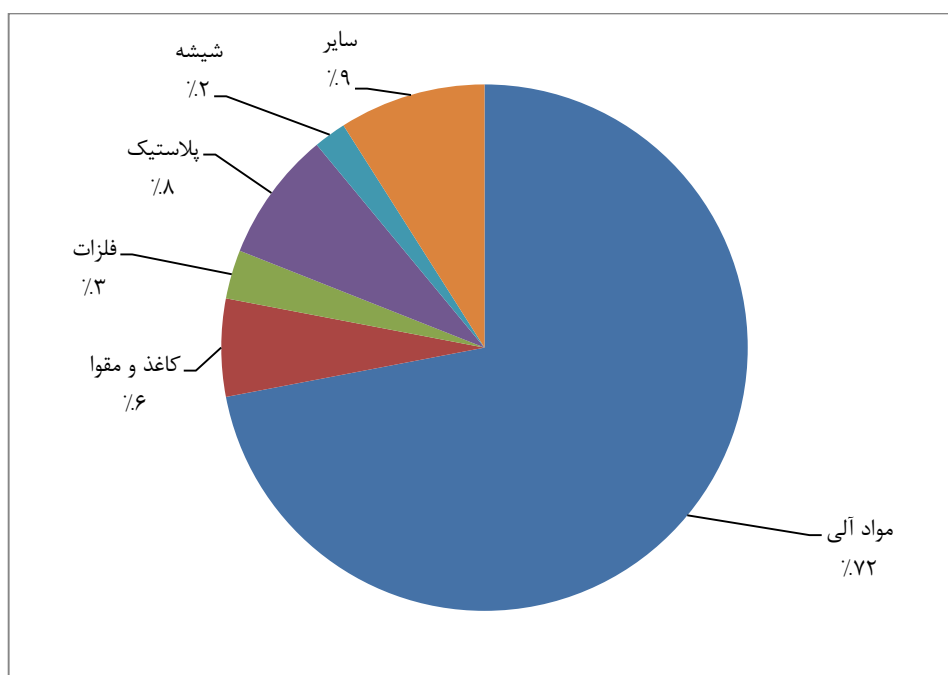


نمودار ۳۹: کیفیت زباله‌های خانگی در کشورهای با درآمد پایین، متوسط و زیاد

Source: Global Waste Management Outlook (2015)

۱. بانک جهانی کشورها را بر اساس سرانه درآمد ناخالص ملی آنها در سال ۲۰۱۵ که با استفاده از روش اطلس بانک جهانی محاسبه شده است، طبقه‌بندی می‌کند. در این طبقه‌بندی گروه‌ها به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند: درآمد پایین (سرانه ۱۰۲۵ دلار یا کمتر)، درآمد متوسط پایین (سرانه ۱۰۲۵ تا ۴۰۳۵ دلار)، درآمد متوسط بالا (سرانه ۴۰۳۶ تا ۱۲۴۷۵ دلار) و درآمد بالا (سرانه ۱۲۴۷۶ دلار یا بیشتر).

هرچند مطالعات جامع و فراگیری در مورد ترکیب زباله‌های ایران انجام نشده است، اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیش از ۷۰ درصد از زباله‌های شهری کشور را زباله‌های آلی تشکیل می‌دهند (نمودار ۴۰)؛ که این میزان در مقایسه با سایر کشورها بسیار زیاد است. میزان کاغذ، مقوا و پلاستیک نیز در مقایسه با سایر کشورها نیز کمتر است که این موضوع بر ارزش حرارتی زباله‌های ایران با سایر کشورها تأثیر می‌گذارد. به همین دلیل در انتخاب نوع فناوری‌ها و گزینه‌های دفع و بازیافت پسماندهای شهری باید به این تفاوت‌ها توجه کرد.



نمودار ۴۰: ترکیب پسماندهای شهری ایران سال ۱۳۹۶

منبع: سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور، ۱۳۹۶

کشورهای مختلف بسته به شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و بوم‌شناختی و اقلیمی، اراضی در دسترس، نوع فناوری‌ها، الزامات و ضوابط محیط‌زیستی و غیره روش‌های متعددی را برای دفع پسماندهای شهری انتخاب می‌کنند. اصولاً با پیشرفت کشورها گرایش مدیریت پسماندها بیش از پیش به سوی بازیافت و بازیابی انرژی از پسماندها گرایش پیدا می‌کند. در جدول ۳۲ روش‌ها و گزینه‌های مختلف دفع پسماندها در ایران و کشورهای منتخب جهان ارائه شده است.

کمبود اراضی مناسب برای دفع و قابلیت بالای اقتصادی و تکنولوژیکی کشورهایی مانند ژاپن و دانمارک باعث شده است تا بیش از ۵۰ درصد پسماندهای جامد خود را به شیوه زباله‌سوزی معدوم سازند. در حالی که این شیوه در کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه یافته که از محدودیت منابع مالی شدیدی برخوردار هستند،

محدودیت زمین ندارند و از ضوابط و استانداردهای محیط زیستی ضعیفی برخوردارند، بیشتر به صورت دفع و رهاسازی انجام می‌شود.

جدول ۳۲: روش‌های مختلف دفع پسماندهای جامد شهری در ایران و کشورهای منتخب

گزینه‌ها و روش‌های دفع						نام کشور
سایر روش‌ها	استحصال انرژی (شامل زباله‌سوزی)	بازیافت	کمپوست	دفن بهداشتی	تلبار و رهاسازی	
۰	۰,۵	۲,۵	۹	۲۰	۶۸	ایران
۰	۰	۱۵	۵	۲۵	۶۰	سوریه
۱۵	۰	۰	۰	۸۵	۰	اردن
۰	۰	۵	۰	۵۰	۴۵	تونس
۰	۰	۴	۰	۱	۹۵	مراکش
۱	۰	۸	۸	۴۶	۳۷	لبنان
۰	۰	۲	۱	۰,۳	۹۶,۸	الجزایر
۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	ارمنستان
۰	۰	۵	۰	۰	۹۵	کامرون
۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	هندوراس
۱۴	۰	۰	۰	۴۴	۴۳	پاراگوئه
۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	قرقیزستان
۳	۰	۰	۱	۳۰	۶۶	ترکیه
۰	۰	۸	۰	۹۳	۰	یونان
۰	۰	۱۵	۰	۸۵	۰	نیوزلند
۰	۰	۳۰	۰	۷۰	۰	استرالیا
۱	۸	۱۷	۹	۶۴	۰	انگلستان
۰	۰	۴۵	۸	۵۵	۰	هنگ‌کنگ
۰	۱۴	۲۴	۸	۵۴	۰	ایالات متحده آمریکا
۰,۹	۲۱,۱	۲۶,۵	۴۴,۷	۶,۸	۰	اتریش
۰	۵۴	۲۵,۶	۱۵,۳	۵,۱	۰	دانمارک
۶	۷۴	۱۷	۰	۳	۰	ژاپن
۰	۵۰	۳۴	۱۶	۱	۰	سوئیس

Source: World Bank, 2016

افزایش جمعیت، توسعه شهرنشینی، افزایش رفاه اجتماعی، میل به مصرف، تغییر الگوهای تولید و مصرف، تغییر ماهیت پسماندها و افزایش مصرف مواد مصنوع بشر مانند پلاستیک‌ها و سایر عوامل باعث شده است تا طی چند دهه اخیر، میزان تولید پسماندها در کشور از افزایش زیادی برخوردار شود که این پدیده معضلات زیست‌محیطی متعددی را به‌ویژه در کلان‌شهرها و استان‌های ساحلی در شمال کشور به وجود آورده است.

مواد حاصل از مصرف و پسماندها یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی خاک و منابع آبی هستند که به صورت اصولی باید مدیریت شوند و در تمامی برنامه‌های توسعه، به‌ویژه آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرند. رشد ناموزون شهرنشینی و تمرکز جمعیت در بخش‌های خاصی از کشور، مدیریت شهری به‌ویژه مدیریت ضایعات شهری را با مشکلات عدیده‌ای مواجه نموده و فقدان استراتژی‌های مدون برای برخورد با این معضل مشکلات گوناگونی را در اکثر شهرهای کشور به وجود آورده است. فقدان آمار و اطلاعات، ضعف مدیریت، نبود نیروهای متخصص در شهرداری‌ها، رهاسازی پسماندها در محیط زیست، فقدان نظارت مستمر بر دفع این مواد، نارسایی و ضعف قوانین و مقررات موجود، عدم ضمانت اجرایی قوانین و مقررات، ضعف آگاهی‌های عمومی و غیره در زمره مهم‌ترین مسائل و مشکلات مدیریت دفع پسماندها در کشور می‌باشند.

۳-۸- تالابها

تالاب‌ها زیست‌بوم‌های طبیعی یا انسان‌ساختی هستند که پراکنش آنها در همه اقلیم‌های کره زمین و از مناطق قطبی تا مناطق استوایی و در تمام چشم‌اندازهای طبیعی و از سواحل و جزایر تا مناطق کوهستانی پراکنده هستند. این زیست‌بوم‌ها در زمره حاصلخیزترین زیست‌بوم‌های کره زمین قلمداد شده و نقش بسیار مهمی در کارکرد نظام‌های حیات‌بخش کره زمین دارند و میزان تولیدات زیستی و غنای گونه‌ای در آنها بسیار زیاد است. افزون بر ارزش‌ها و کارکردهای این زیست‌بوم‌ها، تالاب‌ها همواره ارتباط تنگاتنگی با معیشت جوامع پیرامون داشته و نقش تعیین‌کننده‌ای در تأمین کالاها و خدمات جوامع ایفاء می‌کنند. علاوه بر استفاده‌های مستقیمی که جوامع از تالاب‌ها بهره‌مند می‌شوند، این نظام‌های حیات‌بخش ارزش‌ها و کارکردهای طبیعی متعدد غیرمستقیمی مانند کنترل سیلاب‌ها، ذخیره‌سازی آب، تنظیم جریان‌های آبی، تصفیه و پالایش محیط زیست، بهبود کیفیت آب و کارکردهای متعدد دیگری نیز دارند که اگرچه ممکن است ملموس نباشند، اما این ارزش‌ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار هستند. همچنین، از دیگر کارکردهای مهم تالاب‌ها می‌توان به فراهم کردن پناهگاه برای گیاهان و جانوران، به‌ویژه استفاده‌های تفرجگاهی آنها می‌باشند.

در بیشتر مناطق جهان، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و فقیر بسیاری از تالاب‌ها در معرض تخریب قرار گرفته‌اند. نتایج مطالعه اخیر در مورد روند تخریب طولانی‌مدت مناطق تالابی جهان که بر اساس بررسی گزارش‌های موجود ۱۸۹ منطقه تالابی که دچار تغییر شده‌اند، نشان می‌دهد که تخریب بلندمدت گزارش شده در تالاب‌های طبیعی به‌طور میانگین بین ۵۴ تا ۵۷ درصد برآورد شده است. بر اساس این گزارش در قرن بیستم و اوایل قرن بیست و یکم در مقایسه با سال‌های ۱۹۰۰، روند تخریب تالاب‌ها شتاب مضاعفی یافته و طی این دوره ۳,۷ برابر شده و میانگین سالانه تخریب آن ۱,۵ درصد در سال عنوان شده است.^۱

۱. سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۹۵). راهبردها و برنامه عمل ملی حفاظت از تالاب‌های جمهوری اسلامی ایران

در گزارش «تغییرات در ارزش جهانی خدمات زیست‌بومی» هزینه‌های از دست رفته تالاب‌های جهانی آب شیرین از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۱ به میزان ۲,۷ تریلیون دلار در سال و هزینه‌های تخریب تالاب‌های جزر و مدی و جنگل‌های مانگرو ۷,۲ تریلیون در سال و هزینه‌های خسارات بر جزایر مرجانی ۱۱,۹ تریلیون دلار در سال برآورد شده است.

اقتصاددانان و دانشمندان به طور روزافزون در زمینه ارزیابی و مطالعه ارزش‌ها و خدمات اکوسیستمی محیط‌های طبیعی از جمله تالاب‌ها مشغول به کار هستند. این وظیفه دشوار با تقریب‌ها و تردیدهای فراوانی همراه است. برخی از مطالعات اخیر نشان می‌دهد که اکوسیستم‌ها سالیانه حداقل ۳۳ تریلیون دلار ارزش خدماتی به وجود می‌آورند که ۴/۹ تریلیون دلار آن از طریق تالاب‌ها تأمین می‌شود.

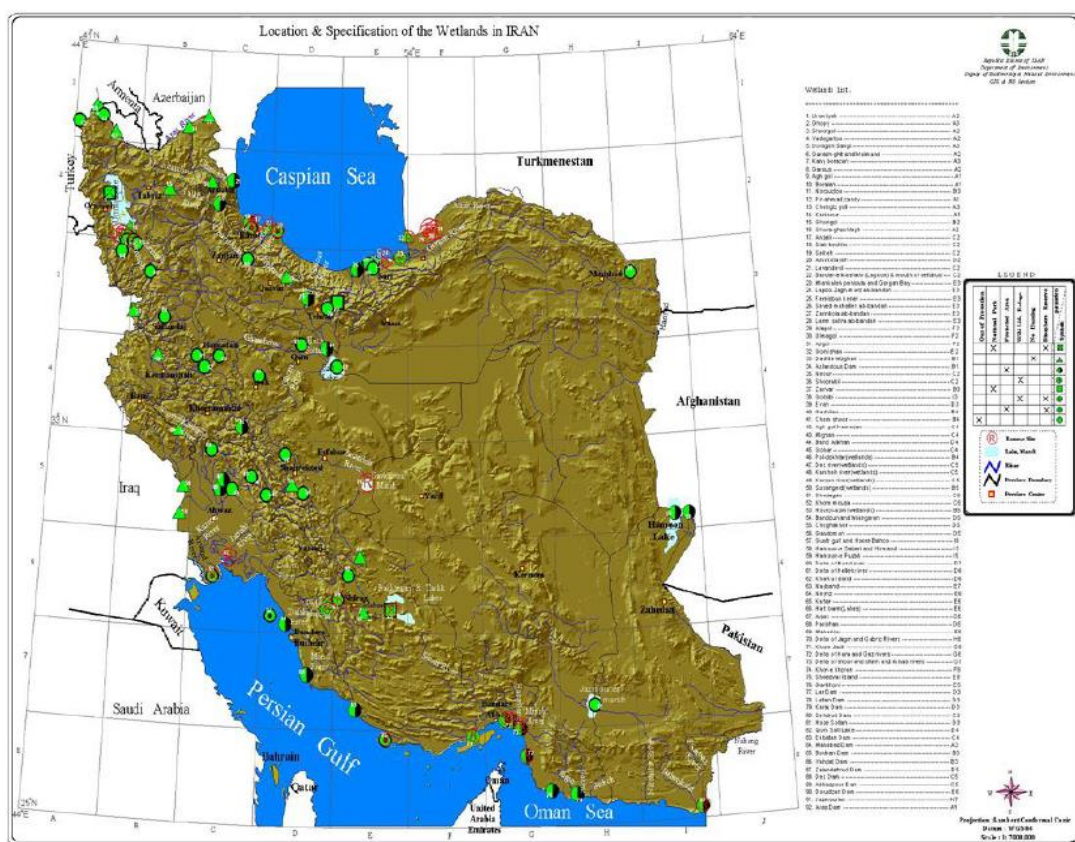
از میان ارزش‌های اقتصادی متعدد تالاب‌ها، می‌توان به حفظ ذخایر ژنی گیاهی و جانوری، تأمین آب (کیفی و کمی)، آبی‌پروری (بیش از دوسوم از برداشت محصول ماهی جهان به سلامت مناطق تالابی بستگی دارد)، تولید محصولات کشاورزی (از طریق تأمین آب و عناصر غذایی)، تولید چوب، تأمین انرژی، تولید مواد لجنی و گیاهی، حمل و نقل و کاربردهای تفریحی و گردشگری (توریستی) اشاره کرد.

همچنین بخش وسیعی از آبی که جمع‌آوری و مصرف می‌شود، از تالاب‌ها تأمین می‌گردد. با وجود این، منابع آبی به صورت یکنواخت توزیع نشده‌اند، به طوری که امروزه بیش از ۷۰۰ میلیون نفر بدون دسترسی به آب آشامیدنی سالم زندگی می‌کنند. علاوه بر این، ۲,۵ میلیارد نفر فاقد سیستم تخلیه فاضلاب می‌باشند که این شرایط باعث تأثیر بیشتر و آثار سوء بر تالاب‌ها می‌شود.

کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و در نتیجه مجموعه‌ای از عوامل انسانی و تغییرات اقلیمی، به ویژه خشکسالی در سال‌های اخیر بسیاری از تالاب‌های کشور در معرض تخریب قرار گرفته‌اند. استفاده بی‌رویه از منابع آبی و جلوگیری از دسترسی این منابع آبی برای تغذیه تالاب‌ها، ایجاد سازه‌ها و سدها بر روی رودخانه‌های منتهی به تالاب‌ها و عدم تأمین حقابه‌های زیست محیطی، برداشت بی‌رویه آب تالاب‌ها برای مقاصد کشاورزی و صنعتی، فعالیت‌های صنعتی و معدنی و همچنین خشکسالی‌های ممتد و طولانی ناشی از تغییرات اقلیمی، خشکیدگی و کاهش سطح بسیاری از تالاب‌های کشور از جمله دریاچه ارومیه، بختگان، هامون و... را به ابعاد نگران‌کننده‌ای رسانده است که ادامه این روند می‌تواند اثرات مخربی بر محیط‌زیست و اقتصاد کشور تحمیل کند. این فرایندهای مخرب علاوه بر اثرات سوء بر معیشت و درآمدهای بسیاری از خانوارهای وابسته به این زیست‌بوم‌ها، می‌توانند به عنوان کانون‌های انتشار گردوغبار عمل کنند و دامنه و ابعاد مخاطرات زیست‌محیطی، به ویژه آلودگی هوا را گسترش دهند.

اگرچه کشور ایران در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان قلمداد می‌شود، اما تنوع شرایط اقلیمی، بوم‌شناختی و توپوگرافی (پستی و بلندی) آن باعث شکل‌گیری صدها تالاب در کشور شده است. به همین

دلیل از ۴۲ نوع تالاب مشخص شده توسط کنوانسیون رامسر در سطح جهان به جز یک نوع تالاب؛ یعنی تالاب‌های تندرا، بقیه انواع تالاب‌ها در کشور ایران یافت می‌شوند که این موضوع بیانگر تنوع اقلیمی و اکولوژیکی زیاد و به دنبال آن تنوع انواع تالاب‌ها در ایران است. در ایران تالاب‌های متعددی وجود دارد که از این تعداد ۸۵ تالاب در زمره تالاب‌های با اهمیت بین‌المللی شناخته شده‌اند. از مجموع این تالاب‌ها نیز تا سال ۱۳۹۵، ۳۵ تالاب در قالب ۲۵ عنوان در کنوانسیون بین‌المللی رامسر قرار گرفته‌اند. وسعت تالاب‌های عضو کنوانسیون رامسر کشور حدود ۱،۴۳ میلیون هکتار است که در مناطق و استان‌های کشور پراکنده هستند (نقشه ۷).



نقشه ۷: پراکنش تالاب‌های ایران

تالاب‌ها به دلیل واقع شدن در پست‌ترین نقاط حوزه‌های آبخیز، معمولاً به شدت تحت تأثیر تغییرات و تحولات بارگذاری‌های جمعیتی و فعالیت در بالادست قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه بیشتر تالاب‌های کشور در مناطق مسطح قرار دارند، به همین دلیل نیز بسیاری از کانون‌های جمعیتی نیز در پیرامون آنها قرار دارند که این موضوع نیز فشارهای وارد شده بر تالاب‌ها را از سوی کانون‌های جمعیتی تشدید می‌کند. از مهم‌ترین عوامل فرایندهای تخریب تالاب‌های کشور می‌توان به کاهش آب ورودی به تالاب‌ها از منابع آب سطحی و زیرزمینی حوزه آبخیز و دشت‌های اطراف تالاب‌ها (عدم تأمین حلقه زیست‌محیطی تالاب‌ها)، به‌ویژه در اثر اجرای

پروژه‌های سدسازی و انتقال بین‌حوزه‌ای؛ اجرای طرح‌های توسعه‌ای و زیربنایی بزرگ مثل راه‌سازی، پتروشیمی، پالایشگاه، فرودگاه، خطوط انتقال نیرو و غیره در محدوده‌های اثرگذار تالاب‌ها؛ ورود انواع آلاینده‌های بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی گسیل شده از مزارع کشاورزی، شهرها و آبادی‌ها و صنایع و رسوبات ناشی از فرسایش خاک بالادست تالاب‌ها؛ شکار و صید غیرمجاز و بی‌رویه و برداشت علوفه و سایر محصولات تالابی، بیش از حد توان تجدیدپذیری تالاب؛ تغییر کاربری اراضی تالابی برای امور کشاورزی و غیره؛ ورود گونه‌های غیربومی و مهاجم به تالاب‌ها؛ تغییر اقلیم و خشکسالی حاکم بر کشور؛ کاهش بارش‌ها؛ تغییر الگوی بارش از برف به باران و افزایش دما؛ ضعف و نارسایی ساختار مدیریتی و قوانین و مقررات؛ تغییر کاربری و عدم رعایت حریم تالاب‌ها برای استقرار فعالیت‌ها و عوامل بی‌شمار دیگری که زمینه‌ساز بسیاری از بحران‌ها مانند مهاجرت‌های بی‌رویه، ایجاد کانون‌های انتشار گردوغبار جدول ۳۳ اشاره کرد.

جدول ۳۳: تالاب‌های منشأ گرد و غبار کشور سال ۱۳۹۸ (پایان تابستان)

ردیف	نام تالاب	مساحت کل (هکتار)	مساحت خشک شده تالاب	
			%	(هکتار)
۱	دریاچه ارومیه	۵۴۴۰۰۰	۴۸	۲۶۱۸۴۹
۲	تالاب یادگارلو	۳۴۰	۹۰	۳۰۶
۳	دورگه سنگی	۶۴۰	۱۰	۶۴
۴	تالاب قره قشلاق	۴۰۰۰۰	۳۰	۱۲۰۰۰
۵	تالاب آلاگل	۲۵۰۰	۰	۰
۶	تالاب آلمانگل	۲۱۰	۱۰	۲۱
۷	تالاب آجی گل	۳۲۰	۱۰	۳۲
۸	آبگیرهای دشت مغان	۳۰۰۰	۴۰	۱۲۰۰
۹	تالاب گل بی بی	۴۰	۲۵	۱۰
۱۰	تالاب جازموریان	۱۰۸۰۰۰	۹۰	۹۷۲۰۰
۱۱	تالاب هشیلان	۴۵۰	۴۰	۱۸۰
۱۲	تالاب آق گل	۸۳۰	۲۰	۱۶۶

۴۶۸۰	۴۰	مرکزی	۱۱۷۰۰	تالاب میقان	۱۳
۱۶۰	۵۰	تهران	۳۲۰	تالاب بند علیخان	۱۴
۴۷۷۰	۳۰	خوزستان	۱۵۹۰۰	تالاب دز	۱۵
۳۹۰۰	۳۰	خوزستان	۱۳۰۰	تالاب کرخه	۱۶
۷۵۰	۳۰	خوزستان	۲۵۰۰	تالاب کارون	۱۷
۹۰۰۰	۳۰	خوزستان	۳۰۰۰۰	تالاب سوسنگرد	۱۸
۱۶۰۰۰۰	۴۰	خوزستان	۴۰۰۰۰۰	تالاب شادگان	۱۹
۲۸۱۶۰	۲۲	خوزستان	۱۲۸۰۰۰	تالاب هورالعظیم	۲۰
۲۴۴	۱۰	خوزستان	۲۴۴۴	تالاب میانگران	۲۱
۱۴۱۹۴۲	۸۵	سیستان و بلوچستان	۱۶۶۹۰۰	هامون صابری و هیرمند	۲۲
۷۰۰۰	۷۰	سیستان و بلوچستان	۱۰۰۰۰	هامون پوزک	۲۳
۱۲۳۹	۳۰	یوشهر	۴۱۳۰	تالاب نای بند	۲۴
۱۶۵۰۰	۵۰	یوشهر	۳۳۰۰۰	مند	۲۵
۲۲۴۰۰	۵۰	یوشهر	۴۴۸۰۰	حله	۲۶
۹۵۵۵۰	۷۰	فارس	۱۳۶۵۰۰	تالابهای بختگان	۲۷
۴۱۴۰	۹۰	فارس	۴۶۰۰	تالاب کافترا	۲۸
۳۰	۳۰	فارس	۱۰۰	تالابهای هفت برم	۲۹
۶۶۰	۳۰	فارس	۲۲۰۰	تالاب ارزن	۳۰
۳۸۷۰	۹۰	فارس	۴۳۰۰	تالاب پریشان	۳۱
۲۱۶۰	۱۰	فارس	۲۱۶۰۰	تالاب مهارلو	۳۲
۸۰	۵۰	فارس	۱۶۰	برم شور	۳۳
۴۰۶۵	۵۰	فارس	۸۱۳۰	هیرم	۳۴
۵۰۰۰	۵۰	فارس	۱۰۰۰۰	هرم و کاریان	۳۵
۹۵۰۰	۵۰	فارس	۱۹۰۰۰	تالاب دشت کنار	۳۶
۱۷۶۰۰۰	۸۰	قم	۲۲۰۰۰۰	دریاچه نمک	۳۷
۲۵۹۰۰	۷۰	قم	۳۷۰۰۰	حوض سلطان	۳۸
۷۵۰۰	۷۵	قم	۱۰۰۰۰	مره	۳۹
۵۷۲۴۰	۹۰	اصفهان	۶۳۶۰۰	تالاب گاوخونی	۴۰
۳۶۰۰	۹۰	قزوین/البرز	۴۰۰۰	تالاب الله آباد صالحیه	۴۱
۸۴	۷۰	لرستان	۱۲۰	گوری بلمک پل دختر	۴۲
۹۸	۳۰	لرستان	۳۲۶	تالاب بیشه دالان	۴۳
۹۰	۹۰	لرستان	۱۰۰	تالاب تنور در	۴۴
۹۰۰	۹۰	سمنان	۱۰۰۰	کال شور	۴۵
۱۱۷۰۲۷۰	۵۶		۲۱۰۵۸۰۰	جمع	

منبع: سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۹۸)، دفتر حفاظت و احیاء تالابها

به این ترتیب ملاحظه می‌شود الگوی ناپایدار استفاده از سرزمین و عدم توجه به محدودیت‌های بوم‌شناختی سرزمین در بارگذاری و توسعه فعالیت‌ها در پهنه سرزمین مانند احداث سدهای متعدد بر روی شریان‌های حیاتی منتهی به تالاب‌ها در ایران باعث بروز طیف گسترده‌ای از معضلات زیست‌محیطی از جمله خشکیدگی بسیاری از تالاب‌ها در کشور شده است که این پدیده در نتیجه تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌های اخیر در ایران تشدید شده است. بنابراین، در صورتی که این محدودیت‌ها در فرایندهای توسعه کشور در آینده مورد توجه قرار نگیرند، بحران‌های محیط زیستی و به‌ویژه خشک شدن تالاب‌ها و رودخانه‌ها محدودیت‌های بیشتری را فراروی توسعه کشور قرار می‌دهند و چشم‌انداز دستیابی به پایداری سرزمین را غیرممکن خواهد ساخت. لذا با توجه به محدودیت‌های موجود، باید برنامه‌های توسعه کشور، به‌ویژه برنامه‌های آمایش سرزمین در چارچوب این محدودیت‌ها و مبتنی بر توان و ظرفیت زیستی کشور، به‌خصوص آسیب‌پذیری تالاب‌ها و رودخانه‌های منتهی به آنها به اجرا درآیند تا بتوان پایداری سرزمین را در بلندمدت تضمین کرد.

۳-۹- طوفان‌های گردوغبار

امروزه معضل افزایش فرسایش بادی و طوفان‌های گردوخاک به تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌های متوالی و همچنین بهره‌برداری‌های ناپایدار از سرزمین به عنوان یکی از مهم‌ترین موانع فراروی توسعه پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک جهان مطرح شده‌اند و سالانه خسارات اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی زیادی را بر کشورهای این نواحی وارد می‌کنند.

طوفان گرد و غبار، به شرایط آب و هوایی خاصی اطلاق می‌شود که در نتیجه وزش بادهای قوی گرد و غبار و سایر ذرات ریز موجود از سطح خاک و زمین بلند کرده و آنها را وارد جو زمین می‌کند. عوامل و پیشران‌های متعددی در وقوع طوفان‌های گرد و غبار دخالت دارند که از مهم‌ترین آنها می‌توان جهت و سرعت باد، پوشش خاک، ساختارهای زمین‌شناسی منطقه، نزولات جوی، کاهش رطوبت خاک و اقلیم خشک، فشارهای جمعیتی و بهره‌برداری بی‌رویه از زمین سبب تشکیل این گونه طوفان‌ها می‌شود. معمولاً این طوفان‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک رخ می‌دهند، اما در سال‌های اخیر به دلیل وقوع تغییرات اقلیمی و افزایش گرمایش جهانی دامنه و ابعاد این طوفان‌ها گسترش پیدا کرده و مناطق وسیعی از کره زمین را تحت تأثیر قرار داده است. اندازه ذرات گرد و غبار نیز بر دامنه و گستره جغرافیایی این پدیده تأثیر می‌گذارد. هرچقدر ذرات ناشی از وزش طوفان‌ها کوچک‌تر باشند، می‌توانند مسافت‌های بسیار طولانی‌تری را طی کنند. اصولاً ذره‌های کوچک‌تر از ۱۰ میکرون و معمولاً کوچک‌تر از ۴ یا ۲٫۵ میکرون (گردوغبار) اگر وارد جریان هوا شوند به سادگی ته‌نشین نمی‌شوند و می‌توانند مسافت‌های بسیار طولانی را از طریق جریان‌های هوایی طی کنند.

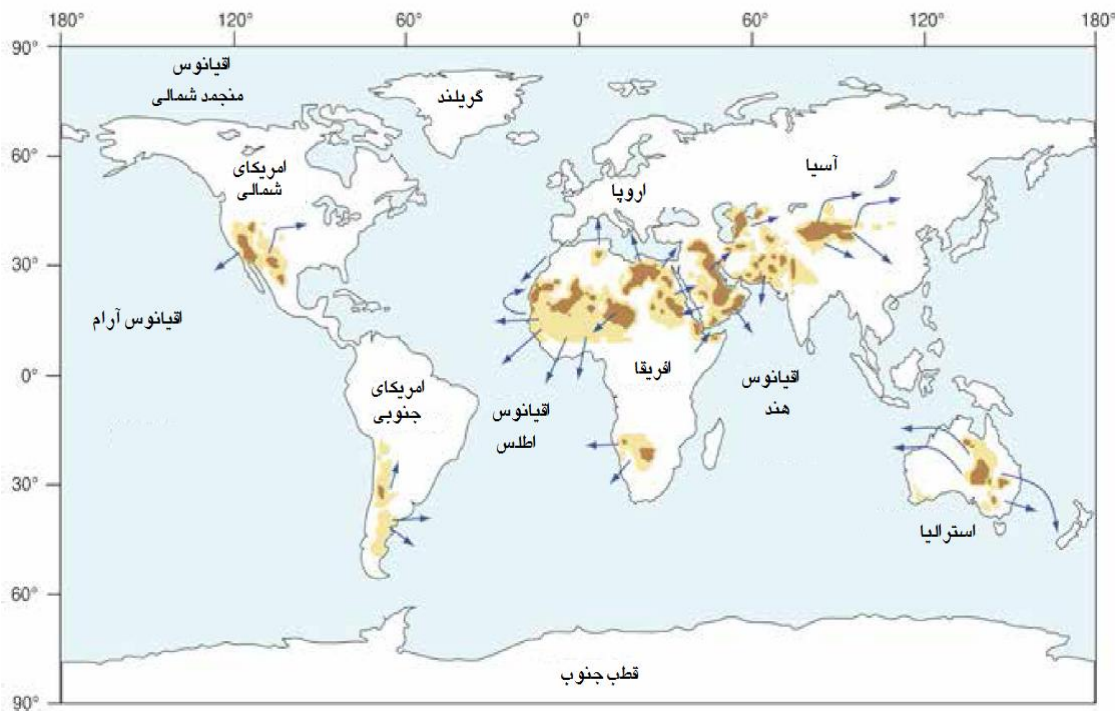
هر سال بیش از دو میلیارد تن خاک خشک در فواصل بسیار طولانی در جو زمین توسط این طوفان‌ها جابجا می‌شوند (perkins, 2001). این پدیده اثرات و پیامدهای شدیدی بر سلامت انسان، محیط‌زیست و اقتصاد کشورهای تحت تأثیر تحمیل می‌کنند.

همان‌گونه که عنوان شد، طوفان‌های گردوغبار زمانی اتفاق می‌افتد که باد شدید خاک را از سطح خشک زمین (شرایطی که عمدتاً در مناطق خشک و نیمه خشک مشاهده می‌شود) بلند می‌کند. بیشترین انتشار طوفان‌های گردوغبار جهان از کانون‌های طبیعی مانند اراضی پست در نواحی خشک و بستر دریاچه‌های قدیمی دارای پوشش‌های گیاهی بسیار اندک ناشی می‌شوند. عموماً گردوغبار ممکن است از یک منطقه جغرافیایی کوچک تا مناطق گسترده و خارج از مرزها منتشر شوند.

معمولاً در طوفان‌های گردوغبار ذرات بزرگ‌تر تمایل به حرکت در نزدیک سطح زمین دارند و به همین دلیل در مسافت‌های بسیار طولانی از محل کانون انتشار منتقل نمی‌شوند. با وجود این، ذرات گردوغبار بسیار کوچک ممکن است تا کیلومترها در بالای جو زمین منتقل شوند. در این ارتفاعات بادهای بسیار شدیدی می‌وزد و این ذرات را در مسافت‌های بسیار طولانی و حتی در بین قاره‌ها منتقل می‌کنند. در چنین ارتفاعاتی، ذرات گردوغبار می‌توانند هزاران کیلومتر منتقل شوند. این پدیده به اندازه ذرات و سرعت باد بستگی دارد؛ بنابراین، فراتر از مرزهای سیاسی و مرزهای هیدرولوژیکی اتفاق می‌افتد. دوره زمانی یا مدت رخدادهای گردوغبار از چند ساعت تا چندین روز طول می‌کشد. معمولاً شدت این طوفان‌ها برحسب غلظت ذرات در جو زمین و کاهش دید تعیین می‌شود.

در سطح جهان دو کانون مهم انتشار گردوغبار شامل صحرای آفریقا است که دربرگیرنده اراضی پست بودوله^۱ در کشور چاد و ناحیه‌ای در جنوب غرب آفریقا شامل مالی، موریتانی و الجزایر است. علاوه بر این شبه‌جزیره عربستان، آسیای مرکزی، حوضه آبریز صحرا در چین و مرکز و جنوب غرب استرالیا، صحرای موهاوی،^۲ صحرای سونوران،^۳ صحرای چی‌واوا،^۴ منطقه پست غرب آمریکای شمالی و مناطق پامپاس^۵ و پاتاگونیا^۶ در آمریکای جنوبی (نقشه ۸) دارای کانون‌های اصلی گرد و غبار در دو دهه گذشته بوده‌اند (Muhs et al., 2014).

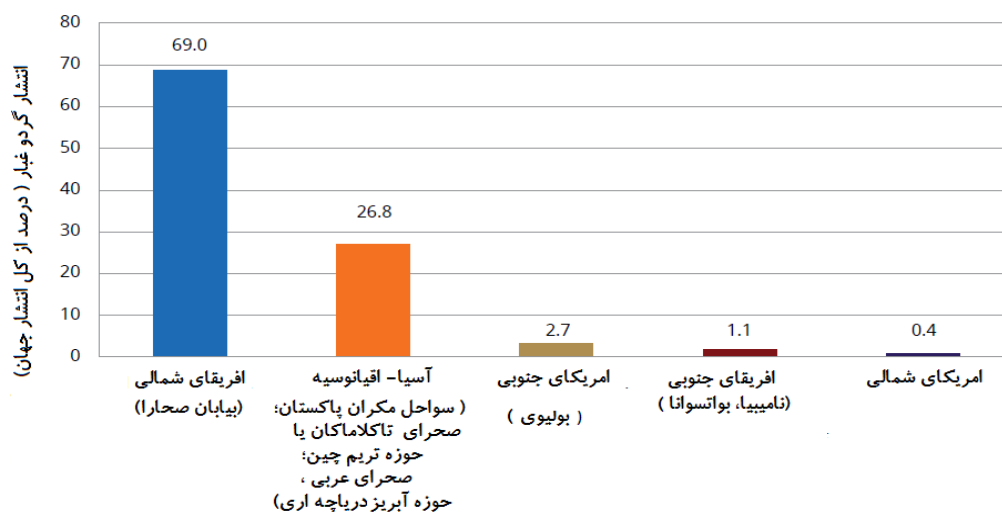
1. Bodele Depression
2. Mojave Desert
3. Sonoran
4. Chihuahuan
5. Pampas
6. Patagonian



نقشه ۸: نقشه جهانی کانون‌های گرد و غبار و مسیرهای اصلی انتقال آنها

منبع: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۷

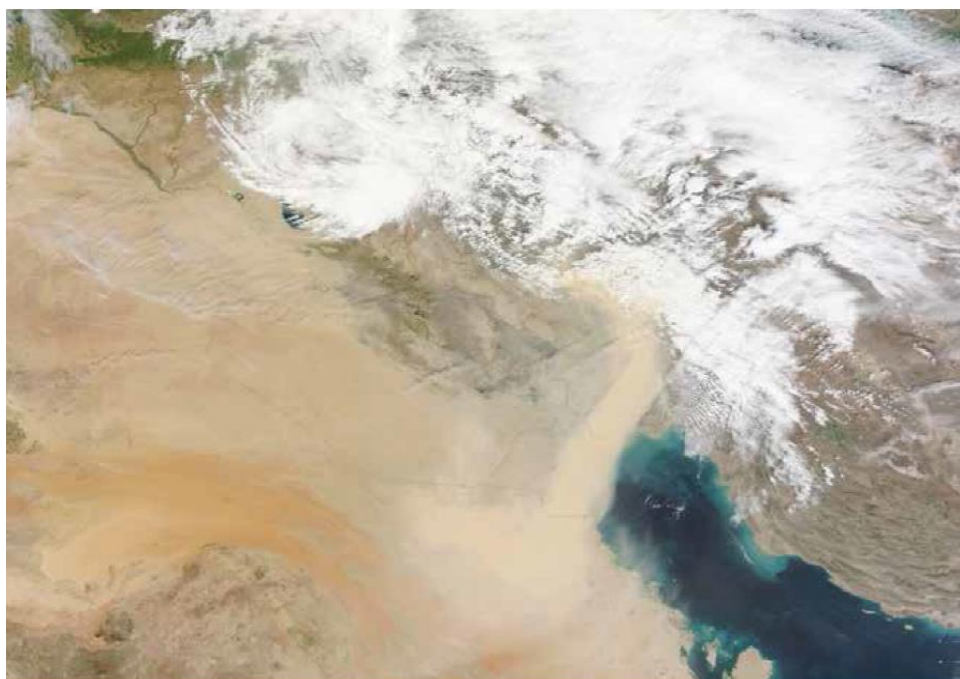
مهم‌ترین و اصلی‌ترین کانون‌های گرد و غبار در جهان نیز شامل (۱) صحرای آفریقا (۲) شبه‌جزیره عربستان (۳) آسیا (۴) آمریکای شمالی (۵) آمریکای جنوبی و (۶) آفریقای جنوبی است. در مجموع ۱۵۱ کشور (۷۷ درصد از مجموع اعضای کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی سازمان متحد) به صورت مستقیم تحت تأثیر طوفان‌های گرد و غبار قرار دارند. از مجموع این کشورها، ۴۵ کشور (۲۳ درصد از مجموع کشورهای عضو) به عنوان کشورهای دارای کانون انتشار گردوغبار، ۴۴ کشور (۲۲ درصد از مجموع کشورهای عضو) به عنوان کشورهای مقصد طوفان‌های گرد و غبار و ۶۲ کشور (۳۲ درصد از مجموع کشورهای عضو) نیز تحت تأثیر فرسایش طبقه‌بندی می‌شوند. بیشتر کشورهای شناسایی شده به عنوان کانون‌های انتشار (۳۸ کشور از ۴۵ کشور یا ۸۴ درصد از کشورهای عضو) در آفریقا و آسیا قرار دارند (نمودار ۴۱).



نمودار ۴۱: درصد انتشار گردوغبار جهان به تفکیک مناطق مختلف

منبع: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۷

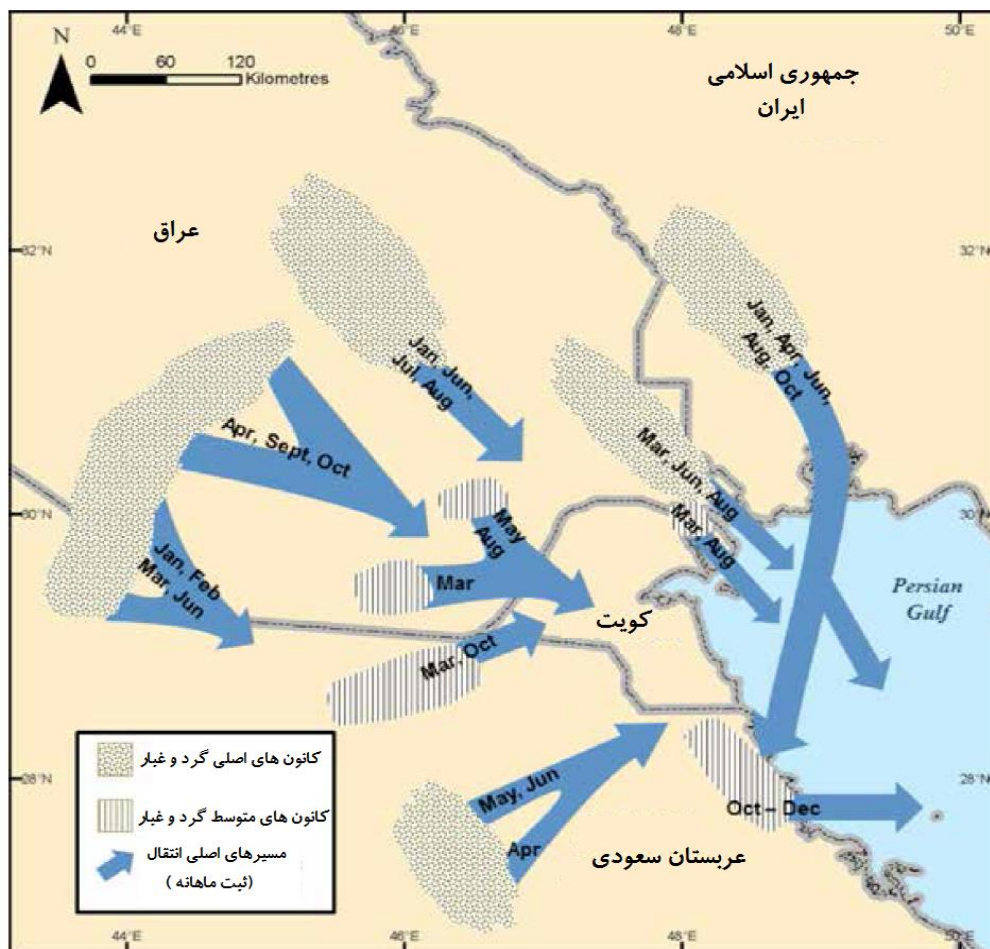
طوفان‌های گرد و غبار به شدت مناطق جنوب و جنوب غرب آسیا را تحت تأثیر قرار می‌دهند. کانون‌های طوفان‌های متعددی در این منطقه قدیمی و همچنین کانون‌های حاد در آسیای غربی و شمال آفریقا وجود دارند که در نتیجه فعالیت این کانون، همه این مناطق از جمله کشور ایران را تحت تأثیر این پدیده قرار می‌دهد (نقشه ۹).



نقشه ۹: گسترش گرد و غبار از عربستان سعودی تا کشور ایران ۴ مارس ۲۰۱۰

منبع: سازمان برنامه و بودجه (۱۳۹۷)

طوفان‌های گرد و غبار پدیده‌هایی متداول در جنوب و جنوب غرب آسیا هستند. فراوان‌ترین طوفان‌های گردوغبار در حوضه آبریز سیستان در جنوب شرق ایران و جنوب غرب افغانستان، نواحی از جنوب شرق کشور ایران، شمال غرب بلوچستان در پاکستان، صحرای تار^۱ راجستان در شمال غربی هند، دشت‌های افغانستان-ترکمنستان و نواحی ریگستان ازبکستان روی می‌دهند. گردوغبار حاصل از این مناطق به شمال آسیا و آسیای مرکزی، جنوب دریای عمان و بخش‌های شرقی در آسیای جنوب شرقی منتقل می‌شود. احتمال بروز طوفان‌های گردوغبار در سراسر سال متغیر است و به شرایط زیست‌محیطی بستگی دارد. در نقشه ۱۰ توزیع مکانی و زمانی کانون‌های گردوغبار در قسمت‌هایی از آسیای جنوب غربی نزدیک خلیج فارس را نشان می‌دهد.

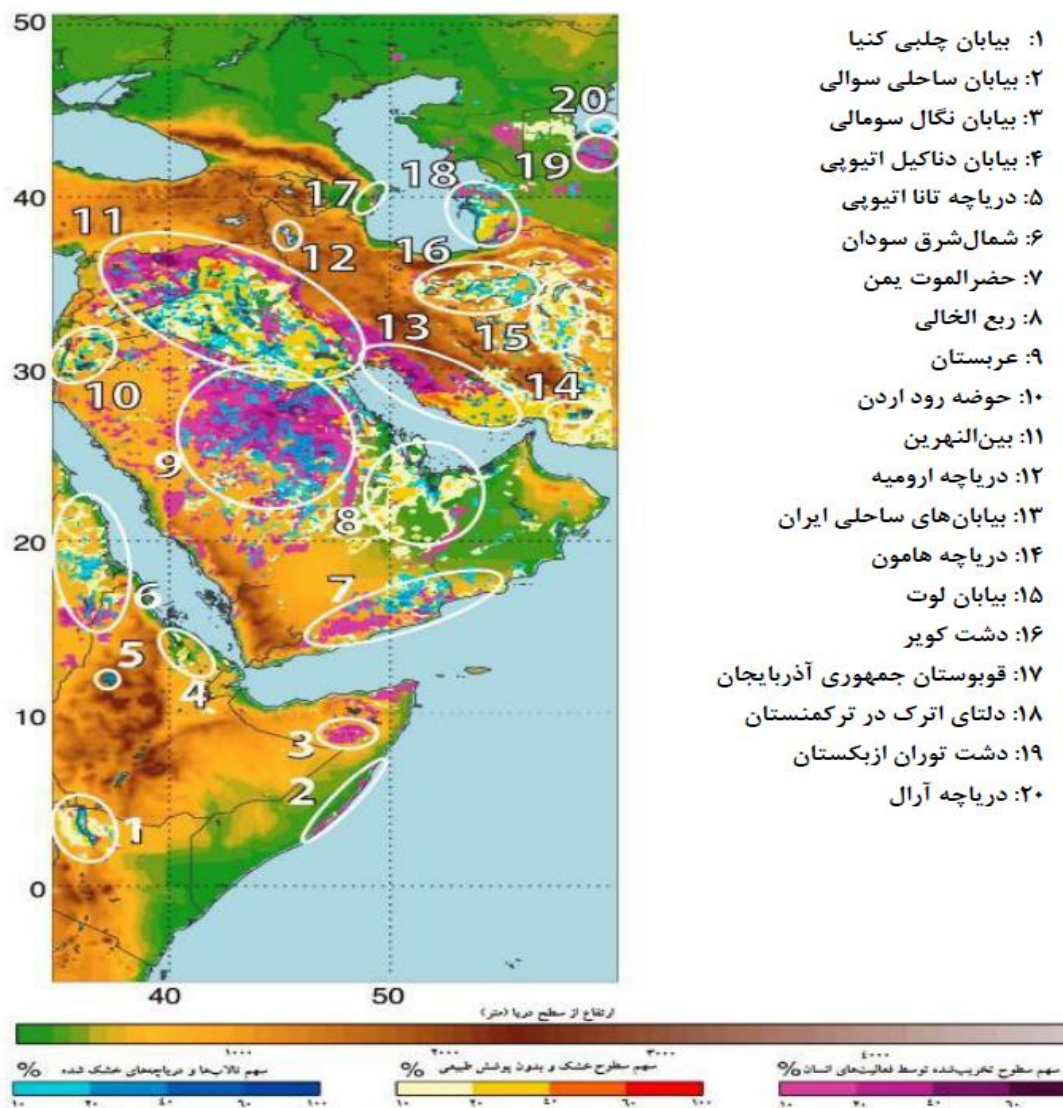


نقشه ۱۰: منشأ فصلی کانون‌های گردوغبار در کشور ایران، عراق، عربستان سعودی و آسیای مرکزی

منبع: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۷

1. Thar desert

همان گونه که مشاهده می‌شود، خاورمیانه و ایران در زمره مناطقی هستند که به شدت تحت تأثیر پدیده گردوغبار قرار دارند. ایران و به طور کلی خاورمیانه در کمربند کانون‌های جهانی انتشار گردوغبار واقع شده‌اند. نقشه ۱۱ پراکنش کانون‌های منطقه‌ای را به تفکیک نوع سطح زمین در این منطقه نشان می‌دهد.



نقشه ۱۱: پراکنش جغرافیایی کانون‌های منطقه‌ای (خاورمیانه) انتشار گرد و غبار

منبع: شهبازی و همکاران، ۱۳۹۸

این کانون‌ها علاوه بر خاورمیانه و شمال آفریقا، مناطق وسیعی تا شمال اروپا را نیز تحت تأثیر قرار داده‌اند. در خصوص آفریقا، امروزه کشورهای اروپایی با عواقب تخریب اراضی در دوره استعمار آفریقا مواجه شده‌اند که تأثیرات زیست‌محیطی و بحران‌های اجتماعی از جمله سیل گسترده مهاجران و پناهجویان کشورهای مستعمره از جمله آن‌هاست.

در خاورمیانه شرایط متغیری مشاهده می‌شود. محدوده با مساحتی در حدود یک میلیون کیلومتر مربع بخش‌هایی از بیابان ربع‌الخالی به همراه بین‌النهرین، شرق سوریه و اردن قرار دارد. مناطق گسترده‌ای در این ناحیه از گذشته به عنوان منشأ گردوغبار مطرح بودند که البته فقط در فصول خشک سال بخش‌هایی از جنوب غرب کشور را تحت تأثیر قرار می‌دادند. اما در سال‌های اخیر خشک شدن تالاب‌های داخلی عراق و رها شدن اراضی کشاورزی در این کشور همچنین در سوریه سبب شد تا عرصه‌های جدید تولید و انتشار غبار در عراق و سوریه گسترش یابند (نقشه ۱۲).



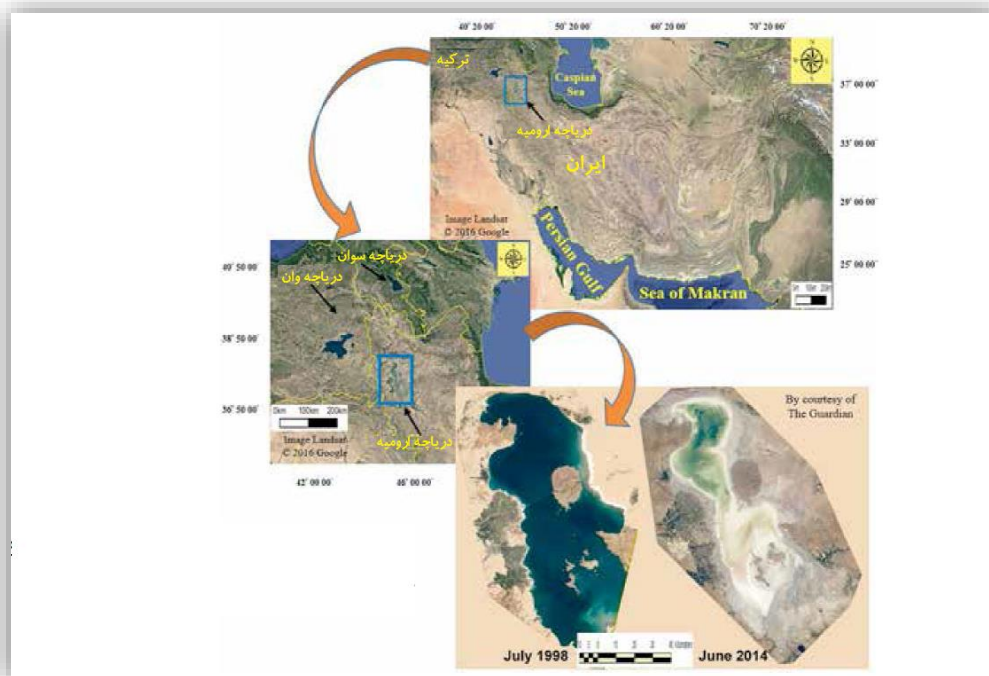
نقشه ۱۲: گستره بیابانی ربع‌الخالی به همراه بین‌النهرین، شرق سوریه و اردن

منبع: شهبازی و همکاران، ۱۳۹۸

در نهایت عراق که هم یک منشأ گسترده تولید و هم خود یک قربانی آثار آن است؛ در حال حاضر برقراری امنیت، اولویت اول این کشور محسوب می‌شود. ناامنی و عدم ثبات یکی از مهم‌ترین عوامل تخریب است. منشأ تولید گردوغبار در این کشور عمدتاً تالاب‌های خشک‌شده و اراضی کشاورزی رها شده آن می‌باشد. به هر حال موضوع آب و کمبود آن در کنار امنیت دو عامل اصلی تبدیل شدن این کشور به یک منشأ و کانون‌های عظیم انتشار گردوغبار است.

همچنین باید یادآور شد هرچند که تا اوایل دهه ۸۰ هجری شمسی وقوع طوفان‌های گردوغبار در حافظه تاریخی ساکنان استان‌های بیابانی کشور به‌ویژه سیستان و بلوچستان، کرمان و جنوب خوزستان از گذشته ثبت شده بود؛ اما از آن زمان به بعد پدیده گردوغبار به شکل امروزی آن، سطوح گسترده‌ای از مناطق جنوب غرب، غرب و مرکزی کشور را فراگرفت. این اتفاقات نشان از تغییر روند گذشته و تشدید وقوع این پدیده در اثر گسترش کانون‌های داخلی و به‌ویژه خارجی دارند که می‌تواند به عنوان یکی از مهم‌ترین موانع فراروی توسعه و آمایش سرزمین در استان‌های متأثر از این پدیده عمل نماید.

برای مثال دریاچه فراشور ارومیه در شمال غرب کشور ایران، حدود ۹۰ درصد از مساحت خود را طی ژوئیه سال ۱۹۹۸ تا ژوئن ۲۰۱۴ از دست داده است. این پدیده باعث بیابان‌زایی، ایجاد تپه‌های شنی و طوفان‌های گردوغبار در این منطقه شده است. مشاهدات و بررسی‌های میدانی نواحی پیرامون دریاچه از کاهش سلامت پوشش گیاهی از ژوئن سال ۱۹۸۴ تا ژوئیه ۲۰۱۷ حکایت دارد (نقشه ۱۳). با توجه به شوری بسیار زیاد دریاچه ارومیه، حدود ۶ میلیون نفر در پیرامون دریاچه در نتیجه طوفان‌های نمک تولید شده از خط ساحلی این دریاچه خساراتی متحمل شدند. طوفان‌های گردوغبار تأثیرات بسیار شدیدی بر اراضی کشاورزی و سلامت پوشش گیاهی منطقه دارد که این پدیده باعث بدتر شدن مسائل و مشکلات در مناطق تحت تأثیر شده است.



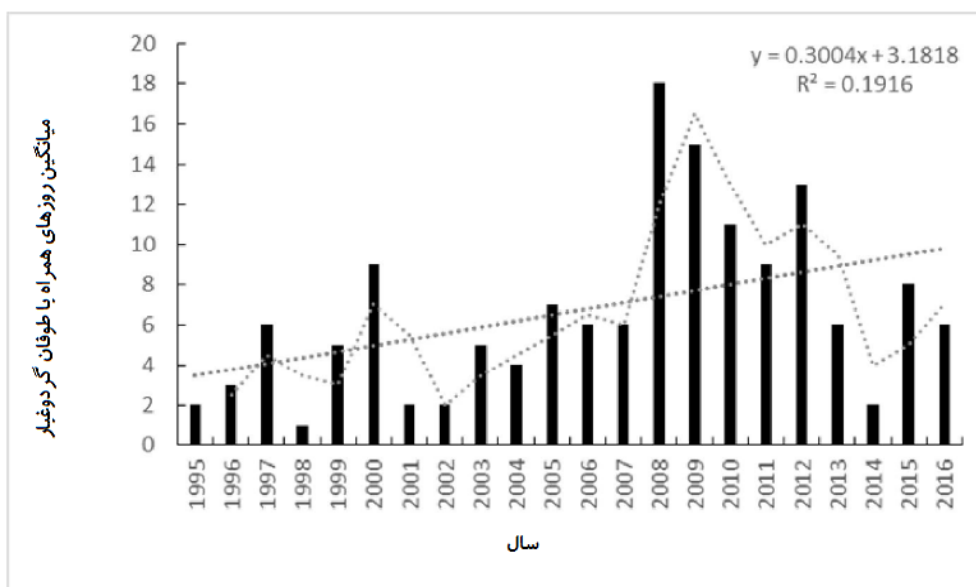
نقشه ۱۳: دریاچه ارومیه، در شمال غرب کشور ایران ژوئن ۱۹۹۸ و ژوئن ۲۰۱۴

مأخذ: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۷

همچنین خشکسالی طولانی در بازه‌های زمانی مختلف و کاهش نزولات جوی در حوضه آبریز سیستان در کشور ایران باعث خشکیدگی دریاچه هامون شد. این پدیده باعث تخریب شدید سرزمین و کاهش پوشش زمین در سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۴ گردید. در نتیجه، تعداد رخداد‌های طوفان‌های گردوغبار و تعداد روزهای آلوده به گردوغبار به میزان قابل توجهی افزایش و وقوع شاخص طوفان گردوغبار از ۱۰ و ۱۳ روز طی دوره ۱۹۹۸-۱۹۹۰ به ۵۴ و ۸۸ روز طی دوره ۲۰۰۴-۱۹۹۹ افزایش یافت. هرچند این تغییرات به افزایش سرعت باد، کاهش بارش‌ها و خشکیدگی دریاچه هامون و وقوع خشکسالی نسبت داده شد، اما اولین عامل و پیشران وقوع طوفان گردوغبار در حوضه آبریز سیستان، خشکسالی بود.

مجموع این عوامل به‌ویژه خشکسالی‌های ممتد چند سال گذشته در منطقه خاورمیانه و جنوب شرق کشور باعث شده است تا تعداد طوفان‌های گردوغبار در بیشتر نواحی کشور به‌ویژه استان‌های غرب و جنوب غربی و همچنین جنوب شرقی کشور به شدت تحت تأثیر این پدیده قرار گیرند که این پدیده خسارات اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی و بهداشتی متعددی را بر این مناطق تحمیل کرده است.

برای مثال مطالعاتی که طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۵ در تعدادی از شهرهای جنوب و جنوب غرب کشور انجام شد، از افزایش قابل توجه تعداد وقوع طوفان‌های گردوغبار در این شهرها حکایت داشت. در منطقه مورد مطالعه در طی دوره ۲۲ ساله، سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ با میانگین سالانه به ترتیب ۱۸ و ۱۴٫۳۷ روز همراه با گردوغبار دارای بیشترین تعداد روزهای گردوغباری و سال ۱۹۹۸ با میانگین سالانه یک روز، کمترین روز همراه با طوفان گردوغبار را شامل شده است. میانگین روزهای همراه با طوفان گردوغبار در دوره آماری مورد مطالعه ۶٫۶۴ روز بوده که فراز و فرود روزهای همراه با طوفان‌های گردوغبار در نمودار ۴۲ نشان داده شده است.



نمودار ۴۲: تغییرات سالانه میانگین روزهای همراه با طوفان گردوغبار در منطقه مورد مطالعه سال‌های آماری ۱۹۹۵-۲۰۱۶

مأخذ: آرامی و دیگران، ۱۳۹۷.

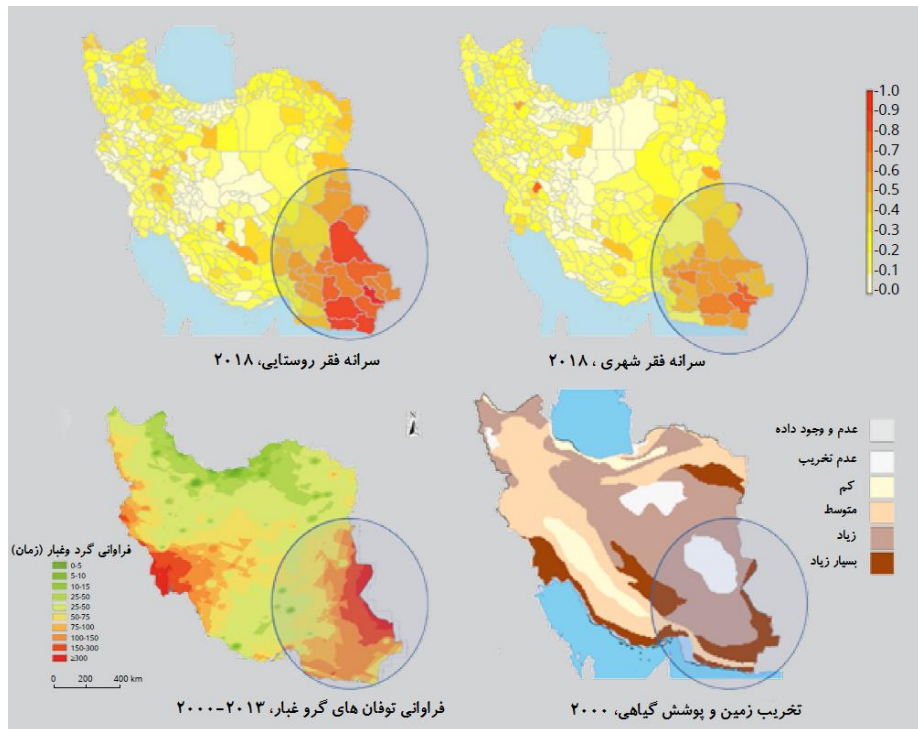
هرچند مطالعات جامع و فراگیر در مورد خسارات اقتصادی ناشی از طوفان‌های گرد و غبار در ایران انجام نشده است، اما مطالعات موردی در برخی از مناطق مختلف جهان از جمله در ایران انجام شده است. برای مثال در مطالعه‌ای که طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۰۴ در محدوده شهرستان زابل با استفاده روش توضیحی-تحلیلی و پرسشنامه انجام شد؛ خسارات ناشی از توفان گرد و غبار طی این دوره حدود ۲۱۳/۲ میلیون دلار محاسبه شده است (جدول ۳۴).

جدول ۳۴: خسارات اقتصادی ناشی از توفان‌های گرد و غبار در منطقه زابل طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۰۴

بخش یا زیرساخت	هزینه‌های خسارات (۱۰۰۰ دلار)
جاده‌ها	۵۶۳۶
سلامت جامعه	۳۱۲۰۰
تعطیلی مدارس	۱۳۲۴
تجمع گرد و غبار در نواحی مسکونی	۱۰۷۸۹
تعمیر و پاکسازی	۷۵۹۰۰
جلوگیری از هجوم گرد و غبار	۶۹۴
کانال‌های آبیاری	۳۸۹۹
لغو پروازها	۳۵۸
خسارات به بازارها	۳۵۱۵۰
کشاورزی	۴۸۳۰۰
جمع کل	۲۱۳۲۵۰

Source: Escap (2018) Draft Study Report For Discussion, High-Level Expert Consultation On Regional Cooperation For Combating Sand And Dust Storms In Asia And the Pacific, 30-31 Jan 2018, Tehran

یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های ناشی از تغییرات اقلیمی، افزایش پدیده طوفان‌های گردوغبار، افزایش فقر و نابرابری و سرانجام مهاجرت گسترده مردم از نواحی تحت تأثیر این پدیده به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک است. طوفان‌های گردوغبار به همراه خشکسالی، تخریب سرزمین و بیابان‌زایی باعث افزایش فقر و نابرابری در کشورهای تحت تأثیر این پدیده می‌شود. برای مثال در کشور ایران، بررسی و تحلیل داده‌ها و اطلاعات میزان فقر با فراوانی تعداد طوفان‌های گرد و غبار و نقشه‌های تخریب سرزمین در دو دهه گذشته از همبستگی زیاد بین مناطقی که به دفعات در معرض گردوغبار قرار داشته و تخریب زمین در آن نواحی زیاد می‌باشد با نواحی که نرخ فقر در آنها بالا بوده است، حکایت دارد (نقشه ۱۴).



نقشه ۱۴: رابطه همبستگی بین فقر، فراوانی طوفان‌های گرد و غبار و تخریب سرزمین در کشور ایران

منبع: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۷

رابطه همبستگی بین فقر، فراوانی طوفان‌های گرد و غبار و تخریب سرزمین در کشور ایران را از ابعاد مختلفی می‌توان تحلیل کرد. برای مثال، نابودی محصولات کشاورزی و احشام در نتیجه طوفان‌های گردوغبار باعث تهدید معیشت مردم فقیر می‌شود و از سوی دیگر، افزایش بیماری‌های مزمن در جوامعی که به صورت بالقوه قابلیت مقابله با این امراض را ندارند؛ باعث افزایش فقر در این جوامع خواهد شد.

به این ترتیب با توجه به تغییر اقلیم و تخریب گسترده سرزمین در کانون‌های انتشار گردوغبار در منطقه، کشور ایران به شدت تحت تأثیر این پدیده قرار گرفته است و به نظر می‌رسد این پدیده همچنان به عنوان یکی از پدیده‌های مخرب در آینده نیز رخ خواهند داد، لذا در سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین باید به این موضوع توجه شود و کلیه بارگذاری‌ها بر اساس این محدودیت‌ها در مناطق تحت تأثیر صورت گیرد. سازگاری با اقلیم و ایجاد زیرساخت‌های تاب‌آور، توانمندسازی جوامع در زمره مهم‌ترین راهبردها و سیاست‌هایی هستند که در برنامه‌های آمایش در این نواحی باید مورد توجه قرار گیرند.

۳-۱۰- مناطق ساحلی و دریایی

مناطق ساحلی در سراسر جهان از جنبه‌های تاریخی در زمره مناطقی قرار می‌گیرند که به دلیل وجود منابع غنی، همواره در معرض بیشترین بهره‌برداری‌ها قرار دارند. 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 از ظرفیت تحمل زیست‌محیطی آنها فراتر رفته است. 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. سواحل ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و طی سال‌های گذشته در معرض انواع آلودگی و توسعه کاربری‌های فراتر از توان تحمل و انتشار حجم زیادی از انواع آلاینده‌ها و پسماندهای مایع و جامد قرار گرفته‌اند.

نواحی ساحلی شامل زیستگاه‌های حاصلخیز و متنوعی است که از نظر استقرار و اسکان انسان و امرار معاش محلی و توسعه بسیار حائز اهمیت می‌باشند. بیش از نیمی از جمعیت جهان در امتداد خطوط ساحلی به طول ۶۰ کیلومتر از دریا زندگی می‌کنند و این رقم همچنان در آینده افزایش خواهد یافت. همچنین بسیاری از افراد فقیر در جهان، به‌ویژه در کشورهای کمتر توسعه یافته در نواحی ساحلی زندگی می‌کنند و کاملاً به ذخایر آبیان وابسته هستند. با وجود تلاش‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی، روش‌های فعلی در جهت کنترل و اداره منابع دریایی و ساحلی تا حدی که بتوان به توسعه پایدار دست یافت، بهبود نیافته و تثبیت نشده است. به همین دلیل بسیاری از این مناطق ساحلی خصوصاً در کشورهای در حال توسعه در معرض انواع فشارهای ناشی از فعالیت‌های انسانی قرار گرفته و خسارت غیر قابل جبرانی را متحمل شده‌اند.

مناطق ساحلی کشور ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه طی چند دهه گذشته در نتیجه ازدیاد جمعیت، انتشار انواع آلاینده‌های ناشی از اکتشاف و بهره‌برداری از منابع نفت و گاز، انتشار حجم زیادی از زباله‌های جامد و فاضلاب‌های صنعتی در این سواحل، معضلات زیست‌محیطی گسترده‌ای را در این مناطق به وجود آورده است.

سه استان گلستان، مازندران و گیلان در ساحل جنوبی دریای خزر قرار دارند (نقشه ۱۵). بر اساس اطلاعات موجود جمعیت این سه استان در سال ۱۳۸۵ معادل ۶,۹۴ میلیون نفر بوده است که با رشد سالانه ۱,۰۲ درصد به حدود ۷,۶۸ میلیون نفر رسیده که از این تعداد حدود ۹,۶ درصد از کل جمعیت کشور را در سال ۱۳۹۵ شامل می‌شده است. در جدول ۳۵ جمعیت و نرخ رشد هر یک از استان‌های یاد شده در بازه زمانی ۹۵-۱۳۸۵ نشان داده شده است.



نقشه ۱۵: استان‌های سواحل شمالی کشور

جدول ۳۵: جمعیت استان‌های ساحلی شمال کشور به تفکیک استان دوره ۹۵-۱۳۸۵

نام استان	۱۳۸۵	۱۳۹۵	نرخ رشد سالانه
گیلان	۲۴۰۴۸۶۱	۲۵۳۰۶۹۶	۰.۵۱
مازندران	۲۹۲۲۴۳۲	۳۲۸۳۵۸۲	۱.۱۷
جمع کل	۶۹۴۴۳۸۰	۷۶۸۳۰۹۷	۱.۰۲

مأخذ: سالنامه آماری سال ۱۳۹۶، مرکز آمار ایران

دریای خزر بزرگ‌ترین پیکره آب‌های داخلی جهان محسوب می‌شود که در حال حاضر دارای سطحی معادل حدود ۲۷ متر پایین‌تر از تراز دریا‌های آزاد است. طول آن بین ۱۰۳۰ تا ۱۲۰۰ کیلومتر و عرض آن بین ۲۰۸ تا ۴۸۰ کیلومتر (متوسط ۳۴۴ کیلومتر) بوده و مساحت آن با توجه به تغییرات سطح آب متفاوت است که در حال حاضر حدود ۳۷۸ هزار کیلومتر مربع برآورد می‌شود. عمق متوسط این دریا حدود ۱۸۰ متر است که در قسمت‌های جنوبی به حدود ۱۰۰۰ متر و در قسمت‌های شمالی تنها به چندین متر می‌رسد. طول خط ساحلی این دریا حدود ۶۴۴۰ کیلومتر است که از این مقدار بیش از ۵۳۰۰ کیلومتر آن در کشورهای همسایه شمالی و حدود ۱۰۰۰ کیلومتر آن، خط ساحلی ایران است. این طول با احتساب خط ساحلی درون پیکره‌های آبی

متصل به دریا، مانند خلیج گرگان است. در صورت حذف این خطوط، طول دقیق ساحلی مستقیم دریای خزر در سواحل ایران حدود ۷۴۰ کیلومتر خواهد بود.

وسعت حوضه آبریز دریای خزر ۳,۵ میلیون کیلومترمربع است و وسعت دریای خزر از کل وسعت حوضه آبریز آن ۱۲ درصد است. سواحل دریای خزر به پنج کشور ساحلی روسیه، آذربایجان، ترکمنستان و قزاقستان و حوضه آبریز آن به ۹ کشور گرجستان، ارمنستان، ازبکستان، ترکیه و پنج کشور حاشیه آن تعلق دارد. بیش از ۱۳۰ رودخانه به این دریا منتهی می‌شوند که رودخانه‌های بزرگ آن عمدتاً در سواحل شمالی و رودخانه‌های کوچک در سواحل غربی و جنوبی پراکنده‌اند. در میان آنها رودخانه ولگا در روسیه از نظر رژیم آبدهی مهم‌ترین رودخانه خزر بوده و رودخانه کورا در آذربایجان در رتبه بعدی قرار دارد. در جدول ۳۶ مهم‌ترین رودخانه‌های حوضه آبریز خزر به ترتیب آبدهی و کشورها ارائه شده است. آب وارد شده به دریای خزر حدود ۲۶۰ تا ۳۴۰ کیلومتر مکعب در سال است که تنها ۵ درصد آن از طریق رودخانه‌های ایران تأمین می‌شود.

جدول ۳۶: مهم‌ترین رودخانه‌های تأمین‌کننده آب دریای خزر

کشور	روسیه	آذربایجان	روسیه	قزاقستان	ایران	روسیه	ایران
رودخانه	ولگا	کورا	ترک	اورال	سفیدرود	سولاک	هراز
میانگین آبدهی سال (کیلومتر مکعب)	۲۵۱-۲۵۴	۱۳	۸,۵-۱۱,۴	۸,۱	۴,۳	۳,۶-۴	۲,۵

مأخذ: وزارت نیرو. مؤسسه مطالعات تحقیقات آب (۱۳۹۶)، نوسان تراز آب دریای خزر، مرکز مطالعات و تحقیقات دریای خزر، شماره ۲۴ و ۲۵

رودخانه‌های شمالی ۸۵ درصد آب خزر را تأمین می‌کنند. سواحل شرقی دریای خزر تقریباً فاقد شبکه هیدرولوژی است. در ترکمنستان، رودخانه اترک تنها رودخانه‌ای که دارای جریان آب دائمی است و بخشی از حوضه آبریز آن در خاک ایران قرار دارد. حوضه آبریز خزر در بخش جنوبی و در کشور ایران دارای وسعت ۱۷۴ هزار کیلومترمربع (۱۲ درصد از کل حوضه‌های آبریز ایران) است که آبدهی آن به دریای خزر حدود ۴ کیلومتر مکعب در سال است.

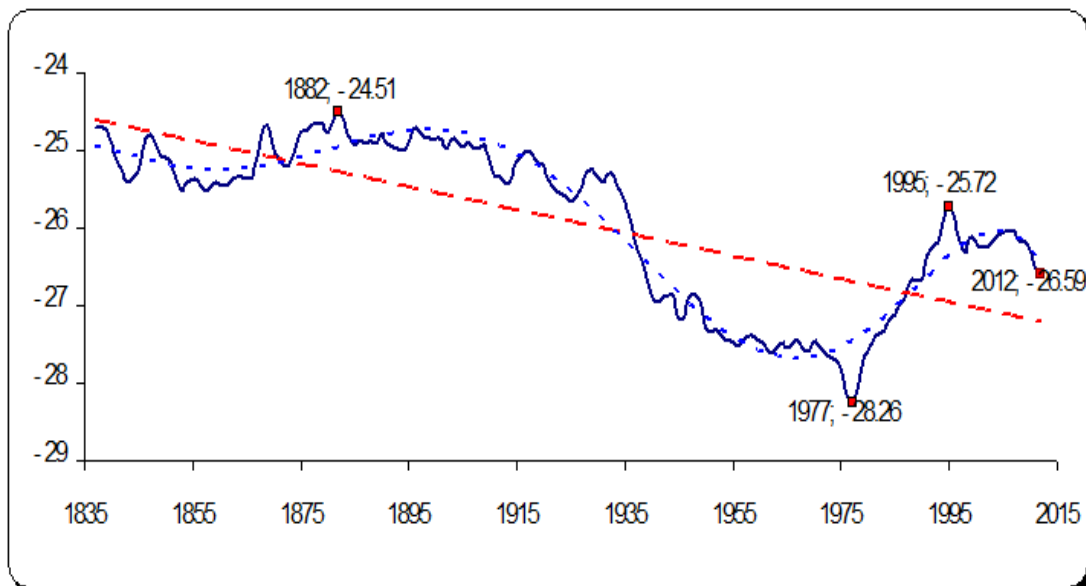
نوسانات و فراز و فرودهای سریع سطح آب دریای خزر یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های شناختی این دریا است. مقایسه سرعت تغییرات سطح تراز آب دریای خزر با اقیانوس‌ها نمایانگر شتاب بسیار تند نرخ نوسانات سطح تراز آب دریای خزر است که گاهی تحت شرایط خاص سطح تراز آن بیش از ۱۰۰ برابر سطح آب اقیانوس‌ها دچار تغییر می‌شود. ورود آب رودخانه‌ای به خزر، ورود آب زیرزمینی، بارش بر روی دریا و تبخیر از سطح دریا و خروج آب به خلیج قره‌بغار، تغییرات اقلیمی و غیره از مهم‌ترین مؤلفه‌های بیلان آب خزر هستند.

ورود آب رودخانه‌ها خصوصاً ولگا در مقایسه با سایر عوامل بیلان آب خزر چون دبی آب‌های زیرزمینی و میزان آب ورودی به خلیج قره‌بغاز نقش مهم‌تری را ایفا می‌نماید. مهم‌ترین پارامتر منفی در معادله بیلان آبی خزر

تبخیر سطحی است. فرایند تبخیر تحت تأثیر عوامل گوناگونی چون دمای سطحی آب، شوری، ابرناکی، رطوبت هوا و وزش باد می‌باشد. در میان این پارامترها دمای سطحی آب نقش مهم‌تری را ایفا می‌نماید. هر چه این مقدار کمتر باشد تبخیر سطحی کمتر می‌شود.

مطالعه آماری نتایج مشاهدات سطح تراز آب دریای خزر از سال ۱۸۳۰ تاکنون نمایانگر وقوع سیکل کاملی از یک دوره نوسانی ۶۵ ساله تا انتهای قرن بیستم است. به طوری که از سال ۱۹۳۰ تا ۱۹۹۵ میلادی دریای خزر یک دوره پسروری و یک دوره پیشرویی با دامنه نوسانی حدود ۵,۵ متر را تجربه کرده است؛ یعنی از سال ۱۹۳۰ تا ۱۹۷۸ سطح تراز آب دریای خزر به میزان سه متر افت کرد و از کد ۲۵,۵- متر به ۲۸,۵- متر رسید (نمودار ۴۳). سپس از سال ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۵ میلادی سطح تراز آن به میزان ۲,۵ متر افزایش یافت و مجدداً از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ تراز سطح آب دریا رو به کاهش گذاشته است. لذا رعایت حریم سواحل دریای خزر در بارگذاری‌های فعالیت‌ها و جمعیت در حاشیه دریای خزر در سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین بسیار ضروری است، در غیر این صورت مانند سال‌های گذشته خسارات هنگفتی به تأسیسات و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده تحمیل خواهد شد.

تخریب کاربری‌های مسکونی و از بین رفتن پوشش طبیعی زمین، آسیب‌دیدگی چاه‌های بهره‌برداری نفتی، مشکل تردد کشتی‌های باربری در سطح بنادر و از بین رفتن زیستگاه‌های ساحلی و نابودی اکوسیستم‌های ساحلی را می‌توان تبعات ناشی از افزایش سطح تراز آب دریای خزر دانست.



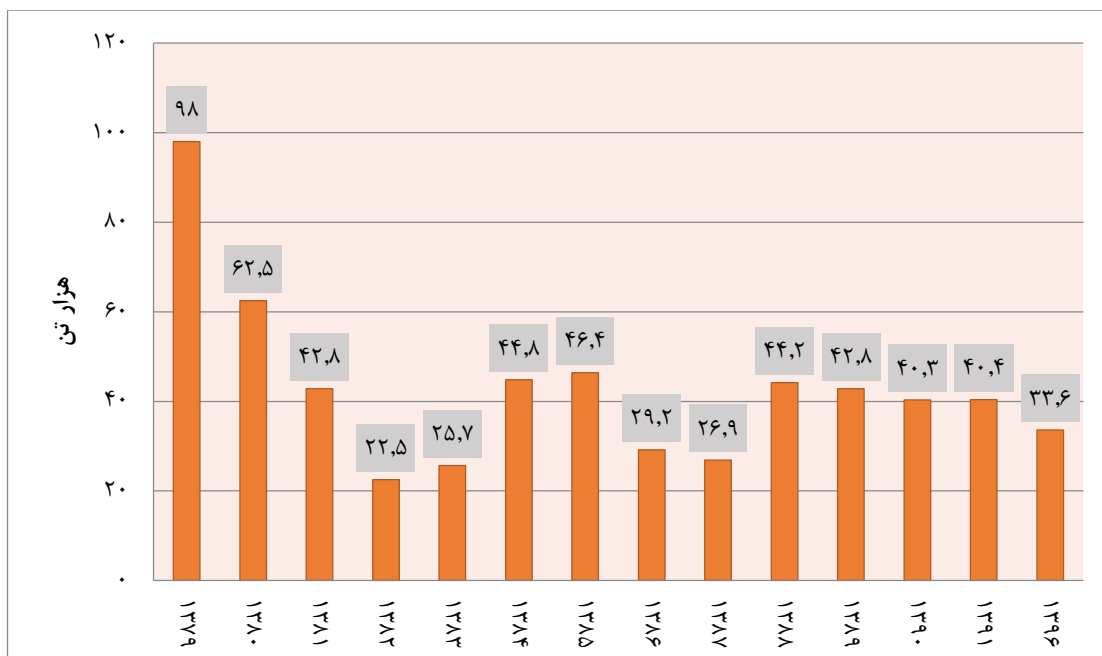
نمودار ۴۳: منحنی نوسانات سطح تراز آب دریای خزر از سال ۱۹۳۵-۲۰۱۵

منبع: پژوهشگاه اقیانوس‌شناسی و علوم جوی (۱۳۹۸)، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری^۱

1. <http://www.inio.ac.ir/Default.aspx?tabid=2019>

حساسیت و شکنندگی محیط‌زیست دریای خزر با توجه به بسته بودن محیط و انباشته شدن انواع آلاینده‌های مختلف در چند سال گذشته این دریا را با بحران‌های زیست‌محیطی جدی مواجه کرده است. به‌ویژه پس از فروپاشی شوروی و شتاب برخی از کشورهای ساحلی این دریا برای بهره‌برداری از منابع نفت و گاز این منطقه معضلات زیست‌محیطی دریای خزر را تشدید کرده است. علاوه بر این، ورود حجم زیادی از انواع آلاینده به این دریا در نتیجه فعالیت‌های انسانی و توسعه بی‌رویه شهری و صنعتی سالانه حجم زیادی از انواع آلاینده‌ها را وارد این دریا می‌کند که این پدیده به شدت بر حیات آبیان، به‌ویژه گونه‌هایی مانند ماهیان خاویاری تأثیر گذاشته و این گونه‌ها را در آستانه انقراض قرار داده است.

علاوه بر این ورود گونه‌های مهاجم از جمله ورود گونه شانه‌دار دریای خزر با نام علمی *Mnemiopsis leidyi* که نوعی شانه‌دار بومی اقیانوس اطلس در سواحل قاره آمریکا است، به دریای خزر از طریق آب توازن کشتی‌ها از دریای سیاه به دریای خزر مشکلات زیست‌محیطی این دریا را بسیار پیچیده‌تر کرده است که بازتاب آن را می‌توان به کاهش قابل ملاحظه صید آبیان در این دریا مشاهده کرد. بر اساس آخرین اطلاعات موجود میزان صید در آب‌های شمال کشور، ۹۸ هزار تن در سال ۱۳۷۹ با نرخ رشد کاهشی ۶٫۱ درصد در سال به ۳۳٫۶ هزار تن کاهش پیدا کرده است که این پدیده آثار اقتصادی زیادی بر صنعت شیلات و معیشت بسیاری از خانوارهای وابسته به ماهیگیری داشته است که استمرار این روند می‌تواند اثرات اقتصادی و اجتماعی زیادی را بر منطقه تحمیل نماید.



نمودار ۴۴: میزان صید در دریای خزر دوره ۱۳۷۹-۱۳۹۶

مأخذ: سالنامه سازمان شیلات ایران (۱۳۷۹-۱۳۹۶)، سازمان شیلات ایران

کاهش صید طی دهه مزبور در سواحل شمال از یک‌سو به دلیل محدودیت‌های اعمال شده از طرف سازمان شیلات برای صید قاچاق و از سوی دیگر آلودگی شدید آب، صید بی‌رویه و همچنین ورود گونه مهاجم شانه‌دار دریای خزر از عمده‌ترین دلایل کاهش صید آبیان در آب‌های شمالی کشور بوده که این امر باعث کاهش قابل ملاحظه صید ماهی کیلکا و ماهیان خاویاری طی دوره مزبور شده است.

سواحل جنوب کشور شامل سواحل خلیج فارس و دریای عمان است. خلیج فارس با حدود ۱۰۰۰ کیلومتر طول و ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر عرض، مساحتی بیش از ۲۳۹ هزار کیلومترمربع دارد. این سواحل شامل استان‌های خوزستان، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان است (نقشه ۱۶).



نقشه ۱۶: استان‌های سواحل جنوبی کشور

بر اساس اطلاعات موجود جمعیت این چهار استان در سال ۱۳۸۵ معادل ۸,۹۷ میلیون نفر بوده است که با رشد سالانه ۱,۵۱ درصد به حدود ۱۰,۴۲ میلیون نفر رسیده که این تعداد حدود ۱۳,۰۴ درصد از کل جمعیت کشور را در سال ۱۳۹۵ شامل می‌شده است. در جدول ۳۷ جمعیت و نرخ رشد هر یک از استان‌های مذکور در بازه زمانی ۹۵-۱۳۸۵ نشان داده شده است.

جدول ۳۷: جمعیت استان‌های ساحلی جنوب کشور به تفکیک استان دوره ۹۵-۱۳۸۵

نام استان	۱۳۸۵	۱۳۹۵	نرخ رشد سالانه
خوزستان	۴۲۷۴۹۷۹	۴۷۱۰۵۰۹	۰,۹۷
هرمزگان	۱۴۰۳۶۷۴	۱۷۷۶۴۱۵	۲,۳۸
سیستان و بلوچستان	۲۴۰۵۷۴۲	۲۷۷۵۰۱۴	۱,۴۴
بوشهر	۸۸۶۲۶۷	۱۱۶۳۴۰۰	۲,۷۶
جمع کل	۸۹۷۰۶۶۲	۱۰۴۲۵۳۳۸	۱,۵۱

منبع: سالنامه آماری سال ۱۳۹۶، مرکز آمار ایران

اروند رود، کارون، دجله و فرات از مهم‌ترین و پرآب‌ترین رودخانه‌هایی هستند که به خلیج فارس می‌ریزند. عمق متوسط خلیج فارس در قسمت‌های شرقی، ۵۰ تا ۸۰ متر و در قسمت‌های غربی حدود ۱۰ تا ۳۰ متر است. عمیق‌ترین نقطه آن گودالی با ۹۲ متر عمق و در ۱۵ کیلومتری جنوب جزیره تنب بزرگ قرار دارد.

محدود بودن نزولات جوی و رودخانه‌های ورودی به آن و بالا بودن درجه حرارت سبب شده است که خلیج فارس تقریباً به صورت دریای نیمه بسته عمل کند. وضعیت جوی خلیج فارس به علت توده‌های مرتفع زاگرس و کویرهای ایران و عربستان در شمال مدار رأس‌السرطان دارای سیستم جوی مخصوص است که به ندرت تحت تأثیر سیستم بادهای متغیر فصلی موسوم به مانسون اقیانوس هند قرار می‌گیرد. برعکس تبخیر شدیدی که به‌ویژه فصل تابستان از روی دریای عمان و مناطق مجاور آن رخ می‌دهد می‌تواند یک عامل دینامیکی برای ایجاد پدیده مانسون در دریای عمان باشد.

سواحل خلیج فارس و دریای عمان در ایران در چهار استان خوزستان، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان قرار دارد. این چهار استان با مساحتی بالغ بر ۳۳۹,۲ هزار کیلومترمربع (۲۵,۵ درصد مساحت کشور) در اقلیمی با آب و هوای خشک و فراخشک قرار گرفته‌اند. در تابستان، حرارت سطح آب ۳۲ تا ۳۴ درجه سانتی‌گراد و حرارت آن در عمق ۲۰ تا ۴۰ متری گاهی تا ۲۱ درجه کاهش می‌یابد. در فصل زمستان در حوالی تنگه هرمز حرارت آب ۲۲ درجه سانتی‌گراد و در قسمت شمالی ۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. خلیج فارس تقریباً به صورت دریای نیمه بسته عمل می‌کند. از لحاظ ساختار زمین‌شناسی و تاریخچه پیدایش و شکل‌گیری، خلیج فارس به دریاهای پیرامون خود شباهتی ندارد.

در حقیقت فلات قاره‌ای است که در امتداد جلگه بین‌النهرین و سواحل ایران واقع شده و زیر قشر نازک آب به عمق ۲۵ متر قرار گرفته و تا زمان بسیار نزدیک از آب بیرون بوده است. در حال حاضر اگر سطح آب خلیج فارس ۳۰ متر پایین‌تر برود، وسعت آن نصف می‌شود. سواحل شمالی آن در طول زمان تغییرات زیادی داشته و شاید هیچ دریایی به این سرعت تغییر شکل نداده است. بستر و کرانه‌های خلیج فارس همچنان از نظر

تکتونیک‌های فعال می‌باشند، به طوری که بالآمدگی این نقاط بین ۲ تا ۷ میلی‌متر در سال برآورد شده که حداکثر نرخ بالآمدگی در حاشیه گنبد‌های نمکی به ثبت رسیده است.

آب و هوای سواحل جنوب کشور در مجموع خشک است. به علت وجود رطوبت نسبی در این مناطق و به موازات دور شدن از ساحل، مقدار ضریب خشکی افزایش پیدا می‌کند. بر اساس روش دومارتن، سواحل خوزستان و دریای عمان از اقلیمی فراهشک و سواحل شرقی خلیج فارس از اقلیم خشک و بیابانی برخوردار است. سواحل جنوب کشور دارای ویژگی‌های هیدرودینامیکی ویژه‌ای است. جزر و مد در سواحل جنوبی کشور به دو صورت روزانه و نیم‌روزی اتفاق می‌افتد.

از نظر زیستگاه‌های فیزیکی در منطقه جنوب حدود ۸ هزار کیلومتر پهنه گلی، ۹۰۰ کیلومتر سواحل شنی و ماسه‌ای، حدود ۱۰۰ کیلومتر زیستگاه سنگی و صخره‌ای وجود دارد. آبسنگ‌های مرجانی از مهم‌ترین واحدهای محیط زیستی سواحل جنوب هستند که بیش از ۹۰ درصد تولید خالص اولیه خلیج فارس را تشکیل می‌دهند.

منابع اکولوژیکی سواحل جنوب عمدتاً شامل پوشش‌های گیاهی جنگلی و مرتعی است. به علت کمبود نزولات جوی و عدم وجود خاک حاصلخیز و همچنین عوامل انسانی پوشش گیاهی این سواحل تنک است و منابع جنگلی و مرتعی آن به صورت پراکنده مشاهده می‌شوند.

اما تنوع زیستی آبی آن بسیار زیاد است. سواحل ایرانی خلیج فارس و دریای عمان دارای منابع زیستی ارزشمندی مانند جنگل‌های مانگرو، آبسنگ‌های مرجانی، زیستگاه لاک‌پشت‌های دریایی، زیستگاه پرندگان آبی هستند که به علت شرایط رسوب‌گذاری و هیدرولوژیکی ایجاد شده‌اند. هر یک از این منابع زیستی از اهمیت بوم‌شناختی در سطح ملی و بین‌المللی زیادی برخوردار هستند که باید در تمامی سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه، به‌ویژه طرح‌های آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرند.

وجود سواحل طولانی در جنوب کشور و ارتباط گسترده کشور با آب‌های منطقه‌ای مرزهای ساحلی باعث شده است تا این منطقه در زمره مهم‌ترین کریدورهای رفت و آمد تجاری در منطقه قلمداد شود. این منطقه به دلیل وجود ذخایر عظیم نفت و گاز و همچنین فعالیت‌های مختلف اکتشاف، بهره‌برداری و حمل و نقل نفت خام در زمره مهم‌ترین مناطق جهان برای تأمین انرژی محسوب می‌شود.

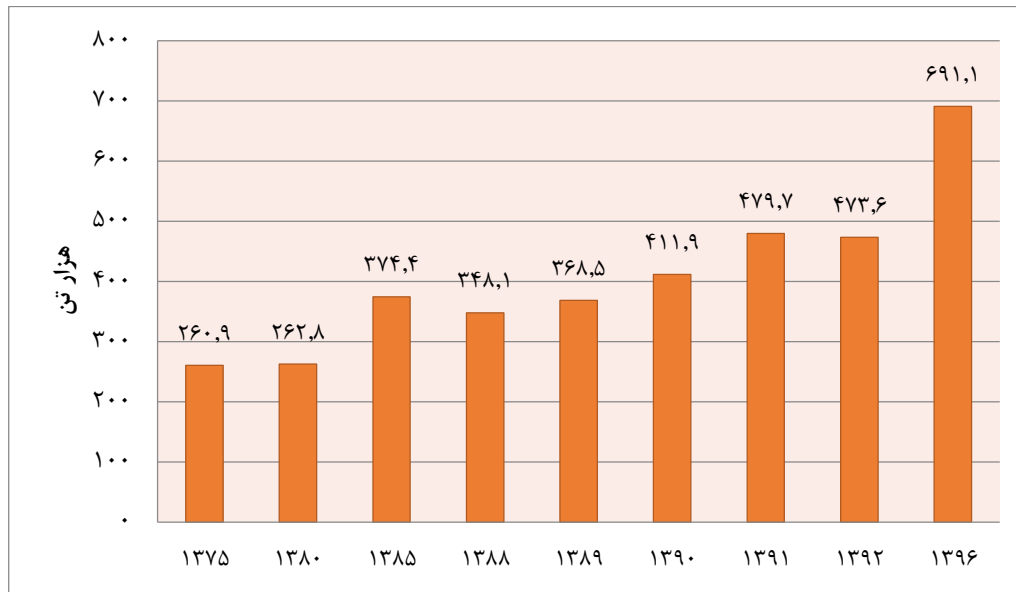
بر اساس اطلاعات موجود سالانه حدود ۱۲ هزار شناور اقیانوس‌پیما و ۶ هزار لنج در آب‌های خلیج فارس تردد می‌کنند که مواد زائد این شناورها شامل محموله آب توازن ناشی از شستشوی مخازن، ضایعات موتورخانه‌ها، زباله و پساب شناور و فاضلاب به صورت مستقیم در این دریاها تخلیه می‌شوند. علاوه بر این تخلیه و انتشار مواد نفتی حاصل از فعالیت‌های اکتشاف، بهره‌برداری و بعضاً تصادم‌های دریایی و همچنین تخلیه حجم زیادی از تلخاب‌های حاصل از تصفیه‌خانه‌های نمک‌زدایی آب در منطقه به همراه فاضلاب‌های حاصل از کانون‌های

جمعیتی و صنعتی مستقر در خشکی سالانه باعث تخلیه حجم بسیاری از ضایعات و پسماندهای جامد و مایع در این نواحی ساحلی و دریایی می‌شود که در نتیجه بر اساس گزارش سازمان حفاظت محیط زیست، خلیج فارس حدود ۴۰ درصد آلوده‌تر از سایر دریاهای جهان است.

آمار نشان می‌دهد که کشورهای حاشیه خلیج فارس، در مجموع ۴۰ درصد ذخایر اثبات شده نفت جهان را در اختیار دارند که آنان را در جایگاه پیش‌قراولان تولیدکنندگان نفت جهان با تولیدی حدود ۲۳ درصد نفت خام تولید شده جهان قرار می‌دهد. علاوه بر این، کشورهای منطقه ۲۳ درصد ذخایر گاز طبیعی جهان و ۸ درصد تولید گاز طبیعی جهان را در اختیار دارند. وجود این ذخایر عظیم و بهره‌برداری از آنها و عدم توجه لازم به ملاحظات زیست‌محیطی در چند سال اخیر به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی مطرح شده است.

صنایع کلیدی مستقر در سواحل جنوبی کشور شامل پالایشگاه‌های نفت، مجتمع‌های پتروشیمی و نیز واحدهای نمک‌زدا (آب‌شیرین‌کن)، نیروگاه‌ها، به‌علاوه صنایع سبکی نظیر تولیدات زراعی و دامی و فراورده‌های غذایی و آشامیدنی در زمره مهم‌ترین عوامل انتشار انواع آلاینده‌ها به مناطق ساحلی و دریایی در این منطقه محسوب می‌شوند. پسماندهای این صنایع به‌طور عمده از مواد زائد حفاری، لجن عملیاتی و مایعات چرب حاصل از اسیدهای شکسته نشده، مواد زائد حاصل از تمیزکاری برج‌های خنک‌کننده، زائدات رنگ، حلال‌ها و روغن سوخته تشکیل شده‌اند که انواع آلاینده‌های نفتی، فلزات سنگین، نمک‌ها و سولفیدها و اسیدها و بازها را به اکوسیستم‌های ساحلی و دریایی وارد می‌کنند و موجبات آسیب‌های جدی به منابع آبی و زیستگاه‌های آنها می‌شوند.

همچنین یکی از مهم‌ترین بخش اقتصادی در سواحل جنوب فعالیت‌های شیلاتی و صید آبزیان است که در زمره مهم‌ترین بخش تأمین اشتغال و درآمد در سواحل جنوبی قلمداد می‌شوند و سالانه حجم زیادی از پروتئین کشور از این دریاها تأمین می‌گردد. بر اساس آخرین گزارش‌های موجود، میزان صید آبزیان از سواحل جنوب از ۲۶۰,۹ هزار تن در سال ۱۳۷۵ با نرخ رشد سالانه ۴,۷۴ درصد به حدود ۶۹۱ هزار تن در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است که حدود بیش از دو برابر رشد نشان می‌دهد (نمودار ۴۵).



نمودار ۴۵: میزان صید و آبی‌پروری در ایران دوره ۹۶-۱۳۷۵

منبع: سالنامه آماری، مرکز آمار ایران ۱۳۹۵. آمارنامه کشاورزی ۱۳۹۷، وزارت جهاد کشاورزی

به این ترتیب مشاهده می‌شود که بخش زیادی از پروتئین کشور و همچنین بخش زیادی از اشتغال و معیشت جوامع ساحل‌نشین از مناطق ساحلی و دریایی تأمین می‌شود و پایداری این جوامع به کارکرد و پایداری دریاها و سواحل کشور بستگی دارد. لذا برقراری توازن بین فعالیت‌های توسعه و بارگذاری‌های جمعیت و فعالیت در چارچوب سیاست‌های آمایش سرزمین باید مبتنی بر رعایت پایداری و کارکردهای محیط‌های دریایی در استان‌های ساحلی باشد و به همین دلیل نیز لازم است تا در برنامه‌ها و طرح‌های مختلف توسعه‌ای از جمله آمایش سرزمین به این ملاحظات توجه شود. در غیر این صورت امکان تحقق اهداف توسعه پایدار و حفظ پایداری محیط‌زیست در چارچوب برنامه‌های آمایش در این عرصه‌های حساس و آسیب‌پذیر غیرممکن خواهد شد.

به این ترتیب مشاهده می‌شود طی چند دهه اخیر در نتیجه عدم توجه به ملاحظات آمایشی و محیط‌زیستی سواحل جنوب و سواحل شمالی کشور با معضلات زیست‌محیطی متعددی مواجه هستند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به ابهام و نارسایی قوانین و مقررات موجود و فقدان قوانین و مقررات جدید و متناسب با شرایط جدید کشور، شرایط طبیعی دریای خزر و نوسان‌های ادواری سطح آب آن در شمال کشور، بهره‌برداری‌های خصوصی از سواحل و محدود بودن فرصت‌های استفاده عمومی به‌ویژه در سواحل شمالی کشور، تخریب و تغییر اکوسیستم‌های طبیعی، تغییر کاربری حاصلخیزترین اراضی جلگه‌ای و جنگلی به سایر کاربری‌ها از جمله مناطق مسکونی در استان‌های شمالی، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و پیشروی آب‌های شور به داخل آبخوان‌های شیرین، آلودگی روزافزون منابع آب سطحی و آلودگی زیست‌محیطی ناشی از دفع نامناسب

فاضلاب و انتقال زه آب کشاورزی، فعالیت‌ها و بهره‌برداری از نفت و سایر ذخایر زیرزمینی در ساحل و بستر دریاها، حوادث و رخداد‌های نشت نفت از کشتی‌ها در نتیجه تصادف و حوادث، تخلیه زباله‌ها و آب توازن کشتی‌ها، انتشار شورابه‌ها و پسماندهای حاصل از تصفیه‌خانه‌های نم‌زدایی آب به‌ویژه در خلیج فارس، افزایش شمار گردشگران و فقدان و نارسایی ظرفیت‌های لازم برای جذب و ساماندهی گردشگران و پسماندهای حاصل از آنها، مکان‌یابی نامناسب شهرک‌ها و نواحی صنعتی، پایین بودن سطح خدمات برتر در شهرهای میانی و متوسط و نابرابری شدید فضایی در نظام خدماتی، دفن غیربهداشتی پسماندهای شهری و روستایی در حاشیه مناطق ساحلی به‌ویژه استان‌های شمالی، فقدان تصفیه‌خانه‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی و ناکارآمدی سیستم‌های تصفیه فاضلاب، تخلیه و انتقال پساب‌های کشاورزی، قرار گرفتن در منطقه لرزه‌خیزی به‌ویژه در سواحل جنوبی و شمالی، نزدیکی به منطقه فرورانش^۱ و احتمال وقوع سونامی به‌ویژه در سواحل مکران، ورود گونه‌های مهاجم و غیربومی به‌ویژه در دریای خزر در زمره مهم‌ترین مشکلات زیست‌محیطی در استان‌های ساحلی قلمداد می‌شوند که باید در سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرند.

به طور خلاصه اهم مشکلات کلان سواحل کشور را می‌توان در چهار گروه مشکلات طبیعی و محیط زیستی، اقتصادی، کاربری اراضی و مشکلات اقتصادی در سواحل جنوب و شمال طبقه‌بندی کرد (جدول ۳۸).

جدول ۳۸: مهم‌ترین مسائل و مشکلات سواحل جنوب و شمال کشور

مشکلات کلان	سواحل شمال	سواحل خلیج فارس و دریای عمان
مشکلات طبیعی و محیط زیستی	<ul style="list-style-type: none"> - تخلیه مواد زائد جامد و پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی - بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی به‌ویژه آبزیان برداشت شن و ماسه و نابودی زیستگاه زادآوری آبزیان - آلودگی نواحی ساحلی ناشی از انتشار انواع آلاینده‌ها - آلودگی‌های فرامرزی ناشی از فعالیت‌ها اکتشاف و بهره‌برداری از ذخایر نفت و گاز کشورهای همسایه - تغییرات تراز سطح آب دریا - کاهش تنوع زیستی - آلودگی‌های ناشی از شناورها به‌ویژه در بنادر 	<ul style="list-style-type: none"> - آلودگی‌های شدید ناشی از اکتشاف، استخراج و حمل و نقل نفت و گاز - آلودگی شدید منابع آب‌های ساحلی ناشی از تخلیه ضایعات و پسماندهای جامد مایع ناشی از تأسیسات فراآوری نفت و گاز و پتروشیمی مستقر در خشکی - تخلیه پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی - تخلیه پساب‌های حاصل از تأسیسات نم‌زدایی از سوی کشورهای همسایه
مشکلات اقتصادی	<ul style="list-style-type: none"> - بهره‌وری پایین فعالیت‌های کشاورزی و استفاده نامناسب از اراضی - کاهش منابع شیلاتی و کاهش روزافزون درآمدهای حاصل از فعالیت‌های شیلاتی - عدم وجود صنایع مادر سازگار با محیط‌زیست - ضعف سیستم بازرگانی و عدم استفاده از ظرفیت‌های موجود 	<ul style="list-style-type: none"> - کشاورزی معیشتی ناشی از نامناسب بودن شرایط اقلیمی و کمبود آب به‌ویژه در سواحل شرقی - ضعف بخش بازرگانی علیرغم ایجاد ظرفیت‌های قابل توجه در مقایسه با کشورهای همسایه - ضعف و نارسایی امکانات و زیرساخت‌های گردشگری

1. Subduction

<ul style="list-style-type: none"> - ساخت و سازهای بی‌ضابطه و بعضاً غیرقانونی در حریم سواحل - تغییر کاربری اراضی حساس و آسیب‌پذیر به سایر کاربری‌ها - ضعف زیرساخت‌های به‌ویژه در بخش حمل و نقل 	<ul style="list-style-type: none"> - ساخت‌وسازهای غیرقانونی در حریم سواحل و رودخانه‌ها - اشغال بخش زیادی از حاشیه سواحل توسط دستگاه‌ها و نهادهای دولتی و نظامی و کاهش دسترسی مردم - تبدیل کاربری اراضی طبیعی به سایر کاربری‌ها - مشکلات مالکیت حقوقی اراضی ساحلی - ضعف زیرساخت‌ها به‌ویژه در سواحل شرقی - ضعف زیرساخت‌های برای گردآوری و دفع اصولی پسماندهای شهری و صنعتی 	<p>مشکلات کاربری اراضی</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ضعف هم‌پوندی مناطق ساحلی با سایر مناطق کشور - احساس تبعیض به‌ویژه در مناطق شرقی - شیوع فقر و نابرابری - قاچاق و انتقال غیرقانونی کالاها 	<ul style="list-style-type: none"> - افزایش رشد جمعیت در نتیجه تشدید مهاجرت‌ها در چند سال اخیر - تعارضات فرهنگی ناشی از مهاجرت از سایر مناطق 	<p>مشکلات اجتماعی و فرهنگی</p>

منبع: لطفی و دیگران، ۱۳۹۵

لازم به توضیح است، مناطق ساحلی و دریایی کشور در حالی با طیف گسترده‌ای از معضلات و مخاطرات زیست‌محیطی مواجه است که از ظرفیت‌های بوم‌شناختی، اقتصادی و به‌ویژه ژئوپلیتیکی این سواحل استفاده‌های بایسته و شایسته شده است و همچنان ظرفیت‌ها و قابلیت‌های بسیاری از مناطق ساحلی، به‌ویژه سواحل مکران بلااستفاده مانده است. در حالی که در سایر نقاط و مناطق جهان کلان‌شهرهای فراملی و بین‌المللی با کارکردهای جهانی در مناطق ساحلی و دریایی شکل گرفته و حجم زیادی از جمعیت این کشورها را در خود جای داده‌اند و اصولاً سیاست‌های آمایش سرزمین در بسیاری از این کشورها دریامحور است (پیرابند، ۱).

<p style="text-align: center;">پیرابند ۱: اهمیت و ضرورت توسعه دریا محور در سیاست‌های آمایش سرزمین</p> <p>استفاده از موقعیت ژئوپلیتیکی و موقعیت جغرافیایی به‌ویژه دریاها و سواحل در زمره مهم‌ترین راهبردهای آمایش سرزمین در بسیاری از کشورها قلمداد می‌شود که از گذشته‌های دور مورد توجه بسیاری از کشورها قرار گرفت و بر اساس این قابلیت‌ها، بارگذاری‌های جمعیت و فعالیت‌ها در نواحی ساحلی و دریایی شکل گرفته است، به‌طوری که در حال حاضر مهم‌ترین و متراکم‌ترین کلان‌شهرهای فراملی را شهری‌های بندری تشکیل می‌دهند.</p> <p>از سوی دیگر، پیوند تنگاتنگ اقتصاد جهانی و دریا و درهم تنیدگی اقتصاد و توسعه دریامحور با زندگی امروز بشر مبین اهمیت استفاده از قابلیت‌های سواحل و دریاهاست. در طول تاریخ اقتصاد کشور بیانگر توانایی آن کشور در اداره و حکمرانی در زمینه‌های مختلف بوده است. به همین دلیل امروزه کشورهایی دارای اقتصاد برتر و پایدارتری هستند که از تمام ظرفیت خود استفاده کنند. یکی از مهم‌ترین این ظرفیت‌ها، دریاها و سواحل هستند که می‌توانند از یک‌سو اقتصاد کشورها را دگرگون کنند و از سوی دیگر وابستگی متقابلی را با سایر کشورها برقرار نمایند.</p> <p>بررسی جمعیت و موقعیت جغرافیایی کلان‌شهرهای جهان نکات قابل توجهی را در این زمینه آشکار می‌کند؛ زیرا بسیاری از این کلان‌شهرهای فراملی شهری‌های ساحلی و بندری قلمداد می‌شوند و در حال حاضر نقش بسیار مهمی در اقتصاد جهانی ایفا می‌کنند، شهری‌های بندری و ساحلی هستند (جدول ۳۹).</p>

جدول ۳۹: پرجمعیت ترین شهرهای جهان سال ۲۰۱۹

رتبه	نام شهر	جمعیت	مساحت	ساحلی / بندری
			(کیلومتر مربع)	
۱	توکیو	۳۸۵۰۵۰۰۰	۸۲۲۳	✓
۲	جاکارتا	۳۴۳۶۵۰۰۰	۳۳۶۷	✓
۳	دهلی	۲۸۱۲۵۰۰۰	۲۲۴۰	
۴	بمبئی	۲۳۶۴۵۰۰۰	۸۸۱	✓
۵	شانگهای	۲۲۱۲۵۰۰۰	۴۰۱۵	✓
۶	نیویورک	۲۱۰۴۵۰۰۰	۱۱۸۷۵	✓
۷	مکزیکوسیتی	۲۰۳۹۵۰۰۰	۲۳۷۰	
۸	سائوپائولو	۲۰۱۳۵۰۰۰	۳۰۴۳	✓
۹	داکا	۱۸۵۹۵۰۰۰	۴۵۳	✓
۱۰	لس آنجلس	۱۵۴۴۰۰۰۰	۶۲۹۹	✓
۱۱	کلکته	۱۵۳۱۵۰۰۰	۱۳۴۷	✓
۱۲	بوینس آیرس	۱۵۱۳۰۰۰۰	۳۲۱۲	✓
۱۳	لاگوس	۱۴۶۳۰۰۰۰	۱۹۴۳	✓
۱۴	کراچی	۱۳۴۷۰۰۰۰	۱۰۳۶	✓
۱۵	ریودوژانیرو	۱۲۰۷۰۰۰۰	۱۹۱۷	✓

(Built Up Source: DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS 15th ANNUAL EDITION April 2019 Urban Areas or World Agglomerations), United Nations, available at:¹

همان گونه که مشاهده می شود ۱۳ کلان شهر از ۱۵ شهر با بیشترین جمعیت جهان در سال ۲۰۱۹ کلان شهرهای بندری/ ساحلی هستند که این موضوع بیانگر درک و شناخت این کشورها از اهمیت راهبردی و اقتصادی مناطق ساحلی و دریایی در جهان است. از مهم ترین شهرهای ساحلی و بندری در قاره های مختلف می توان به شهرهای زیر اشاره کرد که همه آنها در مجاورت دریا شکل گرفته اند:

- قاره اروپا: استکهلم، اسلو، هلسینکی، کپنهاگ (حوزه اسکاندیناوی)- ماری، نانت (فرانسه)- گلاسکو، نیوکاسل، لندن، منچستر (انگلستان)- هامبورگ (آلمان)- بارسلونا (اسپانیا)- بروکسل (بلژیک)- آمستردام (هلند)- آتن (یونان)
- آمریکا: نیویورک، واشنگتن، شیکاگو، سان فرانسیسکو، هوستون، سان دیگو، لس آنجلس (آمریکا)- ونکوور (کانادا)
- آسیا و اقیانوسیه: ملبورن، سیدنی، آدلاید، پرت (استرالیا)- ولینگتون (نیوزلند)- توکیو (ژاپن)- سئول (کره جنوبی)- هنگ کنگ، شانگهای (چین)- کوالالامپور (مالزی)- سنگاپور (سنگاپور)- بمبئی، چنایی (هند)- تایپه (تایوان)
- قاره آفریقا: کیپ تاون (آفریقای جنوبی)

به نظر می رسد مهم ترین و بارزترین ویژگی مشترک شهرهای ذکر شده که هریک جزء پررونق ترین شهرهای کشورشان می باشند و متعلق به قاره ها و مناطق آب و هوایی مختلف، نژادها و فرهنگ های گوناگون و درجات مختلف توسعه یافتگی هستند، در مجاورت با آب (به ویژه آب های آزاد) شکل گرفته اند و توانسته اند به بهترین شکل از قابلیت های دریایی و ساحلی خود بهره ببرند. نتیجه منطقی این گزاره این است که مجاورت با آب، مزیت مهمی برای حرکت به سوی توسعه یافتگی محسوب می شود که باید در سیاست های آمایشی مورد توجه قرار گیرند.

1. <http://demographia.com/db-worldua.pdf>

برعکس، در تحلیل سازمان فضایی کشور و الگوی پراکنش جمعیت و فعالیت در پهنه سرزمین برعکس بیشتر کشورها کمتر از ظرفیت‌ها و قابلیت‌های دریاها و سواحل استفاده شده است، به همین دلیل الگوی توسعه فضایی و مکانی کشور خشکی محور و دریاگریز بوده و عدم تعادل‌های منطقه‌ای زیادی در پهنه سرزمین بین مناطق مختلف کشور مشاهده می‌شود. هرچند بخشی از عدم تعادل و توزیع ناموزون جمعیت و فعالیت در پهنه کشور، ناشی از عوامل طبیعی به‌ویژه شرایط آب و هوایی و طبیعی که می‌توان از آنها به عنوان عوامل غیرارادی یاد کرد، اما بخش زیادی از این عدم تعادل‌های موجود ناشی از سیاست‌ها و برنامه‌های گذشته است که می‌توان به عنوان عوامل ارادی از آنها نام برد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به اتخاذ استراتژی‌های ایجاد قطب‌های رشد و اولویت دادن تخصیص منابع به مناطقی خاص در سنوات گذشته اشاره کرد که باعث شده‌اند تا سیمای ساختار فضایی کشور با عدم تعادل‌های شدیدی مواجه شود.

حاشیه‌های سلسله جبال زاگرس، دامنه‌های البرز، دشت‌های ساحلی و مرکزی که دربرگیرنده کلان‌شهر تهران نیز است، سهم عمده‌ای از فعالیت‌های تولیدی، خدماتی و جمعیتی را به خود اختصاص داده‌اند و تقریباً کلیه شهرهای بزرگ و مجموعه‌های متراکم و توانمند روستایی و بخش مراکز مهم تولید و قابلیت‌های بالفعل کشور، در این پهنه جغرافیایی قرار داشته و اختلاف فاحشی را در برخورداری از امکانات با سایر مناطق خصوصاً مناطق شرقی را نمایان می‌سازند. درمجموع ساختار فضایی کشور فاقد پیوندهای مناسب و کافی در راستای وحدت و یکپارچگی است. هرچند بخشی از گسستگی‌ها در پیوند مراکز فعالیت‌ها و سکونتگاه‌ها ناشی از عوارض طبیعی مانند وجود سلسله جبال البرز و زاگرس و کویرهای مرکزی و درمجموع شرایط طبیعی، به‌ویژه محدودیت آب ناشی می‌شود، اما با توجه به پیشرفت‌های شگرف در فناوری‌های نوین و ضرورت‌های استراتژیک شرایط رو به تحول دهه آخر قرن بیستم و در آستانه هزاره سوم، ارتباط فضایی کشور از بسط توسعه و پوشش کافی برخوردار نبوده و بخش زیادی از کشور و جمعیت نسبتاً قابل ملاحظه‌ای خصوصاً در بخش‌های شرقی و جنوب شرقی و مناطق ساحلی کشور در انزوا و دورافتاده از فضای توسعه کشور به سر می‌برند.

مجموعه این عوامل باعث شده است تا الگوی توسعه فضایی کشور بیشتر خشک‌محور و دریاگریز باشد و علیرغم ظرفیت‌های بسیار زیاد مناطق ساحلی به‌ویژه سواحل جنوب شرق کشور که از موقعیت ژئوپلیتیکی ممتازی برخوردار است، استفاده نشود؛ به‌گونه‌ای که حتی یک شهر ساحلی بالای یک میلیون در کشور وجود ندارد. همچنین در بین ۲۰ شهر پرجمعیت کشور تنها یک شهر آن ساحلی است و توزیع فضایی شهرهای پرجمعیت به‌گونه‌ای است که بیشترین تمرکز جمعیت را در مرکز کشور مشاهده می‌کنیم (جدول ۴۰).

جدول ۴۰: فهرست پرجمعیت‌ترین شهرهای کشور

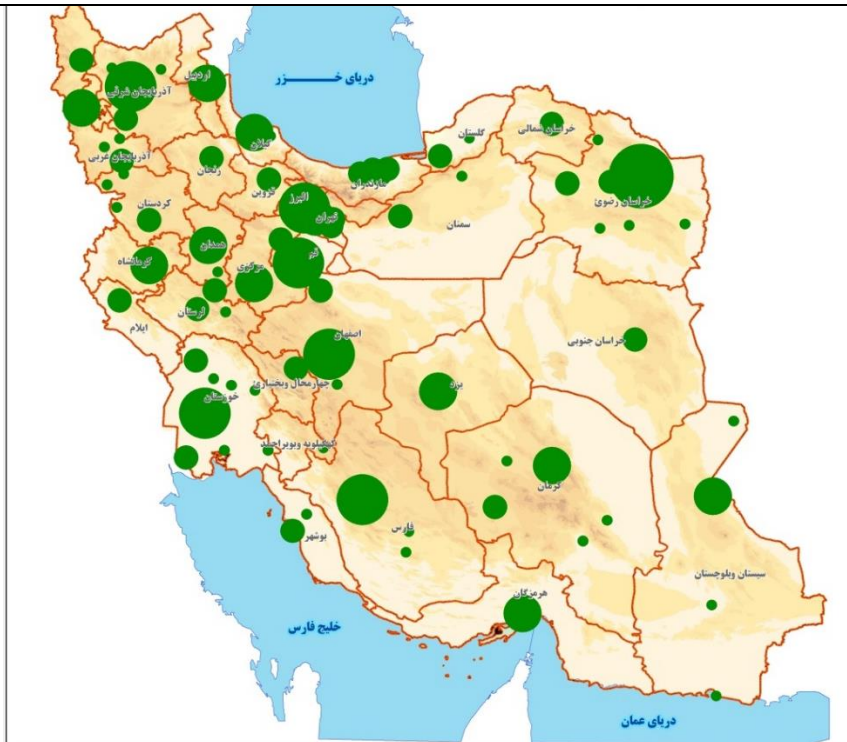
رتبه	شهر	استان	جمعیت
۱	تهران	تهران	۸,۰۶۹۳,۷۰۶
۲	مشهد	خراسان رضوی	۳,۰۰۱,۰۱۸۴
۳	اصفهان	اصفهان	۱,۰۹۶۱,۰۲۶۰
۴	کرج	البرز	۱,۰۵۹۲,۰۴۹۲
۵	شیراز	فارس	۱,۰۵۶۵,۰۵۷۲
۶	تبریز	آذربایجان شرقی	۱,۰۵۵۸,۰۶۹۳
۷	قم	قم	۱,۰۲۰,۱۰۱۵۸
۸	اهواز	خوزستان	۱,۰۱۸۴,۰۷۸۸
۹	کرمانشاه	کرمانشاه	۹۴۶,۰۶۵۱
۱۰	ارومیه	آذربایجان غربی	۷۳۶,۰۲۲۴
۱۱	رشت	گیلان	۶۷۹,۰۹۹۵

۵۸۷۰۷۳۰	سیستان و بلوچستان	زاهدان	۱۲
۵۵۴۰۴۰۶	همدان	همدان	۱۳
۵۳۷۰۷۱۸	کرمان	کرمان	۱۴
۵۲۹۰۶۷۳	یزد	یزد	۱۵
۵۲۹۰۳۷۴	اردبیل	اردبیل	۱۶
۵۲۶۰۶۴۸	هرمزگان	بندرعباس	۱۷
۵۲۰۰۹۴۴	مرکزی	اراک	۱۸
۴۴۸۰۱۲۹	تهران	اسلامشهر	۱۹
۴۳۰۰۸۷۱	زنجان	زنجان	۲۰

منبع: سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵، مرکز آمار ایران

به این ترتیب مشاهده می‌شود در فرایند توسعه آمایشی- فضایی کشور از بسیاری از ظرفیت‌های دریایی و ساحلی غفلت شده و آن‌گونه که باید از آنها استفاده نشده است. البته عوامل دیگری مانند نقش دولت‌های استعمارگر در عدم بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها در بسیاری از کشورها از جمله جمهوری اسلامی را نیز نمی‌توان نادیده گرفت؛ زیرا استراتژی مشترک همه استعمارگران و ابرقدرت‌های جهان؛ محدود نمودن دسترسی ملت‌ها و دولت‌ها به دریا، تسلط بر تنگه‌ها و گذرگاه‌های مهم دنیا برای کنترل و نیازمند نمودن کشورها، محصور کردن کشورها در خشکی و محروم نمودن از دریا برای عقب نگه‌داشتن از کاروان تمدن جهان، کاهش سواحل دریایی برای بعضی دیگر به منظور کاهش ارزش راهبردی و سایر عوامل برون‌زا نیز با شدت و ضعف‌هایی در این غفلت تاریخی از توسعه سواحل و دریاها در ایران و بسیاری از کشورهای در حال توسعه نقش داشته است. ایجاد کشورهایی کوچک همچون بحرین، قطر، کویت، شمار زیادی از کشورهای آفریقایی و محروم کردن از امکانات راهبردی وسعت و جمعیت از نمونه‌های بارز این راهبردها از سوی دولت‌های استعمارگر بوده است.

به این ترتیب مجموعه عوامل یاد شده باعث شده‌اند تا بارگذاری جمعیت و فعالیت بیش از پیش در بخش‌های خاصی از کشور انجام شود که پیامدهای آن به صورت انواع مخاطرات زیست‌محیطی، ناهنجاری‌های اجتماعی، مشکلات اقتصادی، حاشیه‌نشینی و سایر معضلات در کشور نمایان شده است (نقشه ۱۷).



نقشه ۱۷: الگوی پراکنش جمعیت و فعالیت در کشور (الگوی فضایی خشکی محور)

این نقشه ساده نشان‌دهنده رویکردها و سیاست‌های نادرست آمایش در سنوات گذشته در کشور بوده است که تمرکز حاکمیت بر نقاط خشک مرکزی و دور از دریاها را باعث شد و البته ریشه تاریخی داشته و مربوط و محدود به چند دهه اخیر نمی‌شود. بی‌تردید، عدم آگاهی از مزیت‌های دریا و فعالیت‌های مرتبط با آن باعث گردیده جایگاه مناسبی در نظام برنامه‌ریزی و مدیریت کشور، به طور عام و برنامه‌های آمایش سرزمین به طور اخص در سال‌های گذشته برای آن تعریف نشود.

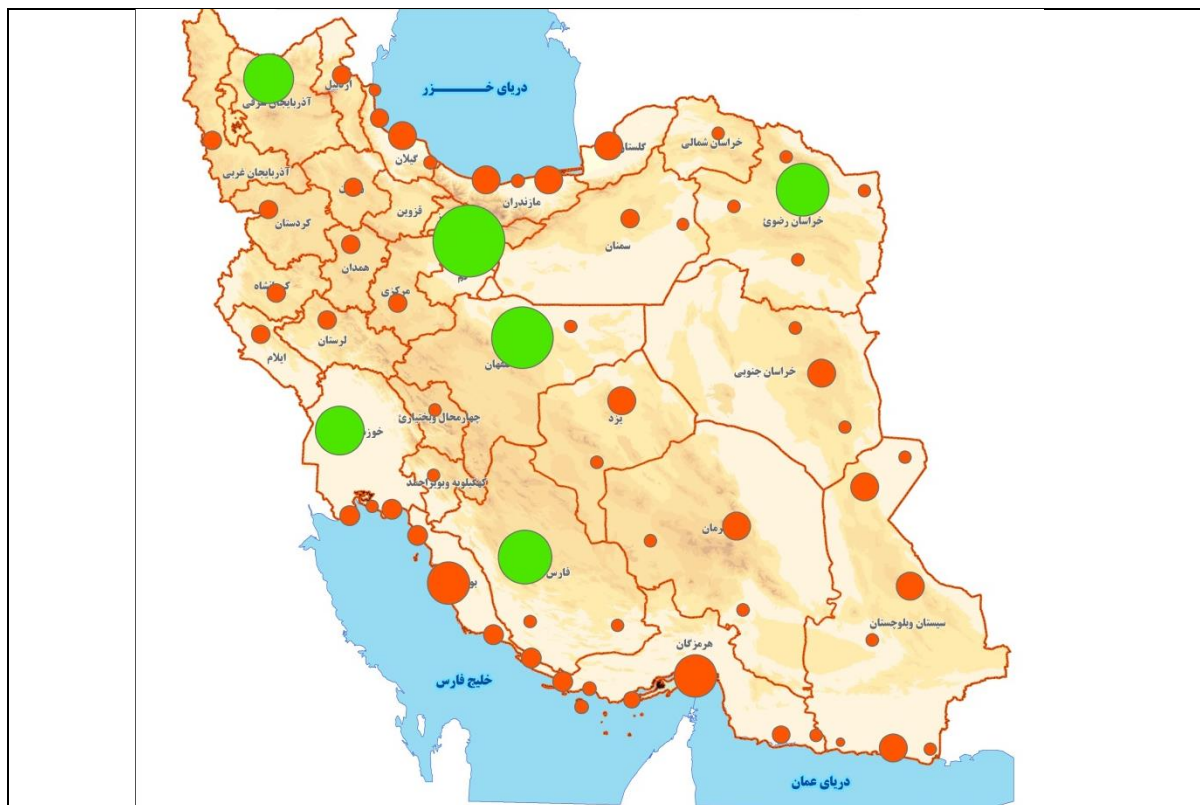
از اواسط دهه ۸۰ خورشیدی و به‌ویژه برنامه ششم توسعه موضوع توسعه دریامحور بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته است که بازتاب آن را می‌توان در بند (ب) ماده ۲ قانون برنامه ششم توسعه مشاهده کرد. در این ماده موضوعات زیر به عنوان مسائل محوری برنامه عنوان و دولت موظف شده است تا طرح‌های (پروژه‌های) مرتبط با آنها و همچنین مصوبات ستاد فرماندهی اقتصاد مقاومتی صرفاً در حوزه‌های ذیل‌الذکر را در بودجه سالانه اعمال نماید.

الف- موضوعات خاص راهبردی در مورد آب و محیط‌زیست

ب- موضوعات خاص مکان‌محور در مورد توسعه سواحل مکران، ارونند و بازآفرینی بافت‌های ناکارآمد شهری (حاشیه شهرها و بافت‌های فرسوده)، بافت‌های تاریخی و مناطق روستایی

پ- موضوعات خاص بخش پیش روی اقتصاد در مورد معدن و صنایع معدنی، کشاورزی، گردشگری، عبوری (ترانزیت) و حمل و نقل ریلی، فناوری نوین، توسعه و کاربست علم و فناوری و انرژی

لذا با توجه به تغییر رویکرد کشور در سیاست‌ها و برنامه آمایش سرزمین مبنی بر توسعه دریامحور، به‌ویژه در سواحل مکران پیش‌بینی می‌شود که سازمان فضایی کشور متحول شود و بخشی سرریز جمعیت و فعالیت کشور در مناطق ساحلی و دریایی به‌ویژه در سواحل جنوب شرق کشور مستقر گردند که به این ترتیب الگوی فضایی جمعیت و فعالیت می‌تواند به صورت نقشه ۱۸ درآید.



نقشه ۱۸: الگوی پیشنهادی پراکندگی شهری و تراکم جمعیتی در ایران (درازمدت)

همان‌گونه که عنوان شد یکی از مهم‌ترین مناطق ساحلی که در برنامه توسعه کشور و آمایش مورد توجه قرار گرفته است، توسعه سواحل مکران است. سواحل جنوب شرق کشور ایران که به سواحل مکران معروف است به لحاظ ظرفیت‌های اقتصادی در سطوح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. این منطقه با ۶۰۰ کیلومتر مرز آبی سواحل مکران یکی از مهم‌ترین و استراتژیک‌ترین راه‌های آبی جهان است که همجواری آن با دو کشور افغانستان و پاکستان و نزدیکی به جمهوری‌های محصور در خشکی در ضلع شمال شرقی ایران، از اهمیت ژئوپلیتیک به‌سزایی در منطقه دریای عمان و در زمره حوزه استراتژیک اقیانوس هند و یکی از پنج حوزه استراتژیک جهان است و گذرگاهی با اهمیت به سمت خاورمیانه، جنوب شرق آسیا، شبه‌قاره، سراسر آسیای جنوبی و جنوب شرقی است که روزانه میلیون‌ها بشکه نفت و سایر کالاها و سرمایه از این طریق مبادله می‌شود.

یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های این منطقه، مجاورت آن با آب‌های بین‌المللی، همسایگی با کشورهای پاکستان و افغانستان و همچنین با کشورهای آسیای مرکزی (از طریق مرزهای شمالی ایران) است که یک راه غیرقابل چشم‌پوشی برای این کشورهای محصور در خشکی (به‌جز پاکستان) به دریاهای آزاد محسوب می‌شود (نقشه ۱۹).



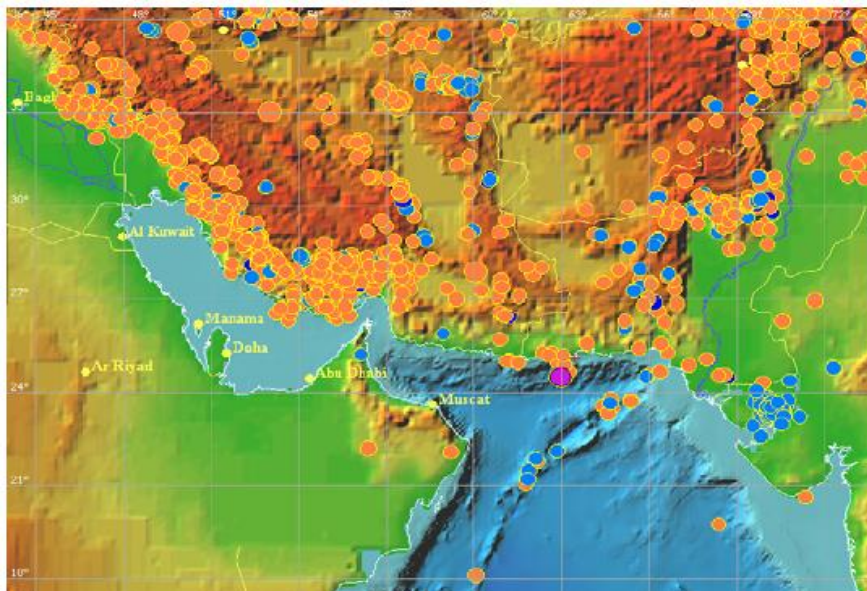
نقشه ۱۹: موقعیت جغرافیایی سواحل مکران

یکی از مهم‌ترین بنادر موجود در این منطقه بندر چابهار است که از چهارراه‌های اصلی کریدور جنوبی تجارت جهانی نیز محسوب می‌شود و این قابلیت را دارد که به عنوان هاب منطقه عمل نماید. این بندر به علت موقعیت استراتژیک خود و دستیابی به آب‌های آزاد بین‌المللی، جایگاه ویژه‌ای در مبادلات بین ایران و سایر نقاط منطقه دارد. چابهار نسبت به سایر نقاط ساحلی ایران، مزیت‌های خاص خود را دارد. موقعیت خلیج در این بندر، وجود آب‌های عمیق و بریدگی‌های طبیعی فضایی مناسب را برای اسکله‌های با عمق زیاد و مختصات لنگرگاهی مطلوب جهت پهلوگیری کشتی‌های عظیم اقیانوس‌پیما فراهم ساخته است، به طوری که این بندر از قابلیت تبدیل شدن به مگاپورت برخوردار باشد. به بیان دیگر، چابهار دروازه ترانزیت شرق ایران و یک منطقه استراتژیک برای توسعه صنعت و همچنین مهم‌ترین بندر تجاری خارج از حوضچه خلیج فارس است. در حال حاضر توسعه سواحل مکران می‌تواند نقش به‌سزایی در سواحل جنوب کشور که در زمره مناطق نسبتاً محروم کشور ایران محسوب می‌شود، داشته باشد.

افزایش حمل و نقل دریایی کشور با توجه به تأثیرات اقتصادی مربوطه، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و سهم قابل ملاحظه‌ای از حجم مبادلات کالا به این بخش اختصاص دارد. بر این اساس توسعه منطقه مکران می‌تواند در افزایش نقش ایران در ترانزیت کالای بین‌المللی، افزایش سهم مشارکت ایران در بازرگانی داخلی و خارجی، تقویت پیوندهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و امنیتی با کشورهای همسایه شرقی و شمال شرق این منطقه می‌تواند به توسعه اهداف و شاخص‌های توسعه پایدار نه تنها ایران بلکه کشورهای منطقه نیز تأثیر گذاشته و بر ارتقای مشارکت و افزایش ثبات و پایداری کشورهای منطقه بیفزاید.

البته در توسعه و بارگذاری فعالیت‌ها در این پهنه جغرافیایی رعایت ملاحظات آمایشی، زیست‌محیطی و به‌ویژه ارزیابی ریسک مخاطرات زلزله و سونامی بسیار حائز اهمیت است، زیرا منطقه مکران در زمره مناطق نزدیک فرورانش^۱ قرار دارد که همواره احتمال زلزله‌های زیردریایی و به دنبال آن سونامی در آن وجود دارد و در واقع منطقه مکران به عنوان یکی از مناطق مستعد وقوع سونامی است. اگرچه اطلاعات تاریخی در مورد سونامی در منطقه مکران بسیار اندک است، اما آخرین زمین‌لرزه اخیر ثبت شده در بخش شرقی مکران در ساعت ۲۱:۱۶ دقیقه ۲۸ نوامبر سال ۱۹۴۵ (۱۳۲۴ شمسی) در فاصله ۸۷ کیلومتری جنوب باختری منطقه چوری (بلوچستان) پاکستان اتفاق افتاد. این زمین‌لرزه در طول جغرافیایی ۲۴٫۵ درجه شمالی و عرض

جغرافیایی ۶۳ درجه با بزرگای ۸,۱ رخ داد (نقشه ۲۰). این زمین لرزه‌ای با گسیختگی حدود تقریباً یک پنجم کل پهنه فرورانش همراه بود. اثرات تخریبی زمین لرزه و سونامی مربوطه حاکی از آن است که این رویداد سبب کشته شدن حدود ۴ هزار نفر در سواحل مکران و عمان شد.

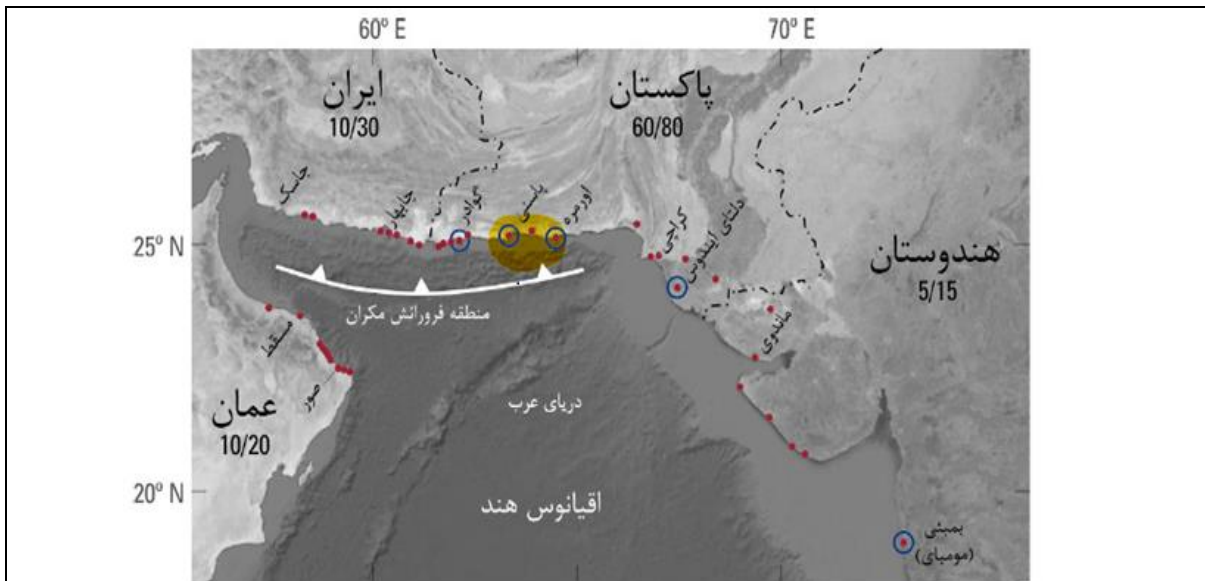


نقشه ۲۰: لرزه‌خیزی منطقه مکران بین سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۰۰ با بزرگی بیش از ۴ مرکالی
منبع: مختاری، ۱۳۸۹.

این منطقه مرز فعال میان ورقه‌های همگرای زمین‌ساختی است که یکی از این ورقه‌ها با شیبی ملایم به سمت شمال در امتداد خط ساحلی ایران و پاکستان در دریای عمان به زیر ورقه دیگر فرورانده می‌شود. حاشیه دیگر این منطقه که رو به دریاست، با طول ۸۰۰ کیلومتر در امتداد پایینی شیب قاره‌ای قرار دارد (نقشه ۲۱). در امتداد این منطقه، هر جا که دچار گسیختگی شود، می‌تواند زمین‌لرزه‌ای به بزرگی ۸/۷ تا ۹/۲ ایجاد کند و سونامی متعاقب آن در طول سواحل شمالی کشور عمان، جنوب شرق ایران، پاکستان و شمال غرب هندوستان می‌تواند تا ارتفاع ۱۰ متر رخ دهد.

1. Suction Zone

در زمین‌شناسی به منطقه‌ای از زمین که دو پوسته از سطح کره زمین به سمت یکدیگر حرکت کرده است، یکی از این پوسته‌ها به زیرپوسته دیگر می‌لغزد منطقه فرورانش می‌گویند.



نقشه ۲۱: منطقه فرورانش منطقه مکران

منبع: یادبود سونامی ۱۳۲۴ مکران - گزارش گفت و گو با بازماندگان سونامی در کشورهای اطراف دریای عرب (۱۳۹۴)، کمیسیون اقتصادی - اجتماعی منطقه آسیا و اقیانوسیه (اسکاپ) و یونسکو

با توجه به موارد عنوان شده، برای اینکه توسعه دریامحور در کشور بتواند از پایداری لازم برخوردار باشد، باید در تمامی سیاست‌های آمایش سرزمین و طرح‌های کالبدی ملاحظات زیست‌محیطی، پدافند غیرعامل و ریسک مخاطرات طبیعی از جمله ارزیابی ریسک زلزله و سونامی مورد توجه قرار گیرند تا تجربه توسعه مناطق ساحلی و دریایی در برخی از مناطق از جمله توسعه صنایع نفت و گاز در استان بوشهر جلوگیری شود که پیش‌شرط کاهش این مشکلات، ارزیابی راهبردی محیط‌زیست (SEA) و ارزیابی ریسک مخاطرات طبیعی است تا بارگذاری‌های توسعه متناسب با توان بوم‌شناختی صورت گیرد.

۳-۱۱- آلودگی‌ها

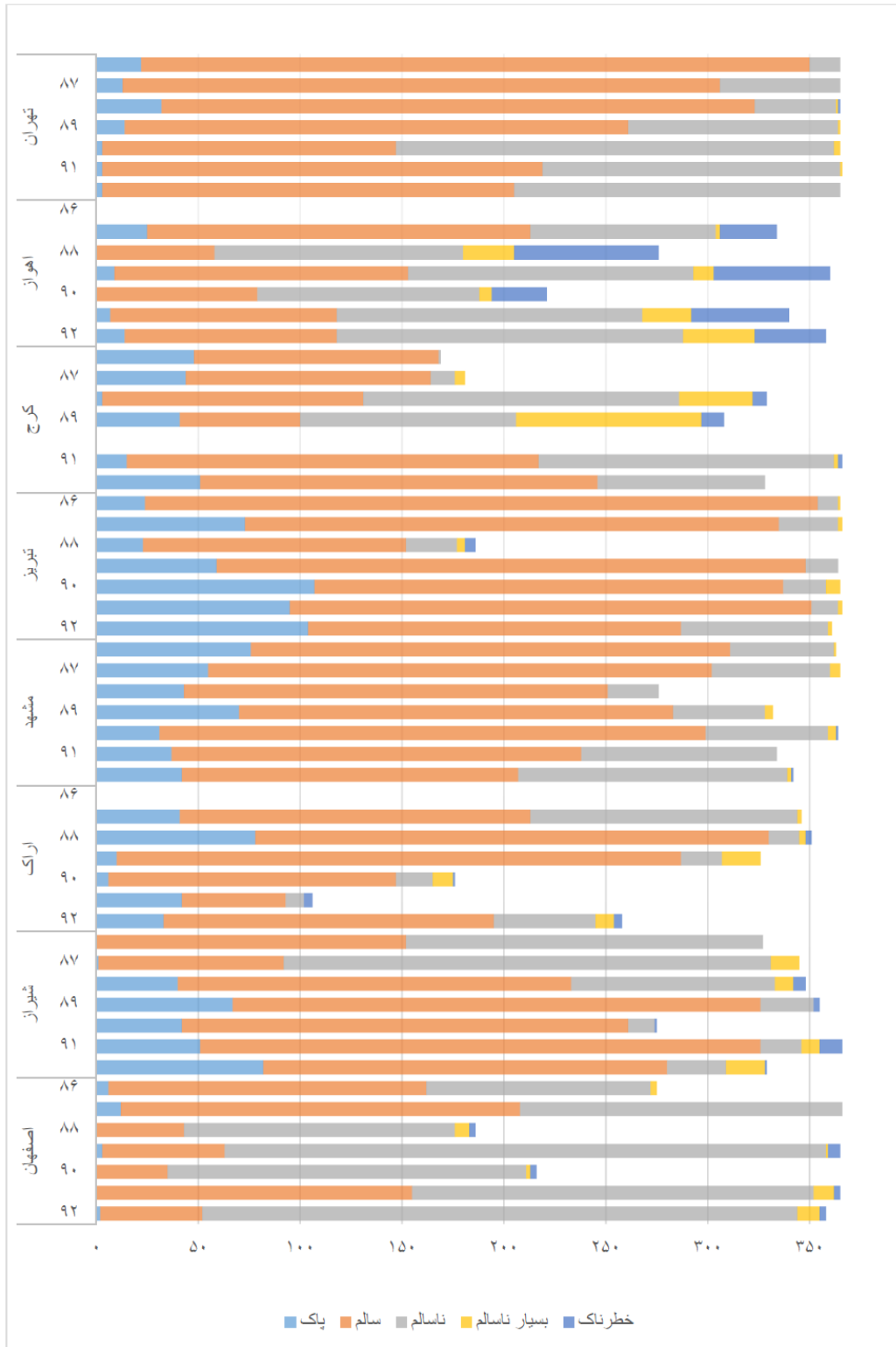
۳-۱۱-۱- آلودگی هوا

گسترش روزافزون شهرنشینی و توسعه فعالیت‌های صنعتی و استفاده هر چه بیشتر از سیستم‌های حمل و نقل باعث افزایش مصرف انواع سوخت‌های فسیلی و به دنبال آن، انتشار طیف گسترده‌ای از آلاینده‌های هوا در جو زمین به‌ویژه در مناطق شهری می‌شود. به همین دلیل در حال حاضر آلودگی هوا از مهم‌ترین مشکلات بهداشتی و زیست‌محیطی در بسیاری از مناطق شهری جهان، به‌ویژه در کلان‌شهرهای در حال توسعه از جمله جمهوری اسلامی ایران مطرح شده است.

یکی از بزرگ‌ترین نگرانی‌ها و مشکلات زیست‌محیطی که امروزه بسیاری از شهرهای بزرگ دنیا را به چالش کشیده است، وضعیت نامطلوب کیفیت هوا است. افزایش جمعیت شهرها، رفت و آمد وسایل نقلیه موتوری، استفاده نادرست از وسایل گرم‌کننده و بزرگ شدن شهرها موجب آلودگی هوا می‌شوند.

آلودگی هوا به روش‌های مختلفی همچون ایجاد باران‌های اسیدی، مه دوده‌های فتوشیمیایی و اسیدی، وارونگی دما و به دام انداختن آلاینده‌های هوای نزدیک سطح زمین و تشکیل ازن تروپوسفری، سلامت انسان‌ها را به‌طور جدی به خطر انداخته است. آلودگی هوا جزء ده عامل مهم افزایش مرگ و میر در دنیا شناخته شده؛ به طوری که میزان مرگ و میر ناشی از آن، از ۸۰۰ هزار نفر در سال ۲۰۰۰ به ۳,۷ میلیون نفر در سال ۲۰۱۲ رسیده که حدود ۶۵ درصد از این مرگ و میرها از قاره آسیا گزارش شده است.

جمهوری اسلامی ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و در حال حاضر بسیاری از کلان‌شهرهای کشور به شدت با این پدیده دست به گریبان بوده و وضعیت هوای آنها در شرایط نامطلوبی قرار دارد. این پدیده در کنار افزایش طوفان‌های گردوغبار در چند سال اخیر باعث شده است تا کیفیت هوای بسیاری از این کلان‌شهرها در سال‌های اخیر در وضعیت بسیار نامطلوب‌تری در مقایسه با گذشته قرار گیرد. آمار نشان می‌دهد که در بسیاری از کلان‌شهرهای کشور به‌خصوص شهر تهران، کیفیت هوا از حد مجاز تعیین‌شده توسط سازمان بهداشت فراتر رفته است. آمار و اطلاعات اخیر نشان داده است که طی چند سال اخیر به شدت میزان آلودگی هوا و تعداد روزهای آلوده در کلان‌شهرهای کشور افزایش یافته است (نمودار ۴۶).



نمودار ۴۶: روند تغییرات شاخص کیفیت هوای کلان‌شهرهای کشور سال‌های ۹۲-۱۳۸۶

برای بیان اثرات آلاینده‌های هوا بر انسان می‌توان از شاخص‌های متعددی استفاده کرد که یکی از مهم‌ترین روش‌ها، کمی‌سازی اثرات است که در این روش میزان اثرات منتسب به هرکدام از آلاینده‌ها در هر زمان و مکان خاص برآورد می‌شود. کمی‌سازی در مبحث اثرات آلودگی هوا با هدف سنجش میزان آن بر سلامت عموم مردم صورت می‌گیرد که با توجه به نبود اطلاعات مستقیم از اثرات آلاینده‌ها بر سلامتی با استفاده از مدل‌ها و روابط ریاضی و آماری انجام می‌شود تا بر اساس این مدل‌ها، هزینه‌های خسارات اقتصادی و اجتماعی و همچنین هزینه‌های جانی ناشی از آلودگی هوا را برآورد نمایند. بر اساس گزارش بانک جهانی، خسارات ناشی از آلودگی هوا در کلان‌شهر تهران حدود ۲,۶ میلیارد دلار در سال عنوان شده است که این رقم در مقایسه با تولید ناخالص داخلی کشور رقم بسیار قابل ملاحظه‌ای محسوب می‌شود.

مصرف فزاینده سوخت‌های فسیلی طی سال‌های گذشته، علاوه بر تحمیل هزینه‌های گزاف به اقتصاد ملی، بحران آلودگی هوا را به‌ویژه در کلان‌شهرها ایجاد کرده است. «هشدار بانک جهانی درباره تشدید آلودگی هوا در ایران مؤید این مطلب است؛ طبق اعلام این مرجع، خسارت آلودگی هوا در ایران از ۷,۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۱ به ۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۶ رسیده است که ۱,۸ میلیارد دلار آن مربوط به خسارت ناشی از آلودگی هوا در پایتخت بوده و از همه مهم‌تر اینکه بانک جهانی این خسارت را در سال ۲۰۱۳ بالغ بر سی میلیارد و پانصد و نود و نه میلیون دلار برآورد کرده است». همچنین در گزارش خود نوشته تعداد مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا در ایران که در سال ۱۹۹۰ حدود ۱۷ هزار نفر بوده در سال ۲۰۱۳ به رقم بیش از ۲۱ هزار نفر رسیده است. بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ با وجود توسعه اقتصادی و پیشرفت‌های پزشکی در کشور، هزینه‌های پیشگیری از مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا دو برابر و ضرر از دست دادن نیروهای کارآمد به میزان ۴۰ درصد افزایش یافته است. طبق نظر بانک جهانی در ایران میزان خسارت سالیانه مرگ و میر در نتیجه آلودگی هوا معادل ۵۱۰۰ میلیارد ریال و خسارت بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا ۲۱۰۰ میلیارد ریال است (جدول ۴۱).

جدول ۴۱: برآورد تعداد مرگ و میرهای ناشی از ذرات معلق (PM2.5) و هزینه‌های اقتصادی آلودگی آن سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۳

کشور	میانگین غلظت ذرات معلق (PM2.5) (میکروگرم در متر مکعب)		کل مرگ به علت آلودگی هوا		کل هزینه آسایش از دست رفته (میلیون دلار) (درصد تولید ناخالص بر اساس قدرت خرید)	
	۱۹۹۰	۲۰۱۳	۱۹۹۰	۲۰۱۳	۱۹۹۰	۲۰۱۳
ایران	۲۸/۶۴	۳۱/۸۹	۱۷۰۳۵	۲۱۶۸۰	۱۳/۹۴۰	۳۰/۵۹۹
					درصد (۲/۴۴)	درصد (۲/۴۸)

مأخذ: بانک جهانی، ۲۰۱۶

رشد سریع و برنامه‌ریزی نشده شهرنشینی، افزایش تقاضای استفاده از ناوگان حمل‌ونقل و تغییر الگوی مصرف، افزایش تعداد وسایل نقلیه موتوری فعال در سطح شهرها و تردد خودروهای با سن بالا و فرسوده، همچنین استفاده از سوخت‌های فسیلی در منابع ثابت مانند صنایع، نیروگاه‌ها و مراکز تجاری و مسکونی به‌ویژه افزایش روزافزون تقاضای مصرف منابع مختلف انرژی در فعالیت واحدهای صنعتی با تکنولوژی‌های فرسوده و استقرار صنایع در مجاورت و حریم شهرها و مناطق مسکونی، از جمله نیروهای پیشران و عوامل فشار در ایجاد آلاینده‌های محیط‌زیست و افزایش آلودگی هوای محیط‌زیست شهری هستند. تخریب محیط‌زیست و استفاده نادرست از منابع آب و خاک و بروز پدیده‌های طبیعی مانند گرد و غبار در سال‌های اخیر باعث تشدید معضلات آلودگی هوا در بسیاری از مناطق شهری، به‌ویژه کلان‌شهرهایی مانند اهواز شده و شرایط سختی را بر این مناطق حاکم کرده است.

۳-۱۱-۲- آلودگی منابع آب

رشد روزافزون جمعیت، توسعه اراضی کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان، گسترش صنایع، توزیع ناهمگون زمانی و مکانی آب شیرین به لحاظ کمی و محدودیت‌ها و مشکلات روزافزون کیفی منابع آبی، در بسیاری از کشورها، تأمین آب مطمئن و سالم را به یکی از چالش‌های اساسی قرن حاضر تبدیل کرده است. به این ترتیب از یک‌سو در نتیجه این تحولات کمیت تقاضای آب در حال افزایش است و از سوی دیگر نیز در مراحل مختلف توزیع و مصرف آب کیفیت منابع آبی نیز در حال کاهش بوده و در واقع کاهش کمیت و کیفیت آب به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های اساسی در بسیاری از کشورها مطرح شده است.

ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای جهان از این قاعده مستثنا نبوده و در حال حاضر با مشکلات گوناگونی در زمینه تأمین آب و سالم و مطمئن مواجه است. بر این اساس شناسایی مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر کیفیت منابع آب بسیار حائز اهمیت است، زیرا بر اساس این شناخت از نوع و رفتار آلاینده‌هاست که می‌توان بر مبنای آنها برنامه‌های مدیریت کیفیت منابع آب را سامان داد. لذا در این فصل مهم‌ترین منابع آلاینده منابع آب مورد بررسی قرار گرفته و رفتار آنها در محیط‌های آبی تبیین می‌گردند.

انتشار حجم زیادی از پساب‌های صنعتی، کشاورزی و شهری در زمره مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده منابع محدود آب کشور محسوب می‌شوند؛ و این منابع محدود آب نیز به شدت در معرض آلودگی قرار دارند. آلودگی آب‌های زیرزمینی بیشتر حائز اهمیت است، زیرا تصفیه این آب‌ها به مراتب مشکل‌تر و پرهزینه‌تر از آب‌های سطحی است. آلاینده‌های آب طیف گسترده‌ای از انواع مواد را شامل می‌شوند که در نتیجه فعالیت‌های تولید و مصرف جوامع انسانی در منابع آب تخلیه می‌شوند. این مواد می‌توانند انواع بیماری‌ها را در انسان و سایر جانداران به وجود آورند. از سوی دیگر، شناسایی و تخلیه برخی از آلاینده‌های آب بسیار مشکل و بسیار پرهزینه است.

طیف گسترده‌ای از عناصر شیمیایی و عوامل زیستی (میکروب‌ها و ویروس‌ها) بر کیفیت آب تأثیر گذاشته و باعث آلودگی منابع آب می‌شوند. از مهم‌ترین این آلاینده‌ها که بر کیفیت آب تأثیر می‌گذارند می‌توان به مواد شیمیایی آلی، مواد معدنی و فلزات سنگین ناشی از فعالیت‌های صنعتی، رواناب‌های شهری و کشاورزی اشاره کرد. آلاینده‌های آب را به طرق مختلف از جمله محل تولید یا ماهیت آلاینده‌ها می‌توان طبقه‌بندی کرد. در جدول ۴۲ طبقه‌بندی آلاینده‌ها برحسب مبدأ تولید نشان داده شده است.

جدول ۴۲: انواع آلاینده‌های آب

اهمیت	گروه آلاینده
سمیت، اثرات بهداشتی، جانداران آبی	عناصر کمیاب
سمیت، اثرات بهداشتی، جانداران آبی	فلزات سنگین
انتقال فلزات در محیط آبی	ترکیبات عالی حاوی فلز
سمیت	مواد پرتوزا
سمیت، جانداران آبی	آلاینده‌های معدنی
اثرات بهداشتی بر انسان	آزبست
تغذیه‌گرایی	مواد مغذی جلبک‌ها
کیفیت آب، حیات آبیان	خاصیت اسیدی، خاصیت بازی یا شوری (زیاد)
سمیت	آلاینده‌های عالی کمیاب
اثرات احتمالی زیستی	پلی کلروبی‌فنل‌ها (PCBs)
سمیت، تأثیر بر آبیان، حیات وحش	آفت‌کش‌ها
اثر بر حیات وحش، اثرات زیباشناختی	پسماندهای نفتی
کیفیت آب، کاهش کیفیت اکسیژن	فاضلاب، فضولات انسانی و جانوری
کیفیت آب، کاهش کیفیت اکسیژن	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی
اثرات بهداشتی	عوامل بیماری‌زا (پاتوژن)
تغذیه‌گرایی، اثرات زیباشناختی	شوینده‌ها
ایجاد بیماری سرطان	مواد شیمیایی سرطان‌زا
اثرات زیبایی‌شناختی	مزه، بو و رنگ

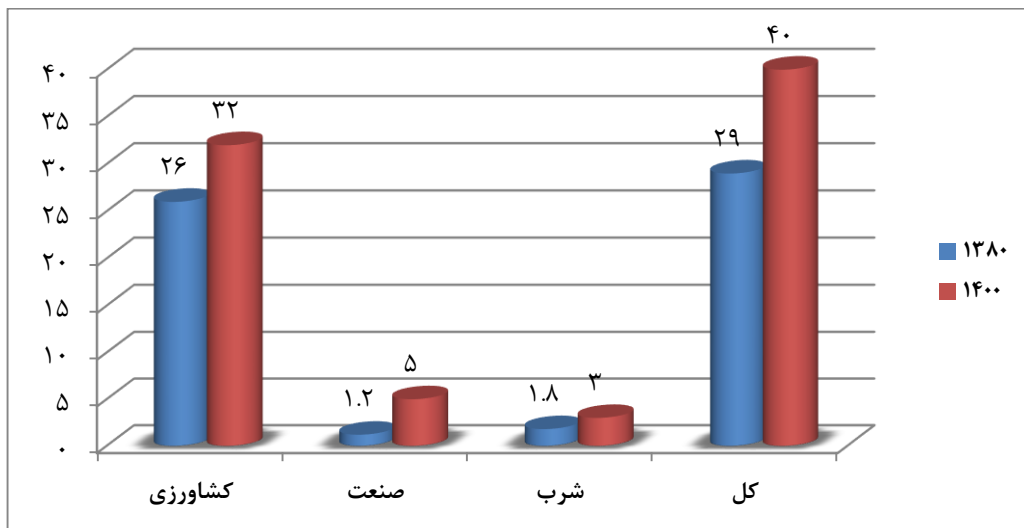
مأخذ: بادام فیروز و دیگران، ۱۳۹۷.

یکی از نگرانی‌هایی که در چند سال اخیر در مورد آلودگی منابع آبی مطرح شده است، آلاینده‌های نوظهور^۱ در آب است، اما اثرات بلندمدت آن‌ها هنوز شناخته شده نیست. در حال حاضر حدود ۳۰۰۰ ماده مختلف به‌عنوان مواد اصلی دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به آنتی‌بیوتیک‌ها، مسکن‌ها، داروهای ضد دیابت، داروهای ضد بارداری، داروهای ضد افسردگی، داروهای تقویت قوای جنسی و داروهای مشابه اشاره کرد. این مواد به همراه مواد متابولیت‌های آن‌ها به میزان کم وارد منابع آب می‌شوند. گروه‌های اصلی آلاینده‌های نوپدید شامل مواد زیر است:

1. Emerging contaminants

- داروها و متابولیت‌های آنها
- مواد مختل‌کننده غدد درون‌ریز^۱
- ترکیبات پلی‌برم
- سموم میکروبی
- محصولات بهداشتی
- محصولات ضد عفونی‌کننده
- ترکیبات آلی حاوی فلزات
- مواد نانو^۲ (ریزمواد)

یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی منابع آب کشور، ورود حجم گسترده‌ای از فاضلاب‌های خانگی و پساب‌های کشاورزی است. بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، حجم پساب‌های شهری، روستایی و کشاورزی در سال ۱۳۸۰ معادل ۲۹ میلیارد مترمکعب بوده است که تا سال ۱۴۰۰ این رقم در صورت عدم تدابیر مناسب با ۳۸ درصد رشد به حدود ۴۰ میلیارد مترمکعب خواهد رسید که این مقدار معادل یک‌سوم از پتانسیل آبی کشور خواهد بود. در این میان بخش کشاورزی حدود ۸۰ درصد سهم را به خود اختصاص داده و پساب‌های شهری و صنعتی نیز به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار خواهند گرفت (نمودار ۴۷).



نمودار ۴۷: مقدار تولید پساب‌های کشاورزی، صنعت و شرب سال ۱۳۸۰ و پیش‌بینی سال ۱۴۰۰

مأخذ: مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۸۴

1. Endocrine disruptors
2. Nanomaterial

آلودگی منابع آب ناشی از انتشار انواع پساب‌ها یکی از مسائل و مشکلاتی است که امروزه مورد توجه زیادی قرار گرفته است. با توجه به اینکه رودخانه‌ها و منابع آب زیرزمینی منابع حیاتی آب شیرین جهت استفاده در امور کشاورزی شرب و صنعت به شمار می‌روند، لذا اتخاذ تدابیر مناسب برای پیشگیری از کاهش کیفیت منابع آب به‌ویژه در سال‌های آینده بسیار حیاتی است و باید تمهیدات لازم برای این منظور به‌خصوص در بخش صنعت و شهری اتخاذ شود. علاوه بر آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی در نتیجه تخلیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی، در برخی از مناطق کشور به دلیل ساختار زمین‌شناسی کشور، به‌طور طبیعی منابع آب کیفیت مناسبی نداشته و بعضاً آلوده به برخی مواد خطرناک مانند فلزات سنگین از جمله آرسنیک هستند. توجه به کیفیت منابع آب و آلودگی‌های آن در تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و باید به عنوان یکی از مباحث کلیدی در این سیاست‌ها و برنامه‌ها منظور گردد. در غیر این صورت هزینه‌های گذار به پایداری سرزمین بسیار افزایش خواهد یافت و باعث اتلاف بسیاری از سرمایه‌گذاری‌ها در پهنه سرزمین خواهد شد.

۳-۱۲- بلاای طبیعی و تأثیر آن بر محیط‌زیست و منابع طبیعی

جمهوری اسلامی ایران به دلیل شرایط طبیعی و اکولوژیکی و قرار گرفتن در کمربند خشک کره زمین و همچنین قرار گرفتن در محل برخورد صفحات قاره‌ای از یک‌سو و تخریب فزاینده محیط‌زیست از سوی دیگر به شدت در برابر مخاطرات طبیعی (مانند زلزله به دلیل ویژگی‌های زمین‌شناختی) و سیل و خشکسالی (به دلیل مجموعه‌ای از موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن در کمربند خشک کره زمین، تخریب محیط‌زیست و منابع طبیعی در نتیجه تخریب جنگل‌ها و مراتع) آسیب‌پذیر است که این رخداد به نوبه خود به شدت محیط‌زیست کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهند و بسیاری از زیرساخت‌های حفاظت از محیط‌زیست و منابع آبی و همچنین زیرساخت‌های منابع طبیعی مانند سیل‌گیر و سایر سازه‌های آبی طرح‌های آبخیزداری را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

به این ترتیب ایران از یک‌سو در کمربند خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد و به همین دلیل همواره با محدودیت منابع آب مواجه گشته و در بازه‌های زمانی مختلف خشکسالی‌های متعددی را شاهد بوده است. از سوی دیگر، ویژگی زمین‌شناختی ایران و ساختار زمین‌شناسی جوان آن و همچنین در بین فصل مشترک دو صفحه قاره‌ای شمالی و جنوبی آسیا در زمره مناطق فعال از منظر زمین‌شناسی قرار گرفته و به همین دلیل نیز به صورت مستمر زلزله‌های شدید و متعددی را در طول تاریخ شاهد بوده است. علاوه بر این، به دلیل کوهستانی بودن بسیاری از مناطق کشور و وجود رودخانه‌های متعدد در این مناطق، بسیاری از کانون‌های جمعیتی در حاشیه رودخانه‌ها یا دشت‌های سیلابی و منابع آبی تکوین و تکامل یافته‌اند که این موضوع نیز

باعث شده است تا ایران به صورت مستمر با سیل‌های مخربی مواجه گردد. در سال‌های اخیر به دلیل خشک‌سالی‌های ممتد و همچنین بهره‌برداری‌های مستمر از منابع آب و تخریب پوشش گیاهی بروز پدیده گردوغبار با منشأ داخلی و خارجی مواجه شده است که در حال حاضر مشکلات جدی را به‌ویژه در مناطق جنوب غرب و شرق کشور به همراه داشته و خسارات‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متعددی را بر این مناطق تحمیل کرده است.

۳-۱۲-۱- زلزله

افزایش جمعیت، توسعه و تمرکز کانون‌های جمعیتی و نزدیکی و همجواری آنها با گسل‌ها خسارت ناشی از زلزله را از ۱۴ میلیارد دلار در سال ۱۹۸۵ به بیش از ۱۴۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۴ افزایش داده است. به صورتی مشابه، میانگین جمعیت تحت تأثیر زلزله نیز از ۶۰ میلیون نفر به ۱۷۹ میلیون نفر طی همین دوره افزایش یافته است. زلزله تقریباً یک‌پنجم خسارات اقتصادی سالانه ناشی از بلایای طبیعی را تشکیل می‌دهد. میانگین مرگ‌ومیرهای ناشی از زلزله ۲۵ هزار نفر در سال است. زلزله‌ها ممکن است باعث لغزش زمین، رانش زمین، آتش‌سوزی و سونامی شوند. چنین رخدادهایی نیز میزان زیان‌ها و خسارات را افزایش می‌دهند. بیشتر زلزله‌ها در مرزهای صفحات قاره‌ای، در نتیجه واگرایی یا حرکات افقی این صفحات بر روی یکدیگر روی می‌دهند. اکثر این لرزش‌ها در مناطقی اتفاق می‌افتد که صفحات پوسته زمین با یکدیگر برخورد می‌کنند. لبه‌های صفحات همگرا ممکن است به صورت مناطق فرورانش^۱ ظاهر شوند. جایی که پوسته اقیانوسی به زیر پوسته قاره‌ای (برای مثال سواحل شرقی آمریکای جنوبی) یا پوسته اقیانوسی جوان‌تر بلغزد، در این صورت لبه‌های همگرا ممکن است نواحی برخورد صفحات قاره‌ای را به وجود آورند که این فرایند باعث به هم فشردگی تکتونیکی صفحات پوسته زمین می‌شود (همیالیا).

هر دوی این مناطق، نواحی بسیار فعال از نظر فعالیت‌های لرزه‌خیزی هستند و گسل‌های فراوانی در این نواحی مشاهده می‌شوند که می‌توانند زلزله‌های بسیار مهیبی را به وجود آورند. لبه‌های واگرای صفحات پوسته زمین، مناطقی را نشان می‌دهند که آن منطقه پوسته نازک زمین در حال کشیده شدن است. این نواحی به‌عنوان نواحی کافت یا ریف^۲ ظاهر می‌شوند (کافت یا ریف آفریقای شرقی). جایی که پوسته نازک قاره‌ای به زیر پوسته اقیانوسی رانده شده و باعث لرزش‌های متوسط تا شدید در این نواحی می‌شوند. مرزهای صفحات

1. Subduction

2. Rift zones

کافت یا ریف: در زمین‌شناسی به محدوده‌ای خطی گفته می‌شود که در آن پوسته زمین و سنگ‌کره از هم دور می‌شوند و نمونه‌ای از زمین ساخت کششی به شمار می‌رود. فروزمین نمونه‌ای از پدیده کافت در فرورفتگی‌های خطی گسلی است. اگر کافت بالاتر از سطح دریا باقی بماند دره کافتی را پدید می‌آورد که اگر با آب پر شود، دریاچه کافتی در آن تشکیل می‌شود. محور ناحیه کافتی ممکن است دارای سنگ‌های آتشفشانی باشد و آتشفشان خیزی در آن فعال باشد، اما در همه سیستم‌های کافتی این‌گونه نیست. دره‌های کافتی بزرگ و اصلی در امتداد محور مرکزی پشته میانی اقیانوس شکل می‌گیرد، جایی که پوسته اقیانوسی جدید و سنگ‌کره در امتداد مرز واگرای میان دو صفحه زمین‌ساختی به وجود می‌آید.

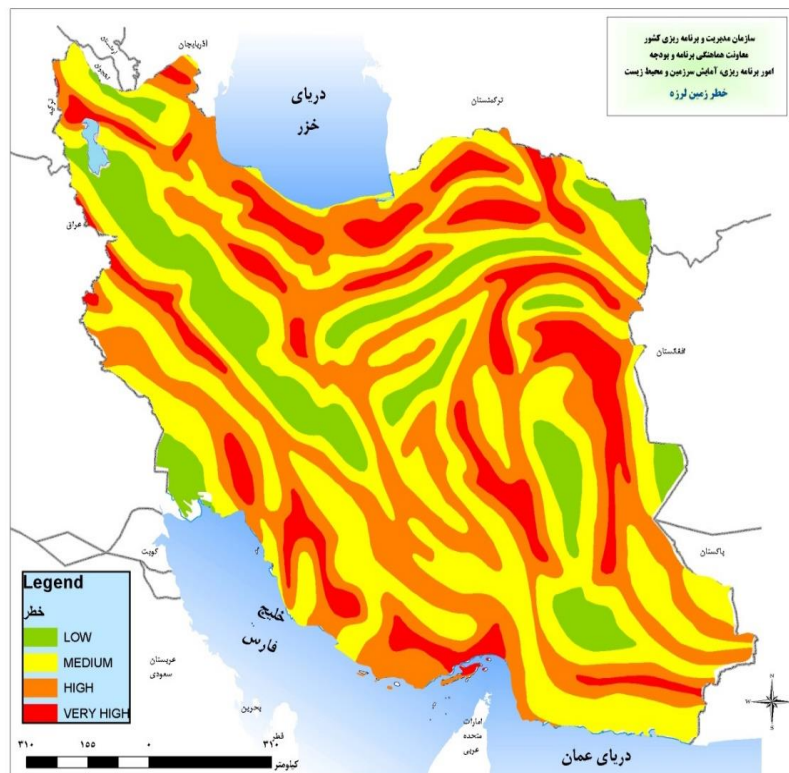
گسل‌های ترادیس^۱ و گسل‌های امتداد لغز^۲ در لبه‌های صفحات پوسته زمین و در جاهایی آشکار می‌شوند که جنبش و حرکات نسبی صفحات افقی زیاد است (مانند گسل سان آندریاس در ایالت کالیفرنیا). با توجه به نزدیکی این گسل‌ها به بسیاری از مراکز بزرگ شهری، چنین سیستم‌هایی متشکل از گسل‌های بزرگ می‌توانند تهدیدهای جدی را به جوامع تحمیل کنند (شهر استانبول).

ثبت اطلاعات رخداد‌های زلزله در سراسر تاریخ برای درک و شناخت ما از فرایند زلزله بسیار حائز اهمیت است. ثبت نظام‌مند امواج زلزله با استفاده از دستگاه‌های زلزله‌نگار دقیق از پایان قرن نوزدهم آغاز شد. با وجود این، دوره مدرن لرزه‌نگاری با استفاده از ابزارهای جدید از اوایل دهه ۱۹۶۰ و با ایجاد شبکه جهانی ایستگاه‌های لرزه‌نگار که از ۱۲۰ ایستگاه کشور ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی و وضعیت خاص زمین‌ساختی خود از دیرباز به طور مستمر در معرض تنش‌های تکتونیکی قرار داشته که نمودهای چنین شرایطی، شکل‌گیری گسل‌های زیاد و رخداد زمین‌لرزه‌های شدید در ایران است. در واقع سرزمین ایران به دلیل شرایط زمین‌شناسی، سرزمین جوان و پرتحرک است که در بین فصل مشترک دو صفحه قاره‌ای شمالی و جنوبی قرار داشته و به دلیل پویایی این دو صفحه همواره در فشار قرار دارد که این پدیده باعث شکل‌گیری گسل‌های متعدد و زلزله‌های فراوان در ایران می‌شود. صفحه شمالی که به ایران فشار می‌آورد در اروپا قرار دارد. صفحه زیرین که به صفحه عربستان موسوم است در جنوب ایران قرار دارد که از چندین صفحه تشکیل شده است. به این ترتیب ایران در نتیجه برخورد این صفحات با یکدیگر دارای گسل‌های فراوانی است که همه جای آن تحت فشار بوده و این پدیده بالا بودن تناوب رخداد‌های زلزله در ایران را کاملاً توجیه می‌کند. جهت گسل اصلی از جنوب به شمال و از لحاظ هندسی عمود بر خلیج فارس است که صفحه جنوبی به فلات ایران فشار وارد می‌کند که حاصل آن در طول میلیون سال به صورت چین‌خوردگی‌ها و بلندی‌های زاگرس درآمد است. ادامه این گسل در جنوب از مسیر عمان به قعر اقیانوس هند می‌رسد. از سوی شمال نیز مسیر گسل از ارمنستان به اورال وصل می‌شود که این گسل اصلی زلزله ایران است. گسل دیگر با ابعاد کوچک‌تر برعکس از اورال و ارمنستان شروع شده و از دریای مازندران می‌گذرد و در نهایت به چین ختم می‌شود. گسل مهم دیگر از دماغه تنگه هرمز در جنوب شروع شده و از مسیر بم و کرمان و طبس به مشهد و نیشابور می‌رسد، سپس به سوی کشور ترکمنستان امتداد پیدا می‌کند. شهرهای مشهد و نیشابور که هر دو بر روی گسل بنا نهاده شده‌اند، محل تلاقی دو گسل هستند.

البته باید یادآور شد که اکثر کارشناسان و برنامه‌ریزان تلاش دارند تا سکونتگاه‌ها و فعالیت‌ها را تا حد امکان از گسل‌ها و نقاط زلزله‌خیز دور نمایند، اما باید خاطر نشان کرد که گسل‌ها در عین حال که به عنوان یک تهدید برای سکونتگاه‌ها محسوب می‌شوند، اما همواره به عنوان یک فرصت نیز قلمداد می‌گردند. البته همبستگی زیادی بین گسل‌ها و منابع آب مشاهده می‌شود و آب در اثر وجود این گسل‌ها به صورت منابع آب‌های

1. Transform
2. Transcurrent

زیرزمینی و چشمه‌ها شکل می‌گیرند. به همین دلیل نیز اکثر کانون‌های زیستی کشور در پیرامون این گسل‌ها شکل گرفته‌اند. این نزدیکی به گسل‌ها از یک سو و عدم رعایت ضوابط و معیارهای ساخت و ساز بناها و مکان‌یابی و جانمایی نامناسب سازه‌ها از سوی دیگر باعث شده است تا شمار تلفات جانی و خسارات مالی زلزله در ایران بسیار زیاد باشد. در مجموع از منظر زلزله اکثر مناطق ایران زلزله‌خیز بوده و گسل‌های متعددی در آنها مشاهده می‌شود (نقشه ۲۲).



نقشه ۲۲: پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه در ایران

مأخذ: سازمان برنامه و بودجه، امور برنامه‌ریزی، نظارت و آمایش سرزمین، ۱۳۹۸

تکتونیک فعال در ایران ناشی از حرکت همگرایی صفحات عربی و اوراسیا است. مناطق فعال تکتونیک با چنین شرایطی (همگرایی صفحات تکتونیک) دارای مجموعه‌ای پیچیده از گسل‌های معکوس و امتداد لغز که بر هم کنش داشته و باعث فعالیت مستمر زمین‌شناختی و در نتیجه آن وقوع زلزله‌های متعدد در ایران می‌شود. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، تقریباً هیچ یک از مناطق کشور از خطر زلزله مصون نیستند. بخشی از مناطق مرکزی کشور (مناطق شرقی استان خراسان) و کویر لوت (در استان‌های سیستان و بلوچستان) با خطر کمتری روبه‌رو هستند. دامنه‌های شمالی و جنوبی البرز و بخش‌های شمالی و غرب زاگرس که عمدتاً مراکز پرجمعیت کشور را در خود جای داده‌اند، اکثر دارای گسل‌های متعدد بوده و زلزله‌خیزترین مناطق کشور محسوب می‌شوند. در جدول ۴۳ برخی از مهم‌ترین زلزله‌های ایران در ۱۰۰ سال اخیر ارائه شده است.

جدول ۴۳: مهم‌ترین زلزله‌های یک سده اخیر ایران

سال	محل وقوع	بزرگی	خسارات جانی و مالی
۱۲۸۸	سیلاخور	۷,۴	۸۰۰۰ کشته، ۶۴ خانه تخریب
۱۳۰۹	سلماس	۷,۴	۲۵۱۴ کشته، ۶۰ خانه تخریب
۱۳۳۹	لار	۶,۷	۴۰۰ کشته، ۷۵ درصد شهر تخریب شد
۱۳۴۱	بوئین‌زهرا	۷,۲	۱۰۰۰۰ کشته
۱۳۴۷	دشت بیاض	۷,۴	۱۰۵۰۰ کشته، ۶۱ روستا تخریب
۱۳۵۱	منطقه قیر	۶,۹	۴۰۰۰ کشته
۱۳۵۶	خورگو	۷	۱۲۸ کشته
۱۳۵۷	طبس	۷,۷	۱۹۶۰۰ کشته
۱۳۵۸	قائن	۷,۱	۱۹۶۰۰ کشته، ۱۶ روستا تخریب
۱۳۶۰	سیرچ	۷,۴	۱۳۰۰، ۸۵ درصد تخریب شهر
۱۳۶۹	رودبار- منجیل	۷,۴	۳۵۰۰۰ کشته
۱۳۷۶	بیرجند	۷,۳	۱۵۰۰ کشته
۱۳۸۲	بم	۶,۵	۴۱۰۰۰ کشته
۱۳۸۳	فیروزآباد- کجور	۶,۳	۳۵ کشته
۱۳۸۳	زرنند	۶,۴	۶۱۲ کشته
۱۳۹۱	اهر- ورزقان- هریس	۶,۴	۳۰۶ کشته
۱۳۹۲	قصر شیرین	۵,۷	۸ کشته
۱۳۹۶	کرمانشاه و غرب ایران (ازگله و سرپل ذهاب)	۷,۳	۴۳۰ کشته

مأخذ: تسنیمی، ۱۳۹۲

زلزله‌ها نیز مانند سایر بلایای طبیعی از جنبه‌های مختلف بر محیط‌زیست و منابع طبیعی تأثیر می‌گذارد و می‌تواند کارکردهای آنها را مختل نماید. تخریب تأسیسات تصفیه فاضلاب، آلودگی منابع آب در نتیجه تخریب شریان‌های انتقال منابع انرژی به‌ویژه لوله‌های انتقال نفت، تخریب تأسیسات مدیریت پسماندهای شهری و صنعتی، رانش زمین و تخریب پوشش گیاهی، تخریب تأسیسات کنترل سیلاب طرح‌های آب‌خیزداری در زمره مهم‌ترین آثار و پیامدهای زلزله بر محیط‌زیست و منابع طبیعی محسوب می‌شود. علاوه بر این، لرزش‌های زلزله کلیه عوامل مربوط به حیات جانوری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با وقوع این رخداد طبیعی منابع تغذیه‌ای و آبی جانوران تخریب می‌شود، پوشش گیاهی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و چهره زیستگاه کاملاً دگرگون شده و به هر میزان که شدت زلزله بیشتر باشد قطعاً تغییرات چهره زیستگاه بیشتر خواهد بود و این امر تأثیر عمیق‌تری بر حیات وحش خواهد گذاشت.

۳-۱۲-۲- سیل

سیل‌ها در زمره مخاطرات طبیعی هستند که فراوانی آنها زیاد است و توزیع جغرافیایی گسترده‌ای در جهان دارند؛ با وجود این، بیشتر سیل‌ها رخدادهای کوچکی محسوب می‌شوند، به همین دلیل سیل‌های بزرگ فراوانی زیادی ندارند. در سال ۲۰۱۰، تقریباً یک‌پنجم کشور پاکستان به زیر سیلاب فرو رفت و زندگی ۲۰ میلیون را تحت تأثیر قرار داد و باعث مرگ حدود ۲۰۰۰ نفر شد. خسارات اقتصادی این سیل حدود ۴۳ میلیارد دلار برآورد شد. در سال بعد، سیل ویرانگر دیگری جنوب شرق آسیا را در هم کوبید. این سیل چندین کشور را درنوردید. تعدادی سیل دیگر نیز در سایر بخش‌های کشورهای این منطقه از جمله تایلند، کامبوج، میانمار و ویتنام روی داد. همچنین در جمهوری دموکراتیک لائوس نیز این سیل خسارات زیادی بر جای گذاشت و باعث مرگ حدود ۳۰۰۰ نفر نیز شد.

بر این اساس اگر فقط کشور تایلند را از نظر خسارات اقتصادی مورد بررسی قرار دهیم، این سیل در زمره چهارمین بلایای بزرگ خسارت‌بار در جهان ۲۰۱۱ (بر اساس برآوردهای بانک جهانی) بوده است که پس از زلزله و سونامی ژاپن در سال ۲۰۱۱، زلزله کوبه در سال ۱۹۹۵ و طوفان کاترینا در سال ۲۰۰۵ در رده چهارم از نظر خسارات قرار داشته است.

سیل‌های سال ۲۰۱۴ در جنوب شرق اروپا باعث مرگ ۸۰ نفر شد و حدود ۳/۸ میلیارد دلار خسارات اقتصادی به همراه داشته است. شکست خاک‌ریز در طوفان کاترینا در نیواورلئان آمریکا در سال ۲۰۰۴ نیز خسارت‌بارترین بلا و رخداد ناشی از مخاطرات طبیعی در تاریخ این کشور بوده که حدود ۱۵۰ میلیارد دلار خسارت به همراه داشته است.

خسارات سیل به شدت بارندگی‌ها، حجم و زمان و مراحل بارش، شرایط اولیه رودخانه‌ها و زهکش حوضه آبریز (خاک یخزده یا خاک اشباع از خاک یا غیراشباع) بستگی دارد. پارامترهای اقلیمی مانند بارش، طوفان‌ها، افزایش سطح آب دریاها و طوفان‌های غیرعادی نیز احتمالاً تحت تأثیر تغییر اقلیم قرار داشته و ممکن است باعث افزایش سیل‌های ویرانگر شوند.

سیل عبارت از یک جریان آب شدید استثنایی است که امکان دارد از بستر طبیعی رودخانه لبریز شده و اراضی اطراف بستر را اشغال نماید. سیل می‌تواند نتیجه ریزش باران‌های شدید، ذوب سریع برف و یخ و یا تخریب سدها باشد. زمانی که آب در نتیجه عواملی مانند بارش‌های شدید باعث طغیان رودخانه‌ها و مسیل‌های آبی شود و آب وارد مناطق مسکونی، صنعتی و اراضی کشاورزی گردد، موجب ایجاد خسارات جانی و مالی زیادی می‌شود. این رخداد طبیعی نیز سالانه خسارات جانی و مالی زیادی را بر بسیاری از کشورها از جمله ایران تحمیل می‌کند. سیل اگرچه در زمره سوانح طبیعی دسته‌بندی می‌شود، اما در ایران بیشتر سیل‌های رخ داده بیش از آن که منشأ آن طبیعی باشد، حاصل دخالت‌های غیراصولی و تخطی از قوانین و مقررات و عدم رعایت

حریم‌های منابع آبی بوده است. علاوه بر این، شرایط اقلیمی و ناموزونی بارش‌ها در طول سال و ویژگی‌های رودخانه‌های ایران در کنار نابودی پوشش‌های گیاهی و عدم رعایت حریم رودخانه‌ها و سایر پهنه‌های آبی باعث تشدید افزایش فراوانی و شدت سیل‌های کشور در سال‌های اخیر شده است.

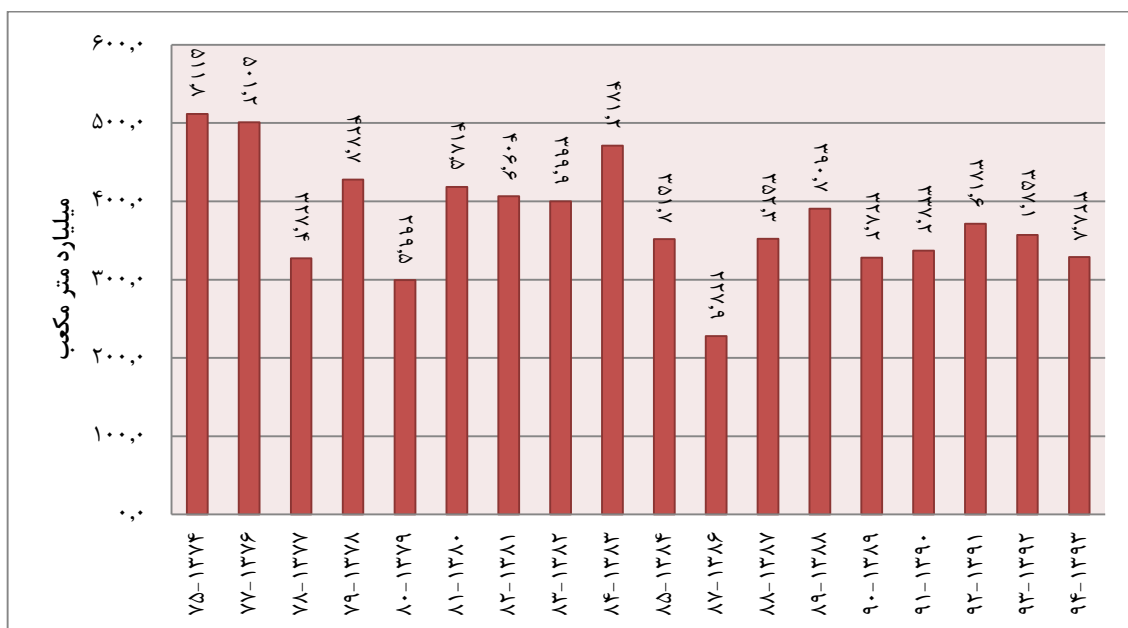
بر این اساس پیش از بررسی رخدادهای سیل در ایران لازم است تا ابتدا ویژگی‌های اقلیمی و توپوگرافی کشور مورد بررسی قرار گیرد. ایران سرزمینی کوهستانی است که دو رشته‌کوه البرز با جهت‌گیری شرقی- غربی و رشته‌کوه زاگرس با جهت‌گیری شمال غربی- جنوب شرقی در آن قرار گرفته‌اند. این دو رشته‌کوه همانند دیواره‌ای مانع رسیدن ابرهای باران‌زا از شمال و غرب کشور شده و به همین دلیل نیز بخش اعظم کشور را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل داده و کمبود منابع آبی همواره به‌عنوان یک عامل محدودکننده فعالیت‌ها در کشور مطرح بوده است. متوسط بارندگی سالانه در ایران حدود ۲۵۱ میلی‌متر می‌باشد که این میزان حدود یک سوم متوسط جهانی و نصف بارندگی آسیا است. به همین دلیل ایران در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان طبقه‌بندی می‌شود. از ویژگی‌های اقلیم‌های خشک و نیمه خشک توزیع ناموزون مکانی و زمانی نزولات جوی است که این پدیده به همراه سایر عوامل انسانی و طبیعی می‌تواند باعث افزایش فراوانی و شدت سیلاب‌های ویران‌کننده در کشور شوند.

شرایط توپوگرافی، تنوع شرایط اقلیمی، نظام توزیع بارش، ساختار فیزیوگرافیک و جهت شیب زمین و بالاخره موقعیت جغرافیایی باعث شده‌اند که ایران در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک طبقه‌بندی گردد، به طوری که حدود ۷۵ درصد مساحت آن در منطقه خشک و نیمه‌خشک و تنها ۲۵ درصد مساحت آن خارج از این منطقه قرار گرفته است. مجموعه‌ای از شرایط جغرافیایی و پستی و بلندی (توپوگرافی) حاکم بر کشور نیز باعث شده است تا پراکنش نزولات جوی در ایران از توزیع مکانی همگنی برخوردار نباشد.

توزیع مکانی آب در ایران به دلیل شرایط طبیعی بسیار ناهمگن است. حوضه آبریز خزر با ۱۰/۸ درصد مساحت کشور از ۱۸,۶ درصد نزولات جوی برخوردار بوده و حوضه آبریز مرکزی با ۵۰/۷ درصد مساحت، تنها ۳۳/۶ درصد حجم بارش را به خود اختصاص داده است. باید توجه داشت که بسیاری از این بارش‌ها، به‌ویژه در مناطق کم بارش‌تر معمولاً در بازه‌های زمانی کوتاه‌تری رخ می‌دهند که این پدیده می‌تواند باعث بروز سیل در بسیاری از مناطق کشور شود.

علاوه بر توزیع ناموزون مکانی، نزولات جوی و توزیع زمانی نزولات جوی در کشور نیز بسیار ناهمگن است و این موضوع در سال‌های اخیر به دلیل پیامدهای ناشی از تغییرات اقلیمی تشدید شده و میزان آن در سال‌های مختلف و حتی فصول مختلف متغیر است که این مسئله مشکلات گوناگونی را در چند سال اخیر برای بخش‌های مختلف، خصوصاً بخش کشاورزی و بعضاً تأمین آب شرب شهرها به همراه داشته و زیان‌های اقتصادی و اجتماعی زیادی بر این بخش‌ها تحمیل کرده است. به عنوان نمونه، در مناطقی که از نظر بارش نزولات جوی در زمره

مناطق پرباران طبقه‌بندی می‌شوند، در بعضی از ماه‌های سال کم‌آبی کاملاً مشهود است (استان‌های ساحلی شمال کشور). تحلیل زمانی نزولات جوی بیان‌کننده دامنه تغییرات زیاد آن از سالی به سال دیگر و حتی در یک سال است. این امر به‌ویژه در نواحی مرکزی کشور که مراکز بزرگ اقتصادی مانند استان‌های تهران، مرکزی، اصفهان و بخشی از استان‌های فارس، کرمان، خراسان و تعداد دیگری از استان‌های کشور را در برمی‌گیرد، در سال‌های اخیر کاملاً مشهود بود. نمودار ۴۸ حجم حاصل از ریزش‌های جوی و درصد تغییرات آن‌ها را در سال‌های آبی ۱۳۷۵-۱۳۷۴ تا ۱۳۹۳-۹۴ در حوضه‌های آبریز شش‌گانه کشور نشان می‌دهد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۴).

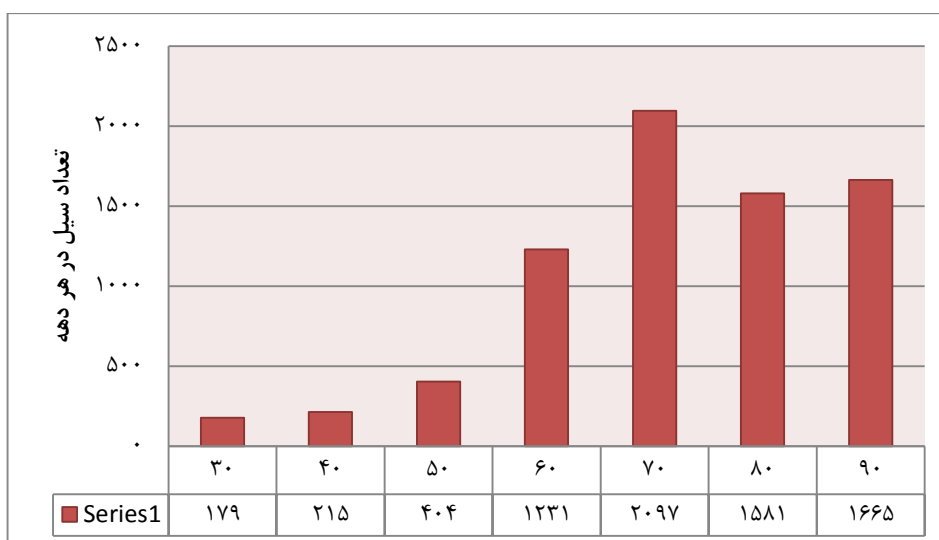


نمودار ۴۸: میانگین نزولات جوی کشور طی سال‌های آبی ۱۳۷۴-۷۵ تا ۱۳۹۳-۹۴

مأخذ: سالنامه آماری سال ۱۳۹۴، مرکز آمار ایران

ویژگی‌های رودخانه‌ها و شرایط توپوگرافیک کشور نیز می‌توانند بر افزایش دامنه و شدت خسارات سیل در ایران تأثیر زیادی بگذارند. بارزترین ویژگی جریانی رودخانه‌های ایران طغیانی بودن آنهاست، بدین ترتیب که تحت تأثیر رژیم بارش، به‌ویژه شدت و توزیع فصلی آن رودخانه‌های کشور ویژگی‌های طغیانی دارند. لذا در صورتی که حریم‌های این رودخانه برای بارگذاری سازه‌های مسکونی و غیرمسکونی رعایت نشود، طغیان آنها می‌تواند زیان‌ها و خسارات شدیدی را به همراه داشته باشد. همچنین بیشتر رودخانه‌های کشور در بستر کوهستانی خود در دره‌های عمیق و تنگ جریان پیدا می‌کنند و به دلیل افت شدید شیب در این بسترها سرعت جریان آب آنها زیاد است. به این ترتیب نیروی فرسایش حاصل از سرعت زیاد آب موجود در بستر و یا کناره رودخانه‌ها را به سرعت تخریب کرده و با خود حمل می‌کند که این پدیده نیز می‌تواند باعث افزایش بار رسوبات

این رودخانه‌ها به‌ویژه در هنگام سیل به مناطق مسکونی و همچنین پشت سدها و سازه‌های آبی شود. در مجموع بخشی از این عوامل نیز در سال‌های اخیر با توجه به عدم رعایت فواصل و ضوابط لازم از رودخانه‌ها و مسیل‌ها در سال‌های اخیر اثرات جانی و اقتصادی زیادی را در نتیجه بروز سیل در کشور بر جای گذاشته است. همچنین با توجه به تغییرات اقلیمی و تأثیر این پدیده در افزایش رخدادهای اقلیمی حدی^۱ مانند بارش‌های سیل‌آسا و وقوع سیل در بسیاری از مناطق جهان از جمله ایران، فراوانی و شدت سیلاب‌ها در دهه‌های اخیر افزایش قابل توجهی یافته و کشور را نسبت به این پدیده بسیار آسیب‌پذیر کرده است. نمودار ۴۹ فراوانی وقوع سیل در دهه‌ها اخیر را در کشور نشان می‌دهد.

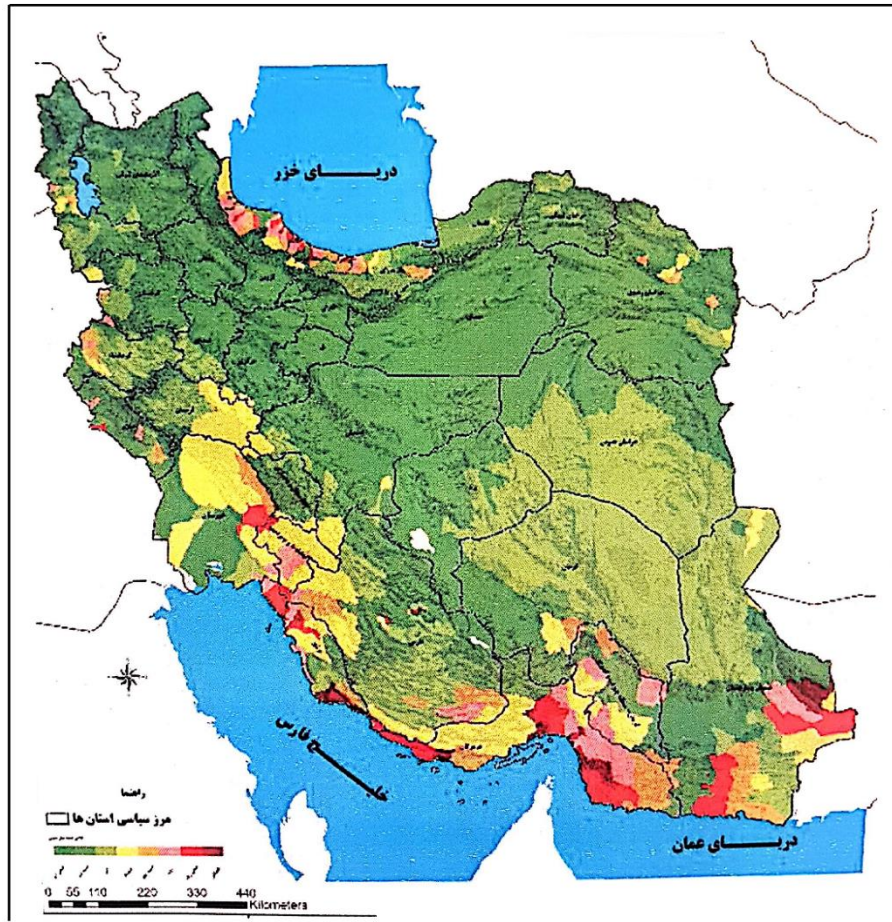


نمودار ۴۹: فراوانی وقوع سیلاب از دهه ۳۰ تا اواخر دهه ۹۰

مأخذ: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۸

همان‌گونه که مشاهده می‌شود از دهه ۳۰ تعداد ۷۳۷۲ مورد سیل بزرگ و کوچک در کشور روی داده است. بیشترین تعداد وقوع در دهه ۷۰ روی داده است. در دهه ۸۰ این تعداد کاهش داشته و مجدداً در دهه ۹۰ روند افزایشی را آغاز کرده است.

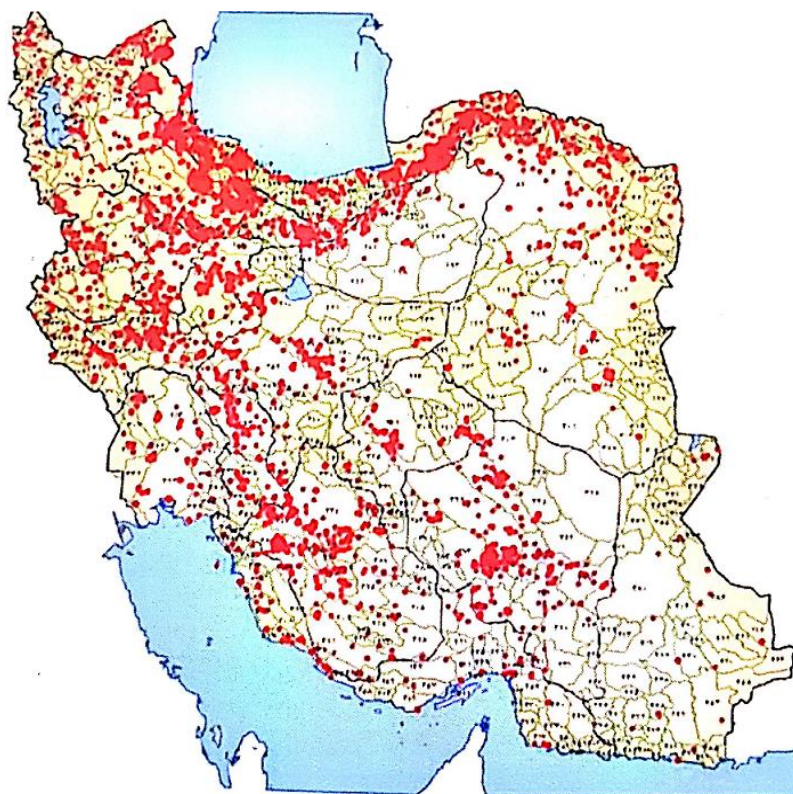
بر اساس گزارش سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور (۱۳۹۸) بخش زیادی از مناطق کشور در معرض سیل قرار دارند. حدود ۲۸ درصد مساحت کشور در معرض سیل‌های شدید و طغیانی و بقیه با درجات مختلفی در معرض سیل‌خیزی قرار دارند. بر اساس این گزارش، بخش‌های شمالی کشور و همچنین استان‌های ساحلی جنوب و بخش‌های زیادی از استان‌های خوزستان، لرستان و فارس نیز با شدت و ضعف‌هایی در معرض سیل قرار دارند (نقشه ۲۳).



نقشه ۲۲: وضعیت شدت سیل خیزی استان‌های کشور

مأخذ: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۸

همچنین بر اساس همین گزارش، ۵۵,۹ میلیون نفر از جمعیت کشور در معرض سیل قرار دارند که از این میزان حدود ۱۵ میلیون نفر در معرض سیل‌های با شدت بالا قرار دارند. در مجموع از دهه ۳۰ تا دهه ۹۰ (۹۷-۱۳۹۰) حدود ۷۳۷۲ سیل بزرگ و کوچک در کشور روی داد و خسارات جانی و مالی زیادی را بر کشور وارد کرده است (نقشه ۲۴). بیشترین تعداد سیلاب‌های رخ داده طی این بازه زمانی در استان‌های شمالی و استان‌های واقع در دامنه جنوبی البرز روی داده است. همچنین طی دهه ۹۰ بیش از ۱۶۰۰ مورد سیل روی داده که میانگین خسارات هر سیل حدود ۴۰۰ میلیارد ریال برآورد شده است. تخریب گسترده بسیاری از عرصه‌های طبیعی از جمله جنگل‌ها و مراتع و بدون پوشش ماندن اراضی بالادست باعث می‌شود تا بسیاری از اراضی پایین دست که محل اصلی سکونتگاه‌های انسانی هستند بشدت در برابر برخی از رخدادهای طبیعی مانند سیل آسیب‌پذیر شوند.



نقشه ۲۴: نقشه وقوع سیل در ایران طی از دهه ۳۰ تا ۹۰

مأخذ: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۸

بررسی روند تغییرات رخدادهای و بلایای طبیعی ناشی از اقلیم حاکی از این است که به موازات تغییر اقلیم در ایران رخدادهای حدی^۱ اقلیمی از جمله سیل و خشکسالی در ایران از شدت و فراوانی بیشتری در سال‌های اخیر برخوردار شده و دامنه و ابعاد آنها به صورت مستمر در حال افزایش هستند. وقوع این رخدادهای به موازات تخریب جنگل‌ها و مراتع در کشور باعث شده‌اند تا در سال‌های اخیر کشور به شدت نسبت به وقوع این دسته از رخدادهای اقلیمی آسیب‌پذیر شود و از سوی دیگر نیز سالانه خسارات اقتصادی قابل توجهی را به همراه داشته باشند که از نمونه‌های بارز آن می‌توان به سیل فروردین سال ۱۳۹۸ اشاره کرد که در نتیجه آن خسارات اقتصادی بسیار زیادی بر کشور تحمیل کرد. بر اساس گزارش ارزیابی نیازهای بازسازی و بازتوانی پس از بلایای طبیعی (PDNA)^۲ که توسط سازمان برنامه و بودجه و برنامه عمران سازمان ملل متحد (UNDP) انجام شد، مجموع صدمات^۳ و خسارات^۴ تهیه گردید. مجموع خسارات و زیان‌های ناشی از سیلاب‌های سال ۱۳۹۸ حدود

1. Extreme Event

2. Post-Disaster Needs Assessment

۳. صدمات (Damage) به ضررهای وارد شده مستقیم به دارایی‌ها، محصولات زراعی و دام گفته می‌شود.

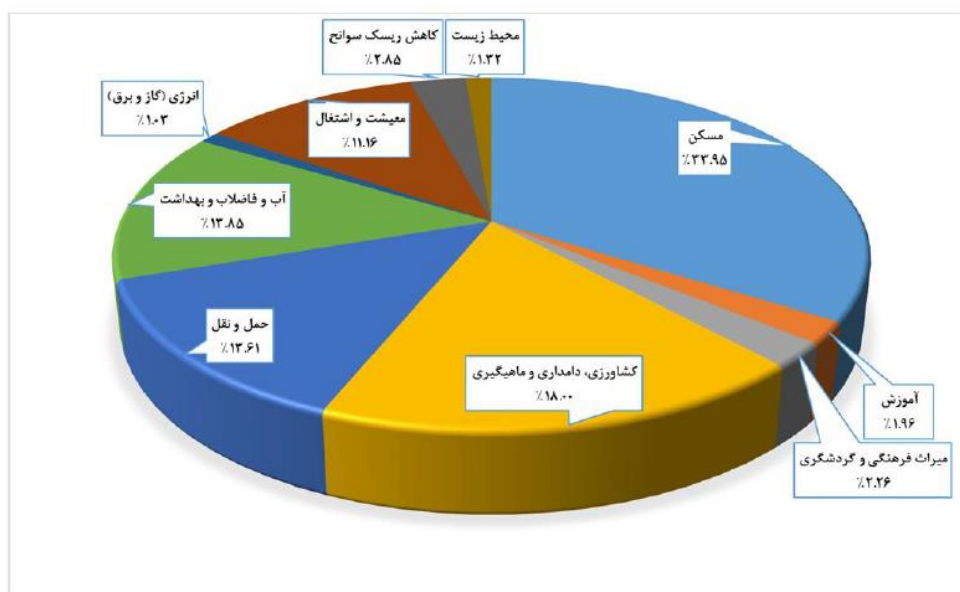
۴. ضرر یا خسارات (Losses) به اثرات منفی بر فعالیت‌های کسب‌وکار، تولید درآمد و افزایش هزینه‌های تولید غیرمستقیم ناشی از بلایا گفته می‌شود.

۱,۴۷۰ میلیارد دلار (معادل ۱۵۴۶۷۲ میلیارد ریال) برآورد شده که بر بخش‌های مختلف کشور تحمیل گردیده است. در جدول ۴۴ و نمودار ۵۰ میزان صدمات و خسارات ناشی از سیل به تفکیک هر یک از بخش‌های اقتصادی ناشی از سیل سال ۱۳۹۸ در سه استان لرستان، گلستان و خوزستان ارائه شده است.

جدول ۴۴: مجموع صدمات و خسارات ناشی از سیلاب‌های فروردین سال ۱۳۹۸ به تفکیک بخش‌های مختلف در استان‌های لرستان، گلستان و خوزستان

ردیف	بخش	صدمات (Damage)		خسارات (Loss)		مجموع (صدمات و خسارات)	
		میلیارد ریال	میلیون دلار	میلیارد ریال	میلیون دلار	میلیارد ریال	میلیون دلار
۱	مسکن	۴۳۴۷۳,۸	۴۱۳,۳۲	۰	۰	۴۳۴۷۳,۸	۴۱۳,۳۲
۲	آموزش	۲۵۰۳,۸۴	۲۳,۸	۱۰۶,۵	۱,۰۱	۲۶۱۰,۳۳	۲۴,۸۲
۳	میراث فرهنگی و گردشگری	۲۸۹۶,۴۹	۲۷,۵۴	۱۱۷,۱۳	۱,۱۱	۳۰۱۳,۶۲	۲۸,۶۵
۴	کشاورزی، دامداری و ماهیگیری	۲۳۰۴۹,۰۱	۲۱۹,۱۳	۱۶۸۳۶,۹۲	۱۶۰,۰۷	۳۹۸۸۵,۹۳	۳۷۹,۲۱
۵	حمل و نقل	۱۷۴۲۵	۱۶۵,۶۶	۴۶۳۶,۸۵	۴۴,۰۸	۲۲۰۶۱,۸۴	۲۰۹,۷۵
۶	آب و فاضلاب و بهداشت	۱۷۷۳۱	۱۶۸,۵۷	۴۰	۰,۳۸	۱۷۷۷۱	۱۶۸,۹۵
۷	زیرساخت‌های محلی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	انرژی (گاز و برق)	۱۳۲۰,۴۰	۱۲,۵۵	۴,۸	۰,۰۵	۱۳۲۵,۲	۱۲,۶۰
۹	معیشت و اشتغال	۱۴۲۹۶	۱۳۵,۹۲	۰	۰	۱۴۲۹۶	۱۳۵,۹۲
۱۰	کاهش ریسک سوانح	۳۶۵۴	۳۴,۷۴	۴۸۸۷	۴۶,۴۶	۸۵۴۱	۸۱,۲۰
۱۱	محیط زیست	۱۶۹۳,۵	۱۶,۱۰	۰	۰	۱۶۹۳,۵	۱۶,۱۰
۱۲	جنسیت و افراد دارای معلولیت	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	مجموع	۱۲۸۰۴۳,۰۴	۱۲۱۷,۳۴	۲۶۶۲۹,۲۰	۲۵۳,۱۷	۱۵۴۶۷۲,۲۲	۱۴۷۰,۵۱

مأخذ: سازمان برنامه و بودجه و برنامه عمران سازمان ملل متحد (UNDP)، ۱۳۹۸



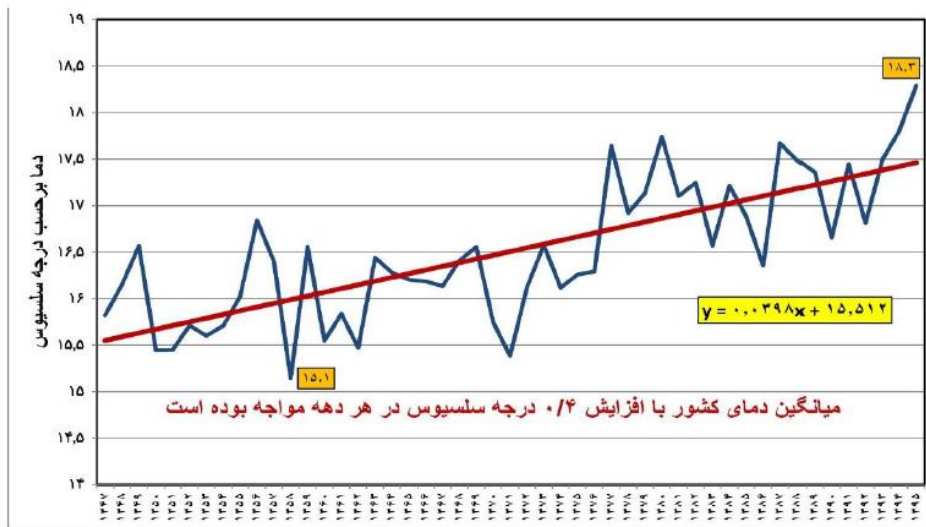
نمودار ۵۰: سهم صدمات و خسارات ناشی از سیلاب‌های فروردین سال ۱۳۹۸ به تفکیک بخش‌های مختلف در استان‌های لرستان، گلستان و خوزستان

مأخذ: گزارش ارزیابی نیازهای بازسازی و بازتوانی پس از بلایای طبیعی (۱۳۹۸)، سازمان برنامه و بودجه و برنامه عمران سازمان ملل متحد (UNDP)

۳-۱۲-۳- خشکسالی

خشکسالی عبارت است از کمبود مستمر و غیرطبیعی رطوبت در یک دوره زمانی معین که معمولاً یک سال است. این پدیده نیز به عنوان یک بلایای تدریجی گسترده اثرات اجتماعی و اقتصادی عمیقی بر اقتصاد و جوامع دارد. همان‌گونه که عنوان شد ایران کشوری خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود که همواره با کمبود آب و خشکسالی دوره‌ای مواجه بوده است، اما در سال‌های اخیر کاهش نزولات جوی و وقوع خشکسالی‌ها و ابعاد و دامنه آن در کشور تشدید شده که خسارات اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی (افزایش رخداد طوفان‌های گردوغبار) را به همراه داشته است.

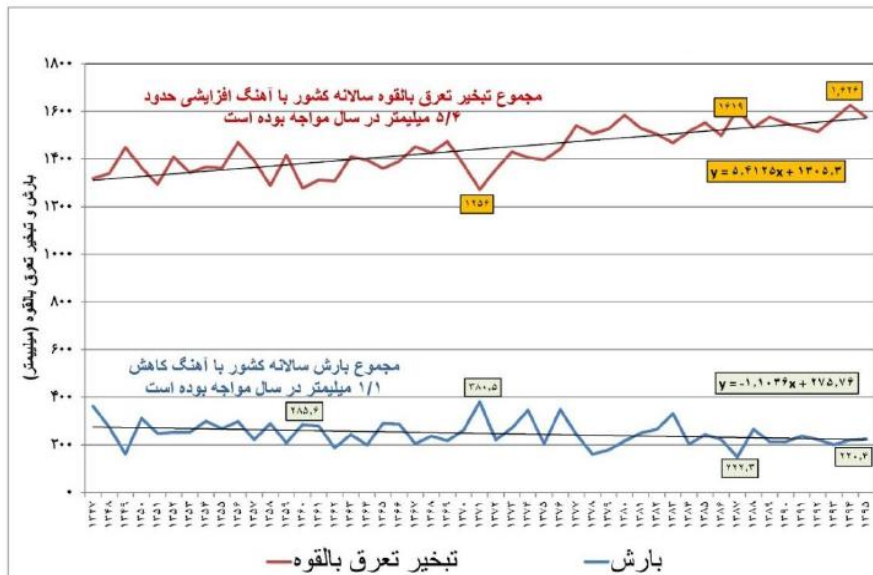
بر اساس گزارش سازمان هواشناسی کشور طی دوره ۹۵-۱۳۴۷ میانگین دمای کشور با شیب ۰,۴ درجه سلسیوس در هر دهه افزایش یافته و نرخ افزایشی دمای کمینه تا ۴ برابر بیش از نرخ افزایشی دمای بیشینه بوده است (نمودار ۵۱). این وضعیت در کلان‌شهرهای رو به توسعه چون تهران، اصفهان و شیراز به سبب شکل‌گیری پدیده جزیره گرمایی بارزتر است. بخش عمده‌ای از بیشتر بودن افزایش دمای کمینه ناشی از شکل‌گیری جزیره گرمایی در شهرهای پرجمعیت و صنعتی بوده است. در مقیاس سالانه بخش جنوبی، شمال شرقی و همچنین نواحی شمال غربی دامنه البرز شامل استان تهران شاهد افزایش بیشتر دمای کمینه در دوره مورد بررسی بوده‌اند.



نمودار ۵۱: روند افزایش میانگین دمای سالانه کشور دوره ۹۵-۱۳۴۷

مأخذ: مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، پژوهشکده هواشناسی، ۱۳۹۶

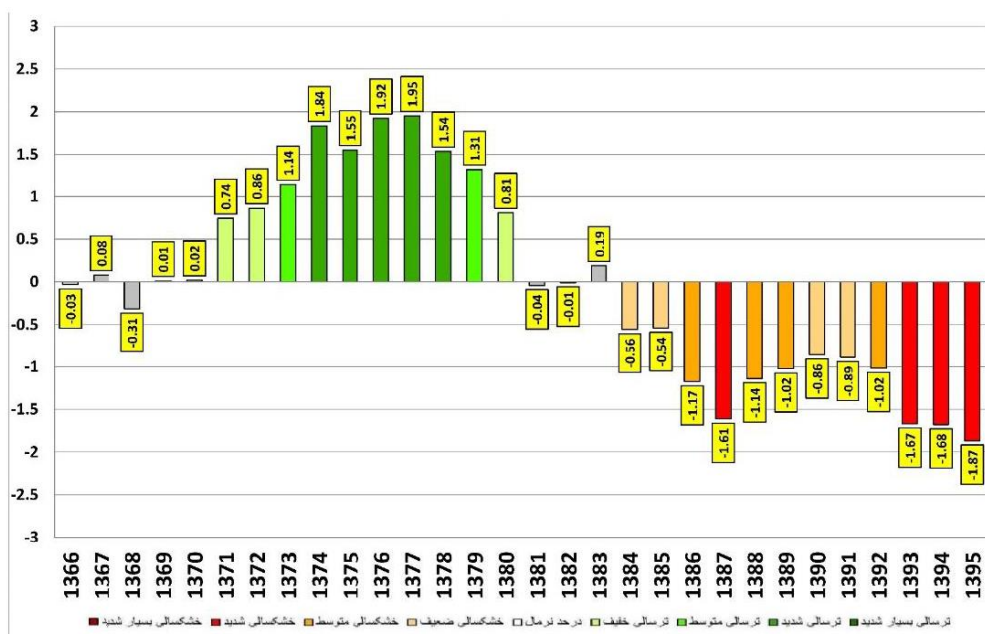
به موازات افزایش دمای کشور طی چند دهه گذشته بررسی بارش در دوره ۹۵-۱۳۴۷ نشان از کاهش آن با شیب حدود ۱۱ میلی‌متر بر دهه داشته است. بارش در شمال غرب و غرب کشور به شکل معنی‌داری کاهش یافته است. افزون بر این، تبخیر و تعرق پتانسیل (نیاز آبی بالقوه) با شیب ۵۴ میلی‌متر بر دهه افزایش یافته است (نمودار ۵۲).



نمودار ۵۲: روند کاهش بارش و افزایش تبخیر و تعرق کشور دوره ۹۵-۱۳۴۷

مأخذ: مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، پژوهشکده هواشناسی، ۱۳۹۶

به تبعیت از این نوسانات دمایی و بارشی، نمایه خشکسالی طی این دوره نیز نوسانات زیادی را نشان می‌دهد، به‌ویژه با نزدیک‌تر شدن به انتهای این دوره این نمایه روند کاهشی بیشتری یافته است، به‌طوری که از سال ۱۳۸۴ این نمایه منفی بوده و تا سال ۱۳۹۵ ادامه داشته که مبین یک دوره طولانی خشکسالی در کشور بوده است (نمودار ۵۳). از اواخر سال ۱۳۹۷ و آغاز سال ۱۳۹۸ با بارش‌های شدیدی که در کشور روی داد، احتمالاً این نمایه مثبت شده است، اگرچه نمی‌توان بر مبنای آن دوره ترسالی را در کشور پیش‌بینی کرد.



نمودار ۵۳: تغییرات نمایه خشکسالی بر اساس شاخص استاندارد شده بارش و تبخیر و تعرق در دوره‌های ده ساله

مأخذ: مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، پژوهشکده هواشناسی، ۱۳۹۶

خشکسالی یکی از پدیده‌های زیست‌محیطی و بخش جدایی‌ناپذیر تغییرات اقلیمی است. خشکسالی ممکن است در هر محلی رخ دهد و باعث کمبود آب گردد، اما ویژگی‌ها و اثرات آن از قبیل شدت، مدت و بزرگی خشکسالی از محلی به محل دیگر متفاوت است. خشکسالی برخلاف سیل پدیده‌ای آرام و خزنده است که به آرامی یک محیط را تسخیر و به یک بلای طبیعی تبدیل می‌شود. خشکسالی را می‌توان به انواع خشکسالی اقلیمی یا هواشناسی، هیدرولوژیکی، کشاورزی و اقتصادی-اجتماعی تقسیم‌بندی کرد. خشکسالی هواشناسی مهم‌ترین نوع خشکسالی است و زمانی حادث می‌شود که میزان بارندگی در بازه زمانی معین کمتر از یک حد آستانه باشد. خشکسالی می‌تواند اثرات تأثیرگذاری بر روی دامپروری، جنگل‌ها و مراتع، جمعیت و محیط‌زیست بر جای بگذارد. کاهش وزن دام، کاهش تولیدات دامی، کاهش تولیدمثل و حساس شدن دام به بیماری‌ها از پیامدهای خشکسالی بر روی دامپروری می‌باشند. خشکسالی علاوه بر تأثیر بر روی بقا و بازسازی مراتع و جنگل‌ها احتمال آتش‌سوزی در این مناطق را به شدت بالا می‌برد. کاهش میزان بارندگی و منابع آب نه تنها بر

روی تأمین آب آشامیدنی بلکه بر روی اکوسیستم‌های طبیعی که به منابع آب وابسته هستند نیز تأثیر منفی می‌گذارد (شجاع جمال آباد، ۱۳۹۷).

۳-۱۲-۴- فرونشست زمین

به فروریزش یا پایین رفتن سطح زمین به صورت تغییرات قائم با جابه‌جایی‌های اندک افقی، فرونشست زمین می‌گویند. فرونشست زمین در اثر فرایندهای طبیعی مانند آب شدن یخ‌ها، تراکم نهشته‌ها، حرکات آرام پوسته زمین و خروج گدازه و یا فعالیت‌های انسانی مانند برداشت سیالات زیرسطحی (آب‌های زیرزمینی، نفت و گاز) و معدنکاری ایجاد می‌شود. فرونشست ناشی از عوامل طبیعی اغلب به صورت تدریجی و در مدت‌زمان طولانی رخ می‌دهد که اثرات ناشی از آن چندان خطر جدی محسوب نمی‌شوند، اما فرونشست ایجاد شده تحت تأثیر عوامل انسانی معمولاً به صورت ناگهانی رخ داده و در مدت زمان کمتر، اثرات زیانباری از خود به جا می‌گذارد. امروزه فرونشست زمین بر اثر برداشت بی‌رویه از لایه‌های آبدار زیرزمینی، معضل و مخاطره‌ای است که جوامع ساکن بر آن را در سطوح بین‌المللی تهدید می‌کند. بر اساس برآورد کارشناسان، بیش از ۱۵۰ شهر از شهرهای بزرگ دنیا با گستره‌ای از کشورهای توسعه یافته تا در حال توسعه در معرض این پدیده قرار دارند.

فرونشست زمین در اثر برداشت آب‌های زیرزمینی، موجب تغییر در توزیع تنش شده و باعث افزایش تنش مؤثر در خاک می‌شود. بار ژئواستاتیکی وارده بر مخزن آبخوان در اثر افت سطح ایستابی که همراه با خالی شدن فضاهای موجود در مصالح خاک ناشی از برداشت آب و افزایش خلل و فرج موجود در آن است، موجب فشردگی و تراکم لایه‌های خاک خواهد شد و با برداشت آب زیرزمینی، میزان تنش‌های مؤثر قائم و افقی افزایش خواهند یافت.

فرونشست به عنوان مخاطره‌ای زیست‌محیطی، به دلیل عملکرد آرام و زمان‌بر تا زمانی که تحت تأثیر نیروهای انسان‌زاد ایجاد نشده باشد، چندان قابل تشخیص نیست و اغلب به صورت تغییرات سطحی یا ترک در تأسیسات و ساختمان‌ها دیده می‌شود. همراه شدن روند طبیعی فرونشست زمین، با عوامل غیرطبیعی محرک آن، باعث تشدید فعالیت فرونشست شده، به طوری که علاوه بر خسارات مورفولوژیکی سطحی، خسارات مالی و جانی را نیز برای انسان به همراه دارد.

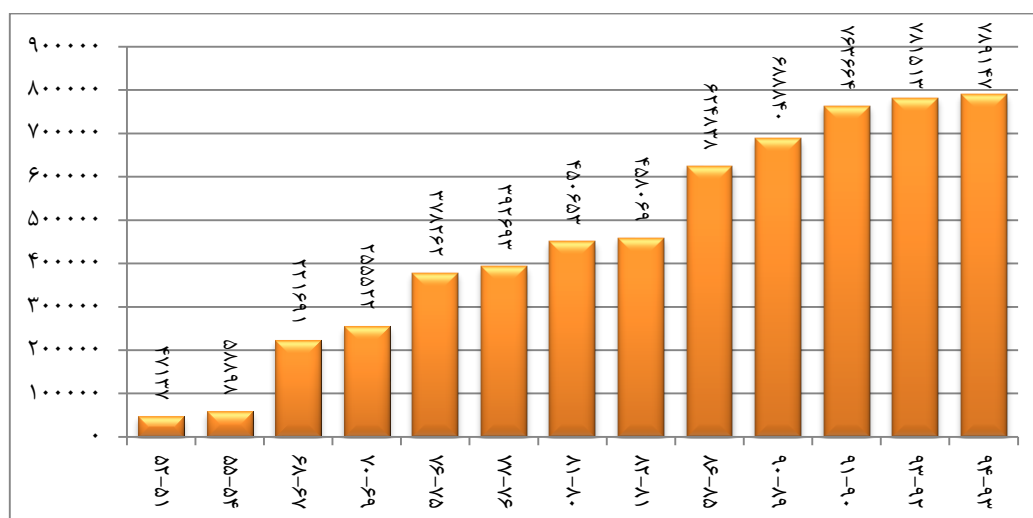
عوامل متعددی باعث ایجاد این پدیده می‌شوند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به انحلال، ذوب شدن یخ‌ها و تراکم نهشته‌ها، حرکت آرام زمین و خروج گدازه یا فعالیت‌های انسانی مانند معدنکاری یا برداشت و بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و نفت اشاره کرد که باعث فرونشست گسترده زمین به شکل‌های مختلف می‌شوند.

از مهم‌ترین پیامدهای و آثار منفی فرونشست زمین می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

– تغییر ناهمسان در ارتفاع و شیب رودخانه‌ها و آبراهه‌ها و سازه‌های انتقال آب.

- شکست و یا بیرون زدگی لوله جدار چاه‌ها در نتیجه تنش‌های تراکمی ناشی از تراکم آبخوان‌ها.
- ایجاد اختلال در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی.
- پیشروی امواج در مناطق پست ساحلی.
- کاهش برگشت‌ناپذیر تمام یا بخشی از مخزن آب زیرزمینی در نتیجه از بین رفتن یا کاهش تخلخل مفید نهشته‌ها.
- کاهش بازدهی یا ایجاد تخریب در شریان‌های حیاتی و سازه‌های مهم.
- کاهش میزان نفوذپذیری سطحی و پیرو آن گسترش پهنه‌های بیابانی و تغییر در توپوگرافی و توسعه دشت سیلابی.

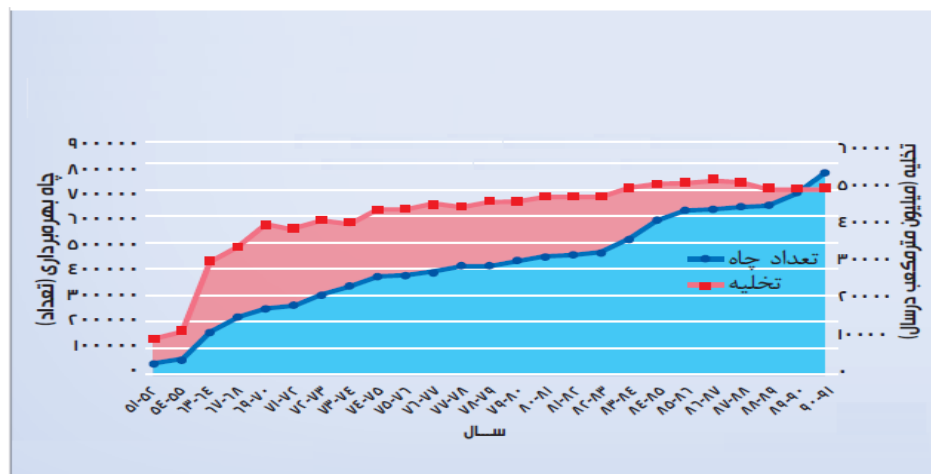
طی سال‌های اخیر به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی از یک‌سو باعث کمیابی منابع آب در بسیاری از مناطق ایران شده و از سوی دیگر باعث فرونشست زمین در بسیاری از مناطق گردیده است. با پیشرفت فناوری و دسترسی به فناوری‌های جدید پمپاژ آب در دهه‌های گذشته از یک‌سو و برهم زدن نوع حکمرانی منابع آب در کشور از سوی دیگر باعث شده است تا منابع آب زیرزمینی کشور به شدت مورد بهره‌برداری قرار گیرند. توهم دسترسی به منابع آب نامحدود با استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات قوی پمپاژ آب در چند دهه گذشته باعث افزایش قابل توجه شمار چاه‌های عمیق و نیمه عمیق کشور شده و شمار آنها از حدود ۴۷ هزار حلقه در سال آبی ۵۲-۵۱۱۳ با نرخ رشد سالانه ۶/۷ درصد به حدود ۷۸۹ هزار حلقه چاه در سال آبی ۹۴-۱۳۹۳ افزایش یافته است. به این ترتیب طی این دوره تعداد چاه‌های عمیق حدود ۱۸ برابر شده و به‌طور متوسط سالانه بیش از ۱۷ هزار حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق اضافه شده است (نمودار ۵۴). از مجموع این چاه‌ها نیز حدود ۴۲۰ هزار حلقه مجاز و بقیه (۴۵ درصد) غیرمجاز هستند.



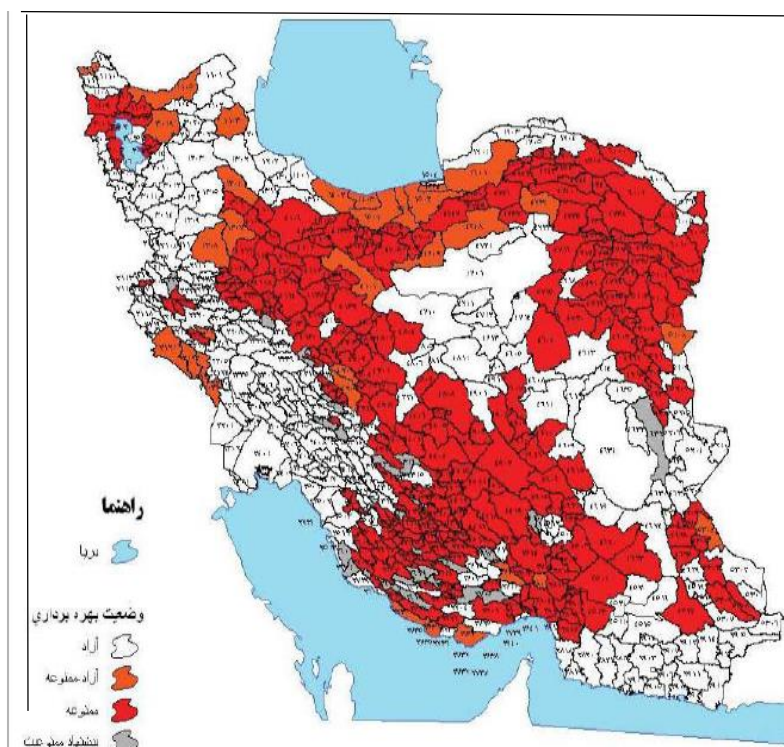
نمودار ۵۴: روند افزایش تعداد چاه‌های عمیق و نیمه عمیق کشور سال‌های آبی ۵۲-۱۳۵۱ تا ۹۴-۱۳۹۳

مأخذ: (۱) شرکت مدیریت منابع آب ایران (۱۳۹۴)، وزارت نیرو، (۲) سالنامه آماری کشور ۱۳۹۴، (۱۳۹۵) مرکز آمار ایران

همچنین طی این دوره میزان برداشت‌ها از ۹ میلیارد مترمکعب در سال به بیش از ۴۵ میلیارد مترمکعب رسیده است. از مجموع این چاه‌ها نیز حدود ۴۲۰ هزار حلقه مجاز و بقیه (۴۵ درصد) غیرمجاز هستند. به این ترتیب طی این دوره تعداد چاه‌ها ۱۶ برابر و میزان برداشت‌ها بیش از ۵ برابر شده است. شایان ذکر است، علیرغم افزایش شمار چاه‌های عمیق طی چند دهه گذشته، انتظار می‌رفت که میزان تخلیه از این منابع آب افزایش پیدا کند، اما از سال ۱۳۸۷، علیرغم افزایش قابل توجه چاه‌ها، آبدهی آن‌ها کاهش یافته است (نمودار ۵۵).



دوره ۱۳۴۷ تا ۱۳۹۵ تعداد دشت‌های ممنوعه در کشور حدود ۲۴ برابر شده و از ۱۵ دشت در ابتدای این دوره به حدود ۳۵۵ دشت در پایان دوره یاد شده رسیده است (نقشه ۲۵).



نقشه ۲۵: پراکنش دشت‌های ممنوعه و آزاد

برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک باعث تشدید فرونشست زمین شده است که ادامه این پدیده می‌تواند آثار اقتصادی و اجتماعی شدیدی بر زیرساخت‌های کشور تحمیل نماید. بررسی‌ها نشان داده است میزان نرخ فرونشست تاکنون در ۱۱ دشت کشور مشخص شده است. در بین این ۱۱ دشت، دشت‌های کاشمر و رفسنجان با بیشینه نرخ فرونشست به میزان ۳۰ سانتیمتر در سال دارای بیشترین و دشت‌های ورامین، گلپایگان و نیشابور با بیشینه نرخ فرونشست به میزان ۱۲ سانتیمتر در سال دارای کمترین نرخ فرونشست بوده است. به نظر می‌رسد که در بیشتر دشت‌های کشور با نرخ‌ها و وسعت‌های گوناگون این پدیده وجود داشته باشد. تاکنون حدود ۱۰۰ فروچاله در ایران شناسایی شده است. بیشترین تعداد فروچاله در استان همدان و بزرگ‌ترین آنها در اختیارآباد کرمان قرار دارند (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، ۱۳۸۷).

شایان ذکر است اگرچه وجود پدیده فرونشست زمین توسط تعدادی از کارشناسان وزارت نیرو در دشت‌هایی مانند رفسنجان و مشهد از دهه ۶۰ خورشیدی شناسایی و گزارش شده بود، اما در هیچ‌کدام از گزارش‌ها پهنه و نرخ فرونشست‌ها مشخص نبود. در این گزارش‌ها فقط چند اطلاعات نقطه‌ای که به‌طور

معمول بر اساس میزان بیرون‌زدگی لوله جدار چاه‌ها به دست آمده بود، ارائه گردید. لذا به دلیل تعداد کم داده‌های کمی از وسعت، عمق و میزان فرونشست، امکان شناخت کامل این پدیده و میزان اثرات نامطلوب پیامد آن امکان‌پذیر نبود. از سال ۱۳۸۴ بررسی‌هایی در مورد پدیده فرونشست زمین توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی انجام شده است. این بررسی‌ها حاکی از میزان نگران‌کننده فرونشست ۱۱ دشت کشور است که دشت‌های کاشمر و رفسنجان با بیشترین نرخ فرونشست به میزان ۳۰ سانتیمتر در سال و دشت‌های ورامین، گلپایگان و نیشابور با نرخ فرونشست به میزان ۱۲ سانتیمتر در سال دارای کمترین نرخ فرونشست بوده است. به نظر می‌رسد که در بیشتر دشت‌های کشور با نرخ‌ها و وسعت‌های گوناگون این پدیده وجود داشته باشد (نقشه ۲۶).



نقشه ۲۶: وضعیت فرونشست زمین در شماری از دشت‌های کشور

مأخذ: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، ۱۳۸۷

باید یادآور شد که فرونشست سطح زمین از جمله مخاطرات محیطی است که بشر در دهه‌های اخیر به دلیل برداشت بی‌رویه منابع آب زیرزمینی در دشت‌های آبرفتی با آن مواجه شده است. این پدیده همانند سایر مخاطرات مانند زلزله، خشکسالی، سیل، طوفان و لغزش از جمله موانع توسعه اقتصادی-اجتماعی و عمرانی به شمار می‌رود. ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و در سال‌های اخیر بشدت در معرض این مخاطره قرار گرفته است. با وجود هشدارهای متعددی که از پیامدهای سوء این پدیده در کشور از سوی کارشناسان مطرح می‌شود،

اما چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد. فرونشست زمین از جمله مخاطرات محیطی است که امروزه برخی از دشت‌های ایران را تهدید می‌کند. از نظر تعریف، فرونشینی تدریجی و ناگهانی سطح زمین، پدیده‌ای است که تحت تأثیر تحولات طبیعی و مصنوعی صورت می‌گیرد و صدمات ناشی از این نوع فرونشینی‌ها گاهی می‌تواند فاجعه‌بار باشد.

۳-۱۲-۵- آتش‌سوزی

در سطح جهان، آتش‌سوزی پوشش گیاهی، پدیده‌ای متداول در تمامی قاره‌هاست. از پیش از تاریخ، آتش‌سوزی طبیعی جنگل‌ها همواره وجود داشته است. این پدیده باعث شکل‌گیری ترکیب و تحولات بسیاری از زیست‌بوم‌ها، از جمله جنگل‌ها و چشم‌اندازهای باز شده است. از آغاز کشاورزی توسط انسان‌های اولیه، استفاده از آتش نقش بسیار مهمی در تکامل جامعه انسانی و شکل دادن به محیط‌زیست انسانی داشته است. امروزه ۳۰۰ تا ۶۰۰ میلیون هکتار (۳ تا ۶ میلیون کیلومتر مربع) در سال از اراضی دارای پوشش گیاهی در سطح جهان در معرض آتش‌سوزی قرار می‌گیرند (Mouillot and Field, 2005).

اگرچه کارکرد و بقای برخی از زیست‌بوم‌های طبیعی و سیستم‌های کاربری زمین وابسته به آتش‌سوزی‌ها هستند و به‌طور کامل با وقوع آتش‌سوزی‌ها سازگار و نسبت به این پدیده مقاومند، اما سایر زیست‌بوم‌ها به شدت نسبت به این پدیده آسیب‌پذیر می‌باشند. با افزایش جمعیت انسانی و تغییر شدید کاربری زمین، فصل مشترک و مرز بین آتش‌سوزی جنگل‌ها و پوشش گیاهی و دارایی‌های آسیب‌پذیر انسانی افزایش یافته و تعارضات بین آنها بیشتر شده است.

شواهد علمی نشان می‌دهند که اثرات غیرمستقیم آتش‌سوزی جنگل‌ها و پوشش گیاهی اثرات بسیار شدیدی بر محیط‌زیست و جامعه دارد. از این مهم‌تر، در نتیجه آتش‌سوزی حجم زیادی از گازها (انتشار گاز و ذرات معلق) در هوا منتشر می‌شوند که این پدیده می‌تواند بر ترکیب گازهای موجود در جو تأثیر بگذارد. به همین دلیل انتشار این گازها و مواد معلق می‌تواند بر اقلیم کره زمین و همچنین سلامت و امنیت انسان تأثیرگذار باشد (Goldammer, 2013).

آتش‌سوزی جنگل‌ها و پوشش گیاهی در پیرامون شهرها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تهدیدهای جوامع در بسیاری از کشورها مطرح است، زیرا چنین آتش‌سوزی‌هایی می‌توانند بسیار مخرب باشند و باعث کشته شدن و تخریب اماکن مسکونی و سایر سازه‌ها شوند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به آتش‌سوزی جنگل‌ها در کالیفرنیا در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷، آتش‌سوزی‌های یونان در سال ۲۰۰۷، استرالیا در سال ۲۰۰۹ و آتش‌سوزی جنگل‌ها در شیلی در سال ۲۰۱۷ (۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴) اشاره کرد (Haynes and others, 2010 & Mell and others, 2010)^۱.

1. For the wildfire situation in Chile in February 2017, see www.fire.uni-freiburg.de/GFMCnew/2017/01/20170125_cl.htm

بر اساس بانک اطلاعات مرکز جهانی پایش آتش‌سوزی^۱ در خصوص مرگ و میرهای ناشی از آتش‌سوزی، طی دوره ۲۰۰۸-۲۰۱۵ سالیانه حدود ۲۹۷ نفر در نتیجه آتش‌سوزی عرصه‌های طبیعی جان خود را از دست داده‌اند (مردم و آتش‌نشان‌ها).^۲

علاوه بر این، آتش‌سوزی جنگل‌ها و پوشش گیاهی بر کارکرد بسیاری از زیست‌بوم‌ها تأثیر می‌گذارد، زیرا در نتیجه این آتش‌سوزی‌ها، بخشی از عرصه‌ها یا همه پوشش گیاهی در اثر آتش‌سوزی از بین می‌روند. این پدیده باعث نابودی پوشش گیاهی می‌شود که به دنبال آن خاک‌عاری از پوشش گیاهی در معرض فرسایش، جاری شدن سیل و جریان‌های واریزه‌ای^۳ قرار می‌گیرد.^۴

علاوه بر آثار و پیامدهای جهانی، آتش‌سوزی‌ها اثرات محلی شدیدی نیز دارند که عمدتاً ناشی از فراوانی و شدت آنها است که باعث خسارات جانی و زیربنایی، فرسایش خاک و تغییرات در پوشش گیاهی و تنوع زیستی می‌شوند. این تغییرات می‌توانند بر خدمات زیست‌بومی مانند تولید غذا و ذخیره آب شیرین و همچنین تولید چوب تأثیر بگذارد. این فرایندها، به‌ویژه جنگل‌های بارانی گرمسیری را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهند، زیرا این جنگل‌ها سازگاری کمتری نسبت به آتش‌سوزی‌ها دارند.

در طی سال‌های اخیر آتش‌سوزی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تخریب جنگل‌ها در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران مطرح شده است. این مسئله به‌ویژه در جمهوری اسلامی ایران که از وسعت جنگل‌ها در مقایسه با سایر کشورها بسیار کمتر برخوردار است، نگرانی‌های بیشتری را سبب شده است. بدون شک جنگل‌های ایران، به‌ویژه جنگل‌های شمال کشور و جنگل‌های بلوط غرب که در زمره مهم‌ترین منابع جنگلی کشور از نظر تنوع گونه‌های درختی و گونه‌های منحصر به فردی است که امروزه در نتیجه توسعه کاربری‌های مختلف در این جنگل‌ها و استفاده بی‌رویه از آنها تحت تأثیر تهدیدهای بلایای طبیعی بالقوه‌ای از جمله وقوع سیلاب، آفات و بیماری‌ها، به‌ویژه آتش‌سوزی قرار گرفته است. آتش‌سوزی یکی از بلایای طبیعی و همچنین بلایای ناشی از فعالیت‌های انسانی است که جوامع گیاهی را در طول زمان تحت تأثیر قرار می‌دهد و به عنوان یک فرایند طبیعی هم می‌تواند نقش مهمی در حفظ سلامتی اکوسیستم‌های خاص ایفاء کند و هم می‌تواند به عنوان یک تهدید، حیات جنگل‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. از قرن بیستم، افزایش آتش‌سوزی‌ها با عامل انسانی وضعیتی ایجاد کرد که آتش به عنوان یک تهدید بزرگ برای جنگل‌ها مطرح شده است.

از مهم‌ترین عوامل تخریب جنگل‌های کشور می‌توان به بهره‌برداری‌های بیش از ظرفیت بازتولید جنگل‌ها، تغییر کاربری جنگل‌ها، برداشت چوب، تعلیف دام، فعالیت‌های معدنکاری، کشاورزی در زیرآشکوب جنگل‌ها، خشکسالی‌های ممتد و شیوع آفات و امراض، فرسایش آبی و بادی به دلیل کاهش زیرآشکوب جنگل‌ها، دفع

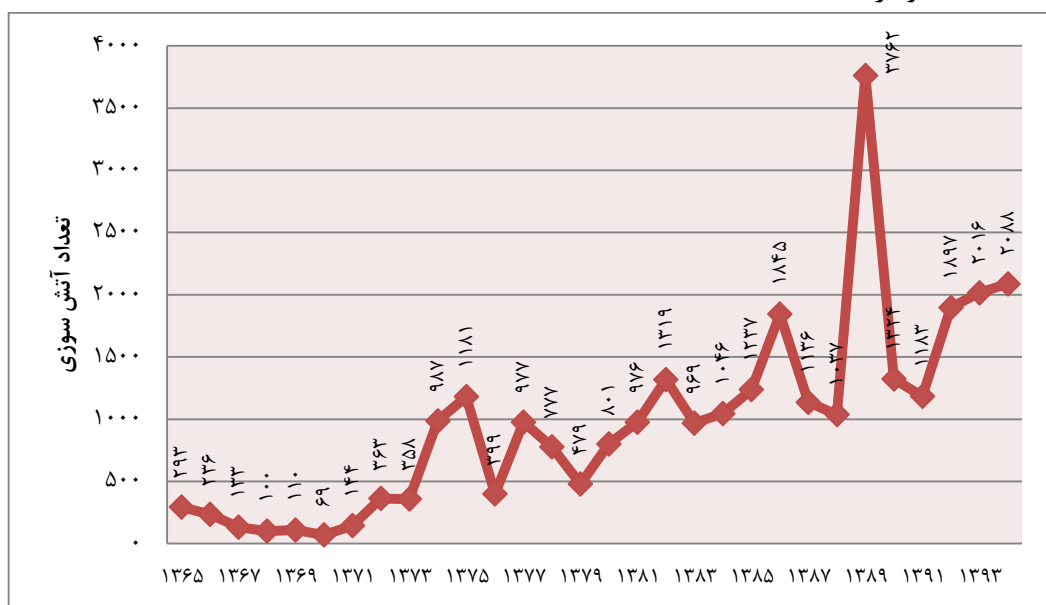
1. Global Fire Monitoring Center.

2. Global Fire Monitoring Center, Global Wildland Fire Fatalities and Damages Annual Reports, 2008-2015, GFMC / IWPM / UNISDR Global Wildland Fire Network Bulletins Nos. 13 to 21: www.fire.uni-freiburg.de/media/bulletin_news.htm

3. Debris Flow

4. Morgan, P., and others (2014). Challenges of assessing fire and burn severity using field measures, remote sensing and modelling. *International Journal of Wildland Fire*, Vol.23, No.8, 1045-1060.

پسماندها و سرانجام آتش‌سوزی‌ها اشاره کرد که این مورد در سال‌های اخیر در نتیجه مجموعه‌ای از عوامل انسانی و طبیعی روند افزایشی یافته و بسیاری از جنگل‌های طبیعی کشور را در معرض تهدید جدی قرار داده است، به طوری که طی یک دهه اخیر (۹۸-۱۳۸۸) حدود ۱۳۸۳۲ مورد آتش‌سوزی در عرصه‌های طبیعی کشور گزارش شده که این پدیده باعث نابودی حدود ۱۴۲۹۴۱ هکتار از جنگل‌های کشور گردیده است (پژوهشکده سوانح طبیعی کشور، ۱۳۹۸). بر اساس اطلاعات موجود، تعداد آتش‌سوزی‌های عرصه‌های طبیعی کشور از ۲۹۳ مورد در سال ۱۳۶۵ با نرخ رشد سالانه ۶٫۹ درصد به حدود ۲۰۸۸ مورد در سال ۱۳۹۴ افزایش یافته است. در مجموع طی این دوره حدود ۲۹۲۴۲ مورد آتش‌سوزی (۱۰۰۸ مورد در سال) عرصه‌های طبیعی در کشور گزارش شده است (نمودار ۵۶).



نمودار ۵۶: روند تغییرات آتش‌سوزی‌ها در عرصه‌های طبیعی کشور سال‌های ۹۴-۱۳۶۵

مأخذ: سالنامه آماری کشور (۱۳۹۴)، مرکز آمار ایران

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، میزان آتش‌سوزی‌ها طی سه دهه اخیر روند افزایشی قابل توجهی یافته است، به طوری که تعداد آنها از ۲۹۳ مورد در سال ۱۳۶۵ به ۲۰۸۸ مورد در سال ۱۳۹۴ افزایش یافته است. همچنین طی این دوره کمترین موارد آتش‌سوزی با ۱۰۰ مورد در سال ۱۳۶۸ و بیشترین موارد با ۳۷۶۲ مورد در سال ۱۳۸۹ گزارش شده است.

بر اساس گزارش سازمان خواروبار کشاورزی (FAO)، ایران سالانه ۰٫۰۶ درصد از جنگل‌های خود را در نتیجه آتش‌سوزی‌ها از دست می‌دهد که این میزان معادل ۶۵۰۰ هکتار در سال است. با توجه به اطلاعات سال‌های گذشته و همچنین بررسی‌های انجام شده در سال‌های اخیر، بحرانی‌ترین مناطق استان‌های کشور از نظر وقوع آتش‌سوزی عرصه‌های طبیعی به ترتیب در استان‌های گیلان، مازندران، گلستان، آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه، ایلام، خوزستان، بوشهر، هرمزگان، فارس و کهگیلویه و بویراحمد اعلام شده است. البته در برخی از

۳-۱۳- ظرفیت زیستی (BC) و ردپای بوم‌شناختی (EF)

برای تبیین رابطه بین جمعیت و فعالیت‌ها و اثرات آنها بر محیط‌زیست و سرزمین در سال‌های گذشته شاخص‌های متعددی ارائه شده است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به شاخص‌های ردپای بوم‌شناختی^۱ و توان تولید زیستی^۲ اشاره کرد.

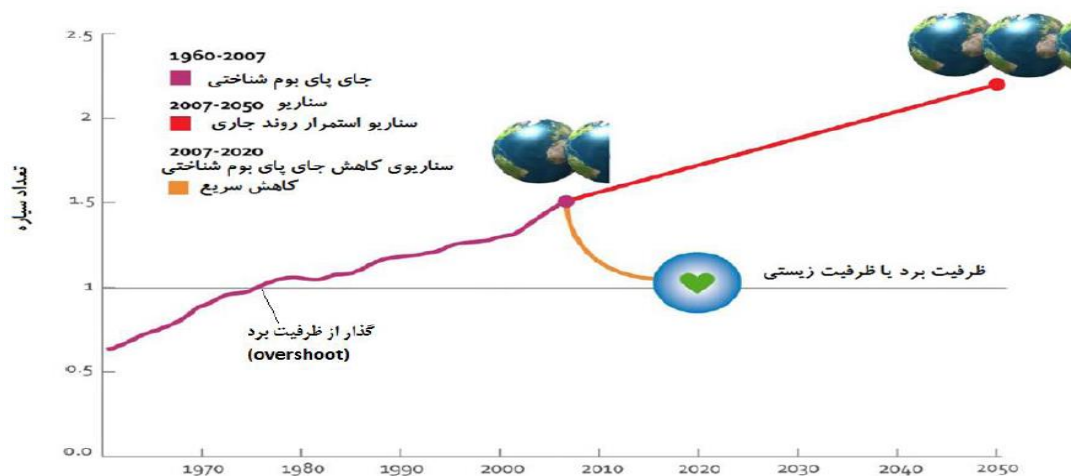
این شاخص‌ها در سال ۱۹۹۶ به وسیله ویلیام ریس^۳ و ماتیس واکرناگل^۴ مطرح شد و به سرعت به عنوان شاخص سنجش پایداری محیط‌زیست و سرزمین مورد پذیرش قرار گرفت. ردپای بوم‌شناختی مانند یک ابزار حسابداری است که به منظور برآورد و اندازه‌گیری مصرف منابع و جذب آلاینده‌ها برای یک جمعیت یا اقتصاد استفاده می‌شود. برای تهیه این شاخص میزان زمینی که برای تأمین منابع لازم و جذب آلاینده‌ها در یک کشور مورد نیاز است محاسبه شده و سپس آنها را به معادل زمین جهانی به هکتار تبدیل می‌کنند. این مفهوم که به موضوع مقایسه پایداری در بین کشورها تبدیل شده است، اثرات و پیامدهای جوامع، مناطق مختلف، کشورها و افراد را بر محیط‌زیست و با تبدیل آنها به اراضی مورد نیاز برای تولید نیازهای اساسی و جذب آلاینده‌ها، مقایسه می‌کند. به عبارت دیگر، ردپای بوم‌شناختی شیوه زندگی انسان‌ها را با پیامدهای محیط‌زیست مرتبط می‌سازد.

ظرفیت تولید طبیعی سرزمین (BC) یا میزان اراضی بارور، کل اراضی یا منابعی است که می‌تواند نیازهای یک فرد، شهر، کشور یا کل جهان را تأمین کند که این شاخص نیز به هکتار محاسبه می‌شود. مقدار این شاخص تابعی از وسعت و نوع اراضی بارور یک کشور، میانگین تولید محصولات کشاورزی، مساحت جنگل‌ها، منابع آبی و تعداد جمعیت است و می‌تواند بر اساس این عوامل نوساناتی را در سال‌های مختلف داشته باشد. این شاخص، این امکان را به وجود می‌آورد که اکوسیستم‌هایی با حاصلخیزی زیستی متفاوت و نواحی متفاوت دنیا در یک واحد یکسان (هکتار جهانی) با یکدیگر مقایسه شوند.

بر اساس گزارش شبکه جهانی ردپای بوم‌شناختی^۵ که توسط مجموعه‌ای از صاحب‌نظران سراسر جهان تهیه می‌شود، برآورد گردید که جامعه جهانی از حدود اواخر سال‌های ۱۹۷۰ از ظرفیت زیستی یا تولید طبیعی زمین (BC) فراتر رفته و گذار از ظرفیت برد^۶ را تجربه کرده است (نمودار ۵۷). این روند در سال‌های بعد ادامه یافت، به طوری که تا سال ۲۰۰۷ حدود ۴۰ درصد فراتر از این ظرفیت قرار گرفته است. این روند از فشار مضاعف و بیش از ظرفیت تحمل بر منابع کره زمین حکایت دارد که آثار آنها را می‌توان به صورت انواع کمیابی

1. Ecological Footprint (EF)
2. Biocapacity (BC)
3. William Rees
4. Mathis Wackernagel
5. Ecological Footprint Network
6. Overshoot

منابع مانند کمبود آب، کمبود مواد اولیه و انواع معضلات زیست‌محیطی همچون آلودگی‌های شدید آب و خاک، بیابان‌زایی، تغییرات اقلیمی گسترده، تخریب جنگل‌ها و مراتع و... در جهان مشاهده کرد. بر این اساس دو سناریو برای جامعه جهانی از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۵۰ مطرح کرده‌اند. بر اساس سناریو استمرار روند فعلی^۱ در صورتی که روند مصرف منابع و انتشار ضایعات به صورت فعلی افزایش یابد، جامعه جهانی به بیش از دو زمین برای ادامه حیات خود در سال ۲۰۱۵۰ نیاز خواهد داشت که قطعاً تأمین نیاز جمعیت آدمی با توجه به محدودیت‌های موجود ممکن نخواهد بود و قطعاً جامعه جهانی با چالش‌های جدی مواجه خواهد شد. در سناریوی دوم کاهش ردپای بوم‌شناختی باید در دستور کار قرار گیرد که در آن جامعه جهانی با استفاده بهینه از منابع موجود و توسعه فناوری تلاش خواهد کرد به صورت کارآمدتری از منابع کره زمین استفاده کند تا توازن لازم بین منابع و مصارف برقرار شود. دستور کار ۲۱ در سال ۱۹۹۲، دستور کار ریو+۱۲ در سال ۲۰۱۲ موسوم به آینده‌ای که ما می‌خواهیم و دستور کار توسعه پایدار و اهداف توسعه پایدار^۲ در زمره مهم‌ترین میثاق جامعه جهانی است که در آن بر برقراری تعادل بین منابع (ظرفیت زیستی) و مصارف (ردپای بوم‌شناختی) تأکید شده است تا بتوان جامعه جهانی را به سوی پایداری سوق داد.



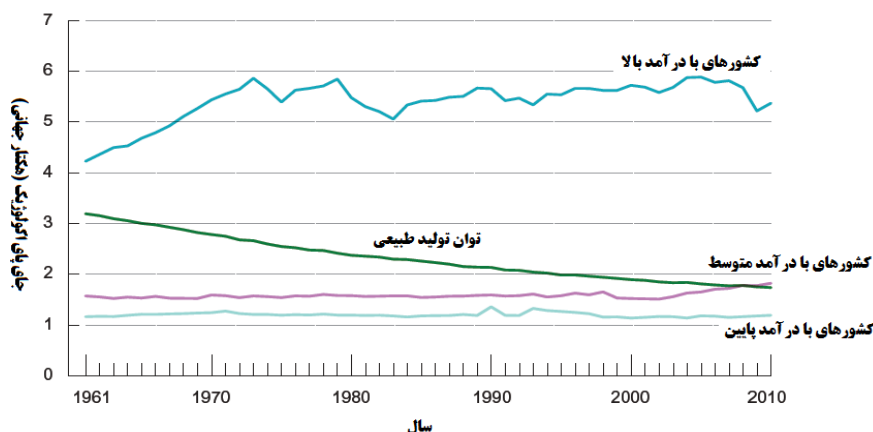
نمودار ۵۷: روند تغییرات ردپای بوم‌شناختی طی دوره ۱۹۶۰-۲۰۰۷ و سناریوهای پیش‌بینی تا سال ۲۰۵۰

Source: Global Footprint Network 2014: available at:^۳

البته باید متذکر شد که اثرات هر فرد بر محیط‌زیست جهان تفاوت‌های زیادی را در بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نشان می‌دهد. کشورهای توسعه یافته به دلیل استانداردهای زندگی و درآمدهای بیشتر، منابع بیشتری را مصرف کرده و آلاینده‌های بیشتری را در محیط‌زیست تخلیه می‌کنند. به عنوان مثال در

1. Business As Usual (BAU)
2. Sustainable Development Goals
3. http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/iran_islamic_republic_of/

ایالات متحده آمریکا به ازای هر فرد حدود ۳۵۲ کیلوگرم فولاد مصرف می‌شود، حال آنکه در کشور چین ۹۸ کیلوگرم و در هند تنها ۲۴ کیلوگرم به ازای هر فرد فولاد مصرف می‌شود (لستر براون، ۱۳۸۱). از سوی دیگر میزان انتشار آلاینده‌های حاصل از این دو گروه از کشورها تفاوت‌های زیادی را نیز نشان می‌دهد. در حالی که در سال ۲۰۱۱ هر آمریکایی ۱۹,۱۸ تن دی‌اکسید کربن در جو زمین منتشر کرده است، این مقدار برای یک شهروند چینی معادل ۴,۹۱ تن و برای یک شهروند هندی ۱,۳۱ تن بوده است (WDI, 2015). به این ترتیب مشاهده می‌شود اثراتی که یک فرد در کشورهای توسعه یافته بر منابع و محیط‌زیست کره زمین تحمیل می‌کند، به مراتب بیش از کشورهای در حال توسعه و فقیر است که این موضوع را می‌توان در ردپای اکولوژیکی این کشورها مشاهده کرد (نمودار ۵۸). به همین علت کشورهای توسعه یافته و ثروتمند باید مسئولیت‌های بیشتری در مقایسه با کشورهای در حال توسعه و فقیر در قبال فرایندهای تخریب محیط‌زیست بپذیرند که این موضوع در اصل هفتم بیانیه ریو^۱ منعکس شده است.



نمودار ۵۸: تفاوت ردپای بوم‌شناختی کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین دوره ۱۹۶۱-۲۰۱۰

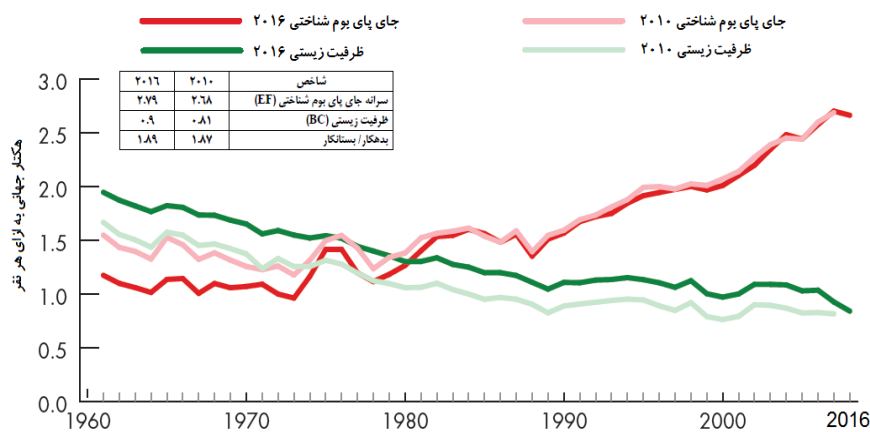
Source: Global Footprint Network, 2014: available at:^۲

افزایش جمعیت و شهرنشینی به موازات تغییرات الگوهای تولید و مصرف در ایران همانند بسیاری از کشورهای جهان باعث شده است تا مصرف منابع و همچنین انتشار انواع ضایعات و پسماندهای ناشی از این الگوهای تولید و مصرف افزایش یابد که این موضوع به نوبه خود بر شاخص ردپای بوم‌شناختی (EF) و شاخص ظرفیت تولید طبیعی (BC) تأثیر گذاشته است. بر اساس برآوردهای شبکه جهانی ردپای بوم‌شناختی (EFN) که روندهای تحولات آنها برای تمامی کشورها در بازه‌های زمانی دو ساله بازسازی می‌شود، شاخص ردپای بوم‌شناختی (EF) و شاخص ظرفیت تولید طبیعی (BC) در ایران فراز و فرودهایی را به تبعیت از نوع الگوهای تولید و مصرف

۱. دولت‌ها باید برای برخورداری از روح مشارکت جهانی، در حفاظت، حمایت، اصلاح سلامت و یکپارچگی زیست‌بوم‌های کره زمین بکوشند. کشورها به تناسب سهم‌شان در تخریب محیط‌زیست، مسئولیت‌های مشترک اما متفاوتی دارند. کشورهای توسعه یافته اذعان می‌دارند که نسبت به مشکلاتی که برای محیط‌زیست جهانی به وجود می‌آورند و متناسب با فناوری‌ها و منابع مالی در اختیار خود، در قبال مسائل جهانی توسعه پایدار مسئولیت بیشتری را عهده‌دار شوند.

2. http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/iran_islamic_republic_of/

نشان می‌دهد. همان‌گونه که در نمودار ۵۹ نشان داده شده است، در اواسط دهه ۱۹۷۰ شاخص ظرفیت زیستی (BC) بالاتر از شاخص ردپای بوم‌شناختی قرار داشت که بیانگر وضعیت پایدار کشور بوده است، اما به تدریج و همزمان با تغییر الگوهای تولید و مصرف منابع در کشور و به دنبال آن افزایش انتشار ضایعات این روند از اواخر دهه ۱۹۷۰ معکوس شده و به تدریج شکاف بین این دو شاخص افزایش یافته که بیانگر عدم پایداری الگوهای تولید و مصرف و همچنین عدم مصرف بهینه منابع و انتشار ضایعات در کشور است. بر اساس آخرین گزارش شبکه جهانی ردپای بوم‌شناختی در سال ۲۰۱۹، در حالی که سرانه ظرفیت زیستی (BC) کشور در سال ۲۰۱۶ معادل ۰٫۹ هکتار بود، سرانه ردپای بوم‌شناختی کشور در همان سال معادل ۲٫۷۹ هکتار بوده است که این شکاف بیانگر بهره‌برداری بیش از ظرفیت برد یا ظرفیت زیستی به میزان ۱٫۸۹ هکتار به ازای هر نفر در کشور است که پیامدهای آن به صورت انواع معضلات زیست‌محیطی از جمله آلودگی منابع آب و خاک و هوا، تخریب جنگل‌ها و مراتع، فرسایش خاک، طوفان‌های گردوغبار و سایر معضلات و مخاطرات در کشور نمایان شده است.



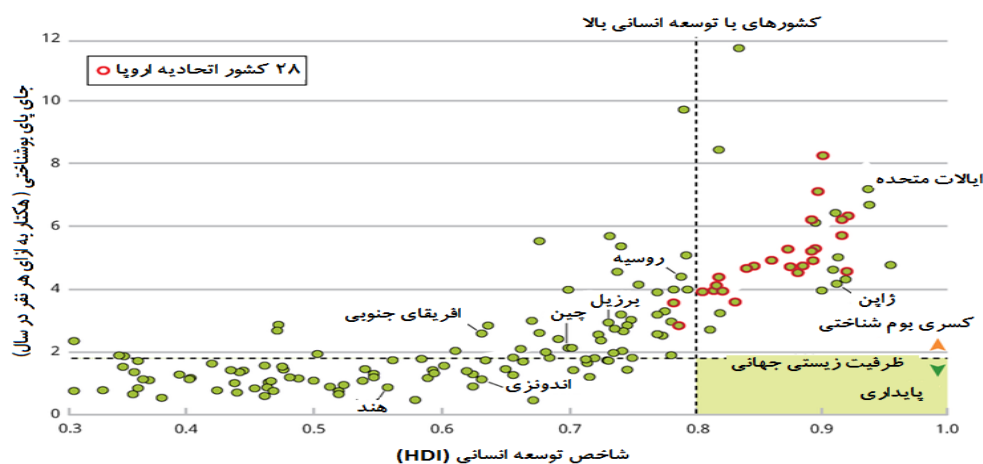
نمودار ۵۹: روند تغییرات ردپای بوم‌شناختی و ظرفیت زیستی ایران سال‌های ۱۹۶۱-۲۰۱۶

Source: Global Footprint Network, 2014, available at:¹

ردپای بوم‌شناختی در بین کشورهای مختلف جهان با توجه به شرایط اقتصادی و اجتماعی، تعداد جمعیت، میزان توسعه‌یافتگی و الگوهای تولید و مصرف، ویژگی‌های بوم‌شناختی و اقلیمی و وجود اراضی بارور، میزان توسعه‌یافتگی و سایر عوامل تفاوت‌های بسیار زیادی را در بین کشورهای مختلف جهان نشان می‌دهد، به طوری که همبستگی مثبتی بین سطح درآمد و میزان توسعه‌یافتگی (برای مثال شاخص توسعه انسانی) و مشاهده می‌شود (نمودار ۶۰). به عبارت دیگر، همان‌گونه که عنوان شد این شاخص نشان می‌دهد که کشورهای توسعه یافته از ردپای بوم‌شناختی بالاتری در مقایسه با کشورهای در حال توسعه برخوردار بوده و اثرات تخریبی بیشتری بر محیط‌زیست، در مقایسه با کشورهای در حال توسعه دارند. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کشورهای توسعه یافته با سرعت بیشتری منابع کره زمین را مورد استفاده قرار داده و ضایعات و پسماندهای

1. <http://data.footprintnetwork.org/#/>

بیشتری را در زمین تخلیه می‌کنند. همچنین باید متذکر شد که در حال حاضر اکثر قریب به اتفاق کشورها وضعیت مشابه ایران دارند و بیش از ظرفیت زیستی خود از منابع بهره‌برداری می‌کنند که بازتاب آن به صورت انواع معضلات جهانی محیط‌زیست از جمله تغییرات آب و هوایی در سطح جهان نمایان شده است. در سال ۲۰۱۶، ردپای بوم‌شناختی برای ۱۸۸ کشور بازسازی و منتشر شد. بر اساس این گزارش کشورهای لوکزامبورگ، قطر، استرالیا و کانادا با ردپای بوم‌شناختی بیش از ۸ هکتار در رتبه‌های اول تا پنجم و کشورهای اریتره، تیمور شرقی، هائیتی، بنگلادش و پاکستان با ردپای بوم‌شناختی کمتر از ۰٫۸ هکتار به ازای هر نفر برخوردار بوده‌اند. در سال یاد شده نیز کشور ایران با ردپای بوم‌شناختی ۲٫۷۹ هکتار به ازای هر نفر در رتبه ۹۲ پس از کشورهای کاستاریکا و اوکراین قرار داشته است (جدول ۴۵). همچنین همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود، میزان ردپای بوم‌شناختی بیشتر کشورها بیش از ظرفیت زیستی آن‌هاست و بیشتر کشورها بدهکاری بوم‌شناختی دارند؛ اما در برخی از کشورها مانند برزیل و برخی از کشورهای واقع در عرض‌های پایین و منطقه خط استوا که اراضی بارور (جنگل‌ها و سایر عرصه‌های طبیعی) زیادی دارند، به دلیل بالا بودن ظرفیت زیستی، بدهکاری اکولوژیک ندارند.



نمودار ۶۰: رابطه همبستگی شاخص توسعه انسانی (HDI) و ردپای بوم‌شناختی کشورها

Source: Correlation of ecological footprint (2008) and the human development index (2012), (2019)¹

جدول ۴۵: مقایسه ردپای بوم‌شناختی ایران و کشورهای منتخب سال ۲۰۱۶

نام کشور	ردپای بوم‌شناختی (هکتار جهانی)	ظرفیت زیستی (هکتار جهانی)	بدهکار / بستانکار
لوکزامبورگ	۱۵٫۸۲	۱٫۶۸	-۱۴٫۱۴
قطر	۱۰٫۸	۱٫۲۴	-۹٫۵۶
استرالیا	۹٫۳۱	۱۶٫۵۷	۷٫۲۶
ایالات متحده آمریکا	۸٫۲۲	۳٫۷۶	-۴٫۴۶

1. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/correlation-of-ecological-footprint-2008>

نام کشور	رد پای بوم‌شناختی (هکتار جهانی)	ظرفیت زیستی (هکتار جهانی)	بدهکار / بستانکار
کانادا	۸,۱۷	۱۶,۰۱	۷,۸۳
کویت	۸,۱۳	۰,۵۵	-۷,۵۸
سنگاپور	۷,۹۷	۰,۰۵	-۷,۹۲
بریتانیا	۷,۹۳	۰,۵۶	-۷,۳۷
ترینیداد و توباگو	۷,۹۲	۱,۵۶	-۶,۳۶
مجارستان	۲,۹۲	۲,۱۷	-۰,۷۵
اروگوئه	۲,۹۱	۱۰,۳۲	۷,۴۱
فیجی	۲,۹	۲,۳۷	-۰,۵۲
مکزیک	۲,۸۹	۱,۲۷	-۱,۶۲
کاستاریکا	۲,۸۴	۱,۵۳	-۱,۳۱
اوکراین	۲,۸۴	۲,۲۷	-۰,۵۸
ایران	۲,۷۹	۰,۹	-۱,۸۹
پاناما	۲,۷۹	۲,۹۴	۰,۱۵
رومانی	۲,۷۱	۲,۳۲	-۰,۳۹
صربستان	۲,۷	۱,۲۵	-۱,۴۴
تونگا	۲,۷	۱,۴۸	-۱,۲۲
تایلند	۲,۶۶	۱,۲۴	-۱,۴۲
دومینیک	۲,۵۷	۱,۰۳	-۱,۵۴
نامیبیا	۲,۴۸	۶,۸۸	۴,۴
تونس	۲,۳۴	۰,۹۳	-۱,۴
ازبکستان	۲,۳۲	۰,۹۲	-۱,۴
آذربایجان	۲,۳۱	۰,۸۵	-۱,۴۶
افغانستان	۰,۷۹	۰,۵	-۰,۳
پاکستان	۰,۷۹	۰,۳۵	-۰,۴۴
بنگلادش	۰,۷۲	۰,۳۸	-۰,۳۵
هائیتی	۰,۶۱	۰,۲۷	-۰,۳۴
تیمور شرقی	۰,۴۸	۱,۷۸	۱,۳
اریتره	۰,۴۹	۱,۳	۰,۸۱

Source: National Footprint Accounts edition 2016 (2019). available at:¹

1. <http://data.footprintnetwork.org>

به این ترتیب حفظ ثبات هر پهنه جغرافیایی، فارغ از مرزهای سیاسی و جغرافیایی به توازن بین منابع و مصارف جامعه جهانی بستگی دارد و اصولاً پیامد فعالیت‌های بیش از ظرفیت تحمل هر منطقه ابتدا در سطح محلی پدیدار می‌شود. در صورتی که بهره‌برداری‌ها بیش از ظرفیت تحمل محیط زیست ادامه پیدا کند، به تدریج پیامدهای مخرب آنها ابعاد ملی (برای مثال خشکیدگی تالاب‌های کشور به‌ویژه دریاچه ارومیه)، منطقه‌ای (بحران‌ها در غرب کشور) و جهانی (تغییر اقلیم و گرمایش جهانی) پیدا می‌کنند که می‌توانند زمینه‌ساز بروز بحران‌ها و تهدیدهای جهانی شوند و امنیت جهانی را با چالش‌های جدی مواجه نمایند.

۴- چشم انداز محیط زیست و منابع طبیعی کشور

با وجود چشم انداز مشترک برای غلبه بر بحران های محیط زیستی به عنوان بزرگ ترین چالش جهانی به طور عام و کشور ایران به طور اخص در دنیای امروز و جاری سازی بیشتر اصول و مبانی توسعه پایدار در تمامی سطوح، تغییر الگوهای ناپایدار و ارتقاء الگوهای پایدار تولید و مصرف، حفاظت و مدیریت منابع محیط زیستی و منابع آب که پایه توسعه اقتصادی و اجتماعی پایدار هستند و همچنین ارتقاء رشد پایدار، فراگیر و عادلانه اقتصادی، ارتقاء مدیریت یکپارچه و پایدار منابع طبیعی و اکوسیستم های حیات بخش^۱، از جمله اکوسیستم هایی که توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و انسانی به بازسازی، احیاء و تاب آوری^۲ آنها وابسته است، مستلزم داشتن چشم اندازی مشترک از آینده است. بر این اساس از مهم ترین چشم انداز مؤثر بر محیط زیست کشور در آینده می توان به موضوعات زیر اشاره کرد:

۴-۱- فقر نزولی، اما هنوز یک چالش

هرچند از شمار افرادی که در فقر زندگی می کنند در طی سال های گذشته در کشور کاسته شده است، اما به دلیل خشکسالی های اخیر و عدم سرمایه گذاری های لازم در بخش های توسعه زای کشور کماکان فقر می تواند به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر محیط زیست کشور تأثیر بگذارد؛ به عبارت دیگر، مادامی که کشور از این عارضه رنج می برد و با عنایت به اینکه گزینه های انتخاب اقشار فقیر به ویژه در مناطق روستایی محدود باشد، کماکان فشار به عرصه های طبیعی بر اساس روندهای موجود افزایش خواهد یافت.

۴-۲- افزایش رخدادهای حدی ناشی از تغییر اقلیم به ویژه سیل، خشکسالی و امواج گرمایی

مجموعه ای از عوامل انسانی و بهره برداری های بی رویه و تغییرات اقلیمی باعث کاهش نظام های حیات بخش، به ویژه جنگل ها شده است. با تخریب و کاهش این سامانه های حیات بخش، زمین بدون پوشش می شود که در نتیجه امکان کنترل و جلوگیری از سیلاب های مخرب را نخواهد داشت که سرانجام پیامد این پدیده، باعث بروز سیل های مخرب در کشور و ضررهای اقتصادی هنگفت خواهد شد. همچنین، به دلیل تغییر اقلیم به ویژه در مناطق مرکزی و جنوبی و جنوب شرق کشور به شدت تحت تأثیر قرار گرفته و با کاهش نزولات جوی و افزایش دما مواجه خواهد شد که این پدیده به شدت این نواحی را نسبت به خشکسالی آسیب پذیر خواهد کرد.

1. Life-support system
2. Resilience

۴-۳- تشدید مشکلات زیست محیطی فرامرزی از جمله بروز پدیده‌های گردوغبار و آلودگی‌های

نواحی ساحلی و دریایی

طوفان‌های گردوغبار (SDS) به عنوان یک چالش اساسی فراروی توسعه پایدار، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک مطرح شده است. در سطح جهان، بیش از ۱۵۰ کشور به صورت مستقیم تحت تأثیر گردوغبار قرار دارند و ۴۵ کشور به عنوان مناطق مبدأ یا کانون طوفان‌های گردوغبار طبقه‌بندی می‌شوند. سالانه حدود دو میلیارد تن گردوغبار در جو زمین منتشر می‌شود که حدود ۲۷ درصد آن از منطقه آسیا-اقیانوسیه منتشر می‌گردد.

کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نبوده و در حال حاضر مناطق غربی و جنوب غرب و همچنین مناطق شرقی و جنوب شرقی کشور به شدت تحت تأثیر این پدیده قرار دارد و پیش‌بینی می‌شود با توجه به تغییرات اقلیمی در منطقه غرب آسیا کماکان این مسئله به عنوان یک چالش اساسی در کشور در چند سال آینده مطرح باشد.

این پدیده با افزایش بهره‌برداری‌های چند دهه گذشته در کشورهای همسایه، به‌ویژه عراق و سدسازی کشور ترکیه بر روی رودخانه‌های دجله و فرات باعث نابودی بسیاری از پوشش گیاهی در این منطقه شده است که این پدیده به شدت ایران را تحت تأثیر قرار داده و مشکلات حادی را در شهرهای مرزی کشور از نظر انتشارها به وجود آورده است.

افزایش آلودگی مناطق ساحلی و دریایی کشور، به‌ویژه در خلیج فارس و دریای مازندران شرایط حادی در منطقه به وجود آورده است. انتشار حجم عظیمی از پساب‌های شهری و آلاینده‌های نفتی در چند دهه گذشته شرایط و معضلات گسترده‌ای را در این عرصه رقم زده است که در صورت تداوم وضعیت موجود می‌تواند به فروپاشی و نابودی بسیاری از زیست‌بوم‌های ساحلی منتهی شود که پیامد نهایی آن کاهش ذخایر آبزیان و کاهش درآمد جوامع ساحل‌نشینی خواهد بود.

۴-۴- کمیابی فزاینده آب شیرین به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک کشور

مجموعه‌ای از عوامل طبیعی و انسانی از جمله خشکسالی و بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های سطحی و زیرزمینی در چند دهه گذشته باعث کسر فزاینده آب در کشور، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور شده که این پدیده مشکلات زیادی را در کشور رقم زده است و ادامه وضعیت موجود می‌تواند به جابجایی و مهاجرت گسترده جمعیت در کشور منتهی شود.

۴-۵- توسعه بی‌رویه شهرنشینی

تحولات جمعیتی و تغییرات عمیق در نظام سکونتگاه‌ها در پهنه کشور به دلیل اتخاذ سیاست‌های گذشته باعث بارگذاری بیش از ظرفیت تحمل سرزمین و تمرکز جمعیت در مناطق خاصی از کشور شده است. هرچند توسعه شهرنشینی به عنوان یکی از نمادهای توسعه قلمداد می‌شود، اما تحولات شهرنشینی در کشور به تناسب کارکردهای شهری صورت نگرفته و زیرساخت‌های لازم در آنها به وجود نیامده است. به دلیل خشکسالی‌های چند سال اخیر و عدم توجه به بسترسازی‌های لازم برای نگهداشت جمعیت، این فرایند همچنان می‌تواند به عنوان یک چالش زیست‌محیطی در کشور خودنمایی کند.

۴-۶- نابرابری در حال گسترش

عدم توزیع منابع عادلانه در سال‌های گذشته به نابرابری‌های گسترده‌ای منتهی شده است. این نابرابری‌ها چه در بعد کیفی و چه از جنبه کمی باعث تضاد و نابرابری بین جوامع شهری و روستایی شده که بازتاب آن به صورت مصرف بیشتر منابع در کانون‌های شهری و انتشار آلاینده‌ها و تخریب محیط‌زیست در مناطق روستایی گردیده است. هرچند در طی سال‌های گذشته به موضوع عدالت و توزیع بهینه منابع و امکانات، هم در قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران (اصل ۴۸ قانون اساسی) و هم در برنامه‌های توسعه تأکید شده است، اما استمرار روندهای موجود کماکان به نابرابری بیشتر منتهی شده و افزایش تخریب محیط‌زیست را به همراه خواهد داشت.

همچنین نابرابری‌های اقتصادی و درآمدی و همچنین دسترسی به خدمات بین بخش‌های مختلف کشور اگرچه با اتخاذ سیاست‌های مختلف کاهش خواهد یافت، اما همچنان این نابرابری‌ها در بلندمدت وجود خواهد داشت که می‌تواند زمینه‌ساز مهاجرت جوامع، به‌ویژه از مناطق کمتر توسعه یافته به سایر مناطق برخوردار به‌ویژه کلان‌شهرها و مراکز استان‌ها شود که این پدیده به نوبه خود باعث گسترش حاشیه‌نشینی و تشدید معضلات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و به‌ویژه زیست‌محیطی در این نواحی شود.

۴-۷- مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی و انتشار آلاینده‌ها

وجود منابع فراوان سوخت‌های فسیلی و اعطای یارانه‌های هنگفت به بخش انرژی باعث انتشار طیف گسترده‌ای از آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای در کشور شده است که در صورت استمرار این روند در آینده میزان انتشار آن از یک میلیارد تن در سال فراتر خواهد رفت که این مسئله از یک‌سو به تشدید آلودگی‌ها در کشور منتهی خواهد شد و از سوی دیگر می‌تواند اجرای تعهدات جمهوری اسلامی ایران در قبال پروتکل کیوتو و دیگر پروتکل‌هایی که در آینده در سطح بین‌المللی به تصویب خواهند رسید را با چالش مواجه نماید.

۴-۸- آلودگی هوای در حال گسترش

تمرکز جمعیت و فعالیت‌ها در پهنه کشور طی سال‌های گذشته شرایط بحرانی را به همراه داشته و به تشدید آلودگی‌های هوای کلان‌شهرها منتهی شده است. مرگ حدود ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰ نفر در نتیجه آلودگی هوا در کلان‌شهر تهران بیانگر وخامت اوضاع آلودگی هوا در کشور است که ادامه روندهای کنونی می‌تواند به بحران اجتماعی گسترده‌ای منتهی شود.

۴-۹- تنش‌های اجتماعی درون منطقه‌ای و برون منطقه‌ای ناشی از کاهش منابع پایه

کمبود روزافزون منابع پایه به‌ویژه منابع آب و خاک در بسیاری از مناطق کشور می‌تواند به زنجیره‌ای از تنش‌های اجتماعی و اقتصادی در درون مناطق و بین مناطق منتهی گردد. مهاجرت و جابجایی جمعیت از نتایج گریزناپذیر این فرایند است که ادامه وضعیت موجود می‌تواند به تنش‌های اجتماعی بیشتری منتهی شود.

۴-۱۰- فرسایش شدید خاک و بیابان‌زایی

عدم توجه به قابلیت‌های اکولوژیک سرزمین و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب کشور از یک سو، فرسایش شدید خاک را به همراه داشته و از سوی دیگر به بیابان‌زایی گسترده و ایجاد کانون‌های تولید منتهی شده است که استمرار این روندها می‌تواند به تشدید این معضلات در کشور منتهی شده و شرایط زیستن را برای بسیاری از هم‌وطنان ناممکن خواهد کرد.

۴-۱۱- تخریب جنگل‌ها و مراتع و افزایش سیل‌های مخرب

مجموعه‌ای از عوامل انسانی و بهره‌برداری‌های بی‌رویه از یک سو و تغییرات اقلیمی که طی سال‌های گذشته در کشور رخ داده به تخریب گسترده بسیاری از جنگل‌ها و مراتع منتهی شده است. با تخریب این منابع، زمین بدون پوشش می‌شود که در نتیجه امکان کنترل و جلوگیری از سیلاب‌های مخرب را نخواهد داشت و سرانجام پیامد این پدیده، باعث بروز سیل‌های مخرب در کشور و ضررهای اقتصادی هنگفت خواهد شد.

۴-۱۲- کاهش تنوع زیستی

تغییر کاربری زمین و فشار بیشتر به عرصه‌های طبیعی در کشور همچنان منابع تنوع زیستی گیاهی و جانوری را تحت فشار قرار داده و به عنوان یک چالش اساسی مطرح خواهد شد. آلودگی‌ها، شکار و تخریب زیستگاه گونه‌های جانوری، آلودگی مناطق ساحلی و دریایی، ورود گونه‌های مهاجم و تأثیر آنها بر منابع شیلاتی و آسیب‌پذیری بیشتر این منابع در برابر فعالیت‌های انسانی همچنان در چشم‌انداز محیط‌زیست کشور خودنمایی خواهد کرد.

۴-۱۳- چالش‌های اساسی فراروی محیط‌زیست در چشم‌انداز بلندمدت

کشور ایران به دلیل شرایط اکولوژیکی و اقلیمی حاکم بر آن از مناطق پویا و مهم از منظر منابع طبیعی و زیست‌محیطی در جهان محسوب می‌شود. منابع ارزشمند اکولوژیکی، تنوع زیستی در مقایسه با کشورهای هم‌جوار، ذخایر فراوان منابع سوخت‌های فسیلی، مرزهای طولانی و تعدد همسایگان محصور در خشکی این منطقه را به یکی از مهم‌ترین مناطق جهان تبدیل کرده و از قابلیت‌ها و توانمندی‌های بسیار بالایی برای دستیابی به توسعه پایدار برخوردار است.

تحولات اقتصادی و اجتماعی که در دهه‌های اخیر در پهنه کشور صورت گرفته است، اثرات عمیق و گسترده‌ای را بر جای گذاشته و ناپایداری‌های متعددی نظیر انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی، فرسایش خاک، تخریب جنگل‌ها و مراتع را باعث شده‌اند. هرچند گذر از جامعه سنتی و نیمه صنعتی مبتنی بر صادرات مواد خام به جامعه صنعتی هزینه‌هایی بر محیط‌زیست تحمیل نموده و باعث بروز ناپایداری‌هایی در آن می‌شوند، اما در این فرایند گذار باید تلاش کرد تا حد امکان هزینه‌های تخریب محیطی کاهش یافته و و نقاط ضعف به نقاط قوت و تهدیدها به فرصت‌ها تبدیل شوند. به این ترتیب با توجه به موارد یاد شده از مهم‌ترین چالش‌های اساسی محیط‌زیست در فرایند توسعه کشور به‌طور عام و آمایش سرزمین به‌طور اخص می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- فقر حاکم بر جوامع روستایی و معیشتی بودن اقتصاد خانوارها و وابستگی روزافزون آنان به منابع طبیعی و محیط زیستی
- تمرکز جمعیت و فعالیت‌ها و در پهنه کشور و تشدید ناپایداری‌ها در برخی از مناطق در نتیجه بارگذاری بیش از ظرفیت تحمل
- تحولات شتابان جمعیت و توسعه بی‌رویه شهرنشینی بدون توجه به ارتقای کارکردهای شهری
- توسعه بی‌رویه فعالیت‌های صنعتی بدون رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و ارزیابی بوم‌شناختی سرزمین
- تجمع و تمرکز فعالیت‌های صنعتی در مناطق خاصی از کشور و آثار و پیامدهای سوء این مراکز صنعتی بر محیط‌زیست
- عدم تعادل در اجزای سازمان فضایی کشور به لحاظ پذیرش جمعیت و فعالیت متناسب با امکانات و مزیت‌های نسبی و ظرفیت توسعه‌پذیری آنها
- کمبود و محدودیت پوشش گیاهی در کشور به دلیل شرایط خشک حاکم بر کشور و آسیب‌پذیری این مناطق در برابر فرسایش‌های بادی و آبی
- آلودگی هوا به‌ویژه در کلان‌شهرها در نتیجه فعالیت‌های صنعتی و حمل و نقل

- مهاجرت بی‌رویه به شهرها خصوصاً کلان‌شهرها و افزایش حاشیه‌نشینی و تأثیر آن بر محیط‌زیست کلان‌شهرها
- تشدید مصرف ذخایر سوخت‌های فسیلی و انتشار طیف گسترده‌ای از آلاینده‌های ناشی از مصرف آنها
- فرسوده بودن ناوگان حمل و نقل کشور، اتلاف انرژی و انتشار بیشتر آلاینده‌ها در مقایسه با سایر کشورها
- فرسوده بودن صنایع کشور و عدم استفاده بهینه از منابع و انرژی و در نتیجه انتشار پسماندهای جامد و سایر پسماندها و آلاینده‌های مایع و گازی
- تخلیه پساب‌های شهری و صنعتی بدون تصفیه در منابع آب پذیرنده سطحی و زیرزمینی
- افزایش فراوانی و دامنه رخدادها و بلایای طبیعی فرامرزی از جمله طوفان‌های گردوغبار
- تشدید آلودگی‌های مناطق ساحلی و دریایی ناشی از فعالیت‌های اکتشاف و بهره‌برداری از منابع سوخت‌های فسیلی کشورهای همسایه
- نبود زیرساخت‌های مناسب برای ارائه خدمات خصوصاً سوخت به جوامع روستایی
- تنوع و افزایش فراوانی بلایای طبیعی ناشی از تغییر اقلیم به‌ویژه سیل و خشکسالی در سال‌های اخیر
- موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن ایران در کمربند خشک کره زمین و کمربند گردوغبار
- تأثیر فعالیت‌های سازه‌ای در رودخانه‌های بالادست کشورهای همسایه و تأثیر آن بر شکل‌گیری کانون‌های گردوغبار در کشورهای همسایه
- گسترش بیابان‌زایی در نتیجه مجموعه‌ای از عوامل طبیعی و انسانی
- تخریب کمی و کیفی جنگل‌ها و مراتع کشور در نتیجه بهره‌برداری‌های بی‌رویه بیش از ظرفیت بازتولید آنها
- افزایش تولید پسماندهای خانگی و صنعتی و دفع غیراصولی آنها در محیط‌زیست به‌ویژه در استان‌های ساحلی شمالی و جنوبی
- افزایش مصرف نهادهای کشاورزی به‌ویژه کود و سموم و تأثیر آنها بر منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی
- افت کمی و کیفی منابع آب کشور و تشدید فرونشست زمین در نتیجه بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی
- خشکیدگی تالاب‌ها در نتیجه خشکسالی‌ها و عدم تأمین حقایقه‌های زیست‌محیطی تالاب‌ها
- شکل‌گیری کانون‌های گردوغبار داخلی در نتیجه بهره‌برداری‌های بی‌رویه از تالاب‌ها و منابع آبی و همچنین تخریب جنگل‌ها و مراتع
- فرسایش شدید خاک و گسترش بیابان‌زایی

- کاهش نزولات جوی و وقوع خشکسالی در سال‌های اخیر و در نتیجه آسیب‌پذیرتر شدن زیست‌بوم‌های کشور در برابر بهره‌برداری‌های غیراصولی و ناپایدار
- عدم توجه کافی به جایگاه منابع طبیعی در برنامه‌های کلان کشور
- واگذاری غیراصولی طرح‌های منابع طبیعی بدون توجه به مطالعات جامع
- سهولت بهره‌برداری غیرمجاز از منابع پایه به دلیل گستردگی و پراکنش جوامع روستایی
- نبود زیرساخت‌های مناسب برای ارائه خدمات خصوصاً سوخت به جوامع روستایی
- نارسایی برخی از قوانین و مقررات مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی و عدم برخورد متناسب با متخلفین
- ضعف سیستم‌های ارزشیابی، نظارت و کنترل بر بهره‌برداری از منابع طبیعی و زیست‌محیطی
- کمبود نیروی انسانی و تجهیزات در دستگاه‌های متولی محیط‌زیست و منابع طبیعی
- کمبود اطلاعات و شناخت از زیست‌بوم‌های حیات‌بخش و فرایندهای بوم‌شناختی حاکم بر آنها
- نارسایی نقشه‌ها، آمار و اطلاعات به هنگام و عدم به اشتراک‌گذاری اطلاعات
- عدم هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی و تفکرات بخشی حاکم بر آنها
- عدم ساختار و تشکیلات مناسب محیط‌زیست و منابع طبیعی در ایران
- تأکید بر جنبه‌های بهره‌برداری و کم‌توجهی به جنبه‌های حفاظتی محیط‌زیست و منابع طبیعی
- ضعف آگاهی‌های اقشار مختلف جامعه از اهمیت و کارکردهای منابع طبیعی و زیست‌محیطی
- عدم توجه کافی به ملاحظات زیست‌محیطی در مکان‌یابی فعالیت‌های توسعه
- الگوهای تولید و مصرف ناسازگار با محیط‌زیست
- ضعف در به‌کارگیری رویکردهای اقتصاد محیط‌زیست برای حفاظت از محیط‌زیست و درونی کردن هزینه‌های جانبی
- ضعف فعالیت‌های پژوهشی مرتبط با محیط‌زیست
- فقدان نظام اطلاعاتی جامع و فراگیر محیط‌زیست و منابع طبیعی
- نبود نظام مدیریت یکپارچه و بهره‌برداری غیراصولی از خاک
- افزایش انواع آلودگی‌های خاک و کاهش توان تولید بیولوژیک خاک در نتیجه فعالیت‌های کشاورزی ناپایدار
- تغییر کاربری اراضی کشاورزی و منابع طبیعی و تبدیل آنها به سایر کاربری‌ها به‌ویژه در حاشیه کلان‌شهر
- پراکنش واحدهای صنعتی در حاشیه کلان‌شهرها و عدم امکان پایش و نظارت بر فعالیت‌های آنها
- غیر اصولی بودن روش‌های شخم اراضی کشاورزی به‌ویژه در مناطق پرشیب

- نبود برنامه ریزی بخش های مختلف بر اساس واحد حوضه آبریز
- معرفی عمدی و یا غیر عمدی گونه های گیاهی و جانوری به اکوسیستم های طبیعی کشور
- آسیب پذیری کشور در برابر بلایای طبیعی به ویژه خشک سالی ها، سیل و زلزله ها
- پایین بودن بهره وری عوامل و منابع تولید در بخش های اقتصادی به ویژه بخش آب و کشاورزی و تأثیر آن بر محیط زیست و منابع طبیعی
- ناکافی بودن سرمایه گذاری در زیرساخت های مرتبط با منابع طبیعی و محیط زیست در مقایسه با سایر بخش ها
- عدم اعمال الگوی بهینه کشت متناسب با شرایط اقتصادی و اقلیمی کشور
- کوچک بودن و غیر اقتصادی بودن اندازه واحدهای بهره برداری کشاورزی و کوچک شدن این اراضی در نتیجه ناکارآمدی قوانین و مقررات (مانند قانون ارث)

۵- راهبردها و سیاست‌ها

پیش‌شرط قرار گرفتن هر جامعه‌ای در مدار توسعه پایدار، حفظ پایداری کارکردهای محیط‌زیست است؛ زیرا کارکردهای همه نظام‌های اقتصادی و اجتماعی به پایداری محیط‌زیست بستگی دارد. به همین علت در طی سال‌های اخیر برنامه‌ریزی و تدوین راهبردهای گوناگون برای بهره‌برداری پایدار از منابع محیط‌زیستی و ادغام ملاحظات زیست‌محیطی در سیاست‌ها و برنامه توسعه به‌طور عام و سیاست‌ها و برنامه‌های آمایش سرزمین در کانون توجه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور قرار گرفته است تا بتوان توازنی بین منابع و مصارف به وجود آورد. این مهم زمانی دست‌یافتنی است که ملاحظات و مؤلفه‌های محیط‌زیست از بدو شروع برنامه‌ریزی و در عالی‌ترین سطوح مورد توجه قرار گیرد.

به این ترتیب راهبردها و سیاست‌های حفاظت از محیط‌زیست زمانی می‌توانند به نحوی ریشه‌ای بر مشکلات زیست‌محیطی فائق شوند و از بروز معضلات و مخاطرات زیست‌محیطی در آینده پیشگیری کنند و به‌عنوان بستر توسعه، کارکرد مطلوبی داشته باشند که در کلیه سطوح برنامه‌ریزی و از بدو شروع آن فعالانه در فرایند برنامه‌ریزی‌های توسعه آمایش قرار گرفته و در تعامل تنگاتنگ با سایر بخش‌ها تصویب و اجرا شوند.

هرچند در چند سال اخیر و به‌ویژه برنامه پنجم و ششم توسعه، موضوع محیط‌زیست بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته است و وزن و اثرگذاری محیط‌زیست در برنامه‌های توسعه افزایش یافته و به‌تدریج دامنه آن به بخش‌های مختلف اثرگذار بر محیط‌زیست گسترش یافته است، اما به دلیل گستره و دامنه ابعاد تخریب محیط‌زیست هنوز معضلات و مخاطرات بسیار زیادی کشور را تهدید می‌کند که باید در برنامه‌های توسعه و به‌ویژه آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرند. بنابراین لازم است تا راهبردها و سیاست‌های متناسب با شرایط اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی کشور داخل کشور و همچنین تحولات بین‌المللی به صورت منسجم و یکپارچه جهت تحقق اهداف برنامه‌های توسعه و آمایش سرزمین پیشنهاد شود تا به عنوان محور سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه کشور به‌ویژه آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرند. بر این اساس چهار راهبرد به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

راهبرد ۱: آموزش و تنویر افکار عمومی و ارتقای مشارکت‌های مردمی جهت حفاظت از محیط‌زیست

راهبرد ۲: حفاظت از محیط‌زیست

راهبرد ۳: اصلاح و احیاء محیط‌زیست

راهبرد ۴: توسعه و توانمندسازی محیط‌زیست کشور

شرایط اقتصادی و اجتماعی کشور و اولویت‌های توسعه بخش‌های مختلف تعیین‌کننده ترکیب و اهمیت هر یک از این راهبردها است. در شرایط کنونی کشور، سه راهبرد اول اهمیت بیشتری داشته و سیاست‌ها و منابع بیشتر در حول این سه راهبرد باید معطوف گردند، اما با بهبود محیط‌زیست، راهبرد توسعه و توانمندسازی

ساختار محیط‌زیست از وزن بیشتری برخوردار خواهد شد. از چهار راهبرد یاد شده، راهبرد آموزش و ارتقای مشارکت‌های مردمی اهمیت دائمی داشته و به فراخور سطح آگاهی‌های جامعه و حساسیت آنان در خصوص محیط‌زیست، تنوع و پویایی خاصی را در سیاست‌های اجرایی طلب می‌کند.

در حقیقت راهبرد یک رکن اصلی موفقیت و تحقق اهداف برنامه‌ریزی‌های زیست‌محیطی است. بر این اساس ارتقاء آگاهی‌ها، حساسیت نسبت به مشکلات زیست‌محیطی و مشارکت در ابعاد مختلف شکل می‌گیرد. همچنین از طریق مشارکت مردمی، روش‌های مدیریت محیط‌زیست بهبود یافته و هم‌عاملی برای ارتقاء آگاهی دیگران و تسری آموزش در کل جامعه و در نهایت مشارکت همه‌جانبه آنان خواهد شد. با توجه به شکل‌گیری تشکلهای زیست‌محیطی و تشکیل شوراهای شهر و روستا در چند سال اخیر، مشارکت این گروه‌ها در سیاست‌گذاری‌ها و اجرای برنامه‌های مدیریت محیط‌زیست می‌تواند اهرم بسیار قوی برای کارآمد نمودن مدیریت محیط‌زیست و حفظ پایداری آن باشد. به‌طور خلاصه ارتقاء آگاهی‌ها و مشارکت‌های مردمی مکمل یکدیگر بوده و یکدیگر را تقویت می‌کنند.

راهبردهای حفاظت، اصلاح و احیاء محیط‌زیست (راهبردهای سوم و چهارم) مستلزم هماهنگی بین بخشی کلیه نهادهای دولتی و غیردولتی است. راهبرد توسعه و توانمندسازی محیط‌زیست عمدتاً مبتنی بر تحقیقات و دستاوردهای علمی در زمینه‌های مختلف محیط‌زیست کشور (فناوری، ضوابط و مقررات، استانداردها، استفاده از سازوکار و ابزارهای اقتصادی، مالیات‌های سبز و...) است تا بتوان در راستای تحقق راهبردهای یاد شده گام برداشت. با توجه به موارد عنوان شده سیاست‌های زیر برای پیشبرد و تحقق راهبردهای ارائه شده پیشنهاد می‌گردد:

- بازنگری و ایجاد ساختار مناسب برای مدیریت کلان محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور و ایجاد وزارتخانه محیط‌زیست و منابع طبیعی^۱
- ادغام ملاحظات زیست‌محیطی در اجرای کلیه طرح‌ها و پروژه‌های تولیدی و زیربنایی
- ارتقای کیفی منابع آبی کشور و مصرف بهینه آن در کلیه بخش‌های مصرف‌کننده شهری، کشاورزی و صنعتی
- ارتقای همکاری‌های منطقه‌ای و جهانی با مؤسسات و سازمان‌های بین‌المللی مرتبط با محیط‌زیست
- ایجاد ساز و کارهای لازم به منظور اعمال مدیریت یکپارچه بر عرصه‌های طبیعی کشور

۱. یکی از مهم‌ترین مسائل و مشکلاتی که در حال حاضر محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور با آن دست به گریبان هستند، ضعف ساختاری دستگاه‌های متولی محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور است. زیرا تحولات بین‌المللی در حوزه‌های مرتبط با محیط‌زیست و منابع طبیعی و شرایط داخلی محیط‌زیست کشور و همچنین گسترش ابعاد و دامنه معضلات زیست‌محیطی، ایجاد ساختاری مناسب برای مدیریت محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور را اجتناب‌ناپذیر نموده است. عدم یکپارچگی در مدیریت کلان منابع طبیعی و زیست‌محیطی در کشور مسائل و مشکلات گوناگونی را رقم زده است، بنابراین بازنگری در تشکیلات کلان مدیریت محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور، ضروری به نظر می‌رسد که می‌تواند به عنوان وزارتخانه محیط‌زیست و منابع طبیعی مطرح شود.

- افزایش آگاهی‌های عمومی در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و ارتقاء و توانمندسازی تشکلهای غیردولتی زیست‌محیطی برای اشاعه آموزش‌های زیست‌محیطی
- ارتقای دیپلماسی محیط‌زیست و تعامل بیشتر با مجامع و سازمان‌های بین‌المللی
- توسعه اقتصاد کم‌کربن
- اجرای راهبردها و برنامه عمل سازگاری با تغییر اقلیم
- کاهش فقر و توزیع عادلانه درآمدها و کاهش وابستگی جوامع محلی به منابع پایه
- ارتقای مشارکتهای مردمی برای حفاظت از تنوع زیستی و منابع پایه با تأکید بر حقوق عرفی آنان در عرصه‌های طبیعی
- ارتقای تحقیقات کاربردی زیست‌محیطی به منظور پیشگیری و رفع آلودگی‌ها
- تدوین استانداردها و معیارهای بهره‌برداری از منابع زیست‌محیطی برای کلیه بخش‌های بهره‌بردار از منابع
- استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی (کود و سم)، کاهش تدریجی یارانه‌ها و توسعه مبارزه بیولوژیک در بخش کشاورزی
- ساماندهی و تجهیز شهرها و مراکز صنعتی به سیستم‌های جمع‌آوری، تصفیه و دفع پسماندهای شهری و صنعتی و استفاده از شیوه‌های جدید تولید
- واقعی نمودن قیمت حامل‌های انرژی به منظور بهینه‌سازی مصرف آن در کلیه بخش‌های مصرف‌کننده انرژی
- بهره‌برداری از تنوع زیستی آبی، خشکی، جنگل و مراتع کشور به تناسب توان بازتولید آنها
- ایجاد زیربناها به منظور گسترش اکوتوریسم (گردشگری طبیعی) با توجه به ظرفیت‌ها و بسترهای موجود کشور به منظور ایجاد اشتغال و درآمد برای جوامع روستایی
- سوخت‌رسانی به مناطق روستایی به منظور کاهش فشار به عرصه‌های طبیعی
- ایجاد ساز و کارهای مناسب برای استفاده از پساب‌ها و منابع آب غیرمتعارف قابل بازیافت اقتصادی به عنوان منابع جدید تأمین آب
- کاهش آلودگی هوا در شهرها از طریق توسعه سیستم‌های حمل و نقل عمومی و تسریع در از رده خارج کردن خودروهای فرسوده
- اشاعه بازیافت زباله‌های شهری و صنعتی
- ایجاد نظام همکاری بین بخشی جهت نیل به اهداف و سیاست‌ها در زمینه کاهش آلودگی آب، هوا و خاک، ارتقای فرهنگ زیست‌محیطی و حفاظت و احیای منابع طبیعی کشور
- اصلاح نظام بهره‌برداری از منابع زیست‌محیطی و استقرار الگوهای پایدار تولید و مصرف
- تقویت ارزیابی محیط زیستی و پایداری برنامه‌ها، سیاست‌ها، طرح‌ها و پروژه‌ها

- اتخاذ سیاست‌های پیشگیرانه در مقایسه با سیاست‌های کنترلی و واکنشی
- تقویت قوانین و مقررات با هدف جلوگیری و کاهش تخریب‌ها و صدمات زیست‌محیطی (با تأکید بر سازوکارهای تشویقی)
- بهبود نظام مدیریت محیط زیستی و اجرای تحول اداری در دستگاه هماهنگ‌کننده و دستگاه‌های مرتبط با هدف توانمندسازی و روزآمد شدن (ایجاد و تقویت دفاتر محیط‌زیست در دستگاه‌های تأثیرگذار بر محیط‌زیست)
- توانمندسازی سازمان حفاظت محیط‌زیست و دستگاه‌های مرتبط (کارشناسی، مدیریتی و ...)
- ایجاد سیستم آمار و اطلاعات زیست‌محیطی و برقراری نظام مدیریت و اطلاعات کنترل آلودگی‌ها
- استفاده از تجارب دیگر کشورها و توسعه فناوری‌های نوین در زمینه حفاظت از محیط‌زیست
- محاسبه هزینه‌های اقتصادی تخریب و آلودگی محیط‌زیست و توجیهات فنی، اقتصادی طرح‌ها و پروژه‌ها عمرانی
- تدوین استانداردهای منطقه‌ای به تناسب شرایط اکولوژیکی زیست‌بوم‌های مختلف
- استفاده از سازوکارها و ابزارهای اقتصادی مانند مالیات بر آلودگی برای حفاظت از محیط‌زیست
- تهیه، تدوین و تصویب قانون ارزیابی استراتژیک محیط‌زیست^۱ و ارزیابی راهبردی سیاست‌ها، برنامه‌ها و طرح‌های موضوعی و موضعی
- بازنگری و به‌روز کردن قوانین و مقررات محیط‌زیست کشور
- توسعه فناوری‌های تولید انرژی‌های پاک
- بازنگری و تدوین قوانین و مقررات مرتبط با محیط‌زیست در زمینه تعامل با سازمان‌های بین‌المللی
- مدیریت یکپارچه محیط‌زیست شهری
- شناسایی روش‌ها و فن‌آوری‌های کاهش پسماندها با همکاری مؤسسات تحقیقاتی، سازمان‌های غیردولتی و سازمان‌های وابسته به سازمان ملل متحد
- ترویج جلوگیری و کاهش پسماندها به عنوان هدف اصلی برنامه‌های ملی مدیریت ضایعات
- اشاعه تولید پاک‌تر در بخش صنعت برای کاهش آلودگی‌ها و پسماندهای صنعتی
- ایجاد ساز و کارهای لازم برای حمل و نقل، انبار کردن، نگهداری و مدیریت مناسب و دقیق محصولات کشاورزی، مواد غذایی و دیگر کالاهای فاسد شدنی
- تسهیل در انتقال تکنولوژی‌های کاهش و بازیافت پسماندهای جامد صنعتی
- شناسایی قابلیت‌ها و محدودیت‌ها برای کاهش ضایعات و توسعه بازیافت
- توانمندسازی نیروی انسانی لازم برای بخش‌های مختلف جهت کاهش پسماندها و افزایش بازیافت
- تقویت و توسعه واحدهای موجود بازیافت (واحدهای کاغذسازی، پلاستیک، فلزات و ...)

- ایجاد نظام تبادل اطلاعات ضایعات (Waste Exchange information)^۱
- ایجاد انگیزه در بخش خصوصی برای به حداقل رساندن ضایعات و افزایش بازیافت از طریق محرک‌هایی مانند معافیت‌های مالیاتی، اعطای وام کم‌بهره
- توسعه و ترغیب صنایع بازیافت در مقیاس کوچک و متوسط
- ایجاد هماهنگی و تسهیل در تبادل اطلاعات بین مراکز تحقیقات بازیافت
- همکاری با سازمان‌های بین‌المللی از طریق همکاری‌های مشترک در اجرای پروژه‌های مدیریت و بازیافت ضایعات
- تدوین و اجرای عملیات آبخیزداری جهت حفاظت از منابع آب، خاک و پوشش گیاهی، توسعه آبخوان‌داری و تعدیل اثرات خشک‌سالی
- تدوین و اجرای برنامه‌های توسعه جنگل‌کاری با تأکید بر استفاده از ظرفیت‌های جوامع محلی و نهادهای محیط‌زیست و منابع طبیعی
- تدوین و اجرای برنامه‌های مقابله با بیابان‌زایی در راستای کانون‌های بحرانی گرد و غبار
- تنوع‌بخشی به اقتصاد خانوارهای روستایی از طریق تدوین و اجرای برنامه‌های مرتع‌داری و بهره‌برداری از گیاهان دارویی و صنعتی در عرصه‌های منابع طبیعی با مشارکت مردم و جوامع محلی
- تسریع در اجرای طرح‌ها و پروژه‌های حدنگاری (کاداستر) منابع طبیعی و اراضی کشاورزی به منظور ارتقای اثربخشی طرح‌ها و برنامه‌ها و اقدامات حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری پایدار از جنگل‌ها و مراتع کشور
- تدوین و اجرای طرح‌های مدیریت جامع کنترل کانون‌های بحرانی زیست‌محیطی ناشی از مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی مؤثر بر محیط‌زیست و تهیه برنامه ارزیابی ملی ریسک بلایای طبیعی و غیرطبیعی.

۱. در بسیاری از کشورهای توسعه یافته کلیه صنایع که میزان ضایعات آنها از میزان مقرر در قانون بیشتر باشد مکلفند، به‌طور سالانه مقدار و ماهیت ضایعات خود را اعلام نمایند. این اطلاعات گردآوری شده نهایتاً به‌صورت مکتوب درآمده و به عنوان بانک اطلاعاتی مورد استفاده سایر صنایع که می‌توانند از ضایعات این صنایع به عنوان ماده خام استفاده کنند. بدین ترتیب نه‌تنها در مصرف مواد خام صرفه‌جویی می‌شود بلکه از ورود بسیاری از این ضایعات به محیط‌زیست که بعضاً در زمره مواد زائد خطرناک محسوب می‌شوند جلوگیری به عمل می‌آید.

منابع

- آمارنامه کشاورزی ۱۳۸۰، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۶ وزارت جهاد کشاورزی.
- بادام فیروز، جلیل، فرزام پوراصغر سنگاچین و رؤیا موسی زاده (۱۳۹۷). چالش‌ها و مدیریت منابع آب در ایران، انتشارات پژوهشکده محیط‌زیست و توسعه پایدار.
- برنامه عمران سازمان ملل متحد. (۱۳۹۸). گزارش ارزیابی نیازهای بازسازی و بازتوانی پس از بلایای طبیعی. پژوهشگاه اقیانوس‌شناسی و علوم جوی (۱۳۹۸). وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
- پوراصغر سنگاچین، فرزام (۱۳۹۵). تنگناها و مشکلات جمهوری اسلامی ایران در قبال کنوانسیون‌های بین‌المللی با تأکید بر کنوانسیون‌های بین‌المللی محیط‌زیست، سازمان برنامه و بودجه، امور برنامه‌ریزی، نظارت و آمایش سرزمین. ترازنامه انرژی ۱۳۷۷، ۱۳۸۰، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷ وزارت نیرو.
- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۹۴). گزارش تحلیلی وضع موجود سازمان فضایی کشور (در بخش‌های جمعیت، صنعت، معدن، آب، انرژی، کشاورزی، حمل و نقل، ارتباطات و فناوری اطلاعات). امور برنامه‌ریزی، آمایش و محیط‌زیست.
- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۹۷). طوفان‌های گردوغبار در آسیا و اقیانوسیه- فرصت‌ها برای اقدام و همکاری‌های منطقه‌ای، ترجمه فرزام پوراصغر و حبیب جباری.
- سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۹۸). اثربخشی فعالیت‌های آبخیزداری و آبخوانداری در سیل‌های اخیر کشور.
- سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های وزارت کشور (۱۳۹۶). شرکت مهندسی مشاور جاماب. طرح مطالعات برنامه سازگاری با اقلیم خشک و نیمه خشک. گزارش بررسی آب‌های غیرممتعارف در کشور (۱۳۸۶)، سازمان برنامه و بودجه.
- سازمان حفاظت محیط‌زیست (۱۳۹۵). راهبردها و برنامه عمل ملی حفاظت از تالاب‌های جمهوری اسلامی ایران.
- سازمان حفاظت محیط‌زیست (۱۳۹۸). دفتر حفاظت و احیاء تالاب‌ها.
- آرامی، سیدعبدالحسین، مجید اونق، علی محمدیان بهبهانی، مه‌ری اکبری و علیرضا زراسوندی (۱۳۹۷). تحلیل آماری الگوی فضایی- زمانی طوفان گردوغبار در غرب و جنوب غرب ایران، پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد ۲۵، شماره ۱.
- شجاع جمال‌آباد، موسی (۱۳۹۷). تأثیرات بحران خشکسالی بر بخش‌های مختلف کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست (با تأکید بر استان آذربایجان غربی)، زیست سپهر، جلد ۱۳، شماره ۱، ۵۰-۳۸.
- شرکت مدیریت منابع آب ایران (۱۳۹۴).
- جلیلی قاضی‌زاده، مهدی (۱۳۹۷). مدیریت پسماند در کشور (وضعیت موجود؛ مقایسه تطبیقی؛ چالش‌ها؛ راهکارها)، اتاق بازرگانی، کمیسیون محیط‌زیست و انرژی.
- حسینی، سیدصفدر و محمد قربانی (۱۳۸۴). اقتصاد فرسایش خاک، دانشگاه فردوسی مشهد.
- خسروشاهی، محمد (۱۳۹۶). قلمرو بیابان‌های ایران از دریچه تحقیقات، طبیعت ایران، سال اول، شماره ۱.
- شهبازی و همکاران (۱۳۹۸). اطلس نقشه‌های مخاطرات زمین‌شناختی، مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، سازمان برنامه و بودجه.
- لطفی، حیدر، هاشم منفرد، فرامرز نصری و بازرگان امیری (۱۳۹۵). نقش مدیریت یکپارچه مناطق (ICZM) در ارتقای امنیت ملی کشور ایران، جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، سال هفتم، شماره ۱، ۳۲-۱۷.
- عملکرد سازمان، جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۹۵). گروه آمار و اطلاعات دفتر برنامه‌ریزی، ۱۳۹۶.

- کریمی، کبری و اسماعیل کرمی دهکردی (۱۳۹۵). عدم تعادل دام و مرتع و تأثیر طرح‌های مرتع‌داری: مطالعه موردی در شهرستان ماه‌نشان، مرتع، سال دهم، شماره ۱، ۲۶-۱۱.
- محمدی، شاهین، حمیدرضا کریم‌زاده و میثم علیزاده (۱۳۹۷). برآورد مکانی فرسایش خاک کشور با استفاده از مدل RUSLE، الکوئیدرولوژی، سال پنجم، شماره ۲.
- مختاری، محمد (۱۳۸۹). مکران ناحیه مستعد سونامی در سواحل جنوب شرقی ایران، پژوهش‌های دانش زمین، سال اول، شماره ۲، ۴۹-۳۹.
- مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، سازمان برنامه و بودجه (۱۳۹۸). اطلس نقشه‌های مخاطرات زمین‌شناختی.
- مرکز پژوهش‌های مجلس، معاونت پژوهشی، دفتر مطالعات زیربنایی (۱۳۸۴). مدیریت منابع آب و توسعه پایدار، گزارش شماره ۷۳۷۴.
- مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، پژوهشکده هواشناسی (۱۳۹۶).
- مصفايي، جمال و علی طالبی (۱۳۹۳). نگاهی آماری به وضعیت فرسایش آبی در ایران، ترویج و توسعه آبخیزداری، سال دوم، شماره ۵.
- موسی کاظمی، سیدمهدی (۱۳۹۲). توزیع فضایی جمعیت و نظام سلسله‌مراتبی شهرهای ایران ۹۰-۱۳۳۵، برنامه‌ریزی کالبدی-فضایی، سال اول، شماره ۳.
- نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۹۶). مرکز آمار ایران.
- وزارت نیرو و مؤسسه مطالعات تحقیقات آب (۱۳۹۶). نوسان تراز آب دریای خزر، مرکز مطالعات و تحقیقات دریای خزر، شماره ۲۴ و ۲۵.
- یادبود سونامی ۱۳۲۴ مکران- گزارش گفت‌وگو با بازماندگان سونامی در کشورهای اطراف دریای عرب (۱۳۹۴). کمیسیون اقتصادی- اجتماعی منطقه آسیا و اقیانوسیه (اسکاپ) و یونسکو.
- Bird, P. (2003). An updated digital model of plate boundaries. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, Vol.4, No.3.
- CSD (Commission on Sustainable Development). (1995). Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies.
- DEMOGRAPHIA WORLD URBAN AREAS (2019). Paris: Parliament of Hungary, Budapest.
- Goldammer, J. G. (2013). *Vegetation fires and global change: Challenges for concerted international action. A white paper directed to the united nations and international organizations.* Kessel.
- Haynes, K., Handmer, J., McAneney, J., Tibbits, A., & Coates, L. (2010). Australian bushfire fatalities 1900–2008: exploring trends in relation to the 'Prepare, stay and defend or leave early' policy. *environmental science & policy*, Vol.13, No.3, 185-194.
- Laity, J. E. (2008). *Deserts and desert Environments*, A John Wiley & Sons. Inc., Publication, UK.
- Lal, Rattan (2013) Food security in a changing climate, *Eco hydrology & Hydrobiology*, journal homepage: www.elsevier.com/locate/eco hyd, Vol.13, 8-21.
- Mell, W. E., Manzello, S. L., Maranghides, A., Butry, D., & Rehm, R. G. (2010). The wildland–urban interface fire problem–current approaches and research needs. *International Journal of Wildland Fire*, Vol.19, No.2, 238-251.

- Morgan, P., Keane, R. E., Dillon, G. K., Jain, T. B., Hudak, A. T., Karau, E. C., ... & Strand, E. K. (2014). Challenges of assessing fire and burn severity using field measures, remote sensing and modelling. *International Journal of Wildland Fire*, Vol.23, No.8, 1045-1060.
- Mouillot, F., & Field, C. B. (2005). Fire history and the global carbon budget: a 1× 1 fire history reconstruction for the 20th century. *Global Change Biology*, Vol.11, No.3, 398-420.
- Muhs, D. R., Prospero, J. M., Baddock, M. C., & Gill, T. E. (2014). Identifying sources of aeolian mineral dust: Present and past. In *Mineral Dust* (pp. 51-74). Springer, Dordrecht.
- Nakai, J. (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Sustainable Development Goals. *Sustainable Development*, Vol.22.
- Perkins, S. (2001). Dust, the thermostat: How tiny airborne particles manipulate global climate. *Science News*, Vol.160, No.13, 200-202.
- Wilson, D. C., Rodic, L., Modak, P., Soos, R., Carpintero, A., Velis, K., ... & Simonett, O. (2015). *Global waste management outlook*. UNEP.
- World Bank (2013), India, Diagnostic Assessment of Select Environmental Challenges, An Analysis of Physical and Monetary Losses of Environmental Health and Natural Resource, Disaster Management and Climate Change Unit Sustainable Development Department South Asia Region.
- World Bank. (2017). *Atlas of Sustainable Development Goals 2017: From World Development Indicators*. The World Bank.

مجموعه مطالعات پشتیبان تدوین سند ملی آمایش سرزمین

شماره	عنوان
۱	تلفیق مطالعات سند ملی آمایش سرزمین
۲	پیوست ۱: ساختار، تعاریف و انتظارات از سند ملی آمایش سرزمین
۳	پیوست ۲: مدل و فرآیند تلفیق و فرآیند اجرایی مطالعات سند ملی آمایش سرزمین
۴	پیوست ۳: الگوی استقرار مطلوب فعالیت و زیرساخت‌ها
۵	پیوست ۴: حساسیت اکولوژیکی سرزمین و توازن بهره‌برداری از آن
۶	پیوست ۵: الگوی نظام سکونتگاهی شبکه‌ای چندسطحی- چندمرکزی- چندعملکردی در افق ۱۴۲۴
۷	بررسی تطبیقی برنامه‌ریزی فضایی (آمایش سرزمین) در کشورهای منتخب
۸	روند گذشته، وضعیت فعلی و آینده‌نگری جمعیت ایران تا افق ۱۴۲۵
۹	مطالعات ژئوپلیتیک
۱۰	ملاحظات پدافند غیرعامل، امنیتی و دفاعی
۱۱	اطلس نقشه‌های مخاطرات زمین‌شناختی
۱۲	ارزیابی توان اکولوژیکی
۱۳	تغییرات اقلیمی (جلد اول- ارزیابی تأثیرات تغییرات اقلیمی)
۱۴	تغییرات اقلیمی (جلد دوم- ارزیابی روند و پیش‌نگری اثرات تغییرات اقلیم در ایران)
۱۵	آینده پیش رو: کلان‌روندهای حوزه انرژی
۱۶	آینده پیش رو: انقلاب صنعتی چهارم و تحولات فناوری
۱۷	آینده پیش رو: چالش‌های حکمرانی
۱۸	آینده پیش رو: کلان‌روند گسترش شهرنشینی و شهرهای آینده
۱۹	آینده پیش رو: کلان‌روندهای منتخب برای ارزیابی توسعه منطقه‌ای ایران
۲۰	آینده پیش رو: تولید و اشتغال در افق ۱۴۲۴
۲۱	آینده‌نگاری موقعیت راهبردی ایران در منطقه و جهان؛ حکمرانی در فضای رقابت جهانی و چشم‌انداز آن
۲۲	آینده‌نگاری سرزمین (جلد اول- اهداف بنیادین و چشم‌انداز)
۲۳	آینده‌نگاری سرزمین (جلد دوم- سناریونگاری)
۲۴	مروری بر تحولات منطقه بندی فضایی و سیاسی در ایران
۲۵	ارزیابی تغییرات کاربری- پوشش اراضی ایران (۲۰۱۵-۱۹۹۳)
۲۶	محیط‌زیست و منابع طبیعی
۲۷	مطالعه بخش آب (جلد اول- تحلیل اسناد فرادست)
۲۸	مطالعه بخش آب (جلد دوم- تحلیل وضع موجود)
۲۹	مطالعه بخش آب (جلد سوم- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری)
۳۰	اقتصاد کلان
۳۱	صنعت، معدن و بازرگانی (جلد اول- تحلیل اسناد فرادست)
۳۲	صنعت، معدن و بازرگانی (جلد دوم- صنعت و معدن)
۳۳	صنعت، معدن و بازرگانی (جلد سوم- بازرگانی)
۳۴	صنعت، معدن و بازرگانی (جلد چهارم- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری)
۳۵	تدوین و تحلیل الگوی داده- ستانده به‌منظور شناسایی فعالیت‌های کلیدی وضع موجود استانی
۳۶	مطالعه بخش کشاورزی
۳۷	مطالعه بخش انرژی (جلد اول- تحلیل اسناد فرادست)

مطالعه بخش انرژی (جلد دوم- مطالعه وضع موجود)	۳۸
مطالعه بخش انرژی (جلد سوم- برنامه ریزی و سیاست گذاری)	۳۹
مطالعه بخش حمل و نقل (جلد اول- تحلیل اسناد فرادست)	۴۰
مطالعه بخش حمل و نقل (جلد دوم- مطالعه وضع موجود)	۴۱
مطالعه بخش حمل و نقل (جلد سوم- برنامه ریزی و سیاست گذاری)	۴۲
مطالعه بخش میراث فرهنگی و گردشگری	۴۳
توسعه در ترازوی فرهنگ	۴۴
بخش نظام سکونتگاهی (جلد اول- تحلیل اسناد فرادست)	۴۵
بخش نظام سکونتگاهی (جلد دوم- مطالعه وضع موجود)	۴۶
بخش نظام سکونتگاهی (جلد سوم- توصیف و تحلیل پیوندهای اصلی بین سکونتگاهها)	۴۷
بخش نظام سکونتگاهی (جلد چهارم- برنامه ریزی و سیاست گذاری)	۴۸
مطالعه بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات	۴۹
مطالعه بخش بهداشت و درمان	۵۰
مطالعه بخش علم و فناوری	۵۱
سرمایه اجتماعی	۵۲
اطلس نقشه‌های سند ملی آمایش سرزمین	۵۳
آمایش سرزمین؛ رویکردی در تحقق جهش تولید در ایران	۵۴