بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

شناسایی و بررسی روند تغییرات مکانی محل های دفع پسماندهای کارخانجات سنگبری در منطقه اصفهان با استفاده از RS

پایان نامه کارشناسی ارشد بیابان زدایی

زهره حسینی

اساتید راهنما

دکتر سید جمال الدین خواجه الدین

دکتر نواله میر غفاری

۱۳۸۸

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بیابان زدایی

تحت عنوان

شناسایی و بررسی روند تغییرات مکانی محل های دفع پسماندهای کارخانجات سنگبری در منطقه اصفهان با استفاده از RS

در تاریخ ۸۸/۱۲/۱۹ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت:

۱- استاد راهنمای پایان نامه	دکتر جمالدین خواجه الدین
۲- استاد راهنمای پایان نامه	دکتر نوراله میرغفاری
۳- استاد مشاور پایان نامه	دکتر رضا جعفری
۴- استاد داور	دکتر علیرضا سفیانیان
۵- استاد داور	دکتر حسین بشری
سرپرست تحصیلات تکمیلی	دکتر نوراله میرغفاری

تشکر و قدردانی

صمیمانه ترین سپاس ها را به پدر و مادر عزیزم که تا ابد وامدار محبتشان هستم تقدیم می کنم. از خواهران مهربان و برادر عزیزم که در طول این مدت صمیمی و مهربان یاریم نموده اند بی نهایت سپاسگذارم.

همچنین از مقام شامخ اساتید گرانقدر و فرزانه آقای دکتر جمال الدین خواجه الدین و آقای دکتر نوراله میر غفاری که در نهایت لطف و بزرگواری همواره مرا مشمول راهنمایی های خود قرار داده اند و در پیچ و خم های این تحقیق پشتیبان و مشوق بنده بوده اند تشکر و قدر دانی می نماییم. از استاد گرانمایه آقای دکتر رضا جعفری که در سمت مشاوره بر بنده منت گذارده و در نهایت صبر و حوصله مرا یاری نموده اند تقدیر و تشکر می نمایم. از آقای دکتر میر غفاری مسئول تحصیلات تکمیلی دانشکده منابع طبیعی سپاسگذارم.

زهره حسینی
زمستان ۸۸

**کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع
این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی
اصفهان است.**

این مجموعه را به

پدر و مادر عزیزم

تقدیم می کنم که در طول زندگیم بهترین حامیان من بوده اند.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست مطالب ..... هشت

فهرست اشکال ..... ده

فهرست جداول ..... یازده

چکیده ۱

فصل اول: مقدمه

۱- ۱-کلیات ۲

۱- ۲- اهداف مطالعه ۳

۱-۲-۱- هدف کلی ۳

۱-۲-۲- هدف فرعی ۳

فصل دوم: تعاریف و بررسی منابع

۲-۱- تعاریف ٤

۲-۱-۱- انسان و بیابان زایی ٤

۲-۱-۲- مواد زاید جامد(پسماند) ۵

۲-۱-۳- نخاله های ساختمانی ٦

۲ -۱-٤- نقشه کاربری اراضی ۷

۲-۱-۵- طبقه بندی کاربری اراضی ۷

۲-۱-۶- سنجش از دور ۸

۲-۱-۷- آماده سازی داده های ماهواره ای برای تهیه نقشه ۱۱

۲-۱-۸- پردازش اطلاعات ماهواره ای ۱۵

۲-۱-۹- ارزیابی دقت طبقه بندی ۱۹

۲-۱-۱۰- آشکار سازی تغییرات ۲۱

۲-۲ - بررسی منابع ۲۳

۲-۲-۱- بررسی منابع استخراج کاربری اراضی و آشکار سازی تغییرات ۲۳

۲-۲-۲- بررسی منابع پسماند ۲٦

فصل سوم: مواد و روش ها

۳-۱- معرفی منطقه مورد مطالعه ۲۹

۳-۱-۱- نجف آباد ۳٦

۳-۱-۲- قمشچه ۳۷

۳-۱-۳- سه ۳۸

۳-۲- داده های مورد استفاده ۳۸

۳-۲-۱- نقشه های مورد استفاده ۳۹

۳-۲-۲- آماده سازی داده های مورد استفاده ۳۹

۳-۲-۳- تهیه لایه های مختلف پوشش اراضی ٤۲

۳-۲-٤- ارزیابی نقشه های تولیدی ٤٥
۳-۲-۵- آشکارسازی تغییرات ٤٥
فصل چهارم: نتایج و بحث
٤-۱- پیش پردازش تصاویر ماهواره ای ٤٧
٤-۱-۱- تصحیح هندسی ٤٧
٤-۲- پردازش داده های ماهواره ای ٤٨
٤-۲-۱- تهیه تصاویر رنگی کاذب ٤٨
٤-۲-۲- شاخص پوشش گیاهی ۵۲
٤-۲-۳ -آنالیز تجزیه مولفه اصلی ۵۲
٤-۲-٤- تهیه مدل ارتفاعی رقومی(DEM) و نقشه شیب ۵۳
٤-۲-۵- طبقه بندی نظارت شده ۵٤
٤-۲-۶- طبقه بندی هیبرید ۵٤
٤-۳- ارزیابی صحت نقشه های تولیدی ۵۹
٤-٤- آشکارسازی تغییرات ٦١
٤-٤-۱- تغییرات پوشش اراضی طی سال های ۱۹۹۰-۱۹۷۵ ..... ٦١
٤-٤-۲- تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۱-۱۹۹۰ ..... ٦٦
٤-٤-۳- تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۵-۲۰۰۱ ..... ۷۰
٤-۵- اثرات دفع پسماندهای کارخانجات سنگبری برروی بیابان زایی ۷۸
٤ -۵-۱- تخریب پوشش گیاهی ۷۸
٤-۵-۲- تخریب خاک ۷۸
٤-۵-۳- تغییر توپوگرافی ۸۱
٤-۵-٤ - تغییرات زمین منظر(سیمای زمین) ۸۲
فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۵-۱- نتیجه گیری ۸٤
۵-۲- پیشنهادات ۸۵
منابع ۸٦
چکیده انگلسی ۹٤

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۳-۱- محدوده منطقه مورد مطالعه ۳۰
شکل ۳-۲- طبقه بندی پوشش گیاهی منطقه مطالعاتی ۳۳
شکل ۳-۳- طبقه بندی خاک های منطقه مطالعاتی بر اساس روش فائو ۳۵
شکل۳-٤ فلوچارت مراحل انجام کار ٤٦
شکل ٤-۱ نقشه DEM منطقه مورد مطالعه ۵۳
شکل ٤-۲- نقشه پوشش اراضی تهیه شده به روش هیبرید تصویر MSS سال ۱۹۷۵ ..... ۵۵
شکل ٤-۳- نقشه پوشش اراضی تهیه شده به روش هیبرید تصویر TM سال ۱۹۹۰ ..... ٥٦
شکل ٤-٤- نقشه پوشش اراضی تهیه شده به روش هیبرید تصویر ETM^{+} سال ۲۰۰۱ ..... ۵۷
شکل ٤-۵- نقشه پوشش اراضی تهیه شده به روش هیبرید تصویر LISSIII سال ۲۰۰۵ ..... ۵۸
شکل ٤-٦- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۱۹۹۰-۱۹۷۵ در منطقه نجف آباد ٦۲
شکل ٤-۷- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۱۹۹۰-۱۹۷۵ در منطقه سه ٦۳
شکل ٤-۸- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۱۹۹۰-۱۹۷۵ منطقه کنار جاده شاهین شهر- اصفهان ٦٤
شکل ٤-۹- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۱۹۹۰-۱۹۷۵ منطقه قمشچه ٦۵
شکل ٤-۱۰- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۱-۱۹۹۰ منطقه نجف آباد ٦٦
شکل ٤-۱۱- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۱-۱۹۹۰ منطقه سه ٦۷
شکل ٤-۱۲- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۱-۱۹۹۰منطقه قمشچه ٦۸
شکل ٤-۱۳- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۱-۱۹۹۰منطقه کنار جاده شاهین شهر- اصفهان ٦۹
شکل ٤-۱٤- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۵- ۲۰۰۱ منطقه نجف آباد ۷۱
شکل ٤-۱۵- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۵-۲۰۰۱ منطقه سه ۷۲
شکل ٤-۱٦- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۵-۲۰۰۱ منطقه قمشچه ۷۳
شکل ٤-۱۷- نقشه آشکارسازی تغییرات کاربری پسماند طی سال های ۲۰۰۵-۲۰۰۱ منطقه کنار جاده شاهین شهر- اصفهان ۷٤
شکل ٤-۱۸- تغییرات منطقه دفن پسماند طی سال های مورد مطالعه (نجف آباد) ۷۵
شکل ٤-۱۹- تغییرات منطقه دفن پسماند طی سال های مورد مطالعه (سه) ۷٦
شکل ٤-۲۰- تغییرات منطقه دفن پسماند طی سال های مورد مطالعه (قمشچه) ۷۷
شکل ٤-۲۱- تخلیه لجن های کارخانه های سنگبری منطقه سه ۸۰
شکل ٤-۲۲- تخلیه لجن های کارخانه سنگبری منطقه سه ۸۰
شکل ٤- ۲۳- پسماند سنگبری منطقه نجف آباد ۸۱

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۳-۱- داده های مورد استفاده منطقه مورد مطالعه ۳۹
جدول۳-۲- میزان شاخص فاکتور بهینه برای بهترین ترکیب باندی هر تصویر ٤۱
جدول ٤- ۱- میزان شاخص فاکتور بهینه برای ترکیب باندهای سنجنده LISSIII ٤۹
جدول ٤-۲- میزان شاخص فاکتور بهینه برای ترکیب باندهای سنجنده MSS ٤۹
جدول ٤-۳- میزان شاخص فاکتور بهینه برای ترکیب باندهای سنجنده ETM^{+} ۵۰
جدول٤ -٤- میزان شاخص فاکتور بهینه برای ترکیب باندهای سنجنده TM ۵۱
جدول٤-۵- میزان شاخص فاکتور بهینه برای بهترین ترکیب باندی هر تصویر ۵۲
جدول ٤-۶- ماتریس خطای کاربری اراضی حاصله از روش هیبرید تصویر MSS سال ۱۹۷۵ ..... ۵۹
جدول ٤-۷- ماتریس خطای کاربری اراضی حاصله از روش هیبرید تصویر TM سال ۱۹۹۰ ..... ۶۰
جدول ٤-۸- ماتریس خطای کاربری اراضی حاصله از روش هیبرید تصویر ETM^{+} سال ۲۰۰۱ ..... ۶۰
جدول ٤-۹- ماتریس خطای کاربری اراضی حاصله از روش هیبرید تصویر LISSIII سال ۲۰۰۵ ..... ۶۱

چکیده

در سال‌های اخیر داده های سنجش از دور در شناسایی وآنالیز تغییرات کاربری و پوشش اراضی به طور وسیع به کار گرفته می شوند. آشکارسازی صحیح تغییرات اشکال سطح زمین، درک بهتری از ارتباط و واکنش بین انسان و پدیده‌های طبیعی جهت مدیریت بهتر منابع را فراهم می کند. روش‌های مختلفی برای آشکارسازی تغییرات کاربری و پوشش اراضی وجود دارد برخی از این روش‌ها عبارتند از مقایسه پس از طبقه بندی، طبقه بندی سری داده‌های چند زمانی، آنالیز مولفه اصلی. مقایسه پس از طبقه بندی یکی از موثرترین روش‌های آشکارسازی تغیرات است. هدف این بررسی آشکارسازی تغییرات رخداده در سه محل دفن پسماندهای سنگبری در اطراف شهر اصفهان و ارزیابی اثرات این پسماندها بر بیابان زایی مناطق مورد مطالعه است. تصاویر سنجنده های ماهواره‌ای MSS, TM, ETM^+ ماهواره لندست و سنجنده LISSIII ماهواره IRS به ترتیب مربوط به سال های ۱۹۹۰، ۱۹۷۵، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۵ برای تهیه نقشه روند تغییرات کاربری پسماند سنگبری استفاده شد. برای انجام تحقیق ابتدا بر روی تمامی تصاویر ماهواره‌ای تصحیح هندسی انجام شد. به منظور طبقه بندی تصاویر از طبقه بندی نظارت شده و طبقه بندی هیبرید که ترکیبی از دو روش طبقه بندی نظارت شده و نظارت نشده می‌باشد استفاده شد. در نهایت نقشه پوشش اراضی با ۷ طبقه کاربری شامل پسماند سنگبری، اراضی مرتعی و بایر، تشکیلات شیلی، پوشش گیاهی، منطقه مسکونی، اراضی شور و رخنمون سنگی برای تصاویر TM, ETM^+, LISSIII و پنج طبقه کاربری اراضی شامل تشکیلات شیلی، رخنمون سنگی، اراضی شور، پوشش گیاهی و سایر کاربری‌ها برای تصویر MSS تهیه شد. برای برآورد صحت نقشه ها از ماتریس خطا استفاده شد و صحت کلی و ضریب کاپا تهیه شد. برای آشکارسازی تغییرات از روش مقایسه پس از طبقه بندی استفاده شد. نتایج آشکارسازی تغییرات نشان داده است که بیشترین تغییر کاربری پسماند بین سال های ۲۰۰۱-۱۹۹۰ است که میزان پسماند ۲۲۹/۳ هکتار افزایش یافته است. بررسی اثرات پسماند بر بیابان زایی نشان داد که پسماندها بر روی پوشش گیاهی، خاک، زمین منظر و توپوگرافی منطقه دفن اثر دارند. در محل‌های تخلیه پسماند با تخریب کامل پوشش گیاهی مواجه هستیم. خاک منطقه دفن تحت فشارهای ناشی از عبور کامیون های حمل فشرده شده و ساختمان آن تغییر کرده و تخریب فیزیکی خاک منطقه را ایجاد کرده است. تخلیه لجن های سنگبری که حالت مایع دارد و نفوذ آن به زمین تغییر در ترکیب شیمیای خاک را در پی دارد. از بین رفتن پوشش گیاهی تخریب اکولوژیکی خاک را ایجاد کرده است. فاصله از مناطق مسکونی، راه و جاده در انتخاب محل دفن در نظر گرفته نشده که باعث بد شدن زمین منظر جاده‌های عبور کرده از کنار محل‌های دفن گشته است. محل دفن پسماند در توپوگرافی منطقه تغییر ایجاد کرده است، در صورت عبور روان آب های سطحی از این محل های تغییر در مسیر روان آب ها را نیز در پی خواهد داشت. با توجه به اثرات پسماندها در منطقه لازم است که مکانیابی برای یافتن مناطق مناسب دفن پسماندها صورت گرفته و دفن بهداشتی در برنامه کار شهرداری‌ها و متولیان امور قرار گیرد.

کلمات کلیدی: مواد زاید جامد، سنگبری، بیابان زدایی، آشکارسازی تغییرات، کاربری اراضی.

فصل اول

مقدمه

۱-۱- کلیات

از زمان های قدیم انسان بر طبق خصوصیات مختلف سنتی، فعالیت ها و تکامل تکنولوژی و اجتماعی مواد زایدی تولید می کرده است. برای قرن ها، فعالیت اقتصادی عمده کشاورزی بود که زایدات آن به راحتی در محیط جذب می شده است. با تغییر از زندگی روستایی به زندگی شهری در شهرهای بزرگ صنعتی که انقلاب صنعتی باعث آن بوده است تولید مواد زاید به طور فزاینده ای افزایش پیدا کرده حجم و انواعی از مواد زاید تولید شد. زندگی مدرن به دلیل پیشرفت های تکنولوژی و فعالیت های انسانی میلیون ها تن انواع مواد زاید مختلف را ایجاد نموده است[64]. توسعه روز افزون صنایع سنگبری و استفاده از انواع سنگ های ساختمانی در امر ساخت و ساز در داخل کشور منجر یه افزایش تولید زایدات و باطله های حاصله از این صنایع گردیده که مدیریت صحیحی را از نظر زیست محیطی طلب می نماید. با توجه به آمار سال ۱۳۸۷ تعداد ۴۹۲۵ واحد صنعتی کوچک و بزرگ در زمینه برش، شکل دهی و تکمیل سنگ در کشور فعالیت می نمایند. باطله های حاصل از سنگبری شامل سنگ های شکسته غیر قابل استفاده، اضافات حاصل از برش سنگ معدن و لجن حاصل از رسوبگیری آب استفاده شده می باشد[۴۸].توسعه بی رویه صنعت موجب انبار شدن مواد زاید ناشی از تولید بر روی زمین می شود که نوعی بیابان زایی محسوب می گردد[۱۰].تخلیه مواد زاید در مکان های نامناسب باعث آلودگی آب های زیر زمینی و سطحی و افزایش سختی آب می گردد[۶۳]. همچنین ذرات ناشی از تخلیه لجن های سنگبری در مسیر رودخانه طی دوره های مرطوب از طریق جریان آب و ورود به زمین های کشاورزی باعث آلودگی خاک و پایین آمدن کیفیت خاک می گردد[96]. این

معظلات لزوم توسعه سیستم های مدیریت مواد زاید موثر پایدار زیست محیطی را می طلبد[106]. در این مطالعه از سنجش از دور برای رسیدن به اهداف مورد نظر استفاده گردید. فناوری دور سنجی، از جمله ابزارهای کارآمد است که دستیابی و استخراج اطلاعات پایه برای مدیریت منابع زمین را میسر می سازد. به کمک ماهواره های منابع زمینی، داده هایی تهیه می شود که به دلیل کاربرد چشمگیر آن ها در شناخت بیشتر کره زمین، شاهد تلاش بسیاری از کشورهای جهان برای دستیابی هر چه بیشتر به ماهواره های منابع زمینی می باشیم. شناخت بسیاری از منابع نظیر خاک، آب، معادن و پوشش گیاهی و پایش پدیده های زیانباری مانند سیلاب ها، بیابان زایی، فرسایش آبی و بادی، شوری آب و خاک، تخریب جنگل ها و مراتع، لازمه دستیابی به توسعه پایدار است. استفاده از فناوری دورسنجی و به کارگیری داده های ماهواره‌ای، اغلب موجب کاهش هزینه و افزایش دقت و سرعت می گردد و روز به روز بر اهمیت این فناوری در راستای توسعه پایدار، افزوده می شود[۲۹].

۱ – ۲– اهداف مطالعه

۱-۲-۱- هدف کلی

بررسی وضعیت مکان های دفع پسماندهای سنگبری موجود در سه منطقه اطراف شهر اصفهان با استفاده از تکنیک سنجش از دور

۱-۲-۲- هدف فرعی

بررسی بیابان زایی ناشی از دفع نامناسب مواد زاید در محل های دفع موجود

فصل دوم

تعاریف و بررسی منابع

۲-۱- تعاریف

۲-۱-۱- انسان و بیابان زایی

امروزه بیابان ها را به دو دسته کلی بیابان های تاریخی یا طبیعی با منشاء محیطی وبیابان های جدید با منشاء انسانی تقسیم می کنند. دسته نخست که عموما در مناطق خشک و فراخشک جهان دیده می شوند، به رغم عدم دخالت جدی انسان، دارای چشم اندازهای طبیعی لخت و فاقد پوشش گیاهی از جمله سطوح کویری، تپه های ماسه ای لخت، سطوح سنگفرش(هامادا) می باشند. در حالیکه بیابان های دسته دوم را علاوه بر مناطق خشک و فراخشک در دیگر نواحی اقلیمی از جمله مناطق نیمه خشک تا نیمه مرطوب نیز می توان مشاهده نمود. افزایش جمعیت و گسترش فعالیت های انسانی در طبیعت، خاصه در اقالیم خشک و نیمه مرطوب آنچنان گسترش یافته که واژه بیابان را نیز دستخوش تحول نموده است و با اضافه شدن یک پسوند یا پیشوند مفاهیم جدیدی چون بیابان زایی و یا بیابان زدایی را در فرهنگ لغت و واژه های عمومی وارد نموده است. امروزه بیابان در مناطق خشک و فراخشک خلاصه نمی‌شود بلکه بیابان و بیابانی شدن را باید در نوع برخورد انسان ها با طبیعت جستجو کرد. در طی قرن های اخیر بیابان از بودن به شدن تبدیل شده و با تقویت نیرو محرکه ای به نام انسان شتاب روز افزون گرفته است[۱].کمتر از ۳۵٪ درصد از سطح خشکی های کره زمین توسط بیابان زایی تهدید می شود. ۴۳۶۱۰۰۰ کیلومتر مربع از اراضی در کل منطقه آسیا و اقیانوسیه با مشکل بیابان زایی روبرو است. این سطح جمعیتی حدود ۲۸۴۲۸۰۰۰ نفر را تحت تاثیر قرار می دهد. هر

سال ۲۱ میلیون هکتار از اراضی حاصلخیز توسط بیابان زایی به اراضی غیر حاصلخیز تبدیل می شود که ۶ میلیون هکتار غیر قابل استفاده و بایر می گردد[۳،۷]. آبرویل (۱۹۴۹) اولین بار واژه بیابان زایی را بیان کرد و آن را تغییرات تولید اراضی در یک زمین بایر مانند فرسایش خاک که توسط انسان صورت گرفته می داند این موضوع بعدها توسعه یافت و به تخریب اکوسیستم،تحت فعالیت انسان تلقی شد[102]. در طرح مشترک فائو[1]/ یونپ[2] در زمینه ارزیابی و تهیه نقشه بیابان زایی، اصطلاح بیابان زایی به عنوان عبارتی که در بر گیرنده تمامی جوانب و فرایندهای اقتصادی، طبیعی و انسانی باشد به صورت زیر تعریف شده است[۱۸].

بیابان زایی عبارت از بهم خوردن تعادل خاک، پوشش گیاهی، هوا و آب در مناطق دارای اقلیم خشک می داند که استمرار این شرایط، کاهش یا نابودی کامل توان بیولوژیک اراضی، از بین رفتن شرایط مساعد زندگی و افزایش مناظر ناخوشایند بیابانی را در پی خواهد داشت.

اختصاصی (۱۳۷۵) عوامل موثر در بیابان زایی را به دو دسته عوامل اصلی و فرعی تقسیم کرده است که در زیر بیان شده است[۱].

۱- عوامل محیطی شامل:آب، هوا ، اقلیم ژئومرفولوژی، کمیت و کیفیت منابع آب و خاک

۲- عوامل انسانی شامل تخریب منابع گیاهی، تخریب منابع آب، تخریب منابع اراضی و خاک.

شاخصهای مهم بیابان زایی طبق اسناد UNEP و مقالات صاحب نظران به صورت ذیل بیان گردیده است:

افزایش منابع تامین کننده ماسه، هجوم ماسه های بادی، فقدان رطوبت، انباشتگی نمک خاک، کاهش حاصلخیزی خاک، کاسته شدن پوشش گیاهی، تغییر ترکیب گونه ها، افزایش وسعت نواحی ماسه های روان[۹]. با تعاریفی که برای بیابان زایی صورت گرفت، متوجه نقش انسان در بیابان زایی می شویم. از جمله فعالیتهای انسانی که باعث بیابان زایی می شود انبار شدن مواد زاید تولید ناشی از توسعه صنعت بر روی زمین است[۱۲].

۲-۱-۲- مواد زاید جامد (پسماند)

امروزه توسعه صنایع و رشد سریع جمعیت با توجه به افزایش مواد مصرفی و همچنین افزایش تنوع کالاها و محصولات مشکلی را به نام افزایش تولید پسماندهای جامد به وجود آورده و از موضوعاتی است که اخیرا بحران های بزرگ و جدی را در تمام جوامع بشری و کشورهای گوناگون ایجاد نموده است[۲۱]. علم بوم شناسی به ما می آموزد که برای سالم ماندن اکوسیستم های پویا بایستی مواد را بازگردانی نمود. در هر حال تمامی مواد استخراج شده را نمی توان استفاده نمود و قسمتی از آن ها به مواد زاید صنعتی تبدیل می شود و در محیط زیست تخلیه می گردد[۵۲]. نکته حائز اهمیت این است که جمع آوری و دفع اینگونه مواد در اکثر کشورهای جهان به ویژه کشورهای در حال توسعه که از فناوری چندان پیشرفته ای برخوردار نیستند مشکلات عدیده به وجود آمده را مضاعف و دو چندان نشان می دهد[۲۱]. مطابق قانون مدیریت پسماند، پسماند به مواد جامد، مایع، گاز (غیر از

---

[1]Food and Agriculture Organization of United Nation (FAO)

[2]United Nation Environment Programme Desertification Control / Programme Activity Center (UNEP)

فاضلاب) گفته می شود که به طور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زائد تلقی می شود[۴۶].

توسعه روز افزون صنایع سنگبری و استفاده گسترده از انواع سنگ های ساختمانی در امر ساخت وساز در داخل کشور، منجر به افزایش تولید زایدات و باطله های حاصل از این صنایع گردیده که خود مدیریت صحیحی را از نظر زیست محیطی طلب می نماید.

ایران با دارا بودن معادن گسترده سنگ های تزیینی و نما شاهد استقرار کارخانجات سنگبری فراوانی در استان ها و شهرهای مختلف است، به طوری که بر اساس آمار موجود در کشور ۴۹۲۵ واحد صنعتی کوچک و بزرگ در زمینه بریدن، شکل دادن و تکمیل سنگ فعالیت می نماید. باطله های حاصل از صنایع سنگبری شامل سنگ های شکسته غیر قابل استفاده، اضافات حاصل از برش سنگ معدن و لجن حاصل از رسوب گیری آب استفاده شده در برش است؛ که به عنوان مواد زاید جامد در اکثر شهرهای کشور تولید می شود[۴۸]. پسماندها به پنج گروه تقسیم می شوند[۱۳،۴۶]:

۱- پسماند عادی: به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به صورت معمول از فعالیتهای روزمره انسان در شهر، روستا و خارج از آن ها تولید می شود از قبیل زباله های خانگی و نخاله های ساختمانی.
۲- پسماندهای پزشکی: به کلیه پسماندهای عفونی و زیان آور ناشی از بیمارستان، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه اطلاق می گردد.
۳- پسماندهای ویژه: به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی صنعتی و کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می شوند.
۴- پسماندهای کشاورزی: به پسماندهای ناشی از فعالیت های تولیدی در بخش کشاورزی گفته می شود از قبیل فضولات و لاشه حیوانات (دام، طیور،آبزیان)، محصولات کشاورزی فاسد یا غیر قابل مصرف.
۵- پسماند صنعتی: به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیت های صنعتی و معدنی پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت، پتروشیمی، نیروگاهی و امثال آن گفته می شود از قبیل براده ها، سرریزها و لجن های صنعتی.

پسماندهای سنگبری جزء پسماندهای مربوط به ساخت و ساز[1](C&D) که همان نخاله های ساختمانی می باشند قرار دارند و در دسته بندی پسماند که در بالا بیان شده است در گروه یک پسماندهای عادی قرار می گیرند[۴۸].

۲-۱-۳- نخاله های ساختمانی

اجرای برنامه های عمرانی در هر جامعه امری اجتناب ناپذیر است و میزان انجام این فعالیت ها با وضعیت های اقتصادی رابطه مستقیم دارد. به طور کلی فعالیت های عمرانی را می توان به دو دسته فعالیت های تخریبی و ساخت تقسیم نمود. در فعالیت های تخریبی یک سازه یا بنای موجود همانند ساختمان، راه، تاسیسات و نظایر آن تخریب و

[1] Construction and Demolition waste

تمام و یا قسمتی از اجزای تشکیل دهنده آن دور ریخته می شود. در فعالیت های ساخت، سازه های جدید ایجاد می‌شوند و زایدات حاصل از این مصرف دور ریخته می شود. بنابراین هر گونه فعالیت عمرانی دارای دور ریزهایی است که به اصطلاح نخاله های ساختمانی نامیده می شود[۸]. به طور کلی نخاله های ساختمانی عبارتند از: مواد حاصل از تخریب ساختمان ها، تعمیر آن ها و یا ساختمان سازی ، مقدار این مواد را به سختی می توان تخمین زد ولی شامل موادی مانند خاکروبه، سنگ، بتون، آجر، چوب، آهن، لوله و سایر تجهیزات ساختمانی است[۲۵].

دسته بندی دیگری برای پسماندها وجود دارد در این دسته بندی پسماندها به دو گروه پسماندهای خطرناک و پسماندهای بی خطر[1] (خنثی) تقسیم بندی می شوند که این تقسیم بندی بر اساس ترکیبات شیمیایی، ویژگی واکنش پذیری یا بر اساس نسبت پتانسیل مضر بودنشان برای بشر در محیط زیست صورت می گیرد[94,89]. پسماندهای سنگبری در دسته پسماندهای بی خطر قرار دارند. زایدات کارخانجات سنگبری در مقایسه با زباله های معمولی شهری دارای مواد تجزیه پذیر و فاسد شدنی نمی باشند، از این رو مشکل بو و جذب حشرات و جوندگان و تولید شیرابه در اثر تجزیه مواد آلی در مورد آن ها وجود ندارد. البته طبیعی است که اگر این باطله ها دارای موارد سمی باشند در اثر نفوذآب های سطحی حاصل از بارندگی، این مواد می توانند به شکل محلول در آمده و منابع آب سطحی و سفره های آب زیرزمینی را آلوده نمایند. این زایدات نسبت به زباله های شهری دارای وزن حجمی (چگالی) بیشتری هستند و در حمل آن ها بایستی این مورد در نظر گرفته شود. دفع و انباشته نمودن این مواد می‌تواند آسیب هایی را به محیط زیست برساند که از مهم ترین آن ها می توان به تخریب پوشش گیاهی منطقه دفع، تغییر توپوگرافی منطقه و در نتیجه تغییر احتمالی مسیر آب های سطحی و روان آب ها و احتمال فرسایش خاک، ورود ترکیبات غیر بومی به خاک منطقه و آلودگی احتمالی خاک توسط مواد موجود در باطله ها و تخریب چشم انداز منطقه اشاره نمود، که مورد آخر به ویژه زمانی که جاده‌های بین شهری از کنار مناطق دفع باطله ها عبور می نماید اهمیت خاص می یابد[٤٨].

۲-۱-۴- نقشه کاربری اراضی

نقشه کاربری اراضی یا نحوه استفاده از زمین، از نوع فعالیت های انسان در قسمت های مختلف اطلاع می دهد. صرف نظر از علل و عوامل ایجاد کننده تغییرات بر روی زمین، اطلاع وآگاهی از وسعت و وضعیت این تغییرات، امری ضروری و لازم است. چرا که بدون اطلاع صحیح و بهنگام از اندازه، نرخ و جهت تغییرات رخ داده، عملا مدیریت مناسب و هدفمند زمین و منابع آن امری امکان ناپذیر خواهد بود [56].

۲-۱-۵- طبقه بندی کاربری اراضی

طبقه بندی کاربری اراضی با استفاده از اختلاف بازتاب های پدیده زمینی صورت می گیرد که برای هر وجه از طبقه بندی، مقیاس مناسب از تصاویر ماهواره‌ای در نظر گرفته می شود به عبارت دیگر برای گذر از واحدهای بزرگ

[1] Inert

به درجات جزئی تر، استفاده از تصاویر با دقت بیشتر، مشاهدات صحرایی و استفاده از اطلاعات جانبی نظیر عکس های هوایی و نقشه ضروری خواهد بود[۳۲]. در ذیل اشاره ای به انواع کاربری های اراضی که در منطقه اصفهان وجود دارد می شود:

اراضی کشاورزی: شامل اراضی است که برای تولید محصولات زراعی و باغی یک یا چند ساله توسط انسان، به کار می رود. زراعت آبی و دیم و اراضی برداشت شده همگی جزء این طبقه محسوب می شوند.

اراضی شور: به اراضی اطلاق می گردد که به صور مختلف در قشر سطحی آن ها مقادیر متنابهی از نمک های محلول جمع شده باشد. این اراضی عمدتا مسطح بوده و زهکشی طبیعی آن ها بسیار ضعیف است. همچنین معمولا سطح آبهای زیر زمینی این اراضی بالا است.

اراضی مرتعی: به اراضی اطلاق می شود که در طول سال دارای پوشش طبیعی (خودرو) یا دست کاشت از قبیل گراس، علف و بوته می باشد. اراضی مرتعی عرفا مرتع شناخته می شوند و عمدتا به منظور چرای دام مورد استفاده قرار می گیرند. این تعریف اراضی آیش زراعی را علیرغم اینکه دارای پوشش گیاهی خودرو باشند را شامل نمی‌شود [۴۴].

اراضی شهری: اراضی شهری یا مجتمع های ساختمانی عبارت است از مناطقی که دارای کاربری متراکم بوده و اغلب اراضی از ساختمان های گوناگون، پوشیده شده اند[۴۱].

تشکیلات شیلی: این تشکیلات شامل شیل های خاکستری تیره حاوی کورال مرجان ها و ماسه سنگ ها می باشد که متعلق به تشکیلات نای بند از دوره تریاس بالایی است. نظر به اینکه تشکیلات فوق دارای خاصیت ارتجاعی هستند و تحت تاثیر عوامل تکتونیکی قرار گرفته اند فاقد شیب مشخص بوده و به صورت متورق می باشند. خاصیت غیر قابل نفوذ بودن این سنگ ها باعث شده که در تغذیه سفره ها تاثیر چندانی نداشته باشند. ولی با این وجود در مناطقی که رگه های کوارتز وجود داردبا حفاری دستی و با تونل از آب جزئی آن، جهت مصارف مختلف استفاده می شود. از سوی دیگر قرار گرفتن در زیر آهک ها در بعضی از مناطق چشمه هایی تشکیل داده و همچنین وجود لایه های شیلی در بستر رودخانه زاینده رود سبب آب زایی این رودخانه شده بطوری که آب هایی زیر زمینی این دشت پس از برخورد به این طبقات به صورت زه آب در رودخانه جریان می یابد[۳].

اراضی بایر: به اراضی اطلاق می شود که توانایی محدودی جهت حیات دارند و در آن ها کمتر از یک سوم اراضی دارای زندگی گیاهی و یا پوشش دیگری می باشد. این رده شامل مناطقی همچون سطوح خشک نمکی، سواحل صخره ای لخت، رگه های معادن، معدن سنگ و معدن شن و ماسه می گردد[۴۱].

۲-۱-۶- سنجش از دور

سنجش از دور علم وهنر به دست آوردن اطلاعات درباره یک شئ، منطقه یا پدیده از طریق تجزیه وتحلیل داده های حاصله به وسیله ابزاری است که بدون تماس فیزیکی با شئ، منطقه یا پدیده بررسی گردد[۴۱].

سنجش از دور را همچنین می توان فن وتکنیک مشاهده ناحیه بزرگ از یک مسافت دور نامید[112]. اصطلاح فنی سنجش از دور برای نخستین بار در سال های ۱۹۶۰ در ایالت های متحده مورد استفاده قرار گرفت و شامل فتوگرامتری، عکس،زمین شناسی به کمک عکس یا فتولوژی و... بود[۶]. امروزه این علم در محدوده وسیعی از کاربری ها شامل: کشاورزی، جنگل داری، ژئولوژی، کارتوگرافی، نقشه های پوشش زمین، هواشناسی، اقیانوس شناسی و مدیریت زیست محیطی استفاده می شود[75].

سنجش از دور با اختراع عکاسی در سال ۱۸۳۹ شروع شد. اولین عکس های هوایی در سال ۱۸۶۰ با بالن از سطح زمین گرفته شد. با اختراع هواپیما عکس های هوایی ارزش خود را در جنگ جهانی اول نشان دادند. قبل از جنگ جهانی دوم سنسورهای الکترونیکی به طور کمی استفاده شدند و رادارها توسعه پیدا کردند به دنبال این توسعه ها درسال ۱۹۵۰ برای اولین بار واژه سنجش از دور توسط Evelyn Pruitt جغرافی دان و اقیانوس شناس ایالت متحده استفاده شد[76]. برای سنجش و بررسی تغییرات صورت گرفته در روی زمین در طول زمان، روش های متعدد ومختلفی را می توان مورد استفاده قرار داد که هر یک از آن ها دارای مزایا و معایب خاص خویش می باشند. یکی از بهترین و بصرفه ترین این روش ها استفاده از تصاویر به روز ماهواره‌ای است. با استفاده از این داده ها این امکان فراهم می آید که با بکارگیری این منبع اطلاعاتی مناسب ونسبتا ارزان به سریع ترین و اقتصادی ترین طریق ممکن، سطح زمین را مورد مطالعه و پژوهش قرار داده و ضمن سنجش و بررسی آن ها، میزان، شکل و نحوه تغییرات در طول زمان را نیز مشخص کرد[۵].

مزایا و محاسن سنجش از دور[۴]:

۱- روش نسبتا ارزان و سریع در کسب اطلاعات است.

۲- اطلاعات به روز و بهنگام را در مقیاس مکانی وسیع در اختیار کاربر می گذارد.

۳- این روش برای دریافت اطلاعات از نقاط غیر قابل دسترس بهترین روش است.

۴- در مقیاس های کوچک برخی پدیده ها که روی زمین قابل رویت نیستند (مثلا گسل ها در نقشه های زمین شناسی)، توسط این سیستم قابل مشاهده است.

۵- به راحتی توسط کامپیوتر قابل مدیریت بوده و با سایر اطلاعات جغرافیایی قابل تلفیق هستند.

معایب و کاستی های سنجش از دور[۴]:

۱- برخی پدیده های مزاحم و دخیل در سنجش، شناسایی پدیده مورد نظر را تحت الشعاع قرار می دهد. به عنوان مثال برای طبقه بندی پوشش زمین حضور بخار آب و ابر در اتمسفر و سایه ها به عنوان فاکتورهای مزاحم عمل می کنند و در فرایند تفسیر، حضور آن ها بایستی لحاظ گردد.

۲- برای مطالعه دقیق با مقیاس بزرگ، دقت اغلب این اطلاعات کافی نیست. هر چند برخی ماهواره های جدید دارای قدرت تفکیک زمینی نیم متر بوده و دارای دقت مناسب برای مطالعات تفضیلی هستند، ولی این اطلاعات نیز بسیار حجیم و پر هزینه هستند.

اولین ماهواره در ژوئیه ۱۹۷۲ توسط ناسا به فضا پرتاب شد در ابتدا این ماهواره به نام ارتس[1] نامیده شد اما هنگامی که در فوریه ۱۹۷۵ دومین ماهواره مشابه آن به نام لندست ۲ به فضا پرتاب شد نام آن به لندست ۱ تغییر کرد. این ماهواره در ارتفاع ۹۶۶ کیلومتری در آسمان بالای سر ما قرار دارد و کشور های دیگر طبق توافق که با ناسا به عمل آوردند توانستند از داده های آن بهره مند شوند. لندست های اولیه هر ۱۸ روز یکبار زمین را دور می زند ولی لندست های ۵ و ۷ هر ۱۴ روز یکبار دور می زند. از جمله سنجنده هایی که بر روی این ماهواره نصب شده می‌توان به MSS^{2},TM^{3} ,ETM^{+4} اشاره نمود[۵۱].

سیستم سنجندهMSS

این سنجنده سطح زمین را به صورت نوارهایی باریک یا خط اسکن در جهت عمود بر مسیر پرواز ماهواره تصویر برداری می کند. قدرت تفکیک مکانی یا رزلوشن (حداقل مساحتی از سطح زمین که قابل تشخیص است) در این سنجنده برابر ۵۶×۷۹ متر می باشد. قدرت تفکیک رادیومتری (قابلیت تقسیم امواج بازتاب شده هر باند به درجات وکامهای خاکستری) در این سنجنده شش بیتی بوده و بین ۰-۶۴ است[۱۷].

سیستم سنجنده TM

سنجنده چند طیفی نقشه بردار موضوعی که به اختصار TM نامیده می شود برای اولین بار در لندست چهارم به کار گرفته شد یک اسکنر اپتیکی مکانیکی و دارای هفت باند طیفی می باشد. عنوان نقشه بردار موضوعی برای سنجنده جدید به دلیل بهره برداری مورد نظر از سنجنده TM است که می‌تواند نقشه های موضوعی و طبقه بندی شده را از عوارض و پوشش های زمینی تهیه کند. آئینه‌ی اسکنر در این سنجنده مکانیکی بوده و حرکت نوسانی دارد و زمین را در حرکت رفت وبرگشت خود در نواحی در پهنای ۴۸۰ متر به طول ۱۸۳ کیلومتر اسکن می کند. تعداد ۱۰۰ آشکار ساز عمل سنجش میزان انرژی تابشی درجه بندی آن را بر عهده دارند. میدان دید لحظه ای سنجنده چند طیفی TM در کلیه باندها جز باند ۶ برابر ۳۰×۳۰ متر و میدان دید لحظه ای باند ۶ محدوده ای برابر با ۱۲۰×۱۲۰ متر است. در مقایسه با توان تفکیک سنجنده MSS ملاحظه می شود که قدرت تفکیک سنجنده TM تا چه حد بالاتر و پیشرفته تر است[۳۲,۳].

سیستم سنجنده ETM^{+}

سنجندهETM^{+} متعلق به ماهواره لندست ۷ است این سنجنده نوع پیشرفته و تکامل یافته سنجنده TM لندست چهار و پنج می باشد. از این لحاظ علاوه بر ۷ باند طیفی دارای باند پانکروماتیک با قدرت تفکیک مکانی ۱۵ متر است که طول موج وسیعی از ۰/۵۲-۰/۹ میکرو متر را پوشش می دهد. همچنین قدرت تفکیک مکانی باند حرارتی

---

[1] Erts
[2] Multi-Spectral Scanner
[3] Thematic Mapper
[4] Enhanced Thematic Mapper Plus