پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد ۵۳- شماره ۳
سال ۱٤۰٤ - هـ ش
تاریخ دریافت اثر: ۱۴۰۳/۰۷/۰۷
تاریخ قبولی اثر: ۱۴۰۴/۰۹/ ۲۵
P-ISSN: 2305 - 896X
KPU-JST

بررسی تأثیرات زباله‌های شهری بالای کیفیت منابع آب ناحیه چهارم شهر کابل

بوهنیار محمد یما سعادت [۱]، پوهند دوکتور اسرار الدین گلزاد [۲]
[۱] استاد دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی‌تخنیک کابل، ناحیه‌پنجم، کابل، افغانستان
ایمیل آدرس: myama@kpu.edu.af
[۲] استاد و آمر دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت وگاز پوهنتون پولی‌تخنیک کابل، ناحیه‌پنجم، کابل، افغانستان
ایمیل آدرس: Asrarudinggulzd@gmail.com

خلاصه

در دهه‌های اخیر، رشد سریع جمعیت شهری و افزایش فعالیت‌های صنعتی و تجاری منجر به تولید حجم زیادی از زباله‌های شهری شده است. مدیریت نادرست زباله‌ها، کمبود محل دفن صحی زباله‌ها، نبود آگاهی عامه در مورد تفکیک زباله‌ها، نبود سیستم منظم جمع آوری زباله‌ها و پرتاب زباله‌ها در جوی‌ها و سرک‌ها از جمله مشکلات اساسی بودند که در ناحیه چهارم شهر کابل بررسی شده است که تأثیرات مخرب فراوانی بر منابع آبی داشته است. این مقاله به بررسی جامع تأثیرات زباله‌های شهری بر منابع آبها می پردازد و اهمیت مدیریت زباله‌ها را در حفظ و بهبود کیفیت منابع آب مورد بحث قرار می دهد. زباله‌ها می توانند حاوی مواد کیمیاوی سمی، فلزات سنگین، و ترکیبات عضوی باشند که به راحتی وارد ترکیب آب می شوند. این آلودگی‌ها نه تنها کیفیت آب‌های سطحی مانند رودخانه‌ها و دریاچه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بلکه می توانند به منابع آب زیرزمینی نیز نفوذ کرده و آنها را آلوده کنند. آلودگی منابع آب می تواند عواقب جدی برای سلامت عمومی داشته باشد. در این مقاله محقق روش خاص مربوط به تحقیق خود را یعنی از روش‌های تحلیلی، سایت‌های انترنیتی به شکل کتابخانه‌ای، تحلیلی- مقایسوی همچنان از مأخذ های معتبر علمی داخلی و خارجی استفاده نموده است. برای مقابله با این مشکلات، مدیریت صحیح زباله‌های شهری امر ضروری است. استفاده از تکنالوژی‌های پیشرفته برای تصفیه و بازیافت زباله‌ها می تواند به کاهش حجم زباله‌های دفن شده و در نتیجه کاهش خطر آلودگی منابع آب کمک کند. این مقاله با ارائه تحلیل جامع و پیشنهادات کاربردی، به دنبال ارائه راهکارهایی برای کاهش تأثیرات منفی زباله‌های شهری بر منابع آب و حفظ این منابع حیاتی برای نسل‌های آینده است.

کلمات کلیدی: آلودگی، آب‌های استفاده شده، تجزیه زباله، منابع تولید، منابع آب ، مدیریت زباله و نفوذ .

1. مقدمه

از زمانی که انسان‌ها در روی کره زمین پا به حیات گذاشته اند، همواره در تعامل با محیط اطراف خویش بوده اند که این تعامل اغلب اوقات خوب و گاهی نیز بد بوده است. از جمله تعاملات بدی که انسان‌ها با محیط زیست خود داشته است، یکی از آن زباله‌های شهری می باشد. زباله‌های شهری مانند پلاستیک‌ها، فلزات، مواد کیمیاوی، آفت کش‌ها، انتی بیوتیک‌ها، فاضلاب، ضایعات ساختمانی، آب‌های استفاده شده ای صنعتی و غیره که توسط انسان‌ها در طبیعت رها میشوند و به وسیله بارش باران یا باد به منابع آبهای سطحی مثل رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، بحرها ، اقیانوس‌ها و بحیره‌ها منتقل می شوند. این مواد ذکر شده می توانند به طور مستقیم و یا غیر مستقیم کیفیت آب را تحت تأثیر قرار داده و حتی منجر به تخریب اکوسیستم آبی شوند. یکی از اصلی ترین مشکلات ناشی از زباله‌های شهری در آبهای سطحی عبارت از زباله‌های پلاستیکی می باشند. پلاستیک‌ها به دلیل تجزیه مقلق و طولانی خویش برای مدت زیاد، در محیط باقی می مانند و می توانند علاوه بر کیفیت آب‌های سطحی، برای موجودات دریایی و پرندگان خطرناک باشند. به این خاطر که در گام اول ماهی ها و موجودات آبزی به دلیل کیفیت بد آب سطحی، ممکن است جان های شان را از دست بدهند. از طرف دیگر با گذشت زمان و افزایش روز افزون جمعیت و شهرنشینی، تولید زباله‌های شهری به یکی از چالش های بزرگ محیط زیست تبدیل شده است. زباله‌های شهری یکی از اصلی ترین مشکلات شهرهای امروزی است که علاوه بر ایجاد مشکلات محیط زیستی، سلامت انسان‌ها و دیگر موجودات زنده را نیز تهدید می نماید. اتراتی که زباله‌های شهری از خود برجای می گذارد بسیار زیانبار و خطرناک است. زباله‌های تولیدی در شهرها نه تنها بر زیبایی و بهداشت شهرها تأثیر منفی دارند، بلکه می توانند به طور مستقیم و غیر مستقیم بر منابع آب نیز تاثیر بگذارند. از مهمترین اثرات زیانبار آن میتوان به آلودگی منابع آب اشاره نمود. زباله‌های شهری به دلیل ترکیبات مخرب گوناگون و فراوانی که دارند، باعث می شوند که آبهای سطحی و زیرزمینی با انواع و اقسام ویروس ها، باکتریا ها، پارازیت ها و غیره، آلوده گردیده و شاخص کیفیت آب را به مقدار بسیار کم پایین می آورند. منابع آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی از اهمیت بسیاری برای حفظ پاک نگاه داشتن محیط زیست و تأمین نیاز های آبی جوامع انسانی محسوب می شوند.

زباله‌های شهری، اگر به صورت صحیح مدیریت نشوند، می توانند منابع آبی را به شدت تهدید کرده و منجر به آلودگی آبهای زیرزمینی و سطحی شوند. پروسه های زباله‌های شهری که شامل تجزیه و تحلیل بیولوژیکی و فزیکی آنها می باشد، می تواند باعث آزاد شدن مواد کیمیاوی خطرناکی شود که به طور مستقیم به منابع آب آسیب وارد می کند. البته، مدیریت طرح های جمع آوری زباله‌های شهری وابسته به نوع، ترکیب، مقدار زباله تولیدی و همچنان ویژگی های اجتماعی، فرهنگی و اولویت‌های شهری متفاوت است. بنا بر این، این مقاله به بررسی عوامل موثر در تولید زباله‌های شهری، تأثیرات آن‌ها بر کیفیت منابع آبی، راهکارهای مدیریت زباله‌های شهری و حفاظت از منابع آبی می پردازد. با استفاده از اطلاعات و ارقام جدید، این مقاله سعی در ارایه راهکار هایی برای کاهش تأثیرات زباله‌های شهری بر منابع آب دارد تا به حفظ و بهبود کیفیت آبهای سطحی و زیرزمینی و جلوگیری از آثار زیانبار زباله‌های شهری کمک کند. قابل یاد آوری است که در این اثر علمی محقق روش خاص مربوط به تحقیق خود را یعنی از روش‌های تحلیلی، سایت‌های انترنیتی به شکل کتابخانه‌ای، تحلیلی- مقایسوی همچنان از مأخذهای معتبر علمی داخلی و خارجی استفاده نموده است.

2. اهداف تحقیق

در تحقیق و تحلیل علمی موضوع (بررسی تأثیرات زباله‌های شهری بر منابع آب) اهداف ذیل گنجانیده شده است: تعریف شناخت درست زباله‌های شهری، معرفی منابع متفاوت آبهای آلوده توسط زباله‌های شهری، تأثیرات منفی زباله‌های شهری بالای محیط‌زیست و انسان‌ها، بیان اهمیت و نیاز ها به منابع آب پاک، تأثیرات خطرناک زباله‌های شهری بر منابع آب، تأثیرات آبهای آلوده صنعتی بر منابع آب، شناخت مواد و ترکیبات کیمیاوی مضرکه باعث آلوده شدن کیفیت

منابع آب گردیده، راه های کاهش تأثیرات زباله‌های شهری مثل بازیافت و مدیریت کردن زباله‌ها و پسماند های شهری، ارایه پیشنهادات مشخص برای کم کردن آلوده گی منابع آب، بلند بردن سطح آگاهی عمومی مردم بخاطر کنترول تولید کم زباله‌های شهری.

۳. پیشینه تحقیق

تحقیقات در مورد تأثیرات زباله‌های شهری از دهه های گذشته آغاز شده و تا اکنون ادامه دارد. با گذشت زمان و با افزایش جمعیت شهرهای کلان، گسترش صنایع و کارخانه ها و درنتیجه بالارفتن مصرف آب، بر تولید آبهای آلوده و تمرکز این آلودگی ها در مراکزی با جمعیت زیاد افزوده شده و مسئلهٔ آلودگی محیط زیست ناشی از رهاسازی آبهای تصفیه نشده در محیط یا استفاده ازاین‌آبها برای آبیاری، شکل حادتری پیدا کرده است. در بسیاری از شهرهای کلان کشورهای توسعه نیافته فاضلاب‌های شهری و صنعتی به شدت محیط زیست را تهدید می کنند. فاضلاب‌های خانگی متشکل بر آبهای آلوده ناشی از دستشویی، حمام، ماشین لباس شویی، آبهای استفاده شده ای آشپزخانه یا فاضلاب حاصل از شست وشوی قسمت های گوناگون خانه هستند. آنچه که در شبکه جمع آوری فاضلاب شهری جریان دارد علاوه بر فاضلاب خانگی حاوی فاضلاب مغازه ها، فروشگاه ها، غذاخوری‌ها، آبهای بقایای ساختمان ها، نیز در آن موجود است. در این آبهای استفاده شده و فاضلاب‌های صنعتی همچنان مواد وعناصر کیمیاوی متعددی خطرناک مانند اورنیا ، سرب، کدامیوم، وغیره به شمول یک تعداد انواع موجودات زنده خورد مانند میکروبها، ویروسها ویرازیت ها وجود دارد. که موجودیت آنها در ترکیب فاضلاب‌های شهری بسیار خطرناک می باشد.

به اساس معلومات حاصله گفته می شود که روزانه در جهان 1500 کیلومترمکعب فاضلاب و پسآبها تولید میشود، در امریکای شمالی 90% از فاضلاب‌ها تصفیه می شوند و این ارقام برای اروپا 60%، آسیا 35%، امریکای لاتین و منطقهٔ کارائیب 14% و افریقا کمتر از یک درصد است.درکشورهای درحال توسعه بین 80% تا 90% آبهای استفاده شده و فاضلاب‌ها به صورت تصفیه نشده یا با تصفیهٔ ناکافی در محیط رها می شوند. (UNICEF/WHO, 2000)

فاضلاب‌ها و آبهای استفاده شده شهری حاوی موادی هستند که برای زندگی انسان و موجودات زنده زمان آیراند درحدود صد سال گذشته خطرات ناشی ازموجودیت باکتریاها و دیگرعوامل بیماری زا در فاضلاب‌ها برای مردم آشکار شده است و تلفات ناشی از بیماری های واگیر مانند وبا، طاعون و اسهال خونی در نقاط گوناگون جهان را بوجود می آوردند. حال به دلیل نیاز روزافزون به آب در کنار بروز خشک سالی و مواجه شدن بعضی کشورها با مسئله کمبود و بحران آب رو برو است.همچنان موضوع استفاده مجدد از فاضلاب‌ها وآبهای استفاده شده محققین پیش ازپیش بخاطر حاصل کردن دوباره آب پاک توصیه کرده است.که فعلا این موضوع برای یک تعداد کشورها بسیار مهم و جدی است تا به تواند آب مورد نیاز خویش را پس از انجام عملیه های تصفیه بدست آورند. همچنان درمورد خطرات استفاده از فاضلاب‌های خام و تصفیه نشده محققین تحقیقات گسترده ای را انجام داده است که به چند نمونه از آنها اشاره می نمایم. شخص به نام محمد معصلفی در سال (2002) در طرح تحقیقاتی تأثیر فاضلاب‌های شهری سلیمانیه واقع در شمال شرق کشور عراق را بررسی کرد و مقدار آلودگی آبهای زیرزمینی، جریان های آبهای سطحی و به انواع مواد الاینده آن به طورمشخص در مورد فلزات سنگین را انجام دادند. تانجیرو النکشایندی و همکاران آنها در سال (1995) در یک تحقیقی مسائل ناشی از آبیاری با آبهای استفاده شدهی شهری را در اردن بررسی کردند. قیوت و همکاران آنها همچنان در سال (1995)، گذشته، حال و آیندهٔ مدیریت فاضلاب‌های شهری در ویلز انگلستان را بررسی کردند. از مطالعات دیگر در این زمینه می توان به کارهای شاکونتالا و همکاران آنها در سال (2010) تحت عنوان «ویژگی آبهای استفاده شدهی شهری و مدیریت آنها» اشاره کرد.

بنآ بر این لازم دانسته شد که علاقمندان علم با مطالعه این اثر علمی بتواند معلومات همه جانبه ازتعریف وشناخت درست

زباله‌های شهری، تأثیرات منفی زباله‌های شهری بالای محیط‌زیست و انسان‌ها بیان اهمیت و نیاز ها به منابع آب پاک، تأثیرات خطرناک زباله‌های شهری بر منابع آب، تأثیرات آب‌های آلوده صنعتی بر منابع آب، شناخت مواد و ترکیبات کیمیاوی مضرکه باعث آلوده شدن کیفیت منابع آب گردیده، بلند بردن سطح آگاهی عمومی مردم بخاطر کنترول وتولید کم زباله‌های شهری را در این اثر علمی تهیه و ترتیب نمایم.

با تاسف که درکشور عزیز ما چندان پیشرفت نسبت به دیگر کشورها دراین عرصه وجود ندارد، اما باز هم با وجود تمامی بدبختی هایکه مردم افغانستان با آنها دست به گریبان بودند، نسل جوان این وطن کوشش میکند تاکشور را به طرف خود کفائی سوق دهند، و مایان مکلفیت خود میدانیم که در مورد موضوعات اساسی و مسلکی رشته خود تحقیق نمائیم بنا براین ارزش منابع آب برای بشریت یک اصل حیاتی است.

۴. شیوه تحقیق

در این مقاله محقق روش خاص مربوط به تحقیق خود را یعنی از روش‌های تحلیلی، سایت‌های انترنیتی به شکل کتابخانه ای، تحلیلی- مقایسوی و همچنان از منابع معتبر علمی و اکادمیک جدید، کتاب‌ها، آثار و مجلات علمی و تحقیقاتی قبول شده سایت‌های انترنیتی استفاده وسیع شده، همچنان در این اثرعلمی از شیوه فزا تحلیل (روش تحلیل ترکیبی) استفاده شده، و در تهیه این اثر علمی از معلومات که در نتیجه مشاهدات، مطالعات ساحوی، اطلاعات اسنادی و ازارقامهای موجود نیز برای تکمیل و تحلیل موضوع استفاده شده است.

۵. معلومات عمومی در مورد زباله‌های شهری و انواع آنها

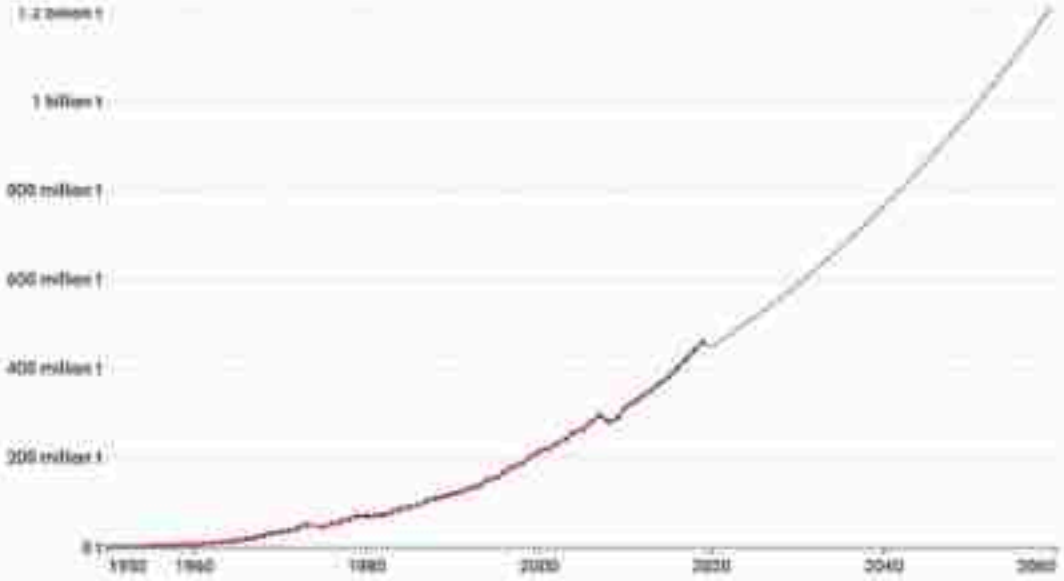
زباله‌های شهری به مواد زاید غیر قابل استفاده ای گفته می شودکه دارای یکی از ترکیبات زهری، فاسد، تجزیه پذیر، قابل اشتعال، میکروب زا و یا قابل تعامل با مواد دیگر باشند. زباله‌های شهری حاصل از فعالیت های روزمره انسان‌ها در جوامع شهری میباشد. فعالیت های روزمره انسان‌ها شامل مواردی هستند که باعث تولید زباله‌های شهری شده و بیشتر این فعالیت ها وابسته به نوع تولید وشکل مصرف در زندگی می باشد. زمانی که انسان‌ها دست به تولید مواد مورد نیاز شان می شوند، خواسته یا نا خواسته یک مقدار مواد زباله از پروسه های تولیدی به جا می ماند. همچنین، زمانی که آنها چیزی را مصرف می کنند، چه مواد خوراکی باشد و یا هم صنعتی، بازمانده های حاصل از مصرف اینها باعث شکل گیری زباله‌های شهری میشوند. زباله‌های شهری به زباله‌های خشک و زباله‌های تر تقسیم می شوند. این دسته بندی بر اساس ویژگی های فزیکی و کیمیاوی مواد زباله انجام گرفته است. زباله‌های خشک شامل موادی از قبیل پلاستیک، کاغذ، فلز، شیشه، تکه های لباس و مواد خوراکی خشک شده میباشند. زباله‌های تر شامل مواد عضوی مانند غذا ها و بازمانده های گیاهی و حیوانی است. این نوع زباله ممکن است باعث تولید گازهای خطرناک مانند گاز میتان (CH_4) شود که در صورت عدم کنترول صحیح زباله میتواند به محیط زیست آسیب بزند. به طور عموم منابع تولید زباله‌های شهری به انواع ذیل تقسیم می شوند.

۵.۱. زباله‌های خانگی

این نوع زباله‌ها شامل زباله‌های تولید شده در منازل و خانه‌ها است که شامل زایدات گیاهی، پخش غذاهد البار کردن مواد غذایی و مصرف نمودن این مواد غذایی می باشد. همه این‌ها قسمت فاسد پذیر زباله‌های شهری را تشکیل می دهند. پسمانده های غذایی مهمترین قسمت زباله است، زیرا از یک طرف به دلیل تخمر نمودن و فاسد شدن سریع، بوی‌های نامطبوع تولید کرده و محل مناسبی برای رشد و تکثیر مگس و سایر حشرات و جوندگان است و از طرفی دیگر به دلیل قابلیت تهیه کود از آن (کمپوست)، دارای اهمیت زیادی میباشد. قسمت فاسد ناپذیر زباله‌های خانگی را اشغال می گویند

که خاکستر در آن شامل نمی شود. اشغال به دو قسمت اشتعال پذیر و اشتعال ناپذیر تقسیم می شود. موادی که شامل اشغال میشود عبارتند از کاغذ، پلاستیک، قطعات فلزی، شیشه، چوب و غیره میباشد[1].

بنا بر آمار و ارقام برنامه محیط زیست ملل متحد، کشور های جهان هر ساله در حدود 460 میلیون تن پلاستیک‌ها ی پلی میری تولید میکنند. بیشترین تولید کنندگان را امریکا و بریتانیا تشکیل میدهند. تولید زیاد پلاستیک‌ها ی پلی میری نگرانی را در مورد افزایش زباله‌های شهری و تاثیرات آن را بالای اب زیاد میکند[2]. دلیل عمده ان این است که زباله‌های پلی میری دیر تجزیه میشوند و هر زمان که تجزیه شوند هم محیط زیست و محیط ابی را آلوده کرده و سمی میسازند. در گراف ۱، آمار تولید جهانی زباله‌های پلاستیکی را در بین سال های 1950-2060 مشاهده کرده می توانید. دیده می شود که اندازه تولید زباله‌های پلاستیکی در هر سال چقدر زیاد تر شده، این آمار به شدت نگران کننده است زیرا قیصدی خیلی زیادی از پلاستیک‌هایی که تولید میشوند، بازیافت نمی شوند.



گراف ۱. تولید زباله های پلاستیکی در جهان در بین سالهای 1950-2060 [6]

۵.۲. زباله‌های ساختمانی

زباله‌های ی صنعتی به مواد زایدی گفته می شود که در پروسه های تولید و فعالیت های صنعتی ایجاد می شوند. این زباله‌های معمولاً به دلیل استفاده از مواد اولیه، تولید محصولات و پروسه‌های جانبی در صنایع مختلف به وجود می‌آیند. زباله‌های صنعتی می توانند شامل بقایای تولید، مواد اولیه غیر مورد استفاده، ضایعات دستگاه ها وتجهیزات و مواد بسته بندی باشند. تولید زباله‌های صنعتی می تواند بر اثر فعالیت هایی مانند ساخت و ساز، تولید مواد مختلف، استخراج منابع طبیعی، و ارایه خدمات صنعتی به وجود آید. این زباله‌ها می توانند درشکل های مایع، جامد یا گاز وجود داشته باشند و بسته به نوع صنعت و پروسه های تولید، ترکیب و میزان آن‌ها متفاوت است. این زباله‌ها ممکن است حاوی مواد خطرناک باشند که می توانند به آلودگی خاک، آب و هوا منجر شوند.



شکل 2- زباله های صنعتی [7]

۱.۶. زباله‌های شفاخانه ها:

زباله‌های شفاخانه ها عبارت از هر نوع زباله‌هایی می‌باشند که در مراکز صحی و درمانی تولید میشوند. زباله‌های شفاخانه شامل موادی هستند که با توجه به نوع کار و وظیفه درهر بخش شفاخانه، متفاوت می باشد. فرضا، زباله بخش عفونی یا اتاق عملیات، با مواد زاید لابراتوار تفاوت خیلی زیادی دارد. اما به طور عموم، زباله‌های که در شفاخانه ها تولید می شوند به هفت نوع می باشند که در ذیل به طورخلاصه به آن می پردازیم:

زباله‌های معمولی شفاخانه: شامل زباله‌های مربوط به بسته بندی مواد و زباله‌های که کارمندان شفاخانه تولید می کنند، می باشند.

زباله‌های پاتولوژیکی: شامل بافت ها، ارگان‌ها، قسمت های مختلف بدن، پنبه های آغشته به خون و مدفوع مریضان می باشند.

زباله‌های رادیواکتیف: شامل جامدات، مایعات و گاز ها بوده و در برخی از بخش های لابراتوار و شفاخانه موجود اند. دفع این زباله‌ها خیلی ضروری بوده و درغیر این صورت اگر فردی توسط آن آلوده شود، ممکن است به انواع بیماری‌ها مصاب شود.

زباله‌های کیمیاوی: شامل دوا های منقضی شده، مواد کیمیاوی جامد، مایع و یا گاز قابل اشتعال، و دیگر مواد سمی می باشند. این زباله‌ها نیاز به دفع و دستکاری خاص دارند تا جلوی خطرات حفظ الصحتوی و محیط زیستی را بگیرند. برای دفع زباله‌های کیمیاوی، از سیستم های خاصی مانند ظروف محکم بسته شده و محل های مخصوص دفن زباله‌های خطرناک باشد.

مواد زاید عفونی: مواد زاید عفونی در زباله‌های شفاخانه‌ها شامل موادی هستند که به دلیل تماس با اشخاص مریض، ابزارهای طبی و مواد ضد عفونی کننده تولید می شوند. این زباله‌ها شامل موادی مانند پوشش های یک بار مصرف، پسمانده های لابراتوار، سرنج‌ها، دستکش‌ها، سرنگ ها، وسایل جراحی، لباس های جراحی، بارچه‌ها و غیره می باشند.

زباله‌های فارمسی: این زباله‌ها شامل هر نوع مواد فارمسی یا پسمانده های مرتبط با مصرف دوا ها، دوا های انقضا یافته، سرنج ها، پیچکاری های تزریقاتی و غیره میباشند.

زباله‌های عمومی طبی: این زباله‌ها شامل لوازم طبی غیر عفونی، پلاستیک‌ها و مواد بازیافت پذیر است که خطرات کمتری نسبت به دسته های قبلی دارند.



شکل 3. زباله‌های تنفسی در اعماق آبهای سطحی [8]

4.4. زباله‌های هستوی

زباله‌های هستوی از جمله مواد رادیواکتیف هستند که منبع اصلی تولید آنها مرکز های تولید انرژی هستوی میباشند. اگر چه مراکز تولید انرژی هستوی معمولا دور تر از شهرها می باشند، ولی با آن هم زباله‌های را که تولید میکنند، میتوانند به محیط زیست و مخصوصا منابع آب ضرر های جبران ناپذیری وارد کنند. زیرا پس از دفع و دفن نمودن این نوع زباله‌ها، آنها از طریق خاک و آب وارد آبهای سطحی و زیرزمینی شده و این منابع را آلوده می نمایند که بعدا مورد استفاده حیوانات و گیاهان قرار میگیرند. استفاده نمودن از گوشت و شیر حیواناتی که به وسیله زباله‌های هستوی آلوده شده اند خطر آلودگی انسان به مواد رادیواکتیف را به طور چشمگیری افزایش می دهد. از این لحاظ، دفع نمودن زباله‌های هستوی در آب دریا ها و اقیانوس‌ها ممنوع شده است[2].



شکل 4. زباله های هستوی رها شده در آب [9]

5.5. زباله‌های سمی

زباله‌های سمی عبارت از مواد کیمیاوی خطرناکی هستند که باعث مرگ یا آسیب به زندگی شوند. زباله‌های رادیواکتیف، انفجاری، سرطان زا و زهری باشند. به عنوان زباله‌های سمی یاد میشوند که به شدت خطرناک و مضر است. مسمومیت زمانی اتفاق می افتد که این زباله‌های سمی وارد بدن، استنشاق و یا جذب پوست شوند. زباله‌های سمی حاصل از پروسه‌های تولیدی صنعتی، کیمیاوی و بیولوژیکی هستند. مواد سمی به طور عموم در زباله‌های خانگی، اداری و تجاری یافت می شوند. نمونه هایی از محصولات رایج که به طور معمول بخشی از جریان زباله‌های سمی می باشند عبارت اند از بتری ها، دستگاه های برقی، آفت کش‌ها، فلزات سنگین (سرب، سیماب، وانادیم و غیره)، مواد رادیواکتیف و یا باقی مانده‌های ریاکتورهای هستوی می باشند[10]. همه این‌ها هم مستقیماً به محیط زیست خصوصا محیط آبی ضرر می رساند و هم به انسان‌ها و حیوانات ضرر می رسانند.



شکل 5: آب سطحی آلوده شده توسط زباله های سمی در یکی از دریاچه های کشور روسیا [11]

۱. معلومات عمومی در مورد منابع آب

آب ارزشمند ترین ماده روی کره زمین است که حیات گیاهان و جانوران و میلیارد ها انسان به آن وابسته است. آب اصلی ترین نقش را در زنده بودن موجودات جیه دارد. از آن خاطر که موجودات جیه قسمت اعظم از انرژی غذایی خود را از آب بدست می آورند. مثلا: گیاهان با انجام دادن عملیه فوتوسنتیز که در موجودیت آب، نور، هوا و کاربن دای اکساید صورت میگیرد، هم غذا برای خود و هم برای موجودات زنده دیگری چون انسانها و حیوانات تهیه می نمایند. بنا بر این، اهمیت آب را در زنده بودن موجودات جیه را دانستیم. جدا از اینکه آب برای موجودات جیه اهمیت حیاتی دارد، از آب می توان انرژی مورد نیاز خود را بدست بیاوریم. از این جیت، کاربرد آب در استحصال انرژی، صنایع و پروسه های تولیدی زیاد بوده و به طور نمونه به موارغی زیر اشاره مینمایم:

1. استحصال برق از استیشن های بند های برق آبی
2. کشاورزی و آبیاری زمین های زراعتی
3. خنک کردن تاسیسات و دستگاه های صنعتی مخصوصا ریاکتور ها
4. شستشو و تمیز کردن
5. تصفیه صنایع میتالورژی
6. استخراج نفت و گاز
7. استفاده به عنوان محلل در تعاملات کیمیاوی
8. استفاده در تعویض دهنده های حرارت

درحدود 71% سطح زمین توسط آب پوشانیده شده است. این قیمتی شامل اقیانوس ها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، یخچال ها و جهیل ها می باشد. مقدارزیادی از آبهای کره زمین به شکل منابع زیرزمینی وجود دارند. اما به طور عموم، منابع آبی به انواع ذیل تقسیم میشود:

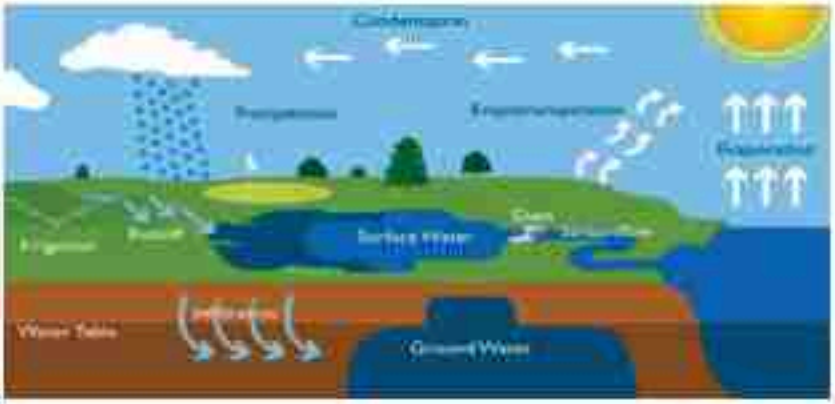
۱.۱. آبهای زیر زمینی:

آبهای زیرزمینی آبهایی هستند که در لایه ها و منفذ های زیرزمینی خاک و سنگ ها قرار دارند و عبارت از آبهای شیرین میباشند. پروسه تجمع و ذخیره شدن آب در زیر سطح زمین، شامل چند مرحله مهم است. آب از باران، برف، ژاله و سایر منابع آبی به صورت ناپایدار و پیوسته وارد خاک میشود. به عبارت دیگر، آب توسط خاک جذب میشود و به طرف پایین حرکت میکند که بنام پروسه نفوذ یاد میشود. مرحله بعدی آن عبارت از تجمع است. آبی که از خاک و لایه های سنگی نفوذ کرده است، در محلول های معدنی و فضای خالی در دل سنگ ها و خاک جای میگیرد. این آب به صورت یک لایه رسوبی در داخل سنگ ها و خاک تجمع می نماید. درمرحله آخر، آبهای تجمع یافته در داخل سنگ ها و خاک به عنوان

منابع آب زیرزمینی ذخیره میشوند. این آبها ممکن است در لایه های سنگی یا در فضای خالی و منفذ های داخل سنگ ها ذخیره شده باشند.

آبهای زیرزمینی دارای حرکت میباشند. آبهای زیرزمینی به مانند جریان های رود خانه ای از یک مکان به مکان دیگر حرکت میکنند. این حرکت آنها معمولا در لایه های سنگ های متخلخل و متراکم به وجود می آیند.

به دلیل اینکه، بسیاری از سنگ ها دارای فضا های خالی و منفذ های مختلفی هستند، باعث میشوند که یک مسیر حرکت برای آبهای زیرزمینی به وجود بیاورند. آبها در طول جریان خود، از خاک، لایه ها و منفذ های سنگی عبور کرده و به طور طبیعی تصفیه و فلتر میشوند. این پروسه شامل چند مرحله می باشد. در مرحله اول، آب زیرزمینی که دارای باکتریا، ویروس، گیاهان و جنرات است، توسط باکتریا و فارج های موجود در سنگ و خاک، تخریب میشوند. از آنجا که آب در داخل لایه های سنگی حرکت میکنند، باعث میشود که جامدات غیر منحل در آب، پس از برخورد با سنگ ها، از آب جدا شود. مرحله دیگر، جذب و تبادل آیون است. در این مرحله، مواد معدنی و آیون های مضر از آب جذب و به تبادل آیون می پردازند. مرحله دیگری که سهم عمده در تصفیه آبهای زیرزمینی دارد این است که، آبهای زیرزمینی در موجودیت اکسیجن زیر زمین هر چند که کم است ولی با وجود آنهم اکسیدشن شده و مواد عضوی و نامطلوب از آب جدا میگردد. آبهای زیرزمینی میتوانند از چاه ها، چشمه ها یا منابع آبی دیگر به بیرون سطح زمین بیایند. آبهای زیرزمینی منابع مهمی از آب شیرین برای استفاده جوامع انسانی می باشند. علاوه بر این، از این آبها میتوان برای حیوانات و گیاهان نیز استفاده نمود. این منابع آبی به عنوان یک منبع پایدار و نسبتا پایان ناپذیر از آب برای مصارف مختلف اقتصادی، کشاورزی، صنعتی و نوشیدن استفاده میشوند. در حال حاضر، آبهای زیر زمینی جهان رو به کاهش است. دلایل زیاد در این مورد وجود دارد که یکی از آن تبخیر آبها به وسیله گرمای جهانی میباشد. پروسه ذخیره شدن آب در زیر زمین را در شکل 3 مشاهده کرده میتوانید. در این پروسه، آب دریا (سطحی) تبخیر شده و به بالا منتقل میشود و پس از متراکم شدن دوباره به شکل باران به سطح زمین می ریزد که بعدا توسط خاک جذب شده و در زیر طبقات زمین تجمع پیدا میکند.



شکل 6. پروسه تجمع آب در زیر زمین [12]

2.1. آبهای سطحی:

آبهای سطحی عبارت از آبهایی میباشند که در روی پوسته و یا سطح زمین وجود داشته باشند. این آبها شامل رودخانه‌ها، دریا ها، جهیل ها، بحیره ها، اقیانوس‌ها و حوزه های آبی میباشند. این آبها از نتیجه عوامل هوا شناسی مانند باران، برف، آب شدن یخ ها و جاری شدن آبها از زیر زمین به روی سطح زمین بوجود می آیند. هم آبهای تازه دریا ها و هم آبهای شور شامل آبهای سطحی میشوند. آبهای سطحی به سه نوع میباشند که عبارت اند از آبهای سطحی همیشگی، آبهای سطحی زود گذر و آبهای سطحی مصنوعی.

آبهای سطحی همیشگی در تمام طول سال وجود دارند و اگر نه نشین شوند، دوباره توسط آبهای زیرزمینی پر میشوند.

آبهای سطحی زود گذر فقط در قسمتی از سال وجود دارند. مثلا در فصل بهار هنگام بارش باران بوجود می آیند و پس از اینکه باران‌ها متوقف شدند، این آبها از بین میروند. آبهای سطحی مصنوعی معمولا در حوض های آبی بزرگ ساخته شده توسط انسانها وجود دارند.

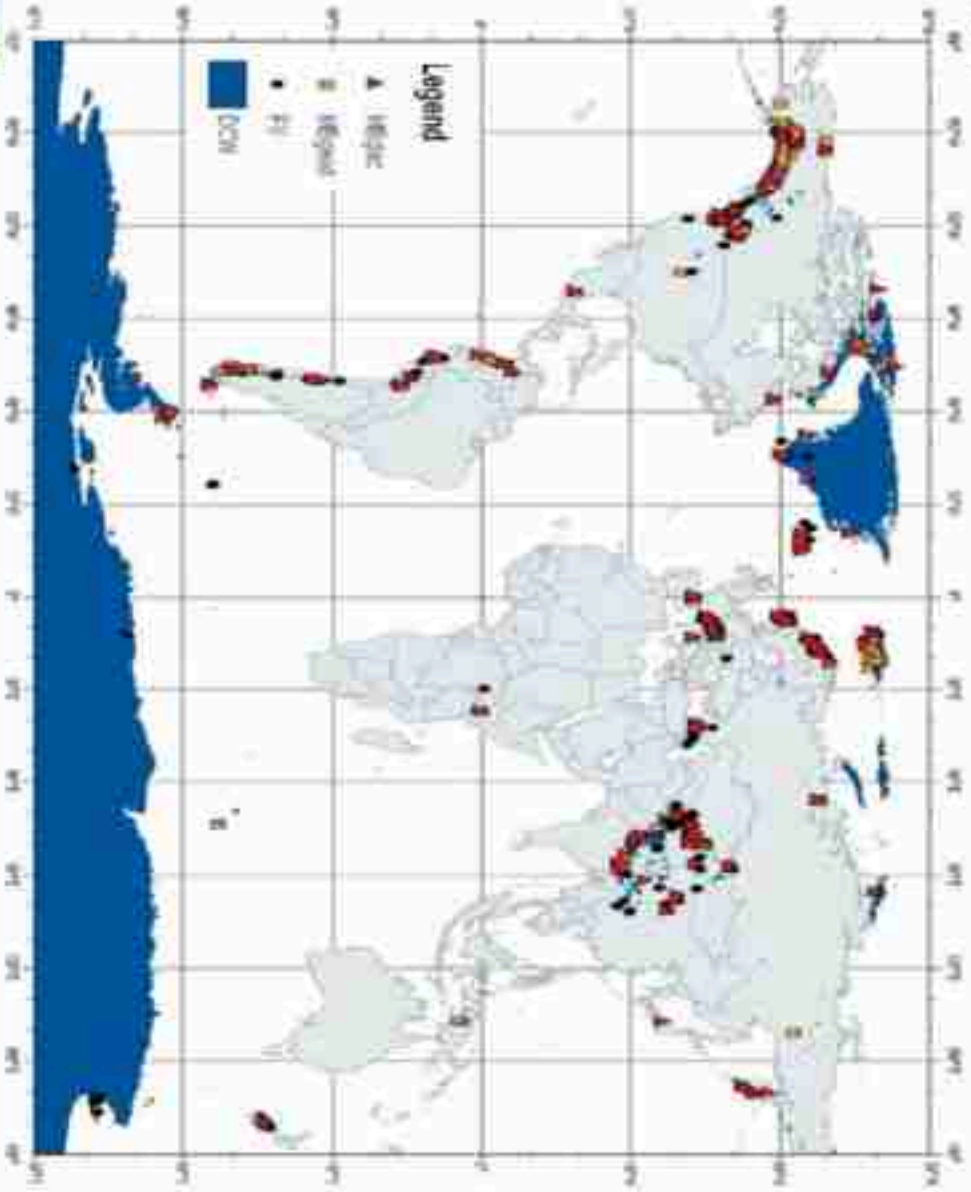
آبهای سطحی در دوران هایدرولوژیک و یا دوران آب سهم میگیرد. دوران آب یک پروسه طبیعی و چرخه ای اطلاق میشود که در آن آبهای سطحی به طور مکرر حرکت میکند. این چرخه شامل تبخیر، تراکم، بارش، تجمع و تبخیر دوباره می باشد. آبهای سطحی نقش بسیار حیاتی را در ایکوسیستم زمین دارد. برای نمونه، آبهای سطحی توسط پروسه تبخیر به هوا منتقل میشوند و پس از بارش به شکل باران و برف دوباره به سطح زمین برمیگردند. بخشی از آبهای سطحی در خاک نفوذ میکند و به عنوان آبهای زیرزمینی در مخزن های زیرزمینی ذخیره میشوند. این چرخه آبی یک پروسه حیاتی برای حفظ تعادل زندگی در سطح زمین است و تاثیر بسیار زیادی بالای محیط زیست، کشاورزی، صنعت و اقتصاد دارد. تصویر پروسه چرخه آبهای سطحی را در شکل 4 مشاهده می نمایید.



شکل 3. دوران آب [4]

3.1. یخچال‌های طبیعی:

یخچالهای طبیعی یکی از بزرگترین و با اهمیت ترین منابع آبی به شمار می آید. یخچال‌ها کتله های بزرگی از آب و برف های منجمد شده است که در نواحی سرد سیر زمین مثل قطب ها و کوهستانات به وجود می آیند. اغلبا، یخچالها در مناطقی به وجود می آیند که در آنجا بیشترین بارش برف هر سال به زمین می افتد تا ذوب شود. یخچالها حدودا ۱۰٪ از حصه زمین را احتوا میکنند که نواحی گرینلند (قطب شمال) و انتارکتیکا (قطب جنوب) بیشترین حصه را از ۱۰٪ دارند[13]. در بیشترین کوهستان های جهان، هنگام خشک آبی یخچال‌ها منبع آب مهم به شمار میروند. هنگامیکه برف تجمع کرده و تحت فشار به برف تبدیل میشود، زیر وزن خود به دلیل نیروی جاذبه به سمت پایین جریان می یابد. یخچالها تقریبا در هر قاره به جز استرالیا وجود دارد و بیشترین قسمت یخچال‌ها در نواحی قطب شمال و جنوب زمین واقع شده است که یک منبع بزرگی از آبها را تشکیل میدهد.



شکل ۸. نقشه یخچال‌های جهان [۱۸]

۲. اثرات زباله‌های شهری بر منابع آب

زباله‌های شهری تأثیرات زیادی بالای محیط زیست، منابع آب و در کل سیستم های آبی دارد. تولید زباله‌های شهری وابسته به چند متحول ها میباشد که مهمترین آنها عبارتند از فعالیت های اقتصادی، مصرف و رشد جمعیت میباشند. زباله‌های شهری را که ما تولید میکنیم هم بالای محیط خشکه و هم محیط آبی قرر میرساند. زباله‌هایی که راه را به منابع آبی پیدا میکنند را بنام زباله‌های آبی یاد میکنند. مهمترین اثرات زباله‌های شهری بر منابع آبی شامل موارد ذیل میشوند.

۱،۲. آلودگی منابع آب

زباله‌های شهری میتوانند از طریقه های مختلف منابع آب را آلوده کنند. چگونگی آلودگی منابع آبی توسط زباله‌های شهری عبارت اند از نشت و سرایت مواد کیمیاوی و فلزات سنگین، تجزیه مواد عضوی که منجر به تولید مایعی بنام شیرابه میشود، آبهای روان سطحی، تجزیه پلاستیک‌ها و میکروپلاستیک‌ها . میباشند. پخش شدن مواد کیمیاوی و فلزات سنگین زمانی میتواند رخ بدهد که زباله‌های شهری در محل دفن زباله‌ها جمع میشوند. به مرور زمان از طریق خاک به منابع آبی زیرزمینی نفوذ کنند. آلودگی منابع آبی توسط شیرابه ها قسمی است که مواد عضوی در محل های دفن زباله‌های شهری تجزیه میشوند، دارای مواد سمی و ملوث با انواع باکتریا ها و ویروس ها میباشند. این مایعات میتوانند به طبقات آبهای زیرزمینی نفوذ کرده و آنها را آلوده بسازد. بارش باران زباله‌های رها شده در سطح شهر را به منابع آب سطحی مانند دریاها، دریاچه‌ها و مخزن های آبی منتقل میکند. در ذیل به بررسی بیشتر آلودگی منابع آب زیرزمینی و سطحی میپردازیم.

۱،۲،۱. آلودگی منابع آب زیرزمینی

آلودگی منابع آبهای زیرزمینی توسط زباله‌های شهری یک مسئله بحرانی است که می تواند تأثیرات جدی بر سلامت انسان‌ها و محیط زیست داشته باشد. زباله‌های شهری شامل انواع مختلفی از پسماندها، از جمله مواد کیمیاوی، فلزات سنگین، و مواد عضوی تجزیه پذیر هستند که می توانند به راحتی به منابع آبهای زیرزمینی نفوذ کنند. این پسماندها از طریق پروسه های پخش شدن و نفوذ به خاک و سپس به آبهای زیرزمینی منتقل می شوند و باعث آلودگی این منابع ارزشمند می گردند. یکی از اصلی ترین دلایل آلودگی آبهای زیرزمینی از طریق زباله‌های ی شهری، دفن غیر اصولی زباله‌های است. دفن نمودن زباله‌ها یکی از طریقه های ارزان دفع نمودن زباله‌ها میباشد. بنابراین، ازاین طریقه به اندازه بسیار زیاد استفاده میگردد. نواقصی که این طریقه دارد این است که بسیاری ازمکان های دفن زباله به درستی طراحی و مدیریت نمی شوند و به همین دلیل، مواد آلوده کننده به راحتی می توانند از آنها پخش کنند. حتی اگر مکان‌های دفن زباله به خوبی مدیریت شوند، ممکن است لایه‌های محافظتی که برای جلوگیری از نفوذ مواد آلوده کننده به خاک و آبهای زیرزمینی طراحی شده اند به مرور زمان خراب شوند و کارایی خود را از دست بدهند[15].

پخش مواد زباله‌های دفن شده زمانی می تواند رخ بدهد که آب باران به محل زباله‌های دفن شده نفوذ کرده و با بخش تجزیه شده زباله‌ها، پساب را تشکیل بدهند. زمانیکه پساب شکل گرفت، به آسانی میتواند از لایه های محل دفن زباله به منابع آب زیرزمینی نفوذ نماید. تعیین مقدار اکسیجن کیمیاوی COD (Chemical Oxygen Demand) و تعیین مقدار اکسیجن بیوکیمیاوی BOD (Biochemical Oxygen Demand) دو مشخصه کلیدی برای اندازه گیری میزان آلودگی آبهای زیرزمینی پس از آلوده شدن با زباله‌های شهری دفن شده میباشد[3].

زباله‌های شهری شامل مقدار های خیلی زیادی از مواد عضوی و غیر عضوی میباشند که میتوانند به راحتی وارد منابع آبهای زیرزمینی شوند. وقتی که این زباله‌ها تجزیه میشوند، مواد عضوی آزاد میکنند که میتواند COD و BOD آب را افزایش دهد. پخش شدن مواد کیمیاوی خطرناک وغیرعضوی از زباله‌های شهری به منابع آب زیرزمینی باعث افزایش COD میشود. این مواد میتوانند شامل فلزات سنگین، محلل ها، رنگ ها و دیگر موادهای کیمیاوی صنعتی باشند. افزایش COD نشان دهنده وجود ترکیبات اکسیدشنی در آب است که تأثیرات منفی بالای آب زیرزمینی دارد. مواد عضوی تجزیه پذیر مانند باقیمانده های غذایی و مدفوعات حیوانی باعث افزایش BOD میشوند. وقتی BOD بالا باشد، اکسیجن محلول در آب کاهش پیدا میکند، زیرا میکروارگانیزم ها برای تجزیه ای مواد عضوی اکسیجن مصرف میکنند. افزایش COD و BOD در منابع آبهای زیرزمینی میتواند منجر به کاهش کیفیت آب و ایجاد مشکلات صحی شود. مطالعات اخیر نشان داده که COD و BOD چنین موادی ممکن است در محدوده های 700mg/L و 12000mg/L باشند.

همچنان، براساس اطلاعات بدست آمده، هر لیتر پساب ممکن است مقدار مواد های ذیل را در خود داشته باشد که

عبارتند از: سلفیت 460mg/L، منگنیزم 390mg/L، کلورین 2100mg/L، آهن 160mg/L، سودیم 2500mg/L و کلسیم 1150mg/L. بر علاوه، هر 1000m³ زباله محاسبه شده است که دارای 1.25 ton از پوتاشیم و سودیم، 0.8 ton از کلسیم و منگنزیم، 0.7 ton از کلورین، 0.19 ton از سلفیت و 3.2 ton از بای کاربونیت. در نتیجه این ارقام ها نشان میدهد که زباله‌های شهری تا چه حد برای منابع آبهای زیرزمینی مضر بوده میتواند. پس دفن زباله‌های شهری به طوری صورت بگیرد که هیچگونه پخش شدن مواد کیمیاوی به منابع آب زیرزمینی صورت نگیرد[16].



شکل 9 پروسه نشت و نفوذ مواد کیمیاوی به منبع آب زیرزمینی [17]

7.2.1. آلودگی منابع آب سطحی

آلودگی منابع آبهای سطحی یکی دیگر از مشکلات بوجود آمده توسط زباله‌های شهری میباشد. زباله‌های شهری مانند پلاستیک‌ها ، فلزات، مواد کیمیاوی، آفت کش‌ها، انتی بیوتیک‌ها، فاضلاب، ضایعات ساختمانی، آبهای استفاده شده صنعتی و غیره توسط نسلها در طبیعت رها میشوند که به اثر بارش باران یا باد به منابع آبهای سطحی مثل رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، دریا ها، اقیانوس‌ها و بحیره‌ها منتقل میشوند. این مواد ذکر شده میتوانند به طور مستقیم و یا غیر مستقیم کیفیت آب را تحت تأثیر قرار داده و حتی منجر به تخریب اکوسیستم آبی میشوند. یکی از اصلی ترین مشکلات ناشی از زباله‌های شهری در آبهای سطحی عبارت از زباله‌های پلاستیکی میباشند. پلاستیک‌ها به دلیل تجزیه ناپذیری در طولانی مدت خود در محیط باقی میمانند و میتوانند علاوه بر کیفیت آبهای سطحی، برای موجودات دریایی و پرندگان خطرناک باشند. به این خاطر که اولا ماهی ها و موجودات ابزی به دلیل کیفیت بد آب سطحی، ممکن است که جان های شان را از دست بدهند. ماهی ها و پرندگان دریایی ممکن است پلاستیک‌ها را با غذا اشتباه بگیرند و آنها را بخورند که میتواند منجر به مرگ و میر آنها شود. علاوه بر این، پلاستیک‌ها ی بزرگتر به میکروپلاستیک‌ها تبدیل میشوند که به راحتی در زنجیره غذایی وارد میشوند. مشکلات سلامتی را برای سایر موجودات زنده ایجاد میکنند.

مواد عضوی تجزیه پذیر نیز یکی دیگر از عوامل آلودگی آبهای سطحی هستند. این مواد شامل باقیمانده های غذایی، مدفوعات حیوانی و برگ های افتاده از درختان هستند که در آب تجزیه شده و مواد کیمیاوی مانند نایتروجن و فاسفورس را آزاد می‌کنند. این مواد کیمیاوی می‌توانند منجر به رشد غیر طبیعی جلبک‌ها و گیاهان ابزی شوند که به طریقه یوتریفیکشن معروف است. یوتریفیکشن می تواند اکسیجن موجود در آب را کاهش داده و باعث مرگ و میر ماهی‌ها و سایر موجودات آبی شود. بزرگترین آلوده کننده‌ای که آبهای سطحی با آن روبرو میشود عبارت از کود های کیمیاوی و آفت کش‌ها میباشند که در زمین های کشاورزی، خانه ها و باغچه ها استفاده میشوند. این مواد آلوده کننده برای منابع آبهای سطحی مضر هستند، به این دلیل که کود های کیمیاوی و آفت کش‌ها حامل بسیاری از عوامل بیماری زا و بیماری های ناشی از آب هستند. به طور عموم، منابع اصلی آلودگی آبهای سطحی عبارتند از کشاورزی، فاضلاب، آلودگی نفتی

و مواد رادیواکتیف میباشد.

۱.۲.۱.۷. آلودگی زراعتی

زمین های کشاورزی، در حدود 70% منابع آب سطحی زمین استفاده میکند که آنرا به بزرگترین مصرف کننده منابع آبهای سطحی تبدیل میکند. بزرگترین مصرف کننده منابع آبهای سطحی بودن، کشاورزی را به یک آلوده کننده جدی آبهای سطحی تبدیل میکند. کود های کیمیاوی و آفت کش‌ها و مدفوعات حیوانی که حاوی میکروب ها و عوامل بیماری زا هستند، میتوانند به راحتی توسط باران و باد وارد آبهای سطحی شوند [18].

۲.۲.۱.۷. آلودگی نفتی

آلودگی نفتی هم میتواند تأثیرات جدی و مخربی بر منابع آبهای سطحی داشته باشد. نفت و فرآیندهای منابع نفتی به طریقه های مختلف میتوانند منابع آبهای سطحی را آلوده کنند. مثلا، پخش شدن نفت از خطوط پایپلین ها، تانکر ها و یا مخزن های ذخیره سازی میتواند به طور مستقیم به آبهای سطحی وارد شود.

این پخش شدن میتواند به دلایل خرابی تجهیزات و وقوع حوادث رخ دهند. همچنان، در پروسه استخراج نفت، ممکن است آبهایی که با مواد کیمیاوی و نفت آلوده شده اند، به منابع آبهای سطحی تخلیه شوند. این آبها میتوانند حاوی مواد سمی مثل سلفر باشند. منابع نفتی، معمولا آبهای استفاده شده‌ای تولید میکنند که دارای مواد کیمیاوی آلوده کننده است.

۳.۲.۱.۷. فاضلاب

یکی دیگر از این منابع آلوده کننده، فاضلاب میباشد. فاضلاب عبارت از هرآبی میباشد که قبلا از آن استفاده شده باشد و شامل آبهای حاصل از ظرف شویی در خانه ها، منابع تجاری و غیره شود. آبهای فاضلاب همچنان در نتیجه بارندگی، مواد آلوده کننده مثل روغن، گریس، نمک ها، مواد کیمیاوی سمی و دیگر زباله‌ها را به منابع آبهای سطحی منتقل میکند. طبق گزارش سازمان ملل، در حدود 80% از فاضلاب در سراسر جهان قبل از تصفیه یا استفاده مجدد به محیط زیست برنمیگردد. یعنی هر گونه مواد آلوده کننده ای که فاضلاب دارد، به آلودگی آبهای سطحی اضافه میکند.

۴.۲.۱.۷. مواد رادیواکتیف

زباله‌های رادیواکتیف به هرگونه آلودگی دارای مواد رادیواکتیف گفته میشود که از میزان تشعشاتی که به طور طبیعی توسط محیط ازاد میشود، بیشتر باشد. انتشار مواد رادیواکتیف در آبهای سطحی یک نوع از آلودگی جدی و خطرناک آبهای سطحی است، زیرا زباله‌های رادیواکتیف میتوانند که هزاران سال باقی بمانند و حذف آنها بسیار دشوار میباشد. بیشتر زباله‌های رادیواکتیف ناشی از انفجار های هسته ای مثلا حادثه چرنوبیل، آزمایش سلاح های هسته‌وی، استخراج یورانیم، تیروگاه های هسته‌وی و آزمایشگاه هایی هستند که برای استفاده طبی و تحقیقات استفاده میکنند. چنانچه اگر زباله‌های رادیواکتیف به طور تصادفی رها شوند یا به طور نامناسب دفن شوند، هم آبهای زیرزمینی و هم آبهای سطحی را آلوده کرده و خطرات جهانی را برای عموم موجودات زنده به ارمغان میاورند.

II. راه های کاهش تأثیرات زباله‌های شهری بر منابع آب

از آنجا که حفظ منابع آبها از اهمیت خیلی زیادی برخوردار است، بنابراین مطالعه راهکارهای کاهش اثرات این مواد بالای منابع آب هم از اهمیت خیلی زیادی برخوردار است. در حقیقت، جان ما و تمام موجودات زنده دیگر در گرو آب و منابع آن میباشد. ما انسانها چه در امور روزمره و چه در صنعت و تجارت، از منابع آبها به طور وسیعی استفاده میکنیم. اگر آب نباشد، نه تنها که هیچ امور تولیدی و صنعتی پیشرفت نمیکند، بلکه مهمتر از آن، ما دیگر قادر به زندگی کردن نمی

باشیم. در نهایت، ما باید هم در استفاده از منابع آب محدودیت قایل شویم و هم در مدیریت پسماند ها و زباله‌های خود، راهکار های عالی. قابل استفاده و مقرون به صرفه بسنجیم. هدف اصلی کاهش دادن تولید زباله‌های شهری میباشد. اما با وجود آن هم، دوباره زباله‌های شهری به شکل خواسته یا ناخواسته تولید میشوند. هدف دیگر این است که اگر چه ما نمیتوانیم تولید زباله‌های شهری را متوقف کنیم، ولی میتوانیم آنرا به گونه درست آن مدیریت نمایم. یعنی که تولید نمودن زباله‌های شهری توسط ساکنان یک منطقه، اجتناب ناپذیر است، ولی با آن هم قابل کنترول بوده می تواند [20].



شکل 10: آلودگی منابع آبهای سطحی شهر کابل [19]

برای کاهش اثرات زباله‌های شهری بر منابع آب، راهکارهای زیادی وجود دارد که ما میتوانیم با استفاده از آن طریقه ادامه حیات خود و دیگر موجودات حیه را تضمین بکنیم. راهکارهای پیشنهادی برای کاهش تأثیرات زباله‌های شهری بر منابع عبارتند از:

۱.۶. بهبود سیستم‌های مدیریت زباله‌های شهری

یکی از مهم ترین راهکارها برای کاهش اثرات زباله‌های شهری بر منابع آب، بهبود سیستم‌های مدیریت زباله است. این شامل جدا سازی زباله‌های در مبدأ، توسعه و تقویت پروسه های بازیافت، و ایجاد تأسیسات مدرن برای دفع صحیح زباله‌های می شود. با کاهش حجم زباله‌های ی دفن شده و افزایش بازیافت، می توان از نفوذ مواد آلوده کننده به آب‌های زیرزمینی و سطحی جلوگیری کرد. با توجه به اینکه، دفن زباله‌های شهری در زمین یک تهدید بزرگ برای آلودگی آب و خاک، محیط زیست، گیاهان و جانداران، گرمایش زمین و مهمتر از همه سلامت انسان است. توجه به روش های جدید در مدیریت زباله‌های شهری می تواند بسیاری از مشکلات را در این زمینه حل نماید. همچنین، میتوانیم که زباله‌های تولید شده را تبدیل به کمپوست نموده و یا از آن بیوگازها را بدست بیاوریم. برعلاوه این، استفاده از تکنالوژی های پیشرفته برای تبدیل زباله به انرژی می تواند از تولید آلودگی کاسته و به حفظ منابع آب کمک کند.

۲.۶. تصفیه فاضلاب

تصفیه فاضلاب شهری یک راهکار کلیدی برای جلوگیری از آلودگی منابع آب است. توسعه و ارتقاء تصفیه خانه های فاضلاب به منظور حذف مواد آلوده کننده، میکروارگانیزم های بیماری زا و فلزات سنگین از آب‌های استفاده شده‌ی شهری بسیار مهم است. تصفیه موثر فاضلاب باعث می شود که آب‌های تصفیه شده بتوانند بدون خطر به منابع آب بازگردند یا برای مصارف دیگر مانند آبیاری فضای سبز استفاده شوند. این کار نه تنها از آلودگی منابع آب جلوگیری می

کند بلکه به استفاده بهتر از منابع آب نیز کمک می کند.

3.8 آموزش آگاهی عمومی

افزایش آگاهی عمومی درباره اثرات منفی زباله‌های بر محیط زیست و منابع آب از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با آموزش مردم درباره تفکیک زباله، کاهش تولید زباله و استفاده مجدد از مواد، می توان حجم زباله‌های ی تولیدی را کاهش داد. برنامه های آموزشی و کمپاین های آگاه سازی می توانند مردم را به رعایت اصول محیط زیستی تشویق کرده و رفتارهای پایدار را در جامعه ترویج دهند. این اقدامات می توانند به شکل گیری فرهنگ پایدارتر در مدیریت زباله‌ها و حفظ منابع آب کمک کنند.

4.8 قوانین و مقررات سخت گیرانه

اعمال و اجرای قوانین و مقررات سخت گیرانه تر برای مدیریت زباله‌های شهری و جلوگیری از تخلیه غیرقانونی زباله‌ها در محیط های آبی ضروری است. تدوین و اجرای سیاست های کارآمد در زمینه مدیریت زباله‌های شهری، نظارت دقیق بر عملکرد شرکت ها و صنایع و اعمال جریمه های سنگین برای تخلفات می تواند به کاهش آلودگی منابع آب کمک کند. همچنان، تشویق به استفاده از تکنالوژی های پاک و دوستدار محیط زیست می تواند در کاهش آلودگی نقش مؤثری داشته باشد.

5.8 استفاده از تکنالوژی‌های جدید

سرمایه گذاری در بخش تحقیق و توسعه تکنالوژی های جدید برای تصفیه و مدیریت زباله‌های ی شهری یک راهکار موثر برای کاهش اثرات زباله‌ها بر منابع آب است. تکنالوژی های جدیدی مانند تصفیه پیشرفته آب، استفاده از بیو ریاکتورهای غشایی و تبدیل زباله به انرژی می توانند به کاهش حجم زباله‌های دفن شده و بهبود کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی کمک کنند. حمایت از تحقیق و توسعه در این زمینه و تشویق به استفاده از این تکنالوژی ها در سطح وسیع می تواند به حفظ منابع آب و محیط زیست کمک کند.

6.8 معرفی ناحیه چهارم شهر کابل و بررسی زباله‌ها در آن ناحیه

ناحیه چهارم یکی از نواحی مهم و مرکزی شهر کابل است که از لحاظ جغرافیایی در بخش جنوب غربی مرکز شهر موقعیت دارد و از طرف شمال با ناحیه سوم هم سرحد است و از طرف جنوب به ناحیه ششم وصل است و از طرف شرق با حیه دوم و اول همجوار بوده و ازطرق غرب به ناحیه پنجم هم سرحد استناین ناحیه دارای بافت شهری متراکم و مناطق مسکونی، تجارتی، تعلیمی و اداری می باشدهمچنان ناحیه چهارم شهر کابل یکی از نواحی پرجمعیت پایتخت بوده و با چالش‌های متعدد محیط زیستی مواجه است. یکی از مهم ترین این چالش‌ها مدیریت زباله‌های شهری می باشد که می تواند بر صحت عامه و محیط زیست تاثیرات منفی وارد نماید. معلومات که بنده از ناحیه چهارم شهرکابل جمع آوری کرده در جدول ذیل درج شده است که در آن مقدار مختلف زباله‌ها به مقدار تن ذکرشده است.

مشکلات عمده که در ناحیه چهارم شهر کابل موجود بود عبارت اند از: کمبود محل دفن صحی زباله، نبود آگاهی عامه در مورد تفکیک زباله‌ها، نبود سیستم منظم جمع آوری زباله و پرتاب زباله‌ها در جوی‌ها و سرک ها بودند.

جدول 1. انواع و مقدار تولید زباله‌های شهری در ناحیه چهارم شهرکابل[21]

شماره	نوع زباله	مشخصات زباله‌ها	تولید مقدار روزانه زباله
1	زباله‌های خانگی	شامل باقی‌مانده غذا، کاغذ، پلاستیک، لباس کهنه	30 تن
2	زباله تجارتی	دکان‌ها، بازارچه ها، فاسدشدنی‌ها	10 تن
3	زباله ساختمانی	خاک، چوب، سمنت، فلزات از کار ساختمانی	15 تن
4	زباله طبی	کلینیک‌ها، دواخانه‌ها - تهدیدکننده برای صحت	1.5 تن
5	زباله ارگانیک	برگ‌ها، سبزی‌جات فاسد شده، میوه‌ها	4 تن

نوت: جمع آوری معلومات در جدول فوق توسط سه طریقه ذیل صورت گرفته است

1 به اساس مشاهده میدانی و ثبت اطلاعات از مناطق مختلف ناحیه چهارم شهر کابل مانند خانه‌ها، بازارها، شفاخانه‌ها و ساختمان‌ها

2 به اساس مصاحبه با تعداد از خانواده ها ، دوکانداران و مسولان شهری صورت گرفته است

3 نمونه‌گیری مستقیم از زباله‌ها برای تحلیل ترکیب و مقدار

قابل یاد آوری است، که تحلیل ارقام جمع آوری شده در جدول فوق نیز به طور ذیل صورت گرفته اند

1. طبقه‌بندی زباله‌ها:

اطلاعات بر اساس نوع زباله به گروه های مشخص (خانگی، تجارتی، ساختمانی، طبی، ارگانیک) تقسیم شده اند. این کار باعث می شود تا تحلیل ساده تر و منظم تر انجام شود.

2. محاسبه فیصدی نسبی هر نوع زباله:

با جمع مجموع زباله‌های تولیدی روزانه (مثلاً 61.5 = 5 + 1.5 + 15 + 10 + 30 تن)

سپس سهم هر نوع زباله از روی فیصدی به طور ذیل محاسبه شده است:

فیصدی زباله‌های خانگی: (30 / 61.5) × 100 = 48.78%

فیصدی زباله‌های تجارتی: (10 / 61.5) × 100 = 16.26%

فیصدی زباله‌های ساختمانی: 24.39%

فیصدی زباله‌های طبی: 2,44%
فیصدی زباله‌های ارگانیک: 8,13%
3. تحلیل تأثیرگذاری با اولویت بندی بر اساس حجم و خطرات بودن آنها مشخص شده اند
بیشترین حجم: زباله خانگی ← باید روی مدیریت آن تمرکز شود.
خطرناک ترین نوع: زباله طبی ← نیازمند دفع خاص و کنترول شده است
همچنان با توجه به جدول فوق، تأثیر زباله‌های تولیدی ناحیه چهارم بر کیفیت منابع آب را می توان به طور ذیل توضیح داد:
1. زباله‌های خانگی (30 تن در روز – حدود 49 ٪ کل زباله‌ها)
تأثیر شدید بر کیفیت آب: باقی مانده غذا، پلاستیک و مواد عضوی مقاوم در صورت دفن یا رها سازی نادرست، با نفوذ به خاک و منابع زیرزمینی سبب آلودگی میکروبی و کیمیاوی آب می‌شوند.
2. زباله تجارتی (10 تن):
تأثیر متوسط تا زیاد: فاسد شدنی ها و مواد بازار باعث تولید پسآب‌های آلوده می‌شوند که با بارش یا نشت به آب راه ها می ریزند و اکسیجن محلول درآب را کاهش می دهند.
3. زباله ساختمانی (15 تن):
تأثیر محدود اما پایدار: خاک و قلوات سنگین ممکن است در دراز مدت وارد آبهای زیرزمینی شوند و باعث آلودگی فلزی گردند.
4. زباله‌های طبی (1,5 تن):
تأثیر بسیار خطرناک: اگر بدون دفع بهداشتی، این آب در محیط رها شوند، آلودگی های ویروسی، باکتریایی، وکیمیاوی وارد منابع آب شده و تهدید جدی برای صحت عامه ایجاد می‌کنند.
5. زباله ارگانیک (5 تن):
تأثیر متوسط: اگر مواد ارگانیک فاسد شوند، باعث تولید شدن گازهای بد بوی و سمی می‌شود که وارد شدن آن به آبهای سطحی ویا زیرزمینی خیلی خطرناک است.

9. نتیجه گیری

از مقاله هذا می توان نتایج ذیل را گرفت:

1. در این مقاله بررسی شد که زباله‌های شهری به عنوان یکی از جدی ترین مشکلات محیط زیستی، تأثیرات منفی خیلی قوی بالای کیفیت و کمیت منابع آبها دارند. یافته‌های بدست آمده در این مقاله نشان میدهد که زباله‌های شهری می توانند در ناحیه چهارم شهرکابل باعث آلودگی منابع آب زیرزمینی و سطحی شوند. مواد کیمیاوی و سمی موجود در زباله‌ها ممکن است به آبها نفوذ کنند و کیفیت آب را خراب دهند.
2. آلودگی منابع آب ناشی از زباله‌های ی شهری می تواند به بوجود آمدن بیماری‌های مختلف در بین مردم شود. چون آب آلوده می تواند حاوی باکتریاها، ویروس‌ها و مواد کیمیاوی مضر باشدکه معرف آنها برای انسان خطرناک است.
3. ورود مواد کیمیاوی و آلوده کننده ها به منابع آب می تواند به اکوسیستم‌های آبی آسیب برساند. گیاهان و حیوانات آبزی تحت تأثیر این آلودگی‌ها قرار می‌گیرند و تنوع زیستی کاهش پیدا کرده و مرگ و میر در بین موجودات حیه آبزی افزایش پیدا میکند.
4. این نتایج نشان می دهد که مدیریت صحیح زباله‌های شهری برای جلوگیری از آلودگی منابع آب ضروری است.

استفاده از روش‌های مناسب دفن زباله، بازیافت و کاهش تولید زباله، تصفیه فاضلاب، آموزش آگاهی عمومی و استفاده از تکنالوژی های جدید می تواند به حفظ منابع آب وکنترول آلودگی کمک کند.

5 نیازبه وضع قوانین و مقررات سختگیرانه برای کنترول و کاهش آلودگی ناشی از زباله‌های شهری است. سیاست‌گذاری های مؤثر می تواند به بهبود مدیریت پسماند ها و حفظ منابع آب منجر شود.

6 نتیجه‌گیری کلی این است که برای حفاظت از منابع آب و حفظ سلامت عمومی، لازم است به مدیریت و دفع مناسب زباله‌های شهری توجه ویژه‌ای شود.

10. پیشنهادات

برای بهبود و پیشگیری از تأثیرات منفی زباله‌های ی شهری بر منابع آب، پیشنهادات زیر را ارائه می دارم.

1. ایجاد تکنالوژی‌های جمع آوری و دفن زباله به منظور کاهش پخش شدن مواد آلوده کننده به منابع آب.
2. ایجاد و تقویت لکتات بازیافت برای کاهش حجم زباله‌های ی دفن شده.
3. اجرای برنامه های آموزشی برای شهروندان در مورد اهمیت کاهش، بازیافت و تفکیک زباله‌های و ترویج فرهنگ مصرف پایدار و کاهش تولید زباله درجامعه.
4. تدوین قوانین جدید برای مدیریت بهتر زباله‌های و کاهش آلودگی های ناشی از آن.
5. وضع قوانین مکافات ومجازات برای تشویق به مدیریت صحیح زباله‌ها و جلوگیری از دفع غیرقانونی آنها.
6. انجام مطالعات دوره‌ای و تحقیق در مورد کیفیت منابع آب به منظور شناسایی و کنترول منابع آلودگی.
7. استفاده از تکنالوژی های نوین برای نظارت بر تأسیسات دفن زباله و جلوگیری ازپخش شدن آلودگی.
8. سرمایه گذاری در زیرساخت های مدیریت زباله و حمایت از پروژه های تحقیقاتی و نوآورانه در زمینه مدیریت پایدار زباله‌ها.
9. تشویق به مشارکت فعالانه جامعه در طرح ها و برنامه های مدیریت زباله و ایجاد سیستم های جمع آوری زباله محلی و اجتماعی برای مدیریت بهتر زباله‌های .
10. ترویج استفاده از مواد تجزیه پذیر به جای پلاستیک‌ها و مواد غیرقابل بازیافت.
11. تحقیق و توسعه در زمینه استفاده از تکنالوژی های جدید برای کاهش حجم و تأثیرات زباله‌های .
12. اختصاص دادن بودجه کافی برای اجرای پروژه های مدیریت زباله و حفظ منابع آب و حمایت از سازمان‌ها و نهاد های محیط زیستی که در زمینه کاهش آلودگی و مدیریت زباله فعالیت می کنند.

مأخذ:

[1] تاجیک، زهره، "مدیریت زباله و رفع آلودگی محیط زیستی در شهر کابل" اداره ملی حفاظت محیط زیست، pp1-1398.2

[2] سایت بهداشت محیط ایران، خطر زباله‌های هسته ای، (http://www.environmentalhealth.ir/83 1401)

[3] گلزاد، اسرارالدین، «رنجنامه، محیط زیست"، پوهنتون پولی تخنیک کابل، 1401.

[4] سایت انترنیتی آموزک"چرخه آب (https://amoozak.org/sites/default/files/extra/water3.jpg ،"

[5] B. Rodriguez, «Waste and its Impact on Water,» Save The Water, 15 5 2023. [Online]. Available: https://savethewater.org/waste-and-its-impact-on-water/. [Accessed 23 7 2024].

[6] Geyer et al, "Cumulative global production of plastic", 2022. [Online]. Available: https://ourworlin-data.org/grapher/global-plastic-production-projections

[7] N/A, "Industrial Water Treatment System and Its Working in Detail". [Online]. Available: https://www.netsolwater.com/netsol-water/assets/img/product-images/industrial-waste-water-treatment-effluent-treatment-plant-manufacturer-9650608473.jpg

[8] Reuters, "How do you fix healthcare›s medical waste problem?", BBC Inc., 2020. [Online]. Available: https://ychef.files.bbci.co.uk/976x549/p08njy5f.webp

[9] N/A, "How does radioactive waste cause water pollution?", Netsol Water, 2023. [Online]. Available: https://www.netsolwater.com/netsol-water/assets/img/product-images/How_does_radioactive_waste_cause_water_pollution.jpg

[10] R. J. Aldag, «Toxic Waste,» 2022. [Online]. Available: https://www.britannica.com/science/toxic-waste/costs. [Accessed 23 7 2024].

[11] R. J. Aldag, «Contaminated water», Britannica, 2022. [Online]. Available: https://cdn.britannica.com/28/20552#-050-56C28764/Contaminated-water-lake-Romania.jpg?w=400&h=300&c=crop. [Accessed 23 7 2024].

[12] NOAA, "Excess water from irrigation", Northeast Regional Climate Center, 2024. [Online]. Available: https://www.nrcc.cornell.edu/services/blog/2018/07/26/20180726_diagram.jpg

[13] B. Davies," Glaciers as a water resource", Antarctic Glaciers, 2022. [Online]. Available: https://www.antarcticglaciers.org/glaciers-and-climate/glacier-recession/glaciers-as-a-water-resource/

[14] W. Haeberli, "Worldwide glacier monitoring", Research Gate, 2014. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Wilfried-Haeberli/publication/281216417/figure/fig3/AS:284626623975426@1444871683443/Worldwide-glacier-monitoring-The-global-distribution-of-ice-on-the-

land-surface-blue.png

[15] A. Kola-Olusanya, "IMPACT OF MUNICIPAL SOLID WASTES ON UNDERGROUND WATER SOURCES IN NIGERIA," European Scientific Journal, 2012.

[16] A. Kola-Olusanya, "IMPACT OF MUNICIPAL SOLID WASTES ON UNDERGROUND WATER SOURCES IN NIGERIA," European Scientific Journal, 2012.

[17] Filter Water, "Well and Ground Water Contamination", 2022. [Online]. Available: https://www.filterwater.com/images/gallery/guide/groundwater-contamination.jpg

[18] Atlas Scientific Environmental Robotics, "Surface Water Pollution-A complete Overview", 2022. [Online]. Available: https://atlas-scientific.com/blog/surface-water-pollution/

[19] A. B. Karokhel, "Disaster if groundwater pollution in Kabul not stopped", Pajhwok, 2021. [Online]. Available: https://pajhwok.com/wp-content/uploads/2021/08/%D8%A2%D8%A8%D9%87%D8%A7%DB%8C-%DA%A9%D8%A7%D8%A8%D9%84.jpg

[20] F. McDougall, "Integrated Solid Waste Management", 2nd ed., Blackwell Science, 2001, p. 9.

[21] Municipality of Kabul, «Types and daily amounts of municipal solid waste in District Four of Kabul city,» Kabul City Waste Management Report, 2023.

بیبوگرافی مولفین:

پوهنیار محمد یما (سعادت) فرزند غلام سرور متولد سال 1373 ولایت میدان وردگ در سال 1397 از پوهنتون پولی تخنیک کابل با کسب نمرات کادری فارغ گردیده، بعد از فراغت در سال 1398 به حیث عضو کادر علمی در دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی تخنیک کابل جذب گردید؛ بعد استاد محمد یما سعادت ماستری خویش را در سال 1402 رشته انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتی انجنیری صنایع کیمیاوی پوهنتون پولی تخنیک کابل تکمیل نمود.استاد دارای دو اثر کتاب درسی هر یک روش تحقیق و تجارب لابراتواری میباشد و همچنان دارای 5 مقاله علمی تحقیقی چاپ شده در مجلات داخلی و خارجی می باشد.همچنان استاد محمد یما سعادت از سال 1398 تا حال به حیث استاد در پوهنتی انجنیری صنایع کیمیاوی انجام وظیفه می نماید.

محترم پوهاند دوکتوراسرارالدین « گلزاد» فرزند باشی الدین « آخندزاده « در سال 1338 در قریه گلابی ولسوالی غنی خیل ولایت ننگرهار در یک خانواده متدین چشم به دنیا گشود. در سال 1345 شامل مکتب ابتدایه غنی خیل شده و در سال 1352 شامل لیسه ایمل خان گردیده. در سال 1356 شامل پوهنځی علوم طبیعی پوهنتون کابل و از آنجا با استفاد از یک بورس تحصیلی در بخش انجنیری به خارج از کشور اعزام گردیده و در سال 1363 اکادمی نفت و گازو کیمیای آذربایجان را با اخذ دیپلوم ماستری به درجه اعلی و درماه مسلیه سال 1385 جهت اخذ دوکتورا به خارج از کشور اعزام گردیده که در ماه میزان سال 1388 موفقانه از تیزس دوکتورای خویش دفاع نموده است.

موصوف از سال 1375 تا 1384 به حیث آمر دیپارتمنت و از سال 1392 تا 1395 با حفظ حقوق استادی به حیث مسؤل امور محصلان و سرپرست ریاست پوهنځی آماده گی بخش کابل نیز ایفای وظیفه نموده است. از جمله فعالیت های علمی محترم پوهاند دوکتور اسرارالدین گلزاد وجود هشت کتاب درسی و (69) مقاله علمی - تحقیقی در مجلات ملی و بین المللی بهشمر رسیده است و باداشتن 39 سال تجربه کاری خویش در مشکل انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز و کیمیای عضوی تدریس و خدمات شایسته را انجام داده است و فعلاً هم به حیث آمر دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز ایفای وظیفه می نماید.