

## مدیریت محیط زیستی ایستگاه‌های انتقال پسماند شهری با تاکید بر کنترل آلاینده‌ها (مطالعه موردی: ایستگاه انتقال پسماند دارآباد تهران)

آذر واعظی هیر - کارشناس ارشد مهندسی طراحی محیط زیست، پردیس دانشکده های فنی، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

علی دربابیگی زند\* - استادیار، پردیس دانشکده های فنی، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

حسن هویدی - استادیار، پردیس دانشکده های فنی، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

### چکیده

امروزه با رشد جوامع شهری و متعاقب با آن شاهد افزایش میزان زباله های شهری و به تبع آن شاهد مشکلات زیست محیطی بیشماری هستیم. بسیاری از شهرها دارای ایستگاه های انتقال پسماند هستند که به دلیل مشکلات مدیریتی شامل مکان یابی و طراحی و عملکردی از اثرات مخرب بر روی محیط زیست و انسان ها برخوردارند. هدف از این تحقیق بررسی جنبه های زیست محیطی و بهداشتی ایستگاههای انتقال پسماند در مناطق مسکونی میباشد. بدین منظور نمونه برداری و اندازه گیری از آلاینده های موجود در ایستگاه صورت گرفت. نتایج حاصل از نمونه برداری از شیرابه چاه سپتیک میزان اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD) و اکسیژن خواهی شیمیایی (COD) در ایستگاه مورد مطالعه به ترتیب برابر است با ۵۲۲۰۰، ۸۰۰۰۰ میلی گرم در لیتر بوده است که در تمامی موارد از حد استاندارد خروجی فاضلاب بیشتر است. میزان ذرات گرد و غبار در نقاط مختلف نمونه برداری شده از سایت بیانگر پایین تر بودن مقادیر از حد استاندارد می باشد. میزان گاز CO<sub>2</sub> در اتاق استراحت کارکنان ۱۲۷۵ ppm بوده که بالاتر از میزان استاندارد می باشد. همچنین نتایج سنجش شدت مواجهه صوتی در نقاط مختلف ایستگاه بالاتر از حد استاندارد بوده و نامناسب ارزیابی گردیده است. در پایان بر اساس یافته های تحقیق به ارائه راهکارهایی در جهت کاهش و کنترل آلودگی های زیست محیطی موجود به منظور بهبود کیفیت وضعیت ایستگاه انتقال پسماند پرداخته شده است.

**واژگان کلیدی:** ایستگاه انتقال پسماند، شیرابه، آلاینده، شدت مواجهه صوتی

### Environmental Management of Municipal Solid Waste Transfer Stations Emphasising on Pollutant Control (Case Study: Darabad Solid Waste Transfer Station)

#### Abstract

The growth in urban societies, and development of urban areas, has led to emergence of metropolises, which subsequently causes an increase in waste generation, and numerous environmental issues. Therefore, solid waste management is an important factor. In many urban areas which using the waste transfer stations system, poor management in the contexts of location, design, and performance, has destructively affected the environment and the human. The objective(s) of this study is investigation of the environmental and health aspects of waste transfer stations, in terms of the amount of leachate in the station area, as well as air pollution, and the noise pollution by the station's activity in residential areas. For this purpose, samples were taken, and measurements of the pollutants were conducted. The results of analysis of the samples indicated that the BOD and COD levels for the station under study were equal to 52200, and 80000 mg/L (milligram per litre), respectively, which are higher than the sewage outlet standard level, in both cases. Moreover, the dust pollution at different location points on the site were measured and found to be lower than the standard limit and is considered as satisfactory. Furthermore, the level of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) in the staff room, was 1275 ppm, which is high compared to the standard limits. The results of the noise exposure measurements in different location points on the station were also found to be higher than the standard limits. At last, approaches to improve the quality status of the solid waste transfer station based on solutions for reducing and controlling existing environmental pollution.

**Keywords:** Solid waste transfer station, leachate, contaminant, Sound Pressure Level

حاصل سبب آلودگی آب های سطحی، زیرزمینی و خاک می گردد. از طرفی تخمیر مواد فساد پذیر در پسماند باعث انتشار بوهای نامطبوع در محیط شده که خود باعث آزار انسانها می گردد (Sarkar et al, 2003). آلودگی های موجود در یک ایستگاه انتقال پسماند شهری شامل انواع مختلفی است. از بارزترین آلودگی های موجود میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. آلودگی ناشی از شیرابه هایی که از پسماندها جاری شده و پساب ها ناشی از آهک پاشی و شستشوی خودروها و غیره که در زمین نفوذ میکند. آلودگی منابع آب از طریق نفوذ شیرابه حاصل از پسماند ها از طریق شیمیایی به واسطه عناصر مضر شیمیایی و یا به صورت بیولوژیکی که حاوی باکتری ها، انگلها و دیگر میکروارگانیسم ها است و یا به صورت فیزیکی که در رنگ و خواص آب ایجاد میشود که ایجاد مخاطراتی در سلامتی انسانها میکند (عمرانی و دیگران، ۱۳۸۰).

۲. آلودگی هوا ناشی از ذرات معلق در هوا که حاصل پخش شدن گرد و خاک ناشی از پسماند ها و نیز از تجزیه پسماند و تولید گاز هایی مانند متان (CH<sub>4</sub>) است. انتشار این گازها بدون کنترل آنها میتواند پیامدهای بهداشتی و زیست محیطی بسیاری ایجاد کند (عمرانی، ۱۳۷۳).

۳. از اثرات مهم ایستگاههای انتقال می توان به سر و صدای ناشی از کامیونهای انتقال دهنده و جمع آوری کننده، بوی نامطبوع حاصل از پسماند، جانوران موذی و آلودگی های بصری اشاره کرد. این اثرات به سبب نزدیکی ایستگاه به مناطق مسکونی بفرنج خواهد شد (Eshet et al, 2006). مشکل محیطی بزرگ در حال رشد در شهرها سر و صدای حاصل از حمل و نقل است. برآورد شده است که حدود ۲۰٪ از جمعیت اروپا از سطح غیرقابل قبولی از سرو صدا رنج می برند که نواحی سیاه نامیده شده است. (بالای ۶۵ دسی بل) و حدود ۴۰٪ از جمعیت در نواحی خاکستری (بین ۵۵ تا ۶۵ دسی بل) زندگی

رشد جمعیت و توسعه شهرنشینی و رونق اقتصادی و افزایش سطح کیفیت زندگی و افزایش قدرت انتخاب مصرف کنندگان سبب افزایش میزان پسماند تولیدی در جوامع شهری شده است (Zohoori & Ghani, 2017; Minghua, 2009; Karak et al, 2012). تولید پسماند های جامد شهری به سرعت در سراسر جهان افزایش یافته و ترکیب آنها نیز به طور قابل توجهی تغییر کرده است. این تغییرات سبب ایجاد فشار بیشتر بر محیط زیست موجود، سلامت انسان و نیز مدیریت سیستم پسماند شهری شده است (wang et al, 2001, zhao et al, 2011). وجود عوامل مختلفی همچون رطوبت، حرارت، ترکیبات مختلف موجود در پسماندهای شهری محیط اطراف را برای رشد و تکثیر جوندگان مانند موش و حشرات مانند مگس و پشه سوسک مساعد می کند. حیوانات موذی در زباله دان های روباز قادر به تخم گذاری و تولید مثل هستند. از طرفی استفاده دامها از پسماندهای گیاهی موجود در پسماند شهری سبب آلودگی گوشت لبنیات آنها و در نتیجه انتقال بیماری های مانند تب مالت، طاعون و.. به انسان میگردد; (Ayomoh et al, 2008). سلیمی، ۱۳۹۲). افزایش میزان پسماند شهری تولید شده در نتیجه رشد جمعیت، در اکثر مناطق شهری موجب شده است که مناطق مناسب زمین برای دفن زباله با مشکل مواجه شود. برای جلوگیری از این، ایستگاه های انتقال زباله استفاده می شوند (Bosompem et al, 2016). اگر ایستگاه های انتقال پسماند شهری به درستی طراحی و مدیریت نشوند می توانند سبب آلودگی هوا، خاک و آب شوند. اگر مدیریت پسماند شهری درست انجام نشود میتوان شاهد همه آلودگی هایی که در تعریف فوق آمده است، بود. به عنوان مثال انواع آلودگیهای بصری، صوتی، بویایی و غیره. عدم نگهداری و جمع آوری صحیح پسماندها موجب آلودگی هوا شده و شیرابه

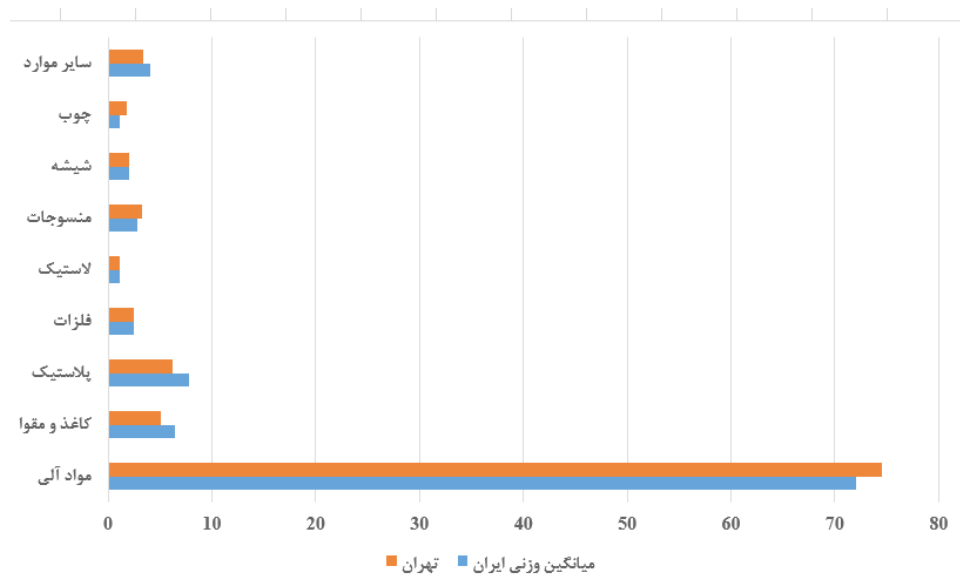
میکند و مطالعات حاکی از این است که سر و صدا سبب تغییرات در سیستم فیزیولوژیکی بدن مانند مشکل فشارخون و مشکلات کاهش تمرکز حواس و حافظه و تغییر در رفتارهای اجتماعی و همچنین اختلال در خواب می شود (Stanfeld et al, 2005; Ohrstorm; WHO, 2004). طبق تحقیقات در مورد ایستگاههای انتقال مشخص شده است که ۸۰ درصد ساکنین از آلودگی صوتی ناشی از فعالیت های ایستگاه ها بخصوص در شب رنج می برند (عمرانی و دیگران، ۱۳۸۰). امروزه به علت اینکه آلودگی بصری در کیفیت و جاذبه یک محیط شهری و رضایت ساکنین و تنش های روانی تاثیر گذار است اهمیت بسزایی در مطالعات محیطی و طراحی شهر دارد. در مقررات زیست محیطی و شهرسازی ایران به طور رسمی در رابطه با آلودگی بصری راهکار تعریف نشده است ولی به عنوان نمودی از آلودگی و مزاحمت میتوان به شمار آورد. مدیریت پسماند با خودروهای حمل و نقل سنگین، کامیونت ها، انبارها و توده انباشته شده پسماند و سایر تاسیسات ایستگاه انتقال پسماند میتواند سبب اغتشاش در فضای طبیعی و چشم انداز جغرافیایی

محیط اطراف خود باشد و با ایجاد آشفته گی جمع پسماند و انواع آلودگی سبب نامناسب بودن منظر و چشم انداز محیط اطراف و آزار روانی ساکنین شود (مهندسین مشاور فرهنگ، ۱۳۸۱).  
**آلودگی ناشی از شیرابه:** انتشار مواد سمی از سه طریق شامل حرکت شیرابه به سمت آبهای زیرزمینی، انتشار گازهای فرار و اتمسفر و نفوذ شیرابه به رواناب و آبهای سطحی رخ می دهد. و اگر غلظت این مواد بالا باشد می تواند تهدیدی برای سلامتی انسان محسوب شود (عمرانی و دیگران، ۱۳۹۱). به دلیل اینکه شیرابه پسماند حاوی ترکیبات و آلاینده های گوناگون از جمله فلزات سنگین است میتواند یکی از مهمترین آلوده کننده های اکوسیستمهای طبیعی به شمار آید. از طرفی فلزات سنگین نمیتوانند مانند مواد آلی از طریق فرایندهای شیمیایی و زیستی در طبیعت تجزیه شوند (Shrestha, 2010). اگر شیرابه تسویه نشود و وارد منابع آب زیرزمینی شود میتواند اثرات مخرب بر سلامتی انسان مانند: سوزش پوست، حالت تهوع، استفراغ و سردرد شود. اثرات خطرناک تر آن مانند کم خونی، آسیب به کلیه، سرطان

## مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
 Urban Management  
 شماره ۵۴ بهار ۹۸  
 No.54 Spring 2019

۲۵۱



شکل ۱: ترکیب فیزیکی پسماند جامد شهری در ایران و تهران (منبع: نگارنده).

پروستات و ریه، از بین رفتن حافظه، کما و سردرد و افسردگی شود (واعظی هیر، ۱۳۹۷).

در ایستگاه های انتقال روزانه بیش از ۸۰۰۰ تن عملیات نقل و انتقال پسماند به محل دفن نهایی منتقل می شوند. طبق آمار، یک پنجم مواد زائد خام ایران در تهران تولید می شود (مصطفی حاتمی و همکاران، ۱۳۹۵). سرانه تولید پسماند شهر تهران در سال ۱۳۸۷ (معادل ۷۴۶ گرم / نفر.روز) و نرخ رشد سالیانه تولید پسماند ۲،۰۵۵ بوده است. (شکل ۱) ترکیب فیزیکی پسماند جامد شهری در ایران و تهران را نمایش می دهد. پسماند تر یا آلی با تقریباً ۷۲٪ بیشترین سهم وزنی پسماندها را به خود اختصاص داده است.

امروزه بسیاری از شهرها از ایستگاه انتقال پسماند برخوردار می باشد. با توجه به اثرات مخربی که پسماند ها بر روی سلامتی و بهداشت محیط و انسانها می توانند داشته باشند، مدیریت صحیح ایستگاههای انتقال پسماند بسیار حائز اهمیت میباشد. در حال حاضر در تهران ۱۱ ایستگاه انتقال پسماند موجود می باشد. این ایستگاهها محل تخلیه و بارگیری پسماند از خودروهای جمع آوری به خودروهای بزرگتر (سمی تریلر) برای حمل به مرکز دفع و پردازش آرادکوه هستند. پسماند ورودی به این ایستگاه ها خود منابع تولید متفاوتی دارند. بخشی از این پسماندها، همان پسماند شهری مناطق است. بخش دیگر مربوط به شرکت ها، کارخانجات و شهرک ها نزدیک به ایستگاه می باشد. هر یک از این ایستگاه ها پذیرایی پسماندهای چند منطقه همجوار می باشند. این ایستگاه ها در سطح شهر مستقر بوده و اگر از مدیریت مناسب و بهداشتی برخوردار نباشند می توانند به عنوان منبع تولید آلودگی عمل کرده و اثرات سو بر محیط زیست مناطق همجوار خود ایجاد کنند. تحقیق حاضر با هدف مطالعه جنبه های زیست محیطی و بهداشتی ایستگاههای انتقال پسماند با در نظر گرفتن وضعیت میزان شیرابه موجود در ایستگاه و پراکندگی گرد

و غبار و آلودگی صوتی در زمان فعالیت ایستگاه منطقه دارآباد تهران انجام شده است.

### مواد و روش ها

این تحقیق تاکید بر دو آلودگی اصلی موجود در ایستگاه انتقال پسماند شهری دارآباد می باشد. در ذیل به روش انجام تحقیق پرداخته شده است. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه:

محل دارآباد با قدمتی ۲۵۰ ساله به دلیل موقعیت جغرافیای خاصی خود دارای ویژگی های قابل توجه می باشد. از لحاظ موقعیت جغرافیایی، حدوداً در ۵۱ درجه و ۲۹ دقیقه شرقی و ۳۵ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی قرار گرفته است. ارتفاع آن بین ۱۷۰۰ متر (از سطح دریا) در مناطق دشت، تا ۲۶۰۰ متر در قله آن متغیر است.

در شمال شرقی تهران ۵،۵ کیلومتری شرق تجریش قرار دارد. از شمال و شمال شرقی به کوه های دارآباد (دامنه های البرز) و از غرب به آلودانیه و کاشانک (خیابان کوهپایه چهارم و خیابان شانزدهم آلودانیه و دیوار غربی پادگان)، از جنوب به لارک و ده اقدسیه و اتوبان ارتش و از شرق به باقلا زار (شهرک نفت و گلها) محدود می شود و دارای آب و هوایی خنک و منابع آب فراوان است. رودخانه دارآباد با سرچشمه گرفتن از ارتفاعات و تقویت توسط چشمه های (چهن، تختی شاه، کل نو، درازلش) ضمن عبور از محله، آن را به دو قسمت شرقی - غربی تقسیم می کند و در منطقه لارک با رودخانه کهنه دارآباد تلاقی کرده و با عبور از گل، لویزان و شرق شمس آباد به مسیل باختر (رودخانه پیروزی) می ریزد. در سال ۱۳۸۴ ایستگاه انتقال پسماند شهری دارآباد با صرف هزینه ۱۷ میلیارد ریالی در جهت کاهش مسایل زیست محیطی مربوط به حمل و نقل زباله با مساحت ۱،۶ هکتاری و در ناحیه ۵ شهرداری منطقه ۱ تهران واقع بلوار ارتش، با ظرفیت ۱۲۰۰ تن تاسیس شده است. این ایستگاه با مرکز دفن آراد کوه ۵۶ کیلومتر می باشد. و منوسط بارگیری روزانه آن ۵۵۰ تن در روز است. نوع بارگیری در این

ایستگاه مستقیم می باشد. تا قبل از سال ۱۳۸۴ در این محدوده فعالیت‌های انجام نمی گرفته است و بعد از سال ۱۳۸۴ به مرور بخش‌های مختلف افزوده شده است. متاسفانه به دلیل آلودگی خاک سایت به علت شیرابه ناشی از پسماند ها پوشش گیاهی قابل توجهی در سایت موجود نمی باشد. آنالیز شیرابه

با توجه به اینکه مقدار شیرابه تولیدی در ایستگاههای انتقال پسماند شهری در مقایسه با محل های دفن پسماند تفاوت چشمگیری دارد. لذا برای تعیین میزان حجم شیرابه تولید شده در ایستگاه انتقال با توجه به تعداد ماشین های مکانیزه که دارای مخازن جمع آوری شیرابه میباشد و همچنین تعداد دفعاتی که این ماشین ها به ایستگاه انتظار حمل و نقل دارد می توان از فرمول ۱ برای محاسبه حجم شیرابه تولیدی استفاده نمود:

که در آن Q مقدار شیرابه و N تعداد خودروهای فعال موجود در ایستگاه انتقال و A میزان شیرابه موجود در هر مخزن از ماشین ها. (عمرانی و همکاران، ۱۳۹۱).

$$Q=N \times A$$

(۱) در جهت بررسی کیفیت شیرابه ایستگاه انتقال مذکور نمونه برداری از شیرابه سمی تریلر در ایستگاه انتقال در ایستگاه انتقال صورت گرفت. این نمونه برداری در ظروف نیم لیتری و توسط دستکش زمانیکه شیرابه از سمی تریلر بر روی زمین و داخل کانال ریخته می شود انجام گرفته است. پارامترهای اکسیژن خواهی بیوشیمیایی، اکسیژن خواهی شیمیایی، مجموع مواد

جامد محلول، هدایت الکتریکی و pH در شیرابه اندازه گیری شد. جدول ۱ نشان دهنده استاندارد خروجی فاضلاب ها می باشد.

### اندازه گیری آلودگی هوا و صوت

برای اندازه گیری پارامترهای آلودگی هوا که شامل ذرات گرد و غبار می باشد از دستگاه TSI – MSA استفاده شده است و روش نمونه برداری با استفاده از فیلتر PVC – MCE – فایبرگلاس می باشد و روش آنالیز به صورت گراویمتری (وزنی) می باشد. که در ۵ مکان مختلف از ایستگاه

اتاق مدیریت و اتاق استراحت شاغلین و انبار تعمیرات با استفاده از پمپ گازسنج اندازه گیری شد. و همچنین حد مواجهه صوتی در ایستگاه انتقال دار آباد در اضلاع شمالی-جنوبی-شرقی و غربی سایت و همچنین در کنار موتورهای سمی تریلر ها که از منابع اصلی تولید صدا می باشند و همچنین بخش آهنگری و کارگاه که سهم زیادی در تولید آلودگی صدا دارند مورد بررسی قرار گرفتند.

### نتایج و بحث:

همان طور که قبلا اشاره شد در خصوص تعیین کمیت شیرابه ایستگاه، نتایج حاصله از فرمول برای ایستگاه انتقال پسماند دارآباد حاکی از آن است که میزان شیرابه تولیدی از پسماندها ۵۰ متر مکعب می باشد. که این مقدار در فصول گرم با توجه به افزایش حجم زباله تر و افزایش تولید زباله قطعا بیشتر از این مقدار خواهد بود. نتایج حاصل از اندازه گیری پارامترهای شیرابه حاصل از ایستگاه در (جدول ۲) آرایه شده است. اطلاعات به دست

جدول ۱: استاندارد تخلیه فاضلاب های شهری (منبع: سازمان حفاظت محیط زیست)

شماره	مواد آلاینده	آبهای سطحی	چاه جاذب	آبیاری و کشاورزی	میانگین فاضلاب شهری در سال ۹۱
۱	mg/L BOD	۵۰	۵۰	۱۰۰	۲۴۲,۹
۲	mg/L COD	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۴۷۹,۳
۳	mg/L TDS	تبصره ۱	تبصره ۲	-	۷۲۸
۴	pH	۸,۵-۶,۵	۹-۵	۸,۵-۶,۵	۷,۴

آمده حاکی از آن است که مقادیر بررسی شده در شیرابه زباله ایستگاه انتقال پسماند اختلاف قابل توجهی نسبت به فاضلاب شهری وجود دارد. ساختار فاضلاب شهری تفاوت زیادی با شیرابه زباله دارد به اینصورت که دارای مواد آلی و فلور میکروبی بالایی می باشد به نحوی که در سیستم های برکه ای بدون نیاز به هوادهی و یا عملیات دیگری مواد آلی بوسیله میکرو ارگانیزمهای موجود در فاضلاب تجزیه می شود. مقدار BOD COD, فاضلاب شهری نسبت به شیرابه زباله بسیار کمتر است.

همان طور که در جدول ۲ قابل مشاهده است میزان نمونه های برداشت شده از شیرابه ایستگاه انتقال بسیار بیشتر از حد استاندارد تخلیه به چاه جذب است. به بیان دیگر، میزان COD پساب خروجی سپتیک تانک جمع آوری شیرابه به میزان  $80000 \text{ mg/L}$  می باشد که حدوداً ۸۰۰ برابر حد مجاز ( $100 \text{ mg/L}$ ) می باشد. همچنین مقدار BOD اندازه گیری شده نیز برابر با  $52200 \text{ mg/L}$  می باشد که تقریباً ۱۰۰۰ برابر مقدار مجاز چاه جذب می باشد.

میزان BOD و COD موجود در شیرابه نمونه برداری شده بسیار بالاتر از حد استاندارد آن در تخلیه به چاه می باشد. لذا پیش از آنکه شیرابه به چاه جذبی تخلیه گردد بایستی از یک روش تصفیه مناسب استفاده گردد. اگر نسبت BOD/COD در شیرابه از  $0/25$  بیشتر باشد تصفیه بیولوژیکی بر روی آن می تواند کارآمد باشد. (Jamali, 2009) در نمونه مورد بررسی این نسبت برابر  $0/65$  می باشد.

جدول ۲: پارامترهای شیرابه حاصل از پسماند ایستگاه دارآباد (منبع: نگارنده)

پارامتر	شیرابه پسماند $\text{mg/L}$
COD	۸۰۰۰۰
BOD	۵۲۲۰۰
TDS	۸۳۲۰
pH	۴,۲۲

بنابراین می توان دریافت این نسبت در تصفیه پذیری بیولوژیکی شیرابه بسیار موثر باشد. همچنین پایین بودن مقدار pH نشان دهنده تازه بودن شیرابه مورد بررسی می باشد. اما باید توجه داشت تصفیه شیرابه به تنهایی کافی نبوده و نیازمند تصحیح روش مدیریت پسماند در جهت کاهش تولید شیرابه است. این امر مستلزم کاهش تولید پسماند و افزایش تفکیک پسماند تر و خشک در ایستگاه های انتقال پسماند قبل از انتقال به مرکز دفن نهایی و افزایش میزان بازیافت پسماند و در آموزش همگانی به ویژه شهروندان در زمینه کاهش میزان تولید پسماند می باشد. نتایج حاصل از اندازه گیری ذرات گرد و غبار که در (جدول ۳) قابل مشاهده می باشد نیز بیانگر آن است که مقدار بدست آمده در محدوده مناسب و استاندارد قرار داشته است. البته این مقدار برای مکان های سرپوشیده همچون دفاتر اداری و انبارها و محل استراحت کارکنان بود. میزان  $\text{CO}_2$  بدست آمده از اندازه گیری نیز در حد مناسب قرار داشته تنها برای اتاق استراحت شاغلین بالاتر از حد استاندارد بوده در حد بالاتر از استاندارد بوده که بیشترین مقدار مربوط به بخش جوشکاری و آهنگری می باشد و مسلماً کارگران این بخش بیشترین مواجهه را با این بخش داشته و این در حالی است که این مقدار شدت صوت در محدوده عدم تماس قرار میگیرد.

و نامناسب ارزیابی می شود و دلیلی اصلی آن نزدیکی زیاد این اتاق به سکوی انتقال در ایستگاه می باشد و به نوعی در همجواری بخش آلوده سایت قرار می گیرد (جدول ۴). و در نهایت نتایج مربوط به بخش شدت مواجهه صوتی در (جدول ۵) قابل رویت می باشد. این اندازه گیری در جهات مختلف سایت و همچنین بخش جوشکاری و تعمیرات نیز اندازه گیری شد و در تمام این محل ها بنابراین هرچه سریعتر تمهیداتی در این بخش بایستی در نظر گرفته شود. شدت بالای صوت در کیفیت زندگی ساکنین و همچنین حیات جانور و گیاهی

جدول ۳: نتایج اندازه گیری ذرات (گرد و غبار) (منبع: سازمان مدیریت پسماند)

ردیف	سایت و محل نمونه برداری	نوع نمونه برداری	دبی پمپ (lit/min)	بار کاری	شرایط جوی					مقدار استاندارد (mg/m <sup>3</sup> )	نتیجه ارزیابی
					دما (OC)	فشار بارومتریک (hpa)	رطوبت (HR%)	جهت وزش باد	سرعت وزش باد (m/s)		
۱	دفتر مدیریت ساختمان اداری	محیطی	۲	سبک	۲۵.۵	۶۸.۵	۴۵	--	ذرات هوا	۲۰	مناسب
۲	انبار تعمیرات		۲		۲۴.۲		۴۶	--	ذرات هوا	۱۰	مناسب
۳	انبار قطعات فنی		۲		۲۵.۶		۴۶	--	ذرات هوا	۱۰	مناسب
۴	اتاق استراحت موقت تعمیرات		۲		۲۴		۴۵.۵	-	ذرات هوا	۱۰	مناسب
۵	اتاق استراحت کارگران در ساختمان		۲		۲۷.۵		۴۶	-	ذرات هوا	۳۰.۷۱	مناسب

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۴ بهار ۹۸  
No.54 Spring 2019

۲۵۵

جدول ۴: نتایج اندازه گیری گازها و بخارات شیمیایی (منبع: سازمان مدیریت پسماند)

ردیف	سایت و محل نمونه برداری	نوع نمونه برداری	مقدار استاندارد (PPM)	نتیجه ارزیابی	شرایط جوی				
					سرعت وزش باد (m/s)	جهت وزش باد	رطوبت (HR%)	فشار بارومتریک (hpa)	دما (C)
۱	اتاق مدیریت	محیطی	۲۰۰	مناسب	---	---	۵۵	۶۹	۲۵
۲	اتاق استراحت شاغلین در ساختمان اداری طبقه همکف		۲۰۰	نامناسب	---	---	۴	۶۹	۲۴
۳	انبار تعمیرات		۲۰۰	مناسب	---	---	۳۱	۶۹	۲۴

منطقه نیز تاثیر گذاشته و آنها را دچار تنش میکند. یکی از روش های مهم در کاهش آلودگی زیست محیطی ایستگاه های انتقال استفاده از درختان و گیاهان می باشد. کاهش آلودگی های صدا به وسیله درختان مختلف، متفاوت است و حداکثر میزان کاهش صدا در حدود ۱۰ دسی بل است. بخصوص در مورد فرکانس های بیش از ۱۰۰۰ هرتز تا ۱۱۲۰۰ هرتز (سیکل در ثانیه). در کاهش آلودگی صدا به وسیله درختان عوامل زیر مؤثر هستند: برگ های درختان بزرگ با ترکیب و ساختمان محکم، شاخ و برگ انبوهی، انبوهی درختان در بخش بیرونی درختان نیز که در معرض برخورد با منابع تولید صوت قرار دارد ضروریست، درختان پهن برگ همیشه سبز و همچنین تنومند، سوزنی برگان اگرچه دارای اثر کمتری می باشند ولی به دلیل همیشه سبز بودن دارای اثر دائمی اند. پهن برگان همیشه سبز برای مناطق معتدله بدلیل دائمی بودن برگها و همین طور بخاطر برگهای پهن و سخت خود دارای اثر بهتری می باشند. استفاده از گونه های درختانی که برگ پهن و ضخیم دارند، برگها تا حد امکان عمود بر جهت انتشار صوت قرار گیرند و در نهایت تا حد ممکن از بین همیشه سبزها استفاده شود (مجنونیان، ۱۳۶۹).

کاشت درختان در اطراف خیابان ها تا ۲۵ درصد آلودگی را کاهش میدهد. از طرفی مناطقی که دارای فضای سبز هستند بین یک سوم تا یک دهم مناطق فاقد فضای سبز دارای گازهای آلوده می باشند. برگ درختان با جذب گرد و غبار و سایر ذرات معلق در هوا سبب کاهش آلودگی هوا شده که این ذرات در هنگام بارش از روی برگ ها شسته میشود و تاثیر بسزایی در بهبود کیفیت هوا ایجاد می کند. گیاهان با انجام فتوسنتز اکسید کربن هوا

جدول ۵: نتایج سنجش معادل شدت مواجهه صوتی (منبع: سازمان مدیریت پسماند)

ردیف	محل سنجش	SPL	مقدار حاصل (dB)			استاندارد مقرر OEL (dB)	مدت زمان مجاز تماس	ارزیابی
			Lmax	Lmin	LeqA			
۱	جوشکاری و آهنگری	۱۰۹,۸	---	---	---	۸۲,۰	عدم تماس	نامناسب
۲	موتور سمی تریلر در تخلیه	---	۱۰۰	۹۷,۵	۱۰۰,۴	۸۲,۰	عدم تماس	نامناسب
۳	صدای زیست محیطی - ضلع غربی	۶۱,۸	---	---	---	۶۰,۰	عدم تماس	نامناسب
۴	صدای زیست محیطی - ضلع شرقی	۶۳,۵	---	---	---	۶۰,۰	عدم تماس	نامناسب
۵	صدای زیست محیطی - ضلع شمالی	۷۶,۵	---	---	---	۶۰,۰	عدم تماس	نامناسب
۶	صدای زیست محیطی - ضلع جنوبی	۷۲,۶	---	---	---	۶۰,۰	عدم تماس	نامناسب
۷	صدای داخل کارگاه تعمیرات	۸۸,۵	۸۳,۳	۷۵,۶	۹۰,۲	۸۵,۰	۱۰ ساعت	نامناسب

را جذب و تبدیل به اکسیژن میکنند. برگ درختان مواد شیمیایی مانند اکسیدهای نیتروژن و آمونیوم تولید شده در هوا و بخشی از دی اکسید گوگرد و اوزون که مولد مشکلات آلودگی هوا و اثرات گلخانه ای هستند را از محیط خارج می کنند. برگ های کرک دار شاخه ها و تنه درختان با پوست پسته ای خشن ناخالصیهای هوا مانند گرد و خاک و بخارهای بدبو را جذب خود می کنند که در واقع مانند فیلتر عمل کرده و در زیر تاج آنها میزان آلودگی بسیار کم است. درختان سوزنی برگ در کاهش آلودگی هوا نقش بسزایی داشته به طوری که یک هکتار جنگل درخت سوزنی برگ در سال حدود ۱۶ میلیون متر مکعب هوا را جذب و ۵ هزار و ۴۰۰ کیلوگرم کربن و به مواد آلی تبدیل میکنند. درختان پر برگ بیشتر همیشه سبز هستند و سهم بیشتری در کاهش آلودگی هوا دارند. یک درخت به صورت میانگین ۲ کیلوگرم اکسیژن تولید می کند به علت داشتن سطح پهن نسبت به سوزنی برگها در مقابل آلودگی ها مقاوم ترند و هوا را پاک نگه می دارند. از طرفی سوزنی برگها به علت این که همیشه سبز هستند زیبایی محیط را تامین کرده و در زمانی که پهن برگ خزان می کنند بهترین جایگزین محسوب می شوند (تقی زاده و دیگران، ۱۳۹۳). با توجه به اهمیت و نقش گیاهان در کاهش انواع آلودگی های زیست محیطی موجود در هوا، آب و خاک و با توجه به آلودگی های موجود در ایستگاه های انتقال پسماند شهری، میتوان با استفاده از جنبه های کاربردی گونه های گیاهی مناسب جهت بهسازی محیط، ایجاد کریدورهای بصری مطلوب و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در ایستگاههای انتقال پسماند استفاده کرد. بدون تردید فضای سبز و محیط زیست از اساسیترین عوامل پایداری حیات طبیعی و انسانی باشد. استفاده از فضای سبز در مناطق شهری و صنعتی با رعایت اصول و قواعد علمی می تواند سبب کاهش اثرات زیان آور آلودگیهای محیطی شود. در این روش باید از گیاهانی که قدرت

جذب این آلایندهها را دارا هستند استفاده شود. استفاده از درختان و درختچه های مقاوم به آلاینده های محیطی توانایی تصفیه هوا و آب و خاک را داشته و سبب جلوگیری از پراکندگی صدهای ناهنجار در محیط شود. همچنین حصار های طبیعی بین مناطق مسکونی و ایستگاههای انتقال پسماند می تواند میزان آلودگی را به طور قابل ملاحظه ای کاهش دهد. به طور کلی برای کاشت موفق گیاهان در مناطق آلوده توجه به نکات زیر می تواند موثر باشد:

-موقعیت مکانی کاشت نسبت به منبع آلودگی  
-استفاده از منحنیهای تراز زمین جهت بهبود سطح زهکشی و حداقل فرسایش خاک  
-کاهش آلودگی خاک با افزودن خاک سطحی پاک  
-استفاده از مواد آلی مانند کود حیوانی پیت و غیره برای حاصلخیزی خاک  
-انتخاب درست گونه های گیاهی  
-مبارزه با علفهای هرز در مراحل اولیه رشد گیاهان  
-استفاده از حصارهای طبیعی درختان و گیاهان با عمق ۳۰ متر در اطراف مناطق صنعتی میتواند جلوی گرد و غبار گرفته غلظت آلایندهها را کاهش دهد. در این حالت بایستی گونه ها به صورت متراکم کاشته شده و تا آنها دارای هم پوشانی باشد. پوشش گیاهی این حصارها بایستی مقاوم به آلودگی بوده و همچنین جاذبه آنها باشد. گیاهان مقاوم میتوان به توت، ابریشم، انواع ژینکو، داغداغان، عرعر، شمشاد و برگ نو اشاره کرد.

### نتیجه گیری

بر اساس نتایج حاصل از اندازه گیری آلاینده های موجود در هوا و آلودگی صوتی موجود در سایت و نتایج حاصل از اندازه گیری کمی و کیفیت شیرابه موجود در ایستگاه انتقال به دارآباد نتیجه میگیریم وضعیت ایستگاه با استانداردهای زیست محیطی مطابق نبوده و می بایست تمهیداتی در نظر گرفته شود تا آثار سوء بهداشتی و زیست محیطی موجود در ایستگاه را کنترل و کاهش داده و کیفیت زیست

محیطی ایستگاه را ارتقا بخشد. طراحی محیط می تواند نقش بسیار مهمی در رابطه با کاهش مشکلات و مسائل زیست محیطی که امروز شاهد آن هستیم و سلامتی انسانها را تهدید می کند ایفا نماید خصوصاً طراحی فضای سبز از جنبه های مختلف مورد توجه است. از آنجایی که به سبب نوع عملکرد ایستگاههای انتقال پسماند این تاسیسات در داخل مناطق شهری احداث میشوند. این مسئله معمولاً با اعتراض ساکنین همسایگی ایستگاهها مواجه می شود که غالباً نگرانی شهروندان در زمینه بهداشتی و زیبا شناسی محیط اطرافشان است. بنابراین در راستای کاهش اثرات مخرب زیست محیطی و همچنین نگرانی شهروندان می توان موارد زیر را با توجه به مطالبی که در زمینه آلودگی ارائه شد در مکانیابی و عملکرد ایستگاههای انتقال لحاظ کرد:

- انتخاب جایگاه تخلیه و بارگیری پسماند با توجه به ویژگی های سایت و تاثیر پذیری طراحی از فاکتورهای محیط زیستی (باد، تابش خورشید، توپوگرافی و ...)

- زمان انباشت پسماند و ساعات کار ایستگاه به نحوی باشد که از تجمع حشرات حیوانات موزی و انتشار بو تا حد ممکن جلوگیری شده و یا کاهش یابد.

- در مکان یابی ایستگاه های انتقال استاندارد فاصله از مناطق مسکونی برای عدم ایجاد آلودگی صوتی رعایت گردد.

- استفاده از توری های سیمی در پیرامون محل برای جلوگیری از پراکندگی کاغذ و زباله های سبک در اطراف ایستگاه

- ملزم بودن کارکنان ایستگاه به استفاده از تجهیزات مناسب مانند ماست و عینک مخصوص و دستکش و کفش مخصوص برای حفظ سلامتی و بهداشت فردی شان

- مجهز بودن ایستگاههای انتقال پسماند به امکانات تصفیه و دفع پساب نظیر سپتیک تانک و چاه های جاذب برای جلوگیری از نفوذ شیرابه حاصل

از عملیات شستشوی جایگاه تخلیه و خودروها به درون سفره های آب زیرزمینی

- استفاده از پوشش گیاهی و گونه های درختی مناسب و مقاوم به آلودگی جهت کاهش اثرات مخرب ناشی از آلاینده های محیط همچون ذرات معلق و سر و صدا در هنگام تخلیه و بارگیری زباله و همچنان برای مطلوب تر شدن محیط ایستگاه

- عملیات جمع آوری و انتقال به گونه ای در ایستگاههای انتقال مدیریت شود که پسماند جمع آوری شده بعد از ورود به ایستگاه بلافاصله در ماشین های بزرگ بارگیری شده و خارج شود.

- شستشو و ضد عفونی مداوم محیط ایستگاه

- ایجاد یک بافر زون سبز حفاظتی در اطراف ایستگاه

- استقرار ساختمان اصلی به نحوی که احتمال وزش باد های غالب به داخل ساختمان و پراکنده سازی پسماند کاهش یابد.

- استفاده و ایجاد فضای سبز پیرامون مکان ایستگاه برای کاهش سرعت باد کنترل پراکندگی پسماند

- تعیین محل و اقدام به درختکاری در اطراف سایت جهت کنترل صدا و بو و بهبود منظر

- استفاده از آب و گیاهان معطر برای زدودن بو

- تعیین مسیر جمع آوری و هدایت شیرابه به واحد

تصفیه برای استفاده مجدد از آن در سایت

- در نظر گرفتن مکان برای برگزاری دوره های آموزشی و محیط زیست که عمدتاً باعث افزایش

کارایی و آگاهی و بازدهی کارشناسان می شود.

- در نظر گرفتن فضاهای برای اوقات فراغت کارکنان

به جهت سختی کار

## فهرست منابع:

تقی زاده، محمد مهدی و ولی نژاد تبریزی مقدم، آتنا. (۱۳۹۳). معرفی گیاهان مقاوم به آلودگی هوا. اولین همایش ملی بهداشت محیط. سلامت و محیط زیست پایدار. انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه. دانشکده شهید مفتح. همدان

حاتمی، امیرمصطفی، معماریان فرد، مهسا، صبور،

Multi-criteria GIS-based siting of transfer station for municipal solid waste: The case of Kumasi Metropolitan Area, Ghana. *Waste Management & Research*, 34(10), 1054-1063.

Eshet, T., Baron, M. G., & Shechter, M. (2007). Exploring benefit transfer: disamenities of waste transfer stations. *Environmental and Resource Economics*, 37(3), 521-547.

Jamali, H. A. (2009). The survey of increasable of biological treatment of Tehran solid waste leachate by ozone [Dissertation]. Tehran. Tehran University of Medical Science.

Karak, T., Bhagat, R. M., & Bhattacharyya, P. (2012). Municipal solid waste generation, composition, and management: the world scenario. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 42(15), 1509-1630.

Minghua, Z., Xiumin, F., Rovetta, A., Qichang, H., Vicentini, F., Bingkai, L., ... & Yi, L. (2009). Municipal solid waste management in Pudong new area, China. *Waste management*, 29(3), 1227-1233.

Öhrström, E. (2004). Longitudinal surveys on effects of changes in road traffic noise—annoyance, activity disturbances, and psycho-social well-being. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 115(2), 719-729.

Sarkar, U., Hobbs, S. E., & Longhurst, P. (2003). Dispersion of odour: a case study with a municipal solid waste landfill site in North London, United Kingdom. *Journal of Environmental Management*, 68(2), 153-160.

Shrestha, R. K., Cooperband, L. R., & MacGuidwin, A. E. (2010). Strategies to reduce nitrate leaching into groundwater in potato grown in sandy soils: case study from North Central USA. *American Journal of Potato Research*, 87(3), 229-244.

محمد رضا (۱۳۹۵)، بررسی تفکیک و جداسازی پسماند در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی، نشریه علمی - پژوهشی علوم و فنون نقشه برداری، ۶(۳)، ۶۳-۷۴.

سلیمی، شاهین (۱۳۹۲)، مدیریت پسماند. سازمان فرهنگی هنری شهرداری تهران. موسسه نشر شهر. عمران، قاسمعلی، جاوید، & رمضانعلی (۱۳۹۱)، بررسی معیارهای مکان یابی ایستگاه انتقال زباله منطقه ۲۲ کلان شهر تهران از نظر ملاحظات زیست محیطی هوا و شیرابه. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۴(۲)، ۱۴۷-۱۶۰.

عمرانی، قاسمعلی، رضایی مقدم، مهسا، منوری، سید مسعود و نصیری، پروین (۱۳۸۰)، بررسی جنبه های زیست محیطی ایستگاه انتقال مواد زاید جامد در شهر تهران (مطالعه موردی مناطق ۲، ۵ و ۱۵)، محیط شناسی، ۲۷-۲۸.

عمرانی، قاسمعلی (۱۳۷۳) مواد زائد جامد. مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی. تهران. جلد اول و دوم.

مهندسین مشاور فرهنگ. (۱۳۸۱). معیارها و ضوابط ساماندهی صنایع و خدمات شهری، انتشارات سازمان شهرداری های کشور، تهران.

مجنونیان، هنریک، (۱۳۶۹). درختان و محیط زیست. انتشارات دفتر آموزش زیست محیطی

واعظی هیر، آذر. (۱۳۹۷)، طراحی محیطی ایستگاه های انتقال پسماند شهری با رویکرد اکولوژیک (نمونه موردی: ایستگاه انتقال پسماند دارآباد)، پایان نامه کارشناسی ارشد، پردیس دانشکده های فنی، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.

Ayomoh, M. K. O., Oke, S. A., Adedeji, W. O., & Charles-Owaba, O. E. (2008). An approach to tackling the environmental and health impacts of municipal solid waste disposal in developing countries. *Journal of environmental management*, 88(1), 108-114.

Bosompem, C., Stern, E., & Fei-Baffoe, B. (2016).

Stansfeld, S. A., Berglund, B., Clark, C., Lopez-Barrio, I., Fischer, P., Öhrström, E., ... & Berry, B. F. (2005). Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study, *The Lancet*, 365(9475), 1949-1942.

Wang F, Smith D W, El-Din M G. Application of advanced oxidation methods for landfill leachate treatment. *J Environ Engin Sci* 2003; 2: 413-427

World Health Organization, (2011), Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe, In *Burden of disease from environmental noise: quantification of healthy life years lost in Europe* (pp. 126-126).

Zhao, Y., Christensen, T.H., Lu, W., Wu, H., Wang, H., (2011). Environmental impact assessment of solid waste management in Beijing City, China. *Waste management*, 31: 793-799

Zohoori, M., & Ghani, A. (2017). Municipal Solid Waste Management Challenges and Problems for Cities in Low-Income and Developing Countries. *Int. J. Sci. Eng. Appl*, 6, 39-48.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management

شماره ۵۴ بهار ۹۸  
No.54 Spring 2019

■ ۲۶۰ ■