

## توسعه شهری و تهدیدات زیست محیطی در سندج

### چکیده

نگرش به شهر به عنوان یک واحد اکولوژیکی مستلزم درک رابطه دقیق میان انسان و محیط است. شهرها سیستمهای بازی هستند که به طور مداوم منشاء تغییرات بوده و خود نیز در حال تغییر و تحول هستند. شهر سندج به عنوان مرکز استان از تحولات دهه های اخیر دورنماینده و مرکزیت سیاسی استان، مرکزیت فرهنگی- اجتماعی جامعه کرد ایران، حساسیت خاص دولتها و مهاجرتهای روستایی همگی بخصوص در دهه های اخیر تاثیرات متفاوت و اکثر نامساعدی بر جای گذاشته است که تبعات زیست محیطی و بهم خوردن تعادل اکولوژیکی زیست بوم شهری از آن جمله است. گسترش شهر سندج منجر به الحاق و تغییر کاربری زمینهای زراعی و منابع طبیعی اطراف آن و ادغام چندین روستا به شهر شده که این عوامل به واحدهای طبیعی اشکال دوگانه ای بخشیده و سبب به هم خوردن تعادل زیست محیطی بین شهر و اطراف آن شده است.

از طرف دیگر، مسئله عدم وجود سیستم مناسب جمع آوری، دفع، دفن و بازیافت زباله ها، دفع غیراصولی و ناقص فاضلابها و فقدان تاسیسات مناسب تصفیه و انتقال و تخلیه آن به اکوسیستمهای آبی موجب آلودگیهای زیست محیطی در سندج شده است. این در حالیست که با توجه به

---

۱- کارشناس ارشد برنامه ریزی شهری، مدیر گروه جغرافیا دانشگاه پیام نور سندج.  
akbarmoh@jmail.com

محلودیتهای بسیار مهم (کمبودزمین، محلاود بودن شهر در توپوگرافی خاص، محدودیت منابع آبی و ...) درآینده نه چندان دور حیات و عملکرد این شهر به خطر خواهد افتاد. همچنین آلودگیهای هوا و صوت ناشی از منابع مختلف از دیگر اثرات توسعه نسنجیده شهر سنتدج است.

**کلید واژه ها :** شهر سنتدج، تعادل زیست محیطی، محیط زیست شهری، منابع آلاینده، اکوسیستم شهری، توسعه شهری.

#### مقدمه

« در جهان امروز روابط جامعه انسانی و محیط طبیعی تحت تأثیر پدیده شهرنشینی و توسعه شهری قرار گرفته است؛ پدیده ای که دارای خصلت جهانی و کلی بوده و یکی از جنبه های ویژه در تمدن جدید می باشد » (اعضای آکادمی علوم اتحاد جماهیر شوروی، ۱۳۷۲: ۳۱۳).

افزایش سطح شهرها و رشد شهرنشینی و بروز مسائل در رابطه با عدم کفایت و تناسب برنامه ریزان با توان محیطی، منجر به بحرانهای زیست محیطی شده است و برای درک نقش زیست محیطی توسعه شهرها، آثار زیانبار آن و اقدام در جهت کاهش این آثار لازم است که شهر را به عنوان جزئی از کل محیط زیست در نظر گرفت. آنچه در این نظام مهم است نوع رابطه اکولوژیکی گروههای انسانی با بوم خود است، که با توجه به عامل زمانی، این رابطه گاه به صورت تعادل و منطقی و در اکثر مواقع به صورت غلبه جامعه انسانی و خواست و دست درازی بیش از اندازه وی به محیط طبیعی است که به صورت بحران محیط زیست نمایان می شود.

« کیفیت زندگی در کانونهای متمرکز شهری فوق العاده پایین آمده به طوری که شرایط حاصله نه تنها زندگی انسان، بلکه حیات کلیه موجودات زنده را نیز تهدید می کند » (بحرینی، سیدحسین، ۱۳۷۶: ص ۷۶)

در حال حاضر از دیاد سریع جمعیت و تراکم غیر منطقی آن در نقاط مختلف دنیا، افزایش درآمد سرانه، پیشرفت‌های سریع و متنوع تکنولوژیکی و تراکم صنایع و در نتیجه استفاده فزاینده انرژیهای آلوده ساز باعث شده اند که آلودگی بیش از توان تحمل محیط باشد. در این بین « شهرها از نظر بیولوژیکی در استفاده از منابع حیاتی همچون هوا، آب و غذا در متابولیزم شهری همچون انگل عمل می کنند؛ که بدین ترتیب خطر تخریب محیط زیست افزایش می یابد » (بحرینی، سیدحسین، ۱۳۷۶: ۷۶).

توسعه شهری در سنتدج با توجه به موقعیت جغرافیایی خاص خود و با توجه به نقش آن در روند توسعه ملی صورت گرفته است و در اوایل قرن اخیر شدت گرفته است. به طوری که توسعه غیرمنطقی و عدم رعایت اصول و ضوابط علمی شهرسازی

نوین و الزامات زیست محیطی در ابعاد گوناگون عوارض متعددی از قبیل تخریب باغات و مزارع اطراف شهر، تخریب اکوسیستم تپه‌ها، الحاق روستاهای اطراف شهر به آن، تخریب منابع زیست محیطی از قبیل آلودگی هوا، صدا و بویژه آلودگی رودخانه قشلاق و غیره را به دنبال داشته است. این در حالیست که توسعه زمانی قابل قبول است که منجر به تخریب و زوال طبیعت و منابع آن نشود.

### روش تحقیق

در این مطالعه از روش‌های میدانی شامل مشاهده، مصاحبه و تصویربرداری و از روش کتابخانه‌ای و بررسی اسناد و مطالعات انجام شده که بخش اعظم آنها خود بر پایه مطالعات میدانی تدوین شده، استفاده شده است.

#### الف) عوامل آلاینده در سنندج :

منشأ و مظاهر آلودگیها در تمامی جنبه‌ها از انقلاب صنعتی شروع شد و با انقلاب صنعتی همراه کثرت و تنوع و رفاه، بیماری، آلودگی و خودکشی تدریجی جوامع بشری پدیدار شد.

مهمنترین منابع آلاینده شهر سنندج که با شدت و ضعف کم و بیش در آلودگی زیست آن نقش دارند عبارتند از : واحدهای صنعتی و تولیدی، ترافیک، فاضلابها، زباله‌ها و مواد زاید جامد، سکونت شهری و خدمات شهری .

#### ۱. واحدهای صنعتی و تولیدی

در کلیت صنایع و عملکرد ناهنجار آنها می‌توان به دونکته مهم اشاره کرد: نخست مکانیابی صنایع در داخل و یا فاصله نزدیک به حریم شهرها بدون حاکمیت تفکر زیست محیطی و دوم فرسوده بودن و نادیده گرفتن ملاحظات زیست محیطی در آنها. تخلیه مواد زاید حاصل از فعالیت این صنایع و نیز فاضلاب آنها به داخل و اطراف رودخانه قشلاق و شعبات آنها بدون تصفیه یا با تصفیه ناقص از اهم مشکلات ایجاد شده است. بعنوان مثال فقط از صنایع غذایی ۸۸۲ مترمکعب خروجی فاضلاب در روز وجود دارد که مجموعاً ۷۷۱ کیلوگرم بار آلودگی دارند. همچنین این واحدهای از طریق مصرف سوختهای فسیلی موجب آلودگی هوا می‌شوند و به لحاظ عدم برخورداری از سیستمهای پالشی و مشعلهای مناسب، از تکنولوژی پایینی برخوردارند، لذا عمل احتراق بخوبی انجام نمی‌گیرد. آلودگی صوتی ناشی از فعالیتهای صنعتی شهری از موارد دیگر آلودگیهای صنعتی است.

همجواری برخی کارگاههای صنعتی مانند سنگبری ، درودگری، مکانیکی و فعالیتهای مشابه با نواحی مسکونی در شهر، باعث محسوس شدن ارتعاشات صوتی در میان بافت می شود.

به طورکلی مهمترین عوامل ایجادآلودگی این صنایع بخصوص روی منابع آبی درمورد زیرخلاصه می شود:

۱. عدم رعایت الزامات زیست محیطی در مکانیابی آنها؛
۲. اولویت ملاحظات اقتصادی و اجتماعی نسبت به اولویتهای زیست محیطی؛
۳. نبود سیستم مناسب و کامل تصفیه فاضلاب در زنجیره تجهیزاتی این صنایع یا خودداری از نصب آن؛
۴. تصور اصلی در هدایت فاضلاب به رودخانه این بوده که قدرت خود پالایی رودخانه مسائل زیست محیطی ناشی از فاضلابها را حل خواهد کرد.

## ۲. ترافیک و حمل و نقل موتوری

در سنتنچ دو جنبه آلودگی هوا و صوت ناشی از حمل و نقل حائز اهمیت است. عرض کم معابر مرکزی، تک مرکزی بودن بافت کالبدی شهر، عدم اجرای کامل معابر پیشنهادی طرح تفصیلی و همگرایی شبکه های ارتباطی باعث شده که کلیه ارتباطات و دسترسیها نهایتاً به مرکز شهر ختم شود.

«با درنظرگرفتن وجود یک اتوبیل به ازاء ۳/۸ خانوار در سال ۱۳۸۵ و با توجه به جمعیت ۳۲۸۰۰ (نتایج مقدماتی سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵) شهر سنتنچ در سال ۱۳۸۵ و نیز در نظرگرفتن ۴/۵۶ نفر به عنوان بعد خانوار، در حدود ۱۹۰۰ وسیله نقلیه موتوری در شهر وجود دارد» «مهندسين مشاور تدبیر شهر، طرح تجدیدنظر طرح جامع شهر سنتنچ، (۱۳۸۵) مهمترین موادآلوده کننده این وسایط نقلیه شامل منواکسیدکربن، هیدروکربن های سوخته، ایندریدسولفورور، اکسیدهای ازت، ذرات معلق، دوده و سرب است که همگی سمی اند.

براین اساس، مهمترین زونهای آلوده شده و یا در معرض آلودگی هوا و صوت شهر عبارتند از :

خیابانهای طالقانی، امام خمینی (رض)، فردوسی، انقلاب و در ادامه میدان نبوت، ضلع شمال شرق میدان نبوت و بلوار بسیج، میدان جهاد به طرف خروجی قروه در محدوده شهرکهای صنعتی و سیلو، فرودگاه ، کلیه مبادی ورودی و خروجی میدانهای اصلی شهر، خروجی شهر به طرف مریوان و سقر و سایر خیابانهایی که محل تجمع کارگاههای مختلف هستند.

### ۳. فاضلابها

« بنا به تعریف فاضلاب را می‌توان محلولی رقیق دانست که ۹۹/۹ درصد آن را آب و فقط ۰/۱٪ آن را مواد جامد تشکیل داده است. از ۰/۱٪ مواد جامد، ۳۰ درصد مواد معدنی و ۷۰ درصد را مواد آلی تشکیل می‌دهد. مهمترین مواد آلی موجود در فاضلاب شهری شامل چربی، کربوهیدرات و پروتئین و مواد معدنی فاضلاب شامل ترکیبات فلزی، املاح و مواد زاید می‌باشد.» (بابایی، سعید، ۱۳۷۲: ۲۸).

فاضلابها در سنندج بیشترین آلودگی را در منابع آب سطحی و زیرزمینی موجب گشته است. شهر سنندج به دلیل رشد شتابان و خارج از برنامه‌های پیش‌بینی شده در چند دهه اخیر توسعه فزاینده‌ای پیدا کرده است. این امر در حالی صورت گرفته که کل فاضلاب شهر مطابق جریانهای سطحی به صورت مستقیم و غیرمستقیم به رودخانه قشلاق و شعبات آن می‌ریزد.

« شهر سنندج در سال ۱۳۷۸ بالغ بر ۱۳۸ کیلومتر شبکه فاضلاب داشته است که در همان سال نیاز به بیشتر از ۱۷۰ کیلومتر دیگر شبکه فاضلاب بوده است » (مشاور تام، ۱۳۷۸: ۱۲۵).

درسنندج عواملی همچون سنتی بودن شبکه‌ها، عدم اتصال همه شبکه به کانالهای خروجی و هدایت‌کننده، فرسوده بودن شبکه و نیز نارسانی شبکه نسبت به افزایش جمعیت همگی سبب شده‌اند که شبکه موجود عملاً ناکارآمد باشد. ضمن آنکه تاریخ اتمام ساخت تصفیه‌خانه سنندج سال ۱۳۸۷ (شرکت آب و فاضلاب استان کردستان (مصاحبه)) اعلام شده است.

#### - انواع فاضلابها در شهر سنندج

**- فاضلابهای خانگی :** این فاضلابها از خدمات و سرویس‌های بهداشتی منازل مانند توالتها، حمامها، ماشینهای لباسشویی و ظرفشویی، پساب آشپزخانه‌ها و شستشوی خانه و اتومبیل حاصل می‌شود.

«بیشترین و ملموس‌ترین اثر آلودگی توسعه‌های شهر بر منابع آب بر روی رودخانه قشلاق در ایستگاه تلاقی فاضلاب شهر با رودخانه اندازه‌گیری شده است که به وضعیت بحرانی رسیده است.» (رهنمایی ، محمد تقی ، ۱۳۷۸: ۸۸) در سنندج فاضلاب تولیدی در بخش‌های مرکزی شهر و بافت قدیم و مناطق پرترکم جمعیتی با کاربریهای متعدد بیشتر است.

#### - فاضلابهای صنعتی: Industrial waste-water

ناهنجاریهای اکولوژیکی فاضلابهای صنعتی به دلیل ترکیب شیمیایی و ماهیت غیرآلی آنها، مکانیزم اثرگذاری و کیفیت و کمیت تاثیرگذاری به منابع آب بسیار بیشتر از فاضلابهای خانگی است.

در قلمرو حوزه آبخیز رودخانه قشلاق صنایع و کارخانجاتی مستقر هستند که بار آلودگی شدیدی برای رودخانه دارند. بسیاری از این واحدها یا دارای سیستم تصفیه نیستند و یا تصفیه خانه‌های آنها کارآمد نیست. طبق ضوابط و استانداردهای زیست محیطی شرایط استاندارد فاضلابهای صنعتی خروجی در آبهای سطحی باید به شرح زیر باشد :

$$\begin{array}{c} \frac{20mg}{1} \quad \frac{60mg}{1} \quad \frac{2/5mg}{1} \\ \text{BOD}_5 \quad \text{cod} \quad \text{آمونیاک} \\ (\text{لحظه‌ای } 50), (\text{لحظه‌ای } 100) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \frac{6mg}{1} \quad \frac{600mg}{2} \quad \frac{1/75mg}{1} \quad \frac{100mg}{1} \quad \frac{150mg}{1} \\ \text{کلراید} \quad \text{ca} \quad \text{mg} \quad \text{NO}_3 \end{array}, \quad \text{فسفات}$$

( دفتر بررسی آلودگی هوا، ۱۳۷۸، ص ۲۹ تا ص ۳۵ )

باتوجه به استانداردهای بالا وضعیت تعدادی از واحدهای صنعتی سنتدج به اختصار به شرح زیر است ( ناگفته پیداست نمونه های مذکور از بین صنایع شهر انتخاب شده و بعلت حجم بالا، ذکر اطلاعات همگی آنها امکان پذیر نبوده است ) :

- کارخانه ریستندگی و رنگرزی شاهد : « از این واحد روزانه ۲۹ کیلوگرم مواد آلی بصورت فاضلاب به رودخانه قشلاق تخلیه می شود که کل فاضلاب تولیدی این کارخانه روزانه ۲۵۰ مترمکعب است » ( مشاور تام : ۱۳۲ ).

اندازه گیری نمونه آزمایشگاهی فاضلاب این کارخانه در شهریور ۱۳۷۶ بشرح زیر است. ( رهنمایی، ۱۳۷۸، ۸۸ )

$$\begin{aligned} \text{فسفات} &= ۰/۱۱ \text{ میلی گرم در لیتر} - \text{BOD}_5 = ۹۸ \text{ میلی گرم در لیتر} - \text{کلر} = ۶۰۳/۵ \text{ میلی} \\ &\quad \text{گرم در لیتر} \\ \text{COD} &= ۱۶۸ \text{ میلی گرم در لیتر} - \text{co}_\text{ca} \quad (\text{سختی کل}) = ۳۰۴ \text{ میلی گرم در لیتر} - \\ \text{آمونیاک} &= ۰/۷۳ \text{ میلی گرم در لیتر} - \text{ca} = ۷۶ \text{ میلی گرم در لیتر} - \text{PH} = ۷/۹ \text{ میلی گرم} \\ &\quad \text{در لیتر} - \text{mg} = ۲۷/۵ \text{ میلی گرم در لیتر} - \text{EC} = ۱۶۶۹ \text{ میکرو موہوس} \end{aligned}$$

که با توجه به ضوابط گفته شده ، وضعیت خروجی فاضلاب این واحد به شرح زیر است :

BOD<sub>ه</sub> سه برابر استاندارد، COD سه برابر، آمونیاک قابل قبول، PH قابل قبول، mg سه برابر استاندارد» (محمدی، ۱۳۸۰: ۲۳۶)

- نساجی کردستان : حجم فاضلاب خروجی ۳۰۰ مترمکعب در روز و بار آلدگی ۳۷/۵ کیلوگرم روزانه که به رودخانه قشلاق تخلیه می شود.

**نتایج آزمایشگاهی :** BOD<sub>ه</sub> چهار برابر استاندارد، COD سه برابر استاندارد، آمونیاک دو برابر استاندارد.

- کشتارگاه سندج: تولید روزانه ۶۰۰ مترمکعب و بارآلدگی ۲۷۸۴ کیلوگرم در روز می باشد که براساس ضوابط، BOD<sub>ه</sub> آن ۱۵/۵ برابر استاندارد (بحرانی) - COD آن ۲۷/۵ برابر (بحرانی) و آمونیاک ۱۵ برابر استاندارد است.

#### - فاضلابهای کشاورزی (Agricultural wast-water)

استفاده از کودوسmom دفع آفات گیاهی در حواشی قابل کشت رودخانه قشلاق با شتاب در حال افزایش است. وابستگی این واحدها به آب و قرارگیری آنها در کنار رودخانه های شهر چنانچه با رعایت الزامات و تمهیدات زیست محیطی همراه نباشد. در آینده سبب تخریب اکو سیستم طبیعی خواهد شد.

#### - فاضلابهای سطحی : سطوح شهری به چند دلیل آلدoh می شوند :

۱. نشست گردوغبار و دودهای آلدoh با سوخت هیدروکربن ها
۲. ریختن روغنهای سنگین و مواد چرب در سطح تعمیرگاهها
۳. تخلیه برخی مواد آلاینده دیگر از طریق شیرابه زباله های خانگی و واحدهای خدماتی در سطح پیاده روها و خیابانها .

#### - سایر فاضلابهای شهری

از دیگر فاضلابهای شهری در سطح شهر می توان به اماكن نظامی و بیمارستانها اشاره کنیم.

جدول شماره ۱ : منابع اصلی تولید فاضلاب و حجم فاضلاب و  
بار آلوگی تولید شده

درصد	بار آلوگی (تن در روز)	حجم فاضلاب (متر مکعب در روز)	نوع فاضلاب
۵۷/۵۱	۱۵/۴۱۳۸	۶۹۱۲۰	شاخه اصلی فاضلاب شهر سنندج
۳۵/۵۹	۹/۵۳۸۶	۳۴۵۶۰	ساختمانها ی فرعی عمده فاضلاب شهر سنندج
۱/۰۴	۰/۲۷۸۴	۶۰۰	کشتارگاه سنندج
۰/۱۱	۰/۰۲۹	۲۵۰	کارخانه شاهو
۰/۱۴	۰/۰۳۷۵	۳۰۰	نساجی کردستان
۱/۳۷	۰/۳۶۸	۴۰۰	کارخانه شیر پاستوریزه
۰/۳۸	۰/۱	۱۰۰۰	ساختمانها شهرک صنعتی
دربخش فاضلاب اصلی محاسبه شده است	۰/۰۷۲	۱۰۰	کارخانه آرد فرزانه
دربخش فاضلاب اصلی محاسبه شده است	۰/۰۱۱	۲۰۰	بیمارستان حضرت

رسول			
بیمارستان توحید	۰/۰۲۲۷	۱۱۰	دربخش فاضلاب اصلی محاسبه شده است
بیمارستان کودکان	۰/۰۱۸۸	۸۰	دربخش فاضلاب اصلی محاسبه شده است
سایر عوامل آلووده کننده	۰/۰۳۴۷	-	۳/۸۶

رهنمایی؛ محمد تقی، ۱۳۷۸

و نهایتاً «کانالهای هدایت و انتقال فاضلاب شهر از مصالح بتنی و سنگی می‌باشد، برآورده می‌شود که از این طریق روزانه ۶ تن بار آلودگی به رودخانه قشلاق تحمیل می‌شود. از فاضلاب شهر فقط ۲۰٪ به چاههای جاذب دفع می‌شود.» (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کردستان، ۱۳۷۷: ۱۰۴)

#### ۴. زباله‌ها و مواد زاید جامد شهری

کمیت و کیفیت مواد زاید جامد به عوامل گوناگونی همچون جمعیت و ویژگیهای کمی و کیفی آن، موقعیت جغرافیایی، فرهنگ مردم، فصل سال، وضعیت اقتصادی، میزان برخورداری، عوامل اجتماعی- ارزشی، بافت شهر، کاربری زمین، تراکم در واحد سطح و عادات اجتماعی بستگی دارد.

جمع آوری زباله در شهر سندنج به دلیل شرایط خاص بافت و نیز توپوگرافی و همچنین مدیریت و تکنولوژی دخیل در آن با نواقص فراوانی همراه است که سبب شده به عنوان یکی از منابع آلاینده ظاهر شود. براساس مطالعات انجام شده توسط گروه مطالعاتی هامون، دکتر رهنماei، مشاورت‌کار، مشاور تدبیر شهر و نگارنده، سرانه تولید زباله در شهر سندنج از ۸۵۱ گرم تا ۹۵۰ گرم متفاوت ذکر شده است که با در نظر گرفتن میانگین ۹۰۰ گرم و جمعیت ۳۲۸۰۰۰ نفری شهر در سال ۱۳۸۵ میزان زباله تولید شده معادل ۲۹۵/۲ تن در روز است.

طبق برآوردها ۴۰ درصد زباله‌های شهر سندنج خانگی و ۶۰ درصد بقیه صنعتی و بیمارستانی است از ۶۰ درصد مذکور نیز ۹۲ درصد صنعتی و ۸ درصد بیمارستانی است «از ۹۲ درصد مذکور در سال موردنظر، ۵۵ تن یا ۲۰/۷ درصد از نوع جامد صنعتی بوده که ۳۸/۵ تن آن مربوط به صنایع کانی غیرفلزی می‌باشد.» (کارشناسان محیط زیست، ۱۳۷۲: ۲۶۳).

همچنین با توجه به سرانه استاندارد تولید زباله در بیمارستانها به ازای هر تخت ۲/۳ کیلوگرم در روز، در سال ۱۳۸۵ در شهر سنندج روزانه ۲۶۱۵ کیلوگرم زباله بیمارستانی تولید شده است.

مهمنترین مشکلات و نارساییهای این بخش که سبب ایجاد آلودگی می‌شوند عبارتنداز: عدم رعایت موازین بهداشتی در سوزاندن زباله‌ها، سنتی بودن بخش بزرگی از شبکه جمع آوری زباله‌ها، بافت متراکم و نیز توپوگرافی خاص در بخش‌های بزرگی از شهر که سبب ایجاد اختلال در جمع آوری کامل و به موقع زباله‌ها می‌شود، مکان نامناسب ایستگاههای موقت انباست زباله و نیز فاقد حفاظ بودن آنها، غیراستاندارد بودن وسائل حمل زباله‌ها و .... نهایتاً نارساییهای فنی و اجرایی جمع آوری، جداسازی، بازیافت یا دفع زباله همانند تمامی شهرهای ایران از مسائل حاد شهر سنندج است.

#### ۵. سکونت شهری

بافت عموماً روستایی مهاجران شهر سنندج باعث شده که همچنان قشر بزرگی از شهروندان پیرو شیوه زیست روستایی باشند «رعایت الزامی از قبیل عدم تخلیه آب و فاضلاب به کوچه‌ها و گذرگاههای عمومی و نریختن زباله به کوچه‌ها و خیابانها، به عنوان یک اصل در میان آنها پذیرفته نشده است» (محمدی، اکبر: ۲۵۴).

فرایند مهاجرتهای روستایی و یا ادغام روستاهای اطراف در شهر به همراه شرایط توپوگرافی شهر، موجب آلودگیهای زیست محیطی نظیر تخلیه زباله در فضاهای عمومی و محیطهای طبیعی، تخلیه فاضلاب به معابر شهری، ایجاد سروصدای، انجام فعالیتهای شغلی ناهنجار در محیط شهری، ساخت و سازهای غیر مهندسی در بدنه شهر، بلند مرتبه سازیهای بدون اصول و ایجاد محیطی نامozون از دید و منظر شهری شده اند که با ارزش‌های زیست و معیشت شهری مغایرت دارند. همچنین طبق بررسیها در دهه‌های اخیر مناطق روستایی همچون عباس‌آباد، فرجه، کانی کوزله، دگران، قرادیان، خانقاء، کمیز و حاجی آباد در شهر ادغام شده اند.

#### ۶. خدمات شهری

سایر واحدهای خدماتی و تجاری، ورزشی، تفریحی و فرهنگی، تاسیسات و تجهیزات در کنار رشد سلطانی جمعیت و نیاز به فضاهای متزايد سکونتی، بهداشتی، آموزش و سایر موارد، با توجه به ضایعات و اثرات سوء و مکانیزم اثرباری آنها در محیط زیست شهر قابل بحث اند.

ب) کمیت و کیفیت آلودگیها در سنندج

- آلدگی هوا : مهمترین مواد آلدده کننده هوا عبارتند از :
۱. اکسیدهای کربن نظیر مونوکسیدکربن و دی اکسیدکربن ؛
  ۲. ترکیبات گوگردی مانند اکسید گوگرد، سولفید هیدروژن و مرکاپتانها) ؛
  ۳. ترکیبات نیتروژن دار، چون هیدروکربورها و آلدئیدها ؛
  ۴. اکسیدکننده ها نظیر اوزون.

در شهرسنندج آلدگی هوا به دو صورت پدیدمی آید : ۱. آلدگی طبیعی هوا که حاصل ورود آلاینده های طبیعی همچون گرد و غبار حاصل از تجزیه مواد آلی می باشد. ۲. آلدگی هوا ناشی از فعالیتهای متنوع انسانی و وابسته به نیازهای انسانی که موضوع اصلی این بحث است.

براین اساس مهمترین منابع آلاینده هوا در شهر سنندج عبارتند از :

۱. سکونت و مناطق مسکونی ۲. صنایع، واحدهای تولیدی و کارگاهها ۳. ترافیک و سایل نقلیه موتوری

#### ۱. سکونت و مناطق مسکونی

افزایش جمعیت شهر از ۴۰۶۴۱ نفر در سال ۱۳۳۵ (نتایج تفصیلی سرشماری ۱۳۷۵) به ۳۲۸۰۰۰ نفر در سال ۱۳۸۵ موجب افزایش واحدهای مسکونی واستفاده بیشتر از ارزشی در شهر شده است. در کنار آن وجود تعداد ۱۰۴ روز یخ‌بندان (حدود  $\frac{1}{3}$  سال) سبب افزایش مصرف سوختهای فسیلی در مناطق تجاری و مسکونی می‌شود. همچنین وجود تعداد ۳۶ گرمابه با مصرف روزانه ۳۶ هزار لیتر مازوت از موارد عمدۀ دیگر آلدگی هاست.

تنظیم‌بودن کاربراتور بخاریها و آبگرمکنها و در نتیجه سوخت‌ناقص نفت و تبعات سوء گرمایه‌ها، آلدگی هوا را تشدید می‌کند و از ارزش گرمایی ماده سوختنی نیز می‌کاهد.

جدول شماره (۲) : میزان مواد آلاینده هوا ناشی از فعالیت منابع تجاری و مسکونی

در سنندج

(کیلوگرم در روز)

ذرات معلق	اکسید ازت	ایندرید سولفورو	هیدرو کربن	منوکسید کربن	میزان سوخت مصرفی (لیتر در روز)	سوخت مصرفی
-----------	-----------	-----------------	------------	--------------	--------------------------------	------------

-	-	۹۱۲	-	-	۳۸۰۰۰	نفت سفید
۱۶۸	۱۲۶۰	۲۳۸۰	۴۹	۷۰	۱۴۰۰۰	گازویل
۱۶۸	۱۲۶۰	۳۲۹۲	۴۹	۷۰	۵۲۰۰۰	جمع

مأخذ : ( مشاور تام : ۱۳۷۸: ۱۰۶ )

وجود کانالهای روبرو، پخش فاضلابها در محدوده شهر و اطراف رودخانه نیز در آلودگی هوا مؤثر است. میزان آلودگی ناشی از ماندابها، انتشار فاضلابها و شیرابه زباله ها در فصول گرم سال به مرتب آزار دهنده تر است . می باشد. مزید بر این عوامل سوزاندن زباله در بعضی از مراکز مانند پادگانها و مراکز درمانی بزرگ موجب انتشار گازهای سمی و ذرات معلق می شود.

## ۲. صنایع و واحدهای کارگاهی و تولیدی

این واحدها به دلیل استفاده از سوختهای فسیلی و همچنین آزاد کردن مواد آلاینده در فرایند تولید سبب آلودگی هوا می شوند. « میزان مصرف نفت کوره برای این واحدها در سال ۱۳۷۵ در سنتنج معادل ۲۱۵۶ هزار لیتر بوده است » ( محمد تقی، رهنماei، ۱۳۷۶: ۱۰۱ ) که در سال ۱۳۸۴ به ۱۰۰۰۱ ( مرکز آمار ایران، ۱۳۸۴: ۵۳ ) مترمکعب رسیده است . « براساس ضرایب پخش (Emission Factors) هر لیتر سوخت نفت کوره باعث تولید ۵۵۳ گرم SO<sub>2</sub>، ۲/۷۵ گرم ذرات معلق و ۰/۵ گرم (CO) در هوا می شود » ( محمدی: ۲۶۳ ) . که بر این اساس میزان آلاینده های تولید شده از این منبع در سال ۱۳۸۴ معادل ۵۵۰/۵۵ تن SO<sub>2</sub> ، ۲۷/۵ تن ذرات معلق و ۵ تن (CO) است .

## جدول شماره (۳) میزان مواد آلوده کننده هوا ناشی از صنایع و واحدهای تولیدی شهر سنتنج از دیگر سوختها

( کیلو گرم در روز )

نوع سوخت صرفی	میزان سوخت صرفی ( لیتر در روز )	منوکسید کربن	هیدرو کربن	اکسید گوگرد	اکسید اژت	ذرات معلق
گازویل	۱۵۰۰۰	۷۵	۵۲/۵	۲۵۵۰	۱۳۵۰	۲۷۰

## توسیعه شهری و تهدیدات زیست محیطی در سنندج

۱۴۵۵

۱۸۹	۵۶۷	۳۴۶۵	۲۲	۳۱/۵	۶۳۰۰۰	مازوت
۴۵۹	۱۹۱۷	۶۰/۵	۷۲/۵	۱۰۶/۵	۲۱۳۰۰۰	جمع

مأخذ: ( مشاور تام: ۱۳۷۸ : ۱۳۱ )

نهایتاً عامل دیگر تولید آلودگی در فرایند تولید است که بر حسب نوع محصول و مواد اولیه مورد استفاده حجم و نوع آلودگیها متفاوت می‌باشد. نکته مهم آن است که نباید هر واحد صنعتی را فی نفسه آلاینده محیط دانست؛ آنچه آنها را در شمار منابع آلاینده محیط در می‌آورد، عبارت است از محل استقرار نامناسب واحد به لحاظ فاصله از کانون زیستی و عدم همراهی با شرایط طبیعی و اقلیمی و عدم استفاده یا استفاده غیراصولی از تکنیکها و تجهیزات کنترل آلودگی توسط این واحدهای صنعتی.

### ۳. ترافیک و سایل نقلیه موتوری

این نوع در ردیف اصلی ترین عامل آلودگی هوا در شهر سنندج است. سایل نقلیه موتوری از دو طریق: یکی از طریق انتشار گازهای سمی  $\text{CO}_2$  و  $\text{SO}_2$  و ذرات سرب و دوم از طریق سایش سطح خیابانها و لاستیک خودروها و غبار ایجاد شده و نیز سایش لنت ترمز که حاوی «آسبست» که ماده‌ای سرطان‌زاست. بنابراین اطلاعات در سال ۱۳۸۵ حدود ۱۹ هزار دستگاه سایل نقلیه در شهر سنندج وجود دارد که براین اساس میزان آلاینده آنها به شرح جدول شماره ۴ است.

جدول شماره (۴) میزان مواد آلوده‌کننده هوا ناشی از تردد و سایل نقلیه موتوری در

سنندج، ۱۳۸۵

(کیلوگرم در روز)

ذرات معلق	سرب	اکسید ازت	اکسید گوگرد	هیدرو کربن	منواکسید کربن	میزان سوخت مصرفی (لیتر در روز)	نوع سوخت مصرفی

۴۹۹	۱۶۱/۲	۵۱۸۱	۵۷۳	۲۴۱۷۸	۱۳۴۳۳۰	۳۸۳۸۰۰	بنزین
۵۰۵/۴	-	۱۰۲۶۰	۶۴۶۰	۸۳۶۰	۲۷۳۶	۳۸۰۰۰	گازویل
۱۰۰۴/۴	۱۶۱/۲	۱۵۴۴۱	۷۰۳۳	۳۲۵۳۸	۱۳۷۰۶۶	۷۶۳۸۰۰	جمع

مأخذ : مطالعات و برآوردهای نگارنده براساس مطالعات مهندسین مشاور تام

برای سال ۱۳۷۸

براساس آگاهی از مقادیر مصرف بنزین در سنتدج (۷۶۶۲۶۷۱۴ لیتر در سال ۱۳۸۳) (سالنامه آماری استان کردستان، ۱۳۸۲: ۲۶۵) و ضرایب پخش سرب (۰/۳۲ گرم در لیتر آلودگی در هوا و ۰/۱ گرم در لیتر آلودگی در روی زمین) سالیانه معادل ۲۴۵ تن سرب در روی هوا و ۷/۷ تن در زمین تولید می شود که در مجموع روزانه معادل ۶۹۲ کیلوگرم سرب تولید می شود . همچنین از همین منبع میزان تولید  $CO_2$  با ضریب پخش ۴۵۰ گرم در لیتر معادل ۳۴۴۸۲ تن در سال یا ۹۴ تن در روز است . سایر موارد در جدول شماره (۵) به تفصیل آمده است :

جدول شماره (۵) میزان آلاینده‌های ناشی از سوخت بنزین در شهر سنتدج

در سال ۱۳۸۴

نوع آلاینده	سرب در هوا	سرب بر روی زمین	منوکسید کربن CO	سوخته Hc	آلاینده ازت Nox	جمع آلاینده
شهر سنتدج	۲۴۵۲۱۰	۷۷۰۰	۳۴۴۸۲۰۰	۴۲۹۱۰۰۰	۳۷۵۲۰۰	۳۹۴۰۱۱۱۰

مأخذ : مطالعات محقق

مجموعه این آلودگیها سبب شده که فضای خیابانها و نیز سطح وسیعی در دو سمت خیابان آلوده شوند.

الف) اثرات آلودگی هوا

۱. منجر به مرگ می‌شود. ۲. باعث ایجاد بیماریهای مزمن و کوتاهی عمر یا رشد ناقص می‌شود.
۳. باعث دگرگونی اعمال مهم فیزیولوژیک نظیر تنفس و انتقال اکسیژن بواسیله هموگلوبین می‌گردد.
۴. باعث ایجاد عوارض ناگوار همچون تحریک، خارش و سوزش می‌شود. ۵. باعث کاهش میدان دید و تبعات آن می‌شود.» (ملکوتیان، محمود، ۱۳۵۷: ۴۰) کاهش انرژی تابشی خورشید به زمین و تأثیر در ارزش اقتصادی ساختمانها از دیگر اثرات آلودگی هوا است.

### ب) آلودگی آب

آلودگی آبهای مهمترین معطل زیست محیطی است «آب وقتی آلوده می‌شود که بر اثر فعالیتهای انسانی، در ترکیب یا خواص آن، بطور مستقیم و غیرمستقیم، تغییراتی حاصل شود؛ تا حدی که بر اثر این تغییرات، برخی مصارف که قبلاً در حالت طبیعی به کار می‌رفت، نامطلوب گردد» (صمیمی، ۱۳۵۷: ۵).

شهر سنندج با توجه به وضعیت قرارگیری و توسعه، ابتدا در امتداد و طرفيین رودخانه دره‌بیان و سپس در کناره غربی رودخانه قشلاق با مسئله تخلیه فاضلابها و نیز دور ریختن زباله‌های صنعتی و خانگی در اکوسیستمهای آبی مواجه است. رودخانه دره‌بیان دریافت‌کننده فاضلاب چهارکانال اصلی و چند مسیل طبیعی از شبکه فاضلاب شهر می‌باشد که بعدها وارد رودخانه قشلاق می‌شوند ضمن آنکه تمامی صنایع حاشیه رودخانه که بخش اعظم صنایع سنندج را تشکیل می‌دهند، بعلاوه کشتارگاه و بیمارستانها، فاضلاب خود را در این رودخانه تخلیه می‌کنند.

مهمترين منابع آلينده‌ها آبهای سطحی و زيرزمینی در سنندج عبارتند از :

۱. اجتماعات انسانی
۲. فعالیتهای صنعتی
۳. هر ز آبهای کشاورزی
۴. روانابهای شهری (آبهای سطحی)

### ۱. اجتماعات انسانی

سهم آلودگی منابع آب در سنتنچ از این عامل بیش از ۹۰ درصد است که از طریق تولید فاضلابهای گوناگون و یا زباله‌ها و مواد زاید جامد ایجاد می‌شوند.

## ۲. فعالیتهای صنعتی و تولیدی

مشکلات ناشی از این واحدهای صنعتی در درجه اول به دلیل تخلیه فاضلاب این صنایع به رودخانه قشلاق و شبعبات آن می‌باشد و در درجه دوم بعلت تخلیه مواد زاید که بیشتر شیمیایی هستند، ایجاد می‌شود. طبق گزارش طرح مدیریت زیست محیطی رودخانه قشلاق حدود ۴٪ آلودگی فاضلابها در رودخانه قشلاق، مربوط به فاضلابهای صنعتی است.

## ۳. هرز آبهای کشاورزی

به دنبال احداث سد قشلاق در بالادست شهر سنتنچ و تمرکز کشتهای آبی در دره رودخانه و گسترش استفاده از سوموم دفع آفات و کودهای شیمیایی و شسته شدن آنها بوسیله باران و هدایتشان با حفره‌های زیرزمین و رودخانه، آلودگی در این رودخانه حادتر شده است و اکوسیستم آن به علت رشد بیش از حد جلبکها به خطر افتاده است.

## ۴. روانابهای شهری

آلودگی روانابهای شهری ناشی از موارد زیر است :

- نشست گردوغبار و دودهای آلوده به سوخت هیدروکربنها در سطح شهر؛
- ریختن روغنهای سنگین و مواد چرب در سطح تعمیرگاهها و مراکز کارگاهی؛
- ریختن بنزین و گازوییل به هنگام سوخت‌گیری؛
- تخلیه برخی مواد آلاینده‌دیگر از طریق شیرابه‌زباله‌های خانگی و واحدهای خدماتی در سطح پیاده‌روها و خیابانها.

این آلودگیها به همراه بارندگی شسته شده و در جهت شیب خیابان نهایتاً به رودخانه قشلاق می‌ریزند.

در سنتنچ بیشترین میزان آلودگی منابع آبی در تیرماه تا شهریور و بخصوص در رودخانه قشلاق حد فاصل عبور از شهر می‌باشد که وضعیت رودخانه از نظر اکولوژیکی با توجه به نقصان شدید آب بحرانی شده و تغییر رنگ و بوی آب و افزایش املاح آب و رویش سرطانی گیاه در آن مشخص است. قسمت بحرانی رودخانه از پل قشلاق به فاصله حدود ۲۰ کیلومتر تا پل سو است.

## اثرات آلودگی آب

آب آلوده در انتقال بیماریهای میکروبی، ویروسی و انگلی نقش اساسی داشته و در مواردی نقش مساعد کننده محیط در انتقال برخی از بیماریها را نیز دارد. تاثیر بر اقتصاد عمومی جامعه و نیز به تهدید بهداشت عمومی از عوارض آلودگی آبهاست. از جمله بیماریهایی که آب آلوده ناقل آنهاست می‌توان به حصبه، وبا، شب‌حصبه، یرقان عفونی، فلچ اطفال، اسهال‌های خونی و به صورت غیر مستقیم مalaria و بیلازیوز اشاره کرد. همچنین آب آلوده نقش مساعد کننده محیط در انتقال برخی از بیماریها مانند کرم قلابدار روده و آسکاریس را دارد.

جدول شماره (۶) نتایج ۱۰ ماهه ایستگاه تلاقي فاضلاب شهر با رودخانه قشلاق در

سال ۱۳۷۵

ردیف	نام آزمایش	BOD <sub>6</sub>	COD	DO	TDS	TSS	ردیف	دیده شده	مرداد	پیز	شنبه پور	میکرو	هزار	تاریخ	ردیف
۱	۶۵	۶۰	۸۵	۲۲	۳۵	۲۲	۷	۰	۶۷/۵	۰	۷	۷	۷	۱۰/۵	۱
۲	۶۵	۱۰۳/۱	۱۵۷/۱	۸۰	۷۴/۵	۲۵/۵	۴۵/۵	۱۹	۱۹۶/۱	۱۹۶/۱	۴۵/۵	۲۵/۵	۷	۱۰/۵	۱
۳	۶۵	۹/۵۲	۱۸/۱	۸/۰۵	۷/۳۱	۷/۲	۹/۶۵	۸/۵۲	۷/۳۸	۷/۳۸	۷/۲	۷/۲	۷	۹/۵۲	۱
۴	۶۵	۴۴۲	۴۶۸	۴۳۵	۴۹۳	۴۹۳	۴۶۴	۴۹۲	۵۲۴	۵۲۴	۴۶۴	۴۶۴	۴	۴۴۲	۱
۵	۶۵	۱۳۹	۲۴۰	۱۱۵	۱۱۵	۱۱۵	۲۵۶	۲۳۶	۱۵۰	۱۵۰	۲۵۶	۲۵۶	۲	۱۳۹	۱

۱۹۹	۱۸	۲۴	۱۴/۰	۳	۰/۱	$\frac{mg}{1}$	۱۹	۰/۱	$\frac{mg}{1}$	۳۷۲	دی
۲۲۹	۳۳/۴	۲۳/۵	۲۴/۰	۰/۲۵	۰/۰۵	$\frac{mg}{1}$	۵۷۸	۰/۳۲	$\frac{mg}{1}$	۵۷۸	آذر
۱۹۰	۱۷/۰	۲۵	۲/۴۲	۱	۰/۱	$\frac{mg}{1}$	۱	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۴۷۹	آبان
۱۸۰	۱۷/۰	۲۴	۳۳/۰	۰/۳۱	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۳/۰	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۴۹۵	مهر
۱۸۵	۲۰/۰	۲۱	۰/۲۲	۰/۰	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۰/۰	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۳۰۱	شهریور
۱۶۹	۱۸/۰	۱۷	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۵	$\frac{mg}{1}$	۰/۰۵	۰/۰۰۵	$\frac{mg}{1}$	۲۰۳	مرداد
۱۵۶	۱۷/۰	۱۶/۵	۰/۷۵	۰/۰	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۰/۰	۰/۰۰۵	$\frac{mg}{1}$	۲۰۹	تیر
۲۱۲	۲۲/۰	۲۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۰/۰	۰/۰۱	$\frac{mg}{1}$	۲۹۹	خرداد
۲۳۵	۲۳/۰	۲۴	۰/۰۳	۰/۰	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۰/۰	۰/۰۳	$\frac{mg}{1}$	۳۰۵	اردیبهشت
۱۳۱	۱۲	۱۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	$\frac{mg}{1}$	۰/۰	۰/۰۷	$\frac{mg}{1}$	۷	ردیف

## توسیع شهری و تهدیدات زیست محیطی در سندھ

۱۵۶

ردیف	آرديبيهشت	شهرپور	مهر	آبان	آذر	دی	نجف آباد	NTUS	mg
	گلسیم	منیزیم	سالیم	پتاسیم	قلیاپیت فنر	قلیاپیت سیمه	کل اورانیوم	PH	mg
۱	۰/۱	۰/۳	۰/۰	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲	۰/۲	۰/۴	۰/۱	۰/۳	۰/۳	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳	۰/۳	۰/۶	۰/۲	۰/۴	۰/۴	۰/۲	۰/۰	۰/۰	۰/۲
۴	۰/۴	۰/۷	۰/۳	۰/۵	۰/۵	۰/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۴
۵	۰/۵	۰/۸	۰/۴	۰/۶	۰/۶	۰/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۵
۶	۰/۶	۰/۹	۰/۵	۰/۷	۰/۷	۰/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۶
۷	۰/۷	۱/۰	۰/۶	۰/۸	۰/۸	۰/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۷
۸	۰/۸	۱/۱	۰/۷	۰/۹	۰/۹	۰/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۸
۹	۰/۹	۱/۲	۰/۸	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۹
۱۰	۱/۰	۱/۳	۰/۹	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۱	۱/۱	۱/۴	۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۲	۱/۲	۱/۵	۰/۱۰	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۳	۱/۳	۱/۶	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۴	۱/۴	۱/۷	۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۵	۱/۵	۱/۸	۰/۱۰	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۶	۱/۶	۱/۹	۰/۱۰	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۷	۱/۷	۱/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۸	۱/۸	۱/۱۱	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۱۹	۱/۹	۱/۱۲	۰/۱۰	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۰	۲/۰	۱/۱۳	۰/۱۰	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۱	۲/۱	۱/۱۴	۰/۱۰	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۲	۲/۲	۱/۱۵	۰/۱۰	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۳	۲/۳	۱/۱۶	۰/۱۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۴	۲/۴	۱/۱۷	۰/۱۰	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۵	۲/۵	۱/۱۸	۰/۱۰	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۶	۲/۶	۱/۱۹	۰/۱۰	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۷	۲/۷	۱/۲۰	۰/۱۰	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۸	۲/۸	۱/۲۱	۰/۱۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۲۹	۲/۹	۱/۲۲	۰/۱۰	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۰	۲/۱۰	۱/۲۳	۰/۱۰	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۱	۲/۱۱	۱/۲۴	۰/۱۰	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۲	۲/۱۲	۱/۲۵	۰/۱۰	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۳	۲/۱۳	۱/۲۶	۰/۱۰	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۴	۲/۱۴	۱/۲۷	۰/۱۰	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۵	۲/۱۵	۱/۲۸	۰/۱۰	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۶	۲/۱۶	۱/۲۹	۰/۱۰	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۷	۲/۱۷	۱/۳۰	۰/۱۰	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۸	۲/۱۸	۱/۳۱	۰/۱۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۹	۲/۱۹	۱/۳۲	۰/۱۰	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۰	۲/۲۰	۱/۳۳	۰/۱۰	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۱	۲/۲۱	۱/۳۴	۰/۱۰	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۲	۲/۲۲	۱/۳۵	۰/۱۰	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۳	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۳	۲/۲۳	۱/۳۶	۰/۱۰	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۴	۲/۲۴	۱/۳۷	۰/۱۰	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۵	۲/۲۵	۱/۳۸	۰/۱۰	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۶	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۶	۲/۲۶	۱/۳۹	۰/۱۰	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۷	۲/۲۷	۱/۴۰	۰/۱۰	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۸	۲/۲۸	۱/۴۱	۰/۱۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۴۹	۲/۲۹	۱/۴۲	۰/۱۰	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۰	۲/۳۰	۱/۴۳	۰/۱۰	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۱	۲/۳۱	۱/۴۴	۰/۱۰	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۲	۲/۳۲	۱/۴۵	۰/۱۰	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۳	۲/۳۳	۱/۴۶	۰/۱۰	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۴	۲/۳۴	۱/۴۷	۰/۱۰	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۵	۲/۳۵	۱/۴۸	۰/۱۰	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۶	۲/۳۶	۱/۴۹	۰/۱۰	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۷	۲/۳۷	۱/۵۰	۰/۱۰	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۸	۲/۳۸	۱/۵۱	۰/۱۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۵۹	۲/۳۹	۱/۵۲	۰/۱۰	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۰	۲/۴۰	۱/۵۳	۰/۱۰	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۱	۲/۴۱	۱/۵۴	۰/۱۰	۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۲	۲/۴۲	۱/۵۵	۰/۱۰	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۳	۲/۴۳	۱/۵۶	۰/۱۰	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۴	۲/۴۴	۱/۵۷	۰/۱۰	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۵	۲/۴۵	۱/۵۸	۰/۱۰	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۶	۲/۴۶	۱/۵۹	۰/۱۰	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۷	۲/۴۷	۱/۶۰	۰/۱۰	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۸	۲/۴۸	۱/۶۱	۰/۱۰	۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۶۹	۲/۴۹	۱/۶۲	۰/۱۰	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۰	۲/۵۰	۱/۶۳	۰/۱۰	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۱	۲/۵۱	۱/۶۴	۰/۱۰	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۲	۲/۵۲	۱/۶۵	۰/۱۰	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۳	۲/۵۳	۱/۶۶	۰/۱۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۴	۲/۵۴	۱/۶۷	۰/۱۰	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۵	۲/۵۵	۱/۶۸	۰/۱۰	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۶	۲/۵۶	۱/۶۹	۰/۱۰	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۷	۲/۵۷	۱/۷۰	۰/۱۰	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۸	۲/۵۸	۱/۷۱	۰/۱۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۷۹	۲/۵۹	۱/۷۲	۰/۱۰	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۰	۲/۶۰	۱/۷۳	۰/۱۰	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۱	۲/۶۱	۱/۷۴	۰/۱۰	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۲	۲/۶۲	۱/۷۵	۰/۱۰	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۳	۲/۶۳	۱/۷۶	۰/۱۰	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۴	۲/۶۴	۱/۷۷	۰/۱۰	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۵	۲/۶۵	۱/۷۸	۰/۱۰	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۶	۲/۶۶	۱/۷۹	۰/۱۰	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۷	۲/۶۷	۱/۸۰	۰/۱۰	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۸	۲/۶۸	۱/۸۱	۰/۱۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸۹	۲/۶۹	۱/۸۲	۰/۱۰	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۹۰	۲/۷۰	۱/۸۳	۰/۱۰	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۹۱	۲/۷۱	۱/۸۴	۰/۱۰	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۹۲	۲/۷۲	۱/۸۵	۰/۱۰	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۴۹	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۹۳	۲/۷۳	۱/۸۶	۰/۱۰	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۴			

$\frac{mg}{l}$	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪
$\frac{mg}{l}$	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪
$\frac{mg}{l}$	C	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰

مأخذ: رهنمایی، محمد تقی، ۱۳۷۶-۷۷

جدول شماره (۷) فرم نتایج آزمایش واحدهای عمده آلوده کننده آب رودخانه  
قشلاق در سال ۱۳۷۶

V/۵۵	V/۳۵	PH	$Mg\frac{mg}{l}$	$Ca\frac{mg}{l}$	(٪)	کل	کربور	$mg\frac{mg}{l}$	$m\frac{mg}{l}$	$mg\frac{mg}{l}$	NO <sub>3</sub>	$mg\frac{mg}{l}$	EC	$MS\frac{mg}{l}$	$COD\frac{mg}{l}$	$mg\frac{mg}{l}$	آب آلوده کننده	آب آلوده کننده	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰۰	بیمارستان حضرت رسول	بیمارستان توحید	
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۸۰/۵	۱۲۶	بیمارستان حضرت رسول	بیمارستان توحید

بیمارستان کودکان سنندج	۵۲	۷۸	۷۸	۷۸	۷۸	۷۸	۷۸	۷۸	۷۸	۷۸	۷۸	۷۸
فاضلاب شهر سنندج	۳۲	۵۷	۵۷	۵۷	۵۷	۵۷	۵۷	۵۷	۵۷	۵۷	۵۷	۵۷
فاضلاب کل شهرک صنعتی	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
کارخانه آرد فرزانه	۷۰	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲	۷۲۲
شیر پاستوریزه	۶	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲	۷۱۲
نساجی کردنستان	۱۲۵	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱	۱۷۱
کارخانه شاھو ۷۶/۸/۲۶	۵	۸۱	۸۱	۸۱	۸۱	۸۱	۸۱	۸۱	۸۱	۸۱	۸۱	۸۱
کارخانه شاھو ۷۶/۶/۲۷	۹	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱	۱۲۱

مأخذ : رهنمايى، محمدنتقى، ۱۳۷۶-۷۷

ج) آلدگى صوتى

« به طور کلی هرچه را آدمی مایل به شنیدن آن نیست، آلودگی صوتی می نامند. در برخی موارد آلودگی صوتی را صرفاً اصواتی می گویند که برای سلامت انسان زیانبار باشد » (بهرام سلطانی، ۱۳۷۱: ۱۸۳).

بروز صدا، معمولاً در رابطه با انسان تا اندازه مشخص قابل تحمل و بدون خطر و اگر از این حد (۷۰ درجه دسی بل) بگذرد، محیطی ناراحت را برای انسان ایجاد می کند. مهمترین منابع آلودگی در شهر سنتدج عبارتند از : ۱. فعالیتهای ساختمانی ۲. مرکز تجاری و عمومی ۳. واحدهای تولیدی و صنعتی. در داخل شهر و یا نزدیک به محدوده آن تعداد زیادی کارگاههای صنعتی کوچک و بزرگ مولدهای آلودگی صوتی وجود دارد که بخصوص در خیابان ۱۱ متری، انتهای خیابان کوسه هجیج، کمریندی تقطقان، بخشهای از بلوار کردستان، خیابان پیشمرگان مسلمان، خیابان کانی کوزله و خیابان ۱۲ فروردین متتمرکز اند و در ایام پر حجم ترافیکی تا ۸۵ درجه دسی بل آلودگی صوتی ایجاد می کنند.

بلوار بسیج، خیابان انقلاب، خیابان طالقانی، خیابان مردوخ، خیابان امام خمینی، خیابان پاسداران، خیابان فردوسی و خیابان صلاح الدین ایوبی پر تراکمترین مناطق ترافیکی شهر سنتدج هستند. اطراف میادین اصل شهر، فروگاه و اماكن عمومی هم از سایر موارد در معرض آلودگی صوتی در شهر هستند.

### اثرات آلودگی صدا

آلودگی صوتی سبب کاهش قدرت شنوایی، تاثیرات منفی روانی، تاثیرات بر عمق و مداومت خواب، تشدید بیماریها ، کاهش بازده فکری و بهره وری نیروی کار می شود. همچنین سرو صدا در تشدید عوارضی همچون زخم معده، فشار خون، میگرن، افزایش فشار خون و ضربان قلب و در شرایط حاد ایجاد تهوع، سستی زانوها و تزلزل در راه رفتن می شود .

### نتیجه گیری

به گونه ای که بررسی شد شهر سنتدج در معرض تغییرات زیست محیطی شدیدی قرار گرفته و عوامل گوناگون تولیدکننده مواد آلاینده از جمله ، حمل و نقل و ترافیک، زندگی شهری، فاضلابها، زباله ها، خدمات شهری و سکونت شهری هر یک به درجات مختلف منبع تولید آلودگی اند که در کنار این عوامل توسعه شهر و تصرف افقی و تصرف اراضی زراعی و نیزالحاق روستاهای به آن و نیز فقدان برنامه منسجم ملی، منطقه ای و محلی در برنامه ریزی و ساماندهی امور، بعد فضایی محیط زیست را به نفع بعد اقتصادی کنار زده اند. براین اساس، در شهر سنتدج مهمترین مناطق آلوده یا

در معرض آلودگی عبارتند از : خیابان انقلاب ، بلوار بسیج ، خیابان طالقانی ، مردوح ، امام خمینی ، فردوسی ، پاسداران ، کوشه هجیج ، صلاح الدین ایوبی ، پیشمرگان مسلمان و محورهای خروجی شهر به شهرستانهای اطراف ، رودخانه دره بیان ، رودخانه قشلاق از پل قشلاق تا پل سوو اطراف مکانهای عمومی شهر

#### پیشنهادات

##### الف) در زمینه کاهش و کنترل آلودگی هوا

۱. تغییر ساخت وسایط نقلیه موتوری و کارخانجات از مواد فسیلی به غیرفسیلی .
۲. به کارگیری سیستمهای ناآلاینده مانند گازسوزکردن خودروها و حذف سرب از بنزین .
۳. استفاده از تکنیکهای کنترل کننده مانند نصب فیلتر .
۴. توسعه فضای سبز در داخل شهر و زونهای آلوده شده .
۵. تکمیل و تجهیز شبکه گاز شهری در تمام شهر .
۶. توجه به مکانیابی صحیح کاربریها و انتقال کاربریهای مزاحم .
۷. انجام مطالعات طرح جامع ترافیک و توجه به راهکارهای پیشنهادی آن .
۸. توسعه حمل و نقل عمومی و گسترش فرهنگ استفاده از دوچرخه .
۹. ساماندهی اطراف میدان انقلاب بعنوان محور پیاده تا شعاع ۲۰۰ متری در یک برنامه زمانی مشخص .
۱۰. ساماندهی قانونی دستفروشان و صاحبان مشاغل پیاده روی .

##### ب) در زمینه کنترل و کاهش آلودگی آبها :

۱. جلوگیری از ورودی مواد عفونت زا مانند انواع زباله ها و فاضلابها به منابع آبی .
۲. بروزسازی سیستم جمع آوری ، حمل و دفن زباله و نیز جمع آوری و هدایت و تصفیه فاضلابها .
۳. الزام صنایع به رعایت ضوابط زیست محیطی .
۴. ساماندهی رودخانه های شهر .
۵. تسريع در اتمام پروژه تصفیه خانه فاضلاب شهر .
۶. ارائه خدمات مشاوره ای تخصصی و فنی در جهت بهره برداری بهینه از سیستم فاضلاب .

۷. جلوگیری از افزایش بی رویه ساخت و سازهای غیر همسنج در اطراف رودخانه ها.

### ج) در زمینه کنترل و کاهش آلدگی صوتی

۱. رعایت ضوابط حسن همچوی در جانمایی کاربریها .
۲. اعمال ضوابط کنترل ترافیکی خاص در محدوده های آلدگی .
۳. ایجاد فضای سبز ترکیبی از درخت و چمن .
۴. حفظ فاصله بین کاربریهای مولد آلدگی صوتی با مناطق مسکونی و سایر مناطق حساس .
۵. کنترل آلدگی صوتی ناشی از فرودگاه از طریق ایجاد حریم حفاظتی بر پیرامون فرودگاه .
۶. شناسایی سایر منابع مولد آلدگی صوتی و کنترل آنها و نهایتاً به عنوان یک راهکار بنیادی آموزش و ارشاد عمومی و ارتقاء فرهنگ زیست عمومی شهروندان از طرق مختلف .

### فهرست منابع و مأخذ :

۱. اعضای آکادمی علوم اتحاد جماهیر شوروی، (صلاح الدین محلاتی)، «انسان، جامعه، محیط زیست » ۱۳۷۲ .

۲. بحرینی، سید حسین، مقاله «شهر- شهرسازی و محیط زیست» مجله محیط شناسی، شماره ۲۰، ۱۳۷۶.
۳. بهرام سلطانی، کامبیز، «مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی» (محیط زیست)، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران ، ۱۳۷۱
۴. دفتربررسی آلودگی هوا، «ضوابط و استانداردهای زیست محیطی» ، انتشارات محیط زیست ، ۱۳۷۸ .
۵. رهنمایی، محمدتقی، «طرح مدیریت زیست محیطی رودخانه قشلاق» معاونت پژوهشی دانشگاه تهران، مرحله دوم ۱۳۷۶-۷۷
۶. رهنمایی، محمدتقی، «طرح ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست استان کردستان» مرحله دوم ۱۳۷۶
۷. سازمان برنامه و بودجه استان کردستان، «آمارنامه استان کردستان» ، ۱۳۶۵ .
۸. سازمان برنامه و بودجه استان کردستان، «آمارنامه استان کردستان» ، ۱۳۷۵ .
۹. سازمان برنامه و بودجه استان کردستان، «سالنامه آماری استان کردستان» ، ۱۳۸۳ .
۱۰. سازمان برنامه و بودجه استان کردستان، «گزارش بازدیدهای نظارتی پروژه های عمرانی ملی» ، ۱۳۷۷ .
۱۱. کارشناسان محیط زیست، «طرح جامع محیط زیست استان کردستان» (جلد اول) اداره کل حفاظت محیط زیست استان کردستان ، ۱۳۷۲ .
۱۲. گروه مطالعات هامون، «طرح مطالعات توسعه اجتماعی- اقتصادی استان کردستان» .
۱۳. مهندسین مشاور توسعه و احیای منابع «تام» ، «طرح مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان» ، مطالعات سنتز، ۱۳۷۸ .
۱۴. مهندسین مشاور توسعه و احیای منابع «تام»، «طرح مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان» ، جلد پنجم، توسعه منابع آب، ۱۳۷۸ .
۱۵. مهندسین مشاور تدبیر شهر، طرح تجدیدنظر طرح جامع شهر سنندج، ۱۳۸۳-۸۵ .
۱۶. کارشناسان شرکت آب و فاضلاب استان کردستان، مصاحبه .
۱۷. محمدی ، اکبر، «اثرات توسعه بر محیط زیست شهر سنندج» پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۸۰ .
۱۸. بابایی، سعید، تاثیر فاضلابهای شهری و صنعتی بر کیفیت آب رودخانه ها، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۷۳ .

۱۹. ملکوتیان، محمود، «آلودگی هوا» ، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی ، ۱۳۵۷ .
۲۰. صمیمی، بهزاد، آلودگی آب، انتشارات دانشگاه آزاد، ۱۳۵۷ .