

تأثیر پراکنش فضایی کاربریهای شهری تبریز بر آلودگی هوا

Effect of Spatial Dispersion of Urban land uses of Tabriz on the Air Pollution

پری شکری فیروزجاه^۱

Pari Shokri Firouzjah¹

Accepted: 06/01/2011

Received: 11/25/2010

پذیرش: ۹۰/۳/۱۱

دریافت: ۸۹/۹/۴

چکیده:

Abstract:

Nowadays, population growth and urban extension have exposed to danger human and environment relation which have had harmful effects for human and the environment. This problem has caused the growth of metropolitans and theirs suburbs, on one hand, and on the other hand, it has risks for development quality. Therefore, unsuitable distribution of urban land uses which is one of the main problems in cities, especially in large cities, can create environmental unsustainability as air pollution. Thus the aim of this research is to determine level of urban land use distribution and its effect on air pollution. Therefore, in this research by analysis – descriptive methodology and with application of library sources, this subject has been studied in Tabriz. The method in this research is functional development indexes which are taken from the model of human development compound index. The results show that the land uses in the study area of the research have been distributed inappropriately so that most commercial and service land uses that attract transport and population daily are located at six areas of comprehensive plan in central texture of the city. These areas have the least communication and green space land uses compared to other areas which have caused some environmental unsustainability particularly increasing of air pollution.

امروزه، رشد جمعیت و گسترش شهرها رابطه انسان و محیط زیست را در معرض خطر قرار داده که در نتیجه اثرات زیانباری را برای انسان و محیط زیست او به همراه داشته است. این مسئله از یک سو موجب رشد و توسعه سریع کلانشهرها و مناطق حاشیه آنها می‌گردد و از سوی دیگر مخاطراتی را درخصوص نحوه و چگونگی این توسعه در برابرشان قرار می‌دهد. در این راستا توزیع نامناسب کاربری‌های شهری که یکی از عمده‌ترین مسائل در شهرها بویژه شهرهای بزرگ است، می‌تواند ناپایداری‌های زیست‌محیطی مثل آلودگی هوا را در شهرها پدید آورد. از این رو هدف از این تحقیق تعیین سطح پراکنش کاربری‌های شهری تبریز و تاثیر آن بر آلودگی هوا می‌باشد. بدین منظور در این پژوهش با استفاده از روش شناسی توصیفی-تحلیلی و با بهره‌گیری از منابع کتابخانه‌ای مرتبط با موضوع به بررسی سطح پراکنش کاربری‌های شهری تبریز پرداخته شد. روش مورد استفاده در این تحقیق نماگرهای توسعه عملکردی با اقتباس از مدل نماگر ترکیبی توسعه انسانی می‌باشد. نتایج بدست آمده از نماگرهای توسعه عملکردی نشان می‌دهند که کاربری‌های مورد مطالعه در مناطق مختلف شهر نامتناسب توزیع شده‌اند. بطوریکه بیشترین کاربری‌های خدماتی و تجاری که در طول روز جمعیت و وسایل نقلیه زیادی را بطرف خود می‌کشاند در منطقه شش طرح جامع یعنی در بافت مرکزی شهر قرار گرفته‌اند. این درحالی است که منطقه فوق در بین مناطق دیگر از کمترین کاربری‌های ارتباطی و فضای سبز برخوردار می‌باشد که این عوامل منجر به بروز برخی ناپایداری‌های زیست محیطی بخصوص افزایش غلظت آلاینده‌های هوا گردیده است.

Keywords: Urban Land Use, functional Development Indexes, Air Pollution, Tabriz.

کلید واژگان: کاربری اراضی شهری، نماگرهای توسعه عملکردی، آلودگی هوا، تبریز.

1. Assistant Professor, Department of Geography, Payame Noor University. Shokri.pari@yahoo.com

۱. استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام‌نور

Shokri.pari@yahoo.com

مقدمه

تفکر امروزه در توسعه شهری این است که شهرها باید هر اندازه که امکان دارد با محیطزیست طبیعی سازگار باشند و در حفظ تعادل چرخه طبیعی حیات عمل کنند. به عبارت دیگر، شهرها باید به سوی پایداری گام بردارند و به توسعه پایدار شهری توجه نمایند (رهنما و عباسزاده، ۱۳۸۷: ۹۲). در این راستا یکی از گامهای عمده در پایداری شهری پراکنش مناسب کاربریهای شهری می باشد. بنابراین برنامه ریزی اراضی شهری، مجموعه ای از فعالیتهای هدفمند است که محیط مصنوع را سامان می بخشد و درحد مقدر، خواسته ها و نیازهای جوامع شهری را در استفاده از اراضی فراهم می آورد (پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۳). در این برنامه ریزی تلاش می شود که الگوهای اراضی شهری به صورت علمی مشخص شود و مکانیابی فعالیت های مختلف در شهر در انطباق و هماهنگی با یکدیگر و سیستم های شهری قرار گیرد (سعیدنیا، ۱۳۷۸: ۱۳). از اینرو، به منظور کاهش فشارهای زیست محیطی و حفظ قابلیت زیست محیطی، تاثیر هدایت کاربری زمین نیازمند مدیریت فضا است. مدیریت فضا فعالیت اساسی برای کنترل کردن و تنظیم الگوهای کاربری زمین و عملکردهای فضا برای اهداف مطلوب می باشد (Atkinson, 1999:3).

شهر تبریز بعنوان یکی از کلانشهرهای کشور، در چند دهه اخیر شاهد رشد فزاینده ای به اطراف خود بوده است. که این نوع رشد و توسعه متناسب با سنجه های پایداری شهری نبوده است و درحال حاضر با مسائل و ناپایداری هایی مواجه است که می توان به آلودگی هوا، صدا، دسترسی نامناسب به امکانات و خدمات شهری و توزیع نامتعادل کاربری ها در سطح مناطق مختلف شهر اشاره نمود. این ناپایداری ها نه تنها بافت های قدیمی، بلکه بافت های جدید توسعه اعم از بافت طراحی شده، روستایی و حاشیه ای را در بر می گیرد و با افزایش جمعیت ناپایداری شهری به ویژه ناپایداری زیست محیطی افزایش می یابد. بنابراین بررسی و مطالعه نحوی پراکنش کاربریهای شهری تبریز در طی روند توسعه از اهمیت فراوانی برخوردار بوده و انجام مطالعات اساسی جهت

شناخت محدودیت ها و کمبودها و برنامه ریزی مناسب در این خصوص می تواند آینده بهتری را برای پایداری شهری به ویژه کاهش آلودگی هوای شهر با پراکنش مناسب کاربری اراضی شهری به همراه داشته باشد. بنابراین با توجه به هدف تحقیق، بررسی سطح پراکنش کاربری های شهری تبریز و تاثیر نحوه توزیع آنها بر افزایش غلظت آلودگی هوای شهر، در این پژوهش سعی بر آن است تا به این سئوالات پاسخ داده شود که آیا کاربری های شهری تبریز بطور متعادل توزیع یافته اند؟ و توزیع آنها در مناطق مختلف شهر چه تاثیری بر غلظت آلودگی هوای شهر داشته است؟

هدف تحقیق

مهمترین اهداف این پژوهش عبارتند از:

- تعیین سطح پراکنش کاربریهای شهری تبریز در هشت منطقه طرح جامع
- بررسی ارتباط میان افزایش غلظت آلاینده های هوا و توزیع کاربریهای شهری

پیشینه تحقیق

آلودگی هوا بعنوان یکی از عمده ترین معضلات حال حاضر جهان در اثر رشد و توسعه بی رویه شهرها حادث شده است که بدون شک استقرار نامناسب و تمرکز کاربری های خدماتی و صنعتی در شهرهای بزرگ یکی از دلایل عمده افزایش آلودگی هوا و در نتیجه تغییر اقلیم جهان می باشد. در این ارتباط مطالعات و پژوهش های مختلفی در نقاط گوناگون دنیا انجام گرفته است که در ذیل به برخی از آنها بطور اختصار اشاره می نمایم.

تحقیقی در سال ۲۰۰۲ در کشور پرتغال صورت گرفته نشان می دهد که عوامل گوناگونی در انتشار آلاینده ها تاثیرگذار هستند و نتایج بدست آمده حاکی از آن است که افزایش غلظت PM_{10} در منطقه مورد نظر ناشی از صنایع و ترافیک می باشد و غلظت CO و NO_x در مرکز شهرها بیشتر است که با فعالیت هایی که در مراکز شهری وجود دارند در ارتباط می باشند (Gouveia, et al, 2002).

عوامل انسانی مانند ازدحام جمعیت و استقرار کارخانه‌ها در سطح شهر و بویژه در غرب و جنوب غربی آن میزان آلودگی شهر را دو چندان می‌کنند (صفوی و علیجانی، ۱۳۸۵: ۱۱۲-۹۹).

احمدی و حبیب، در پژوهشی تحت عنوان توسعه پایدار شهری با تاکید بر حرکت پیاده در آسیا به بررسی آلودگی هوا در کشورهای در حال توسعه پرداخته است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که در کشورهای در حال توسعه میزان انتشار گاز CO_2 با افزایش استفاده از وسایل نقلیه موتوری در بخش حمل و نقل افزایش یافته است (احمدی و حبیب، ۱۳۸۷: ۱۳۱).

بررسی‌ها منابع نشان می‌دهند که توزیع و پراکنش کاربری‌های شهری نقش مهمی در پایداری شهرها دارند در این راستا توسعه و گسترش شهرها بدون توجه به پراکنش مناسب فعالیت‌ها، شهرها را با ناپایداری‌های زیست محیطی به ویژه آلودگی هوا مواجه خواهند ساخت.

روش پژوهش

تحقیق حاضر یک پژوهش توصیفی-تحلیلی است که جهت سنجش عدم تعادل پراکنش فضایی کاربری‌های هشت منطقه طرح جامع تبریز، با اقتباس از مدل «نماگر ترکیبی توسعه انسانی»، از «نماگرهای توسعه عملکردی» استفاده شده است. این نماگرها از ترکیب دو نماگر «نسبت وسعت کاربری‌ها به جمعیت مناطق» و «نسبت وسعت کاربری‌ها به وسعت مناطق» بدست آمده است. برای ساخت نمایه‌ها ابتدا متغیرها یا مولفه‌های جزئی تبدیل به مقادیر نرمال می‌شوند، برای نرمال کردن یک شاخص و تبدیل آن به مقداری بین صفر و یک از فرمول زیر استفاده شده است:

فرمول ۱. نرمال نمودن شاخص

کمترین مقدار شاخص بین شهری - مقدار واقعی شاخص

= مقدار نرمال شده

کمترین مقدار شاخص بین شهری - بیشترین مقدار شاخص بین شهری

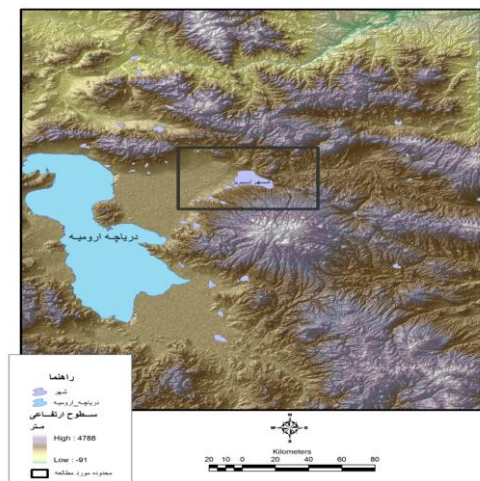
پژوهشی توسط اسپیکرمن، وگنر و لاتسو، جهت بررسی و مطالعه شاخص‌های پایداری شهری در هفت مادر شهر اروپا انجام شده است در این تحقیق با استفاده از روش PROPOLIS (برنامه‌ریزی و تحقیق سیاست‌هایی برای کاربری زمین و حمل و نقل برای افزایش پایداری شهری) به عنوان یکی از روش‌های مدل ITLUM به بررسی پایداری زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی پرداخته شد و نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که کاربری‌های شهری به ویژه حمل و نقل و شبکه ارتباطی شهرها تاثیر زیادی بر ناپایداری‌های زیست محیطی بخصوص آلودگی هوا دارند (Lautso, et al, 2004:1-345, Spiekermann and Wegener, 2003:4-64 and 2004:251-272).

مانوه، با بکارگیری مدل کاربری زمین و حمل و نقل یکپارچه و با کمک سیستم‌های PROPOLIS و SPARTACUS چارچوبی را برای ارزیابی پایداری دو شهر کانادا (هامیلتون و نووا اسکوتیا) ارائه نموده است. در این پژوهش توسعه و پیشرفت برای رسیدن به پایداری بر اساس شاخص‌هایی قرار گرفته‌اند که حداقل اثرات زیست محیطی و اجتماعی و حداکثر فواید اقتصادی را به همراه داشته باشند (Maoh, 2009: 28-46).

بیات، در تحقیقی به بررسی آلودگی هوای شهر تهران و عوامل تاثیرگذار بر آن پرداخته است که نتایج بدست آمده نشان دهنده تاثیر عوامل طبیعی و انسانی بخصوص فعالیت‌های انسانی بر افزایش آلاینده‌های انتشار یافته می‌باشد بطوریکه ۹۰ درصد وزن کل آلاینده‌های هوای شهر از وسایل نقلیه منتشر شده و ۱۰ درصد باقی مانده از منابع ثابت یعنی فعالیت‌های صنعتی، مسکونی و تجاری همراه با پارامترهای آب و هوایی انتشار یافته است (بیات، ۱۳۸۳: ۹۹-۱).

صفوی و علیجانی، در بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران به این نتایج دست یافتند که بجزء ویژگی‌های طبیعی شهر که تاثیر بسیار زیادی بر آلودگی هوای شهر دارند

از هشت شهر آلوده کشور تبدیل شده است (اداره کل حفاظت محیط زیست آ.ش، ۱۳۸۶) که عمدتاً ناشی از گسترش بی‌رویه شهر، رشد سریع شهرنشینی و پراکنش نامناسب کاربری‌های شهری می‌باشد.



شکل ۱. نقشه توپوگرافی شهر تبریز

تحلیل و ارزیابی یافته‌های پژوهش

در تحقیق حاضر با استفاده از نماگرهای توسعه عملکردی، ابتدا مقدار هر یک از نماگرها را جداگانه محاسبه نموده و سپس با گرفتن میانگین از مجموع آنها در هر طبقه، میزان پراکنش هر کاربری در مناطق مختلف بدست آمده است. با انجام تجزیه و تحلیل یافته‌ها، نماگر توسعه عملکردی طبقه‌بندی شد. برای طبقه‌بندی آن از انحراف معیار و میانگین نماگر توسعه عملکردی استفاده شده است. براین اساس با کاهش و افزایش انحراف معیار از میانگین هر یک از نماگرها، سطح پراکنش فضایی کاربری‌های مناطق هشت‌گانه بدست می‌آید. در این پژوهش با تلخیص کاربری‌ها، شش کاربری عمده جهت بررسی و تحلیل مورد استفاده قرار گرفته که نتایج آن به تفکیک کاربری‌ها در هر منطقه همراه با نماگرهای نهایی آن در (جدول ۱) آمده است.

۱- همان‌طور که (شکل ۲) و (جدول ۲) نشان می‌دهند بیشترین مقدار پراکنش کاربری‌ها مربوط به منطقه شش و کمترین آن مربوط به منطقه ۳ می‌باشد. از مجموع نماگرهای کاربری‌های عمده شهری در هر منطقه، مناطق ۶، ۷، ۸، ۱، ۴،

در فرمول فوق گاهی از لگاریتم مقادیر استفاده می‌شود. با نرمال کردن شاخص‌ها جمع کردن آنها امکان‌پذیر و معنی‌دار می‌شود. مقدار نمایه‌ها با محاسبه میانگین وزنی مقادیر نرمال شده بدست می‌آید (وست‌فال و دیولا، ۱۳۸۴: ۶۲). در این ارتباط از شش کاربری مسکونی، خدماتی (شامل اداری، آموزشی، بهداشتی و فرهنگی)، فضای سبز، ارتباطی، تجاری و صنعتی بعنوان متغیرهای مورد مطالعه استفاده شده است.

همچنین در ادامه با استفاده از نرم افزار Excel وضعیت آلودگی هوا در دو ایستگاه میدان نماز (ایستگاه تجاری/ترافیکی) و راه آهن (ایستگاه صنعتی/ترافیکی) مقایسه گردیده و تاثیر تمرکز کاربری‌ها بر افزایش غلظت آلودگی هوا مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است.

قلمرو پژوهشی

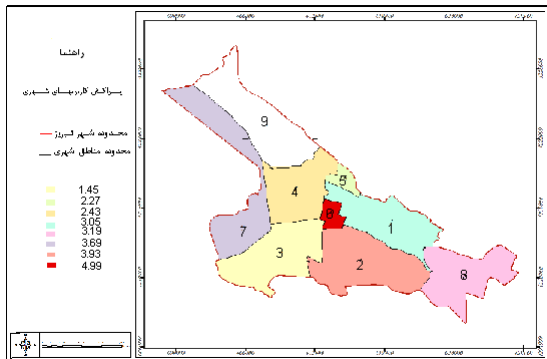
شهر تبریز به عنوان یکی از کلانشهرهای کشور و بزرگترین کلانشهر شمال غرب، در چند دهه اخیر از رشد و توسعه سریع و گسترده‌ای برخوردار بوده است. بطوریکه جمعیت آن در سال ۱۳۴۵ از ۴۰۳،۰۰۰ نفر به ۱،۳۹۸،۰۰۰ نفر در سال ۱۳۸۵ رسیده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۴۵ - ۱۳۸۵). یعنی در طی چهار دهه ۳/۵ برابر گردیده است. همچنین رشد و توسعه فیزیکی شهر در طی این چهار دهه قابل توجه می‌باشد. مساحت شهر در سال ۱۳۴۵ از ۲،۱۲۷ هکتار به ۱۲،۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۵ رسیده که نشان دهنده رشد ۶ برابری توسعه فیزیکی آن می‌باشد. همچنین شهر تبریز بواسطه وجود منابع آلاینده متحرک و ثابت از قبیل حجم بالای خودروهای تردد کننده، مراکز صنعتی بزرگی چون پتروشیمی، پالایشگاه، ماشین‌سازی، تراکتورسازی، نیروگاه حرارتی و دهها کوره آجرپزی از یک طرف و از طرف دیگر ارتفاع تقریباً ۱۴۰۰ متری از نظر توپوگرافی بجزء محور غربی در بقیه محورها محصور به کوههای اطراف می‌باشد (شکل ۱) که با استقرار استقرار صنایع در جهت بادهای غالب، این شهر به عنوان یکی

در این بین بیشترین کاربری های منطقه شش خدماتی (آموزشی، بهداشتی، اداری، فرهنگی) و تجاری و کمترین آن کاربری های مسکونی، فضای سبز، ارتباطی و صنعتی است.

جدول ۲. مجموع نماگرهای کاربری های عمده در هشت منطقه طرح جامع شهر تبریز

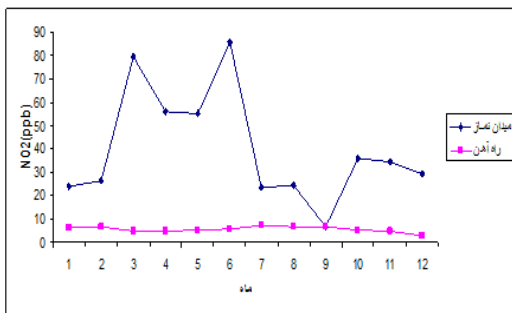
مناطق	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
نماگرها	۳/۰۵	۳/۹۳	۱/۴۵	۲/۴۳	۲/۲۷	۴/۹۹	۳/۶۹	۳/۱۹

ماخذ: یافته های تحقیق براساس داده های طرح تفصیلی شهر تبریز، مهندسین مشاور زیستا.



شکل ۲. پراکنش کاربری های عمده شهر تبریز در هشت منطقه طرح جامع

ماخذ: یافته های تحقیق



نمودار ۱. مقایسه مقادیر میانگین ماهانه آلاینده NO₂ برای

ایستگاههای میدان نماز و راه آهن

۵ و ۳ به ترتیب از بیشترین تا کمترین سهم از کاربری ها برخوردار هستند.

جدول ۱. رتبه بندی مناطق شهری تبریز براساس نماگرهای پراکنش فضایی

کاربری های شهری

کاربری های شهری	مناطق	نماگرها	سطح پراکنش		
مسکونی	۵	۰/۷۵	پراکنش بالا		
	۱	۰/۶۴			
	۴	۰/۶۱			
	۲	۰/۶۰	پراکنش متوسط		
	۷	۰/۵۱			
	۳	۰/۴۳			
	خدماتی	۸	۰/۴۲	پراکنش پایین	
		۶	۰/۰۴		
۶		۰/۶۹			
۲		۰/۵۴	پراکنش متوسط		
۸		۰/۴۱			
۷		۰/۳۶			
۴		۰/۲۵			
۱		۰/۲۲			
فضای سبز	۵	۰/۱۶	پراکنش بالا		
	۳	۰/۱۵			
	۲	۰/۷۰			
	۱	۰/۵۹	پراکنش متوسط		
	۷	۰/۵۵			
	۴	۰/۴۲			
	۸	۰/۳۶	پراکنش پایین		
	۳	۰/۲۴			
۵	۰/۱۱				
ارتباطی	۶	۰/۰۵	پراکنش بالا		
	۸	۰/۷۵			
	۱	۰/۵۰			
	۵	۰/۴۸	پراکنش متوسط		
	۷	۰/۱۸			
	۶	۰/۱۶			
	تجاری	۲	۰/۱۵	پراکنش پایین	
		۴	۰/۱۵		
۳		۰/۱۲			
صنعتی		۶	۰/۱۲	پراکنش بالا	
		۸	۰/۱۰		
		۷	۰/۰۷		
		صنعتی	۴	۰/۰۴	پراکنش متوسط
			۱	۰/۰۳	
	۳		۰/۰۳		
	صنعتی		۵	۰/۰۲	پراکنش پایین
			۲	۰/۰۱	
۳			۰/۰۱		

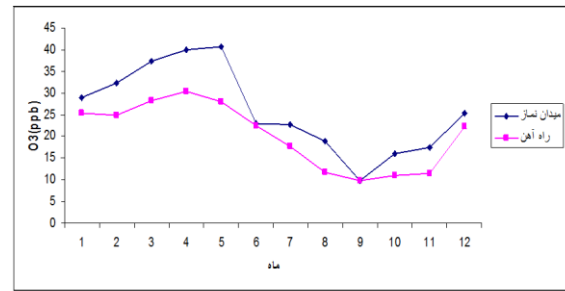
ماخذ: یافته های تحقیق براساس داده های طرح تفصیلی شهر تبریز،

مهندسین مشاور زیستا، ۱۳۸۵

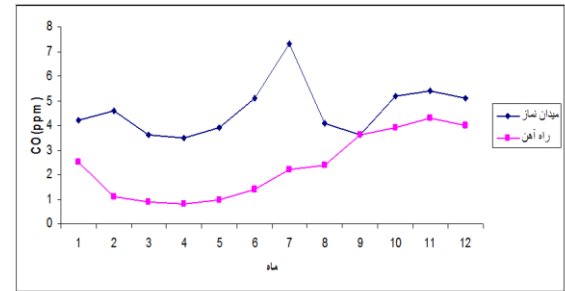
خطرناک باشد. (Environmental Protection Agency (EPA), 2005). همچنین افزایش مقدار غلظت آلاینده مونوکسیدکربن (CO) ارتباط مستقیمی با استفاده از خودروها و افزایش مصرف سوخت دارد، بنابراین با توجه به نارسایی کاربری‌هایی چون فضای سبز و ارتباطی و فشردگی کاربری‌هایی مانند آموزشی، بهداشتی، اداری، فرهنگی و تجاری بویژه اداری و تجاری که در طول روز جمعیت و وسایل نقلیه انبوهی را از نقاط مختلف استان به سمت شهر می‌کشاند موجب ناپایداری زیست محیطی در منطقه شده است. همچنین علاوه بر تمرکز کاربری‌ها در محدوده مرکزی شهر می‌توان به استقرار صنایع در جهت بادهای غالب شهر و افزایش آلودگی هوا در این محدوده اشاره نمود. بادهای غالب در فصول گرم سال شمال‌شرقی و شرقی می‌باشد از این رو آلودگی‌های انتشار یافته از بخش صنعتی محور شرقی (منطقه ۸) را وارد بخش مرکزی شهر می‌کند و از طرف دیگر با توجه به اینکه بادهای غالب فصول سرد سال غربی و جنوب غربی می‌باشد آلاینده‌های انتشار یافته صنایع محور غربی (منطقه ۷) را به طرف مرکز شهر هدایت می‌کند و در نتیجه موجب افزایش غلظت آلودگی هوا در طول سال در بافت مرکزی و تاریخی شهر می‌گردد.

بحث و نتیجه گیری

پیش‌نیاز رشد پایداری شهری، تغییر در تراکم و کاربری اراضی شهری جهت رفع نیازهای اساسی مردم در زمینه مسکن، حمل و نقل، فراغت و غیره به گونه‌ای که شهر از نظر محیطی قابل سکونت و زندگی، از نظر اقتصادی قابل دوام و از نظر اجتماعی دارای برابری باشد به نحوی که این تغییرات فناورانه و صنعتی، حفظ اشتغال، و مسکن و شرایط زیست محیطی مناسب را دربرداشته باشند (موحد، ۱۳۷۹: ۴۷). از این‌رو هدف از این پژوهش، بررسی سطح پراکنش کاربری‌های شهری تبریز و تاثیر نحوی توزیع آنها بر غلظت آلودگی هوای شهر می‌باشد. بدین منظور در ابتدا با استفاده از نماگرهای توسعه عملکردی نحوی توزیع شش کاربری عمده شهر تبریز در مناطق ۱ تا ۸ طرح جامع بدست آوردیم و در



نمودار ۲. مقایسه مقادیر میانگین ماهانه آلاینده CO برای ایستگاههای میدان نماز و راه آهن



نمودار ۳. مقایسه مقادیر میانگین ماهانه آلاینده O3 برای ایستگاههای میدان نماز و راه آهن
ماخذ: یافته های تحقیق بر اساس داده‌های آلودگی هوای اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان شرقی، ۱۳۸۷

با توجه به مقدار غلظت آلاینده‌ها در دو ایستگاه مرکزی و محور صنعتی شهر تبریز، که در نمودارهای شماره ۱ تا ۳ نشان داده شده است، مقدار مهمترین آلاینده‌های هوا در ایستگاه میدان نماز یعنی بخش مرکزی شهر بالا می‌باشد. غلظت آلاینده‌هایی چون اوزون و دی‌اکسید نیتروژن در فصول گرم سال افزایش می‌یابد همانطور که نمودارها فوق نشان می‌دهند مقدار این آلاینده‌ها در ایستگاه میدان نماز از غلظت بیشتری برخوردار است در این ارتباط نور خورشید یک نقش بحرانی در تشکیل آن دارد، آلاینده اوزون بطور اصولی یک مشکل عمده در مدت روز در ماههای تابستان است. اوزون در سطح زمین زمانی انتشار می‌یابد که نور خورشید با هیدروکربن‌ها و دی‌اکسید نیتروژن (NO_2) ترکیب شوند، این دو ترکیب بوسیله اتومبیل‌ها، کامیون‌ها، کارخانه‌ها و نیروگاه‌های تولید برق تولید می‌شوند و این آلاینده در جاهایی که گازوئیل، سوخت موتور دیزلی، نفت سفید احتراق می‌شوند، انتشار پیدا می‌کند. نواحی شهری همراه با ترافیک سنگین و جوامع صنعتی بزرگ، نواحی عمده با مسائل اوزون هستند. وقتی درجه حرارت بالا باشد و باد به آرامی بوزد، اوزون سطح زمین می‌تواند به مقداری برسد که برای سلامتی

جهت بادهای غالب شهر موجب افزایش غلظت آلاینده های هوا به ویژه در محدوده مرکزی شهر شده است.

- تمرکز ۲۰ درصد از کاربری های شهری در محدوده مرکزی شهر تبریز که ۱/۶ درصد از مساحت شهر و ۲/۱ درصد از کل جمعیت شهر در آن ساکن می باشند که به دلیل دارا بودن ۱/۷ درصد شبکه ارتباطی شهر، تردد حجم انبوه خودروهای شخصی و عمومی و ازدحام جمعیت در طول روز منجر به ترافیک سنگین و در نتیجه افزایش غلظت آلاینده های هوا گردیده است بطوریکه در بین ایستگاههای موجود در سطح شهر تبریز، ایستگاه مرکزی شهر از غلظت بالای آلاینده های CO، NO₂ و O₃ برخوردار می باشند.

- فضای سبز به عنوان یکی از ابزارهای کاهش آلودگی هوا به شمار می آید و تاثیر انکارناپذیری بر کاهش مضرات ناشی از ورود آلاینده های هوا به داخل شهر دارد (زنگی آبادی و رخشانی نسب، ۱۳۸۸: ۱۱۴). این در حالی است که در قسمت مرکزی شهر تبریز از نظر فضای سبز از سرانه مطلوبی برخوردار نیست. در مجموع سرانه فضای سبز در این منطقه ۱/۳ مترمربع می باشد. همانطور که جدول ۱، نشان می دهد منطقه شش طرح جامع از کمترین پراکنش فضای سبز برخوردار است که همراه با عوامل دیگر سهم بسزایی در افزایش آلاینده ها بویژه PM₁₀ دارد.

ادامه با ترکیب نماگرها، تمرکز کاربری ها در مناطق مختلف بدست آمد و سپس با مقایسه وضعیت غلظت آلاینده های عمده هوا، ارتباط تمرکز کاربری ها با آلودگی هوا مشخص شد. نتایج حاصل از این برآورد نشان می دهد که در بین مناطق مختلف شهر نابرابری و عدم تعادل در توزیع کاربری های شهری مشاهده می گردد که تراکم بالای کاربری های خدماتی از قبیل آموزشی، اداری، بهداشتی و تجاری و پراکنش پایین کاربری های فضای سبز و ارتباطی موجب ناپایداری شهری را فراهم آورده است. به ویژه از نظر سلامتی، ساکنان مناطق مرکزی شهر و مناطق همجوار (مناطق حاشیه نشین ۵، ۴ و ۱) با تراکم بالای جمعیت (تراکم ۱۲۰ نفر در هکتار) در معرض انواع آلاینده های هوا قرار دارند. بنابراین با توجه به یافته های تحقیق، ارتباط بین پراکنش کاربری های شهری تبریز با پایداری زیست محیطی را بصورت زیر می توان بیان نمود:

- افزایش ۳/۵ برابری جمعیت در طی چهار دهه و در نتیجه توسعه ناموزون شهر موجب افزایش تراکم جمعیتی در مناطق حاشیه نشین (تراکم بالای ۱۲۰ نفر در هکتار) و تمرکز کاربری های خدماتی در محدوده مرکزی شهر شده است.

- همجواری شهر در نزدیکی به صنایع در دو محور غربی و شرقی (مناطق هفت و هشت طرح جامع) و استقرار آنها در

References

- Ahmadi, Malihe, Habib, Farah, (2008), With emphasis on the implementation of sustainable urban development in Asia, Science and Environmental Studies Vol.10, No 3, Tehran.
- Atkinson, A., Davila, J.D, Fernandes, E., Mattingly, M.(1999), The challenge of Environmental Management in Urban Areas. Ashgate. Aldershot.
- Bayat, Reza(2004), Shared sources of air pollution in Tehran, Supervisor: Ayoub Torkian, Master Thesis Environmental Engineering, University of Sanati Sharif, Tehran.
- Consulting Engineers Zista (2006), Detailed designs of Tabriz, Tabriz Municipality.
- Environmental Protection Agency (EPA) (2005), [Online] [Accessed 9th March 2008] Available from World Wide Web: <http://www.epa.gov>.
- Environmental Protection Department of East Azarbaijan (2007), Assessment of air pollution in the city of Tabriz.

7. Environmental Protection Department of East Azarbaijan (2008), Air Pollution Monitoring Center of Tabriz.
8. Gouveia, C., Cerdeira .R., Garcia J.M, Nogueira M. and Coelho L.M.R, [Online] (2002), Numerical Modelling for Studying the Impact of Urban Air Pollution in Natural Reserves around Setúbal City. <http://www.iemss.org/iemss2004/pdf/pollut/gouveia.pdf>.
9. Lautso, K., Spiekermann, K., Wegener, M., Shepperd, I., Steadman, S., Martino, A., Domingo, R., Gayda, S. (2004), PROPOLIS, Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability, Final Report, Second Edition, European Commission, Helsinki, pp 1-345.
10. Maoh, Hannah and KANAROGLOU, pavlos (2009), A Tool for Evaluating Urban Sustainability Via Integrated Transportation and Land Use Simulation Models, *Environnement Urban/ Urban Environnement*, N.3, pp a.28-a.49.
11. Movahed, Ali (2000), urban sustainable development, Master's thesis, No 90.
12. Poormohamadi, Mohamadreza (2003) Urban land use planning, Publication of Samt, Tehran.
13. Rahnama, Mohamadrahim, Abaszade, Gholamreza, (2008), Principles, foundations and structural forms of assessment models, *Jahade Daneshgahi Mashhad*, No 1, Mashhad.
14. Saeidniya, Ahmad (1999), Green Guide Book of municipalities, Studies and urban Planning center of Ministry of Labour, No 3 & 4, Tehran.
15. Safavi, yahya, Alijani, Bohlol (2006), Geographical factors in Tehran air pollution, *Journal of Geographical Research*, No 58, Tehran.
16. Spiekermann, Kldus and Wegener, Michael (2003), Modling Urban Sustainability, *International Journal of Urban Sciaces*.
17. Spiekermann, Kldus and Wegener, Michael (2004), Evoluating Urban Sustainability Using Land – Ues Transport Interaction Models, *EJTIR*, 4, No.3.
18. Statistical Center of Iran (1966), Census of Population and Housing in East Azerbaijan Province.
19. Statistical Center of Iran, Selected Demographics (2006), www.sci.org.ir.
20. West fall, Matio & Dovila, Viktoria (2005), The cities: urban management measures, Translate by Hematmorade Galandari, Amire Gaderi, AmirHosaine Momtazi, Department of Statistics, Plan and Budget Organization, Tehran Municipality ICT.
21. ZangiAbadi, Ali, Rakhshanasab, Hamidreza (2009), Statistical analysis - spatial development of urban green space indicators (Case Study: Isfahan urban areas), *Magazine Ocean Hnasa*, vol. 35, No. 49.