

# ملاحظات زیست محیطی

9

## فعالیت های ورزشی

### درکلان شهرها

هومن بهمن پور

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی،  
واحد شاهرود عضو کمیسیون ورزش  
و محیط زیست کمیته ملی المپیک

## باتاکید بر

### اهمیت فضاهای سبز شهری

#### مقدمه

گسترش روزافزون شهرها در تمامی کشورهای جهان و از جمله در ایران، از پیامدهای غیرقابل اجتناب عصر دانش و فناوری به شمار می رود. امروزه گسترش شهرها و به ویژه شهرهای بزرگ در کشورهای در حال توسعه، موجب تشدید عوارض منفی توسعه شهری شده است که تشدید آلودگی های محیط از مهم ترین آنها به شمار می رود. توسعه فیزیکی شهرها، سبب دوری از طبیعت و قطع رابطه انسان با محیط زیست طبیعی می شود. در این میان، فضاهای سبز شهری، به عنوان محدود فضاهای طبیعی در کلان شهرها، از کیفیت زیستی بالاتری برخوردارند و انجام فعالیت های ورزشی در آنها پیامدهای ناگوار کمتری را در پی خواهد داشت.



## اصطلاحات

**فضای سبز شهری:** فضاهای سبز شهری از دیدگاه شهرسازی در برگیرنده‌ی بخشی از سیمای شهر است که از انواع پوشش‌های گیاهی تشکیل شده و به‌عنوان عاملی زنده و حیاتی در کنار کالبد بی‌جان شهر، تعیین‌کننده‌ی ساخت مورفولوژیک شهر است.<sup>۱۲</sup>

**شهر پایدار و اکولوژیک:** شهر پایدار، شهری است که می‌تواند نیازهای اساسی و اولیه‌ی جمعیت را همراه با ایجاد زیرساخت‌های ضروری برای رفاه و آسایش شهری، مراقبت و خدمات بهداشتی درمانی، مسکن، آموزش، حمل‌ونقل، اشتغال، نظارت و تدبیر سنجیده‌ی امور شهری و... محقق سازد.

**محیط زیست:** «دفتر محیط زیست سازمان ملل متحد»<sup>۱۳</sup> (UNEP) محیط زیست را مجموعه‌ی آب، خاک، هوا و بخش زنده‌ی کره‌ی زمین تعریف کرده است.<sup>۱۴</sup>

**بهداشت محیط:** سازمان بهداشت جهانی<sup>۱۵</sup> (WHO)، بهداشت محیط را کنترل عواملی از محیط زندگی که به نحوی بر سلامت جسمی، روحی و اجتماعی انسان مؤثر هستند، تعریف می‌کند.<sup>۱۶</sup>

فضای سبز که بخشی از سیمای شهر را تشکیل می‌دهد، یکی از پدیده‌های واقعی و از نخستین مسائلی است که انسان همواره با آن در تماس بوده است و خواهد بود. این مقوله دارای ابعاد زیست‌محیطی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و کالبدی است. فضاهای سبز در محیط شهری تا آن حد اهمیت دارند که یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی جوامع محسوب می‌شوند. مهم‌ترین کارکردهای فضای سبز درون و برون‌شهرها را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد:

- جذب دی‌اکسید کربن و سایر گازهای سمی و تولید اکسیژن<sup>۱</sup>؛
- تعدیل و بهبود شرایط آب‌وهوایی شهرها<sup>۲</sup>؛
- کاهش آلودگی صدا و بهبود روحیه افراد<sup>۳</sup>؛
- جلوگیری از فرسایش آبی و بادی خاک<sup>۴</sup>؛
- کاهش خطرات ناشی از جاری شدن سیل<sup>۵</sup>؛
- زیباسازی منظره و جلوگیری از رشد و توسعه‌ی بی‌رویه‌ی شهری و حاشیه‌نشینی<sup>۶</sup>.

فضای سبز متناسب در شهرها، یکی از عوامل مؤثر در کاهش اثرات منفی گسترش شهرها به شمار می‌رود.<sup>۷</sup> نکته‌ی بسیار مهم در مکان‌یابی فضاهای سبز عمومی، ضرورت‌های اجتماعی ایجاد پارک‌هاست. از این‌روست که **جین جکوب**<sup>۸</sup>، منتقد شهرسازی معاصر معتقد است: «پارک‌ها باید در جایی باشند که زندگی در آن‌ها موج می‌زند؛ جایی که در آن کار، فرهنگ و فعالیت‌های ورزشی در حال انجام است».<sup>۹</sup>

ورزش، شامل فعالیت‌هایی در سطوح گوناگون است. محدوده‌ی آن از افرادی که به‌طور اتفاقی و به‌ندرت فعالیت‌های ورزشی را انجام می‌دهند و آموزش می‌بینند تا ورزشکاران حرفه‌ای، از باشگاه‌های کوچک تا فدراسیون‌های بین‌المللی، از رقابت‌های محلی تا مسابقات قهرمانی و رویدادهای بزرگی مانند بازی‌های المپیک را دربرمی‌گیرد.<sup>۱۰</sup> مراکز ورزشی در جهت پرورش جسم و جان افراد جامعه به‌ویژه جوانان، نقشی منحصر به فرد ایفا می‌کنند و از ارکان لاینفک هر کشور پیشرفته‌ای محسوب می‌شوند. مراکز ورزشی از جمله اماکن و فضاهایی هستند که جمعیت جوان کشور، قسمت اعظم اوقات فراغت خود را در آن‌ها سپری می‌کنند و از این‌رو، حفظ بهداشت محیط<sup>۱۱</sup> و سالم‌سازی محیط زیست از اهمیت خاصی برخوردار است. انجام فعالیت‌های ورزشی در شهرهای آلوده، نه تنها اثرات سودمندی به همراه ندارد، بلکه پیامدهای ناگواری نیز خواهد داشت. در این راستا، پس از ارائه‌ی تعریف برخی اصطلاحات، ضمن ارائه‌ی مطالبی مختصر در مورد اثرات سوء آلودگی‌های محیطی، به بیان اهمیت و نقش فضاهای سبز در کاهش آلودگی‌های کلان‌شهرها می‌پردازیم و وضعیت مجموعه‌ی شهری تهران به عنوان نمونه‌ی موردی، بیان خواهد شد.





## اثرات بهداشتی آلودگی هوا بر انسان

کلان شهرها در معرض انواع آلاینده‌های هوا هستند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: مونوکسید کربن ( $CO$ )، اکسیدهای گوگرد ( $SO_x$ )، اکسیدهای ازت ( $NO_x$ )، ذرات معلق ( $PM_{10}$ )، فلزات سنگین و اوزون ( $O_3$ ) اکثر مواد آلوده‌کننده‌ی هوا روی شش‌های انسان اثر منفی شدید دارند.  $SO_x$  نسبتاً در آب محلول است و به سرعت در مایع مخاطی قسمت فوقانی دستگاه تنفسی حل می‌شود.  $NO_x$  و  $O_3$  کمتر محلول هستند و در نتیجه به طور عمیق‌تری در شش‌ها فرو می‌روند. فلزات سنگین و ذرات معلق نیز به‌طور عمیق‌تری در شش‌ها فرو می‌روند اثرات آلاینده‌های هوا به غلظت آلوده‌کننده‌ها و حساسیت افرادی که تحت تأثیر قرار می‌گیرند، بستگی دارند و عوارض آن‌ها به‌صورت‌های زیر ممکن است بروز کنند:

۱. بیماری‌های حاد که امکان دارد به مرگ منتهی شوند.
  ۲. بیماری‌های مزمن که نتیجه‌ی آن‌ها کوتاه شدن عمر یا عدم رشد کامل است.
  ۳. دگرگونی اعمال مهم فیزیولوژیک همانند تنفس، انتقال اکسیژن به‌وسیله‌ی هموگلوبین و دگرگونی‌های دستگاه عصبی.
  ۴. انقباض مجاری تنفسی و فلج شدن نسوج از بین برنده‌ی باکتری‌های مجاری تنفسی.
  ۵. احساس ناراحتی، کاهش دید و یا دیگر اثراتی که ممکن است به تغییر محل سکونت و یا محل کار انسان بینجامند.
  ۶. از بین رفتن مژک‌ها و چندین لایه‌ی سلولی زیر مژک‌ها و تورم و رشد غیر عادی سلول‌های مجاری تنفسی.
- برای مثال در یک مطالعه، اثرات گاز اوزون بر سلامت ورزشکاران، بدین شکل ارزیابی شد:
- رایج‌ترین نشانگان بالینی گزارش شده در جریان سه تحقیق ورزشی عبارت بودند از: سرفه، خلط بیش از حد، خارش گلو، تهوع و سردرد.
  - هنگامی که غلظت اوزون  $0.24$  و  $0.35$  واحد در هر میلیون باشد، مشاهده شده است که اجرای ورزش استقامتی کاهش می‌یابد.
  - آب و هوای گرم، کاهش توانایی بدن را در مقابل اوزون تشدید می‌کند.
  - اوزون سبب التهاب می‌شود. در حالت استراحت، قرار گرفتن در معرض اوزون به تغییرات بیوشیمیایی منجر می‌شود که به تولید سلول‌های نوتروفیل<sup>۱۷</sup> (نوعی گویچه‌ی سفید متوسط با هسته‌ی سه قسمتی یا چهار قسمتی و سیتوپلاسم.  $60$  تا  $70$  درصد گویچه‌های خون از این نوع هستند) در حفره‌ی بینی و مجاری فوقانی تنفسی می‌انجامد. زیرا بیش از  $40$  درصد اوزون استنشاق شده به هنگام تنفس آرام از بینی، در نواحی یاد شده جمع می‌شود.<sup>۱۸</sup>







## نقش و اهمیت فضاهای سبز در زندگی شهری

### کاهش گردوغبار:

تأثیرات فضای سبز در تقلیل گرد و غبار در حدی است که برخی، آن‌ها را ریه‌های تنفسی شهرهای نامند. درختان از عوامل مهم کاهش آلودگی‌های هوا، به‌ویژه ذرات گرد و غبار به شمار می‌آیند. توده‌ی گرد و غباری که به‌وسیله‌ی باد حمل می‌شود، در اثر برخورد با گیاهان، به دلیل تقلیل سرعت باد و کاهش نیروی حمل و جابه‌جایی ذرات، توسط درختان رسوب داده می‌شود. تأثیر درختان در کاهش آلودگی‌های هوا و غبارال کردن ذرات هوا، بسته به تراکم آن‌ها متفاوت است. اگر کاشت آن‌ها به‌صورت متراکم صورت گرفته باشد، میزان جذب گرد و غبار در جریان برخورد هوا به درختان افزایش می‌یابد. مطالعات برنا تزکی<sup>۲۱</sup> (۱۹۸۲) نشان می‌دهد که یک خیابان بدون درخت ممکن است دارای ۱۲۰۰۰-۱۰۰۰۰ ذرات معلق در لیتر باشد. در حالی که در خیابان با درخت، این رقم به ۳۰۰۰-۱۰۰۰ می‌رسد. طی بررسی‌های به‌عمل آمده، یک هکتار از فضای سبز که حدوداً ۲۰۰ درخت در آن کاشته شده باشد، تا ۶۸ تن از گرد و غبار را در هر بارندگی در خود جذب می‌کند.<sup>۲۲</sup>

**افزایش رطوبت نسبی و تعدیل آب و هوا:** کاهش درجه‌ی حرارت هوا با افزایش رطوبت نسبی هوا ارتباط مستقیم دارد. عمل تبخیر و تعرق در گیاهان با جذب کالری همراه است و به همین دلیل سبب کاهش دما می‌شود. بدینسان، نواری از گیاهان به پهنای ۵۰ تا ۱۰۰ متر، گرما را ۳ تا ۴ درجه نسبت به مرکز شهر کاهش می‌دهد و در عین حال ۵۰ درصد بر رطوبت هوا می‌افزاید. فضای سبز در شکل درختی، به علت گسترش سطح برگی خود، نسبت به سایر اشکال گیاهی، می‌تواند از طریق تعرق، سبب افزایش رطوبت نسبی و لطافت هوا شود. این عمل در گیاهان پهن برگ بیشتر است. محاسبات نشان می‌دهند، ۷۰-۶۰ درصد انرژی گرمایی که گیاه جذب می‌کند، صرف تبخیر و تعرق می‌شود. یک درخت راش در منطقه‌ای باز و در تابستان، ۱۰۰-۷۵ گالن در روز آب از دست می‌دهد. یک باغ میوه‌ی رسیده در یک اکر<sup>۲۳</sup> در روز ۶۰۰ تن آب تبخیر می‌کند. دمای یک هکتار فضای سبز در مرداد ماه در تهران، ۴/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد کمتر از فضای مجاور خالی

تولید اکسیژن و جذب کربن: گیاهان در فرایند فتوسنتز، گاز کربنیک حاصل از فعالیت موجودات زنده یا احتراق سوخت‌های فسیلی را مصرف و ۶۰ درصد از اکسیژن مورد نیاز موجودات زنده را تأمین می‌کنند. ۲۵ متر مربع از سطح برگ‌های گیاهی در یک روز روشن، می‌تواند اکسیژنی بیش از اکسیژن مورد نیاز یک انسان را در همان زمان تولید کنند. میزان اکسیژن آزاد شده، به سطح برگ‌ها بستگی دارد. هر گاه سطح برگ‌های درختان تغییر کند، میزان اکسیژن آزاد شده نیز تغییر می‌کند. درختان پهن برگ به خاطر مساحت بیشتر برگ‌های خود، اکسیژن بیشتری آزاد می‌کنند. البته سوزنی برگان نیز به دلیل دائمی بودن برگ‌های خود، این کمبود را جبران می‌کنند.

هر هکتار درخت با قدرت رویشی ۲۰۰۰ پوند در سال، ۲۹۴۰ پوند دی‌اکسید کربن استفاده می‌کند و ۲۱۴۰ پوند اکسیژن پس می‌دهد. هر هکتار جنگل گیاهان سوزنی‌برگ، در سال حدود ۱۶ میلیون متر مکعب هوا را جذب و معادل ۵۴۰۰ کیلوگرم کربن آلی را به مواد آلی تبدیل می‌کند. در ضمن، حدود ۱۴۴۰۰ کیلوگرم اکسیژن آزاد می‌سازد. مقدار اکسیژن آزاد شده توسط گیاهان پهن برگ در یک هکتار برابر ۱۲۸۰۰ کیلوگرم در سال است. در حالی که فضای سبز معمولی شهرها به‌طور متوسط از هر یک هکتار، بین ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ کیلوگرم اکسیژن آزاد می‌سازند. طبق مطالعات، ۱۶ فوت مربع (حدوداً ۵۰ متر مربع) چمن می‌تواند اکسیژن مورد نیاز یک فرد را (متناسب با سن او) فراهم کند.<sup>۲۴</sup>

**کاهش آلودگی هوا:** رشد جمعیت شهری و صنعتی شدن، مصرف انرژی را به‌ناچار افزایش می‌دهد که نتیجه‌ی آن افزایش انتشار مواد آلاینده در هواست. احتراق سوخت‌های فسیلی برای گرمایش خانگی و تولید الکتریسیته، مصرف مواد سوختی در وسایل نقلیه‌ی موتوری و در فرایند تولیدات صنعتی، و بالاخره سوزاندن مواد زائد جامد در کوره‌های زباله‌سوز، از منابع عمده‌ی آلوده‌کننده‌ی هوا در محیط شهری هستند. مواد آلاینده هوا در شهرها عموماً عبارت‌اند از: انیدرید سولفورو ( $SO_2$ )، اکسیدهای ازت (NOx)، مونواکسید کربن (CO)، ازون ( $O_3$ )، ذرات معلق ( $PM_{10}$ ) و سرب (Pb).



از درخت است. به همین نحو، رطوبت نسبی درون یک فضای سبز تا ۱۱ درصد بیش از محیط خارج، اندازه گیری شده است. آزمایش ها نشان داده اند، در روزهایی که درجه ی حرارت هوا به بالاتر از ۳۰ درجه ی سانتی گراد می رسد، کاهش درجه ی حرارت هوا در مسیر کمربند سبز محسوس تر می شود و هر میزان که باد شدیدتر می وزد و درجه ی حرارت هوا کمتر می شود، تفاوت درجه ی حرارت بین مرکز شهر و اطراف کمربند سبز کمتر می شود.<sup>۲۴</sup>

## وضعیت مجموعه ی شهری تهران

توزیع و پراکنش فضای سبز در شهر تهران از حالت مناسبی برخوردار نیست. از هم پوشانی نقشه های ۲۰۱ مشخص می شود، مناطق ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۷ دچار فقر سرانه ی فضای سبز (سرانه ی کمتر از ۱ متر مربع) هستند. توزیع مکانی سبز باید به گونه ای باشد که دسترسی به آن به آسانی صورت گیرد. برخی زمان دسترسی را ۱۰ دقیقه که معادل ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر فاصله از نواحی مسکونی است، برآورد می کنند. مطابق با استانداردهای جهانی، سرانه ی فضای سبز شهری مناسب، رقمی در حدود ۳۰-۲۰ مترمربع است، در حالی که میانگین سرانه ی پارک های شهری در کلان شهر تهران، معادل ۲/۸۵ مترمربع برآورد شده است. این امر اختلاف فاحش میان موجود در شهر تهران و استانداردهای جهانی را نشان می دهد (جدول ۱).

با توجه به شرایط کیفی هوا در مجموعه ی شهری تهران و آگاهی از این نکته که سالانه حدود ۲ میلیون و ۲۸۹ هزار و ۷۶۲ تن انواع آلاینده ها، تنها از منابع متحرک به هوای تهران وارد می شود که از این رقم حدود ۱ میلیون و ۹۷۶ هزار تن آلاینده ی مونوکسید کربن، حدود ۲۱ هزار تن آلاینده ی ذرات معلق، بیش از ۱۰۵ هزار تن اکسیدهای ازت و ۱۸۰ هزار تن هیدروکربن است و نیز این مطلب که هر سال حدود ۲۵۰ روز پدیده ی وارونگی هوا در تهران رخ می دهد،<sup>۲۵</sup> به سادگی می توان دریافت که انجام فعالیت های ورزشی در این مجموعه ی شهری، بدون در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی و ایمنی، می تواند پیامدهای ناگواری برای سلامت افراد و گروه های هدف داشته باشد. لذا انجام فعالیت های بدنی و ورزشی در فضاهای سبز بزرگ مقیاس (پارک های شهری بزرگ و پارک های جنگلی)، به دلیل بالا بودن رطوبت هوا، پایین بودن دمای هوا و نیز کاهش چند درصدی آلودگی هوا در این گونه فضاها، به عنوان راهکاری مناسب و نسبتاً کم خطر توصیه می شود. همچنین، انجام فعالیت های ورزشی در مناطق پیرامونی و ارتفاعات شمال شهر تهران، به دلیل فاصله گرفتن از کانون آلاینده ها، به عنوان راهکاری دیگر مدنظر است.

| منطقه | مساحت فضای سبز<br>(پارک های شهری) مترمربع | جمعیت<br>(نفر) | سرانه ی پارک های<br>شهری (مترمربع) |
|-------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| ۱     | ۱۳۴۵۸۸۰                                   | ۳۷۹۹۶۲         | ۳/۵                                |
| ۲     | ۱۰۷۲۶۸۳                                   | ۶۰۸۸۱۴         | ۱/۷                                |
| ۳     | ۱۱۷۴۷۴۶                                   | ۲۹۰۷۲۶         | ۴                                  |
| ۴     | ۱۸۳۵۴۰۹                                   | ۸۱۹۹۲۱         | ۲/۲                                |
| ۵     | ۱۳۷۸۰۷۰                                   | ۶۷۹۱۰۸         | ۲                                  |
| ۶     | ۶۹۸۷۱۰                                    | ۲۳۷۲۹۲         | ۲/۹                                |
| ۷     | ۲۱۹۴۰۵                                    | ۳۱۰۱۸۴         | ۰/۷                                |
| ۸     | ۲۴۶۲۱۷                                    | ۳۷۸۷۲۵         | ۰/۶                                |
| ۹     | ۱۸۸۹۷۶                                    | ۱۶۵۹۰۳         | ۱/۱                                |
| ۱۰    | ۱۸۹۵۹۲                                    | ۳۱۵۶۱۹         | ۰/۶                                |
| ۱۱    | ۴۹۶۳۳۵                                    | ۲۷۵۲۴۱         | ۱/۸                                |
| ۱۲    | ۶۶۹۵۹۳                                    | ۲۴۸۰۴۸         | ۲/۶                                |
| ۱۳    | ۴۰۳۸۱۷                                    | ۲۴۷۷۲۴         | ۱/۶                                |
| ۱۴    | ۷۸۶۶۵۵                                    | ۴۸۳۴۳۲         | ۱/۶                                |
| ۱۵    | ۲۹۵۷۱۸۹                                   | ۶۴۲۵۲۶         | ۴/۶                                |
| ۱۶    | ۱۳۳۳۶۷۷                                   | ۲۹۱۱۶۹         | ۴/۵                                |
| ۱۷    | ۴۳۲۵۹۶                                    | ۲۵۶۰۲۲         | ۱/۶                                |
| ۱۸    | ۲۶۷۵۷۸۵                                   | ۳۱۷۱۸۸         | ۸/۴                                |
| ۱۹    | ۱۰۸۲۲۱۶                                   | ۲۴۷۸۱۵         | ۴/۳                                |
| ۲۰    | ۱۲۱۹۱۲۰                                   | ۳۳۵۶۳۴         | ۳/۶                                |
| ۲۱    | ۹۶۲۴۵۴                                    | ۱۵۹۷۹۳         | ۶                                  |
| ۲۲    | ۳۱۲۹۳۰                                    | ۱۰۸۶۷۴         | ۲/۸                                |
| جمع   | ۷۷۹۷۵۲۰                                   | ۷۷۹۷۵۲۰        | میانگین سرانه=۸۵/۲                 |

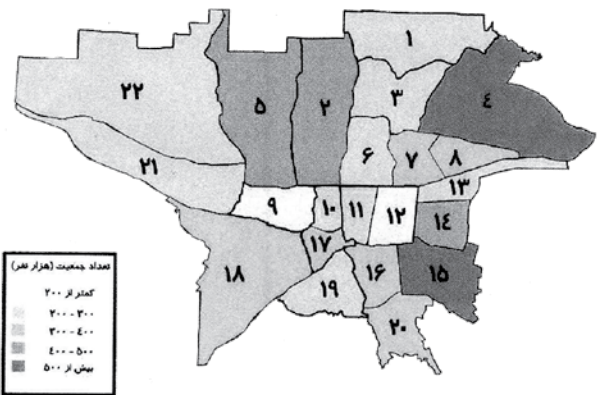
جدول ۱. مساحت فضای سبز، جمعیت و سرانه ی فضای سبز در مناطق بیست و دو گانه ی تهران (۱۳۸۶)

## پی‌نوشت

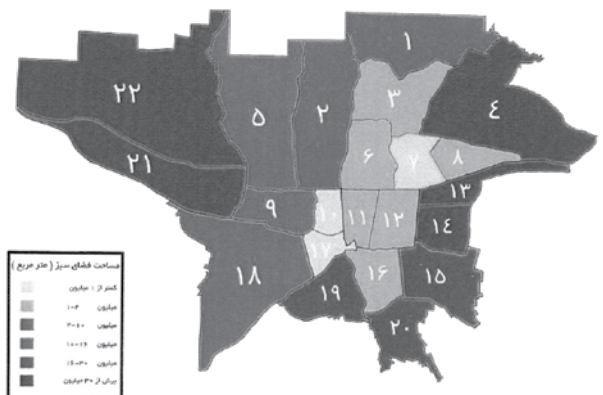
۱. مجنونیان، ۱۳۶۹.
۲. سعیدنیا، ۱۳۷۹.
۳. سلطانی، ۱۳۷۱.
4. Ashton, 1991
5. Ihid
۶. لقایی، ۱۳۷۸.
۷. بهمن‌پور، ۱۳۸۳: ۵.
8. Jane Jacobs
۹. لقایی و بهمن‌پور، ۱۳۸۷.
۱۰. بهمن‌پور و مافی، ۱۳۸۴.
11. Environmental health
۱۲. لقایی و بهمن‌پور، ۱۳۸۷.
13. United Nation Environmental Program
14. UNEP, 2008.
15. World Health Organization
16. WHO, 2003.
17. Neutrophil
۱۸. بهمن‌پور و یوسفی، ۱۳۸۶.
۱۹. هر پیوند معادل ۴۵۳/۶۹ گرم است.
۲۰. لقایی و بهمن‌پور، ۱۳۸۷.
21. Bernatzky
۲۲. لقایی و بهمن‌پور، ۱۳۸۷.
۲۳. هر اکر (Acre) معادل ۴۰۴۷ مترمربع می‌باشد.
۲۴. پیشین.
۲۵. شرکت کنترل کیفیت هوای تهران، ۱۳۸۷.

## منابع

۱. بهمن‌پور، هومن و مافی (۱۳۸۴). راهنمای ورزش و محیط زیست، انتشارات کمیته ملی المپیک.
۲. بهمن‌پور، هومن و یوسفی (۱۳۸۶). مدیریت ورزشی پایدار، جزوه‌ی آموزشی دوره‌های آموزشی آکادمی ملی المپیک و پارالمپیک.
۳. سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷.
۴. شرکت کنترل کیفیت هوای تهران، ۱۳۸۷.
۵. لقایی، حسنعلی و بهمن‌پور هومن (۱۳۸۷). شناخت کمی و کیفی پارک‌ها و فضای سبز شهری در تهران. طرح پژوهشی دانشگاه تهران، پردیس شهرسازی و هنرهای زیبا.
6. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND MONITORING FOR SPORT EVENTS AND FACILITIES (1999). Department of Canadian Heritage Sport Canada.
7. WHO, Health and Development through Physical Activity and Sport, 2003.
8. UNEP, Sustainable Development Human Index, 2008.



نقشه‌ی ۱. نقشه‌ی پراکنش جمعیت در مناطق متفاوت شهر تهران (۱۳۸۵)



نقشه‌ی ۲. نقشه‌ی پراکنش فضاهای سبز شهری در مناطق متفاوت شهر تهران (۱۳۸۵)



نقشه‌ی ۳. نقشه‌ی سرانه‌ی فضای سبز شهری در مناطق متفاوت شهر تهران