

نقش بنیان‌های جغرافیایی در توسعه کالبدی شهر

مطالعه موردی: منطقه ۲ شهری تهران

وحید کریم مقدم

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری
دانشگاه آزاد اسلامی - واحد شهر ری

چکیده

قرار گرفته است. این منطقه در شمال به شیب‌های جنوب رشته‌کوه البرز، از جنوب به دشت آبرفتی جنوب مرکزی، همچنین در شرق و غرب به مسیل‌های فرحزاد و اوین - درکه محدود می‌شود. شکل کلی منطقه به صورت مستطیلی به ابعاد ۱۲ کیلومتر در امتداد جنوب-شمال و ۴ کیلومتر در امتداد شرق-غرب می‌باشد که مساحتی بالغ بر ۵۰۰۰ هکتار را شامل می‌گردد (نقشه شماره ۱).

به طور کلی همواره مابین مطالعات و طرح‌های توسعه شهری و مسائل مختلف جغرافیایی در راستای تحقق توسعه کالبد موزون شهری یا همان توسعه پایدار شهری یک ارتباط منطقی و تنگاتنگ وجود دارد ولی متأسفانه در زمان‌های گذشته حتی در عصر حاضر کمترین توجه به مؤلفه‌های جغرافیایی و بستر محیط طبیعی در الگوهای توسعه شهری شده است.

در همین راستا در پژوهش حاضر یکی از روش‌های مهم تحقیق، روش همبستگی می‌باشد که چگونگی تأثیر گذاری پدیده‌های مختلف طبیعی و انسانی بر روی یکدیگر را نشان می‌دهد. در واقع در این پژوهش تأثیرات اصلی بنیان‌های جغرافیایی موجود در گستره مورد مطالعه همانند تأثیرات توپوگرافی، ژئومورفولوژی، اقلیم و... در رابطه با چگونگی جهت‌گیری توسعه کالبد شهری و همچنین چگونگی محدودیت‌ها و فرصت‌های ناشی از عوامل محیط طبیعی بر روی توسعه شهری، مورد مطالعه قرار گرفته است. در نهایت باید عنوان شود که راهکار اصلی تحقق توسعه پایدار شهری، منوط به کاربست تمامی مؤلفه‌های جغرافیایی در الگوهای شهرسازی می‌باشد.

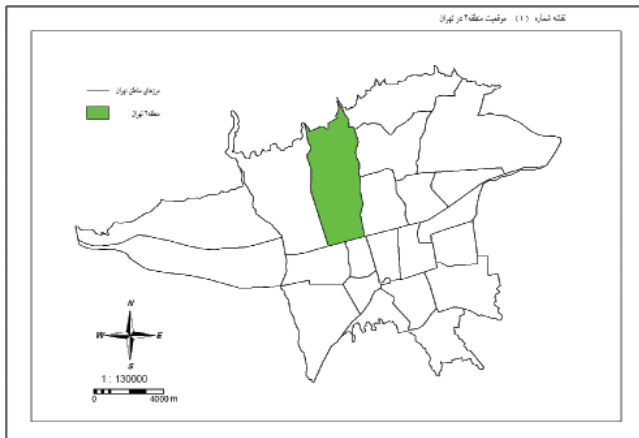
واژه‌های کلیدی: توسعه کالبدی - طرح - شهر - محیط طبیعی - مؤلفه - توسعه شهری - تهران.

مقدمه

از آنجایی که تمام حرکات و فعالیت‌های انسانی علی‌الخصوص شهرسازی و فعالیت‌های توسعه شهری در بستر محیط طبیعی شکل می‌گیرد و با توجه به اینکه محیط طبیعی هویت خویش را از بنیان‌های جغرافیایی منطقه طلب می‌کند، الزامی می‌باشد که در هنگام تدوین طرح‌های توسعه شهری، محیط طبیعی و مؤلفه‌های جغرافیایی منطقه کاملاً شناخته شده و ارتباط منطقی بین عناصر آن برقرار شود و همچنین باید به‌طور اصولی تمام محدودیت‌ها و امکانات طبیعی و انسانی منطقه نیز شناسایی شود. زیرا عدم شناسایی عوامل فوق باعث می‌شود تا توسعه کالبدی شهر و منطقه در جهات غیراصولی هدایت شده و توسعه پایدار شهری به‌طور جد به‌مخاطره بیفتد. از این‌رو هرگونه تدوین و اجرای طرح‌های توسعه شهری باید با توجه به مؤلفه‌های جغرافیایی جهت‌گیری شود.

بررسی مؤلفه‌های جغرافیایی در منطقه ۲ تهران

گستره مورد مطالعه از لحاظ جغرافیایی در دامنه جنوبی کوه‌های البرز



نقشه ۱ - موقعیت منطقه ۲ در تهران

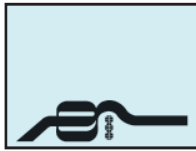
نواحی جنوبی این منطقه که در دشت تهران واقع است دارای آب و هوایی گرم و خشک و نواحی شمالی آن در دامنه کوه‌های البرز معتدل‌تر می‌باشد. شیب عمومی در جهت شمال به جنوب می‌باشد که در نقاط مختلف از ۳۰ تا ۴۰ درجه در شمال منطقه، تا شیب‌های ملایم ۵ تا ۱۰ درجه در جنوب منطقه تغییر می‌کند. بطور کلی در بررسی الگوی توپوگرافیک منطقه می‌توان چهار واحد توپوگرافی را به شرح زیر تشخیص داد: (نقشه شماره ۲)

۱- کوه‌ها

بالاترین نقطه در این گستره در حدود ۱۸۰۰ متر از سطح دریا و زاویه متوسط شیب بین ۳۰ تا ۵۰ درجه است. برخی از دره‌های کوچک مانند درکه، فرحزاد و سولقان در این منطقه وجود دارد. این دره‌ها نسبتاً کم‌عمق و شیب‌دار هستند.

۲- تپه‌ها

این واحدهای توپوگرافی بر اثر سایش آب ایجاد شده‌اند. بالاترین نقطه در شهر تهران تقریباً در ۱۵۰۰ متری از سطح دریاست. زاویه متوسط شیب



وازرغوب به مسیل فرحزاد محدود است روابط درون آن به طور نسبی فارغ از سایر حوزه‌های مجاور است.

تپه‌های دامنه‌های جنوبی البرز

تا دهه اخیر این حوزه‌ها فاقد هرگونه مجتمع زیستی بوده‌اند ولی در سالهای اخیر با روند افزایش ساخت و ساز، این محدوده‌ها نیز زیرساخت و ساز رفته‌اند، همانند کوی فراز و شهرک مخابرات که از جمله مجموعه‌های سکونتی این محدوده‌ها هستند.

محدوده‌های درکه و فرحزاد

محدوده‌های درکه و فرحزاد از جمله روستاهای قدیمی تهران بوده‌اند که در اثر گسترش تهران اکنون جزئی از شهر تهران شده‌اند. بافت کالبدی و ساختار فضایی این محدوده‌ها هنوز بصورت روستایی می‌باشد اما ساختار عملکردی آنها متحول شده است. از طرفی دیگر بعلت ویژگی‌های خاص جغرافیایی و طبیعی مناسب و دلپذیر آنها این محدوده‌ها به مراکز بیلابقی و تفرجگاهی مردم تهران تبدیل شده‌اند.

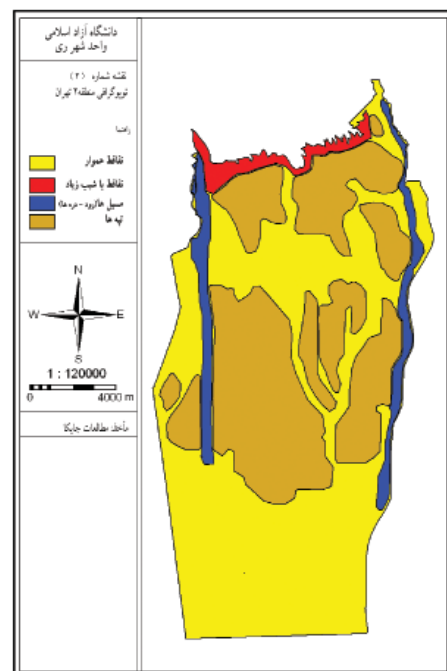
حوزه‌های حاشیه مسیل‌های درکه و فرحزاد

شرق مسیل درکه و غرب مسیل فرحزاد از جمله مناطقی هستند که بعلت وجود مسیل و بزرگراه بصورت نواحی جدا افتاده از سایر مناطق پدید آمده‌اند و بعلت ویژگی‌های خاص این محدوده‌ها مجموعه متنوعی از مجتمع‌های مسکونی در آن به چشم می‌خورد. مجموعه باغ فیض و ده ونک در حدفاصل بین دره فرحزاد و بزرگراه اشرفی اصفهانی و مجموعه آتی ساز در حدفاصل

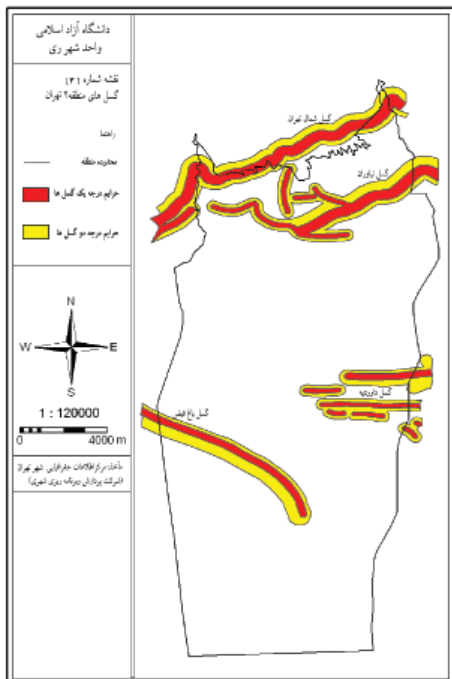
بین ۲۰ تا ۳۰ درجه در بالا و ۳۰ تا ۴۰ درجه در دامنه تپه‌ها است. این تپه‌ها به علت ارتفاع زیاد، دره‌های متعدد و شیب‌های نسبتاً تند در دامنه منطقه، از سایر مناطق توپوگرافی قابل تشخیص می‌باشند.

۳- مخروط افکنه‌های آبرفتی قدیمی

مخروط افکنه‌های قدیمی به صورت وسیعی در کوهپایه رشته کوه البرز گسترده شده‌اند. ارتفاع منطقه مخروط افکنه‌های قدیمی از ۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰ متر تغییر می‌کند. این واحد توپوگرافی به لحاظ طبقه‌بندی شیب‌های ملایم ۵ تا ۱۰ درجه و دره‌های نسبتاً عمیق تشکیل شده در مخروط افکنه، از تپه و مخروط افکنه جوان قابل تشخیص است.



نقشه ۲ - توپوگرافی منطقه ۲ تهران



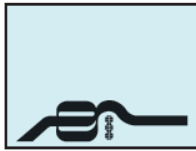
نقشه ۳ - گسل‌های منطقه ۲ تهران

۴- مخروط افکنه آبرفتی جوان

مخروط افکنه‌های آبرفتی جوان به‌طور گسترده‌ای در پایین و دهانه دره، در مخروط افکنه آبرفتی قدیم پراکنده‌اند. ارتفاع منطقه مخروط افکنه‌های جوان، بین ۱۱۰۰ و ۱۴۰۰ متر است. این واحد توپوگرافی، به لحاظ طبقه‌بندی شیب‌های ملایم‌تر و فرسایش کمتر سطوح، از مخروط افکنه‌های آبرفتی قدیمی و دشت‌های آبرفتی، تشخیص داده می‌شود. دره قابل ملاحظه‌ای در این واحد توپوگرافی مشاهده نمی‌شود. (مطالعات جابجا، ۱۳۸۰) بطور کلی با توجه به توضیحات داده شده می‌توان عوامل طبیعی مؤثر در توسعه شهری منطقه ۲ تهران را بدین صورت مطرح کرد:

حوزه جنوب رشته کوه البرز

این حوزه از آنجا که از شمال به کوه‌های البرز، از شرق به مسیل درکه



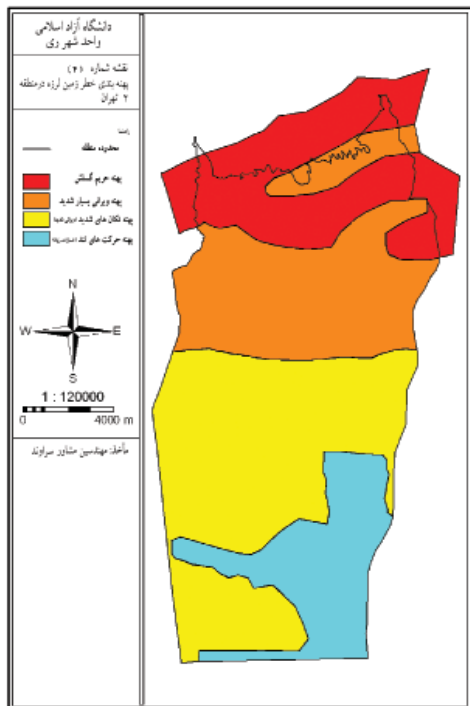
حرکت می‌کند و برعکس در اثر سرد شدن فشرده و سنگین شده و به سمت ارتفاع کمتر حرکت می‌نماید. بر اثر این پدیده طبیعی در مناطق کوهپایه همواره در طول روز جریان‌هایی از دشت به کوه و در طول شب از کوه به دشت وجود خواهد داشت. ولی متأسفانه امروزه بدلیل پیشی گرفتن شهرنشینی از شهرسازی و به موازات آن با افزایش فعالیت‌های انسانی، موجبات افزایش بیش از حد آلودگی هوای تهران فراهم شده، بطوری که آنچه بطور محسوس توسط جریان‌های هوایی از شمال شهر به جنوب شهر و بالعکس جابجا می‌شود همان آلاینده‌های معلق خطرناک در جو شهر تهران می‌باشند.

ب) جریان‌های محلی دره‌ها

در کوهپایه‌های شهر تهران همواره هوای خنک از دره‌ها به سمت قسمت‌های کم‌ارتفاع جریان دارد. در منطقه ۲ دره‌های فرحزاد و درکه این نقش را دارا هستند. البته وسعت محدوده تأثیر چنین جریان‌هایی به عوامل متعدد از قبیل عمق، وسعت و تعداد موانع طبیعی یا مصنوعی موجود در مقابل جهت حرکت این جریان‌های هوایی بستگی دارد. (مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، ۱۳۷۸، ص ۱۴۷ و ۱۴۹).

تأثیر اقلیم بر مورفولوژی و بافت شهری منطقه ۲

مورفولوژی و یا ساخت و بافت شهر همانگونه که متأثر از سایر پارامترهای طبیعی است از شرایط آب و هوایی نیز به غایت تأثیرپذیر است.



نقشه ۴ - پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه در منطقه ۲ تهران

بزرگراه چمران و مسیل درکه از حوضه‌های شاخص در حاشیه مسیلهای منطقه ۲ می‌باشند. و همچنین زورآبادها از جمله بخش‌های دیگر فعال همراه این حوزه‌ها هستند که توسط اقشار کم درآمد ایجاد شده‌اند. (مهندسین مشاور سروند، ۱۳۸۲)

قابلیت‌ها و محدودیت‌های محیطی مؤثر در توسعه شهری منطقه ۲ تهران عامل توپوگرافی

توجه به خصوصیات توپوگرافیک در مطالعات جغرافیایی شهری کاربردهای فراوانی دارد. از این رو بررسی‌های توپوگرافیک برای بسیاری از مسائل شهری مانند لوله‌های آب، گاز، تخلیه آب‌های سطحی و فاضلاب شهری و یا جهت‌گیری مسیر خیابان‌ها برای دریافت نور آفتاب، همچنین امور حفاظت خاک و آبخیزداری در پیرامون شهر و یا حفظ و ایجاد فضای سبز، اهمیت شایانی دارد. به طور کلی خصوصیات ناهمواری یک مکان جغرافیایی نه تنها در پراکندگی و یا تجمع فعالیت‌های انسانی مؤثر است، بلکه در نهایت یکی از عوامل مؤثر در شکل و سیمای فیزیک ساختمان‌های فضایی نیز به‌شمار می‌آید. (رهنمایی، ۱۳۸۲، ص ۸۳ و ۱۱۲)

از طرفی دیگر، یکی از پیامدهای طبیعی توپوگرافی، عامل شیب می‌باشد. در این زمینه می‌توان چنین عنوان کرد که شهرهای کوهستانی، پایکوهی و یا شهرهای مستقر در دامنه‌های دره‌ای و مخروط افکنه‌ها معمولاً شیب‌دار بوده و ضمن اینکه شیب عمومی آن‌ها در یک جهت است، در جهات مختلف نیز دارای شیب هستند.

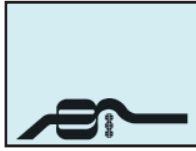
وجود این شیب‌ها اگرچه از بعضی جهات مانند زیبایی شهر، جلوگیری از انباشت مواد تخریبی در سطح شهر و یا شستشوی طبیعی معابر توسط رواناب (به هنگام بارندگی) و غیره حائز اهمیت است ولیکن شیب سطح شهرها بالاخص شیب‌های بحرانی و بیش از اندازه می‌تواند مشکلاتی نظیر وقوع سیل، دشواری حمل و نقل درون شهری، اختلال در احداث بناها و تأسیسات، حرکات و دینامیک‌های دامنه‌ای مخرب و امثال آن را به‌بار آورد. به‌طور کلی در این رابطه باید گفته شود که حداکثر شیب زمینی که قرار است پیکره شهر بر روی آن استوار گردد معمولاً نباید از ۱۱ درجه تجاوز کند البته لازم به ذکر است بسته به شرایط محیط این مقدار اندکی تغییر خواهد کرد. (زمردیان، ۱۳۷۸، ص ۲۷)

عامل توپوکلیمای

اراضی منطقه به‌طور کلی در نیمه شمالی شهر تهران و نزدیک به کوهپایه‌های البرز قرار گرفته و همچنین بیشترین نواحی آن (نواحی ۱، ۷، ۸، ۹ و به‌طورکامل و بخش‌هایی از نواحی ۲، ۳ و ۴) بین ۱۸۰۰-۱۴۰۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد. همسایگی با کوهپایه‌ها موجب بروز جریان‌های هوایی در منطقه می‌گردد که به‌طور عمده عبارتند از:

الف) جریان‌های محلی دشت و کوه

به‌طورکلی هوا در اثر گرم شدن منبسط و سبک شده و به سمت بالا



رنگ شده و روندی رو به زوال رادر پیش گرفته است.

مخاطرات محیطی و آسیب پذیری منطقه ۲

بطور کلی منطقه ۲ شهری تهران به علت عبور گسل‌های متعدد اصلی و فرعی یکی از حساس‌ترین و آسیب‌پذیرترین مناطق تهران به‌شمار می‌رود و همچنین همجواری قسمت شمالی منطقه با نواحی کوهپایه‌ای جنوب البرز، باعث به‌وجود آمدن حرکات دامنه‌ای، علی‌الخصوص زمین لغزش‌هایی در شمال منطقه شده است که همین امر حساسیت و آسیب‌پذیری منطقه را در مواجهه با عوامل محیط طبیعی (بنیان‌های جغرافیایی) دوچندان می‌کند. با توجه به وجود گسل‌های اصلی، شمال تهران و نیاوران که با ساز و کار راندگی از گروه اول (دارای طول بیش از ده کیلومتر) و گسل‌های داوودیه و باغ فیض با ساز و کار راندگی از گروه دوم (دارای طولی بین ۲ تا ۱۰ کیلومتر) در منطقه، می‌توان پهنه بندی خطر زمین لرزه در منطقه ۲ شهری تهران را بدین صورت ارائه نمود: (نقشه شماره ۳ و ۴)

پهنه حریم گسلش

در این ناحیه که دو طرف گسل‌های اصلی را با عرض تقریبی ۱۰۰۰ متر شامل می‌شود، علاوه بر خطر گسلش و جابه‌جایی زمین، تکان‌های بسیار شدید و ویرانگر زمین لرزه با شتاب افقی حدود ۰/۸ شتاب ثقل (برای زمین لرزه‌ای با بزرگی حدود ۸ ریشتر) قابل انتظار است. در پهنه مورد بحث نواحی حصارک، فرحزاد و درکه جزو این منطقه می‌باشند.

پهنه ویرانی بسیار شدید

در این ناحیه که باندی به عرض ۳ کیلومتر را در دو طرف خط گسل فعال شامل می‌شود. امکان ویرانی بسیار شدید وجود دارد. در این پهنه بیشینه شتاب افقی حرکت زمین (M.C.E) حدود ۰/۵ تا ۰/۷ شتاب ثقل (برای زمین لرزه‌ای با بزرگی حدود ۷ ریشتر) متغیر خواهد بود. این پهنه مناطقی مانند پونک و شهرک غرب را دربر می‌گیرد.

پهنه تکان‌های شدید یا ویرانی شدید

این ناحیه به عرض ۷ کیلومتر و در راستای خاوری-باختری پهنه ویرانی بسیار شدید و میان تهران و ری در تهران مرکزی واقع شده است. میزان حداکثر شتاب حرکت افقی زمین در این پهنه بین ۰/۳ تا ۰/۵ (برای زلزله با بزرگی بیش از ۷ ریشتر) برآورد شده است. صادقیه، شهرک ژاندارمری، کوی نصر و نواحی جنوبی منطقه در این پهنه قرار دارند. (سازمان زمین‌شناسی و سازمان انرژی اتمی ایران، ۱۳۶۲)

تشدید ناشی از تأثیر توپوگرافی

اثر بزرگنمایی و تقویت عوارض و پستی و بلندی زمین بر امواج زلزله پدیده دیگری است که سبب بزرگ‌تر شدن حرکت لرزه‌ای زمین در بالای تپه‌ها و کوچک شدن آن در قعر دره‌ها می‌شود. میزان بزرگنمایی حرکت‌های زمین بستگی به نسبت طول موج زلزله، عرض تپه، ارتفاع و زاویه برخورد

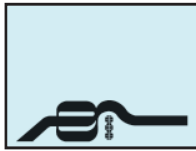
به‌طور کلی شهرهای مشرف بر کوهستان (همانند تهران) به دلیل وجود هوای سالم و مطبوع کوه، خود را به روی دامنه‌ها بالا می‌کشند و چنین گسترشی ضمن اینکه در ساخت شهر اثر می‌گذارد نوعی طبقه‌بندی اجتماعی به‌وجود می‌آورد که خود در بافت شهر مؤثر واقع می‌شود. بدین معنی که حاشیه رفاه در بخش‌های مرتفع و دامنه‌ای، بافتی درشت و گسترده و غیرمتراکم (مساکن ویلایی و بزرگ، با معابر کمتر) را به‌وجود می‌آورد، در حالی که در قسمت‌های کم‌ارتفاع‌تر و دارای آب و هوای نامناسب‌تر بافت شهر ریزتر، متراکم و فشرده (مساکن کوچک، چند طبقه با معابر و کوچه‌های بسیار و...) است. به نظر می‌رسد که در میان عناصر جوی، دو عنصر تابش خورشید و بادبیش از بقیه در ساخت و بالاخص بافت شهر اثر می‌گذارد. (زمردیان، ۱۳۷۸، ص ۱۵۳ و ۱۵۴)

به‌طور کلی منطقه ۲ شهری تهران به دلیل قرارگیری در دامنه‌های مرتفع و نیمه‌مرتفع جنوبی البرز دارای توپوگرافی خاص و اقلیم مناسب می‌باشد. از این رو کاملاً از الگوی مطرح شده در مطالب فوق‌الذکر تبعیت کرده و در واقع همین عوامل طبیعی در چگونگی توسعه کالبدی و ساخت بافت شهری منطقه مخصوصاً در نیمه شمالی آن تأثیرگذار بوده است. ولی متأسفانه در دو دهه گذشته به دلیل رشد فزاینده توسعه کالبدی به صورت غیر برنامه‌ریزی شده و لجام‌گسیخته، توسعه کالبدی منطقه صورت آشفته به خود گرفته و توسعه پایدار شهری را به مخاطره انداخته است.

منابع آبی و مسیل‌ها

منابع آبی مسیل‌ها در گذشته بخشی از بارش‌های حاصل از بارندگی سالیانه و قسمتی از آب قنوات قدیمی و همچنین آبهای سطحی موجود بوده است که با توجه به محدوده شهربراحتی دفع می‌شده ولیکن در دهه‌های اخیر با وجود گسترش سرسام‌آور شهر تهران به این مسئله توجه چندانی نشده چنانچه در هنگام توسعه کالبدی شهر به زمین‌های حریم اکثر مسیل‌ها تجاوز گردیده است. به این معنی که در اکثر موارد مسیل‌ها بکلی زیر ساختمان و تأسیسات شهری رفته و پاره‌ای هم تغییر مسیر داده‌اند، بطوریکه عملاً در وسط شهر مسیل‌ها کارایی نداشته و بالااجبار هزینه‌های هنگفتی جهت احداث تونل‌ها و کانال‌ها به منظور هدایت آبهای سطحی مصرف شده است.

برخی از این مسیل‌ها که بهتر است بعنوان فاضلاب کش از آنها نام برده شود دارای ساختمانی بتونی و سرپوشیده‌اند و برخی فاقد ساختمان مشخصی بوده و بصورت طبیعی و روباز با دیواره‌های خاکی و اغلب نامنظم از میان بخش‌ها و محله‌های مختلف می‌گذرند و فاضلاب و زباله‌های این مناطق را باخود حمل می‌کنند. به دلیل اینکه کف اینگونه مسیل‌ها ناهموار می‌باشد در مواقع ریزش شدید باران خارج شدن آب از مسیل‌ها و جاری شدن سیل امری بدیهی می‌باشد. بطور کلی مسیل‌های اصلی منطقه ۲ شهری تهران عبارتند از: مسیل درکه، مسیل فرحزاد، مسیل بهرود حسنگ، مسیل سیل برگردان و مسیل مطهری که از این میان دو مسیل یا به عبارتی دو رودخانه درکه و فرحزاد در تمامی فصول، آب داشته و تقریباً رودخانه‌های دائمی بحساب می‌آیند که به ترتیب از سمت شرق و غرب تا نواحی جنوبی منطقه جاری می‌باشند ولی متأسفانه این فرصت بسیار عالی در سطح شهر بدلیل توسعه کالبدی ناموزون با بستر محیط طبیعی، بسیار کم



عرضه‌هایی با شرایط ناپایداری ژئوتکنیکی، مستعد لغزش و شیب‌های بسیار تند بویژه در ارتفاعات شمالی منطقه (تراز ۱۸۰۰ متر).

۶- پیشنهاد می‌شود به منظور رعایت اصول توسعه پایدار شهری، سازمان‌های ذیربط بطور روشن و شفاف تمامی حریم‌های ممنوعه شهری (گسل‌ها و...) را مشخص و بطور کامل اطلاع‌رسانی کرده و ضوابط و مقرراتی غیرقابل تغییر در این راستا اتخاذ کنند.

۷- بررسی دقیق حداقل‌های دما و حداکثرهای بارش در فصل زمستان جهت آمادگی در مدیریت بحران شهری در مواجهه با مسائل حاد اقلیمی و عدم تردید در تصمیم‌گیری‌های فوری.

۸- پیشنهاد می‌شود، ساختمان‌هایی که بر رأس تپه‌های منطقه بنا می‌شوند، کاملاً ضوابط ایمنی را رعایت کرده، زیرا در تپه‌ها اثر تشدید بزرگنمایی بر اثر توپوگرافی باعث تشدید زمین لرزه می‌شود.

۹- پیش‌بینی تسهیلات لازم جهت ممانعت از ریزش ساختمان‌های بلند مجاور کریدورهای ایمن و انسداد آنها هنگام زلزله، (حفظ حریم کریدورهای اصلی و امن).

منابع و مأخذ

- ۱- رهنمایی، محمد تقی، (۱۳۸۲) مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی - جغرافیا، انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
- ۲- زمردیان، محمد جعفر، (۱۳۷۸)، کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، انتشارات پیام نور
- ۳- سازمان زمین‌شناسی و سازمان انرژی اتمی ایران، ۱۳۶۲
- ۴- مقیمی، ابراهیم، (۱۳۵۸) ژئومورفولوژی شهری، انتشارات دانشگاه تهران
- ۵- مرکز مطالعات زلزله و زیست محیطی تهران بزرگ، آژانس همکاری‌های بین‌المللی ژاپن، (۱۳۸۰)، «ریزوپهنه بندی لرزه‌ای تهران بزرگ»، گزارش نهایی.
- ۶- مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، (۱۳۷۸)، «طرح تحقیقاتی دهلیزهای هوایی شهر تهران» شماره ۷۸،۱۴۳، شهرداری تهران.
- ۷- مهندسین مشاور سراوند، (۱۳۸۲)، «مطالعات کاربری زمین» حوزه معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران.
- ۸- مهندسین مشاور سراوند، (۱۳۸۲)، «مطالعات زیر ساخت‌های شهری» حوزه معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران.

امواج با سطح زمین دارد. قسمت شمال و میانی منطقه ۲ کمابیش به صورت تپه‌ماهور است و امکان ظهور چنین پدیده‌ای در موقع زلزله وجود دارد و در آن صورت ساختمان‌های قله تپه‌ها بیشتر تخریب خواهند شد.

مسئله تشدید ناشی از تأثیر توپوگرافی در تهران هنگام وقوع زلزله امری جدی است و برای ساختمان‌های موجود پارامتر تشدید در آسیب‌پذیری آنها مؤثر است. طبق تحقیقات انجام شده، در آسیب‌پذیری نسبی مناطق مختلف تهران با توجه به پارامتر تشدید، منطقه ۲ در زمره مناطق بحرانی بوده است.

حرکات دامنه‌ای در منطقه ۲

به‌طور کلی در شهر تهران زمین‌های با شیب بالای ۱۵ درجه، در معرض حرکات دامنه‌ای هستند، در این جا لازم به ذکر است که با توجه به بررسی‌های انجام شده بین حرکات دامنه‌ای، زمین‌لغزه‌ها بیشترین فراوانی را دارند و برای شهرها خسارات جانی و مالی ناگهانی و شدیدی را ایجاد می‌کنند و ریزش‌ها در گروه بعدی قرار دارند. این امر با چگونگی حرکت دامنه‌ای در پاره فوقانی گستره مورد مطالعه مطابقت دارد. (زمین لغزش فرحزاد در سال ۱۳۸۳ و ریزش سنگ‌ها در محدوده درکه). (مقیمی، ۱۳۸۵، ص ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۴۰، ۲۴۱)

بطور کلی عوامل بوجود آورنده زمین لغزش‌ها به دو دسته طبیعی و غیر طبیعی تقسیم می‌شوند، ولی طبق آخرین نتایج تحقیقات، عوامل وقوع یا پتانسیل زمین لغزه را می‌توان عوامل زلزله، آب، شیب زیاد و فرسایش خاک دانست. در همین راستا با توجه به بررسی‌های انجام شده در منطقه ۲ تهران، بلندی‌های سعادت آباد، پونک، بلندی‌های طرشت، فرونشست اوین- تجریش- نیاوران مناطق مستعد زمین لغزه علی‌الخصوص در هنگام وقوع زلزله می‌باشند. (مهندسین مشاور سراوند، ۱۳۸۲)

پیشنهادات

- ۱- طراحی و ایجاد برکه‌هایی در شمال منطقه که توسط مسیل‌ها تغذیه شوند و علاوه بر کنترل سیلاب نقش ذخیره سازی آب‌های سطحی و دریاچه‌های تفریحی را نیز داشته باشند.
- ۲- کنترل و حفاظت از دو رود - دره درکه و فرحزاد هم از نظر عدم رعایت حریم آن‌ها در برابر ساخت و سازها و هم در برابر تخریب محیط زیست آنها در برابر فعالیت‌های انسانی و همچنین جلوگیری از تخلیه غیرمجاز زباله و نخاله‌های ساختمانی در مسیل‌ها و رودخانه‌های مذکور.
- ۳- پیشنهاد می‌شود به سبب وجود توان‌های اکولوژیک و مناظر زیبا در دو رود - دره درکه و فرحزاد، مسیرهایی جهت تماشای مناظر، قدم زدن، دوچرخه سواری و اسکیت در طول این دو رود - دره طراحی شوند.
- ۴- حفاظت از تپه‌های درون شهری منطقه در برابر توسعه کالبدی شهر به دلیل عملکرد اکولوژیک این پهنه‌ها در راستای کیفیت بخشیدن به شرایط محیطی شهر از جمله متعادل کردن و تلطیف شرایط آب و هوایی، ایجاد چشم اندازهای زیبا و ... در جهت تحقق توسعه پایدار شهری.
- ۵- ایجاد محدودیت‌های ساخت و ساز و توسعه کالبدی شهری در