

# ارزیابی توان‌های توپوگرافیک در تدوین راهبردهای بهینه پدافند غیرعامل برای شهرهای مرزی

(مطالعه موردی: شهر زاوین در نوار مرزی ایران و ترکمنستان، استان خراسان رضوی)

سیماپورهایشمی<sup>۱</sup> علی اصانلو<sup>۲</sup>  
محمدرضا منصور دانشور<sup>۳</sup> حمیدنژاد سلیمانی<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۱۱/۲۶

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۰۷/۲۶

\*\*\*\*\*

## چکیده

همسایگی استان خراسان رضوی با دو کشور افغانستان و ترکمنستان، علاوه بر ایجاد تبعات فرهنگی و اقتصادی در شهرهای مرزی، آنها را با چالش‌های امنیتی به ویژه در بحث تقویت پدافند غیرعامل شهری مواجه ساخته است. از اساسی‌ترین عوامل مربوط به چالش‌های امنیتی در اینگونه از شهرهای مرزی، فقدان شناسایی کامل فاکتورهای جغرافیایی به ویژه مشخصات توپوگرافی و ژئومورفولوژیکی در تدوین اصول و راهبردهای پدافند غیرعامل شهری می‌باشد. شناسایی توان‌ها و تنگناهای محیطی می‌تواند نقش مؤثرتری را نسبت به اصول طراحی و پدافند غیرعامل در این شهرها ایفا کند. بررسی توپوگرافیکی مناطق و شهرهای مرزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که اگر مورد بی توجهی قرار گیرد هم توان‌های بالقوه در کاربری‌های امنیتی برای ایجاد مراکز حساس نظامی کشور مورد غفلت قرار می‌گیرد و هم آسیب پذیری جوامع انسانی و بافت کالبدی این شهرها را در طول زمان افزایش خواهد داد. شهر زاوین در شمال استان خراسان رضوی یکی از شهرهای نزدیک به مرز این استان تلقی می‌شود که دارای ویژگی‌های توپوگرافیکی خاصی است. هدف اصلی این تحقیق بررسی توان‌های توپوگرافیکی و ژئومورفولوژیکی منطقه با رویکرد پدافند غیرعامل و تحلیل چالش‌های امنیتی و مشکلات توپوگرافیکی محدوده مورد مطالعه با استفاده از GIS و ارائه راهبردهای مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل برای استفاده از توان‌های محیط طبیعی می‌باشد. از نتایج این تحقیق می‌توان به این مورد اشاره کرد که شکل‌گیری فرم شهری در ابعاد پراکنده و غیرمتمرکز کنونی شهر زاوین، به نحوی است که هسته‌های سه گانه شهر از منظر پدافندی با مقاوم سازی و توانمندسازی بافت و نیز تبدیل مسیرهای خطی دسترسی به گراف شبکه‌ای در وضع موجود، قابل قبول خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: شهرهای مرزی، پدافند غیرعامل، توان‌های توپوگرافیکی، چالش‌های امنیتی، استان خراسان رضوی

\*\*\*\*\*

۱- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران (نویسنده مسئول)

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران [ali.asanlu@yahoo.com](mailto:ali.asanlu@yahoo.com)

۳- دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان

۴- کارشناس ارشد ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، ایران

۱- مقدمه

تبدیل روستاها به فضاهای جدید شهری و تولد شهرهای میانه اندام در شرایط امنیتی متأثر از موقعیت مناطق مرزی، موضوعی است که از چندین منظر، ضرورت برخورداری از نگاه ویژه پدافند غیرعامل<sup>۱</sup> برای کاهش آسیب پذیری های احتمالی در این شهرها را تبیین می کند. ابتدا باید دانست که موضوعات امنیتی در طول تاریخ از مهمترین عوامل بهره گیری از قابلیت های طبیعی و شکل دهندگی به فرم شهرها بوده اند. امروزه هم این نگاه امنیتی به صورت ویژه ای در شهرها و مناطق مرزی معطوف شده است. تأمین امنیت در شهرها و مناطق مرزی، یکی از موضوعات مهم و کاربردی در جغرافیایی سیاسی امروز می باشد. در ثانی یکی از ویژگی های اصلی مناطق مرزی، دوری از مرکز کشور است. این مسئله جغرافیایی که از طبیعت مناطق مرزی ناشی می شود، پیامدهای نامطلوبی را برای مناطق مرزی به همراه دارد که مهم ترین آن، محرومیت و حاشیه ای بودن این مناطق و قرار نگرفتن آنها در مسیر امواج توسعه کشور است. دوری از مرکز جغرافیایی کشور، که به معنای دوری از مراکز تصمیم گیری سیاسی، اداری، قضایی و اجرایی است، باعث می شود مناطق مرزی هم به دلیل دوری از مرکز و هم به دلیل فقدان قابلیت های جمعیتی و صنعتی در این مناطق، کمتر در جریان برنامه های توسعه داخلی قرار گیرند. بی شک وجود محرومیت های اقتصادی و میزان بالای بیکاری در مناطق مرزی در افزایش عبور غیرمجاز افراد، قاچاق کالا و سایر اموری که مخل امنیت محسوب می شوند، تأثیر شگرفی دارد. براساس تحقیقات انجام شده، امنیت و توسعه در مناطق مرزی با ضریب هم بستگی بالا دارای رابطه ای مستقیم و دو سویه با یکدیگر هستند. به عبارت دیگر، توسعه پایدار و ایجاد امنیت، تأثیرات متقابلی در مناطق مرزی بر هم دارند. به گونه ای که هر اقدامی در فرایند تحقق توسعه، تأثیرات مستقیمی بر فرایند تحقق امنیت می گذارد و بالعکس. به این ترتیب مناطق دارای شاخص های بالای توسعه از ضرایب

امنیتی بالاتری نسبت به مناطق توسعه نیافته تر برخوردارند (عندلیب، ۱۳۸۰: ۱۹۶). لذا برای وصول به این شاخص های توسعه بایستی برنامه ریزی این مناطق مبتنی بر اصول امنیتی و برخورداری از نگاه پدافندی باشد.

پدافند غیرعامل با مفهوم کلی دفاع در برابر تهاجم، بدون استفاده از سلاح و درگیر شدن مستقیم، کاربست ویژه ای مبتنی بر اصولی دارد که در اکثر منابع علمی و نظامی شامل موارد هم شکل و هم رنگ سازی<sup>۲</sup> (استتار)، پنهان سازی<sup>۳</sup> (اختفا)، پوشش دهی<sup>۴</sup>، جداسازی و پراکندگی<sup>۵</sup>، فریب استراتژیک<sup>۶</sup>، مقاوم سازی<sup>۷</sup> و هشداردهی<sup>۸</sup> می باشند (میراحمدی و یادگارزاده، ۱۳۸۹: ۱۵). با تصویب سند چشم انداز و قانون برنامه چهارم که در بند ۱۱ از ماده ۱۲۱ آن مطالعه و اجرای طرح های پدافند غیرعامل در طرح ها و تأسیسات حیاتی، حساس و مهم به دستگاه های اجرایی تکلیف شد، بنیان توجه ساختاری به موضوع پدافند غیرعامل در دستگاه های اجرایی شکل گرفت. این موضوع به ویژه در برنامه ریزی آمایشی و شهری از اهمیت بیشتری برخوردار شد؛ جایی که رهنمودهای اساسی در طراحی فضای کالبدی به منظور کاهش تلفات در چند مورد اساسی شامل رهنمودهای مرتبط با طراحی محیط، عناصر محیط، موقعیت استقرار عناصر، آرایش فضایی و فرم عناصر و تضمین فضاهای باز برای امداد و نجات تدوین گردید. برای مثال این رهنمودها به ویژه در مبحث آرایش فضایی و فرم عناصر در شهرها تأکید می کنند که ایجاد گشودگی وسیع بین ردیف بلوک های ساختمانی در دو بعد سطحی و حجمی و نیز ترکیب مناسب فضاهای باز و بسته جهت تأمین دسترسی ها و نفوذپذیری بافت باشد و همین طور بین توده ها، فضاهای حائل با استفاده از سازه ها و پوشش گیاهی ایجاد شود (داعی نژاد، ۱۳۸۵: ۲۱۱-۲۱۲). به هر حال طراحی و استقرار فضاهای

2- Camouflage

3- Concealment

4- Covering

5- Dispersion and Separation

6- Strategic Deception

7- Hardening

8- Warning

1- Passive Defense

عوامل انسانی به تعبیر در آمده است. این در حالی است که شناسایی ویژگی‌های طبیعی توپوگرافیک، ژئومورفولوژیک و زمین‌شناسی مناطق و اشکال متنوع ساختاری رخنمون یافته بر روی سطح زمین از جمله اقدامات مؤثر و زیربنایی در مکان‌یابی با ملاحظات پدافند غیرعامل است. بدین ترتیب یافتن مکان‌های امن طبیعی برای پنهان کردن امکانات، مخفی شدن از دید و مصون ماندن از تهدیدات، موجب کاهش آسیب‌پذیری و تسریع در بازسازی می‌گردد. برای مثال دینامیک ژئومورفولوژی بر روی پوسته زمین منجر به بالا آمدگی، فرونشست‌ها و شکستگی‌هایی می‌گردد که با گذشت زمان و در تداوم عملکرد نیروهای وارده شکل‌های پیچیده و چین خورده‌ای را به وجود می‌آورند.

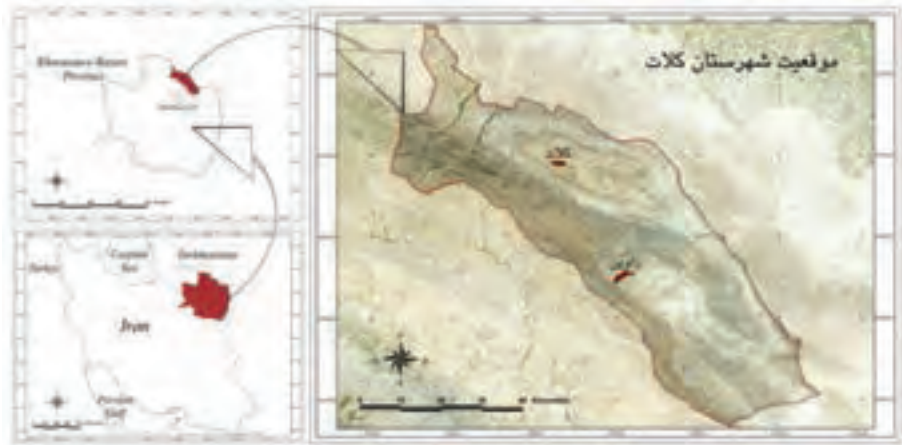
بررسی این نوع از اشکال متنوع زمین ساختی و طبقه بندی آنها در دو نوع فعال و غیرفعال براساس عوامل تکتونیک و پیشینه فعالیت آنها، جهت مکان‌یابی در پدافند غیرعامل لازم و ضروری است. در این بین در مناطق متأثر از تکتونیک فشاری (مثل محدوده مورد مطالعه زاوین) چین‌ها، تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها به صورت مناطق بالاآمده و فرونشسته تشکیل شده‌اند. از این رو مطالعه بر روی مناطق چین خورده در راستای تحقق اهداف بلند مدت، سرمایه‌گذاری کلان، ساخت پناهگاه‌ها، مخفی کردن امکانات نسبتاً مناسب‌تر است.

در مناطق چین خورده عملکرد فرآیند فرسایشی بر روی ناودیس‌ها موجب تشکیل دره‌های وسیع و یا دشت‌های محصور گردیده که تعدد آنها امکان پرداختن به اصل پراکندگی از اصول ملاحظات پدافند غیرعامل را ممکن می‌سازد (بوذری، ۱۳۸۱: ۶). شهر زاوین در شمال استان خراسان رضوی یکی از شهرهای نزدیک به مرز این استان تلقی می‌شود که دارای ویژگی‌های توپوگرافیک و ژئومورفولوژیک خاصی است. محدوده مورد مطالعه این تحقیق مشتمل بر فضاهای روستایی تازه شهری شده‌ای است که از چالش‌های عمومی توسعه در شهرهای میانی برخوردار است. به طور عام فضاهای تازه شهری شده شامل

کالبدی شهری بر حسب فرم، شعاع عملکرد، حساسیت، سازگاری، نظام ارتباطات، نفوذپذیری و غیره باید به نحوی باشند که در صورت بروز بحران منجر به از کار افتادن تأسیسات مهم و حیاتی و برهم خوردن تعادل سیستم‌های شهری نشده، خسارات و تلفات را مضاعف نکرده و کنترل شرایط را با چالش جدی مواجه نکند. بر این مبنای ارزیابی فرم‌های مختلف شهری این نکته را آشکار می‌کنند که فرم‌های تمرکزگرا که دارای تجسم‌پذیری بالایی هستند آسیب‌پذیرترین اشکال فرم شهری محسوب می‌شوند و بهتر است تا حد امکان از رشد بیش از حد آنها پرهیز شود و یا بررسی نظام‌های ارتباطی و نفوذپذیری این ضرورت را تبیین می‌کنند که شکل شهرهای مرزی بهتر است حالت آفندی داشته و چهره‌ای خشن و نظامی از خود ارائه دهند (میراحمدی و یادگارزاده، ۱۳۸۹: ۲۰) تا از خطر اشغال و تصرف سریع توسط نیروهای مهاجم مصون باشد.

با استناد به این داشته‌ها، اولین گام در برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل شهرهای مرزی، شناخت شریان‌های حیاتی، مراکز حساس و مکان‌های مهم و آسیب‌پذیری است که گاه وجه ارگانیک و طبیعی هم می‌یابند. بنابراین در بررسی مکانیابی، برنامه‌ریزی امنیتی و پدافند غیرعامل شهری علاوه بر ملاحظات امنیتی در استتار، اختفا و پراکندگی استحکامات، تأسیسات و تجهیزات و موقعیت استقرار زیرساخت‌ها و کاربری‌ها بایستی موقعیت و مسائل طبیعی و توپوگرافیک شهرها، نیز مورد توجه برنامه‌ریزان باشد. به ویژه در جایی مثل ایران که با توجه به موقعیت ژئوپلیتیک خود در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم و جدی تهدیدات خارجی، ابعاد گسترده‌ای از مخاطرات طبیعی به ویژه زلزله و سیل نقشی حیاتی در توسعه بهینه فضایی و کالبدی شهرها ایفا می‌کنند. اگرچه پدافند غیرعامل در دو بخش کلی طبیعی و مصنوعی - انسانی قابل تقسیم است با این وصف در مطالعات مختلف داخلی همچون کارهای (نباتی، ۱۳۸۹)، (نیازی تبار، ۱۳۸۷) و (موحدی نیا، ۱۳۸۶)، پدافند غیرعامل عمدتاً با تأکید بر بعد دفاع پیشگیرانه در برابر تهاجمات دشمن و

نگاره ۱: موقعیت شهرستان کلات  
در استان خراسان رضوی



بر اصول پدافند غیرعامل برای استفاده از توان‌های محیط طبیعی می‌باشد.

## ۲- محدوده مطالعاتی

شهر زاوین مرکز بخش زاوین از شهرستان کلات در شمال استان خراسان رضوی است که در اصل متشکل از سه نقطه روستایی زوسفلی (زاوین پایین)، زوعلیا (زاوین بالا) و محمدآباد زاوین می‌باشد که در سال ۱۳۸۴ به واسطه نوع نگاه امنیتی حاکم بر ایجاد شهرها در نوار مرزی و امکان تسهیل مدیریت بحران، به شهر واحد زاوین (شهرزو) تبدیل شد. این شهر در موقعیت  $36^{\circ} 43'$  تا  $36^{\circ} 53'$  عرض شمالی و  $59^{\circ} 30'$  تا  $59^{\circ} 56'$  طول شرقی واقع شده است و طبق سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ دارای جمعیت ۴۰۵۳ نفر متشکل از ۹۵۹ خانوار بوده است. مسیر دسترسی اصلی زمینی این شهر تا مشهد حدود ۱۰۰ کیلومتر و تا کلات نادر حدود ۴۵ کیلومتر می‌باشد (نگاره ۱).

طبق آخرین طرح مصوب (طرح هادی)، مساحت محدوده شهری معادل ۶۲/۲۹ هکتار می‌باشد که بر این اساس تراکم جمعیتی آن ۶۵ نفر در هکتار است. بنابراین از منظر پدافند غیرعامل مجموعه زاوین تشکیل دهنده یک سلول شهری است چرا که بر اساس اصول کلان پدافند غیرعامل، واحد برنامه‌ریزی در فضاهای شهری سلول‌هایی با مساحت در حدود ۵۰ هکتار و جمعیت ۵ هزار نفر

روستاهایی است که بسته به نوع نگاه حاکم بر مدیریت کلان شهری از عنوان شهر و سازوکار شهرداری بهره‌مند می‌شوند. در استان خراسان رضوی حداقل می‌توان سه نمونه را نام برد که با نگاه ویژه استراتژیک از شکل روستایی به شهری تبدیل شده‌اند. یک نمونه آن شهر ریوش با جمعیت کمتر از ۵ هزار نفر است که در محور نیشابور به کاشمر واقع شده و به واسطه تعادل بخشی ناحیه‌ای در سال ۱۳۷۹ به شهر تبدیل شده است. نمونه دوم شهر ملک‌آباد با جمعیت کمتر از ۲ هزار نفر است که در محور ارتباطی مشهد به نیشابور واقع شده است و به واسطه ضرورت ایجاد یک شهر در ورودی جنوب شرقی مشهد در سال ۱۳۸۱ تبدیل به شهر شده است. نمونه سوم و مورد نظر این تحقیق شهر زاوین با جمعیت کمتر از ۵ هزار نفر در محور ارتباطی مشهد به کلات نادر است. این شهر در اصل متشکل از سه نقطه روستایی است که در سال ۱۳۸۴ به واسطه نوع نگاه امنیتی حاکم بر ایجاد شهرها در نوار مرزی و امکان تسهیل مدیریت بحران، به شهر واحد زاوین (شهرزو) تبدیل شد. با بررسی این دسته از شهرها می‌توان ضابطه حاکمیتی در تفویض نقش مرکزیت بخش به این شهرها را مشاهده کرد که به نحوی توجیه‌کننده دلیل استراتژیک شکل‌گیری این گونه از شهرهاست. هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی توان‌های توپوگرافیک و ژئومورفولوژیک منطقه با رویکرد پدافند غیرعامل، تحلیل چالش‌های امنیتی و مشکلات توپوگرافیکی محدوده مورد مطالعه و ارائه راهبردهای مبتنی

شهر در قانون تقسیمات کشوری ۱۳۷۱ در جهت ایجاد سهولت بیشتر در ارتقای نقاط روستایی به نقاط شهری بوده است. این قانون اگر چه در سال‌های اولیه تأثیر چندانی در افزایش نقاط شهری نداشت، اما از سال ۱۳۷۵ به بعد، فرآیند تبدیل روستا به شهر، رشد فزاینده‌ای به خود گرفت. به طوری که تعداد نقاط شهری کشور از ۶۱۲ شهر در سال ۱۳۷۵ به ۱۱۱۶ شهر در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است (سرای و اسکندری، ۱۳۸۶: ۱۷۱). به نظر می‌رسد این نوع از نگرش ناشی از نظریه قطب رشد باشد که در آن توسعه و جریان آن منوط به منشأ شهری می‌شود. زمینه‌های انتقادی بر این دیدگاه نادیده انگاشتن سه سویه‌گی ارتباط شهر، روستا و طبیعت و معتبر نبودن آن برای جهان کمتر توسعه یافته است (دانشپور، ۱۳۸۵: ۷).

به طور کلی کلمه شهر میانی مفهوم اندازه، وسعت و ابعاد شهر را به ذهن متبادر ساخته و بار کمی دارد. از این رو باید وزن جمعیتی آن در پهنه سرزمین ارزیابی شود. براین اساس، ضروری است که معیارهای رسمی کمی به کار گرفته شوند. به طور معمول شهرهای بالاتر از ۱۰۰ هزار نفر در جرگه شهرهای میانی وارد می‌شوند (Rondinelli, 1983). در ایران بحث شهرهای میانی، اولین بار به طور رسمی در گزارش‌های آمایش سرزمین (ستیران) سال ۱۳۵۶ به میان آمده و طبقه بندی ۲۵ تا ۲۵۰ هزار نفری سازمان ملل را برگزیده‌اند (زیاری و تمی اقدم، ۱۳۸۷: ۱۶). این در حالی است که تعریف واحد شهری در قانون بر مبنای جمعیت حداقل ۱۰ هزار نفر و برخورداری از سازمان شهرداری است. یعنی این فضاهاى تازه شهری شده حداقل از نظر ضوابط موجود هم نمی‌توانند جای شهرهای میانه اندام را در سلسله مراتب شهری کشور پر کنند. به همین دلیل است که مرکز توسعه منطقه‌ای سازمان ملل متحد، توسعه کشورهای در حال توسعه را بیشتر در گرو سیاست‌های توسعه کشاورزی شامل پخشایش روش‌های افزایش بهره‌وری و برنامه‌های سرمایه‌گذاری در زیر ساخت‌های روستایی بدون تبدیل آنها به شهر می‌داند (UNCHS, 1998).

(تراکم ۱۰۰ نفر در هکتار) می‌باشد (حسینی، ۱۳۸۹: ۱۳۷). با این حال به لحاظ سلسله مراتب تنظیم اهداف و راهبردهای انتظامی و امنیتی برای این سلول شهری، باید شناسایی دیگر سکونتگاه‌های همسایه (مثل روستاهای چنار و ینگه قلعه) نیز بر بستری طبیعی صورت پذیرد. برای این منظور حوضه آبریز رودخانه زاوین به مساحت ۶۱/۶۴ کیلومترمربع به همراه برخی از واحدهای هیدرولوژیک متأثر از شهر زاوین بر مبنای توپوگرافی رقومی ۱:۲۵۰۰۰ به عنوان حوزه نفوذ پدافندی شهر تعیین شده و نقشه پایه محدوده مطالعاتی این تحقیق را تشکیل می‌دهد. به لحاظ اقلیمی هم منطقه زاوین نیمه خشک بوده و میانگین دمای سالانه و میزان بارش سالانه آن بر اساس داده‌های اقلیمی ۵۰ ساله NOAA برای دوره آماری (۲۰۰۰-۱۹۵۰) و در شبکه رستری ۱۰×۱۰ کیلومتری به ترتیب ۱۱ درجه سلسیوس و ۲۷۵ میلیمتر می‌باشد (NOAA, 2012). وزش باد غالب منطقه نیز بر اساس همین داده‌ها از شمال شرق به جنوب غرب می‌باشد و به ویژه در ماه‌های پربارش سال عمدتاً متأثر از سامانه پرفشار سیبری می‌باشد.

### ۳- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

از منظر ضابطه تبدیل روستا به شهر را می‌توان وابسته به شرایط زیر کرد: روستاهای بزرگ اندام و پرجمعیتی که به دلیل داشتن آستانه جمعیتی ۱۰ هزار نفر به نقاط شهری تبدیل شده‌اند؛ روستاهایی که با ادغام یکدیگر، به حد متعارف جمعیت شهری دست یافته‌اند و تبدیل به کانون‌های شهری میانه اندام شده‌اند؛ روستاهایی که در حوزه نفوذ و پیرامون حوزه نفوذ شهرها قرار داشته‌اند و با توسعه فیزیکی این شهرها به فضای شهری تبدیل شده‌اند و در درون این شهرها هضم شده‌اند؛ و روستاهایی که در مرکز بخش قرار داشته و الزاماً باید به آنها امتیاز شهر شدن داد. در این بین یکی از اقداماتی که در ارتباط با رشد، توسعه و تقویت شهرهای کوچک صورت گرفته است، تبدیل روستاهای بزرگ و مراکز بخش به نقاط شهری اصطلاحاً میانه اندام بوده است. این رخداد به سبب تغییر در معیارهای شناخت

تضعیف حملات نظامی طی دو قرن اخیر پرداختند. از نگاه آن دو هر دفاعی بدون توجه به عناصر بازدارنده و محرک محیطی ناقص است و پدافند صرفاً در پرتو جغرافیا شناسی میسر است (همان منبع: ۳۰). برینکرهوف<sup>۳</sup> به این نتیجه رسید که مؤلفه‌های جغرافیایی هر چند در حمله تضمین کننده پیروزی نیست اما در دفاع تضمین کننده بقا و مقاومت طولانی می‌باشد (Farigdon, 1989: 103). رضایی عارفی (۱۳۸۷)، بوذری (۱۳۸۸)، ابراهیمی (۱۳۹۰)، فخری (۱۳۹۱)، حنفی (۱۳۹۲) و تقوی مقدم و پورهاشمی (۱۳۹۲) با بررسی عوامل جغرافیایی مؤثر بر پدافند غیرعامل به شناسایی مراکز حساس و مهم در ایران پرداخته‌اند.

#### ۴- روش تحقیق

روش مورد استفاده در این تحقیق شامل مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و به طور عمده بررسی‌های میدانی همراه با تکمیل چک لیستی از شریان‌های حیاتی و مراکز حساس منطقه‌ای است. الگوی تحلیل نتایج گردآوری شده مبتنی بر نگرشی راهبردی برای تدوین چشم انداز عمومی پدافند غیرعامل منطقه و شهر مورد مطالعه زاوین می‌باشد که برای این منظور پایگاه داده‌های فضایی منطقه مطالعاتی بر پایه نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در برنامه GIS تدوین می‌شوند تا الگوی ساختاری برای راهبردهای ارائه شده نیز قابل ترسیم باشند.

نقشه‌های پایه عملیاتی این تحقیق بر مبنای نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری شمال شرق کشور به شماره‌های (7963-1-SE) و (7963-2-NE) می‌باشند. این نقشه‌ها ابتدا با نقشه‌های عملیاتی توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی کشور شامل برگه‌های قلعه زو (7963-1) و گوجگی بالا (7963-2) تطبیق داده شده سپس پارامتر ارتفاعی خطوط تراز به طور مجزا وارد گردید. در نهایت نقشه توپوگرافی دارای مختصات رقومی و ارتفاعی (DEM) تولید شد که امکان تولید لایه‌های سه بعدی از تحلیل هیپسومتریک و

به هر حال وجود شهرهای کوچک با جمعیت کمتر از آستانه تعریف شده برای یک شهر و نیز وجود سکونتگاه‌های روستایی با جمعیت زیاد، از جمله مسائلی است که شکل دهنده مشکلات و مسائل بسیاری در مدیریت شهری، برنامه‌ریزی، مکانیابی و غیره در سطوح سیاستگذاری کشور شده است و در شرایط کنونی دخالت عوامل سیاسی در شکل‌گیری و تعریف یک سکونتگاه به عنوان شهر سبب شده است که بیش از ۲۸۰ شهر در کل کشور با جمعیت کمتر از ۵ هزار نفر وجود داشته باشند در حالی که بیش از ۱۷۰ روستا نیز در کل کشور دارای جمعیت بیش از ۵ هزار نفر می‌باشند (گلی و عسگری، ۱۳۸۵: ۱۴۷). با این وصف اگر چه استقرار سازمان حیاتی و تجمع شهری در مراکز شهرها ضرورت تعیین ابعاد پدافندی فرم، شعاع عملکرد، حساسیت، سازگاری، ارتباطات و نفوذپذیری بافت‌های مرکزی را مطرح می‌سازد اما زمانی که قرار بر تجمیع مراکز منفصل و ایجاد یک شهر بزرگ تر می‌باشد بایستی حدود پدافند غیرعامل شهری بازنگری شوند. علی رغم این موضوع در کارهایی که توان‌های پدافند غیرعامل شهری برای برخی از شهرهای میانه اندام ایران از قبیل سقز (پریزادی و همکاران، ۱۳۸۹) و شهریار (کامران و همکاران، ۱۳۹۰) تحلیل شده، به صورت کلی به قابلیت‌ها و محدودیت‌های استخوان‌بندی شبکه ارتباطی، پراکنش کاربری و سایر مراکز مهم و حساس شهری اشاره شده و سپس فرصت‌ها و تهدیدات محیط طبیعی در ارتباط با لرزه‌خیزی و سیل خیزی اراضی پیرامون شهر ارزیابی شده و در نهایت ضمن تعیین فضاهای باز جهت مدیریت بحران و اسکان اضطراری پیرامون شهرها، راهبردهای امنیتی و پرهیز از خطرات مشخص شده‌اند. یعنی هنوز ایده جدی و جدیدی برای بازنگری و یا پیشنهاد اصول پدافند غیرعامل برای روستاهای تازه شهری شده وجود ندارند. باتمن ریلی<sup>۱</sup> و ریموند چارلز<sup>۲</sup> که هر دو از نظریه‌پردازان ژئوپولیتیک و ژئواستراتژی به شمار می‌آیند، در سال ۱۹۸۷ در جغرافیای دفاع به شرح نقش عوارض زمینی در تسهیل و

1- Batman Reily

2- Reimund Charlz

**فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ( ... )**  
**ارزیابی توان‌های توپوگرافیک در تدوین راهبردهای بهینه ... / ۸۷**

نزدیکی تقاطع رودخانه زاوین با جاده دسترسی مشهد به زاوین در موقعیت ریاضی  $36^{\circ} 44' 36''$  عرض شمالی و  $59^{\circ} 07' 52''$  طول شرقی قرار دارد مشخص شد که علاوه بر زیرحوضه‌های سد زاوین شامل ۳ زیرحوضه Z3 و Z4 و Z5 می‌باشند. محدوده شهری زاوین در زیرحوضه Z3 واقع شده است و با توجه به اینکه بخشی از اراضی تأثیرگذار و تأثیرپذیر از آن در خارج از حوضه آبریز رودخانه زاوین واقع شده، دو زیرحوضه کوچک دیگر نیز به نام‌های K1 و K2 نیز به عنوان حوزه نفوذ پدافندی این شهر تعیین گردیدند. خصوصیات عمده مورفومتری و فیزیوگرافی هر کدام از حوضه‌ها به تفکیک در جدول (۱) ارائه می‌شود.

**۵- بحث و یافته‌ها**

**۱-۱- شناسایی عمومی منطقه**

شناسایی عمومی منطقه زاوین نشان دهنده چندین موضع مکانی و شریان ارتباطی حساس و حیاتی است که خود نیازمند مطالعات جداگانه پدافند غیرعامل می‌باشند. در نگاه اول چشم انداز عمومی شهر شامل هسته‌های اولیه روستایی شامل سه بافت قدیمی است که در سه دامنه با میزان و جهت شیب مختلف مستقر شده‌اند (نگاره ۳). این منطقه به فاصله عمودی تا مرز جمهوری ترکمنستان کمتر از ۲۵ کیلومتر فاصله دارد. از مسیر زمینی تا مشهد ۱۰۰ کیلومتر

تعیین واحدهای هیدرولوژیک میسر گردید. بر این مبنای حوضه‌های آبریز و واحدهای بزرگ هیدرولوژیک منطقه ترسیم شده و به عنوان حوزه نفوذ پدافندی شهر مشخص گردیدند (نگاره ۲).



**نگاره ۲: موقعیت واحدهای هیدرولوژیک حوزه نفوذ پدافندی شهر زاوین**

ابتدا حوضه آبریز سد زاوین در موقعیت ریاضی  $45^{\circ} 36' 43''$  عرض شمالی و  $38^{\circ} 53' 09''$  طول شرقی که شامل دو زیرحوضه Z1 و Z2 می‌باشد، مشخص شد. سپس حوضه آبریز رودخانه زاوین در جایی که خروجی آن در

**جدول ۱: مورفومتری و فیزیوگرافی حوزه نفوذ پدافندی شهر زاوین**

ژئومتری	واحد	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	K1	K2
مساحت حوضه	(km2)	۱۳/۰۹	۱۳/۹۲	۱۱/۱۰	۶/۹۸	۱۶/۵۴	۵/۵۲	۲/۹۶
محیط حوضه	(km)	۲۱/۷۸	۱۷/۰۲	۲۰/۵۳	۱۳/۴۰	۲۶/۳۰	۱۴/۷۴	۸/۳۳
طول حوضه	(km)	۹/۹۰	۶/۱۲	۹/۶۴	۶/۱۳	۱۱/۷۱	۷/۶۷	۳/۳۵
ارتفاع حوضه	(m)	۱۰۲۰	۸۴۰	۵۸۰	۶۴۰	۱۰۴۰	۳۰۰	۱۴۰
شیب حوضه	(%)	۱۰/۳۰	۱۳/۷۲	۶/۰۱	۱۰/۴۴	۸/۸۸	۳/۹۱	۴/۱۷
طول آبراهه‌ها	(km)	۶۵/۲۰	۷۵/۷۴	۶۴/۳۷	۴۵/۹۰	۸۸/۸۰	۳۲/۵۷	۵/۱۳
تراکم زهکشی	(km/km2)	۴/۹۸	۵/۴۴	۵/۷۹	۶/۵۷	۵/۳۶	۵/۹۰	۱/۷۳
رتبه رود اصلی	-	۴	۵	۵	۴	۴	۴	۳
فیزیوگرافی	-	کوهستانی	کوهستانی	کوهستانی	پایکوهی	پایکوهی	پادگانه ای	پادگانه ای
زهکشی	-	داربستی	داربستی	داربستی	درختی	درختی	درختی	درختی

حدود ۱۰ کیلومتری شمال می‌باشد. روستاهای سررود و ارتاکند نیز با دسترسی شوسه به ترتیب در فاصله ۱۰ و ۱۴ کیلومتری شمال غرب قرار دارند. از نظر تأسیسات و تجهیزات عمده، شهر زاوین دارای آب لوله کشی، برق، مخابرات و پست می‌باشد اما علی رغم اینکه چند سالی است عنوان شهر بر آن نهاده شده است دارای لوله کشی گاز شهری نیست و سوخت مورد نیاز مردم شهر بیشتر کپسول و نفت می‌باشد. این شهر دارای خانه بهداشت و یک مرکز بهداشت می‌باشد. به لحاظ آموزشی این شهر دارای مقاطع دبستان، راهنمایی و دبیرستان می‌باشد همچنین دارای یک ایستگاه آتش نشانی و یک پاسگاه انتظامی بوده که روستاهای اطراف را نیز تحت پوشش قرار می‌دهند. از نظر کاربری اراضی به طور ویژه‌ای مشاهده می‌شود که مناطق سکونتگاهی در بالای دامنه‌ها و گاه در اراضی شیب دار شکل گرفته اما زمین‌های تحت کاربری زراعت و باغداری در محدوده‌های نسبتاً همواری که خاک و آب اجازه داده به وجود آمده اند. به طوری که الگوی کشت و کاربری زمین در منطقه در امتداد آبراهه‌های فرعی به دلیل اثر آب بر فرسایش انحلالی - شیمیایی واحدهای لیتولوژیک و ایجاد زمین‌های ناهموار شکل نگرفته است. (نگاره ۵ و ۶).



نگاره ۵: شبکه دسترسی منطقه

و تا کلات نادری ۴۵ کیلومتر فاصله دارد. بنابراین مهمترین دسترسی منطقه مربوط به شبکه ارتباطی مشهد به کلات است که از میان شهر زاوین (هسته زاوین سفلی) عبور می‌کند. گراف ارتباطی این شهر به طور کلی و ارتباطات سه هسته مشخص شهر زاوین (زاوین سفلی، زاوین علیا و محمدآباد زاوین) از شکلی تکامل نیافته برخوردار است و به نظر می‌رسد که مراکز سکونتی در بن بست فضایی هستند. از این رو الگوی ارتباطی منطقه شکلی خطی دارد (نگاره ۴).



نگاره ۳: چشم انداز عمومی از زاوین علیا، محمدآباد و زاوین سفلا



نگاره ۴: نمایی از شبکه‌های خطی دسترسی در منطقه

از نظر پراکنش سکونتگاهی مهمترین آن مربوط به شهر زاوین (با سه هسته سابق روستایی) می‌باشد که در زیرحوضه Z3 واقع می‌باشد. مهمترین روستاهای پیرامونی دارای دسترسی آسفالت به شهر شامل روستای چنار در حدود ۱۰ کیلومتری جنوب شرق و روستای ینگلی قلعه در



فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی ( )  
 ارزیابی توان‌های توپوگرافیک در تدوین راهبردهای بهینه ... / ۸۹

قرار داشته‌اند، اما در اثر فعالیت‌ها و حرکت‌های پوسته زمین به صورت قائم و عمودی در آمده و در همان شکل، ثابت مانده و با فرسایش تکامل یافته‌اند. تکامل خاک‌ها نیز تحت تأثیر همین عوامل زمین‌شناسی صورت پذیرفته و خاک‌های گوناگون با حاصلخیزی متفاوت در پای ارتفاعات صخره‌ای با ضخامت و گسترش کم به وجود آمده‌اند.



نگاره ۸: ارتفاعات آهکی مشرف بر سد زاوین با لایه‌بندی عمودی

قدیمی‌ترین سازندهای منطقه از آهک و مارن سازند تیرگان درست شده است و به دوران دوم زمین‌شناسی مربوط است. این سازند بخش اعظم ارتفاعات جنوب منطقه را می‌پوشاند. روی این سازند، سازندهای جدیدتری مانند سرچشمه، سنگانه و کلات واقع هستند که گسترش چندانی ندارد. سازند تیرگان در خصوص منابع آب‌های زیرزمینی، به دلیل داشتن درز و شکاف و عوارض کارستی حائز اهمیت است. سازندهای دوران سوم زمین‌شناسی از ماسه سنگ، رس، شیل و مارن تشکیل شده و در محل حوضه زاوین گسترش چندانی ندارند. رسوبات دوران چهارم هم که عمدتاً از نوع آبرفتی و بادی است که فلات‌ها و تراس‌های رودخانه‌ای منطقه را می‌پوشاند (نگاره ۹). از نظر ژئومورفولوژی هم منطقه متشکل از ناودیس‌ها (سنکلینال) و طاق‌دیس‌های (آنتی کلینال) فراوانی است که در طول زمان فرسایش یافته و اشکالی چون ناودیس معلق



نگاره ۶: وضعیت کاربری زمین منطقه

## ۲-۵- تحلیل زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی

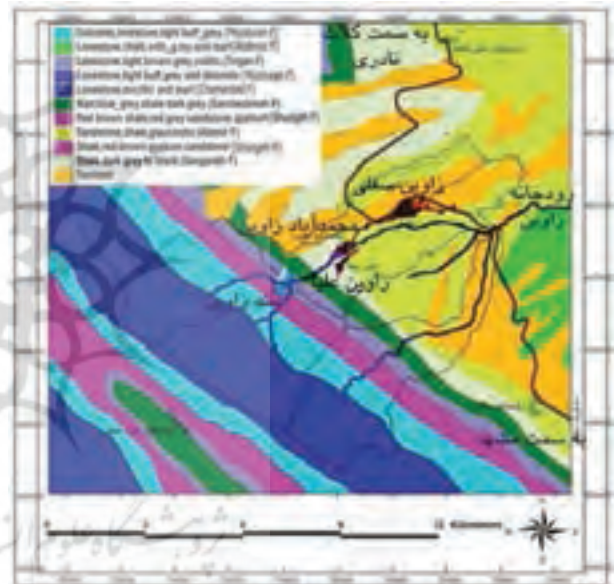
طبقات مختلف زمین‌شناسی منطقه متأثر از سازوکار کوهزایی در زون ساختاری کپه داغ، به طور معمول به صورت لایه‌های افقی و موازی در جای جای این سرزمین به چشم می‌خورد (نگاره ۷).



نگاره ۷: فرسایش تفریقی در صخره‌های قائم مشرف به دره‌ها شیب‌های تند و کاملاً عمودی و شکاف‌های صخره‌ای آهکی، فضاهاى نفوذپذیری را در مقابل عوامل جوّی مانند برف و باران به وجود آورده است (نگاره ۸). این تشکیلات رسوبی و دگرگونی در ابتدا به صورت لایه لایه و افقی

سیلاب نیز در این منطقه به دلیل بارش‌های نسبتاً زیادی که در ارتفاعات قره داغ وجود دارد، اراضی پایین دست‌تر را تهدید می‌کند. بر این اساس مجموعه حوضه‌های آبریزی که از این ارتفاعات سرچشمه گرفته و رودخانه زاوین را تغذیه می‌کنند علی‌رغم خصوصیت فصلی آنها، از آورده آبی قابل ملاحظه‌ای برخوردارند. حوضه آبریز زاوین با وسعت ۶۱/۶۴ کیلومترمربع و بارش متوسط سالانه ۲۷۵ میلیمتر، دارای حجم آورده آبی حدود ۱۶/۹۵ میلیون مترمکعب خواهد بود.

و دره‌های عمود بر رشته کوه‌های موازی از قبیل گپ و کلوز را به وجود آورده‌اند. محدوده زاوین خود بر روی ناودیزی واقع است که با روندی شمال غرب- جنوب شرق به موازات ارتفاعات قره داغ (که خود طاقدیسی فرسایش یافته است) کشیده شده است. همین طور دره‌های اصلی رودخانه زاوین در بالادست خود در محل کوه آبشار و کوه کمرسیدها (در جنوب زاوین) به شکل شبه کلوز، ارتفاعات دیواری شکل را بریده و جاری شده است. به همین ترتیب شبکه‌های فرعی زهکشی منطقه نیز از الگوهایی چون آناکلینال، کاتاکلینال و اورتوکلینال تبعیت کرده اند.



نگاره ۹: زمین شناسی منطقه  
 نگاره ۱۰: رتبه بندی آبراهه‌های منطقه

با توجه به تیپ ارضی عموماً مرتعی با بافت متوسط تا سنگین لومی رسی خاک و شیب متوسط بیشتر از ۳۰ درصد، ضریب رواناب این حوضه ۰/۶۰ بوده و حجم رواناب (سیلاب) در آبراهه اصلی (رتبه ۵) در محل خروجی حوضه در جنوب شهر زاوین، سالانه ۱۰/۱۷ میلیون مترمکعب خواهد بود (نگاره ۱۰). همچنین با بررسی الگوی زهکشی رودخانه‌ها در منطقه نیز شاهد دو نوع الگوی مشخص زهکشی هستیم که به طور مستقیم از لیتولوژی منطقه متأثر بوده است. الگوی اول مربوط به

پدیده انحلال در آهک‌های منطقه هم نقش مؤثری را در نگهداری و ذخیره آب به عهده دارد. ایجاد کارستیفیکاسیون در آهک‌ها تابع حرکت آب در محور ناودیس‌ها و تاقدیس‌های فرسایش یافته و تکتونیک احتمالی در منطقه است. به طور کلی سازندهای سخت آهک‌های مزدوران، کلات و تیرگان دارای کارست زیادی می‌باشند، زیرا آب حاوی دی اکسید کربن دارای خاصیت اسیدی، در حین عبور از درز و شکاف‌ها، بر دیواره آنها اثر گذاشته و سبب توسعه معابر و مجاری عبور آب در آهک‌ها می‌شود. خطر

و خاکی و شیب متوسط ۱۰-۵ درصد می‌باشد که پوشیده از گیاهان استپی و دارای قابلیت زراعت آبی و دیمی است. وضعیت خاک و منابع ارضی منطقه غالباً تابع نوع توپوگرافی حاکم بر آن است.

آنچه در مشاهدات میدانی مشاهده شده است نشان دهنده این است که از ارتفاع ۱۳۰۰ متر به پایین گسستگی روند عمومی خطوط تراز و کاهش یک باره شیب اراضی وجود دارد. با توجه به خصوصیت لیتولوژیک قابل انحلال در برخی قسمت‌ها، شاهد شکل‌گیری آبراهه‌ها با عمل حفر و ایجاد لبه‌های پرتگاهی در دامنه‌های جانبی آنها می‌باشیم. از این رو است که اراضی زارعی منطقه از آبراهه‌های فرعی واجد این شرایط دوری گزیده‌اند و عمدتاً در زمین‌های هموار ما بین آبراهه‌ها که به اصطلاح محلی تخت نامیده می‌شود از قبیل تخت اورسک و تخت نارنج، شکل گرفته‌اند. شیب این اراضی عموماً کمتر از ۵ درصد است. حوضه آبریز زاوین به همراه حوضه‌های آبریز مجاور خود در دامنه‌های شمالی ارتفاعات قره داغ قرار دارد. به همین سبب جهت عمومی شیب در این منطقه از جنوب، جنوب غربی به شمال و شمال شرقی است و لذا وسعت دامنه‌های پشت به آفتاب نیز بسیار چشمگیر است.

تحلیل سه بعدی توپوگرافی منطقه نیز این امر را تأیید می‌کند که اغلب دامنه‌های حوضه آبریز زاوین پشت به آفتاب قرار داشته و از پتانسیل ذخیره رطوبتی بهره مند بوده و سردتر می‌باشند این موضوع باعث شده تا بخش‌هایی از منطقه در اصطلاح زیرسایه و دور از دیدرس عادی هواپیماها قرار گیرد.

در این مناطق در قسمت‌هایی هم که خاک امکان تشکیل ناشی از فرسایش و هوازدگی واحدهای سنگی آهکی را پیدا کرده است از نوع بافت متوسط لومی و بافت نیمه سنگین لومی رسی می‌باشد که دارای افق‌های آهکی و کلسیتی و رسی و در سری خاک‌های لیتوسول (آهکی) می‌باشند که نشان دهنده اقلیم نیمه خشک و سرد منطقه و پوشش گیاهی عمدتاً مرتعی آن می‌باشد (نگاره ۱۱ تا ۱۴).

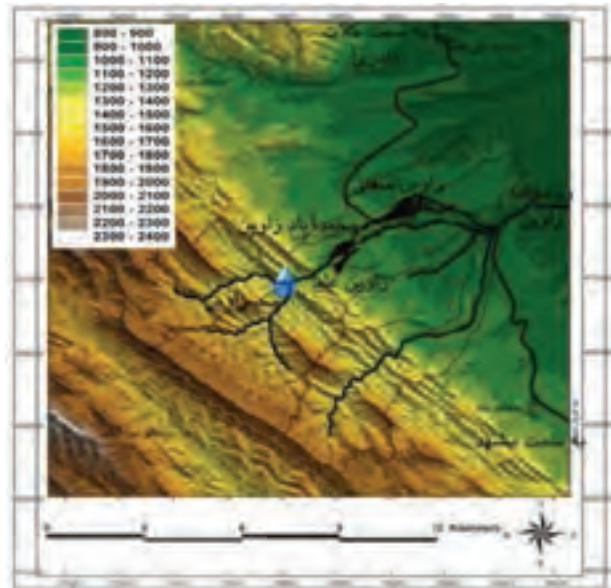
الگوی زهکشی داربستی<sup>۱</sup> می‌باشد که در محدوده سازندهای با شیب لایه بندی عمودی و چین خوردگی قائم بر اثر عمل فرسایش دیفرانسیل به وجود آمده‌اند. در واقع وجود لایه‌های سخت و سست در سازندهایی مثل سازند تیرگان و امتداد محورهای ناودیسی و طاق‌دیسی منطقه این نوع الگوی زهکشی را سبب شده‌اند. اما الگوی دوم زهکشی درختی<sup>۲</sup> است که خاص سازندهای سست و سازندهای آبرفتی و رسوبی است.

### ۳-۵- تحلیل توپوگرافی و منابع ارضی

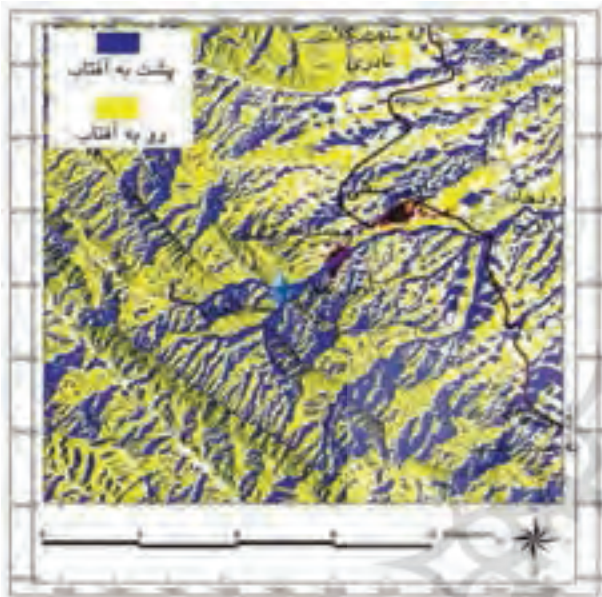
از نظر توپوگرافی کل حوضه آبریز رودخانه زاوین در محدوده ارتفاعی ۹۰۰ تا ۲۴۰۰ متر واقع شده است. خود شهر زاوین در ارتفاع متوسط ۱۱۵۰ متری قرار دارد. محدوده مورد مطالعه متشکل از دو تیپ ژئومورفیک کوهستانی (ارتفاعات بالاتر از ۱۳۰۰ متر) و تیپ ژئومورفیک مخروط افکنه‌های قدیمی تجدید شده (ارتفاعات پایین تر از ۱۳۰۰ متر) می‌باشد. به همین دلیل از محل امتداد ارتفاعات بتخاه (مجاور سد زاوین) در ارتفاع ۱۳۰۰ متری که خط کنیک و مرز واقعی لندفرم کوه و دشت را در مشخص می‌کند، به بالاتر شاهد روند فشردگی خطوط تراز و کاهش اراضی هموار جهت کاربری زمین هستیم. بخش‌های بالادست این حوضه (از ارتفاع ۱۳۰۰ متر بالاتر) و به طور مشخص زیرحوضه‌های سد زاوین، متشکل از تیپ ارضی کوهستانی (۱-۲) شامل کوه‌های مرتفع تا نسبتاً مرتفع با قله مدور و بعضاً مسطح متشکل از سنگ‌های متامورفیک، کنگلومرا و ماسه سنگ و همچنین تیپ ارضی کوهستانی (۱-۳) شامل کوه‌های نسبتاً مرتفع تا فرسایش یافته متشکل از سنگ‌های دگرگونی و آهکی غالباً بدون پوشش خاکی است. شیب غالب این واحدها عموماً ۳۰-۴۰ درصد می‌باشد. اما بخش‌های پایین دست حوضه (از ارتفاع ۱۳۰۰ متر پایین تر) غالباً شاهد تیپ ارضی فلات‌ها و تراس‌های فوقانی (۳-) (۲) شامل فلات‌ها و تراس‌های فوقانی با فرسایش کم آبی

1- Trellised  
2- Dendritic

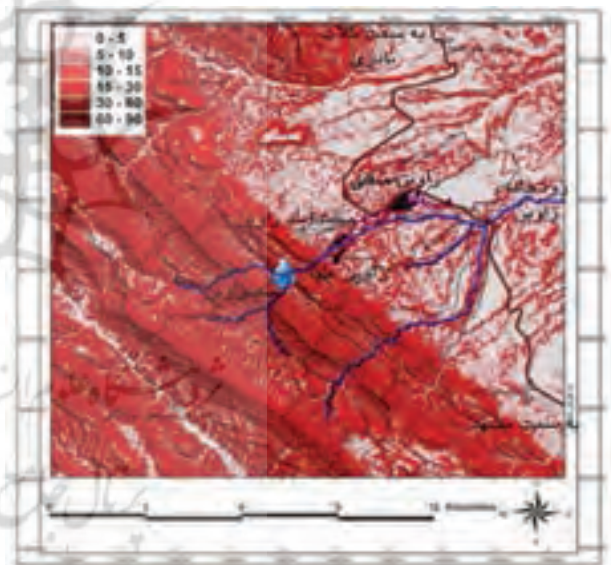
ساماندهی و بهسازی و نوسازی بافت قرار گیرد. از این رو تجمع جمعیت و سکونت شهری به نحوی که منجر به تخلیه این هسته‌ها و ایجاد تمرکز بیش از حد در بخش‌هایی دیگر شود، اساساً از دیدگاه پدافندی اشتباه است.



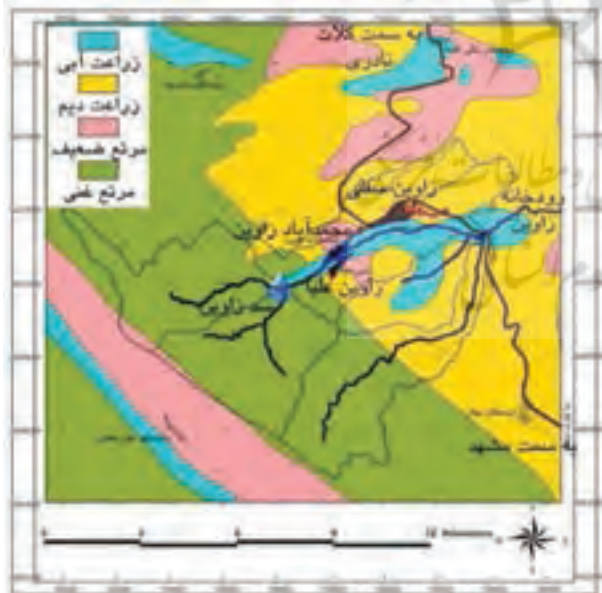
نگاره ۱۱: طبقات ارتفاعی منطقه



نگاره ۱۳: جهت شیب اراضی منطقه



نگاره ۱۲: میزان شیب اراضی منطقه



نگاره ۱۴: پوشش گیاهی منطقه

بنابراین بهترین راهبرد استفاده از توان توپوگرافیک منطقه که دارای دامنه‌های تپه ماهوری متعددی در پیرامون

#### ۵-۴- نتایج و یافته‌ها

همان طور که پیش از این گفته شد در میان فرم‌های شهری، فرم‌های تمرکزگرا که دارای تجسم‌پذیری بالایی هستند آسیب پذیرترین اشکال فرم شهری محسوب می‌شوند. بنابراین، وضع موجود شهر زاوین و هسته‌های منفصل آن بازتاب نسبتاً خوبی از یک ساخت پدافندی دارد، هرچند کیفیت و قدمت این ابنیه به نوعی باید مورد

خواهد شد و چنان که در نگاره ۱۵ مشخص شده، این منطقه نیازمند دو محور اتصالی پشتیبان در مواقع اضطراری است. یک محور به نحوی است که بر بستر مسیر خاکی موجود در منطقه از میان اراضی زراعی می‌تواند تجهیز شود و یک محور بایستی در امتداد جنوبی زاوین مکانیابی شود که با فرض قطع جاده ارتباطی مشهد به کلات بتواند امکان کمک‌رسانی زمینی از دره خور یا کارده به زاوین و همه سلول‌های سکونتی شهرستان کلات از جمله کلات نادری را، فراهم آورد. البته مکانیابی مناسب این محور با توجه به تنگناهای توپوگرافیک ارتفاعات قره داغ بایستی مورد امکان‌سنجی دقیق قرار گیرد. با توجه به مرزی بودن این شهر و ناهمواری‌های منطقه ضرورت دارد تا اولاً با ایجاد سلسله مراتبی از شبکه‌های ارتباطی، ارتباطات محور اصلی مشهد به کلات نادری تقویت شود و ثانیاً ضرورت دارد با ایجاد شبکه‌ای پشتیبان در داخل شهر ارتباط بین هسته‌های شهری بین یکدیگر تأمین شود تا دیگر نیازی به تجمیع بافت و جمعیت در مدیریت بحران نباشد. ثالثاً ضرورت دارد تا با ایجاد محوری فرعی و پشتیبان در دو سوی ارتفاعات قره داغ مشرف به شهر زاوین که این شهر را از طریق کارده یا خور به مشهد اتصال می‌دهد، در شرایط بحرانی بر بن بست فضایی و تنگنای توپوگرافیک منطقه فائق آمد.

بررسی منابع طبیعی به ویژه قابلیت‌های توپوگرافیک و ژئومورفولوژیک منطقه، که غالباً متأثر از واحدهای سنگی آهکی است؛ منجر به ایجاد شیب‌های شدید توپوگرافی، پرتگاه‌ها، تنگه‌ها و صخره‌های قائم شده است. این واحدهای سنگی همان طور که قابلیت ایجاد جاذبه‌های گردشگری در منطقه را پیدا کرده، توان ایجاد چهره‌ای خشن و نظامی برای این شهر مرزی را هم فراهم کرده است. بر این اساس تقویت چهره آفندی در این شهر، به واسطه برخی کاربری‌ها و مراکز حساس در آن، ضروری می‌نماید. مهمترین این مراکز سد زاوین در چند کیلومتری جنوب زاوین و بالادست آن است که بایستی نگاه ویژه آفندی بدان از سوی نهادهای نظامی به وجود آید چرا که این سد

آبراهه اصلی رودخانه زاوین و شکل‌گیری فرم شهری در ابعاد پراکنده و غیرمتمرکز کنونی است. به نحوی که هسته-های سه گانه شهر زاوین از منظر پدافندی، با مقاوم‌سازی و توانمندسازی بافت و تبدیل مسیرهای خطی دسترسی به گراف شبکه‌ای در وضع موجود قابل قبول خواهد بود. گراف شبکه ارتباطی نیز الزاماً باید با محورهای اتصالی پشتیبانی که برای اتصال این سلول شهری به سایر سلول‌ها در نظر گرفته می‌شود، انطباق داشته باشد. در این شرایط مدیریت بحران نیز با استفاده از فضاهای باز موجود بین توده‌های سکونتگاهی و با تقویت شبکه دسترسی و ارتباطی منطقه، مشکلی برای امداد و نجات و مدیریت شرایط اضطراری نخواهد داشت. همچنان که در نگاره (۱۵) نمایش داده شده چند موقعیت پرمخاطره که در محدوده مطالعاتی وجود دارند؛ شامل سد زاوین در جنوب شهر، پمپ بنزین پل ارتباطی مرکزی شهر، مناطق مسکونی و پل ارتباطی بر روی رودخانه زاوین می‌باشد.



نگاره ۱۵: موقعیت مراکز حساس در شهر زاوین

انهدام احتمالی این سازه‌ها چیزی است که بایستی در برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل در نظر گرفته شود. در این حالت مدیریت بحران با یک بن بست فضایی شدید مواجه

موجود، امکان ورود آسان به درون حوضه کوهستانی را با مشکل مواجه کرده است. لذا شبکه طبیعی آبراه‌های منطقه و دامنه‌های صخره‌ای مشرف بدان که البته گاه با مخاطره لغزش‌های توده سنگی نیز مواجه است، به شدت مانع دستیابی آسان زمینی به اهداف مورد نظر جاسازی شده در این مناطق خواهد بود. با یک ارزیابی کلی و شواهدی دال بر عدم وجود گسل‌های فعال و شناسایی شده در این منطقه و همچنین احتمال وجود کارستیفیکاسیون، حفرات و شبکه درز و شکاف‌های بالغ در سازندهای آهکی منطقه که عمدتاً شامل واحدهای لیتولوژیک مزدوران و تیرگان می‌باشند می‌توان وجود شرایطی را در نظر مجسم ساخت که در دل دامنه‌های خارج از دید چشم انداز عمومی، بتوان به اختفا و استتار و پراکنده سازی ادوات و تجهیزات نظامی اقدام کرد. بر این اساس می‌توان حوزه نفوذ پدافندی شهر زاوین را بر اساس رهنمودهای پدافندی مورد تحلیل قرار داد و به زیرحوضه‌های طبیعی منطقه بر مبنای بهره‌برداری اقتضایی، انطباقی، تدافعی یا تهاجمی ارزش عملیاتی بخشید (جدول ۲).

مهم‌ترین عامل دیگری که منطقه زاوین را از نظر پدافند غیرعامل با اهمیت می‌سازد، جایگاه طبیعی آن در دامنه‌های شمالی ارتفاعات قره‌داغ از زون ساختاری کپه داغ است. از این رو اگر چه این منطقه جزء دامنه‌های پشت به آفتاب با قابلیت نگهداشت رطوبتی بالا و در نتیجه اقلیم سردتری طبقه بندی می‌شود، ولی به لحاظ پدافندی به دلیل توپوگرافی و پستی و بلندی زیاد طبیعتاً برخوردار

در صورت انهدام منجر به سیلابی شدن رودخانه زاوین و به زیرآب رفتن باغات و احتمالاً ریزش و لغزش دامنه‌هایی که هسته‌های شهری بر روی آن واقع شده‌اند خواهد شد. طبق مطالعات انجام شده ساختار زمین‌شناسی منطقه که چین‌خوردگی‌های آن را تا حدود ۲ میلیون سال قبل به دوران ژوراسیک و کرتاسه پایینی عقب می‌برد، نشان دهنده غیرفعال بودن نسبی منطقه به لحاظ فرسایش و نشست‌های آتی زمین است. لذا حداقل می‌توان با خاطر آسوده‌تری نسبت به استتار یا اختفای امکانات نظامی در این ارتفاعات اقدام کرد. توجه شود وجود جاذبه‌های طبیعی گردشگری همچون آبشارهای پلکانی در بالادست این منطقه نیز باعث شده تا به لحاظ پدافندی قدرت استتار بیشتری به وجود آید.

از آنجائی که ژئومورفولوژی غالب رودخانه‌های منطقه از شبکه آبراه‌های سوار بر یال‌های فرسایش یافته تاقدیس-ها و ناودیس‌های آهکی منطقه می‌باشد، لذا این رودخانه‌ها دارای حوضه‌های کشیده و جداشده‌ای هستند که در برخی نقاط منجر به تشکیل آبشارها، دریاچه‌ها و حوضچه‌های طبیعی می‌شوند. اساساً تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها و دره‌ها و رودخانه‌های مابین آنها مکانی مناسب برای پرداختن به اصل پراکندگی و جداسازی از ملاحظات پدافند غیرعامل هستند. برای مثال بر این بستر طبیعی که در منطقه‌ای به نام دوآب در جنوب زاوین و ابتدای ورود به جبهه کوهستانی قره داغ است، از پیوستن دو زیرحوضه جدا از هم به مجموع مساحت ۲۷ کیلومتر مربع، سد زاوین احداث گردیده است و در چند کیلومتر بالاتر از آن نیز تنگه‌ها و پرتگاه‌های

جدول ۲: ارزش عملیاتی و کارکردی حوزه نفوذ پدافندی شهر زاوین

K۲	K۱	Z۵	Z۴	Z۳	Z۲	Z۱	واحد	ژئومتری
۲/۹۶	۵/۵۲	۱۶/۵۴	۶/۹۸	۱۱/۱۰	۱۳/۹۲	۱۳/۰۹	(km <sup>۲</sup> )	مساحت حوضه
زراعتی	مرتعی	مرتعی	زراعتی باغداری	شهری دره رودخانه	حوضه بالادست سد	گردشگری مسیر آبشار	-	کارکرد غالب
-	-	پنهان سازی	-	مقاوم سازی همشکل سازی	پراکندگی پنهان سازی	پراکندگی فریب	-	رهنمود پدافندی
اقتضایی	اقتضایی	انطباقی	اقتضایی	تهاجمی	انطباقی	تدافعی	-	ارزش عملیاتی

از منظر پدافندی با مقاوم‌سازی و توانمندسازی بافت و نیز تبدیل مسیرهای خطی دسترسی به گراف شبکه‌ای در وضع موجود، قابل قبول خواهد بود. البته برای این منظور ضرورت دارد تا اولاً با ایجاد سلسله مراتبی از شبکه‌های ارتباطی، ارتباطات محور اصلی مشهد به کلات نادری تقویت شود. ثانیاً ضرورت دارد با ایجاد شبکه‌ای پشتیبان در داخل شهر ارتباط بین هسته‌های شهری، بین یکدیگر تأمین شود تا دیگر نیازی به تجمیع بافت و جمعیت در مدیریت بحران نباشد.

تحلیل چالش‌های امنیتی و مشکلات توپوگرافیکی محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که ضرورت دارد تا با ایجاد یک محور اتصالی پشتیبان در دو سوی ارتفاعات قره‌داغ مشرف به شهر زاوین به طوری که با فرض قطع جاده ارتباطی مشهد به کلات، بتواند در شرایط بحرانی بر بن‌بست فضایی و تنگنای توپوگرافیک منطقه فائق آمده و زاوین را از طریق خور یا کارده به مشهد متصل سازد؛ بهترین راهبرد مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل مبنی بر استفاده از توان‌های محیط شامل بهره‌گیری از چهره ژئومورفولوژیک منطقه برای ایجاد چهره آفندی و استتار و اختفای بخشی از تجهیزات نظامی و حیاتی مورد نیاز برای استقرار در این منطقه مرزی است، به طوری که حتی می‌توان با این کار بخشی از پایگاه‌های امنیتی و مرزبانی شمال شرق کشور را در این منطقه مکانیابی کرد.

از پهنه‌های بیشتری است که در اصطلاح از آنها به مناطق زیر سایه یاد می‌شود. این پهنه‌ها معمولاً در تصاویر معمول هوایی و ماهواره‌ای از پوشش طبیعی بالایی برخوردارند و امکان استقرار تجهیزات مهم و سامانه‌های آفندی و پدافندی در آن نیز بیشتر است. در مجموع می‌توان گفت که توانمندی توپوگرافیک و ژئومورفولوژیک منطقه به نحوی است که حتی می‌توان بخشی از پایگاه‌های امنیتی و مرزبانی شمال شرق کشور را نه در پیرامون کلانشهری مثل مشهد بلکه در پیرامون شهر زاوین مکانیابی کرد. در نگاره (۱۶) برخی از این موقعیت‌های پیشنهادی مشخص شده‌اند که البته نیازمند مطالعات دقیقتر ژئوتکنیک می‌باشند.



نگاره ۱۶: موقعیت پیشنهادی سامانه‌های آفندی و پدافندی شهر زاوین

## ۶- نتیجه‌گیری

در مجموع با در نظر گرفتن هدف این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که بررسی توان‌های توپوگرافیک و ژئومورفولوژیک منطقه با رویکرد پدافند غیرعامل، نشان می‌دهد که شکل‌گیری فرم شهری در ابعاد پراکنده و غیرمتمرکز کنونی شهر زاوین، به نحوی است که هسته‌های سه گانه شهر زاوین

## ۷- منابع و مآخذ

- ۱- ابراهیمی، م، (۱۳۹۰) نقش عوارض ژئومورفولوژیکی در دفاع و پدافند غیرعامل با تأکید بر شمال شرق خراسان رضوی، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، سبزوار.
- ۲- بوذری، س (۱۳۸۸) زمین‌شناسی و کاربرد آن در پدافند غیرعامل، فصلنامه زمین، سال ۴، شماره ۲: ۱۰-۱.
- ۳- پریزادی، ط؛ حسینی، ح؛ شهریاری، م (۱۳۸۹) بررسی و تحلیل تمهیدات پدافند غیرعامل در شهر سقز در رویکردی

- تحلیلی، مجله مدیریت شهری، شماره ۲۶: ۲۰۲-۱۹۱.
- ۴- تقوی مقدم، ا؛ پورهایمی، س (۱۳۹۲) نقش عوارض ژئومورفولوژی در پدافند غیر عامل سواحل کشور نمونه موردی (سواحل بندر بوشهر تا بندر کنگان)، ششمین کنگره انجمن ژئوپلتیک ایران «پدافند غیر عامل» صص ۱۹-۱.
- ۵- حسینی، ب (۱۳۸۹) معیارهای پدافند غیر عامل در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری، سازمان پدافند غیر عامل کشور با همکاری انتشارات عابد، صص: ۱۶۵.
- ۶- حنفی، ع، (۱۳۹۲) بررسی نقش عوامل جغرافیایی در مکانیابی مراکز حیاتی حساس و مهم از منظر پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: مناطق مرزی ایران و افغانستان)، ششمین کنگره انجمن ژئوپلتیک ایران «پدافند غیر عامل»، صص ۳۰-۱.
- ۷- داعی نژاد، ف (۱۳۸۵) اصول و رهنمودهای طراحی و تجهیز فضای باز مجموعه‌های مسکونی به منظور پدافند غیر عامل، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، صص: ۲۵۴.
- ۸- دانشپور، ز (۱۳۸۵) تحلیل نابرابری فضایی در محیط‌های پیراشهری، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۸: ۱۴-۵.
- ۹- رضایی عارفی، م (۱۳۸۷) نقش پدیده‌های ژئومورفولوژیکی در مسائل دفاعی و امنیتی نواحی مرزی جنوب شرق کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، سبزوار.
- ۱۰- زیاری، ک؛ تقی اقدم، ج (۱۳۸۷) عملکرد شهر میانی خوی در توسعه فضائی استان آذربایجان غربی، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۳: ۲۸-۱۵.
- ۱۱- سرایی، م.ح؛ اسکندری، م (۱۳۸۶) تبدیل روستاهای بزرگ به شهرهای کوچک و نقش آن در تعادل بخشی ناحیه‌ای مورد شناسی: ریوش شهرستان کاشمر، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۰: ۱۸۲-۱۶۵.
- ۱۲- عندلیب، ع.ر (۱۳۸۰) نظریه پایه و اصول آمایش مناطق مرزی جمهوری اسلامی ایران، انتشارات دانشکده فرماندهی و ستاد تهران، صص: ۲۸۴.
- ۱۳- فخری، س؛ رحیمی هرآبادی، س؛ هدائی آرانی، م، (۱۳۹۲) ژئومورفولوژی دریایی و ملاحظات پدافند غیر عامل در خلیج فارس و تنگه هرمز، ششمین کنگره انجمن ژئوپلتیک ایران «پدافند غیر عامل»، ۷ و ۸: صص ۱۸-۱.
- ۱۴- کامران، ح؛ حسینی، ح؛ پریزادی، ط (۱۳۹۰) تحلیل ساختارهای شهر شهریار و راهبردهای پدافند غیر عامل، فصلنامه انجمن جغرافیای ایران، سال ۹، شماره ۳۰: ۳۷-۵.
- ۱۵- گلی، ع؛ عسگری، ع (۱۳۸۵) کاربرد منطق فازی در تبدیل روستا به شهر؛ استان تهران، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۱۰، شماره ۲: ۱۵۸-۱۳۹.
- ۱۶- موحدی نیا، ج (۱۳۸۶) اصول و مبانی پدافند غیر عامل، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر، صص: ۱۰۱.
- ۱۷- میراحمدی، م؛ یادگارزاده، ب (۱۳۸۹) بررسی آسیب پذیری فرم شهرها از دیدگاه پدافند غیر عامل و راهکارهای کاهش آن، فصلنامه ساخت شهر، شماره ۱۴: ۲۵-۱۴.
- ۱۸- نباتی، ع (۱۳۸۹) پدافند غیر عامل؛ اصول و مبانی، انتشارات مرکز آموزشی و پژوهشی شهید سپهد صیاد شیرازی، صص: ۲۰۶.
- ۱۹- نیازی تبار، ح (۱۳۸۷) آسیب شناسی پدافند غیر عامل در برابر اقدامات NBC، مجله نگرش راهبردی، شماره ۹۲: ۱۸۶-۱۵۷.
- 20- NOAA (2012) Unated States National Oceanic and Atmospheric Administration, "http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html".
- 21- Rondinelli, D.A. (1983) Secondary cities in developing countries: Policies for diffusing urbanization, Sage Library of Social Research, Vol. 145, Beverly Hills, 288 pp.
- 22- UNCHS (1998) The Istanbul declaration and the habitat agenda. Nairobi: United Nations Centre for Human Settlements (Habitat).