

## مطالعه توسعه فیزیکی شهر بیرجند با معیار مخاطرات

# The Study of Physical Development of Birjand City Regarding the Environmental Hazards

Rostam Saberifar<sup>1</sup>

رستم صابری فر<sup>۱</sup>

Received: 26/02/2012 Accepted: 13/05/2013

دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۰۷ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۲۳

### Abstract

In spite of the lack of rules and regulations for urbanism, the cities are being developed upon dangerous natural-infrastructures. This condition not only exceeds the amount of these kinds of dangers, but it also increases the number of victims due to the high concentration of civil population to its highest possibility. This study aims to examine the physical development of Birjand and to determine how this city is developed into the dangerous areas. To this end, this research used descriptive and analytic methods, and the data were collected using the existing documents and observations. The results showed that after upgrading the city to the province center, not only the physical development of the city has been intensified, but also the concentration of the civil construction has been increased, though this concentration is distributed without considering the dangerous factors and areas. As a result, purposeful and legal intervention to direct house-building and to refine executive solutions for minimizing damages and victims seems necessary..

**Keywords:** Constructions, Urban Safety, Physical Growth, dangerous natural-infrastructures, Birjan City

### چکیده

در سایه فقدان قوانین و مقررات شهرسازی مناسب و به هنگام، شهرها به گسترش خود بر روی بسترهای طبیعی مخاطره آمیز ادامه می‌دهند. این شرایط ضمن آن که فراوانی این مخاطرات را بیشتر می‌کند، به دلیل تراکم جمعیت شهرها، میزان تلفات انسانی را نیز به بالاترین مقدار ممکن افزایش می‌دهند. هدف اصلی مقاله توجه به وضعیت رشد فیزیکی شهر بیرجند و چگونگی پیشروی این شهر به سوی مناطق پر خطر است. برای پیگیری دقیق و علمی این روند، مطالعه حاضر با شیوه توصیفی و تحلیل به انجام رسیده است. داده های مورد نیاز از طریق اسناد و مدارک موجود و بررسی های میدانی گردآوری شده است. داده های گردآوری شده با استفاده از نرم افزارهای آماری و ابزارهای تحلیلی و فنی (از جمله مدلهای آنتروپی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج بیانگر آن است که با ارتقای این شهر به مرکز استان، نه تنها توسعه فیزیکی شهر تشدید شده است، بلکه تراکم ساخت و سازهای شهری افزایش داشته است و این تراکم بدون توجه به عوامل خطر ساز و پهنه های خطرناک به انجام رسیده است. به همین دلیل، دخالت هدفمند و قانونی برای هدایت ساخت و سازها و تدوین راهکارهای اجرایی برای به حداقل رساندن خسارات و تلفات، ضروری به نظر می‌رسد.

**واژگان کلیدی:** ساخت و سازهای شهری، ایمنی شهر، رشد

فیزیکی، سترهای طبیعی نامناسب و خطرناک، بیرجند

1. Associated Professor of Geography Department, Payam Noor University. (saberifar@yahoo.com)

۱. دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی

دانشگاه سیستان و بلوچستان.

(negaresh\_h@yahoo.com)

## مقدمه

گسترده، فقر و کمبود سرمایه در شهرها، فقدان قوانین و مقررات مناسب و بی‌توجهی به قوانین و ضوابط موجود، جایگاه و اهمیت بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند. به این منظور، تحقیق حاضر در نظر دارد، برخی از این مشکلات را در ارتباط با یک شهر متوسط الاندام (بیرجند) که اخیراً توسعه و گسترش بیشتری را شاهد بوده‌است، مورد بررسی قرار دهد. چرا که بررسی‌های انجام شده از سال ۱۳۳۵ تا کنونی نشان می‌دهد که وسعت این شهر به حدود ۳۲ برابر رسیده است و از نظر طبیعی نیز بر بستری پر خطر و حادثه ساز بناگردیده‌است.

## پیشینه موضوع

اولین بار در کشور انگلستان در طرح‌های سازه منچستر بزرگ، سطوح زغال سنگی در زمین‌های پست حوضه، مناطق زغال سنگی سرزمین‌های مرتفع، شیب و توپوگرافی، احتمال وقوع سیل و فرونشینی ناشی از معدن کاری، همگی به عنوان موانعی در برابر توسعه شهر در نظر گرفته شدند (Moghim, 2008, 57). در کشور مصر، بر اساس سوابق چاه‌های آزمایشی موجود، تهیه نقشه ژئومورفولوژی، ماهیت و پراکندگی زمین‌های مشکل‌دار مورد توجه قرار گرفته و به این منظور ارزیابی ویژگی‌های زمین برای برنامه‌ریزی شهری (Cock et al., 1999, 89) ضروری تشخیص داده شد.

پس از تصویب قانون سیاست ملی محیطی در کنگره آمریکا در سال ۱۹۶۹، نیاز به ارزیابی تأثیرات محیطی قبل از ایجاد توسعه در این کشور و سایر کشورها به طور گسترده‌ای مورد قبول قرار گرفت. در برزیل، برای ممانعت از توسعه شهرها و مسکن به مناطق پرشیب و خطرناک، قانونی تحت عنوان قانون توسعه در جنگل (۱۹۵۹) وضع شد که بر اساس آن، ساختمان‌سازی از یک ارتفاع معین به بالا غیر قانونی و ممنوع گردید (Ibid, 103).

در ارتباط با مطالعات خاص که با شرایط تحقیق حاضر هماهنگی بیشتری دارند، می‌توان به مطالعه مسینا با عنوان

رشد روز افزون شهرها، متأثر از رشد جمعیت و مهاجرت، منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه و تغییرات زیاد در ساختار فضایی به ویژه توسعه فیزیکی شهر در مکان‌های نامساعد طبیعی شده‌است. این روند، هدایت آگاهانه و سازماندهی اساسی توسعه شهرها را می‌طلبد (نظریان، ۱۳۸۱، ۱۰). چرا که هم اکنون یکی از مشکلات عمده در برنامه‌ریزی شهری، تعیین جهت مناسب و نحوه گسترش فیزیکی شهر برای جوابگویی به نیازهای فعلی و پیش‌بینی نیازهای آینده می‌باشد (Kalanatr, 2007, 116). در این شرایط، جهت‌یابی توسعه فیزیکی با توجه به عوامل تأثیرگذار بر آن، باید به گونه‌ای صورت گیرد که همگام با توسعه فیزیکی مطلوب شهر، کمترین خسارت به محیط زیست وارد گشته و بتوان با حفظ محیط زیست، به توسعه پایدار شهر نیز دست یافت (Farid, 2003, 56).

همچنان که جمعیت شهرها افزایش پیدا می‌کند، لزوم کنترل توسعه فیزیکی آنها در بعد افقی و عمودی مطرح می‌شود. این شرایط وقتی بدون کنترل‌های دقیق فنی و مهندسی همراه گردد، فاجعه‌های انسانی بزرگی را زمینه‌سازی خواهند کرد. این شرایط، به خصوص در کشورهای جهان سوم که توجه به هزینه‌های ساخت و ساز اهمیت بیشتری از رعایت قوانین و ضوابط شهرسازی دارد، جایگاه و اهمیت والاتری را به خود اختصاص می‌دهد. به همین دلیل است که معمولاً میزان خسارات و تلفات حوادث طبیعی در این گونه کشورها بسیار بیشتر از کشورهای توسعه یافته می‌باشد (برای اطلاع نگاه کنید به Chardon, 1999, 97).

برای جلوگیری از این روند و تضمین امنیت بیشتر و کامل‌تر جمعیت شهری، باید تدابیری اندیشیده شود تا شهرها در روند توسعه فیزیکی و گسترش ساخت و سازهای جدید، مسائل ایمنی و توجه به شرایط طبیعی و خطرناک را مورد توجه قرار دهند. اما مشکلات و تنگناهای متعددی در این ارتباط وجود دارد که از آن میان مهاجرت

است که آنها یک یا دو عامل مشخص را در تهدیدهای موجود مورد توجه قرار داده‌اند و به مبحث سرعت رشد فیزیکی شهر و پیشروی آن به سمت موانع طبیعی و خطرساز کمتر توجه داشته‌اند.

### مبانی نظری

جمعیت شهری جهان هم اکنون از مرز ۵۰ درصد گذشته است و این تعداد در ایران از مرز ۷۰ درصد فراتر رفته است. این در حالی است که توزیع جمعیت در تمام شهرها یکسان نیست. به عنوان مثال، در ابتدای قرن ۲۰ تقریباً ۲ درصد از کل انسان‌ها تنها در ۱۴ کلان شهر زندگی می‌کردند. امروزه این نسبت به بیش از ۲۰ درصد رسیده و احتمالاً تا سال ۲۰۲۰ این مقدار به بالاتر از ۳۰ درصد خواهد رسید. این در حالی است که کلان شهرهای کشورهای در حال توسعه نسبت به مخاطرات طبیعی به دلایل بسیار پیچیده، آسیب پذیر هستند. به عنوان نمونه، خسارات ناشی از زلزله اساساً با توسعه شهر و رشد دموگرافیکی آن (Fellman, 1992, 25) ارتباط معناداری دارد. با توجه به این شرایط توجه به خطراتی که توسعه شهرها را تهدید می‌کند و برنامه‌ریزی برای حذف و یا حداقل تقلیل خسارات و تلفات ناشی از آنها، ضرورتی غیر قابل انکار به نظر می‌رسد.

ضرورت فوق، اگرچه توسط متولیان امور شهری چندان جدی گرفته نشده است و شهرها همچنان به رشد و توسعه خود ادامه می‌دهند، اما محققان با جدیت لازم این مسئله را مورد پیگیری قرار می‌دهند و امیدوارند که نگاه کنونی به مقوله زیرساخت‌های طبیعی را بیش از پیش در برنامه‌ریزی‌ها وارد نمایند. چرا رشد جمعیت به گسترش شبکه‌های ارتباطی و زیر ساخت‌های شهری سرعت بخشیده و این امر به دلیل بی برنامه بودن رشد و توسعه شهر، زمینه ایجاد خسارات زیاد در زمان وقوع زلزله (Abdolahi, 2004, 111) یا هر حادثه طبیعی دیگر را دوچندان می‌سازد.

"برنامه‌ریزی توسعه حومه شهر مانزینی در سوئیس" اشاره کرد. این مطالعه نشان داد که با توسعه سریع شهر مانزینی، حومه‌های اطراف به شهر پیوسته و ناپایداری این شهر را افزایش داده‌اند (Masina, 2003). بعدها کرر نیز به خطرات مربوط به گسل‌های فعال در مطالعات خود اشاره کرد (Kerr, 2004, 1). در ادامه، اهمیت و جایگاه کاربری اراضی در کنترل خطرات شهری در کارهای جف مطرح شد (Perkis, 1982, 65).

در ایران نیز دفتر مطالعات وزارت مسکن و شهرسازی و بنیاد مسکن انقلاب اسلامی دو جلد کتاب در این مورد تألیف کرده‌اند. سازمان زمین‌شناسی کشور، وزارت کشور و برخی نهادهای مرتبط با مسائل شهری نیز به بررسی‌های موردی در این خصوص پرداخته‌اند. از جمله می‌توان به مجموعه مباحث شهرسازی و به ویژه جلد چهارم آن اشاره نمود. در این کتاب، رهنمائی (1991)، به نقش انکار ناپذیر عوامل طبیعی در توسعه شهرها پرداخته است. مخدوم (1994)، نیز در اثر تألیفی خود تحت عنوان "شالوده آمایش سرزمین" به بررسی نقش ژئومورفولوژی و میزان تأثیر این عوامل در طرح‌های آمایش سرزمین توجه نموده است.

مطالعات فوق با کارهای رجائی (1995) در کتاب "کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط"؛ محمودیان (۱۹۹۹)، در ارزیابی حرکات دامنه‌ای در منجیل؛ حائری (2005) در ارزیابی مخاطرات ناشی از زلزله و ناپایداری‌های زمین؛ روستایی و ساری صراف (2007)، در پهنه‌بندی مخاطرات محیطی مؤثر در توسعه فیزیکی شهر تبریز؛ کامیابی (2007)، در "ارائه راهکارهای مختلف به منظور پیشگیری و کاهش خطرات زمین لغزش‌ها"؛ عظیمی (2008) در توسعه فیزیکی شهر تبریز و هوشیار (2003)، در "برنامه‌ریزی توسعه فیزیکی شهرهای میانه اندام" ادامه پیدا نمود و پیشینه مستندی را در این ارتباط فراهم نمود.

نکته مشترک تمام تحقیقات معرفی شده در فوق آن

در واقع، فرآیند شهرنشینی آسیب‌پذیری نسبت به مخاطرات طبیعی را به واسطه تمرکز انسان و دارایی‌ها افزایش می‌دهد (Quarantelli, 2003, 25). نتایج برخی تحقیقات نشان می‌دهد که ریسک در مراکز شهری جهان سوم به دلیل شهرنشینی بدون برنامه، توسعه شهر در مناطق مخاطره‌آمیز، اقدامات مدیریتی نارسا در شهر و ساخت و سازهای نامناسب، افزایش چشمگیری داشته‌است (Lewis and Mioch, 2005, 52). این در حالی است که رشد شهر به تدریج موقعیت در معرض ریسک و میزان خطرپذیری را تغییر می‌دهد. با رشد نامتناسب، میزان انسانها و دارایی‌های در معرض تهدید (Chardon, 1999, 200) به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد. به طوری که به نظر می‌رسد، بین گسترش بی‌رویه و بی‌قاعده شهری و افزایش آسیب‌پذیری شهر یک رابطه مستقیم وجود دارد. این امر زمانی که جهت گسترش شهرها در محدوده گسل‌ها باشد یا مشکلات ناشی از لغزش، ریزش و سیل و ... مطرح باشد، بحرانی‌تر به نظر می‌رسد.

ادبیات بررسی شده در فوق نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی شهری بایستی مجموعه‌ای از دانش مخاطرات طبیعی و تقلیل ریسک خسارات در فرآیندهای برنامه‌ریزی توسعه شهر را توأمان مورد استفاده قرار دهد. به طوری که بتواند مکان‌یابی مناسب سکونت‌گاه‌ها و توسعه منطقی و اصولی شهر را به نحوی ساماندهی نماید که کاهش آسیب‌پذیری و خسارات ناشی از زلزله (Nateghi, 2000, 205) و سایر حوادث را به حداقل ممکن برساند. چرا که عدم سازگاری محیط طبیعی، زمینه ایجاد مخاطرات گوناگون طبیعی را فراهم آورده و بحران‌های انسانی و محیطی را به وجود می‌آورد. همچنین از آنجایی که بستر طبیعی قادر است در رابطه با عوامل آب و خاک، شیب، آب و هوا و ... محدودیت‌هایی را در برابر توسعه فیزیکی شهرها ایجاد نماید (Azizpor, 1997, 68)، بی‌توجهی به این روند، هزینه‌های ساخت و ساز را به نحو چشمگیری افزایش داده و حاشیه‌نشینی را وسعت می‌بخشد.

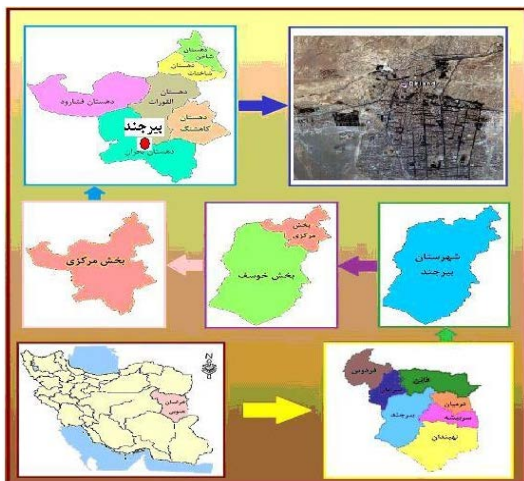
به هر حال، کنترل برخی از حوادث طبیعی با تکنولوژی کنونی غیر ممکن به نظر می‌رسد، به همین دلیل، در مطالعه عوامل طبیعی و زندگی شهری، به جای تمرکز اقدامات روی کنترل فرایندهای طبیعی، توجه هر چه بیشتری به سیستم‌های استفاده از محیط معطوف گردیده است. به طوری که عنوان شده است، برنامه‌ریزی شهری می‌تواند از این طریق تعادلی بین خواست‌های بشر و امکانات محیط طبیعی فراهم آورد (Kaiser, 1998, 162). البته این شرایط با توجه به تناوب و گستردگی که میزان خطرات طبیعی (Lavigne, 1999, 173) مطرح می‌کنند، باید زمینه اقدامات مناسب را فراهم آورد.

با توجه به این که تاکنون بررسی دقیق و جامعی در ارتباط با توسعه فیزیکی بر روی بسترهای طبیعی مخاطره‌آمیز به خصوص در شهرهای متوسط الاندام به انجام نرسیده‌است، این بررسی سعی دارد با بهره‌گیری از پیشینه نظری مورد اشاره و با تاکید بر مخاطراتی چون سیل، زلزله و لغزش و رانش و ... (که موارد اخیر عمدتاً به شیب و توگرافی زمین مربوط هستند)، چگونگی توسعه شهر بیرجند را مورد تحقیق قرار دهد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش تحقیق توصیفی - تحلیلی انجام گرفته - است و اهداف کاربردی را دنبال می‌کند. از نظر کنترل متغیرها نیز در گروه تحقیقات میدانی طبقه‌بندی می‌شود. به این منظور، ابتدا مولفه‌های ذی‌مدخل در تهدیدات محیطی از مبانی نظری اخذ شده و درنهایت با استفاده از نقشه‌ها و اطلاعات میدانی، میزان خطرپذیری آنها در ارتباط با شهر بیرجند، مورد بررسی قرار گرفته‌است.

محدوده مورد بررسی در این مطالعه، شهر بیرجند انتخاب شده‌است. این شهر، یکی از شهرهای استراتژیک شرق کشور و مرکز استان خراسان جنوبی است. بیرجند با ارتفاعی قریب به ۱۵۰۰ متر از سطح دریا، در محل تلاقی شیب دامنه کوه‌های شکراب در شمال و باقران در جنوب،



شکل ۱. موقعیت شهر بیرجند در ایران و استان خراسان جنوبی

با وجود آن که بخش‌های غربی و شرقی شهر تا حدودی هموار و مستعد توسعه تلقی می‌شود، این مناطق نیز علاوه بر مشکلات خاص طبیعی، با تنگناهای اقتصادی و اجتماعی ویژه‌ای از توسعه شهر جلوگیری به عمل آورده است. چرا که از سمت شرق به واسطه اراضی کشاورزی و از جانب غرب به دلیل مجاورت با روستاهای حاشیه-ای (Shahrdariha, 1996, 61) و تاسیسات مرتبط با آنها، امکان توسعه شهر از بین رفته است.

با توجه به شرایط فوق می‌توان گفت که شهر بیرجند، با تنگناهای طبیعی زیر از نظر توسعه مواجه می‌باشد: الف) مشکلات مربوط به سیل و خرابی‌های ناشی از آن: استقرار شهر در محدوده ورود جریان‌های هیدرولوژیکی (شکل شماره ۲) حاصل از ارتفاعات شمالی و جنوبی شهر (مین آباد و باقران). این شرایط با توجه به خصوصیات فیزیوگرافی تشدید کننده شرایط سیل خیزی این بخش از حوزه آبریز، خطراتی را برای شهر به وجود آورده است. چرا که این جریان‌ها به سرعت به حیطه‌ی شهری وارد و از طریق دو مسیل با جریان شرقی - غربی (مسیل‌های پل باغ و کبوترخان) از اراضی شهری تخلیه می‌شوند (Jahad Sazandegi). به همین دلیل، این شهر در سی سال اخیر پنج بار در معرض هجوم سیلاب‌های شدید قرار گرفته و در بین ۱۴ شهر جنوب خراسان (بزرگ)

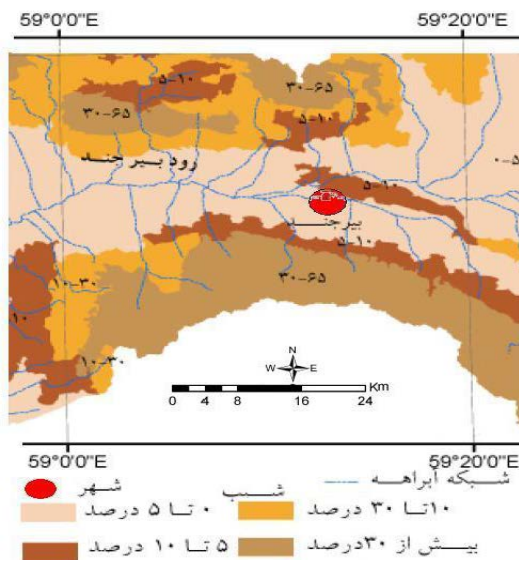
بربستری ناهموار که در جهات مختلف شیب متفاوت دارد، قرار گرفته است. مهمترین عوارض طبیعی که توپوگرافی بستر شهر را تحت تاثیر قرار می‌دهند عبارتند از: تپه ماهورهای بافت قدیم و بخش شمال شهر و دو مسیل شمالی (کبوترخان) و مرکزی (پل باغ) که عملاً شهر را به سه بخش شمالی، میانی و جنوبی تقسیم کرده‌اند و مسیل سجاد شهر که در جنوب غربی شهر واقع شده است. چنانچه مقطعی از گستره شهر در جهت شمالی - جنوبی تهیه نماییم، مشخص می‌شود که شهر بر بستی ناهموار و با جهات شیب ناهمسان واقع شده است (Moradi, 1994, 26).

این شهر که به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی خود بارها در اثر خشکسالی، زلزله و سایر بلاهایی طبیعی (Vafaeifard, 1995, 30)، مورد تهدید جدی قرار گرفته است، در سال‌های اخیر به دلیل رشد جمعیتی و فیزیکی خود، مشکلات مهمتری را پذیرا شده است که این تحقیق در نظر دارد بخشی از آنها را مورد بحث و بررسی قرار دهد.

## تجزیه و تحلیل

شهر بیرجند که در میان دو رشته کوه شمالی و جنوبی با محدودیت‌های مختلف طبیعی روبرو بوده است، همچون اکثر شهرهای پایکوهی که رشد خود را در حد فاصل دشت و کوهستان (White, 1994, 48) ادامه می‌دهند، تعادلی بین این دو پهنه طبیعی برقرار نموده بود. با بروز خشکسالی‌های اخیر و تخلیه آبادی‌های پیرامون و تبدیل شهر به مرکز استان، به یکباره با رشد غیر قابل تصور جمعیت مواجه شد. این روند همراه با غافلگیر شدن مسئولین برای برنامه‌ریزی مناسب، شهر را به سمت اراضی خطرناک و تهدیدآمیز هدایت نمود.

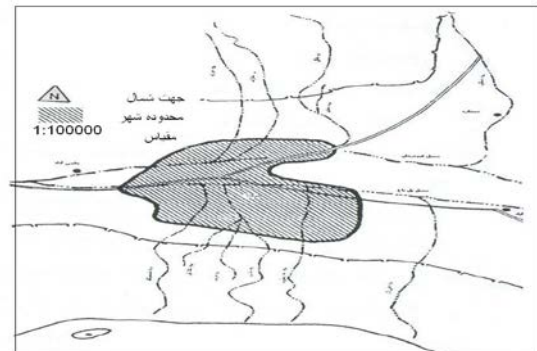
بررسی‌های مربوط به میزان برخاستگی در دامنه شمالی نشانگر بیشتر بودن برخاستگی در این دامنه بوده و جهت رانش نیز از شمال به جنوب است (خطیب و زرین کوب، ۱۳۸۱، ۵۲۶). علاوه بر خطرات ناشی از این پدیده‌ها، توسعه شهر به سمت ارتفاعات بر دامنه شیب می‌افزاید و این امر نه تنها هزینه‌های مربوط به ساخت و ساز را افزایش می‌دهد، بلکه خطرات مربوط به لغزش، خزش و ... را هم بیشتر می‌سازد (نقشه شماره ۳).



شکل ۳. موقعیت شهر در دشت بیرجند و وضعیت شیب

ج) لرزه‌خیزی: شهر بیرجند در تقسیم بندی لرزه‌خیزی در قلمرو زمین ساخت فردوس- بیرجند قرار دارد. این محدوده در شمار مناطق فعال طبقه‌بندی می‌شود که خطر وقوع زلزله‌های بزرگ در آن زیاد است. چرا که از سمت شرق به گسل نهبندان و از غرب به گسل ناینند متصل می‌باشد (نقشه شماره ۴). از قدیمی‌ترین زمین لرزه‌ها این محدوده که تلفات و خسارات زیاد به همراه داشته است، می‌توان به زلزله سال ۱۳۳۶ میلادی ناشی از فعالیت گسل خواف با بزرگی ۷/۶ درجه ریشتر، زلزله ۱۴۰۳ میلادی ناشی از فعالیت گسل نوزاد، زلزله سال ۱۶۵۰ میلادی ناشی از فعالیت گسل بیرجند، و زلزله سال‌های ۱۶۷۳ و ۱۶۸۷ میلادی ناشی از فعال شدن گسل کشف رود اشاره نمود.

بیشترین خسارت شهری را داشته است (Management of Birjand Jahad, 1996, 20). علاوه بر آن، سازمان برنامه و بودجه خراسان (1996, 99-103) اعلام داشته‌است که (در طی ۳۰ سال اخیر) تعداد سیل‌های بیرجند ۵ مورد و میزان خسارات به این شهر ۳۵ درصد بوده‌است. این در حالی است که در طی همین مدت، یک طوفان شدید نیر شهر را در نوردیده و خسارات هنگفتی به آن وارد نموده‌است.



شکل ۲. موقعیت شهر در دشت بیرجند و ارتفاعات پیرامونی (جوان و فال سلیمان، ۱۳۸۵)

بر این اساس، خطر سیل و تخریب‌های ناشی از آن در شهر بیرجند جدی است. با وجود آن که اقدامات متعددی برای ساماندهی مسیل‌ها و جریان‌های مطرح در شهر، مد نظر قرار گرفته‌است، اما با توجه به شرایط موجود این اقدامات وافی به مقصود نبوده است. علاوه بر آن، خطرات مربوط به سیلاب، به دلیل افزایش سطوح غیر قابل نفوذ و تجاوز به حریم مسیل‌های موجود (Saberifar, 2009) هر روزه بیشتر می‌شود. به طور کلی، مسیلهای متعددی هم اکنون شهر بیرجند را تحت تاثیر قرار می‌دهند که از مهمترین آنها می‌توان به مسیل موسی بن جعفر (ع)، دهل کوه، دستگرد، پل باغ، بیدخت، شیراز و عمر شاه و ... اشاره کرد.

ب) هجوم به سمت ارتفاعات: محدودیت‌های اعلام شده قبلی باعث شده‌است که شهر هر چه بیشتر به سمت ارتفاعات به خصوص رشته کوه باقران پیشروی نماید. این در حالی است که این کوه پویایی قابل توجهی دارد و

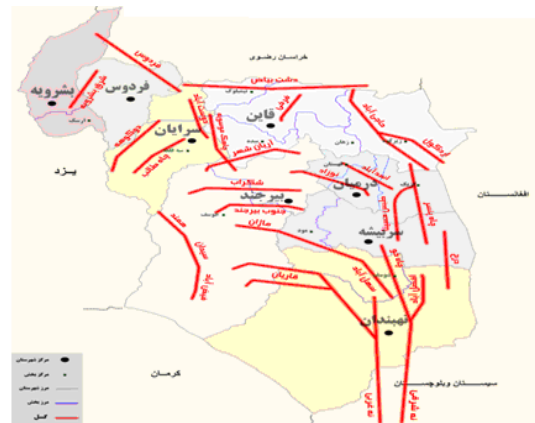
بیشتری متوجه آن است.



شکل ۵. برخی از گسل های مهم داخل و پیرامون شهر.

د) رشد جمعیت: بررسی های جمعیتی نشانگر آن است که این شهر در طول سرشماری های انجام شده، دائماً تعداد جمعیت خود را افزایش داده است. به طوری که جمعیت این شهر که در سال ۱۳۳۵ کمتر از ۱۴ هزار نفر بوده است، ده سال بعد یعنی در سال ۱۳۴۵ به حدود دو برابر رسیده است. این تعداد در سال ۱۳۵۵ به حدود ۴۷ هزار نفر و در سال ۱۳۶۵ به بیش از ۸۲ هزار نفر و در سال ۱۳۷۰ به حدود ۱۰۰ هزار نفر افزایش پیدا کرده است. سرشماری های سال های ۱۳۷۵ و ۸۵ نشان می دهد که جمعیت این شهر در این سال ها به ترتیب از مرز ۱۲۷ و ۱۶۶ هزار فراتر رفته است (Governner of South Khorasan, 2011). آخرین سرشماری در سال ۱۳۹۰ نشان می دهد که جمعیت شهر به ۱۷۴۹۷۶ رسیده است. در واقع، قریب به ۳۰ درصد از جمعیت خراسان جنوبی در این شهر تمرکز یافته اند.

رشد جمعیت در طی دوره مورد بررسی باعث شده است که وسعت شهر از ۱۲۸ هکتار در سال ۳۵ به حدود ۴۰۰ هکتار در سال ۱۳۵۵ و ۲۰۶۷ هکتار در سال ۷۶ (Zisata Consultation, 2003) و در نهایت به ۴۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۵ برسد. به عبارت دیگر، در مدت ۵۰ سال، وسعت شهر به حدود ۳۲ برابر رسیده است. به همین دلیل این شهر نه تنها به اراضی کشاورزی و روستاهای اطراف (قریب به ۱۰ روستای کوچک و بزرگ) هجوم آورده است، بلکه به ناچار پهنه های پرخطر و تهدیدآمیزی



شکل ۴. گسل های اصلی خراسان جنوبی.

در سال های اخیر نیز زلزله های متعددی این شهر را تحت تاثیر قرار داده است که از آن میان می توان به زمین لرزه طیس در سال ۱۹۷۹، زمین لرزه سال ۱۹۴۷ با قدرت ۷ ریشتر ناشی از گسل بنیاباد اشاره نمود. سه زلزله قدرتمند دیگر در سال های ۱۹۳۶، ۱۹۴۱ و ۱۹۷۹ اتفاق افتاده است که ناشی از حرکت گسل های مهم در اطراف محدوده مطالعاتی مانند بنیاباد، کریزان و محمدآباد می باشد. سایر زلزله های به وقوع پیوسته در محدوده مطالعاتی با بزرگای ۵ ریشتر و بالاتر ناشی از فعالیت گسل های اصلی می باشد. بررسی های تاریخی نشان می دهد که ۱۴ درصد زمین لرزه های اتفاق افتاده بیش از ۵ ریشتر و حدود ۳ درصد آنها بیشتر از ۶ ریشتر بوده اند (مهندسین مشاور زیستا، ۱۳۸۳). اهمیت این آمار زمانی بیشتر می شود که بدانیم، ایران تنها با ۱۲ زلزله از مجموع ۲۱۰۰ زلزله بالای ۶ ریشتر (بین سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۳)، بیش از ۴۴ درصد تلفات را به خود اختصاص داده است، در حالی که آمریکا با ۹۵ زلزله بالای ۶ ریشتر، تنها کمتر از یک درصد تلفات را تجربه کرده است (آقاظاهر، ۱۳۸۴ و حسنی، ۱۳۸۳).

یکی از دلایل وقوع چنین زمین لرزه هایی وجود گسل های متعدد در داخل شهر به خصوص در بخش شمالی (نقشه شماره ۵) می باشد. با توجه به این که این منطقه به گروه های فقیرنشین اختصاص دارد و اغلب ساخت و سازها استحکام مناسبی ندارند (Saberifar, 2010)، تهدیدهای

را به زیر ساخت و ساز برده‌است. به همین دلیل، برنامه-ریزی برای هدایت رشد شهر و مدنظر قرار دادن ضوابط و دستورالعمل‌های ضروری برای جلوگیری از بروز فاجعه-های انسانی و اجتماعی در شهر، ضروری به نظر می‌رسد. چرا که با وجود وسعت یافتن جمعیت و توسعه شهر، روند ساخت و سازها نتوانسته است خود را با شرایط جدید هماهنگ سازد. به عنوان مثال، در سال ۱۳۳۵ کل واحدهای مسکونی شهر بیرجند ۳۶۰۲ واحد بوده‌است که از این تعداد حدود ۱ درصد آجری، ۳۳ درصد آجری-خشتی، کمتر از ۱ درصد چوبی، ۵۲ درصد خشتی، ۱۱ درصد گلی و بقیه نامشخص بوده‌اند (ISB, 1958). این شرایط قریب به ۵۰ سال بعد همچنان با حدود ۲۰ درصد مصالح بی‌دوام و نیمه بادوام (Zista Consultation, 2005)، نتوانسته است نیازهای کنونی را جواب‌گو باشد و خطرات جدید ناشی از توسعه شهر به سوی مناطق پرخطر را پوشش دهد. این در حالی است که تعداد ساختمان‌های بیش از سه طبقه از کمتر از ۱ درصد، به حد ۵ برابر افزایش پیدا نموده-است. نکته بسیار مهمتر است آن است که تراکم جمعیت در مناطق پر خطر بیشتر شده‌است و این امر نشان می‌دهد که خطرپذیری شهر روز به روز بیشتر می‌شود. اهمیت این موضوع زمانی بیشتر می‌شود که بدانیم، معمولاً نقشه‌های توزیع جمعیت، به عنوان نقشه‌های توزیع آسیب‌پذیری بکار برده می‌شوند (Zahraei and Ershad, 2006, 287).

با توجه به مجموعه شرایط فوق، می‌توان گفت که شهر بیرجند در بستری از خطرات طبیعی بر توسعه فیزیکی سریع و لجام گسیخته خود ادامه می‌دهد و فرم و بافت شهری نیز دامنه آسیب‌پذیری را به حداکثر ممکن افزایش داده‌است. به طوری که با استفاده از فرمول آنتروپی شانون برای ۵۲ حوزه تراکمی شهر بیرجند مشخص گردید که میزان آنتروپی در طی ۳۰ سال اخیر از ۱ به ۱/۰۰۰۶ افزایش پیدا نموده‌است. این شرایط بیانگر آن است که شهر به جای توسعه متراکم به صورت افقی و بی‌قواره گسترش پیدا نموده‌است.

بر این اساس، می‌توان عنوان نمود که فرم و بافت شهر کنونی در مقابل بسیاری از بلایای طبیعی و از جمله زلزله انعطاف‌ناپذیر بوده و در نتیجه ایمن نمی‌باشد. چرا که در یک بافت انعطاف‌پذیر، ضریب احتمال خطر پایین می‌آید و در مقابل در یک فرم و بافت متراکم و تودرتو از لحاظ ساختمانی ضریب آسیب‌پذیری افزایش می‌یابد.

با وجود آن که در این مطالعه نسبت به پهنه‌بندی خطر برای شهر اقدام شده و با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و ترکیب کاربری‌ها و شرایط کالبدی و فیزیکی شهر، میزان خطرپذیری و اقدامات متناسب برای کاهش و یا حذف این موارد، به دست آمده، لیکن به دلیل اختلاف نظرهای به وجود آمده با برخی از مسئولین، از ارائه این نقشه‌ها در مطالعه حاضر خودداری شده‌است.

### نتیجه‌گیری و بحث

بررسی‌های موجود نشان می‌دهد که شهر بیرجند بر بستری از محدودیت‌های طبیعی بنا گردیده‌است. این در حالی است که جمعیت شهر در طی چند دهه اخیر چندین برابر شده‌است. در واقع، افزایش غیر طبیعی جمعیت به همراه زمینه و بستر ناهم‌ساز طبیعی، مجموعه‌ای از مشکلات مربوط به ایمنی را مطرح نموده‌است که چنانچه با بی-توجهی مسئولین و برنامه‌ریزان شهری مواجه گردد، زمینه-ساز بروز بحران‌های مختلف خواهد بود. این در حالی است که پرخطرترین مناطق شهر به فقیرترین گروه‌های جمعیتی اختصاص یافته‌است و بی‌دوام بودن مصالح ساختمانی، عدم بهره‌گیری از نقشه‌های مهندسی و تراکم‌های بالای جمعیتی، حکایت از آن دارد که در صورت بروز هر نوع حادثه طبیعی، میزان تلفات و خسارات وارده غیر قابل تصور و در نتیجه جبران‌ناپذیر می‌باشد. این شرایط نشان می‌دهد که متولیان شهری باید نسبت به برنامه‌ریزی هدفمند و دقیق برای کاهش خطرات محیطی اقدام نمایند. یکی از مهمترین اقدامات، تغییر نحوه صدور پروانه برای مناطق پرخطر و سایر مناطق است. به طوری که در مناطق



جنوبی را کند نماید. در این بخش، علاوه بر شیب و عوارض ناشی از آن، مجموعه‌ای از آبراهه‌ها، خطر سیل-خیزی را تشدید نموده‌اند. در واقع، روند توسعه کنونی شهر بیرجند به نحوی است که بدون در نظر گرفتن جهت گسل‌ها، احتمال پیوستن شهر را به منطقه لرزه‌خیز، بالا برده‌است. نکته مهمتر آن است که بیرجند به لحاظ قرارگیری در مرکز ثقل دشت و وجود مسیل‌های گوناگون در پیرامون آن، دارای پتانسیل سیل‌خیزی بالایی می‌باشد. باید توجه داشت که شرایط جغرافیایی یک منطقه، میزان آسیب‌پذیری محیطی را با کمک به ایجاد خطرات (یا وخیم-تر کردن خطرات موجود)، افزایش می‌دهد.

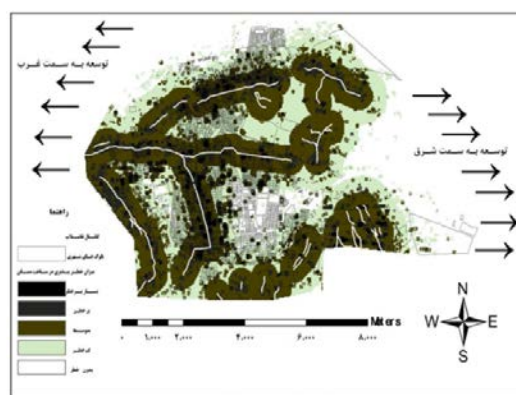
نکته مهم دیگر آن است که شهر بیرجند به عنوان اصلی-ترین کانون جمعیتی استان خراسان جنوبی، دارای نقش حیاتی در مواقع بروز بحران‌های انسانی و طبیعی خواهد بود. این در حالی است که این شهر هم اکنون، شرایط مناسبی از نظر محیط طبیعی نداشته و باید در ساخت و سازها و برنامه‌ریزی‌های موجود نه تنها به حفظ جان و مال مردم ساکن در آن توجه نمود، بلکه نقش امداد رسانی این کانون مهم جمعیتی را برای سایر نقاط پیرامونی از یاد نبرد.

### پیشنهادات

۱- توصیه می‌شود با مد نظر قرار دادن تمهیدات لازم، حتی الامکان شهر به سمت (شرق و غرب) توسعه پیدا نماید که آسیب‌پذیری کمتری دارد. در صورتی که توسعه شهر به سمت گسل‌ها و مناطق آسیب‌پذیر اجتناب ناپذیر است، تمهیدات لازم در ارتباط با مقاوم سازی ساختمان‌ها و تاسیسات، رعایت محدودیت طبقات و ... به عمل آید.

۲- به نظر می‌رسد که به دلیل مخاطره‌آمیز بودن بسترهای طبیعی، به ناچار برخی از واحدهای مسکونی در چنین مناطقی استقرار پیدا خواهند کرد. به منظور جلوگیری از مشکلات بعدی، این اماکن و تاسیسات وابسته به آنها تحت پوشش بیمه‌ای قرار گیرند تا مشکلات احتمالی

پر خطر، ضمن توجه بیشتر به رعایت اصول فنی و مهندسی، مد نظر قرار دادن تعداد طبقات و جهت استقرار ساختمان و ... اهمیت اساسی پیدا نماید. این شرایط برای بخش‌های شمالی و جنوبی شهر که با خطرات بیشتر و اساسی‌تری روبرویند، اهمیت و جایگاه بیشتری دارد. در عین حال و با توجه به جمیع شرایط به نظر می‌رسد، پیگیری توسعه شهر در جهات شرقی و غربی با خطرات کمتری همراه باشد (شکل شماره ۶). سایر نتایج مطالعه کنونی را می‌توان به این شرح خلاصه نمود:



شکل ۶. جهات مناسب توسعه شهر.

- توسعه شهر در جهاتی که از نظر طبیعی مشکل چندانی نداشته است (غرب و شرق) باعث شده‌است که تعداد زیادی از سکونتگاه‌های روستایی، به محدوده شهر وارد شوند. این عامل، علاوه بر مشکلات متعدد، منجر به بی‌قواره شدن شهر و افزایش آسیب‌پذیری آن گردیده‌است. این در حالی است که بسیاری از نقاط روستایی که در این روند به مجموعه شهری اضافه گردیده‌اند، به دلیل فرسودگی مسکن، مصالح کم دوام و بافت روستایی، تاثیرپذیری شهری را دوچندان نموده‌اند.

- گسترش بی برنامه شهر، پیشروی سریع ساخت و سازها به مناطق شمالی (که مجموعه‌ای از گسل‌های کوچک و بزرگ را در خود جای داده‌است) را باعث شده و احتمال خطرپذیری را بیشتر نموده‌است. این در حالی است که این توسعه نتوانسته است هجوم ساخت و سازهای بخش

۵- با توجه به این که به نظر می‌رسد تعداد گسل‌های موجود در داخل و پیرامون شهر، بیش از موارد تعیین شده باشد، مطالعات دقیق‌تری در این ارتباط صورت پذیرد.

۶- از آنجا که در این مطالعه تمامی عوامل خطر ساز به طور کلی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی، تاثیر و دامنه خطر هر یک از عوامل خطر ساز به طور مجزا مورد پژوهش قرار گیرد

حادث شده، پیامدهای اجتماعی و اقتصادی کمتری داشته باشد.

۳- باید با ارائه اطلاعات لازم به مردم برای جلوگیری از تصرف حریم مسیل‌ها و آبراهه‌های موجود، نسبت به تقلیل آسیب‌های ناشی از بروز جریان‌های سیلابی، اقدام کرد.

۴- برنامه‌ریزی در ارتباط با استقرار مراکز حساس و امداد رسان در مناطق امن، می‌تواند پیامدهای حوادث طبیعی و انسانی را به حداقل ممکن کاهش دهد.

### References

1. Abdollahi, M., (2004), Crisis Management in Metropolitan Areas, Municipal Agencies National Publications, Second Edition, Tehran.
2. Alizadeh, M., (1987), Policies and Strategies, and the Extent of Urbanization, Ministry of Housing and Urban Development, Tehran.
3. Aqataher, R., (2006), Estimated the Damage Variability in Tehran Using Spatial Information System (GIS), the letter MSc, Faculty of Engineering, Tehran University.
4. Arnold, B. and Anne, C. (2003), Building Safer Cities, The World Bank, Washington D.C.
5. Azizi, M.M. and Akbari, R., (2008), Urban Considerations in Assessing Urban Vulnerability to Earthquake Damage, Arts Magazine, No. 34, pp. 36-25.
6. Azyzpur, Malake, (1997), Measuring the Natural Environment and Physical Development of the city (A Model of the City of Tabriz), PhD Thesis, University of Tabriz.
7. Chardon, A. C. (1999), A geographic approach of the global vulnerability, International journal of antimicrobial agents, 13(2):109-15.
8. Construction Jihad Organization of Khorasan, (1997), Reported Net Profit of Flood - Plains of the South and East of Birjand, Report No. 11, Natural Resources and Animal Affairs Research Center, Mashhad.
9. MT Consulting Engineers, (2006), Map of the Comprehensive Plan Birjand, Birjand.
10. Cook, A. and Durcamp, J. C., (1999), Geomorphology and Environmental Management, Translations Shapur Goudarzi Nejad, the Publisher, Tehran.
11. Farid, Yadollah, (2003), Geography and Urbanization, Tabriz University.
12. Fellman, J., Arthur, G. and Judy G. (1992), Human Geography: Landscape of human activities, Dubuque: Wm.C.Brown.
13. Hassani, N., (2005), Revisions of the Earthquake Disaster Management, Dubuque: Wm.C.Brown.
14. Javan, J., Fal Solomon, M., (2007), The Implementation of Urban Watershed Arid and Eemi Arid Regions of Iran, Birjand Watershed case study, Journal of Geography and Regional Development A, No. 6, Pp. 50 - 27.
15. Kaiser, E. J. (1998), Urban Land Use Planning, University of Illinios Press, Chicago.
16. Kalantari, M., (2007), Emphasis on Physical Development Plan Sustainable Urban Development, the City of Tafresh Urban Master Thesis, Tarbiat Modarres University.
17. Kamiabi, S., (2007), Presents Various Approaches to Preventing and Mitigating landslide Hazards in Linear Structural Design, Journal of Sepehr No. 63, pp. 22-11.
18. Keith, S., (2007), Environmental Hazards, Translated by E. Moghimi and S. Goudarzi-Nejad, the SAMT Publisher.

19. Kerr, J. and Nathan, S., (2004), planning for development of land on or close to active faults ,Wellington ,New Zealand.
20. Khatib, M. and Zarrin Kub , M.H., (2003), Variation of V in the Analysis of Vai Bagheran Mountain, Sixth Conference of Geology, University of Kerman, Kerman.
21. Lavigne F (1999) – Lahar hazard microzonation and risk assessment in Yogyakarta city, Indonesia, *GeoJournal* , 49: 73 – 183.
22. Lavigne, F., (1999), Lahar hazard microzonation and risk assessment in Yogyakarta city, *Geo Journal*, Netherlands.
23. Lewis, D. and Jaana M. (2005), Urban vulnerability and good government. *Journal of contingencies and crisis management*, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, (13)2: 50–53.
24. Mahmoudian, B., (1999), To Evaluate the Range of Motion in a Quake-Stricken Area, Quarterly Specialized Islamic Revolution Housing Foundation.
25. Makhdoom M., (1994), Main Land Preparation, Tehran University Press.
26. Management of Construction Jihad Birjand, (1996), Report of Justification - No East Plains Aquifer Project Birjand Natural Resources and Animal Affairs Research Center, Birjand.
27. Masina, Nkosiphile B. (2003), Planning the Growth of Peri Urban Settlements, Sace Study of Maazini in Swaziland, ITC, Swaziland.
28. Nateghi-A.F (2000), Disaster mitigation strategies in Tehran,Iran,Disaster Prevention and Management, Disaster Prevention and Management, 9: 200–205.
29. Nazarian, A., (2003), The geography of the City, Publisher of Payam Noor University.
30. Perkis, J. B.(1982), Regional planning for earthquake hazards in the Eastern bay area, PYT.
31. Plan and Budget Organization of Khorasan (1996), South of Khorasan Development, Volume V, Integration and Sum Classification, Management and Planning Organization, Mashhad.
32. Quarantelli, E. L.(2003), Urban vulnerability to disasters in developing countries:Managing risks. In building Safer cities, Washington.
33. Rahnamaee, M.T., (1991), Set Urban Issues and Methods, Volume 4, Geography, Housing and Urban Development, Tehran.
34. Rajai A., (2004), Land Preparation and Application of Geomorphology in Environmental Management, pub. Ghomes.
35. Rustaee, S. and Sari-Sarraf, B., (2007), The Area of Physical Development of Effective Environmental Hazard Classification Tabriz, Chapters of letters - Research Geographical Area, the Second Year, No. 10.
36. Saberifar, Rostam (2009), Prediction Floods From Urban Development Scenarios: Case Study of the Cabotar Khan Basin, Birjand, First Conference on Small Catchment, Spain.
37. Vafaie Fard, M. (2002), Spatial Planning, Organizing and Anatomical Historical Context of Birjand, Thesis, Master of Geography, University of Yazd.
38. Workshop and Japan (2005), To Exchange Experiences, to Live Safely and Reduce the Risk of Variability in Quake, Issue No. 298, Organization and Management Planning.
39. Zahra'i, M. and Ershad, L., (2006), Estimates of Earthquake Damage a Building in Qazvin, Faculty of Engineering Journal, Volume 39, No. 3, Pp. 287-297.
40. Zysta Architecture and Urban Planning Consultants, (2005), Master Plan for the City of Birjand, Department of Housing and Urban Development, Tehran.