

جغرافیا و توسعه - شماره ۱۹ - پاییز ۱۳۸۹

وصول مقاله: ۱۳۸۷/۱۲/۲۱

تأیید نهایی: ۱۳۸۸/۶/۲۴

صفحات: ۲۵-۴۶

## تحلیلی بر عوامل گسترش فیزیکی و رشد اسپرال شهر طبس پس از زلزله با استفاده از مدل آنتروپی هلدرن

دکتر حسین ابراهیمزاده آسمین  
استادیار گروه معماری و شهرسازی دانشگاه سیستان و بلوچستان

دکتر عیسی ابراهیمزاده  
دانشیار گروه جغرافیا دانشگاه سیستان و بلوچستان

محمدعلی حبیبی  
کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری

### چکیده

در چند دهه‌ی اخیر شهرهای ایران مانند بسیاری از شهرهای جهان سوم دچار تحولات چشمگیری شده‌اند، از جمله این تحولات افزایش سریع جمعیت و گسترش اسپرال شهری در اغلب شهرهای کشور ناشی از بی‌برنامگی در بهره‌برداری مناسب و با مبنای علمی از زمین شهری بوده است. شهر طبس نیز مانند بسیاری از شهرهای کشور از این تحولات مصون نمانده و جمعیت آن در سی سال اخیر نزدیک به سه برابر رشد داشته که این رشد فزاینده‌ی جمعیت، گسترش بی‌رویه‌ی شهر را نیز در پی داشته، بطوریکه این شهر با گسترش فیزیکی بیش از ۶ برابری طی این دوره، مشکلاتی از قبیل افزایش قیمت زمین و مسکن، کمبود امکانات زیربنایی و تخریب زمین‌های کشاورزی اطراف شهر از ره‌آوردهای نامطلوب آن بوده است. اینک به منظور تعدیل این نارسایی‌های شهری، این مقاله فرآیند گسترش فیزیکی شهر طبس بعد از زلزله و عوامل مؤثر بر آن را تحلیل و راهکارهای احتمالی در رفع و تعدیل این فرآیند را پی‌جویی نموده است. روش به‌کار گرفته شده در این تحقیق، روش تحلیلی- توصیفی بوده، که به منظور تحلیل داده‌ها از مدل‌های هلدرن، ضریب مکانی و مدل فرآینده اشتغال و جمعیت استفاده شده است. نتایج حاصله نشان می‌دهد که ۵۵ درصد از رشد فیزیکی شهر در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۵۵ مربوط به رشد جمعیت بوده و ۴۵ درصد نیز مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر می‌باشد، این در حالی است که طبق محاسبات نگارندگان تا ۱۹ سال آینده، محدوده‌ی فعلی شهر با گسترش درون بافتی جوابگوی نیازهای جمعیت شهر خواهد بود. در تحلیل عوامل مؤثر بر گسترش فیزیکی شهر، نتایج یافته‌های تحقیق مؤید آن است که عوامل طبیعی همچون توپوگرافی هموار، شیب مناسب اراضی در شمال شهر، عوامل اجتماعی رشد جمعیت و بخصوص مهاجرت‌های روستا- شهری، و عوامل اقتصادی بخصوص وجود معادن عظیم زغال‌سنگ، ادغام روستای بزرگ دیهشک به شهر طبس از مهمترین عوامل محسوب می‌شوند. از ره‌یافته‌هایی که به جلوگیری از گسترش فیزیکی بی‌رویه شهر کمک می‌نماید، می‌توان به گسترش درون‌بافتی شهر، گسترش فرهنگ عمودی‌سازی شهر و بالاخره فراهم کردن امکانات رفاهی در روستاها برای جلوگیری از مهاجرت روستاییان به شهر اشاره کرد.

کلیدواژه‌ها: گسترش فیزیکی، مهاجرت‌های روستا- شهری، رشد اسپرال، مدل هلدرن، طبس.

## مقدمه

شهر به عنوان یکی از دستاوردهای بشر از دیرباز مورد توجه تمدن‌ها بوده است، لیکن از ابتدای قرن نوزدهم توجه به مسایل شهری شکل جدیدتری به خود گرفت. زیرا رشد صنعت و تکنولوژی بر گستره‌ی شهرها افزود و در این رهگذر رشد و توسعه‌ی کالبد شهرها نه تنها از عوامل طبیعی بلکه از عوامل انسانی نیز تأثیر پذیرفت. در واقع بر اثر تحولات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی سده‌ی حاضر در ایران، جمعیت شهرنشین کشور همواره روندی افزایشی را در این سال‌ها طی کرده تا جایی که درصد شهرنشینان کشور از حدود ۳۱ درصد در سال ۱۳۳۵ به حدود ۷۰ درصد در سال ۱۳۸۵ رسیده است (مرکز آمار ایران، سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۳۵ و ۱۳۸۵). بدیهی است که این تغییرات و فعل و انفعالات جمعیتی در بعد کالبدی شهرها تأثیری تعیین‌کننده و نمایان داشته است. شهر طبس مانند بسیاری از شهرهای دیگر با مشکل گسترش بی‌رویه روبرو است. این در حالی است که از نظر طبیعی و اقلیمی وضعیت مناسبی ندارد و از طرفی با کمبود منابع آب شیرین مواجه است، در عین حال روز به روز بر جمعیت آن افزوده شده و شهر بزرگتر و مشکلات آن نیز بیشتر می‌شود. چنانکه بررسی سیر تحول جمعیت در شهر طبس نشان می‌دهد، در آخرین سرشماری نفوس و مسکن، قبل از زلزله در سال ۱۳۵۵ حدود ۱۱۵۱۲ نفر جمعیت داشته و بعد از وقوع زلزله، جمعیت این شهر به حدود ۷۰۰۰ نفر در سال ۱۳۵۷ کاهش یافته است. پس از بازسازی و انجام عملیات ساختمانی شهر طبس از اوایل سال ۱۳۵۸، جمعیت این شهر در سرشماری ۱۳۶۵ به حدود ۱۴۸۷۹ نفر رسیده و بالاخره در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ به ترتیب جمعیت آن به حدود ۲۵۷۲۲ و ۳۰۶۷۱ نفر افزایش یافت (مرکز آمار ایران، سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵-۱۳۵۵). در واقع جمعیت این شهر طی سه دهه حدود سه برابر افزایش پیدا کرده که بیان‌کننده‌ی آن است که رشد جمعیت شهر طی این دوره، سرسام‌آور بوده است. در عین حال وسعت شهر طبس در سال ۱۳۵۷، حدود ۱۵۱ هکتار بوده که در سال ۱۳۶۷ به حدود ۴۱۲ هکتار رسیده و در سال ۱۳۷۷، به حدود ۶۹۵ هکتار و بالاخره وسعت شهر طبس در سال ۱۳۸۷ به ۸۷۱ هکتار رسیده است (مهندسین مشاور ایراندوست و میرفندرسکی، ۱۳۷۶). این مهم بیانگر آن است که وسعت این شهر طی سه دهه‌ی اخیر حدود شش برابر گسترش یافته و این رشد فوق‌العاده سرسام‌آور بوده است. به عبارت دیگر علیرغم اینکه جمعیت شهر نیز طی این دوره افزایش زیادی داشته، ولی گسترش فیزیکی شهر عملاً بر افزایش جمعیت آن پیشی گرفته و در واقع رشد اسپرال شهری را سبب شده است. افزایش جمعیت و در پی آن

گسترش بی حد و حصر شهر طبس باعث فشار بیش از حد بر منابع آب و سایر تأسیسات زیربنایی، تخریب زمین‌های مناسب کشاورزی اطراف شهر، افزایش قیمت مسکن و اجاره‌ی آن، سیر صعودی هزینه زندگی، تراکم ترافیک در مرکز شهر و بسیاری از مسائل دیگر شده است. اینک این سؤال اساسی مطرح می‌شود که عوامل اصلی گسترش فیزیکی شهر طبس بخصوص بعد از زلزله‌ی سال ۱۳۵۷ چه بوده و چه راهکارهایی را برای جلوگیری و کاهش این مشکلات می‌توان پی‌جویی کرد؟ که این مقاله درصدد یافتن پاسخی علمی برای آن است.

### روش تحقیق

در این تحقیق که از نوع کاربردی- توسعه‌ای است، با توجه به ماهیت مطالعات جغرافیایی از روش‌های مختلفی استفاده شده است، اما روش تحقیق اصلی در این مقاله تحلیلی- توصیفی می‌باشد. در عین حال داده‌های خام که از طریق اسنادی و میدانی به دست آمده، پس از تلفیق و ترکیب یافته‌ها با توجه به نیاز تحقیق طبقه‌بندی، سپس به کمک مدل‌هایی همچون مدل هلدرن و ضریب مکانی پردازش و تجزیه و تحلیل شده است.

### مبانی نظری تحقیق

در تمام شهرهای جهان گسترش و توسعه‌ی شهر در جهات عمودی و افقی یکی از عوامل مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان شهری می‌باشد. این مبحث در ادبیات علمی قدمتی کمتر از صد سال دارد. به‌طور دقیق کاربرد این اصطلاح از اواسط قرن بیستم متداول شد و آن زمانی بود که استفاده‌ی بی‌رویه از اتومبیل متداول گشت و بخش اعظم اعتبارات شهری به سوی گسترش بزرگراهها و بسط فضاهای شهری سوق یافت (Hess, 2001:4).

این نوع توسعه‌ی ناموزون شهری که اصولاً در اراضی آماده نشده‌ی شهرها اتفاق افتاد (Zhang, 2000:123)، نتایج بسیاری از جمله افزایش زمین‌های بلااستفاده، افزایش سهم فضاهای باز، کاهش تراکم جمعیت، گسستگی بخش‌های شهری و جدایی‌گزینی اجتماعی را در پی داشت (Hess, 2001:2). در اکثر شهرهای بزرگ جهان افزایش سهم زمین هر خانوار شهری در طی سال‌های مختلف گویای رشد وسیع شهرها است. به عنوان مثال بین سال‌های ۱۹۴۰ تا ۱۹۷۰ جمعیت پرتلند دو برابر شد اما سطح شهر چهار برابر گردید (Hadly, 2000:3). در کشور ما تا زمانی که الگوی رشد شهرها ارگانیک و تعیین‌کننده‌ی این رشد، عوامل دورنزا و محلی بوده‌اند، زمین شهری نیز کاربری‌های سنتی شهری را کفایت می‌کرده و حسب مورد شرایط اقتصادی،

اجتماعی و امنیتی شهر، فضای شهر را به طور ارگانیک سامان می‌داده است. لیکن از زمانی که مبنای توسعه و گسترش شهرها ماهیتی برونزا به خود گرفت و درآمدهای حاصل از نفت در اقتصاد شهری تزریق شد و شهرهای ما در نظام اقتصاد جهانی و تحت تأثیر آن قرار گرفت، سرمایه‌گذاری در زمین شهری تشدید شد و این نقطه ضعف اصلی بازار خصوصی بدون برنامه زمین، الگوی توسعه‌ی بسیاری از شهرهای ایران را دیکته کرده است (ماجدی، ۱۳۷۸: ۶). نهایتاً این امر باعث نابسامانی بازار زمین شهری و مخصوصاً بلااستفاده ماندن بخش وسیعی از اراضی داخل محدوده و عارضه‌ی منفی گسترش افقی شهرها شده است (اطهاری، ۱۳۷۹: ۳۶). در واقع می‌توان گفت الگوی سنتی طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران، به دلیل نداشتن نگرش سیستمی و بی‌توجهی به نقاط قوت و ضعف پتانسل‌های طبیعی و انسانی شهر ناموفق بوده است (تقوایی و موسوی، ۱۳۸۶: ۷۸)؛ لذا گسترش فیزیکی اسپرال شهری در اغلب شهرهای کشور ناشی از بی‌برنامگی در بهره‌برداری اصولی و برمبنای علمی از زمین شهری است.

#### موقعیت و حدود جغرافیایی شهرستان طبس

شهرستان طبس در شمال شرقی استان یزد و در حد فاصل ۵۵ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۷ دقیقه عرض شمالی قرار داشته و متوسط ارتفاع آن از سطح دریا ۶۹۰ متر می‌باشد (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۸۵: ۳۲). این شهرستان هم‌اکنون یکی از ۱۰ شهرستان استان یزد می‌باشد که در سال ۱۳۸۰ از استان خراسان جدا و به استان یزد ملحق گردیده است. از نظر موقعیت در دامنه‌ی غربی ارتفاعات کوه شتری در حاشیه‌ی کویر نمک قرار گرفته و از شمال به کویر نمک، شهرستان کاشمر و برداسکن از توابع استان خراسان رضوی، از جنوب به کویر لوت و استان کرمان، از شرق و شمال شرق به استان خراسان جنوبی و از غرب به شهرستان‌های بافق و اردکان در استان یزد محدود می‌گردد. این شهرستان با وسعت ۵۷۳۶۱ کیلومتر مربع، یکی از شهرستان‌های وسیع کشور است، که حدود ۴۳/۶ درصد از مساحت کل استان یزد و ۳/۴۷ درصد کل مساحت ایران را به خود اختصاص داده است (سیمای کشاورزی طبس، ۱۳۸۵: ۱). مرکز این شهرستان، شهر تاریخی طبس است که در مدار ۳۶ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی و نصف‌النهار ۵۷ درجه و ۵۵ دقیقه شرقی قرار گرفته است (هاشمی، ۱۳۶۷: ۵).

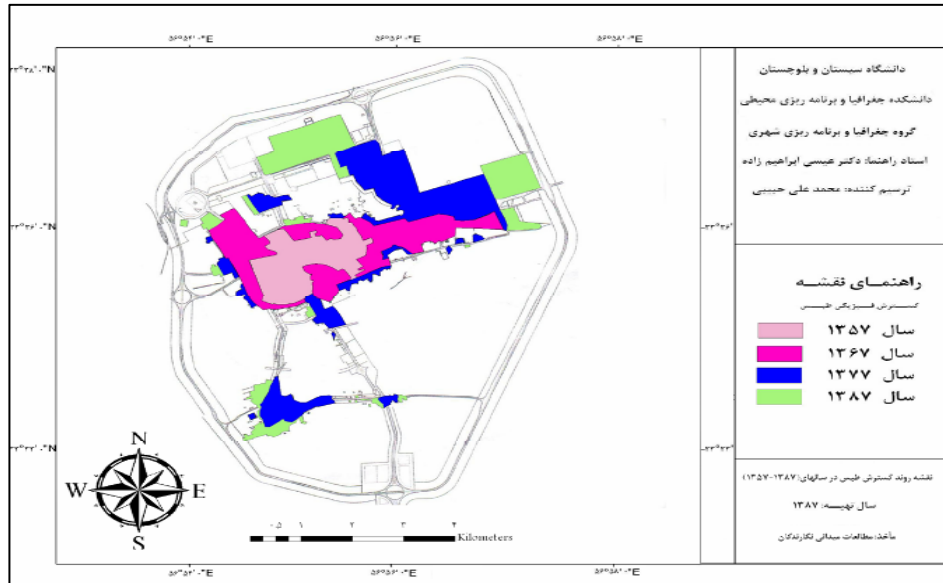
### گسترش فیزیکی شهر طبس و روند آن پس از زلزله

تاریخ‌نویسان در زمان‌های گوناگون درباره این شهر کهن، سخن بسیار گفته‌اند و معتقدند که ساختمان آن قبل از آغاز پادشاهی ساسانیان بنا شده و در گذشته‌های دور مرکز داد و ستد و دروازه ورودی ایران از سمت شرق بوده است (صابری‌فر و فتحی، ۱۳۸۳: ۱۱). هسته‌ی اولیه طبس کنونی و با این شکل و سیاق در زمان امیرحسن‌خان شیبانی ریخته می‌شود، به این ترتیب که اندک‌اندک شهر طبس از حصار داخل قلعه به سمت خارج کشیده و در جهت شرق و به سمت محل ظهور آب توسعه یافته است (آصفی و دیگران، ۱۳۵۹: ۱۶). از نظر بافت کلی شهر، طبس در قدیم دارای ۶ محله بوده است، این محله‌ها هرکدام از نظر تاریخی دارای ماهیت و مشخصات خاصی بوده که مردم شهر با توجه به ویژگی‌های هر کدام به راحتی این محله‌ها را می‌شناختند. این محله‌های قدیمی عبارتند از:

۱. محله بازگ- در شمال خیابان گلشن ۲. محله په‌کو- در جنوب خیابان گلشن ۳. محله پنجه‌علی- در گوشه‌ی شمال غربی خارج از حصار طبس ۴. محله شهر- در داخل حصار قدیم ۵. محله ته‌شهر- در داخل حصار قدیم ۶. ته‌محله- در جنوب حصار طبس.

در حال حاضر متأسفانه از کالبد این محلات قدیمی جز نامی باقی نمانده است. به‌طور کلی می‌توان گفت زلزله سال ۱۳۵۷ باعث خرابی و ویرانی (تقریباً کامل) شهر طبس و قسمت اعظم روستاهای مجاور آن شد و تنها آثار با ارزش تاریخی باقیمانده‌ی آن شامل: آب‌انبارها، ارگ قدیم و باغ گلشن است. البته قبل از جریان زلزله، شهر طبس با وضعیت خاص معماری خود مورد توجه بود و بر اساس آن قرار بود طرح جامع و تفصیلی آن تهیه شود که با وقوع زلزله این مسأله منتفی گردید (مهندسین مشاور دانشدوست و میرفندرسکی، ۱۳۶۹: ۷۶-۷۸) و تنها به تهیه طرح هادی شهر اکتفا شد. عملیات ساختمانی طبس بعد از زلزله، از اوایل سال ۱۳۵۸ شروع شد. ساخت خانه‌ها در شهر طبس در ابتدا بدون نقشه‌برداری منطقه آغاز گردید و اولین حرکت در جهت تعریض کوچه‌ها و خیابان‌ها از میان زمین‌های کشاورزی و باغات بود! به‌طوری که بسیاری از زمین‌های کشاورزی و باغات در این زمان از بین رفته‌اند. متأسفانه سیاستی که مسؤولین امر در پیش گرفتند، طوری بود که ساختن مسکن صرف را عمده نموده و سایر بحران‌ها و مشکلات عمده منطقه را نادیده گرفته‌اند (آصفی و دیگران، ۱۳۵۹: ۱۶). به‌طور کلی بافت اصلی شهر موجود بر اساس طرح بازسازی بر روی شبکه‌های شهر در قبل از زلزله شکل

گرفته است. ساخت و سازهای اولیه در شهر طبس بدون طرح و برنامه در هر کجا که مردم پیشنهاد می‌داده‌اند ساخته شده، و توجهی به ساخت بنا به صورت بناهای سنتی و مناسب با اقلیم منطقه نمی‌شد. در ساخت خانه‌ها بیشتر توجه به ایستادگی آن بوده و از مصالح آجر و آهن استفاده می‌شد و این حالت با کمی تغییر تاکنون ادامه داشته است، در عین حال تا سال ۱۳۶۹ به مسأله‌ی نما و منظر شهری نیز اصلاً توجه نمی‌شده است. متأسفانه به دلیل همین آزاد گذاشتن ساخت و سازهایی که مردم و ارگان‌ها انجام می‌دادند، شهر به صورت نامناسب، پراکنده، نامنظم و با شبکه‌های عریض و طویل و وسعت زیاد فضاهای مسکونی و دیگر فضاها ایجاد شده است (مهندسین مشاور دانشدوست و میرفندرسکی، ۱۳۷۶: ۱۹). اینک با توجه به جمعیت ۳۰۶۷۱ نفر و وسعت ۸۷۱ هکتاری شهر طبس، گسترش فیزیکی بی‌رویه‌ی شهر باعث شده تا گستره‌ی فضایی- مکانی شهر طبس از تراکم بسیار تنک برخوردار گشته و سرانه‌ی شهری آن ۲۸۳/۹ متر مربع باشد (مرکز آمار ایران، سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵ و مهندسین مشاور دانشدوست و میرفندرسکی، ۱۳۷۶). که این مهم بیانگر آن است که گسترش ناموزون و پراکنش بیش از اندازه‌ی شهر، باعث گردیده که بخش زیادی از زمین‌های شهری عملاً از بهره‌وری کافی برخوردار نباشد. زیرا به‌طور متوسط سرانه‌ی کاربری‌های شهری ایران ۱۶۰ مترمربع می‌باشد (براهیم‌زاده و مجیرادکانی، ۱۳۸۵: ۵۹)، در حالی که در این شهر بیش از ۲۸۳ مترمربع بوده، لذا در صورت برنامه‌ریزی جامع و فراگیر و استفاده‌ی بهینه از فضا، با توجه به نرخ رشد فعلی شهر (۲/۸ درصد) و با توجه به متوسط سرانه‌های شهری در کشور، حداقل تا ۱۹ سال آینده که جمعیت شهر به ۵۱۸۳۱ نفر خواهد رسید، بدون هیچ‌گونه توسعه‌ی فیزیکی جدید، فضای موجود می‌تواند با توسعه‌ی درون‌بافتی، جوابگوی گسترش فیزیکی شهر باشد.



شکل ۱: نقشه‌ی روند گسترش فیزیکی شهر طبس بعد از زلزله‌ی سال ۱۳۵۷

### تحلیل عوامل مؤثر در گسترش فیزیکی

در شهر طبس بعد از زلزله عوامل متعددی باعث گسترش فیزیکی بی‌رویه‌ی شهر شده است که در ادامه به بررسی و تحلیل آن می‌پردازیم.

#### الف- عوامل جغرافیایی

موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی مساعد شهر، تسهیلات داد و ستد و مبادله‌ای در فضای ناحیه‌ای را فراهم کرده است، به این ترتیب که حوزه‌ی نفوذ وسیع این شهر و یکه‌تازی آن در منطقه از لحاظ ارائه‌ی خدمات گوناگون به منطقه و ایجاد زمینه‌های مساعد مبادله‌ای بین این حوزه‌ی نفوذ و شهر، باعث رونق شهر و توسعه‌ی آن گردیده است، به عبارت دیگر مکان‌گزینی در دشتی با شیب ملایم، زمینه‌های مساعدی را برای گسترش فیزیکی شهر فراهم آورده است (حبیبی، ۱۳۸۷: ۱۲۲). در واقع از عوامل جغرافیایی مؤثر در رشد و گسترش فیزیکی شهر طبس می‌توان به وجود اراضی بایر با شیب مناسب و با کمترین هزینه جهت آماده‌سازی، اجرای پروژه‌های آماده‌سازی اراضی مسکونی، اجرای پروژه‌های مؤسسات آموزش عالی در شمال شرق، شمال و شمال غرب شهر اشاره کرد که به‌نوبه‌ی خود زمینه‌های مثبت و مستعدی برای توسعه‌ی آینده‌ی شهر تلقی می‌شود.

## ب- عوامل اقتصادی

در بین عوامل اقتصادی ابتدا به بررسی مهمترین آن یعنی نقش معادن زغال سنگ در این شهرستان می پردازیم. معادن به عنوان زیرساخت اساسی صنعت، نقش عمده ای در جمعیت پذیری هر منطقه دارد؛ زیرا اکتشاف معادن همراه با استخراج و بهره برداری از آن، زمینه های اشتغال را فراهم می آورد و از سوی دیگر معادن باعث توسعه ی صنعت شده، زیرا تأمین کننده ی مواد اولیه صنعت نیز می باشد.

اینک با توجه به اینکه مهمترین منابع معدنی و کانساری ایران در حاشیه ی کویر قرار دارد و از بین شهرستان های استان یزد، شهرستان طبس از موقعیت ویژه ای در این ارتباط برخوردار است. بطوری که وجود گسترده ترین منابع زغال سنگ ایران در این شهرستان باعث توسعه ی گسترده ی فعالیت های اکتشاف و استخراج زغال در این منطقه گردیده است. حوزه ی زغال دار طبس شامل سه ناحیه ی پروده، نایبند و مزینو تقسیم شده است. این نواحی دارای وسعتی حدود ۳۰ هزار کیلومتر مربع می باشد و لذا بزرگترین ذخائر زغال کشور که میزان آن به چندین میلیارد تن می رسد در این حوزه واقع شده است. موقعیت این حوزه در جنوب غربی شهر طبس به فواصل ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلومتری از آن واقع شده است. مطالعات اکتشافی از سال ۱۳۵۶ در این معادن آغاز، ولی به دنبال واقعه ی اسفبار زلزله ی طبس فعالیت های مذکور متوقف گردید. پس از پیروزی انقلاب اسلامی در اواسط سال ۱۳۵۹ واحد اکتشافی طبس تأسیس و تا ابتدای سال ۱۳۶۹ بخش اعظم اکتشاف مقدماتی در یکی از بزرگترین و غنی ترین ذخائر کشور به نام مناطق پروده به پایان رسید.

در برنامه ی دوم توسعه ی اقتصادی کشور آغاز مطالعات فنی- اقتصادی و بهره برداری از ذخائر فوق برای سال ۱۳۷۲ پیش بینی شده بود، لیکن با تأکید مدیریت شرکت ملی فولاد ایران با گزینش مشاورین و متخصصان داخلی و خارجی این مهم پیش از موعد تحقق یافت و از اوایل تیرماه ۱۳۶۹ به طور جدی دنبال شد (رضایی مقدم، ۱۳۸۵: ۴-۳). در حال حاضر شرکت های خصوصی و دولتی زیادی در این حوزه ی زغالی به کار اکتشاف و تجهیز معادن و استخراج زغال می پردازند که از جمله آنها می توان به شرکت های معدن جو، نگین، زغال سنگ طبس، ارتیک، کارخانه ی زغالشویی، پامیکو و غیره اشاره کرد.

در حال حاضر حدود ۳۰۰۰ نفر در کل حوزه ی زغالی طبس مشغول به کارند (مصاحبه با مدیر آموزش زغال سنگ طبس، تیرماه ۱۳۸۶). به نظر می رسد نقش معادن زغال سنگ طبس در بازار کار شهر طبس و به تبع آن گسترش فیزیکی شهر طبس تأثیرگذار بوده است. لذا جهت بررسی



این مهم جامعه‌ی آماری ما تعداد و درصد افراد شاغل در معادن زغال‌سنگ که در شهر طبس سکونت دارند، را شامل می‌شود. در سرشماری سال ۱۳۸۵ تعداد این افراد ۵۴۲ نفر بود که در مقایسه با جمعیت شاغل شهر (۹۲۶۲ نفر) حدود ۵/۹ درصد افراد شاغل را شامل می‌شود (مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵). در عین حال با استفاده از مدل ضریب مکانی و مدل فزاینده اشتغال و جمعیت، می‌توان میزان اهمیت معادن زغال‌سنگ در بازار کار شهر طبس را مشخص نمود.

#### ب ۱- مدل ضریب مکانی

در ابتدا لازم است اشاره‌ای اجمالی به نظریه اقتصاد پایه گردد. این نظریه، اقتصاد منطقه‌ای را به دو بخش پایه و غیر پایه تقسیم می‌کند. بخش پایه شامل تمام فعالیت‌هایی است که بازار نهایی آنها در خارج منطقه است و منجر به صدور کالا یا خدمات می‌شود. بخش غیر پایه شامل آن قسمت از فعالیت‌های اقتصادی منطقه است که بازار نهایی آن درون منطقه است و برای مصرف داخلی، کالا یا خدمات تولید می‌کند. ضریب مکانی یکی از روش‌های تحلیل منطقه‌ای و بررسی چگونگی ارتباط آن با دیگر مناطق است. ساختار کلی مدل به شرح زیر است (موسوی و حکمت‌نیا، ۱۳۸۵: ۶۸):

$$L.Q = (TNI/TNa)/(CNI/CNa) \quad (1)$$

LQ: ضریب مکانی

TNi: تعداد نیروی کار موجود در بخش I در شهر

TNa: تعداد کل نیروی کار موجود در شهر

CNi: تعداد کل نیروی کار موجود در بخش I در کل کشور

CNa: تعداد کل نیروی کار موجود در کشور

اگر  $L.Q > 1$  باشد، شهر صادرکننده‌ی آن کالا و خدمات است و آن بخش جزء فعالیت‌های پایه‌ای است. اگر  $L.Q < 1$  باشد، شهر واردکننده است و آن بخش جزء فعالیت‌های غیرپایه‌ای است. اگر  $L.Q = 1$  باشد شهر خودکفاست.

با توجه به اینکه در سال ۱۳۸۵ حدود ۵۴۲ نفر نیروی کار شاغل در بخش معدن در شهر طبس بوده و کل نیروی کار موجود در شهر ۹۲۶۲ نفر بوده است، در عین حال تعداد کل نیروی کار شاغل در معادن کل کشور ۱۵۲۲۵۴ نفر و کل نیروی کار موجود در کشور ۲۰۴۷۶۳۴۳ نفر

بوده است (مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵). با جایگزین کردن این اعداد در فرمول ضریب مکانی، نتیجه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$L.Q = (542/9262)/(152254/20476343) \quad (۲)$$

$$L.Q = (0/0585)/(0/00743) \quad (۳)$$

$$LQ = 7/9 \quad (۴)$$

اینک نتیجه می‌گیریم که در سال ۱۳۸۵، مقدار L.Q مربوط به شاغلین معادن زغال سنگ طبس ساکن در شهر طبس خیلی بیشتر از یک، یعنی حدود ۷/۹ بوده است و به خوبی پایه‌ای بودن شغل استخراج معادن در طبس آشکار می‌شود. همچنین از مدل فزاینده‌ی اشتغال و جمعیت نیز می‌توان این مهم را به اثبات رساند.

#### ب ۲- مدل فزاینده‌ی اشتغال و جمعیت

با استفاده از این مدل می‌توان، تعداد کل شاغلان، جمعیت و شاغلان خدماتی که در یک منطقه از طریق ایجاد یک شغل تولیدی به وجود می‌آید، محاسبه نمود. روش کار به این صورت است که هر شغل تولیدی که در یک منطقه ایجاد شود، نیاز به تعدادی کارگر دارد که هر کارگر تعدادی را نیز تحت تکفل دارد، این افراد تحت تکفل (خانواده) به خدمات معینی از قبیل حمل و نقل، خدمات تجاری، خرید و غیره نیاز خواهند داشت. پس تغییر در میزان اشتغال یک بخش بر کل میزان اشتغال اثر خواهد داشت. در واقع فرض اساسی بر این است که هر کارگر و خانواده‌اش به میزان معینی از خدمات نیاز دارند که با توجه به کل اشتغال در بخش‌های خدمات به  $a$  کارگر احتیاج است. پس این بدان معنی است که هر شغل (در هر بخش) منجر به تأمین  $a$  شغل اضافی (خدماتی) در بخش خدمات خواهد شد. چنانچه شغل‌های تولیدی را با  $E_p$ ، مشاغل خدماتی را با  $E_s$  و تعداد شاغلان را با  $E$  نشان دهیم، فرمول‌های کلی محاسبه آن به شرح زیر خواهند بود (موسوی و حکمت‌نیا، ۱۳۸۵: ۹۸-۹۷).

$$a = E_s/E \quad (۱)$$

$$E = E_p + E_s \quad (۲)$$

$$E_s = a \times E \quad (۳)$$

بر اساس رابطه (۲) و (۳) می‌توان گفت:

$$E = E_p + (a \times E) \quad (۴)$$

تحلیلی بر عوامل گسترش فیزیکی و رشد اسپرال ... ۳۵

$$E - (a \times E) = E_p \quad (۵)$$

$$E_p = E(1 - a) \quad (۶)$$

در نتیجه تعداد کل اشتغال برابر خواهد بود:

$$E = E_p / (1 - a) \quad (۷)$$

اینک این مدل را جهت شغل تولیدی استخراج معادن زغال سنگ در شهر طبس بررسی می‌کنیم، تا میزان اشتغال‌زایی آن را به‌طور غیرمستقیم نیز به دست بیاوریم؛ در سال ۱۳۸۵ تعداد ۵۴۲ نفر در شهر طبس به‌طورمستقیم در معادن زغال سنگ طبس اشتغال داشته‌اند. بر اساس مطالعات انجام شده در نواحی دارای صنعت مشابه برای هر یک از این شغل‌های تولیدی، ۰/۷ کارهای خدماتی در نظر می‌گیرند (موسوی و حکمت‌نیا، ۱۳۸۵: ۹۸). حال اگر تأثیر معادن زغال سنگ را بر کل اشتغال در شهر محاسبه کنیم، با استفاده از فرمول فوق‌الذکر به این نتیجه خواهیم رسید که در مجموع ۱۸۰۷ شغل مستقیم و غیرمستقیم در بازار کار شهر طبس ناشی از فعالیت‌های معدنی بوده است.

$$E = ۵۴۲ / (۱ - ۰/۷) \quad (۸)$$

$$E = ۱۸۰۷ \quad (۹)$$

بنابراین در سال ۱۳۸۵ نقش معادن زغال سنگ به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در بازار کار شهر طبس، اشتغال حدود ۱۸۰۷ نفر بوده است. این درحالی است که کل شاغلین شهر در این سال ۹۲۶۲ نفر بوده است. به عبارت دیگر معادل ۱۹/۵ درصد از کل جمعیت شاغل شهر در فعالیت‌های معدنی زغال سنگ طبس مشغول بوده‌اند؛ لذا مطمئناً اشتغال این تعداد در افزایش جمعیت شهر و در نتیجه گسترش فیزیکی شهر طبس تأثیر بسزایی داشته است.

از دیگر عوامل مؤثر اقتصادی در این ارتباط می‌توان عملکرد مرکزیت مکانی نقش‌های اقتصادی دیگر مانند حمل و نقل و بخصوص راه‌آهن، فعالیت‌های صنعتی و کارخانه‌ای، خدماتی، توریستی، عمده‌فروشی، درمانی و غیره را نام برد. در این میان به نظر می‌رسد عامل حمل و نقل و ارتباطات در گسترش فیزیکی شهر طبس بیش از سایر عوامل و به‌طور ویژه تأثیر بسزایی داشته است. چنان‌که قرارگیری شهر طبس در مسیر ارتباطی چهار استان اصفهان و یزد به خراسان جنوبی و خراسان رضوی باعث جذب گردشگران زیادی (حدود ۲۴۵۰۰ نفر در سال)

بدان شده است که هنگام عبور از این شهر ساعاتی را در آن توقف و به استراحت می‌پردازند (مصاحبه با رئیس شرکت ایرانگردی و جهانگردی طیس، بهمن ۱۳۸۷)، از جمله مکان‌های مورد توجه گردشگران باغ‌گلشن و امامزاده در شهر طیس را می‌توان نام برد. وجود همین تعداد از گردشگران باعث توسعه فعالیت‌های خدماتی و در نتیجه اشتغال‌زایی در شهر طیس شده که به نوبه‌ی خود در گسترش فیزیکی طیس مؤثر بوده است. همچنین نمی‌توان از نقش تأثیرگذار راه‌آهن در این ارتباط صرف‌نظر کرد. وجود اداره‌ی کل راه‌آهن شرق کشور در شهر طیس باعث جذب حدود ۲۰۰ نفر نیروی کار در این بخش (با بعد خانوار متوسط ۵ نفر) و در نتیجه‌ی افزایش جمعیت مهاجر و در نهایت گسترش فیزیکی شهر طیس شده است (مصاحبه با کارشناس اداره کل راه‌آهن شرق، بهمن ۱۳۸۷).

### ج- عوامل اجتماعی

اصولاً عوامل انسانی و اجتماعی در گسترش فیزیکی شهرها نقش عمده‌ای ایفا می‌نمایند. زیرا جمعیت و کارکردهای آن به‌عنوان اصلی‌ترین عامل توسعه‌ی کالبدی شهر به‌شمار می‌رود و افزایش آن موجب افزایش انواع کاربری‌های شهری نظیر مسکونی، ارتباطی، اداری، تجاری، تفریحی، فضای سبز و غیره می‌گردد. در میان عوامل اجتماعی به‌نظر می‌رسد عامل رشد طبیعی جمعیت و میزان مهاجرت سهم بیشتری در گسترش فیزیکی شهر طیس داشته است.

#### ج ۱- جمعیت

بطوری‌که می‌دانیم جمعیت و نیروی انسانی دو عامل بسیار اساسی در شکل‌گیری و تطور عرضه و تقاضای خدمات و نیازهای شهری و کالبد فیزیکی مرتبط با آنهاست، از این‌رو در طراحی و برنامه‌های توسعه و عمران به‌مثابه‌ی یک برنامه‌ی شهری، باید به این دو پدیده توجه لازم مبذول داشت. جمعیت شهر طیس در سال ۱۳۵۵، حدود ۱۱۵۱۲ نفر بوده است که این رقم در سال ۱۳۸۵ به ۳۰۶۷۱ نفر افزایش یافته است؛ یعنی رشدی نزدیک سه برابر، که این افزایش خود موجب گسترش فیزیکی زیاد شهر شده است.

اگر بخواهیم این افزایش جمعیت را در دهه‌های مختلف بررسی کنیم، می‌بینیم که رشد سالانه‌ی این جمعیت در دهه‌ی (۷۵-۱۳۶۵) از همه‌ی دهه‌ها بیشتر بوده است (حدود ۵/۶ درصد)؛ ولی این رشد جمعیت در دهه‌ی (۸۵-۱۳۷۵) کاهش و به رقم ۲/۲۸ درصد تنزل یافته است (جدول ۱). مطمئناً بخشی از این کاهش رشد مربوط به سیاست‌های کنترل مولید در این دهه و اواخر دهه‌ی قبل آن است که اثر خود را در این دهه نشان داده است. آنچه که مهم است

آن که مطمئناً این افزایش جمعیت در دهه‌های (۸۵-۱۳۵۵) نمی‌تواند فقط ناشی از رشد طبیعی جمعیت باشد. بنابراین می‌توان گفت جمعیت اصلی‌ترین عامل در توسعه کالبدی شهر است که افزایش آن نه تنها موجب افزایش سطوح مسکونی شهر می‌گردد، بلکه نیازهای خاصی در ابعاد مختلف مطرح می‌سازد، آنچنان که ایجاد مجتمع‌های ورزشی، توسعه فضاهای سبز، ایجاد مراکز فرهنگی و آموزشی، ایجاد دسترسی‌ها و غیره را ضروری می‌سازند. می‌توان گفت که توسعه شهری و حجم جمعیت متمرکز در یک نقطه متأثر از رابطه‌ی بین جمعیت و توسعه اقتصادی است.

در عین حال به لحاظ گسترش فیزیکی شهر طبس در فاصله‌ی سال‌های (۱۳۸۵-۱۳۵۵) روند پرشتابی را پشت سر گذاشته و طی مدت ۳۰ سال مساحت آن از ۱۵۱ هکتار در سال ۱۳۵۵ به ۸۷۱ هکتار در سال ۱۳۸۵ رسیده و در واقع بیش از ۶ برابر شده است. بیشترین این افزایش مربوط به دهه‌ی (۱۳۶۵-۱۳۵۵)، با رشدی معادل ۲۷۶ درصد بوده است (جدول ۱).

مقدار مطلق مساحت شهر و درصد رشد سالانه‌ی آن بیان‌کننده‌ی افزایش بی‌رویه‌ی مساحت شهر طی دوره‌ی مورد بررسی است. برای پی بردن به واقعیت موجود و نوع رابطه‌ی جمعیت شهر و مساحت آن می‌توان به این نکته توجه داشت که در دهه‌های مورد بررسی همگام با رشد جمعیت، مساحت شهر نیز رشد نموده ولی در دهه‌ی (۱۳۶۵-۱۳۵۵)، تناسب بین رشد جمعیت و رشد مساحت بسیار ناموزون تر بوده، بطوری که رشد مساحت شهر تقریباً چهار برابر رشد جمعیت بوده است؛ شاید بتوان گفت یکی از دلایل اصلی آن بازسازی خانه‌ها و خیابان‌ها بعد از زلزله‌ی سال ۱۳۵۷ بوده که باعث گردیده خانه‌ها و خیابان‌ها وسیع‌تر و عریض‌تر احداث شوند؛ این مسأله گویای رشد افقی بی‌قواره‌ی شهر است (جدول ۱).

جدول ۱: مقایسه بین رشد جمعیت و رشد مساحت شهر در طی سال‌های (۱۳۸۵-۱۳۵۵)

عناصر سال	مساحت (هکتار)*	درصد تغییر نسبت به دوره قبل	رشد سالانه (درصد)	جمعیت	درصد تغییر	رشد سالانه (درصد)
۱۳۵۵	۱۵۱	-----	-----	۱۱۵۱۲	-----	-----
۱۳۶۵	۳۶۶/۳	۲۷۶	۱۰/۷	۱۴۸۷۹	۱۲۹	۲/۶
۱۳۷۵	۶۴۸	۱۷۶	۵/۹	۲۵۷۲۲	۱۷۲	۵/۶
۱۳۸۵	۸۷۱	۱۳۲	۲/۸	۳۰۶۷۱	۱۲۴	۲/۲

مأخذ: مرکز آمار ایران، سرشماری‌های ۱۳۸۵-۱۳۵۵. \* مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷

## ج ۲- مهاجرت

مهاجرت مطمئناً یک از عوامل بسیار مهم در افزایش جمعیت و در نتیجه گسترش فیزیکی شهری است. به منظور بررسی نقش مهاجرت‌ها، بخصوص مهاجرت‌های روستا- شهری در افزایش جمعیت و گسترش کالبدی شهر طبرس بعد از زلزله‌ی ۱۳۵۷ اقدام به تهیه‌ی پرسشنامه شد و حدود ۱۵۰ خانوار در سطح شهر طبرس به روش تصادفی ساده سیستماتیک مورد آزمون قرار گرفتند که نتایج حاصله بیانگر آن است که حدود ۳۴/۷ درصد از خانوارهای شهر طبرس، مهاجر و مابقی یعنی ۶۵/۳ درصد نیز متولد شهر طبرس هستند. در میان خانوارهای مهاجر حدود ۷۸/۹ درصد مربوط به مهاجران روستایی، ۱۷/۳ درصد مربوط به مهاجران شهرهای اطراف طبرس، و حدود ۳/۸ درصد مربوط به مهاجران سایر شهرها بوده است (جدول ۲). نتایج این تحقیق به خوبی نقش مهاجرت‌های روستا- شهری را در افزایش جمعیت و در نتیجه گسترش فیزیکی شهر طبرس نشان می‌دهد.

جدول ۲: درصد خانوارهای مهاجر وارد شده به شهر طبرس با توجه به محل اقامت قبلی بعد از زلزله سال ۱۳۵۷

مهاجرین				متولدین شهر طبرس (درصد)	کل خانوارها
کل مهاجران (درصد)	مهاجرین سایر شهرها (درصد)	مهاجرین شهرهای اطراف (درصد)	مهاجرین روستایی (درصد)		
۳۴/۷	۳/۸	۱۷/۳	۷۸/۹	۶۵/۳	۱۰۰

منبع: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷.

همچنین در مورد دلایل این مهاجرت‌ها در این تحقیق مشخص شد که حدود ۴۴/۲ درصد از مهاجرین انتظار پیدا کردن شغل و درآمد بهتر، ۲۶/۹ درصد از مهاجرین اشتغال در معادن زغال سنگ طبرس، ۱۳/۵ درصد از مهاجرین وجود اقوام در این شهر، ۹/۶ درصد از مهاجرین تحصیلات فرزندان، ۱/۹ درصد از مهاجرین وجود امکانات بیشتر در شهر طبرس و ۳/۸ درصد از مهاجرین سایر موارد را مهمترین دلیل مهاجرت به شهر طبرس ذکر کرده‌اند (جدول ۳). اینک با توجه به نتایج این تحقیق، از علل اصلی مهاجرت به شهر طبرس که به نوبه خود باعث افزایش جمعیت و گسترش فیزیکی شهر گردیده، بایستی اشتغال، وجود خدمات آموزشی و رفاهی بیشتر، وجود اقوام و غیره را نام برد.

جدول ۳: انگیزه‌ی مهاجران وارد شده به شهر طبس بعد از زلزله‌ی سال ۱۳۵۷

انگیزه	مهاجرین	مهاجران روستایی (درصد)	مهاجران شهرهای اطراف (درصد)	مهاجران سایر شهرها (درصد)	جمع کل (درصد)
اشتغال در معدن	۱۹/۱	۵/۷	۱/۹	۲۶/۹	
تبعیت از اقوام	۵/۸	۷/۷	-	۱۳/۵	
تحصیلات فرزندان	۹/۶	-	-	۹/۶	
پیدا کردن شغل و درآمد بهتر	۴۲/۳	۱/۹	-	۴۴/۲	
امکانات رفاهی بیشتر در شهر	۱/۹	-	-	۱/۹	
سایر عوامل	-	۱/۹	۱/۹	۳/۸	
جمع (درصد)	۷۸/۹	۱۷/۳	۳/۸	۱۰۰	

منبع: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷.

#### د- عوامل اداری و سازمانی

وجود شهر طبس به عنوان مرکز شهرستان باعث توسعه‌ی فضاهای اداری این شهر به عنوان مرکز خدمات‌رسانی به حوزه‌ی پیرامونی شده که به نوبه خود باعث گسترش فیزیکی شهر طبس گردیده است. درعین حال عوامل اداری از جمله بی‌توجهی مسؤولین شهری در خصوص صدور بی‌رویه و عدم کنترل مناسب پروانه‌های ساختمانی و عدم نظارت بر ساخت و سازها، باعث نامتناسب گردیدن بسیاری از کارکردهای شهری همچون مسأله‌ی تراکم، سرانه‌ی مسکن و وقوع تخلفات ساختمانی فراوان در شهر گردیده که این روند نیز مزید بر علت گردیده و از عمده‌ی عوامل گسترش بی‌رویه‌ی شهری طبس تلقی می‌گردد؛ که با توجه به گستردگی موضوع و حجیم شدن مقاله، از بررسی تفصیلی این بخش صرف‌نظر می‌شود و به صورت یک مقاله‌ی مستقل در آینده ارائه خواهد شد. همچنین از عوامل اداری-سیاسی مهم دیگر که مؤثر بر توسعه کالبدی شهر طبس بعد از زلزله بوده، می‌توان به الحاق روستای بزرگ دیهشک به این شهر در دهه‌ی ۱۳۶۵-۱۳۷۵ اشاره کرد که باعث شده بیشترین افزایش جمعیت شهر طبس نیز در این دهه صورت گیرد (حبیبی، ۱۳۸۷: ۱۳۴)، و پس از آن تا زمان حاضر، پرشدن فضای بین دیهشک با شهر اصلی از عوامل مهم و تأثیرگذار در گسترش ناموزون شهر طبس است.

### بررسی گسترش اسپرال شهر با مدل آنتروپی هلدن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی‌قواره (اسپرال) شهری استفاده از روش هلدن است (براهیم‌زاده و رفیعی، ۱۳۸۸: ۱۳۱). با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار از آن ناشی از رشد بی‌قواره‌ی شهری بوده است (رفیعی، ۱۳۸۷: ۱۰۲).

این مدل اولین بار توسط هلدن در سال ۱۹۹۱ برای محاسبه‌ی نسبت جمعیت به هر منبع مورد استفاده‌ی دیگر به کار گرفته شد (Beck & Others, 2003: 102). مراحل معادلات این مدل به شرح زیر است (موسوی و حکمت‌نیا، ۱۳۸۵: ۱۳۳-۱۳۱):

$$a = \frac{A}{P} \quad (1)$$

در رابطه‌ی (۱) سرانه‌ی ناخالص (a) برابر است با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به مقدار جمعیت (P). براساس این رابطه می‌توان گفت کل زمینی که توسط یک منطقه‌ی شهری اشغال می‌شود (A) برابر است با حاصل ضرب سرانه‌ی ناخالص (a) و تعداد جمعیت (P)، در آن صورت خواهیم داشت:

$$A = p a \quad (2)$$

بر اساس روش هلدن اگر طی دوره‌ی زمانی ( $\Delta t$ ) جمعیت با رشدی برابر ( $\Delta p$ ) افزایش یابد و سرانه‌ی مصرف زمین به نسبت ( $\Delta a$ ) تغییر یابد، معادله (۲) به شکل زیر تغییر پیدا می‌کند:

$$A + \Delta A = (P + \Delta P)(a + \Delta a) \quad (3)$$

با جایگذاری معادله (۲) و (۳) و تقسیم آن بر (A) نسبت تغییر وسعت محدوده‌ی  $\left(\frac{\Delta A}{A}\right)$  تبدیل به شهر شده، طی فاصله زمانی ( $\Delta t$ ) به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta P}{p} + \frac{\Delta a}{a} + \left(\frac{\Delta P}{P}\right)\left(\frac{\Delta a}{a}\right) \quad (4)$$

اکنون معادله‌ی شماره‌ی (۴) کاملاً کلی است و هیچ فرضی در مورد مدل رشد یا فاصله‌ی زمانی ارائه نمی‌دهد. در فاصله‌ی یک سال درصد افزایش P و a کم است، بنابراین می‌توان از دومین عبارت در معادله‌ی (۴) صرف نظر کرد. از این رو با پیروی از پارادایم هلدن، معادله‌ی



تحلیلی بر عوامل گسترش فیزیکی و رشد اسپرال ... ۴۱

(۵) بیان می‌کند که درصد رشد وسعت یک شهر حاصل جمع رشد جمعیت و درصد رشد سرانه‌ی کاربری زمین است.

$$(۵) \quad \text{درصد کل رشد سرانه ناخالص} + \text{درصد کل رشد جمعیت شهر} = \text{درصد کل رشد وسعت شهر}$$

بر این اساس، طبق روش هلدن سهم رشد جمعیت از مجموع کاربری زمین (اسپرال) از طریق محاسبه‌ی نسبت تغییر درصد کل جمعیت در یک دوره به تغییر درصد کل کاربری وسعت زمین در همان دوره به دست می‌آید که به صورت زیر بیان می‌شود:

$$(۶) \quad \text{درصد کل رشد وسعت شهری} / \text{درصد کل رشد جمعیت} = \text{سهم رشد جمعیت}$$

در مورد سرانه‌ی مصرف زمین نیز همین‌طور است.

$$(۷) \quad \text{درصد کل رشد وسعت شهر زمین} / \text{درصد کل رشد سرانه کاربری زمین} = \text{سهم سرانه‌ی کاربری زمین شهری}$$

هلدن براساس مدل رشد جمعیت، یک مدل عمومی رشد برای تکمیل مدل خود ارائه می‌دهد.

$$(۸) \quad p(t) = P_0(1 + g_p)^t$$

که در این معادله  $p(t)$  جمعیت در زمان  $t$ ،  $P_0$  جمعیت اولیه،  $g_p$  میزان رشد جمعیت طی فاصله‌ی زمانی مورد نظر است. برای حل  $g_p$  می‌توان از رابطه‌ی زیر استفاده نمود:

$$(۹) \quad \ln(1 + g_p) = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right)$$

از آنجا که  $\ln(1+x)$  در مورد مقادیر کم تقریباً برابر با  $x$  است، معادله‌ی (۹) را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$(۱۰) \quad g_p = \left(\frac{1}{t}\right) \ln\left(\frac{P_t}{P_0}\right)$$

چنین شکلی از استنتاج نرخ رشد را می‌توان برای وسعت زمین شهری (A) و سرانه‌ی ناخالص کاربری زمین (a) هم نوشت:

$$g_p = \left(\frac{1}{t}\right) \text{Ln} \left(\frac{A_t}{A_0}\right) \quad (11)$$

$$g_p = \left(\frac{1}{t}\right) \text{Ln} \left(\frac{a_t}{a_0}\right) \quad (12)$$

با توجه به این سه معادله برای نرخ رشد می‌توان معادله‌ی هلدرن را به شکل زیر نوشت:

$$g_p + g_a = g_A \quad (13)$$

با جایگذاری فرمول (رابطه‌ی ۱۰ الی ۱۲) برای میزان رشد و ارتباط مقادیر اولیه و پایان دوره‌ی متغیرهای  $A$ ،  $a$ ،  $P$  و  $A$  طی فاصله‌ی زمانی در معادله‌ی (۱۴) خواهیم داشت:

$$\text{Ln} \left(\frac{q}{w}\right) + \text{Ln} \left(\frac{e}{r}\right) = \text{Ln} \left(\frac{y}{s}\right) \quad (14)$$

که در این فرمول،  $q$  جمعیت پایان دوره،  $w$  جمعیت شروع دوره،  $e$  سرانه‌ی ناخالص پایان دوره،  $r$  سرانه‌ی ناخالص شروع دوره،  $y$  وسعت شهر در پایان دوره و  $s$  وسعت شهر در شروع دوره می‌باشد. این وضعیت برای شهر طبس به شرح زیر می‌باشد:

$w$  یا جمعیت شروع دوره (سال ۱۳۵۵): ۱۱۴۶۱ نفر

$q$  یا جمعیت پایان دوره (سال ۱۳۸۵): ۳۱۹۴۸ نفر (مرکز آمار ایران، سرشماری‌های ۱۳۵۵ و ۱۳۸۵)

$r$  یا سرانه‌ی ناخالص شروع دوره: ۱۱۵ مترمربع

$e$  یا سرانه‌ی ناخالص پایان دوره: ۲۶۷ مترمربع

$s$  یا وسعت شهر در شروع دوره: ۱۳۲۵۸۹۹ مترمربع

$y$  یا وسعت شهر در پایان دوره: ۸۵۵۴۳۴۱ مترمربع (تحقیقات میدانی نگارندگان بر روی عکس‌های

هوایی، مهر ۱۳۸۷). که با جایگزینی این اعداد در معادله‌ی (۱۴) به این نتیجه می‌رسیم:

$$\text{Ln} \left(\frac{31948}{11461}\right) + \text{Ln} \left(\frac{267}{115}\right) = \text{Ln} \left(\frac{8554341}{1325899}\right) \quad (15)$$

$$\text{Ln} (277875) + \text{Ln} (23144) = \text{Ln} (64517) \quad (16)$$

$$1/0.251 + 0/8392 = 1/8643 \quad (17)$$

بعد از این با استفاده از معادله‌های (۱۸) و (۱۹) سهم‌های مربوط به درصد رشد جمعیت و

درصد سرانه‌ی ناخالص زمین شهری با تقسیم هر طرف معادله به ۱/۸۶۴۸ به دست می‌آید:

$$\frac{۱/۰۲۵۱}{۱/۸۶۴۳} + \frac{۰/۸۳۹۲}{۱/۸۶۴۳} = \frac{۱/۸۶۴۳}{۱/۸۶۴۳} \quad (۱۸)$$

$$٪۰.۲۵ + ٪۸.۳۹ = ٪۱۰۰ \quad (۱۹)$$

لذا از مجموع معادلات فوق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ۵۵ درصد از رشد شهر در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۵۵ مربوط به رشد جمعیت بوده و ۴۵ درصد باقیمانده آن، مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر می‌باشد که نتیجه‌ی آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه‌ی ناخالص زمین‌شهری و نهایتاً گسترش افقی بدقواره‌ی (اسپرال) شهرطبس بوده است. در مجموع می‌توان گفت علی‌رغم وجود ظرفیت بالای اراضی بازیافتی در شهر، به علت نبودن برنامه‌ی مشخص جهت گسترش شهر از سوی مدیران شهری، لذا همواره پاسخگویی به تقاضای زمین، عملاً به صورت گسترش فیزیکی محدوده‌ی شهر بوده نه بازیافت زمین در لایه‌های بافت داخل محدوده‌ی موجود شهرطبس، زیرا با توجه به نرخ رشد فعلی شهر (۲/۸ درصد) و با توجه به متوسط سرانه‌های شهری در کشور، حداقل تا ۱۹ سال آینده که جمعیت شهر به ۵۱۸۳۱ نفر خواهد رسید، بدون هیچ‌گونه ضرورتی به توسعه‌ی فیزیکی جدید، فضای موجود می‌تواند با توسعه‌ی درون‌بافتی، جوابگوی گسترش فیزیکی شهر باشد.

### نتیجه‌گیری

در خصوص بررسی نقش عوامل مؤثر بر گسترش فیزیکی بی‌رویه شهر، با توجه به اهمیت و تأثیر معادن زغال‌سنگ در اشتغال و اسکان جمعیت در شهر طبس و با توجه به این که نسبت نیروی کار شاغل در معادن زغال‌سنگ به دیگر مشاغل شهر طبس در مقایسه با کل کشور از عدد یک بالاتر بوده و عملاً معادل ۷/۹، بوده است که این مهم بیانگر تأثیر بسزای معادن در اشتغال و به تبع اسکان جمعیت در شهر طبس می‌باشد.

علاوه بر این با بررسی میزان اشتغال‌زایی غیرمستقیم این فعالیت با استفاده از مدل فزاینده اشتغال و جمعیت مشخص شد که معادن زغال‌سنگ طبس برای ۱۸۰۷ نفر به صورت مستقیم و غیرمستقیم شغل ایجاد کرده است. در واقع از کل شاغلان شهر طبس ۱۹/۵ درصد به صورت مستقیم و غیرمستقیم از طریق معادن زغال‌سنگ طبس امرار معاش می‌کنند. در عین حال از مهاجران وارده به شهر نیز ۲۶/۹ درصد آنها هدف از مهاجرت به شهرطبس را اشتغال در معادن زغال‌سنگ این شهرستان ذکر کرده‌اند. لذا با توجه به این نسبت‌ها، به‌طور متوسط حداقل یک پنجم از گسترش فیزیکی شهر طبس، ناشی از وجود بازار کار زغال‌سنگ و شاغلان آن بوده

است. همچنین مهاجرت، به خصوص مهاجرت‌های روستا- شهری از دیگر عوامل مؤثر بر گسترش فیزیکی شهر محسوب می‌شود، چنانکه نتایج یافته‌ها نشان می‌دهد، ۳۴/۷ درصد از خانوارهای شهر طبس مهاجر می‌باشند، که از این میزان، حدود ۷۸/۹ درصد مربوط به مهاجران روستایی بوده‌اند. بیشترین دلیل این مهاجرت‌ها نیز به ترتیب ۴۴ درصد امید به پیدا کردن شغل و درآمد بهتر، ۲۶ درصد اشتغال در معادن زغال‌سنگ طبس، ۱۳/۵ درصد وجود خویشاوندان آنها در شهر طبس بوده است (جداول ۲، ۳). در مجموع، نتایج این پژوهش به خوبی نقش مهاجرت‌های روستا- شهری را در افزایش جمعیت و به تبع آن گسترش فیزیکی شهر طبس نشان می‌دهد. نهایتاً سایر عوامل مؤثر بر گسترش فیزیکی بی‌رویه‌ی شهر طبس را باید در توپوگرافی هموار، گسترش افقی شهر به جای عمودی، شیب مناسب اراضی در شمال شهر، ارتباطات و بالاخره ادغام روستای بزرگ دیهشک با شهر طبس جستجو کرد. در بررسی متناسب بودن اندازه‌ی گسترش شهر با جمعیت در طی سه دهه‌ی اخیر (۱۳۸۵-۱۳۵۵) با استفاده از مدل هلدرن به این نتیجه رسیدیم که تنها ۵۵ درصد از گسترش شهر با رشد جمعیت هماهنگ بوده و ۴۵ درصد گسترش فیزیکی، ناشی از رشد بی‌قواره و ناموزون (اسپرال) شهر بوده است. در عین حال چگونگی این نسبت‌ها را در دهه‌های مختلف مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدیم که این عدم تناسب بیشتر مربوط به دهه‌ی (۱۳۶۵-۱۳۵۵) بوده، به طوری که در این دهه رشد مساحت شهر چهار برابر رشد جمعیت آن بوده و علت اصلی آن هم مربوط به وسعت زیاد خانه‌ها و خیابان‌ها در دوران بازسازی پس از زلزله سال ۱۳۵۷ و عدم نظارت و کنترل مدیران شهری و نداشتن طرح و برنامه‌ی مدون جهت گسترش فیزیکی شهر بوده است. راهبرد نهایی حاصل از تحلیل یافته‌ها بیانگر آن است که بازیافت زمین در لایه‌های بافت موجود شهر و گسترش درون‌بافتی در صورت تداوم روند فعلی نرخ رشد جمعیت شهر، حداقل تا ۱۹ سال دیگر بدون نیاز به گسترش فیزیکی جدید جوابگوی نیاز جمعیت و سرانه‌های شهری آن خواهد بود.

## منابع

- ۱- ابراهیم‌زاده، عیسی و قاسم رفیعی (۱۳۸۸). تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدن و ارائه الگوی گسترش مطلوب آتی آن، مجله پژوهش‌های جغرافیایی انسانی. شماره ۶۹. دانشگاه تهران.
- ۲- ابراهیم‌زاده، عیسی و عبدالرضا مجیرادکانی (۱۳۸۵). ارزیابی برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری اردکان فارس، مجله جغرافیا و توسعه. شماره ۷. پژوهشکده علوم زمین و جغرافیا. زاهدان.
- ۳- آصفی، فرشته؛ لیلخلوتی و سیمین رضویان (۱۳۵۹). پیرامون بازسازی طبس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد معماری و شهرسازی. دانشگاه شهید بهشتی. تهران.
- ۴- اطهاری، کمال (۱۳۷۹). به سوی کارآمدی دخالت دولت در بازار زمین شهری، فصلنامه اقتصاد مسکن. شماره ۳۰. سازمان ملی زمین و مسکن.
- ۵- حبیبی، محمدعلی (۱۳۸۷). بررسی عوامل مؤثر بر گسترش فیزیکی شهر طبس بعد از زلزله سال ۱۳۵۷، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- ۶- تقوایی، مسعود و میرنجف موسوی (۱۳۸۶). ارزیابی میزان تحقق‌پذیری طرح هادی شهر مهریز، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. دانشگاه اصفهان.
- ۷- رفیعی، قاسم (۱۳۸۷). بررسی و تحلیل روند و الگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر مرودشت و بهینه‌گزینی جهات گسترش آتی آن با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- ۸- رضایی‌مقدم، حسین (۱۳۸۵). گزارش کارآموزی معادن زغال‌سنگ پروده طبس، زیر نظر بابک کوهستانی، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد طبس).
- ۹- سالنامه آماری استان یزد (۱۳۸۵). استانداری یزد، معاونت برنامه‌ریزی.
- ۱۰- سیمای کشاورزی طبس (۱۳۸۵). جهاد کشاورزی شهرستان طبس.
- ۱۱- صابری‌فر، رستم و زهرا فتحی (۱۳۸۳). جغرافیای تاریخی و توریستی طبس، انتشارات نور علم.
- ۱۲- ماجدی، حمید (۱۳۷۸). زمین مسأله اصلی توسعه شهری، مجله آبادی. شماره ۳۳. مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
- ۱۳- مرکز آمار ایران (۱۳۳۵). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، استان خراسان، شهرستان طبس. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خراسان. مشهد.
- ۱۴- مرکز آمار ایران (۱۳۵۵). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، استان خراسان، شهرستان طبس. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خراسان، مشهد.
- ۱۵- مرکز آمار ایران (۱۳۶۵). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، استان خراسان، شهرستان طبس، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خراسان، مشهد.

- ۱۶- مرکز آمار ایران (۱۳۷۵). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، استان خراسان. شهرستان طبس. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خراسان. مشهد.
- ۱۷- مرکز آمار ایران (۱۳۸۷) واحد اطلاع‌رسانی، تهران.
- ۱۸- حکمت‌نیا، حسن و میرنجف موسوی (۱۳۸۵). کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای. انتشارات علم نوین.
- ۱۹- مهندسین مشاور دانشدوست و میرفندرسکی (۱۳۶۹). طرح هادی شهر طبس، سازمان مسکن و شهرسازی خراسان.
- ۲۰- مهندسین مشاور دانشدوست و میرفندرسکی (۱۳۷۶). طرح تجدید نظر طرح هادی شهر طبس، سازمان مسکن و شهرسازی خراسان.
- ۲۱- هاشمی، نیره (۱۳۶۷). سیمای کشاورزی شهرستان طبس، پایان‌نامه دبیری جغرافیا. دانشسرای عالی زاهدان.
- 22- Hess, G.R. (2001) "Just what is Sprawl Anyway?" [www.4.ncsuedu/grhess](http://www.4.ncsuedu/grhess)
- 23- Zhang, T (2000): "Land Market Forces and Government's Role in Sprawl", Cities, Vol.17, No. 2.
- 24- Hadly, C.C. (2000): "Urban Sprawl: Indicator, Causes and Solutions" ,[www.city.bloomington.in.us/planning/edv/ec/index/html](http://www.city.bloomington.in.us/planning/edv/ec/index/html)
- 25- Beck, R. Leon Kolankiewicz & Steven A. Camarota (2003): "Outsmarting Growth, Population Growth, Immigration, and the Problem of Sprawl", Washington, Center for Immigration Studies.
- 26- Merlin, Pierr(2000): Methods Quantitative and Space Urban Publisher. University of Paris .