



تدوین سناریوهای توسعه حمل و نقل محور در شهر بیرجند با رویکرد

سناریونویسی

یداله غلام پور، دانشجوی دکتری گروه مهندسی شهرسازی، دانشکده هنر معماری و شهرسازی واحد کرمان

دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

کوروش افزلی، استادیار گروه مهندسی شهرسازی دانشکده هنر معماری و شهرسازی واحد کرمان، دانشگاه

آزاد اسلامی، کرمان، ایران (نویسنده مسئول)

afzali@iauk.ac.ir

محمدحسن غنی فر، استادیار گروه روانشناسی دانشکده ادبیات و علوم انسانی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد

اسلامی، بیرجند، ایران

پذیرش: ۱۴۰۲/۱/۱۹

دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۵

چکیده

توسعه سریع شهرنشینی و به دنبال آن گسترش صنعت و عرضه اتومبیل، باعث رشد ناموزون شهری، آلودگی هوا، حجم بالای میزان ترافیک و تصادفات و افزایش زمان سفر شده و عدم بکارگیری شیوه های مناسب حمل و نقل به تشدید این عوامل منجر شده است. هدف از این مقاله تدوین سناریوهای توسعه حمل و نقل محور در شهر بیرجند می باشد. پژوهش حاضر بر اساس روش تحقیق اکتشافی- کاربردی است و برای دستیابی به آینده های پیش روی شهر بیرجند با استفاده از نرم افزار سناریو ویزارد، با تشکیل ماتریس اثرات متقابل 24×24 ، در مجموع ۴ سناریو قوی، ۱۱ سناریوی باور کردنی و ۴۸۱ سناریوی ضعیف به دست آمد. نتایج پژوهش نشان می دهد که ۳ سناریو با احتمال وقوع بسیار بالا در شرایط پیش روی آینده حمل و نقل شهر بیرجند است. در سناریوی اول، شرایط مطلوب مبتنی بر تخصیص بودجه و اعتبارات، مدیریت تقاضای سفر، انتشار پایین آلاینده ها، رعایت استانداردهای زیست محیطی، اثرگذاری کم، تحریم های بین المللی، چشم انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری و توسعه و پذیرش فناوری های جدید وجود دارد و برای توسعه حمل و نقل محور در شهر بیرجند، مطلوب ترین سناریو است.

کلید واژه ها: توسعه حمل و نقل محور، سناریونویسی، سناریو ویزارد، شهر بیرجند



۱- مقدمه

در شهرسازی امروز، توسعه شهر و حمل و نقل نمی‌تواند مستقل از یکدیگر تحقق یابد. از این رو ارتباط تنگاتنگ و انکارناپذیری با یکدیگر و با معیارهای کیفی شهر، سیاست‌گذاری‌ها و نیز اقتصاد شهری دارد. توسعه شهرها با بهره‌گیری از پتانسیل‌های عناصر ترابری شهری همواره در طول تاریخ مورد توجه بوده و در دوره‌های زمانی مختلف با اهداف و روش‌های گوناگونی صورت پذیرفته است. در این زمینه، آنچه در آستانه هزاره سوم بر آن تأکید می‌شود توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی است (مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۸: ۱). توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD) اولین بار توسط معمار آمریکایی پیتز کالتورپ توسعه داده شد. طبق تعریف او، TOD باعث افزایش توسعه مبتنی بر کاربری‌های مختلط در فاصله پیاده‌روی از یک ایستگاه حمل و نقل عمومی که همچنین مرکز ناحیه تجاری است، می‌شود (Calthorpe, ۲۰۰۱). نتیجه آن فراهم‌سازی سفری راحت برای ساکنین و کارکنان داخل و خارج از مجموعه است. با مفاهیم مختلف و جزئیات بیشتر، تعاریف مختلفی از TOD توسط مسئولین دولتی مختلف و محققین ارائه شده است (Nasri, ۲۰۱۴). حمل و نقل جزء لاینفک زندگی بشری است. همواره به این موضوع و زیرساخت‌های آن توجه شده است. یکی از ستون‌های توسعه پایدار بخش حمل و نقل است. در برنامه ریزی حمل و نقل سعی می‌شود که با شاخص‌های توسعه پایدار سازگاری بیشتری داشته باشد. در این راستا مهمترین هدف برنامه ریزی حمل و نقل شهری، ترغیب شهروندان به استفاده از سایر سیستم‌های حمل و نقل می‌باشد. در طول دو دهه اخیر، شمار زیادی از مطالعات مخصوصاً در شهرهای آمریکا و اروپایی به این نتیجه رسیده‌اند که مولفه‌های شکل شهر بر شیوه سفر شهروندان تأثیر گذارند؛ این مولفه‌ها شامل: شکل و فرم شهر، تراکم‌های شهری، کاربری مختلط اراضی، آرایش فضایی خیابان‌ها و نحوه دسترسی‌ها می‌باشد (leek Eran, ۲۰۰۶: ۳۷). لیکن راهبرد قابل قبول برای جلوگیری از اثرات زیان بار گسترش ناموزون شهرها، توسعه حمل و نقل محور می‌باشد که در نهایت به خلق الگوهای کاربری اراضی قابل دسترس، بهبود فرصت‌های حمل و نقلی، خلق جوامع قابل زیست و کاهش هزینه‌های خدمات عمومی می‌انجامد (Zou et al, ۲۰۱۳). هدف از پژوهش حاضر تدوین سناریوهای توسعه حمل و نقل محور در شهر بیرجند می‌باشد.



۲- مبانی نظری

توسعه با الگوی TOD، نوعی الگوی برنامه‌ریزی و طراحی با هدف کاستن از میزان «استفاده از اتومبیل شخصی» و ترویج فرهنگ «استفاده از حمل‌ونقل غیرموتوری» و «استفاده از روش‌هایی با نیروی بدنی» مانند دوچرخه‌سواری، پیاده‌روی و... برای طی مسافت تا مراکز اصلی «حمل‌ونقل همگانی» است که توسعه‌ای با اجرای طراحی شهری از نوع «تراکم زیاد»، «کاربری مختلط» و «دوستدار محیط زیست» را مدنظر قرار دارد.

مطالعه‌ی نتایج حاصل از اعمال الگوی TOD در شهرهای غربی، در مجموع این ایده را به ما می‌دهد که پیاده‌سازی ابعاد طراحی شهری و طراحی پیاده‌محور، با راهکارهایی از قبیل کاستن «سرعت وسایل نقلیه» و ارتقای «سطح دسترسی افراد پیاده به مراکز حمل‌ونقل همگانی»، روشی موثر برای کاستن از میزان «استفاده از اتومبیل شخصی» است. (پوچر و جیکسترا، ۲۰۰۰) گزارش می‌دهند که سیاست‌های رایج برنامه‌ریزی کاربری زمین و حمل‌ونقل، از فاکتورهای راحتی، کم‌خطر و عملی بودن فرهنگ پیاده‌روی کاسته‌اند. بیشترین تمرکز در آن دسته از شهرهای ایالات متحده که به توسعه با الگوی TOD توجه دارند، بر روی افزایش توسعه‌های متراکم (تراکم: Density)، توسعه با کاربری مختلط (تنوع: Diversity)، و همچنین طراحی مناسب برای پیاده‌روی (طراحی: Design)، معطوف شده است (سرورو، ۱۹۹۷). پس از انجام تحقیقات میدانی بر روی معیارهای توسعه حمل‌ونقل عمومی-محور (TOD) در شهرهای امریکایی، (سرورو و همکاران، ۲۰۰۱) اعلام کردند که کاربست الگوی برنامه‌ریزی بر اساس ۳-D (Density, Diversity, Design) منجر به کاهش ۳ تا ۵ درصدی در حجم سفرها و مسافت طی شده می‌شود. همچنین مرور تحلیل تطبیقی بین توسعه «پیاده-محور» و «اتومبیل-محور»، نشان می‌دهد که در توسعه «پیاده-محور» در مقایسه با الگوی «اتومبیل-محور» کاهش ۳۰ درصدی از کل حجم سفرها و مسافت طی شده رخ داده است (سرورو، ۱۹۹۶).

جنبش‌های حمایتی رو به گسترشی با ارایه شواهد فراوان از شهرهای امریکایی، از الگوی TOD به عنوان یک روش برنامه‌ریزی کلیدی برای مدیریت هوشمندانه‌ی رشد شهری در قرن ۲۱ یاد می‌کنند.

برخی از اهداف اصلی TOD نیز همچون تشویق به استفاده از حمل‌ونقل عمومی، افزایش فرصت‌های مسکونی، توسعه پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری و تسهیل بازسازی محلی معرفی شده‌اند (Lund, ۲۰۰۶) تعریف اختصاصی‌تر توسط برنیک و سرورو (۱۹۹۷) ارائه شده: آن‌ها نیم مایل از منطقه اطراف پایانه حمل‌ونقل عمومی و یک-چهارم مایل محدوده ده‌کده حمل‌ونقلی بر اساس تعریف ارائه شده توسط کالتورپ را تعریف کردند. آن‌ها همچنین بیان کردند که این ده‌کده‌های حمل‌ونقلی بایستی از گره‌های تشکیل شوند



که توسط حمل و نقل عمومی به هم متصل شوند و «دانه‌های تسبیح روی یک رشته»^۱ را در مقیاس ناحیه‌ای شکل دهند. به علاوه، هر دهکده حمل و نقلی در طول خطوط ترانزیت بایستی از طریق ارائه لوازم و تجهیزات مورد نیاز روزانه هر شهروند، خودکفا باشد (Bernick, ۱۹۹۷). راهبرد برنامه‌ریزی شهری و توسعه حمل و نقل محور (TOD)^۲ مورد توجه محافل علمی و حرفه‌ای قرار گرفته است (Curtis et al, ۲۰۱۷). رویکرد TOD برای تمرکز بر توسعه شهرها در اطراف شبکه‌های راه‌آهن بر پایه راهبردهایی است که از قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم در ایالات متحده و اروپا به کار گرفته می‌شوند، زمانی که ساخت خطوط اتوبوس و مترو با پیشرفت‌های شهری ادغام شده بود. پس از جنگ جهانی دوم، برنامه ریزان در بخش‌هایی از اروپا، به‌ویژه در استکهلم (Cervero, ۲۰۱۶) و کپنهاگ (Knowles, ۲۰۱۲)، قادر به هدایت توسعه حومه به حومه اقماری در امتداد مسیرهای حمل و نقل شدند. در سال‌های اخیر نسل سوم رویکردهای TOD ظهور کرده است.

در ایالات متحده، از دهه ۹۰، به دنبال تجربیات پیشگام دهه ۷۰ در شهرهایی مانند پورتلند، TOD الگوی برنامه‌ریزی رشد شهری شد. تمرکز آن بر جلوگیری از گسترش پراکنده رویی شهری بود و ارتباطی نزدیک به رویکردهای رشد هوشمندانه (SG)^۳ و رویکرد نوشهر گرایی (NU)^۴ داشت (Dittmar and Ohland, ۲۰۰۴). طرح‌های TOD می‌توانند با فراهم آوردن امکانات مناسب، لذت و آسایش خانوارها را جذب کنند تا در نزدیکی ایستگاه‌های حمل و نقل سکونت کنند و به این ترتیب استفاده از زمین و ارزش املاک را در نزدیکی ایستگاه‌های حمل و نقل بهبود بخشند (Kay et al, ۲۰۱۴). محیط مناسب پیاده راه‌ها درون ناحیه TOD ساکنان را تشویق می‌کند تا با حمل و نقل عمومی رفت و آمد کنند که به‌طور کلی مشکلات مرتبط با خودرو را کاهش می‌دهد (Loo et al, ۲۰۱۰).

۳- روش تحقیق

پژوهش حاضر بر اساس روش تحقیق اکتشافی- کاربردی است. جهت دستیابی به نتایج پژوهش از روش سناریونویسی در محیط سناریو ویزارد استفاده شد. حجم نمونه مصاحبه با متخصصان (شامل مسئولین امور شهری (شهرداری و شورای شهر) و جمعی از اساتید متخصص در این زمینه) بر اساس مدل دلفی، برابر با ۱۵ نفر در قالب ۲ گروه ۷ و ۸ نفری می‌باشد (Landeta, ۲۰۰۶: ۴۷۰). در واقع برای شناسایی نیروهای

^۱- Beads on a string

^۲-Transit-Oriented Development

^۳-Smart Growth

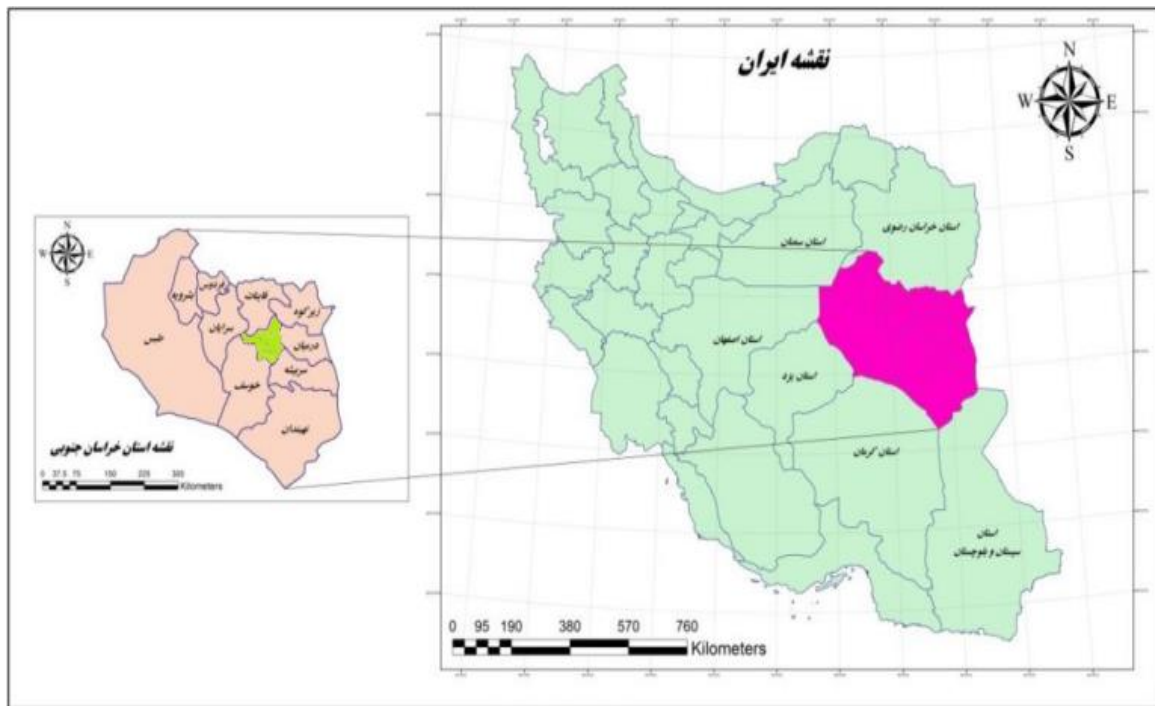
^۴-New Urbanism



پیشران در توسعه حمل و نقل محور بعد از مطالعات اسنادی از روش دلفی استفاده شد. دلفی فرآیندی جهت دستیابی به همگرایی ذهنی میان کارشناسان صاحب نظر است. در مطالعه دلفی، پرسشنامه ای از برداشت های صورت گرفته طراحی و به کارشناسان ارسال شد. سپس پاسخ های آنها جمع آوری و خلاصه شد و خلاصه پاسخ ها همراه با توضیحات به هر یک از کارشناسان بازگشت داده شد تا سرانجام یک اتفاق نظر کلی درباره متغیرهای تحقیق انجام پذیرفت؛ بنابراین برای ۸ نیروی پیشران بدست آمد. این عوامل، به منظور ارزیابی نیروهای پیشران در توسعه حمل و نقل محور در وضعیت های مختلفی قابل تصور هستند. این وضعیت های احتمالی، برای آینده شهر از نظر برنامه ریزی بسیار با اهمیت هستند. بدین منظور پرسشنامه ای برای دریافت نظرات نمونه های آماری تهیه شد. تمامی عوامل دخیل، همچون سیستمی با عناصر در هم تنیده و به صورت یک ساختار، در نظر گرفته می شود و ارتباطات این عوامل باهم مورد سنجش قرار گرفته و عوامل برتر که تأثیرگذاری بیشتری دارند استخراج می شود، این عوامل برتر جهت برنامه ریزی و توسعه حمل و نقل محور در محدوده مورد مطالعه به کار گرفته می شوند تا گامی بلند جهت نیل به اهداف توسعه حمل و نقل بردارد.

۳-۱- محدوده ی مورد مطالعه

شهر بیرجند به عنوان مرکز استان خراسان جنوبی در میان دره گسترده های در جنوب خراسان در ۳۲ درجه و ۵۳ دقیقه پهنای شمالی و ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه در ازای خاوری نسبت به نیم روز گرینویچ بر فراز و شیب دامنه های یک رشته تپه ها و ماهورها و پشته های خاکی به هم پیوسته واقع است. که در شمال و شمال شرقی آن رشته کوه مومن آباد به ارتفاع ۲۷۸۰ متر و در جنوب رشته کوه باقران به ارتفاع ۲۷۲۰ متر از سطح دریا به گونهای تقریباً موازی کشیده شده است (طرح جامع شهر بیرجند، ۱۳۸۱). در سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۶۵، ۸۱۷۹۸ نفر جمعیت و سال ۱۳۹۵، جمعیت شهر بیرجند ۲۰۳۶۳۶ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).



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

۴- یافته های پژوهش

۴-۱- سناریوسازی برای توسعه حمل و نقل محور در شهر بیرجند

هدف سناریو کشف، ایجاد و آزمون محیط های آینده جایگزین سازگار است. ساختن آینده ای واقعی تر برای تصمیم گیران، جهت طرز تفکر، تصمیمات جدید، یادگیری چگونگی آماده شدن برای مخاطره های آینده (مظاهری و کافی، ۱۳۹۶: ۲۶). لذا در این قسمت از پژوهش، عوامل پیشران استخراج شده در مرحله قبل محورهای اصلی مؤثر بر مدیریت بهینه و سناریوسازی جهت توسعه حمل و نقل محور می باشد. این عوامل، عوامل پایه جهت تدوین وضعیت های محتمل و سناریوسازی می باشند.

۴-۱-۱- تدوین وضعیت های محتمل پیشران های کلیدی

جهت سناریوسازی بر مبنای عوامل پیشران، نیاز به تعریف وضعیت های محتمل برای آینده توسعه حمل و نقل محور می باشد. تحلیل دقیق شرایط پیش رو و تعریف وضعیت های احتمالی لازمه اصلی تدوین سناریوها است. جهت تعریف وضعیت های محتمل برای هر یک از عوامل پیشران، از طریق روش دلفی از متخصصان نظرسنجی شده است.

جدول ۱: وضعیت‌های محتمل عوامل پیشران جهت دستیابی به توسعه حمل‌ونقل محور در شهر بیرجند

نام اختصاری	عوامل کلیدی	وضعیت‌های محتمل
A	تخصیص بودجه و اعتبارات	A۱ افزایش تخصیص بودجه و اعتبارات
		A۲ ادامه وضعیت فعلی
		A۳ کاهش تخصیص بودجه و اعتبارات
B	مدیریت تقاضای سفر	B۱ مدیریت مطلوب تقاضای سفر
		B۲ ادامه وضعیت فعلی
		B۳ مدیریت نامطلوب تقاضای سفر
C	استقبال شهروندان از خودروی شخصی	C۱ افزایش استقبال شهروندان از خودروی شخصی
		C۲ ادامه روند فعلی
		C۳ کاهش استقبال شهروندان از خودروی شخصی
D	انتشار آلاینده‌ها	D۱ افزایش انتشار آلاینده‌ها
		D۲ ادامه روند فعلی
		D۳: کاهش انتشار آلاینده‌ها
E	استانداردهای زیست محیطی	E۱ بهبود استانداردهای زیست محیطی
		E۲ ادامه روند فعلی
		E۳ عدم بهبود استانداردهای زیست محیطی
F	اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی	F۱ افزایش اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی
		F۲ ادامه وضعیت فعلی
		F۳ کاهش اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی
G	چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری	G۱ وجود چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری
		G۲ ادامه روند فعلی
		G۳ عدم وجود چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری
H	توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید	H۱ افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید
		H۲ ادامه روند فعلی
		H۳ کاهش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید



در ادامه وضعیت های محتمل پیش روی هر کدام به تفصیل توضیح داده می شود.

۴-۱-۲- تهیه و تحلیل سبد سناریوهای احتمالی در آینده

در این مرحله از فرآیند انجام پژوهش ۲۴ وضعیت محتمل برای ۸ عامل پیشران طراحی گردیده است. تعداد وضعیت های محتمل هر عامل بر اساس میزان پیچیدگی شرایط ۳ حالت در نظر گرفته شده است. با طراحی وضعیت ها و تهیه ماتریس مقاطع ۲۴*۲۴، مجدداً همانند مرحله قبل در تعیین عوامل کلیدی، پرسشنامه ای تهیه و در اختیار متخصصان (۱۵ نفر شامل مسئولین امور شهری (شهرداری و شورای شهر) و جمعی از اساتید متخصص در این زمینه بوده اند) قرار گرفت. متخصصین با طرح این سؤال که "اگر هر یک از وضعیتهای ۲۴ گانه اتفاق بیفتد چه تأثیری بر وقوع و یا عدم وقوع سایر وضعیتها خواهد داشت؟" به تکمیل پرسشنامه پرداختند (بر اساس وزن دهی بین ۳ تا ۳-) و میزان تأثیرگذاری هر کدام از وضعیت ها را بر سیستم مشخص کردند.

با استفاده از نظرات متخصصان به وضعیت های محتمل و با استفاده از نرم افزار سناریوویزارد پرسشنامه تحلیل و تعداد سناریوهای زیر استخراج گردید:

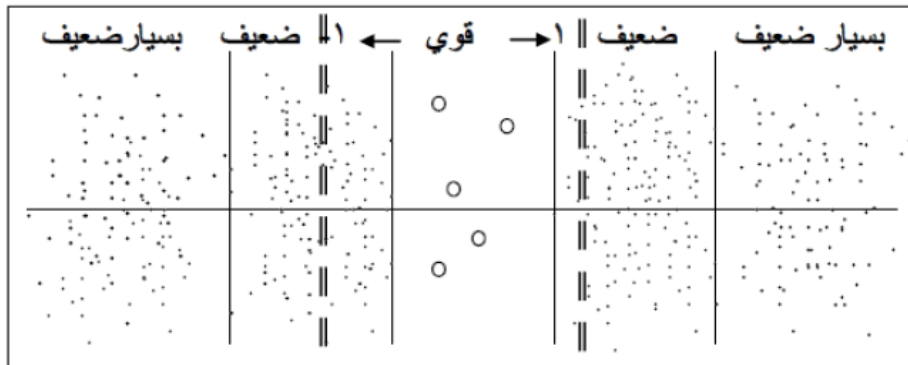
- سناریوهای بسیار قوی: ۴ سناریو

- سناریوهای با سازگاری بالا (سناریوهای باور کردنی): ۱۱ مورد

- سناریوهای ضعیف: ۴۸۱ سناریو

ماهیت این نرم افزار به کاهش ابعاد احتمالی وقوع سناریوها از میان میلیونها سناریو به چند سناریو محتمل با احتمال وقوع بالا می باشد. نتایج حاکی از این است ۲ سناریو با امتیاز بسیار بالا و احتمال وقوع بیشتر وجود دارد که از میان آنها یک سناریو شرایط امیدوار کننده و مطلوب، یک سناریوی دیگر شرایط بحرانی برای توسعه حمل و نقل محور را نشان می دهد. نرم افزار تنها بر اساس روابط منفی تأثیرگذار و مثبت تأثیر گذار نسبت به طراحی سناریوها اقدام می کند، به عبارت دیگر این امکان که در پروژه ای تمام سناریوها طیف وسیعی از وضعیت های مطلوب باشد وجود دارد و ممکن است هیچ سناریوی بحرانی برای پروژه پیش بینی نگردد و بالعکس آن نیز صادق است. همچنین نرم افزار ۴۸۱ سناریو با احتمال ضعیف را نشان می دهد که به نظر می رسد از یک طرف اعتماد به سناریوی ضعیف منطقی باشد و از طرف دیگر پرداختن به ۴۸۱ سناریو تقریباً کاری غیر عملی، غیرممکن و غیر منطقی است. آنچه که به نظر می رسد منطقی بوده و مابین سناریوهای محدود قوی و سناریوهای وسیع ضعیف می باشد، سناریوهای با سازگاری ۱ است، که این فاصله

۱ در واقع گسترش پهنه سناریوهای قوی به اندازه ی ۱ واحد به سمت سناریوهای ضعیف است که در شکل زیر به وضوح تشریح شده است.



شکل ۱: نحوه انتخاب سناریوهای با سازگاری یک از میان انبوه سناریوها

(مأخذ: زالی، ۱۳۸۸)

بر اساس این ویژگی از نرم افزار، امکان افزایش دامنه سناریوهای قوی ممکن می شود و بنابراین با یک واحد افزایش که واحد استاندارد افزایش این دامنه براساس نرم افزار است، تعداد ۱۱ سناریوی معقول و منطقی جهت برنامه ریزی و سیاستگذاری در اختیار محقق قرار گرفت.

۴-۱-۳- تحلیل سناریوهای قوی

بررسی سناریوهای قوی نشان می دهد که ۴ سناریو با امتیاز بسیار بالا و احتمال وقوع بیشتر وجود دارد که از میان آنها یک سناریو شرایط امیدوار کننده و مطلوب و یک سناریو با شرایط بحرانی برای توسعه حمل و نقل وجود دارد.



جدول ۲: بررسی وضعیت سناریوهای قوی در نرم افزار سناریوویزارد

Consistent scenarios of CI matrix Somewhereiland_en.scw: Strong consistency	
===== ===== Scenario No. 1 Consistency value : 2 Total impact score: 89 -----	
A. تخصیص بودجه و اعتبارات	: - A1 افزایش تخصیص بودجه و اعتبارات
B. مدیریت تقاضای سفر	: - B1 مدیریت مطلوب تقاضای سفر
C. استقبال شهروندان از خودروی شخصی	: - C3 کاهش استقبال شهروندان از خودروی شخصی
D. انتشار آلاینده‌ها	: - D3 کاهش انتشار آلاینده‌ها
E. استانداردهای زیست محیطی	: - E1 بهبود استانداردهای زیست محیطی
F. اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی	: - F3 کاهش اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی
G. وجود چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری	: - G1 چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری
H. افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید	: - H1 افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید
===== ===== Scenario No. 2 Consistency value : 0 Total impact score: 46 -----	
A. تخصیص بودجه و اعتبارات	: - A1 افزایش تخصیص بودجه و اعتبارات
B. مدیریت تقاضای سفر	: - B2 ادامه روند فعلی
C. استقبال شهروندان از خودروی شخصی	: - C2 ادامه روند فعلی
D. انتشار آلاینده‌ها	: - D1 افزایش انتشار آلاینده‌ها
E. استانداردهای زیست محیطی	: - E2 ادامه روند فعلی
F. اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی	: - F1 افزایش اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی
G. عدم وجود چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری	: - G3 چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری
H. افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید	: - H1 افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید
===== ===== Scenario No. 3 Consistency value : 0 Total impact score: 43 -----	
A. تخصیص بودجه و اعتبارات	: - A1 افزایش تخصیص بودجه و اعتبارات
B. مدیریت تقاضای سفر	: - B2 ادامه روند فعلی
C. استقبال شهروندان از خودروی شخصی	: - C2 ادامه روند فعلی
D. انتشار آلاینده‌ها	: - D2 ادامه روند فعلی
E. استانداردهای زیست محیطی	: - E2 ادامه روند فعلی
F. اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی	: - F1 افزایش اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی
G. عدم وجود چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری	: - G3 چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری
H. افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید	: - H1 افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید
===== ===== Scenario No. 4 Consistency value : 2 Total impact score: 90 -----	
A. تخصیص بودجه و اعتبارات	: - A3 کاهش تخصیص بودجه و اعتبارات
B. مدیریت تقاضای سفر	: - B3 مدیریت نامطلوب تقاضای سفر
C. استقبال شهروندان از خودروی شخصی	: - C1 افزایش استقبال شهروندان از خودروی شخصی
D. انتشار آلاینده‌ها	: - D1 افزایش انتشار آلاینده‌ها
E. استانداردهای زیست محیطی	: - E3 عدم بهبود استانداردهای زیست محیطی
F. اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی	: - F1 افزایش اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی
G. عدم وجود چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری	: - G3 چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری
H. افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید	: - H3 کاهش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید
===== =====	

با توجه به سناریوهای قوی در سناریوی اول تمام وضعیت ها مطلوب و در سناریوی چهارم همه وضعیت های احتمالی نامطلوب است که در عمل چنین حالت بعید و تقریبا غیر ممکن است و به همین دلیل اعتماد به این سناریوها عقلانی نیست، لذا از روند تحلیل کنار گذاشته می شود. سناریوی اول و سناریوی دوم بیشترین وزن را نسبت به سایر سناریوها دارند.

جدول ۳: طیف رنگی و میزان مطلوبیت سناریوهای قوی

Scenario No. 1	Scenario No. 2	Scenario No. 3	Scenario No. 4
تخصیص بودجه و اعتبارات A: افزایش تخصیص بودجه و اعتبارات A1-			تخصیص بودجه و اعتبارات A: کاهش تخصیص بودجه و اعتبارات A3-
مدیریت تقاضای سفر B: مدیریت مطلوب تقاضای سفر B1-	مدیریت تقاضای سفر B: ادامه روند فعلی B2-		مدیریت تقاضای سفر B: مدیریت نامطلوب تقاضای سفر B3-
استقبال شهروندان از خودروی شخصی C: کاهش استقبال شهروندان از خودروی شخصی C3-	استقبال شهروندان از خودروی شخصی C: ادامه روند فعلی C2-		استقبال شهروندان از خودروی شخصی C: افزایش استقبال شهروندان از خودروی شخصی C1-
انتشار آلاینده‌ها D: کاهش انتشار آلاینده‌ها D3-	انتشار آلاینده‌ها D: افزایش انتشار آلاینده‌ها D1-	انتشار آلاینده‌ها D: ادامه روند فعلی D2-	انتشار آلاینده‌ها D: افزایش انتشار آلاینده‌ها D1-
استانداردهای زیست محیطی E: بهبود استانداردهای زیست محیطی E1-	استانداردهای زیست محیطی E: ادامه روند فعلی E2-		استانداردهای زیست محیطی E: عدم بهبود استانداردهای زیست محیطی E3-
الترگداری تحریم‌های بین‌المللی F: کاهش الترگداری تحریم‌های بین‌المللی F3-		الترگداری تحریم‌های بین‌المللی F: افزایش الترگداری تحریم‌های بین‌المللی F1-	
چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بنده مدیریت شهری G: وجود چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بنده مدیریت شهری G1-		چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بنده مدیریت شهری G: عدم وجود چشم‌انداز منسجم و هدفمند در بنده مدیریت شهری G3-	
توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید H: افزایش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید H1-		توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید H: کاهش توسعه و پذیرش فناوری‌های جدید H3-	

بررسی های اولیه سناریوهای ۱۱ گانه، حاکی از غلبه نسبی تعداد وضعیت های نامطلوب بر وضعیت های مطلوب است. غیر از چند سناریوی محدود که ویژگی های مطلوب و رو به پیشرفت دارند، بقیه سناریوها آینده مطلوب و در شأن شهر با مأموریت های مهم به سمت چشم انداز آینده را در ذهن متبادر نمی کنند. آنچه مهم است اینکه، حمل و نقل برای رسیدن به اهداف چشم انداز و تحقق مأموریت های خود در آینده پیش رو، با چالش های بسیار مهمی روبرو خواهد بود که توجه به احتمال وقوع و آمادگی برای آنها، لازم و ضروری است. این رویکرد به آینده، خطر انحراف از مسیر درست را کاهش خواهد داد. به منظور تحلیل وضعیت های احتمالی در توسعه حمل و نقل به تحلیل هریک از سناریوهای محتمل توسعه حمل و نقل پرداخته می شود.



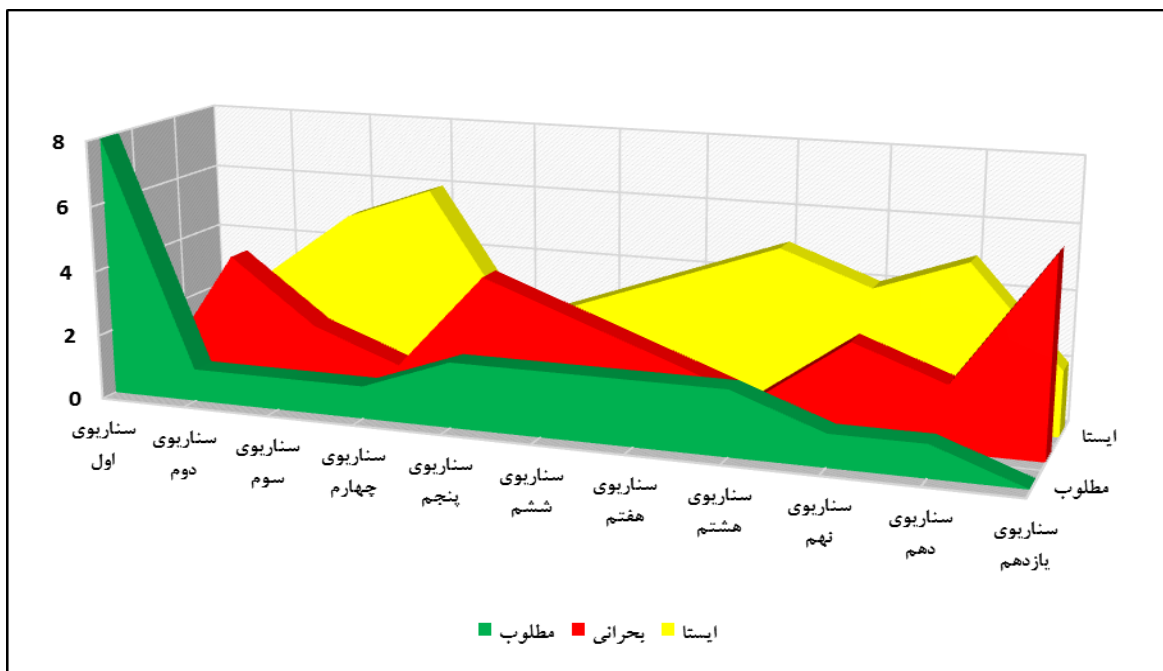
(جدول ۱-۵) که به ماتریس صفحه سناریو معروف است، وضعیت های ممکن را به وضوح به تفکیک سناریو و عامل کلیدی نشان می دهد. به منظور تسهیل درک شرایط صفحه سناریو و وزن شرایط مطلوب و نامطلوب، این صفحه بر اساس وضعیت های عوامل کلیدی، به ۳ وضعیت تقسیم شد. برای درک وضعیت ها بر اساس امتیازی که به هر یک از وضعیت ها بین ۳ تا ۳- داده شده است، نسبت به جایگزینی اعداد به جای وضعیت ها اقدام گردید تا زمینه درک کمی از صفحه سناریوها نیز فراهم شود. درک کیفی از صفحه سناریوها، از طریق جایگزینی وضعیت ها با طیفی از عناوین مطلوبیت تا بحران نیز فراهم شد که می تواند وضعیت و جایگاه حمل و نقل را به تفکیک سناریو و هر عامل کلیدی، به طور روشن و شفاف نشان دهد. به عبارت دیگر، سه نشانگر به جای توصیف وضعیت ها در صفحه سناریو درج گردید. ابتدا با رنگ، سپس با اعداد و در نهایت، با نمایانگرهای کلمه ای، نسبت به نشان دادن وضعیت های کلی اقدام گردید. متأسفانه وضعیت های بحرانی یا در آستانه بحران، بخش عمده ای از صفحه سناریوها را به خود اختصاص داده اند و وضعیت های مطلوب، تنها بخش اندکی از صفحه را شامل می شوند.

جدول ۴: وضعیت هر یک از عوامل به تفکیک سناریوها و طیف سه گانه مطلوب تا بحران

سناریو / پیشران	تخصیص بودجه و اعتبارات	مدیریت تقاضای سفر	شخصی	استقبال شهروندان از خودروی شخصی	تشریح آلاینده ها	استانداردهای زیست محیطی	توزعه و پذیرش فناوری های جدید	توسعه و پذیرش فناوری های جدید
سناریوی اول	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
سناریوی دوم	بحرانی	ایستا	بحرانی	بحرانی	ایستا	بحرانی	ایستا	مطلوب
سناریوی سوم	بحرانی	ایستا	ایستا	بحرانی	ایستا	ایستا	ایستا	مطلوب
سناریوی چهارم	بحرانی	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	مطلوب
سناریوی پنجم	مطلوب	ایستا	بحرانی	بحرانی	ایستا	بحرانی	بحرانی	مطلوب

ب								
مطلوب	بحرانی	بحرانی	ایستا	بحرانی	ایستا	ایستا	مطلوب	سناریوی ششم
ب								
مطلوب	بحرانی	بحرانی	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	مطلوب	سناریوی هفتم
ب								
مطلوب	بحرانی	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	مطلوب	سناریوی هشتم
ب								
ایستا	بحرانی	بحرانی	ایستا	بحرانی	ایستا	ایستا	مطلوب	سناریوی نهم
ب								
ایستا	بحرانی	بحرانی	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	مطلوب	سناریوی دهم
ب								
بحرانی	ایستا	ایستا	بحرانی	بحرانی	بحرانی	بحرانی	بحرانی	سناریوی یازدهم
ب								
						ی		

از مجموع ۸۸ وضعیت (تعداد) حاکم بر صفحه سناریو، ۲۸ وضعیت بحرانی معادل ۳۱٫۸۱ درصد، ۳۹ وضعیت در حالت ایستا، معادل ۴۴٫۳۱ درصد و ۲۱ حالت، معادل ۲۳٫۸۶ درصد در حالت مطلوب قرار دارند. این وضعیت نشان می‌دهد اکثر حالت‌های موجود در صفحه سناریو در حالت ایستا و بحرانی قرار دارند و حالت مطلوب کمترین میزان را به خود اختصاص داده است.



شکل ۲: نسبت وضعیت‌های احتمالی توسعه حمل و نقل محور در آینده به تفکیک سناریو



با توجه به قرابت سناریوها، می توان آنها را به سه گروه تقسیم کرد که هر یک از گروه ها شامل چند سناریو با ویژگی های تقریباً مشترک با تفاوت کم در یک یا چند وضعیت از میان ۸ عامل اصلی می باشند. این گروه ها به شرح زیر می باشند:

- سناریوی مطلوب (شامل سناریوی: ۱)

- سناریوهای ایستا (شامل سناریوهای: ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، ۱۰ و ۹)

- سناریوهای بحرانی (شامل سناریوهای: ۲، ۵ و ۱۱)

از میان ۱۱ سناریوی باور کردنی پیش روی حمل و نقل محور تعداد ۱ سناریو با وضعیت مطلوب وجود دارد که شرایط امیدوار کننده ای را برای توسعه حمل و نقل محور در آینده نشان می دهد، همچنین ۵ سناریو حالت ایستا و ۳ سناریو حالت بحرانی را در آینده نشان می دهد. گروه بندی سناریوها به شرح زیر است:

سناریوی گروه اول: شرایط مطلوب مبتنی بر تخصیص بودجه و اعتبارات، مدیریت تقاضای سفر، انتشار پایین آلاینده ها، رعایت استانداردهای زیست محیطی، اثرگذاری کم تحریم های

بین المللی، چشم انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری و توسعه و پذیرش فناوری های جدید

آینده متصور شده ی حمل و نقل محور، در وضعیت مطلوب و شامل سناریوی اول است و بهترین و مطلوب ترین شرایط ممکن برای توسعه حمل و نقل محور را شامل می شود. این گروه به لحاظ فراوانی بیشترین تعداد وضعیت مطلوب را بین سناریوهای دیگر گروه ها به خود اختصاص داده است. مقایسه درصد فراوانی حالت مطلوب و بحرانی این گروه با گروه های دیگر نشان دهنده وضعیت مناسب پیش روی حمل و نقل محور است. ویژگی این سناریو شرایط مطلوب مبتنی بر تخصیص بودجه و اعتبارات، مدیریت مطلوب تقاضای سفر، انتشار پایین آلاینده ها، رعایت استانداردهای زیست محیطی، اثرگذاری کم تحریم های بین المللی، چشم انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری و توسعه و پذیرش فناوری های جدید است. به طور کلی و در مجموع، سناریوهای این گروه مشخص کننده حالات مثبت و مناسب پیش روی توسعه حمل و نقل محور است.

سناریوهای گروه دوم: روند تغییرات کند و آرام، حفظ وضع موجود

در این گروه هشت سناریو مشاهده می شود که شامل سناریوهای ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، ۱۰ و ۹ است. این گروه از نظر فراوانی، بیشترین تعداد وضعیت ایستا را در بین سناریوهای دیگر گروه ها به خود اختصاص داده است. مقایسه درصد فراوانی حالت مطلوب و بحران این گروه با گروه های دیگر نشان دهنده وضعیت



تقریباً ایستا پیش روی توسعه حمل و نقل محور در این گروه است. میزان تفاوت اثرگذاری های این گروه تفاوت زیادی با گروه اول و گروه سوم دارد. این گروه شامل ویژگی های مدیریت تقاضای سفر، استقبال شهروندان از خودروی شخصی، انتشار آلاینده ها و استانداردهای زیست محیطی است.

سناریوهای گروه سوم: شرایط بحرانی و نامطلوب، عدم امکان توسعه حمل و نقل محور

این گروه از سناریوها وضعیت بحرانی را شامل می شود و شامل سه سناریوی دوم، پنجم و یازدهم می شوند. در این گروه عوامل متمایز کننده، تفاوت در میزان حالات مطلوب و ایستا و بحران است. این گروه از نظر فراوانی، بیشترین تعداد وضعیت بحران را بین سناریوهای دیگر گروه ها به خود اختصاص داده است. مقایسه درصد فراوانی حالت مطلوب و بحران این گروه با گروه های دیگر نشان دهنده وضعیت بحران در پیش روی توسعه حمل و نقل محور در این گروه است. از جمله ویژگی های این گروه از سناریوها می توان به نامطلوب بودن مدیریت تقاضای سفر، انتشار زیاد آلاینده ها، استانداردهای پایین زیست محیطی، اثرگذاری زیاد تحریم های بین المللی، چشم انداز نامنسجم و غیره هدفمند در بدنه مدیریت شهری اشاره کرد.

جدول ۵: ضرایب، تعداد و درصد هریک از وضعیت ها به تفکیک هر سناریو بر اساس طیف ۳ گانه

سناریو/ وضعیت	تعداد وضعیت ها به تفکیک			ضرایب وضعیت ها			کل امتیاز
	مطلوب	ایستا	بحرانی	۳	۱	-۳	
سناریوی اول	۸	۰	۰	۲۴	۰	۰	۲۴
سناریوی دوم	۱	۳	۴	۳	۳	-۱۲	-۶
سناریوی سوم	۱	۵	۲	۳	۵	-۶	۲
سناریوی چهارم	۱	۶	۱	۳	۶	-۳	۶
سناریوی پنجم	۲	۲	۴	۶	۲	-۱۲	-۴
سناریوی ششم	۲	۳	۳	۶	۳	-۹	۰
سناریوی هفتم	۲	۴	۲	۶	۴	-۶	۴
سناریوی هشتم	۲	۵	۱	۶	۵	-۳	۸
سناریوی نهم	۱	۴	۳	۳	۴	-۹	-۲
سناریوی دهم	۱	۵	۲	۳	۵	-۶	۲
سناریوی یازدهم	۰	۲	۶	۰	۲	-۱۸	-۱۶

۵- نتیجه گیری

در دهه های اخیر توسعه ی حمل و نقل محور به عنوان یکی از الگوهای جدید توسعه شهری، در راستای توسعه پایدار جوامع مطرح شده است. این توسعه براساس اقدام هماهنگ بین برنامه ریزی کاربری زمین و برنامه ریزی حمل و نقل استوار است که سعی در ایجاد جوامعی پاکیزه، انسان دوستانه، با نشاط و با جایگاهی افزون در اقتصاد محلی دارد. یکی از چالش های اساسی فراروی برنامه ریزی شهری در اواخر قرن بیستم رشد پیوسته میزان ترافیک بوده که دستیابی به توسعه شهری پایدار را تحت تأثیر خود قرار داده است. لذا یکی از راه حل های ارائه شده برای حل مشکلات ترافیکی و مسائل اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی ناشی از آن در شهر های بزرگ، اعمال محدودیت های ترافیکی جهت کاهش تقاضای سفر و محدودیت تردد وسائط نقلیه شخصی و افزایش استفاده از وسائط نقلیه عمومی در محدوده مکانی و زمانی خاص بوده که یکی از ابزارهای مدیریت سیستم حمل و نقل می باشد. از سوی دیگر مراکز کهن شهری امروزه با چالش های عظیمی در زمینه کارکرد و کالبد آنها مواجه شده که یکی از عوامل موثر، تراکم ترافیک ناشی از جابه جایی وسایل نقلیه موتوری است. درجایی که حمل و نقل عمومی توسعه یافته است، جراحات مربوط به حمل و نقل بیش از ۸۰ درصد پایین تر است و همچنین منجر به کاهش زمان سفر می شود که در برخی موارد کاهش زمان سفر را بیش از ۵۰ درصد تخمین زده اند. در مقابل در بسیاری از کشورهای در حال توسعه سیستم حمل و نقل عمومی ناکارآمد است که موجب زیان به توسعه اقتصادی و باعث عدم توسعه یافتگی حمل و نقل عمومی شهری شده است که در این ناکارآمدی عوامل متعددی دخالت دارند. پژوهش حاضر با هدف تدوین سناریوهای توسعه حمل و نقل محور در شهر بیرجند نگاشته شده است. نتایج پژوهش نشان داد که ۳ سناریو با احتمال وقوع بسیار بالا در شرایط پیش روی آینده حمل و نقل شهر بیرجند است. در سناریوی اول، شرایط مطلوب مبتنی بر تخصیص بودجه و اعتبارات، مدیریت تقاضای سفر، انتشار پایین آلاینده ها، رعایت استانداردهای زیست محیطی، اثرگذاری کم، تحریم های بین المللی، چشم انداز منسجم و هدفمند در بدنه مدیریت شهری و توسعه و پذیرش فناوری های جدید وجود دارد و برای توسعه حمل و نقل محور در شهر بیرجند، مطلوب ترین سناریو است.



منابع

۱. زالی، نادر؛ (۱۳۸۸). آینده‌نگاری توسعه منطقه‌ای با رویکرد برنامه‌ریزی سناریو مبنا: استان آذربایجان شرقی)، رساله دکتری در رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز.
۲. مظاهری، محمد مهدی و کافی، مجید، (۱۳۹۶). آینده شناسی دولت و رسانه، فصلنامه رسانه، (۳)، ۲۵-۲۸.
۳. مفیدی شمیرانی، مجید و کاشانی جو، خشایار، (۱۳۸۸)، بررسی ارتباط متقابل حمل و نقل همگانی و توسعه شهری، نهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران
۴. Landeta, J (۲۰۰۶). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*; ۷۳ (۵), pp ۴۶۷-۴۸۲.
۵. Bernick, M. (۱۹۹۷). *Transit Villages in the ۲۱st Century*. New York: McGraw-Hill.
۶. Loo, B.P., Chen, C., Chan, E.T. (۲۰۱۰). Rail-based transit-oriented development: lessons from New York City and Hong Kong. *Landsc. Urb. Plan.* ۹۷ (۳), ۲۰۲-۲۱۲.
۷. Kay, A.I., Noland, R.B., DiPetrillo, S. (۲۰۱۴). Residential property valuations near transit stations with transit-oriented development. *J. Transp. Geogr.* ۳۹, ۱۳۱-۱۴۰.
۸. Dittmar, H., Poticha, S. (۲۰۰۴). Defining transit-oriented development: the new regional building block. In: Dittmar, H., Ohland, G. (Eds.), *The New Transit Town – Best Practices in Transit Oriented Development*. Island Press, ۱۹-۳۹.
۹. Knowles, R. D. (۲۰۱۲). Transit oriented development in Copenhagen, Denmark: From the finger plan to Orestad. *Journal of Transport Geography* ۲۲: ۲۵۱-۲۶۱. <http://dx.doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.jtrangeo.۲۰۱۲.۰۱.۰۰۹>.
۱۰. Cervero, R., Murakami, J. (۲۰۱۶). Rail Property Development: A Model of Sustainable Transit Finance and Urbanism. Page ۲۵. ۲۰۰۸. Accessed November ۲۰۱۶. <http://www.its.berkeley.edu/sites/default/files/publications/UCB/۲۰۰۸/VWP/UCB-ITS-VWP-۲۰۰۸-۵.pdf>.
۱۱. Cervero, R., & Scheurer, J. (۲۰۱۷). Performance measures for public transport accessibility: Learning from international practice. *Journal of Transport and Land Use*, ۱۰(۱), ۱-۲۶.
۱۲. L. Cervero, H. (۲۰۰۶). Reasons for living in a transit-oriented development and associated transit use. *J. Am. Plan. Assoc.* ۷۲, ۳۵۷-۳۶۶.
۱۳. Cervero, R ; Ferrell, C ; Murphy, S. (۲۰۰۲). "Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review"; TCRP Research Results Digest, Issue Number: ۵۲, Publisher: Transportation Research Board; ۲۰۰۲.
۱۴. Calthorpe, P., Fulton, W. (۲۰۰۱). *The Regional City planning for the end of sprawl*. Washington, DC: Island Press.
۱۵. Nasri, A., Zhang, L. (۲۰۱۴). The analysis of transit-oriented development (TOD) in Washington, D.C. and Baltimore metropolitan areas. *Transp. Policy* ۳۲, ۱۷۲-۱۷۹.



۱۶.

Leck E. (۲۰۱۴), The Impact of Urban Form on Travel Behavior: A Meta-Analysis, Berkeley Planning Journal, Volume ۱۰, No. ۳

۱۷.

Zou, M.; Lin, X.; Mao, C.; Zhang, K.; Li, M. (۲۰۱۴). Review on the theory and planning principle of Transit- Oriented Development. In CICTP ۲۰۱۴: Safe, Smart, and Sustainable Multimodal Transportation Systems, ۳۵۳۲-۳۵۴۷.



Compilation of transportation-oriented development scenarios in Birjand city with a scenario writing approach

Abstract

The rapid development of urbanization followed by the expansion of the industry and the supply of automobiles has caused uneven urban growth, air pollution, high volume of traffic and accidents, and increased travel time, and the lack of use of appropriate transportation methods has led to the aggravation of these factors. The purpose of this article is to develop transportation-oriented development scenarios in the city of Birjand. The current research is based on the exploratory-applied research method and to achieve the future of Birjand city by using Scenario Wizard software, by forming a 2×2 matrix of mutual effects, a total of ۴ strong scenarios, ۱۱ believable scenarios and ۴۸ scenarios Poorly obtained. The results of the research show that there are ۳ scenarios with a very high probability of occurrence in the conditions facing the future of transportation in Birjand city. In the first scenario, there are favorable conditions based on the allocation of funds and credits, management of travel demand, low emission of pollutants, compliance with environmental standards, low impact, international sanctions, a coherent and purposeful vision in the body of urban management and the development and acceptance of new technologies. Transportation-oriented development in Birjand city is the most favorable scenario.

Keywords: transportation-oriented development, scenario writing, scenario wizard, Birjand city