Archive of SID

ارزیابی ابعاد برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهرهای کوچک

(مطالعه موردی: طرح جامع ماکو، ساوه و خرمشهر)

براتعلی خاکپور[1]، سیدسعیدسادات موسوی[2]، سیدسجاد عبدالله پور[3] و رضا قاضی[4]

تاریخ دریافت: 97/05/27
تاریخ پذیرش: 97/10/29

چکیده: همواره زیرساخت‌ها به عنوان سنگ بنای توسعه منطقه‌ای، از مهمترین عوامل سازنده سازمان فضایی و شکل‌دهنده فرم شهرها به ویژه شهرهای کوچک بوده‌اند. از سویی طرح جامع شهر نیز به عنوان سند اصلی هدایت و برنامه‌ریزی شهرها تلقی می‌شود؛ بنابراین، برنامه‌ریزی مناسب زیرساخت‌ها همواره یکی از دغدغه‌های برنامه‌ریزان و شهرسازان در دوران معاصر برای دست‌یابی به رشد اقتصادی و بهبود کیفیت زندگی در شهرها و در نهایت حرکت به سوی توسعه پایدار از طریق طرح جامع شهری به‌ویژه در شهرهای کوچک بوده است. بر این اساس هدف مطالعه حاضر، ارزیابی برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهرهای کوچک است تا شناختی مناسب از ابعاد، مؤلفه‌ها و ساختار برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در اختیار تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان شهری و ملی در تهیه و اجرای طرح‌های توسعه شهری قرار دهد. طرح‌های جامع شهرهای کوچک ساوه، ماکو و خرمشهر به عنوان نمونه‌ای برای سنجش توجه برنامه‌ریزان به این ابعاد انتخاب شدند. روش تحقیق مطالعه حاضر به صورت توصیفی- تحلیلی است که از تکنیک دلفی برای جمع‌آوری نظرات کارشناسان استفاده شده است و همچنین از روش سوآرا و آراس خاکستری برای اولویت‌بندی معیارها و رتبه‌بندی نمونه‌ها استفاده شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد، از بین ابعاد مؤثر در برنامه‌ریزی زیرساخت، بعد فنی-موضوعی (0.303) مهمترین است. همچنین در بین معیارهای فنی-موضوعی: شبکه حمل‌ونقل (0.167)؛ در بین معیارهای نهادی-مالی: توان فنی مالی شهر (0.079)؛ در بین معیارهای هنجاری اقلیمی: تأثیرات زیست‌محیطی (0.065) و همچنین در ارتباط با معیارهای ریخت‌شناسی: ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌های خطی (0.54) دارای اولویت بیشتر نسبت به سایرین در نگاه برنامه‌ریزان است. در ارتباط با رتبه‌بندی طرح‌های جامع نمونه‌های موردی از لحاظ برنامه‌ریزی زیرساخت، طرح جامع شهر ماکو بالاترین امتیاز را به دست آورد و بعد از آن طرح‌های جامع شهرهای ساوه و خرمشهر در جایگاه‌های بعدی قرار گرفتند.

واژگان کلیدی: برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها، طرح‌های جامع شهری، شهرهای ساوه، خرمشهر، ماکو، تکنیک دلفی.

[1] **دانشیار** جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول) khakpoor@um.ac.ir
[2] **کارشناسی ارشد**، برنامه‌ریزی شهری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
[3] **کارشناسی ارشد**، برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر تهران، تهران، ایران
[4] **کارشناسی ارشد**، برنامه‌ریزی شهری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

1- مقدمه

در جهانی که با رشد سریع جمعیت رو به رو است، پرداختن به عرضه مناسب زیرساخت‌ها مسأله اساسی است زیرا در نبود سیستم‌های زیرساختی، گسترش شهری منجر به تولید مناطق حاشیه‌ای و زاغه‌نشین خواهد شد (Yazdani and Azizi, 2016). این درحالی است که تا پیش از دو دهه اخیر به مقوله زیرساخت‌ها در شهرسازی کمتر توجه می‌شده است و این ناشی از نوع نگاهی بود که ورود به این مسأله را تنها در اختیار متخصصان فنی قلمداد می‌کرد. این موضوع سبب شده تا بسیاری از جنبه‌ها و ابعاد زیرساخت‌ها، ناشناخته بماند. از سوی دیگر با مطرح‌شدن مبحث توسعه پایدار و توجه به آن توسط تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان شهری در بیشتر کشورهای جهان، آن‌ها در تلاش‌اند تا راه‌کارهای عملی را برای تحقق آن و بهبود وضعیت شهرها تدوین نمایند (Malbert, 1998). در اینجاست که توجه به مقوله زیرساخت‌های شهری همچون آب و فاضلاب، انرژی (گاز، برق)، شبکه حمل‌ونقل، مخابرات و ارتباطات که تأثیرات مهمی در کیفیت زندگی در شهر دارند نقشی جدی‌تر نیز پیدا کرده‌اند.

با توجه به اینکه برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها، ابزاری برای دست‌یابی به توسعه پایدار هست، گزارش‌های منتشرشده نشان می‌دهد که هنوز اکثر کشورهای جهان به مسیرهای ناپایدار گذشته خود در توسعه شهری ادامه می‌دهند (UN-Habitat, 2009). ازآنجایی‌که زیرساخت‌ها نقشی کلیدی در شکل‌دهی به فرم فضایی شهرها در مقیاس‌های مختلف و تأثیرات مهمی بر پایداری، کارایی و جامعیت در شهرها و مناطق محلی ایفا می‌کنند؛ توجه روزافزونی به این پدیده در سالیان اخیر وجود دارد. در حال حاضر بحث‌های مهمی در سطح جهانی با این نگاه که زیرساخت‌ها باید در مرکز توجه برنامه‌ریزی فضایی و شهری قرار گیرد پدید آمده است (Mattingly, 2001; Devas, 1993; Neuman, 2010) زیرا زیرساخت‌های شهری به عنوان پایه‌ای‌ترین بسترهای شکل‌گیری و توسعه شهرهای مدرن که همچنان بر پایه اصول و ضوابط دوران صنعتی برنامه‌ریزی و اداره می‌شوند، باید همگام با تغییرات نوین جامعه جهانی پس از صنعت مورد بازبینی و بازتعریف قرار گیرند و مطابق با نیازها، بحران‌ها و ظرفیت‌های نوین برنامه‌ریزی و طراحی شوند (Alehashemi et al., 2016). زیرساخت ها، سنگ بنای توسعه منطقه‌ای (Ali Akbari et al., 2016: 51) به‌ویژه در توسعه شهرهای کوچک که فرصت توسعه کشور به وضعیت آن بستگی دارند (Kwiatek and Soltys,2011) و نقش آفرینی مهمی در توسعه منطقه ای دارند (Ebrahimzade and Sahrai, 2014: 39) ، به شمار می‌روند. زیرساخت‌ها و بسترهای مورد نیاز برای شهرهای کوچک، سیستم و آرایش سلسله مراتب سکونتگاهی کشورهای در حال توسعه را به اندازه و موزون می‌سازد و ادامه این روند بر توسعه اجتماعی-اقتصادی در سطوح ملی، نقش آفرینی خواهد داشت (Nasiri,2011: 120).

از سویی لارنس و دیگران (2013)، در این رابطه معتقدند که باید رد پای این موضوع را در چارچوب‌های رایج تصمیم‌گیری و طرح‌ها و برنامه‌ریزی بلندمدت همچون طرح جامع شهری جستجو کرد. بنابراین برای تحقق چنین ایده‌ای در عمل، برنامه‌ریزی بلندمدت برای زیرساخت‌ها می‌تواند به مثابه راه‌کاری جدی و عملی برای دست‌یابی به پایداری در شهرها تلقی شود (Lawrence et al., 2013). اما با وجود آگاهی نسبت به این موارد، تاکنون پژوهشی قابل اعتنا در رابطه با شناسایی ابعاد و معیارهای برنامه‌ریزی زیرساخت‌های شبکه‌ای در طرح‌ها و برنامه‌ریزی بلندمدت شهرهای کشور به ویژه شهرهای کوچک مانند طرح‌های جامع و تفصیلی صورت نگرفته است. نیومن در این زمینه معتقد است که حملات و انتقادات شدید به برنامه‌ریزی جامع، باعث شده تا کارهای پژوهشی سالیان اخیر در رشته برنامه‌ریزی شهری، بیشتر به سمت و سوی ارزیابی گفتمان‌ها و نظریات سوق پیدا کند تا طرح و برنامه‌ها همچون طرح جامع و پهنه‌بندی شهری. کم اهمیت پنداشتن نقش برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در توسعه شهرهای ایران به ویژه شهرهای کوچک، در قالب طرح‌های توسعه شهری، ضمن اینکه نیاز به بررسی ماهیت، ابعاد و جنبه‌های مختلف برنامه‌ریزی آن را ضروری می‌نماید، شهرها را گریبان‌گیر مسایل فراوانی

www.SID.ir

Archive of SID

نظیر افزایش هزینه‌های تأمین زیرساخت‌ها، افزایش مشکلات زیست‌محیطی، کاهش کیفیت عرصه‌های عمومی و به طورکلی کاهش پایداری در شهرها به ویژه شهرهای کوچک و در نهایت عدم توسعه کشور نموده است. بر اساس نظام شهرسازی ایران که بر پایه طرح‌های توسعه شهری (طرح‌های جامع و تفصیلی) قرار دارد، کمتر بحث برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در این طرح‌ها مورد توجه تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیران قرار می‌گیرد که این خود ناشی از عواملی مختلفی شامل ضعف نظام برنامه‌ریزی در تهیه طرح‌های توسعه شهری، عدم توجه کافی تهیه‌کنندگان طرح‌های شهری به مقوله زیرساخت‌ها، آگاهی نداشتن از ادبیات زیرساخت‌ها و... دارد و آسیب‌های فراوانی نظیر توسعه نامتوازن، تنزل کیفیت زیست و... برای شهرهای کشور به‌ویژه شهرهای کوچک تحمیل کرده است.

بر این اساس هدف مطالعه حاضر، ارزیابی برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های توسعه شهری شهرهای کوچک است تا شناختی مناسب از ابعاد، مؤلفه‌ها و ساختار برنامه‌ریزی زیرساخت‌های این شهرها در اختیار تصمیم-گیران و تصمیم‌سازان شهری و ملی در تهیه و اجرای طرح‌های توسعه شهری قرار دهد و گامی به سوی ارتقاء کیفیت زندگی و افزایش پایداری جوامع شهری کوچک برداشته شود. با توجه به نقش طرح‌های جامع در توسعه شهرهای ایران که به عنوان راهنمای اصلی مدیران شهری در توسعه نواحی شهری محسوب می‌شود، این طرح‌ها به‌عنوان نمونه در شهرهای کوچک ماکو، ساوه و خرمشهر که از مهمترین شهرهای استان‌های به ترتیب آذربایجان غربی، مرکزی و خوزستان است و بسترهای مناسبی برای رشد اقتصادی و جذب سرمایه‌گذاران در حوزه زیرساختی دارند، مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای حرکت به سوی هدف تحقیق حاضر، پرسش‌های اصلی تحقیق عبارت‌اند از: مهم‌ترین ابعاد و معیارهای برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهری کدامند؟ وضعیت برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهرهای کوچک ماکو، ساوه و خرمشهر به عنوان نمونه‌های موردی چگونه است؟ لذا در مطالعه حاضر ابتدا با مرور مبانی نظری و مطالعات مشابه داخلی و خارجی صورت گرفته، مجموعه‌ای از ابعاد و مؤلفه‌ها در برنامه‌ریزی زیرساخت‌های در طرح‌های توسعه شهری می‌شوند و سپس با بهره‌مندی از آن‌ها و مطالعه اسناد طرح‌های جامع نمونه‌های مطالعاتی، اطلاعات لازم استخراج و با توجه به نظرات متخصصان و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیارِ به اولویت‌بندی شاخص‌ها و ارزیابی آن‌ها در نمونه‌های مطالعاتی پرداخته می‌شود.

1-1- مروری بر پیشینه پژوهشی

فرر و دیگران (2018)، در مطالعه‌ای تحت عنوان "مروری بر زیرساخت شهری پایدار"، به شناسایی موضوعات غالب مطالعات مربوط به زیرساخت‌های پایداری شهری و همچنین شناسایی سر منشأ شکل‌گیری بحث زیرساخت‌های پایداری می‌پردازد. نتایج مطالعه نشان داد که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، ارزیابی کشورهای درحال‌توسعه، ارزیابی نواحی شهری، تغییرات آب‌وهوایی، آب و فاضلاب، تسهیلات و خطرپذیری از موضوعات پرتکرار درزمینه زیرساخت‌های پایدار است (ferrer et al, 2018). زاورل و زرن (2010)، نیز در مطالعه‌ای به ارزیابی پایداری زیرساخت‌های شهری پرداختند و بیان می‌کنند که زیرساخت‌های مد نظر شامل آب و فاضلاب، انرژی، فضای سبز، حمل‌ونقل، شبکه اطلاعاتی است. آن‌ها بر روی شاخص‌ها، معیارها و روش‌های ارزیابی پایداری زیرساخت‌ها تمرکز می‌کنند و نشان دادند که ابعاد و شاخص‌های مؤثر در ارزیابی را می‌توان در سه دسته اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی دسته‌بندی نمود (Zavrl and Zeren,2010).

ارزیابی زیرساخت‌های هوشمند، در متروپلیس‌های لائوس، عنوان مطالعه‌ای است که توسط سوینیکا و دیگران (2016) انجام شده است. هدف مطالعه که ارزیابی تأثیر زیرساخت‌های هوشمند در دست‌یابی به پایداری بیشتر جوامع است. نتایج نشان داد زیرساخت‌های شهری هوشمند به همراه معیارهای اجتماعی-اقتصادی مد نظر ساکنان، شرایط زیست‌محیطی، تسهیلات پایه و نحوه خدمات‌دهی در پایداری مناطق شهری تأثیرگذار است (Soyinka et al., 2016). شورت و دیگران (2017) در مطالعه‌ای به مروری بر زیرساخت سبز، فضای سبز و شهرسازی پایدار و نقش مهم ارتباط مکانی این

www.SID.ir

Archive of SID

زیرساخت‌ها در تحقق توسعه پایدار می‌پردازد. این مطالعه از طرح‌های شهری مختلف برای کاربرد فضای سبز برای ایجاد شهری پایدارتر استفاده کرده است. بررسی و ارزیابی‌های انجام شده نشان می‌دهد چهار عامل برای ایجاد فضای شهری پایدار با استفاده از فضای سبز مؤثر است که عبارت‌اند از: مقیاس، توزیع فضایی، حس تعلق به مکان و محل و دسترسی برابر (Short et al., 2017).

در رابطه با موضوع مورد بحث در ایران می‌توان به مقاله آل هاشمی و دیگران (1395) اشاره نمود که به بررسی لزوم تغییر نگاه در تعریف و برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در عصر حاضر می‌پردازد. این پژوهش با بررسی تاریخی-تفسیری مفهوم منظر، توانایی رویکرد منظرین در برنامه‌ریزی و مدیریت زیرساخت‌های قرن بیست‌ویک را مورد پژوهش قرار می‌دهد. در نهایت مطالعات تحلیلی این دو مفهوم نشان می‌دهد که راهکار گذرا از زیرساخت‌های شهری دوره صنعت به زیرساخت‌های شهری دوران پساصنعتی، بهره‌گیری از رویکردهای چندوجهی و کل‌نگر است که امکان پیوند چندبعدی زیرساخت با وجوه مختلف اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی شهر را مهیا ساخته و بر تسلط مهندسی عمران، که در طی بیش از یک قرن به شکل‌گیری زیرساخت‌های صلب و تک‌بعدی شهری به‌دور از تغییرات و نیازهای چندبعدی جامعه انجامید، پایان می‌دهد (Alehashemi et al., 2016).

عزیزی (2000) به بحث تأمین مالی پروژه های زیرساخت در نواحی شهری ایران می‌پردازد. یکی از روش‌هایی که مطرح شده، روش تأمین خودیار هزینه ها در طرح‌های توسعه مانند طرح‌های آماده سازی است که از سال 1985 در ایران متداول بوده است. مطالعه حاضر، به کارآمدی، اثربخشی و عادلانه بودن این روند از زوایای گوناگون می-پردازد و نتایج نشان داد که پروژه‌ها تمایل به جذب بیشتر سرمایه‌ها در شهرهای بزرگ و مناطق توسعه یافته‌تر دارند (Azizi, 2000). یزدانی و دیگران(2015) در مطالعه‌ای به بررسی وضعیت نهادی و سازمانی عرضه زیرساخت ها در ایران پرداخته اند و معتقدند جدایی عمودی و افقی بین سازمان‌ها موجب شده تا سیستم‌های به هم مرتبط زیرساختی جدا از یکدیگر برنامه ریزی، طراحی و اجرا شوند (Yazdani et al., 2015). یزدانی و عزیزی (2016) در مقاله‌ای به جنبه‌های نهادی موضوع فرآیند عرضه زیرساخت‌های در سایت‌های توسعه مسکونی می‌پردازند و وابستگی متقابل در فرآیند عرضه زیرساخت‌ها را دارای سه سطح دانسته اند: 1- انتخاب مکان 2- طراحی سایت 3- اجرای طرح. آنان بیشتر به جنبه‌های توسعه زیرساخت‌های شهری در سایت‌های مسکونی همچون آماده سازی زمین پرداخته شده است (Yazdani and Azizi, 2016). مطالعه و بررسی در تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که در زمینه زیرساخت‌های شهری در جهان و با شدت بسیار کمتر در ایران به صورت مجزا مطالعات قابل توجهی صورت گرفته است، بیشتر به جنبه‌های سازمانی و مدیریتی و تأمین مالی موضوع توجه شده و هنوز در ارتباط با بررسی آن در طرح‌های توسعه شهری تاکنون مطالعه‌ای صورت نگرفته است که در مطالعه حاضر تلاش شده است تا مدل مناسبی برای شناسایی و سنجش ابعاد و شاخص‌های برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهری ارائه گردد. لذا برای پی بردن به چگونگی رابطه زیرساخت‌های شهری و طرح‌های جامع شهری که به دلیل جایگاه قانونی‌اش در نظام برنامه‌ریزی کشور، ابزاری مؤثر برای پیاده‌سازی ایده‌ها و نظریات جدید در شهرها هست، باید ابعاد و مؤلفه‌های تبیین‌کننده برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در سطح و مقیاس طرح جامع شهری را مشخص ساخت که پس از بومی‌سازی و اعمال نظرات کارشناسان مطابق جدول 1، استخراج شده است.

1-2- مبانی نظری

1-2-1- زیرساخت‌های شهری

توسعه پایدار شهری، توسعه‌ای است که پاسخگوی نیازهای حال حاضر باشد، بدون اینکه توانایی نسل‌های آینده را برای برطرف کردن نیازهایشان به خطر بیندازد (Abdollahzadeh Fard and Mohammadi, 2019: 3) و محله پایدار جایی است که در آن، سرزندگی اقتصادی، انسجام اکولوژیکی، دموکراسی مدنی و سلامت اجتماعی وجود دارد (Hatami Nejad et al., 2019: 70).

www.SID.ir

Archive of SID

یکی از موارد تحقق توسعه پایدار و دست‌یابی به محله پایدار، بهبود و ارتقای زیرساخت‌ها در بخش‌های حمل‌ونقل شهری، انرژی (برق، گاز) و آب و فاضلاب و مدیریت پسماند است (Coutard and Rutherford, 2011). زیرساخت واژه‌ای است که در هر رشته و حرفه با توجه به هدف و نوع کاربرد، دارای معنای متفاوتی است. اما مراد از زیرساخت‌ها در این پژوهش آن واژه‌ای است که جوامع دانشگاهی و حرفه‌ای در تعاملات خود استفاده می‌کنند. مطابق جدول 2، نظرات برخی از پژوهشگران شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری که در سال‌های اخیر به این موضوع پرداخته‌اند، بررسی می‌شود.

جدول 2- تعاریف و مفاهیم زیرساخت‌های شهری

Tab. 2- Definitions and Concepts of Urban Infrastructure

تعریف زیرساخت‌های شهری	منبع
کانویتز در مورد ریشه لغوی این واژه معتقد است که "زیرساخت" احتمالا برای اولین بار در سال 1875 میلادی در فرانسه برای امور نظامی مورد استفاده قرار گرفت.	Konvitz, 1989
تاکنون واژه زیرساخت در مفاهیمی مختلف به کار گرفته شده اما آنچه امروزه از این واژه استنباط می‌گردد، تسهیلات و شبکه‌های ساخته شده در ابعاد روبنایی و زیربنایی است. این مفهوم همچنین دربرگیرنده ارائه‌دهندگان خصوصی و عمومیِ تسهیلات و تأسیساتی همچون گاز، برق، سیستم‌های تصفیه آب و فاضلاب، جمع‌آوری و دفع پسماند؛ تأسیسات عمومی شامل راه‌ها و پل‌ها، سد و کانال، بندرها و فرودگاه‌ها، مترو و راه‌آهن؛ امکانات عمومی شامل زندان‌ها، مدارس، کتابخانه‌ها، فضاهای گذران اوقات فراغت و بیمارستان‌ها؛ خدمات ارتباطی شامل تلفن، اینترنت، ماهواره، تلویزیون هست. شایان توجه است که اولین استفاده از این مفهوم در شهرسازی در فاصله زمانی جنگ جهانی اول و دوم بوده است.	Neuman and Smith, 2010
از دید برنامه‌ریزان شهری، زیرساخت‌ها پدیده‌های فیزیکی هستند که پشتیبانی از توسعه‌های جدید را بر عهده‌دارند. برای نمونه می‌توان راه‌ها، سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب، انرژی و زیرساخت‌های اجتماعی همچون مدارس، بیمارستان‌ها و زیرساخت‌های سبز را نام برد.	Marshall, 2012
شامل سیل‌گیرها، مدارس، شبکه‌های حمل‌ونقلی و تسهیلات و خدماتی همچون پارک‌ها، فضاهای سبز و مراکز گذران اوقات فراغت هست.	DCLG, 2010

جدول 1- ابعاد و معیارهای برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها

Tab. 1- Dimensions and criteria for infrastructure planning

ابعاد	معیارهای برنامه‌ریزی	منبع
فنی-موضوعی	سیستم تأمین آب شهر	(Boyer,1994) Graham and (Marvin, 2001 (Entrikin,1989) (Donald,1997) (Chatzis,1999) Woodroffe et (al.,1994 (Keil,1994) Neuman and (Smith, 2010 (Marshall,2012) (Todes,2012) (Azizi,1995) City of (Portland,2010
	شبکه مخابراتی و ICT شهر	
	سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب و آب‌های سطحی و دفع پسماند در شهر	
	تأمین انرژی (برق، گاز یا غیره)	
	شبکه حمل‌ونقل شهر	
	اولویت‌بندی زمانی و مکانی و هماهنگ‌سازی اجرای پروژه‌های زیرساختی متناسب با گسترش فیزیکی شهر	
	توجه به آستانه‌ها و عوامل محدودکننده طبیعی و مصنوعی و سنجه کمبود و ازدیاد زیرساخت‌ها و رعایت حرایم و ضوابط زیرساختی	
	رعایت معیارهای پدافند غیر عامل در جهت کاهش آسیب‌پذیری شهر	
نهادی-مالی	تأثیرات چشم‌انداز و هدف‌گذاری شهر بر برنامه‌ریزی زیرساخت‌های شهری	
	نحوه ارتباط سازمان‌ها و طرح‌های بخشی زیرساخت‌ها	
	روش‌های تأمین مالی و سرمایه‌گذاری زیرساخت‌ها	
	توان فنی-مالی شهر برای مدیریت پروژه‌های زیرساختی	
	برنامه نگهداری، تعمیر و بازسازی زیرساخت‌ها	
هنجاری-اقلیمی	توجه به آثار فرهنگی و اجتماعی زیرساخت‌های شهری	
	در نظر گرفتن تأثیرات محیط زیستی توسعه‌ی زیرساخت‌ها	
	زیرساخت‌های نوین و متناسب با اقلیم	
	توجه به مناطق کم‌تر برخوردار شهر	
	وجود یا عدم وجود انفصال زیرساخت‌ها در طرح و آثار آن در فرم شهری	
ریخت‌شناسی	ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌های نقطه‌ای (بندر و اسکله، ایستگاه راه‌آهن و فرودگاه، پایانه‌های باری و مسافری، تأسیسات تصفیه آب و فاضلاب، مراکز مخابراتی، پست‌ها و نیروگاه‌های برق و گاز، دفع پسماند)	
	ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌ها خطی (شبکه معابر، خطوط انتقال انرژی و آب و غیره)	

www.SID.ir

Archive of SID

JNNURM Guidelines 2005	خدمات پایه و زیرساخت‌ها شامل مسکن، آب و فاضلاب، سرویس بهداشتی عمومی، بهداشت، تأمین اجتماعی و مراکز آموزشی، روشنایی خیابان‌ها، خدمات اجتماعی همچون مراکز مراقبت از کودکان، تالارهای عمومی و غیره می‌شود.
Ottawa's Infrastructure Plan, 2013	زیرساخت‌ها؛ آب و فاضلاب، مسیل، رودخانه و شبکه جمع‌آوری آب‌های روان و سطحی محسوب می‌شود.
Klein et al., 2012	زیرساخت‌ها را می‌توان به سه دسته کلی فیزیکی: حمل‌ونقل، انرژی، آب و فاضلاب، فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیرساخت‌های سبز: شامل رودخانه‌ها، فضاهای باز و نوارهای ساحلی و زیرساخت‌های اجتماعی: مانند فضاهای عمومی، بهداشت و درمان، آموزش، خدمات اجتماعی و خانه‌های ارزان قیمت مسکونی قابل تقسیم‌بندی است.
Yazdani et al., 2015	زیرساخت‌های شهری سیستم های درهم تنیده‌ای که کار خدمات رسانی را بر عهده دارند. شبکه‌های برق، گاز، مخابرات، تصفیه آب و فاضلاب و شبکه‌های انتقال و توزیع، مدیریت پسماندهای جامد، شبکه‌های معابر و جاده‌ها، حمل‌ونقل عمومی، بنادر و فرودگاه را شامل می شوند که زیربنای هر توسعه شهری هستند. از سویی وجود ارتباط گسترده میان انواع زیرساخت‌ها موجب می-شود که بهبود یک سیستم زیرساختی منجر به ارتقای مستقیم یا غیر مستقیم دیگر زیرساخت‌ها شود.

با بررسی صورت گرفته در تعاریف پژوهشگران و مجامع رسمی مرتبط با شهرسازی، این طور به نظر می‌رسد که اگرچه تلقی واحد و یکسانی از مفهوم زیرساخت شهری وجود ندارد. اما با تمام این اوصاف، اشتراکات زیادی نیز در این تعاریف از زیرساخت‌ها وجود دارد. از این رو، زیرساخت‌هایی که در این پژوهش سعی می‌شود برآیندی از تعاریف زیرساختی مورد بررسی قرار گیرند؛ شامل: آب و فاضلاب، برق و گاز (انرژی)، حمل‌ونقل و شبکه معابر و مخابرات و ارتباطات و مدیریت پسماند در شهر خواهند بود. این‌که چه دلیلی وجود دارد که تنها این نوع از زیرساخت‌ها را انتخاب شده است، ریشه در رویکرد و نگاهی تحت عنوان "زیر ساخت شبکه‌ای" دارد. در یک برداشت کلی می‌توان گفت "شهرسازی شبکه‌ای" که مفهومی گرفته شده از نقش فناوری‌های زیرساختی در شهر هست، به "پیکره‌بندی" از شهر اشاره دارد که از طریق ایجاد و فراهم کردنِ همگن، سرتاسری، استاندارد و یکپارچه خدمات اساسی مانند حمل‌ونقل، مخابرات، آب و فاضلاب، انرژی و مدیریت پسماند در شهر که به صورتی جهان‌شمول و عمومی هستند؛ شکل‌گرفته است (Coutard and Rutherford, 2015). بنابراین می‌توان این‌گونه بیان داشت که شبکه زیرساختی و زیرساخت‌های شبکه‌ای، خدمات شهری هستند که بانظمی تحت عنوان شبکه به شهروندان ارائه می‌شوند.

1-2-2- برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های توسعه شهری

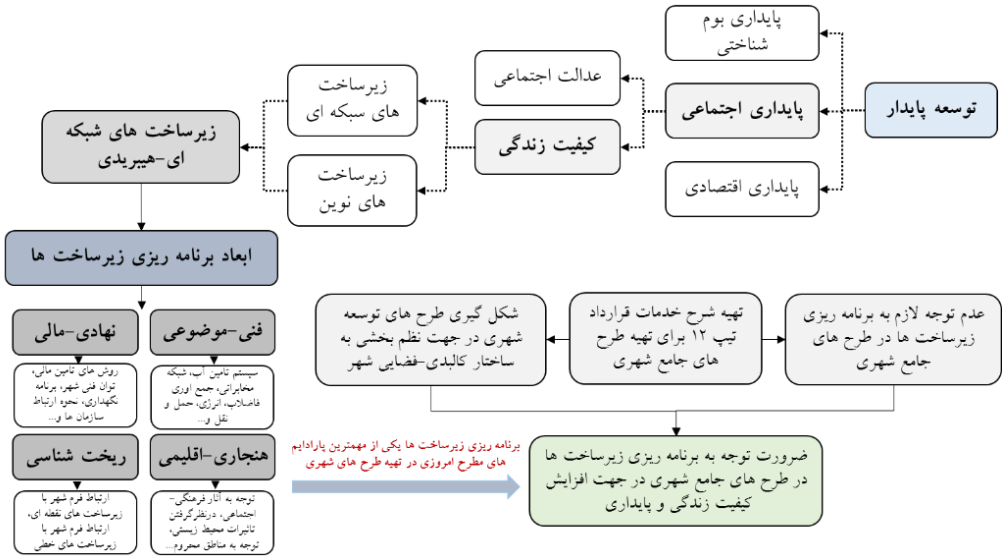
از گذشته تاکنون برنامه‌ریزان آگاه به نقش مهم و کلیدی زیرساخت‌های شهری در شکل‌دهی به شهرها اطلاع داشته و از آن‌ها برای دست‌یابی به اهداف خود استفاده کافی کرده‌اند (Neuman, 2009). گراهام و ماروین (2001) در همین زمینه می‌گویند که شبکه‌های زیرساختی به صورت تاریخی در مرکز توجه برنامه‌ریزان، مصلحان اجتماعی، نوگرایان و فعالان مدنی بوده است و آن‌ها با استفاده از زیرساخت‌ها در پی دست‌یابی به "شهر خوب" بوده‌اند. برای نمونه آرمان‌شهرهای لوکوربوزیه و فرانک لوید رایت بر اساس بزرگراه بنیان نهاده شدند. فوتوریست‌های دهه 1920 میلادی تأکیدی خاص بر هوا، راه‌آهن و استفاده از ماشین داشتند. ابنزر هاوارد با طرح باغ‌شهر حومه‌ای خود در پی استفاده از مسیرهای ریلی بود یا آنچه هوسمان تحت عنوان "مدرنیزاسیون" پاریس انجام می‌داد تکیه بر بولوار و شبکه جمع‌آوری فاضلاب داشت. از دیگر مواردی که تأثیری جدی بر روی تقویت ایده زیرساختی مدرن یعنی ایجاد شبکه‌های یکپارچه، استاندارد و منظم و... داشته، طرح‌های آرمان‌گرایان شهری از هاوارد تا لوکوربوزیه و فرانک لوید رایت هست. همه این افراد معتقد به ظرفیت شبکه‌های زیرساختی برای پشتیبانی از تغییر در نظم کهنه اجتماعی و حرکت به سوی آرمان‌شهر مطلوب خود هستند (Graham and Marvin, 2001). از این سخنان می‌توان این‌گونه برداشت کرد که برنامه‌ریزان شهری به عنوان کارشناسان این امر، دارای ابزار و روش‌هایی هستند که می‌توانند با استفاده از آن‌ها به شناسایی نیازهای آتی به زیرساخت‌های شهری و مشخص نمودن شرایط و ابعاد مکانی اقدام نمایند (Fishman, 1982). از سویی گراهام معتقد است

www.SID.ir

Archive of SID

که برای واقعیت بخشیدن به ایده شهر یکپارچه و واحد، طرح‌های جامع شهری نقشی بسیار کلیدی دارا هستند. طرح‌های جامع هنگامی‌که قدرت اقتصادی و سیاسی را در پشتیبانی از خود داشته باشند، ابزاری مهم برای هدایت توسعه شهری و ایجاد شبکه‌های زیرساختی به شکلی یکپارچه و منسجم در کلان‌شهر مدرن محسوب می‌شوند (Graham and Marvin, 2001). تیم مارشال که به بررسی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در برخی از کشورهای اروپایی پرداخته است، در این ارتباط معتقد است که بسیاری از رگولاسیون‌ها (مقررات و قوانین تنظیم‌کننده نحوه ارائه خدمات زیرساختی که توسط ادارات خدمات رسان زیرساختی تدوین می‌شود) در پیاده‌سازی و فراهم کردن زیرساخت‌ها در شهر نقش دارند. طرح‌های شهری نیزکه شکلی از مقررات تنظیمی برای توسعه زیرساخت‌ها در سطح محلی محسوب می‌شوند، در این زمینه نقش دارند. طرح‌های شهری در تلاش برای دست‌یابی به اهداف گوناگون اجتماعی، اقتصادی و محیطی از طریق فراهم کردن زیرساخت‌ها هستند.

در نظام برنامه‌ریزی شهری، اساسا نگاه، جغرافیایی و فضایی است و محدوده سرزمینی با سازمان‌های قوی محلی وجود دارد. پس برنامه‌ریزی شهری با استفاده از طرح جامع به مدیریت و کنترل و هدایت رشد اقدام می‌کند (Marshall, 2012). در همین زمینه مورفت اضافه می‌کند که برنامه‌ریزی شهری نقشی کلیدی را در شناسایی نیازهای جدید به زیرساخت‌ها بر عهده دارد. این کار [برنامه‌ریزی] همراه با در نظر گرفتن ظرفیت و شرایط موجود زیرساخت‌ها و ابعاد مکانی آن‌ها صورت می‌گیرد (Murphet, 2016). شاید بتوان گفت در این بین، برنامه‌ریزی زیرساخت‌های شهری مهمترین عامل برای مدیریت و هدایت رشد خواهد بود (Ibid,2009). بنابراین طرح جامع شهری، نقشی بسیار کلیدی در منطبق کردن، هماهنگ نمودن و یکپارچه‌سازی پروژه‌ها و برنامه‌های زیرساختی در شهر را بر عهده دارد. این نقش زمانی مورد توجه بیشتر قرار می‌گیرد که مسئولان بدانند، برای دست‌یابی به توسعه پایدار نیازمند بهبود و ارتقای زیرساخت‌ها در بخش‌های حمل‌ونقل شهری، انرژی (برق، گاز) و آب و فاضلاب و مدیریت پسماند هستند(Coutard and Rutherford, 2011).



شکل 1- مدل مفهومی پژوهش

Fig. 1- Conceptual model of research

www.SID.ir

Archive of SID

2- روش تحقیق

روش تحقیق مطالعه حاضر به صورت توصیفی- تحلیلی هست که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای ابتدا پیشینه تحقیق و ادبیات نظری مورد مطالعه قرار گرفتند. سپس با روش تحلیلی- تطبیقی اهم معیارها و شاخص‌ها از میان نظریات و منابع مختلف شناسایی شده‌اند. در نهایت از روش تکنیک دلفی به منظور بهره‌گیری از ایده‌های کارشناسی در جهت بومی‌سازی و انطباق شاخص‌ها با شرایط موجود ایران استفاده شد. در این راستا مصاحبه عمیقی با حرفه‌مندان و پژوهشگران عرصه برنامه‌ریزی شهری و مرتبط با زیرساخت‌ها و طرح جامع شهری (استادان دانشگاه، اداره کل راه و شهرسازی و شرکت مهندسین مشاور معماری و شهرسازی) انجام شد که روش انتخاب این کارشناسان بر اساس نمونه‌گیری هدفمند بوده و تعداد 12 پرسشنامه در اختیار خبرگان برای انجام مصاحبه قرار گرفت (جدول3). نتایجی که از مصاحبه حاصل شد، در تدقیق، تکمیل و بومی‌سازی معیارها و شاخص‌های تحقیق به کار گرفته می‌شود تا در نمونه‌های مطالعاتی مورد سنجش قرار گیرد.

جدول3- مشخصات متخصصان مشارکت کننده در بومی سازی و تدقیق ابعاد و معیارهای تحقیق

Tab. 3- Specifics of contributing experts in localization and development of research dimensions and criteria

	شرکت مهندسین مشاور معماری و شهرسازی	اساتید با تخصص برنامه ریزی شهری
تعداد	5	7

بدین صورت در گام نخست، برای جمع‌آوری داده‌ها به مطالعات طرح‌های جامع ماکو، ساوه و خرمشهر (مرتبط با ابعاد برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها) مراجعه شد تا از روش کیفی تحلیل محتوا به منظور ارزیابی شاخص‌های پژوهش در موردهای پژوهشی استفاده شود. در گام دوم جهت اولویت‌بندی ابعاد و معیارها که تعداد 32 پرسشنامه در اختیار متخصصان (جدول4) قرار گرفت، از روش سو آرا به عنوان یکی از روش‌های نوین تصمیم‌گیری چندمعیاره، استفاده شده است. در این روش که بالاترین رتبه به باارزش‌ترین معیار و پایین‌ترین رتبه به کم‌اهمیت‌ترین معیار اختصاص داده شد، میانگین مقدار رتبه‌ها نیز برای تعیین رتبه‌بندی نهایی مد نظر قرار گرفت. مهم‌ترین مزیت روش سوآرا، توان آن در ارزیابی دقت نظر خبرگان درباره معیارهای وزن داده شده، است که در ادامه گام‌های روش سوآرا ارائه شد. شکل 2، فرآیند انجام پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول4- مشخصات متخصصان مشارکت کننده در اولویت-بندی ابعاد و معیارهای برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها

Tab. 4- The characteristics of contributing experts in prioritizing the dimensions and criteria of infrastructure planning

	شهرداری های نمونه موردی	اساتید با تخصص برنامه ریزی شهری	کارشناسان ارشد برنامه-ریزی شهری
تعداد	6	8	18

در ارتباط با انتخاب نمونه موردی، برای موردهای پژوهشی از طرح‌های جامع سه شهر ساوه، ماکو و خرمشهر استفاده شده است که مشخصات کلی آن‌ها مطابق جدول5، نمایش داده شده است. قرار گرفتن در بازه جمعیتی 50 تا 200 هزار نفر به عنوان شهرهای میانی از مهمترین عوامل انتخاب برای تحلیل و مقایسه برنامه-ریزی زیرساخت‌های شهری در میان این سه شهر با یکدیگر بوده است. اولا در این بازه جمعیتی، شهرها نه آن‌قدر کوچک هستند که ایجاد برخی از زیرساخت‌های شهری همچون تصفیه‌خانه آب و فاضلاب در آن توجیه فنی-اقتصادی نداشته باشد و از سویی نه آن‌قدر بزرگ که تحلیل برنامه‌ریزی آن‌ها دارای پیچیدگی باشد.

جدول5- مشخصات کلی شهرهای مطالعاتی

Tab. 5- Overview of study cities

شهر	جمعیت	وسعت	تراکم
ماکو	81455	780 هکتار	104
خرمشهر	195030	3274 هکتار	59
ساوه	220762	2215 هکتار	99

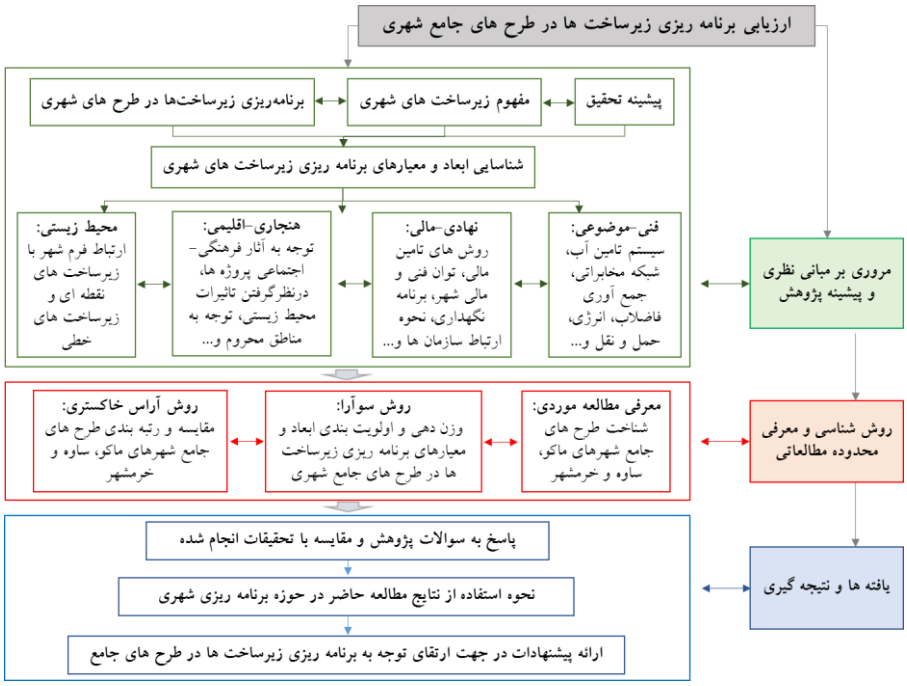
همچنین برنامه توسعه اقتصادی نیز از دیگر ملاک‌های مهم برای انتخاب است. درسالیان اخیر در اثر تأسیس منطقه آزاد ماکو در شهر ماکو؛ منطقه آزاد اروند در

www.SID.ir

Archive of SID

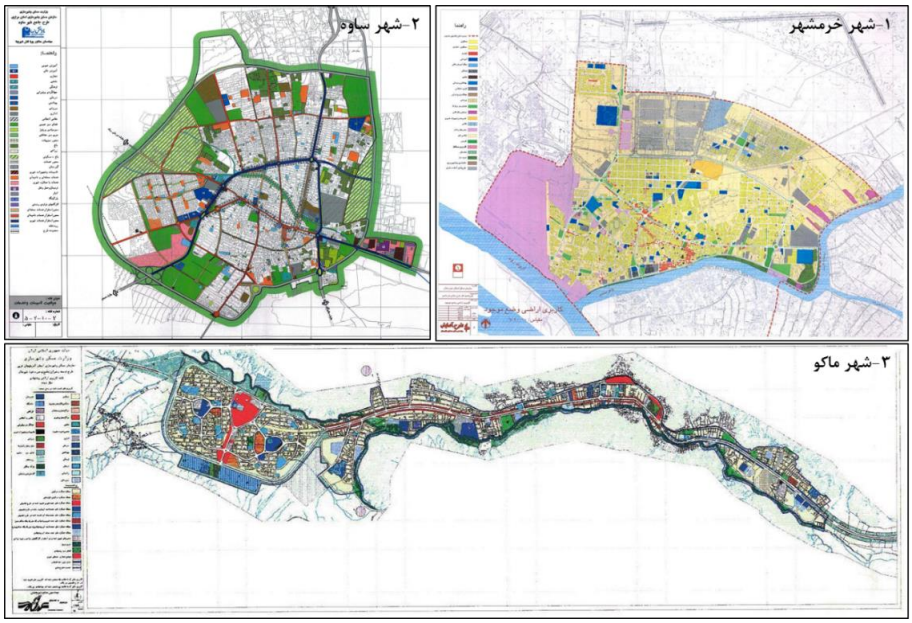
منطقه خرمشهر و آبادان؛ منطقه ویژه اقتصادی و یکی از بزرگترین شهرک‌های صنعتی ایران (شهر صنعتی کاوه) در مجاورت شهر ساوه هر سه شهر را تبدیل به مکانی جذاب برای حضور سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی و افزایش نقش‌آفرینی این سه شهر در سطح منطقه‌ای خویش تبدیل نموده است.

بنابراین برنامه‌ریزی و دسترسی به زیرساخت‌های پایدار، مطمئن و نوین که پاسخ‌گوی نیازهای آتی باشد ضروری است. بنابراین طرح‌های جامع شهری شهرهای خرمشهر، ساوه و ماکو انتخاب و مورد بررسی و تحلیل قرارگرفته‌اند.



شکل 2- فرآیند انجام پژوهش

Fig. 2- The process of doing research



شکل 3- معرفی نمونه‌های مطالعاتی

Fig. 3-- Introducing case studies

www.SID.ir

Archive of SID

3- نتایج و بحث

3-1- اولویت‌بندی ابعاد و معیارهای برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها

در این بخش ابعاد برنامه‌ریزی با روش سو آرا وزن‌دهی شده است تا میزان اهمیت هر بعد نسبت به موضوع و سایر ابعاد مشخص شود. همان گونه که در جدول 6 ارائه‌شده است، بر مبنای گام اول روش سو آرا از متخصصان خواسته شده تا معیارها را برحسب اهمیت به طور نزولی مرتب نماید و این اولویت‌بندی در ستون سوم جدول به نمایش درآمده است. همچنین گام‌های دوم تا چهارم روش سو آرا به ترتیب در ستون‌های چهارم تا پنجم جدول قابل ملاحظه است. در نهایت با پیمودن گام نهایی روش سو آرا و نرمال‌سازی اوزان ابعاد مؤثر در برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهری، وزن نهایی آن‌ها در ستون ششم جدول6 به نمایش درآمده است که براساس آن، بعد فنی-موضوعی بیشترین امتیاز (وزن نهایی: 0.3039) را در بین سایر ابعاد برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها به خود اختصاص داده است و در مراتب بعدی به ترتیب ابعاد نهادی-مالی (وزن نهایی: 0.2788)، ریخت شناسی (0.2362) و در نهایت هنجاری-اقلیمی (وزن نهایی: 0.1817) قرار دارند.

در ادامه، به‌طور مشابه گام‌های روش سو آرا به شکل فوق برای تعیین وزن معیارهای ابعاد فنی-موضوعی، نهادی-مالی، ریخت‌شناسی و هنجاری-اقلیمی در جدول7 به نمایش درآمده است.

حال در ادامه وزن هر یک از ابعاد برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها را در وزن معیارهای هر یک از ابعاد ضرب می‌شود تا وزن نهایی هر یک از معیارها مطابق جدول8، حاصل شود که براساس آن در بعد فنی-موضوعی، شبکه حمل‌ونقل با وزن 0.0508 به عنوان مهمترین معیار و رعایت پدافند غیر عامل با وزن 0.0173 به عنوان کم اهمیت ترین معیار به‌دست آمده‌اند. در بعد نهادی-مالی، توان فنی-مالی شهر با وزن 0.0709 به عنوان مهمترین معیار و تأثیرات چشم انداز و هدف‌گذاری در برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها با وزن 0.0378 به عنوان کم اهمیت‌ترین معیار مطرح شده‌اند. در بعد ریخت شناسی نیز معیار ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌ها خطی مهمترین عامل شناخته شده است. در نهایت در بعد هنجاری-اقلیمی، معیار در نظر گرفتن تأثیرات محیط زیستی توسعه زیرساخت‌ها با وزن 0.0656 به عنوان مهمترین عامل استخراج شده است.

3-2- تحلیل موردهای پژوهشی با استفاده از روش آراس خاکستری

برای این‌که بتوان از روش آراس خاکستری برای تحلیل بهره برد، ابتدا می‌بایست گزینه بهینه را مطابق جدول9، تعریف نمود. از مزایای روش آراس نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره همین مورد هست. بنابراین برای هر یک از معیارها نقطه بهینه تعریف شده است.

جدول6- اولویت‌بندی ابعاد برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهری به روش سوآرا

Tab. 6- Prioritizing the dimensions of infrastructure planning in comprehensive urban plans with SWARA

کد ابعاد	Criteria	اهمیت نسبی مقادیر متوسط S_j	ضریب $K_j = S_j + 1$	وزن محاسبه شده مجدد $W_j = {X_{j-1}}/{K_j}$	وزن نهایی $q_j = \frac{W_j}{\sum W_j}$
A	فنی-موضوعی		1	1	0.3039
B	نهادی-مالی	0.09	1.09	0.9174	0.2788
D	ریخت‌شناسی	0.18	1.18	0.7774	0.2362
C	هنجاری-اقلیمی	0.3	1.3	0.5980	0.1817

www.SID.ir

Archive of SID

جدول7- وزن نهایی معیارهای بعد فنی-موضوعی

Tab. 7- The final weight of the technical-thematic dimensional criteria

کد معیار	نام معیار	S_j	ضریب $K_j = S_j + 1$	$W_j = X_{j-1}/K_j$	وزن نهایی $q_j = \frac{W_j}{\sum W_j}$
A5	شبکه حمل‌ونقل شهر		1	1	0.1673
A1	سیستم تأمین آب شهر	0.01	1.01	0.9900	0.1657
A4	تأمین انرژی (برق، گاز یا غیره)	0.05	1.05	0.9428	0.1578
A2	شبکه‌ی مخابراتی و ICT شهر	0.1	1.1	0.8570	0.1434
A3	سیستم جمع‌آوری فاضلاب و آب‌های سطحی و دفع پسماند	0.15	1.15	0.7452	0.1247
A7	توجه به آستانه‌ها و عوامل محدودکننده طبیعی و مصنوعی	0.2	1.2	0.6210	0.1039
A6	اولویت‌بندی زمانی اجرای پروژه‌های زیرساختی با گسترش فیزیکی	0.3	1.3	0.4777	0.0799
A8	رعایت معیارهای پدافند غیرعامل در جهت کاهش آسیب‌پذیری	0.4	1.4	0.3412	0.0571
B4	توان فنی-مالی شهر برای مدیریت پروژه‌های زیرساختی		1	1	0.2574
B3	روش‌های تأمین مالی و سرمایه‌گذاری زیرساخت‌ها	0.1	1.1	0.9090	0.2364
B2	نحوه ارتباط سازمان‌ها و طرح‌های بخشی زیرساخت‌ها	0.15	1.15	0.7904	0.1578
B5	برنامه نگهداری، تعمیر و بازسازی زیرساخت‌ها	0.2	1.2	0.6586	0.1695
B1	تأثیرات چشم‌انداز و هدف‌گذاری شهر بر برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها	0.25	1.25	0.5268	0.1356
C2	در نظر گرفتن تأثیرات محیط زیستی توسعه‌ی زیرساخت‌ها		1	1	0.2781
C3	توجه به مناطق کم‌تر برخوردار شهر	0.1	1.1	0.9090	0.2528
C5	عدالت در دسترسی به زیرساخت‌ها و آثار آن در فرم شهری	0.15	1.25	0.7272	0.2020
C1	توجه به آثار فرهنگی و اجتماعی زیرساخت‌های شهری	0.2	1.3	0.5593	0.1555
C4	زیرساخت‌های نوین و متناسب با اقلیم	0.25	1.4	0.3995	0.1111
D2	ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌ها خطی		1	1	0.5454
D1	ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌های نقطه‌ای	0.2	1.2	0.8333	0.4545

جدول8- امتیاز نهایی معیارهای ارزیابی برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح جامع شهری

Tab. 8- The final score of the criteria for assessing infrastructure planning in the Urban Comprehensive Plan

	ابعاد	وزن بعد	کد معیار	نام معیار	وزن معیارها	وزن نهایی معیار
A	فنی- موضوعی	0.3039	A5	شبکه حمل‌ونقل شهر	0.1673	0.0508
			A1	سیستم تأمین آب شهر	0.1657	0.0503
			A4	تأمین انرژی (برق، گاز یا غیره)	0.1578	0.0479
			A2	شبکه‌ی مخابراتی و ICT شهر	0.1434	0.0439
			A3	سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب و آب‌های سطحی و دفع پسماند در شهر	0.1247	0.0378
			A7	توجه به آستانه‌ها و عوامل محدودکننده طبیعی و مصنوعی و سنجه کمبود و ازدیاد زیرساخت‌ها و رعایت حرایم و ضوابط زیرساختی	0.1039	0.0315
			A6	اولویت‌بندی زمانی اجرای پروژه‌های زیرساختی متناسب با گسترش فیزیکی	0.0799	0.0240
			A8	رعایت معیارهای پدافند غیرعامل در جهت کاهش آسیب‌پذیری شهر	0.0571	0.0173
B	نهادی-مالی	0.2788	B4	توان فنی-مالی شهر برای مدیریت پروژه‌های زیرساختی	0.2574	0.0709
			B3	روش‌های تأمین مالی و سرمایه‌گذاری زیرساخت‌ها	0.2364	0.0648
			B2	نحوه ارتباط سازمان‌ها و طرح‌های بخشی زیرساخت‌ها	0.1578	0.0433
			B5	برنامه نگهداری، تعمیر و بازسازی زیرساخت‌ها	0.1695	0.0472
			B1	تأثیرات چشم‌انداز و هدف‌گذاری شهر بر برنامه‌ریزی زیرساخت‌های شهری	0.1356	0.0378
D	ریخت‌شناسی	0.2362	D2	ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌ها خطی	0.5454	0.0990
			D1	ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌های نقطه‌ای	0.4545	0.0825
C	هنجاری-اقلیمی	0.1817	C2	در نظر گرفتن تأثیرات محیط زیستی توسعه‌ی زیرساخت‌ها	0.2781	0.0656
			C3	توجه به مناطق کم‌تر برخوردار شهر	0.2528	0.0597
			C5	وجود یا عدم وجود آبانداینگ و اسپلینترینگ زیرساخت‌ها در طرح	0.2020	0.0477
			C1	توجه به آثار فرهنگی و اجتماعی زیرساخت‌های شهری	0.1555	0.0367
			C4	زیرساخت‌های نوین و متناسب با اقلیم	0.1111	0.0262

www.SID.ir

Archive of SID

جدول9- متغیرهای زبانی و اعداد خاکستری متناظر با آن

Tab. 9- Verbal variables and corresponding gray numbers

متغیرهای زبانی	عدد خاکستری متناظر
Very low (VL)	[0,0.2]
Low (L)	[0.1,0.3]
Medium low (ML)	[0.2,0.4]
Medium (M)	[0.35,0.65]
Medium high (MH)	[0.6,0.8]
High (H)	[0.7,0.9]
Very high (VH)	[0.8,1]

از مزایای روش آراس امکان تفاوت گذاری بین نقطه بهینه متناسب برای هر معیار است. به همین علت هر یک از معیارها با نقطه بهینه تعریف‌شده خود مقایسه می‌شود برای مثال، پس از بررسی اسناد طرح جامع شهری، مشخص شد برخی از معیارها در طرح موردتوجه تهیه‌کنندگان نبوده است. بنابراین در جدول تحلیلی، توضیحات متناظر آن معیار خالی و امتیاز آن نیز کم‌ترین در نظر گرفته می‌شود. در ادامه نتایج مربوط به مقایسه طرح‌های جامع سه شهر در جدول10، ارائه شده است.

جدول10- تحلیل و امتیازدهی برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در شهرهای خرمشهر، ساوه و ماکو

Tab. 10- Analysis and evaluation of infrastructure planning in Khorramshahr, Saveh and Maku

ابعاد برنامه‌ریزی	معیارهای برنامه‌ریزی	شهرها	بهینه	امتی از
فنی- موضوعی	شبکه حمل‌ونقل شهر	خرمشهر	VH	M
		ساوه	VH	M
		ماکو	VH	ML
	سیستم تأمین آب شهر	خرمشهر	VH	VH
		ساوه	VH	H
		ماکو	VH	H
	تأمین انرژی (برق، گاز یا غیره)	خرمشهر	MH	MH
		ساوه	MH	ML
		ماکو	MH	H
	شبکه مخابراتی و ICT شهر	خرمشهر	MH	MH
		ساوه	MH	MH
		ماکو	MH	M
	سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب و آب‌های سطحی و دفع پسماند در شهر	خرمشهر	VH	H
		ساوه	VH	VH
		ماکو	VH	H
	توجه به آستانه‌ها و عوامل محدودکننده طبیعی و مصنوعی و	خرمشهر	VH	H
		ساوه	VH	M
		ماکو	VH	VH
	سنجه کمبود و ازدیاد زیرساخت‌ها و رعایت حرایم و ضوابط زیرساختی			
	اولویت‌بندی زمانی اجرای پروژه‌های زیرساختی متناسب با گسترش فیزیکی شهر	خرمشهر	VH	VL
		ساوه	VH	ML
		ماکو	VH	L
	رعایت معیارهای پدافند غیرعامل در جهت کاهش آسیب‌پذیری شهر	خرمشهر	VH	MH
		ساوه	VH	L
		ماکو	VH	ML
نهادی و اقتصادی	توان فنی-مالی شهر برای مدیریت پروژه‌های زیرساختی	خرمشهر	VH	VL
		ساوه	VH	H
		ماکو	VH	H
	روش‌های تأمین مالی و سرمایه‌گذاری زیرساخت ها	خرمشهر	H	VL
		ساوه	H	L
		ماکو	H	MH
	نحوه ارتباط سازمان‌ها و طرح‌های بخشی زیرساخت‌ها	خرمشهر	VH	L
		ساوه	VH	L
		ماکو	VH	ML
	برنامه نگهداری، تعمیر و بازسازی زیرساخت‌ها	خرمشهر	VH	M
		ساوه	VH	L
		ماکو	VH	M
	تأثیرات چشم‌انداز و هدف‌گذاری شهر بر برنامه‌ریزی زیرساخت‌های شهری	خرمشهر	VH	L
		ساوه	VH	H
		ماکو	VH	H
هنجاری-اقلیمی	توجه به آثار فرهنگی و اجتماعی زیرساخت‌های شهری	خرمشهر	H	VL
		ساوه	H	VL
		ماکو	H	L
	در نظر گرفتن تأثیرات محیط زیستی توسعه‌ی زیرساخت‌ها	خرمشهر	H	VL
		ساوه	H	VL
		ماکو	H	VL
	زیرساخت‌های نوین و متناسب با اقلیم و سبز	خرمشهر	H	VL
		ساوه	H	VL
		ماکو	H	VL
	توجه به مناطق کمتر برخوردار شهر	خرمشهر	VH	ML
		ساوه	VH	H
		ماکو	VH	VL
	چندپارگی فضایی در شهر براثر خصوصی سازی و انحصاری کردن زیرساخت‌ها	خرمشهر	MH	L
		ساوه	MH	M
		ماکو	MH	VL
ریخت‌شناسی	ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌های نقطه‌ای (بندر و اسکله، ایستگاه راه‌آهن و فرودگاه،	خرمشهر	VH	H
		ساوه	VH	L
		ماکو	VH	M

www.SID.ir

Archive of SID

	پایانه‌های باری و مسافری، تأسیسات تصفیه آب و فاضلاب، مراکز مخابراتی، پست‌ها و نیروگاه‌های برق و گاز، دفع پسماند)			
	ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌ها خطی (شبکه معابر، خطوط انتقال انرژی و آب و غیره)	خرمشهر	VH	H
		ساوه	VH	MH
		ماکو	VH	M

مطابق نتایج جدول10، برای نمونه می‌توان به نتایج بعد فنی-موضوعی براساس بررسی اسناد طرح های جامع مطالعاتی اشاره کرد، وضعیت معیار برنامه‌ریزی شبکه حمل ونقل (اهمیت خیلی بالا، VH) در هر سه طرح نزدیک به متوسط ارزیابی شده اند. بدین صورت که در طرح جامع خرمشهر (M، متوسط)، ساوه (M، متوسط) و ماکو (ML، متوسط رو به پایین)، تنها به ارائه طرح شبکه خیابان‌ها بدون مطالعات حمل‌ونقل پشتیبان اشاره نموده‌اند و نسبت به مدهای پایدار حمل‌ونقل همچون دوچرخه و مسیرهای پیاده کم توجهی کردند. معیار اولویت‌بندی زمانی و در تناسب بودن پروژه‌های زیرساختی با گسترش فیزیکی شهرها (اهمیت خیلی بالا، VH) در طرح‌های جامع خرمشهر (VL، بسیار پایین)؛ ساوه (ML، متوسط رو به پایین) و ماکو (L، پایین) به صورت ضعیف گزارش شده است که حاکی از کم توجهی هر سه طرح به هماهنگی اجرای پروژهای زیرساختی متناسب با رشد شهر است.

معیار تأمین انرژی (اهمیت متوسط رو به بالا،MH) در طرح‌های جامع خرمشهر(MH)، ساوه (MH) و ماکو (H) به صورت کلی متوسط رو به بالا ارزیابی شده است. معیار توجه به سیستم تأمین آب شهر (اهمیت خیلی بالا،VH) در طرح‌ریزی جامع شهرهای خرمشهر (VH، خیلی بالا)؛ ساوه (H، بالا) و ماکو (H، بالا) وضعیت مناسبی دارد. معیار آستانه های فنی-طبیعی (اهمیت خیلی بالا،VH) در طرح های ماکو (VH، خیلی بالا)؛ ساوه (M) و خرمشهر(H) وضعیت قابل قبولی دارد. معیار شبکه های مخابراتی و ICT شهر (اهمیت متوسط رو به بالا،MH) در طرح های جامع ساوه (MH)؛ ماکو (M) و خرمشهر (MH) وضعیت مناسبی دارد. معیار برنامه ریزی برای تصفیه فاضلاب و...(اهمیت خیلی بالا،VH) در طرح‌های جامع ماکو (H)؛ خرمشهر (H) و ساوه (VH) وضعیت مناسبی را به دست آورده‌اند. در نهایت معیار رعایت اصول پدافند غیرعامل (اهمیت خیلی بالا،VH) در طرح جامع خرمشهر (MH) متوسط رو به بالا؛ ساوه (L) به صورت پایین و ماکو (ML) به صورت متوسط رو به پایین گزارش شده است. در ادامه با استفاده از نظرات متخصصان به ارزیابی هر یک از گزینه‌ها در معیارهای مذکور بر مبنای ادبیات متغیرهای زبانی پرداخته می‌شود تا جدول تصمیم نهایی به شکل آنچه در جدول11 نمایش داده شده حاصل گردد. در این مرحله با مشخص شدن امتیاز هر یک از شهرها از هر معیار فرآیند آراس خاکستری ادامه می‌یابد و ماتریس تصمیم‌گیری اولیه ساخته می‌شود.

نتایج روش آراس خاکستری، بیانگر آن است که طرح جامع شهر ماکو بالاترین امتیاز را در میان سه گزینه کسب کرده و شهرهای ساوه و خرمشهر به ترتیب جایگاه دوم و سوم را دارند. با توجه به تجزیه و تحلیل‌های انجام شده می‌توان به مواردی در ارتباط با طرح‌های جامع این سه شهر در قالب برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها اشاره کرد که عبارت‌اند از:

طرح‌های بررسی‌شده در بخش حمل‌ونقل و تأمین آب شهرها دارای گزارش‌های جامعی هستند که این مورد را می‌توان در ادامه سنت شهرسازی در پرداختن به مسائل قلمداد کرد. در این زمینه، طرح‌ها به ارائه سند شبکه معابر و آب و فاضلاب اقدام کرده‌اند. با این وجود طرح‌ها نسبت به برنامه‌ریزی سایر مدهای حمل‌ونقل همچون معابر مخصوص دوچرخه و پیاده و کیفیت معابر و همچنین حمل‌ونقل عمومی کم توجه بوده و برنامه خاصی ارائه نداده‌اند که می‌توان از آن به عنوان نقطه ضعف یاد کرد؛ برنامه‌ریزی زیرساختی در طرح‌های جامع بر اساس رویکرد زیرساخت‌های شبکه‌ای است و کمتر توجهی به زیرساخت‌های نوین (پراکنده و غیر متمرکز) به خصوص در بخش انرژی دارد؛ روش و فرآیند برنامه‌ریزی در طرح‌های جامع مورد بررسی، روش پیش بینی-عرضه هست، بدین‌صورت که ابتدا با مقایسه مقدار

www.SID.ir

Archive of SID

موجود ظرفیت زیرساختی شهر با مقدار مطلوب (عمدتا سرانه مصوب شورای عالی) که به عنوان معیاری برای کمبود و ازدیاد هریک از زیرساخت‌های شبکه‌ای در نظر گرفته می‌شود، نیازهای شهر به زیرساخت‌ها در افق طرح بررسی و برای تحقق سرانه و سطوح زیرساختی برنامه‌ریزی کمی شده است؛ مسأله ارتباط فرم شهری و الگوهای توسعه شهری با زیرساخت‌های نقطه‌ای (ایستگاه‌های حمل‌ونقلی و پایانه‌های مسافری و باری همچون فرودگاه، بندر و راه‌آهن است) مورد توجه طرح جامع شهرهای ساوه و خرمشهر قرار دارد.

جدول11- ماتریس تصمیم‌گیری اولیه

Tab. 11- Primary decision matrix

کد معیار	وزن معیار	گزینه‌ها			
		خرمشهر	ماکو	ساوه	گزینه بهینه
A5	0.0508	M	ML	M	VH
A1	0.0503	VH	H	H	VH
A4	0.0479	MH	H	ML	MH
A2	0.0439	MH	M	MH	MH
A3	0.0378	H	H	VH	VH
A7	0.0315	H	VH	M	VH
A6	0.0240	VL	L	ML	VH
A8	0.0173	MH	ML	L	VH
B4	0.0709	VL	H	H	VH
B3	0.0648	VL	MH	L	H
B2	0.0433	L	ML	L	VH
B5	0.0472	M	M	L	VH
B1	0.0378	L	H	H	VH
C2	0.0656	VL	L	L	MH
C3	0.0597	L	VL	L	MH
C5	0.0477	L	L	VL	MH
C1	0.0367	ML	VL	H	VH
C4	0.0262	L	VL	M	MH
D2	0.0990	H	M	L	VH
D1	0.0825	H	M	MH	VH

جدول12- ماتریس تصمیم اولیه در قالب اعداد خاکستری

Tab. 12- Primary decision matrix in the form of gray numbers

کد معیار	وزن معیار	گزینه‌ها				
		خرمشهر	ماکو	ساوه	گزینه بهینه	$\sum x_{ij}$
A5	0.0508	[0.35,0.65]	[0.2,0.4]	[0.35,0.65]	[0.8,1]	[1.7,2.7]
A1	0.0503	[0.8,1]	[0.7,0.9]	[0.7,0.9]	[0.8,1]	[3,3.8]
A4	0.0479	[0.6,0.8]	[0.7,0.9]	[0.2,0.4]	[0.6,0.8]	[2.1,2.9]
A2	0.0439	[0.6,0.8]	[0.35,0.65]	[0.6,0.8]	[0.6,0.8]	[2.15,3.05]
A3	0.0378	[0.7,0.9]	[0.7,0.9]	[0.8,1]	[0.8,1]	[3,3.8]
A7	0.0315	[0.7,0.9]	[0.8,1]	[0.35,0.65]	[0.8,1]	[2.65,3.55]
A6	0.0240	[0,0.2]	[0.1,0.3]	[0.2,0.4]	[0.8,1]	[1.1,1.9]
A8	0.0173	[0.6,0.8]	[0.2,0.4]	[0.1,0.3]	[0.8,1]	[1.7,2.5]
B4	0.0709	[0,0.2]	[0.7,0.9]	[0.7,0.9]	[0.8,1]	[2.2,3]
B3	0.0648	[0,0.2]	[0.6,0.8]	[0.1,0.3]	[0.7,0.9]	[1.4,2.1]
B2	0.0433	[0.1,0.3]	[0.2,0.4]	[0.1,0.3]	[0.8,1]	[1.2,2]
B5	0.0472	[0.35,0.65]	[0.35,0.65]	[0.1,0.3]	[0.8,1]	[1.6,2.6]
B1	0.0378	[0.1,0.3]	[0.7,0.9]	[0.7,0.9]	[0.8,1]	[2.3,3.1]
C2	0.0656	[0,0.2]	[0.1,0.3]	[0.1,0.3]	[0.6,0.8]	[0.8,1.6]
C3	0.0597	[0.1,0.3]	[0,0.2]	[0.1,0.3]	[0.6,0.8]	[0.8,1.6]
C5	0.0477	[0.1,0.3]	[0.1,0.3]	[0,0.2]	[0.6,0.8]	[0.8,1.6]
C1	0.0367	[0.2,0.4]	[0,0.2]	[0.7,0.9]	[0.8,1]	[1.7,2.5]
C4	0.0262	[0.1,0.3]	[0,0.2]	[0.35,0.65]	[0.6,0.8]	[1.05,1.95]
D2	0.0990	[0.7,0.9]	[0.35,0.65]	[0.1,0.3]	[0.8,1]	[1.95,2.85]
D1	0.0825	[0.7,0.9]	[0.35,0.65]	[0.6,0.8]	[0.8,1]	[2.45,3.35]

www.SID.ir

Archive of SID

جدول13- ماتریس تصمیم نرمال موزون

Tab. 13- The normal decision matrix matrix

کد معیار	وزن معیار	گزینه‌ها			
		خرمشهر	ماکو	ساوه	گزینه بهینه
A5	0.0508	[0.0065,0.0194]	[0.0037,0.0119]	[0.0065,0.0194]	[0.015,0.029]
A1	0.0503	[0.0133,0.0167]	[0.0092,0.015]	[0.0092,0.015]	[0.0133,0.0167]
A4	0.0479	[0.0098,0.018]	[0.0115,0.0205]	[0.0032,0.0090]	[0.0098,0.0186]
A2	0.0439	[0.0086,0.017]	[0.0050,0.013]	[0.0086,0.016]	[0.0086,0.016]
A3	0.0378	[0.0069,0.0113]	[0.0069,0.0113]	[0.0793,0.0125]	[0.0793,0.0125]
A7	0.0315	[0.0062,0.0106]	[0.0070,0.0.011]	[0.0030,0.0077]	[0.0080,0.0118]
A6	0.0240	[0,0.0043]	[0.0012,0.0065]	[0.0025,0.0087]	[0.0101,0.0218]
A8	0.0173	[0.0041,0.0081]	[0.0019,0.0040]	[0.0006,0.0030]	[0.0055,0.0096]
B4	0.0709	[0,0.0063]	[0.0165,0.0289]	[0.0165,0.0289]	[0.0188,0.0321]
B3	0.0648	[0,0.0092]	[0.0184,0.0370]	[0.0033,0.0151]	[0.0236,0.0455]
B2	0.0433	[0.0021,0.0108]	[0.0433,0.0144]	[0.0021,0.0108]	[0.0173,0.0360]
B5	0.0472	[0.0165,0.0306]	[0.0165,0.0306]	[0.0047,0.0141]	[0.0377,0.0472]
B1	0.0378	[0.0012,0.0049]	[0.0083,0.0109]	[0.0085,0.0147]	[0.0097,0.0163]
C2	0.0656	[0,0. 0164]	[0.0040,0.0246]	[0.0040,0.0246]	[0.0246,0.0656]
C3	0.0597	[0.0037,0.0223]	[0,0. 0.0149]	[0,0.0154]	[0.0223,0.0597]
C5	0.0477	[0.0029,0.0178]	[0.0029,0.0178]	[0,0. 0119]	[0.0178,0.0477]
C1	0.0367	[0.0029,0.0086]	[0,0.0042]	[0.0102,0.0194]	[0.0117,0.0215]
C4	0.0262	[0.0134,0.0074]	[0,0.0049]	[0.0087,0.0162]	[0.0080,0.0199]
D2	0.0990	[0.0242,0.0456]	[0.0120,0.0329]	[0.0034,0.0151]	[0.0277,0.0506]
D1	0.0825	[0.0171,0.0302]	[0.0085,0.0218]	[0.0147,0.0268]	[0.0196,0.0336]

جدول14- ماتریس تصمیم نرمال

Tab. 14- Normal decision matrix

کد معیار	وزن معیار	گزینه‌ها				
		خرمشهر	ماکو	ساوه	گزینه بهینه	$\sum x_{ij}$
A5	0.0508	[0.129,0.382]	[0.074,0235]	[0.129,0.382]	[0.296,0588]	[1.7,2.7]
A1	0.0503	[0.266,0.333]	[0.184,0.3]	[0.184,0.3]	[0.266,0.333]	[3,3.8]
A4	0.0479	[0.206,0.380]	[0.241,0.428]	[0.068,0.190]	[0.206,0.380]	[2.1,2.9]
A2	0.0439	[0.196,0.372]	[0.114,0.302]	[0.196,0.372]	[0.196,0.372]	[2.15,3.05]
A3	0.0378	[0.184,0.3]	[0.184,0.3]	[0.210,0.333]	[0.210,0.333]	[3,3.8]
A7	0.0315	[0.197,0.339]	[0.225,0.377]	[0.098,0.245]	[0.225,0.377]	[2.65,3.55]
A6	0.0240	[0,0.181]	[0.052,0.272]	[0.105,0.363]	[0.421,0.909]	[1.1,1.9]
A8	0.0173	[0.24,0.470]	[0.08,0.235]	[0.04,0.176]	[0.32,0.588]	[1.7,2.5]
B4	0.0709	[0,0.090]	[0.233,0.409]	[0.233,0.409]	[0.266,0.454]	[2.2,3]
B3	0.0648	[0,0.142]	[0.285,0.571]	[0.0471,0.214]	[0.333,0.642]	[1.4,2.1]
B2	0.0433	[0.05,0.25]	[0.1,0.333]	[0.05,0.25]	[0.4,0.833]	[1.2,2]
B5	0.0472	[0.35,0.65]	[0.35,0.65]	[0.1,0.3]	[0.8,1]	[1.6,2.6]
B1	0.0378	[0.032,0.130]	[0.22,0.290]	[0.225,0.391]	[0.258,0.434]	[2.3,3.1]
C2	0.0656	[0,0. 25]	[0.062,0.375]	[0.062,0.375]	[0.375,1]	[0.8,1.6]
C3	0.0597	[0.062,0.375]	[0,0. 25]	[0,0.285]	[0.375,1]	[0.8,1.6]
C5	0.0477	[0.062,0.375]	[0.062,0.375]	[0,0. 25]	[0.375,1]	[0.8,1.6]
C1	0.0367	[0.08,0.235]	[0,0.117]	[0.28,0.529]	[0.32,0.588]	[1.7,2.5]
C4	0.0262	[0.512,0.285]	[0,0.190]	[0.333,0.619]	[0.307,0.761]	[1.05,1.95]
D2	0.0990	[0.245,0.461]	[0.122,0.333]	[0.035,0.153]	[0.28,0.512]	[1.95,2.85]
D1	0.0825	[0.208,0.367]	[0.104,0.265]	[0.179,0.326]	[0.238,0.408]	[2.45,3.35]

www.SID.ir

Archive of SID

جدول15- ماتریس تصمیم نهایی

Tab. 15- Matrix final decision

نتایج نهایی	گزینه‌ها			
	خرمشهر	ماکو	ساوه	گزینه بهینه
S_{Grey}	[0.1394,0.24]	[0.2446,0.3361]	[0.189,0.3043]	[0.3884,0.6117]
S	0.1897	0.2903	0.2466	0.5
K	0.3794	0.5807	0.4932	1
Rank	3	1	2	

ولی طرح جامع شهر ماکو ارتباط فرم شهری را با زیرساخت‌های نقطه‌ای و خطی کمتر لحاظ کرده است؛ نبود یا کم‌اهمیت پنداشتن پدافند غیر عامل در طرح‌ریزی تأسیسات زیرساختی شهر را می‌توان از نقاط ضعف طرح‌های خرمشهر و ساوه ذکر کرد. در این رابطه طرح شهر ماکو بهتر عمل کرده و برنامه‌هایی را جهت حفاظت از تأسیسات زیرساختی همچون تصفیه‌خانه آب و پست برق در مقابل سیلاب‌ها و مخاطرات محیطی در نظر گرفته است؛ از دیگر ضعف‌های شناسایی شده عدم تعریف پروژه‌های زیرساختی در قالب سبد پروژه‌های شهری است که مانع از آن می‌شود که بتوان به اولویت‌بندی اجرای پروژه‌ها متناسب با نیازهای زیرساختی شهر اقدام کرد. در نتیجه بسیاری از منابع مالی شهر، بدون برنامه‌ریزی مناسب با اهداف و چشم‌انداز شهر هزینه شده که خود باعث ناکارآمدی طرح جامع در رسیدن به اهداف خود می‌شود.

4- نتیجه‌گیری

شناسایی، دسته‌بندی و اولویت‌بندی ابعاد و جنبه‌های برنامه‌ریزی صورت گرفته برای عرضه زیرساخت‌ها توسط برنامه‌ریزان بخشی اساسی و با اهمیت از فرآیند برنامه-ریزی در طرح‌های جامع شهری به ویژه شهرهای کوچک به عنوان سند توسعه آتی است. از سویی دست‌یابی به توسعه پایدار با به کارگیری زیرساخت‌های نوین و برنامه-ریزی مناسب برای ارتقای زیرساخت‌های موجود میسر خواهد شد. بدین منظور، شناسایی ابعاد و معیارهای برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها با ماهیت شبکه‌ای برای استفاده در تحلیل و برنامه‌ریزی طرح‌های توسعه و عمران شهری (جامع) به ویژه شهرهای کوچک در این پژوهش مورد تأکید است تا شناختی مناسب از ابعاد، مؤلفه‌ها و ساختار برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در اختیار تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان شهری در تهیه و اجرای طرح‌های توسعه شهری به ویژه شهرهای کوچک قرار دهد. برای تحقق هدف فوق، در ابتدا با مطالعه و بررسی متون نظری و تجربی مرتبط با مطالعه حاضر ابعاد و معیارهای برنامه‌ریزی زیرساخت‌های شهری شناسایی شدند. سپس با توجه به شرایط ایران، این ابعاد و معیارها توسط خبرگان، نهایی سازی شد و طرح جامع سه شهر کوچک خرمشهر، ماکو و ساوه برای کاربست این چارچوب تحلیلی و بررسی میزان توجه به ابعاد و جنبه‌ها از سوی برنامه‌ریزان انتخاب شد. در ادامه آن معیارها توسط روش سوآرا وزن‌دهی شده و تحلیل موردهای پژوهشی نیز با روش آراس خاکستری انجام شده است. با توجه به نتایج مطالعه حاضر در پاسخ به پرسش نخست مطالعه (مهمترین ابعاد و معیارهای برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهری)، از بین ابعاد مؤثر در برنامه‌ریزی زیرساخت به ترتیب ابعاد فنی-موضوعی (0.303)، نهادی-مالی (0.278)، ریخت‌شناسی (0.236) و هنجاری-اقلیمی (0.181) دارای بیشترین اهمیتند. اهمیت ابعاد فنی و سپس مالی و نهادی را می‌توان ناشی از دو مسأله دانست: الف) بیشتر زیرساخت‌ها دارای ماهیتی فیزیکی و جنبه سخت هستند، از این رو برنامه‌ریزی مناسب برای آن‌ها باید برآورده کننده شروط لازم برای کاربست فیزیکی آن‌ها در بستر زمین و شهر باشد. از سویی پیاده‌سازی اغلب زیرساخت نیاز به هزینه بالای زمانی و مالی تا رسیدن به نقطه مطلوب دارند بنابراین توجه ویژه برنامه‌ریزان به جنبه مالی، سازمانی و نهادی برای تحقق عرضه زیرساخت ها قابل فهم است. همچنین در ارتباط با معیارهای تشکیل‌دهنده برنامه‌ریزی ساخت‌ها، در بین معیارهای فنی-موضوعی: شبکه حمل‌ونقل (0.167)،

www.SID.ir

Archive of SID

سیستم تأمین آب (0.165) و تأمین انرژی (0.157) دارای اولویت بیشتری نسبت به سایرین هست. در بین معیارهای نهادی-مالی: توان فنی مالی شهر (0.079)، روش‌های تأمین مالی (0.064) و نحوه ارتباط سازمان‌ها (0.042) مهمترین معیارها، شناسایی شدند. توجه به تأثیرات زیست‌محیطی (0.065)، توجه به مناطق کمتر برخوردار (0.059) و عدالت در دسترسی به زیرساخت‌ها (0.047) مهمترین معیارهای بعد هنجاری-اقلیمی است. در نهایت در ارتباط با اولویت‌بندی معیارهای ریخت‌شناسی می‌توان به ترتیب ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌های خطی (0.54) و ارتباط فرم شهر با زیرساخت‌های نقطه‌ای (0.45) برشمرد. در خصوص پرسش دوم مطالعه (وضعیت برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها در طرح‌های جامع شهرهای کوچک ماکو، ساوه و خرمشهر به عنوان نمونه‌های موردی) می‌توان به کسب بالاترین امتیاز برای طرح جامع شهر ماکو اشاره کرد و بعد از آن طرح‌های جامع شهرهای ساوه و خرمشهر در جایگاه‌های بعدی قرار گرفتند.

قسمت دوم پژوهش این امکان را فراهم آورد تا کاربست واقعی چارچوب به دست آمده در قسمت اول، در طرح های جامع شهری کوچک (و تقریبا مشابه) به سنجش گذاشته شود. رتبه‌بندی طرح‌های جامع از حیث برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها، می تواند ابزاری مناسب در اختیار پژوهش‌های آتی برای قیاس میان شهرها از منظرهای کیفیت زیست‌پذیری و رقابت‌پذیری شهرها قرار دهد. مقایسه ابعاد مورد بررسی در بین طرح‌ها نشان می‌دهد که در بعد فنی موضوعی، طرح جامع شهر خرمشهر وضعیت مناسبتری نسبت به شهرهای ماکو و ساوه را نشان می‌دهد (امتیازها به ترتیب برای شهرهای خرمشهر، ماکو و ساوه، 0.344، 0.294، 0.282) که این امر با توجه به شرایط مطلوبتر زیرساخت‌های مخابرات و تجهیزات ICT در این شهر شرایط به نسبت بهتری را رقم زده است این در حالی است که ضرورت توجه به ارتقاء زیرساخت‌های شبکه آب، حمل‌ونقل برای شهر خرمشهر و جمع‌آوری فاضلاب و آب‌های سطحی و دفع پسماند را در شهرهای ماکو و ساوه ضروری به نظر می-رسد. بعد نهادی-مالی در طرح جامع ماکو شرایط مطلوبتری نسبت به شهرهای ساوه و خرمشهر دارد. در این بین با توجه به نقش و جایگاه خرمشهر در اقتصاد کشور، ضرورت توجه خاص به این شهر و تقویت بعد نهادهای مالی این شهر با توجه به پتانسیل‌های موجود در شهر می‌تواند مد نظر مدیران قرار گیرد. در ارتباط با شرایط زیست‌محیطی نیز می‌توان گفت هر سه شهر شرایط نامناسبی را دارند که در بین معیارهای مورد بررسی شهرستان ماکو شرایط نا امیدکننده‌تری را نشان می‌دهد. در این بعد، معیارهای عدم توجه به تأثیرات زیست‌محیطی زیرساخت‌ها در شهر آبادان، عدم توجه به مناطق کم‌برخوردار از زیرساخت‌های سبز در شهر ماکو و عدم توجه به عدالت در توزیع زیرساخت‌ها در شهر ساوه دلایل ایجاد ضعف و مشکل در این بعد می‌تواند باشد که لزوم بازنگری در مکان‌یابی زیرساخت‌های سبز و خدمات‌دهی عمده را نشان می‌دهد. در ارتباط با بعد ریخت شناسی به ترتیب خرمشهر (0.320)، ماکو (0.206) و ساوه (0.173) قرار گرفته‌اند که در آن ضرورت توجه به فرم شهر در ارتباط با زیرساخت‌های خدمات‌ده به شکل خطی و تقویت و آن برای مراکز شهری در هر سه شهر به نظر می‌تواند گامی مؤثر در جهت تقویت این بعد از زیرساخت‌های شهری باشد. مقایسه یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش های انجام شده، لزوم توجه به برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها و چگونگی آن در طرح‌های جامع شهری به ویژه شهرهای کوچک را خاطر نشان می‌سازد؛ امری که توسط تحقیقات داخلی مورد بررسی قرار نگرفته است.

ازآنجایی‌که امروزه تقریبا تمامی شهرهای کشور دارای طرح جامع شهری هستند، عدم توجه کافی به شناخت ابعاد برنامه‌ریزی زیرساخت‌ها و مسأله پایداری شهری به ویژه در شهرهای کوچک امری آسیب‌زا است. این عدم توجه می‌تواند زمینه‌ساز گسترش بی‌رویه شهر، تخریب منابع ارزشمند محیطی، اتلاف منابع، کند شدن آهنگ رشد اقتصادی، توسعه نامتوازن شهری و در نهایت مانع از دست یابی به توسعه پایدار شود. از اینرو، توجه به این موارد و شناخت هرچه بهتر ارتباط زیرساخت و توسعه پایدار، منجر به ارتقای تهیه اسناد طرح جامع و در نتیجه

www.SID.ir

Archive of SID

بهبود کیفیت زندگی شهروندان به ویژه در شهرهای کوچک شود.

منابع

Azizi, M. M. (1995). The provision of urban infrastructure in Iran: an empirical evaluation. Urban Studies, 32(3), 507-522.

Azizi, M. M. (2000). The User-pays System in the Provision of Urban Infrastructure. Effectiveness and Equity Criteria, 37 (8), 1345-1357.

Alehashemi, A., Mansouri, S. A., and Barati, N. (2016). Urban infrastructures and the necessity of changing their definition and planning Landscape infrastructure; a new concept for urban infrastructures in 21st centur. Bagh- e Nazar, 13 (43), 5-18

Ali Akbari, I., Taleshi, M., and Faraji, M. (2016). Analysis of the role and position of small towns in regional balance and development (Case study: macro-west of Zagros region). Quarterly Journal of Economic and Urban Management, 5 (17), 49-65.

Abdollahzadeh Fard, A., and Mohammadi, Z. (2019). The role of urban resorts in promoting sustainable development, (Case Study: Shiraz Dry River). Journal of Sustainable Architecture and Urban Design, 6 (2), 1-16.

Boyer, C. (1994). The City of Collective Memory. Cambridge MA, MIT Press.

Chatzis, K. (1999). Designing and operating storm water drain systems: empirical findings and conceptual developments'. In O. Coutard (ed.), The Governance of Large Technical Systems, London, Routledge, 73–90.

Coutard, O., and Rutherford, J. (2011). The rise of post-networked cities in Europe? Recombining infrastructural, ecological and urban transformations in low carbon transitions. Buckeley et al., Cities and Low Carbon Transitions, London, Routledge, 107-125.

Coutard, O., and Rutherford, J. (Eds.). (2015). Beyond the Networked City: Infrastructure reconfigurations and urban change in the North and South. Routledge.

Devas, N. (1993). Evolving approaches. In: Devas, N. and Rakodi, C. (eds). Managing fast growing cities. Harlow: Longman, 63-101.
DCLG (Department for Communities and Local Government). (2010). The Community Infrastructure Levy, An Overview, London

Donald, J. (1997). Imagining the modern city. In S. Westwood and J. Williams (eds), Imagining Cities, London: Routledge.

Entrikin, J. (1989). Place, region and modernity'. In J. Agnew and J. Duncan (eds), The Power of Place, London: Unwin Hyman, 30–43.

Ebrahimzade, I., and Sahrai, A. (2014). Analysis of the Role of Small Towns in Decentralization and Regional Development Using Multi Decimal Decision Model FuzzyANP and FuzzyVIKOR Case Study: The Situation of Small Jovebar Town in Mazandaran Province. Spatial Planning, 4 (13), 54-37.

Fishman, R. (1982). Urban Utopias in the Twentieth Century: Ebenezer Howard, Frank Lloyd Wright and Le Corbusier, Cambridge MA: MIT Press.

Ferrer, A., Thome, A., and Scavarda, A. (2018). Sustainable urban infrastructure: A review. Resources. Conservation and Recycling, 128, 360-372.

Graham, S. (Ed.). (2010). Disrupted cities: When infrastructure fails. Routledge.

Graham, S., and Marvin, S. (2001). Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition. Psychology Press.

Hatami Nejad, H., Pour Ahmad, A., Ziyari, K., and Habibian, B. (2019). Investigating the Impact of Physical Components on Spatial Attachment in Achieving a Sustainable Neighborhood (Case Study: Ahvaz City). Journal of Sustainable Architecture and Urban Design, 6 (2), 65-83.

JNNURM (Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission) Guidelines. (2005). the Government of India under Ministry of Urban Development. An Overview. New Delhi

Klein, G., Klug, N., and Todes, A. (2012). Spatial planning, infrastructure and implementation: implications for planning school curricula. Town and Regional Planning, 60, 19-30.

www.SID.ir

Archive of SID

Soyinka, O., Siu, k., Lawanson, T., and Adeniji, O. (2016). Assessing smart infrastructure for sustainable urban development in the Lagos metropolis. Journal of Urban Management, 5 (2), 52-64.

Short, L., keeley, M., and Rowland, J. (2017). Green infrastructure, green space, and sustainable urbanism: geography's important role. Journal Urban Geography, 39.

Todes, A. (2012). New directions in spatial planning? Linking strategic spatial planning and infrastructure development. Journal of Planning Education and Research, 32(4), 400-414.

UN-HABITAT. (2009). Planning sustainable cities: Global report on human settlements 2009. Nairobi: UN-Habitat.

Woodroffe, J., Papa, D. and MacBurnie, I. (1994). An introduction. In J. Woodroffe, D. Papa and I. MacBurnie (eds), The Periphery, London: Wiley/Architectural Design.

Yazdani, S., Dola, K., Azizi, M. M., and Yusof, J. M. (2014). Challenges of Coordination in Provision of Urban Infrastructure for New Residential Areas: The Iranian Experience. Environmental Management and Sustainable Development, 4(1), 48-72.

Yazdani, S., and Azizi, M. M. (2016). Identifying and analyzing interdependencies in the process of urban infrastructure provision. Emergence. Complexity and Organization, 18(1).

Yazdani, S., Yusof, M. J. M., Azizi, M. M., and Ali, A. A. A. (2015). Effects of Lack of Coordination in the Context of Urban Infrastructure Provision: A Multiple Embedded Case Study in Iran. International Journal of Management Sciences, 6(6), 291-303.

Zavrl, M., and Zeren, M. (2010). Sustainability of Urban Infrastructures. Sustainability, 2, 2950-2964.

Konvitz, J.W. (1989). William J. Wilgus and Engineering Projects to Improve the Port of New York, 1900-1930. Technology and culture, 30(2), 398-425.

Lawrence, J., Reisinger, A., Mullan, B., and Jackson, B. (2013). Exploring climate change uncertainties to support adaptive management of changing flood-risk. Environmental Science and Policy, 33, 133–142.

Marshall, T. (2012). Planning major infrastructure: a critical analysis. Routledge.

Mattingly, M. (2001). Spatial planning for urban infrastructure planning and investment. A guide to training and practice. London: Development Planning Unit, University College.

Malbert, B. (1998). Participatory approaches sustainable urban development: Reflections on practice Vancouver and Waitakere to in Seattle. Planning Practice and Research, 13(2), 183–189.

Neuman, M. (2009). Spatial planning leadership by infrastructure: An American view. International Planning Studies, 14(2), 201-217.

Neuman, M., and Smith, S. (2010). City planning and infrastructure: once and future partners. Journal of Planning History, 9(1), 21-42.

Neuman, M. (1998). Does planning need the plan. Journal of the American Planning Association, 64(2), 208 220.

Navatha, Y., Reddy, K., and Pratap, D. (2015). Analysis and planning of infrastructural facilities in rural areas. Journal of Geomatics, 9 (20), 237-244.

Nasiri, I. (2011). An Analysis of the Reasoning for Small Cities (Case Study: Khedar City). Journal of Urban and Regional Studies and Research, 3 (11), 119-138.

www.SID.ir