Vol. 7, No. 4, Ser (27) 2018

# Identification of Appropriate Zones for Establishing Urban High-Rise Buildings (Case Study: City of Ardabil)

**Alireza Mohammadil[1], Sayed Milad Hoseeini[2], Hojat Arzhangi[3]**

1- Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2, 3- M.A graduated, Department of Geography, Faculty of Humanities, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

**Abstract**

Given the increasing growth of urban population, limitation of land and services, also, increasing demand for housing, economic and environmental limitations; high-rise building is a proper solution to control the physical growth of cities. Therefore, identification of suitable zones for construction of high-rise buildings is essential, and of great importance for the proper growth of the city. The aim of this study is to determine the appropriate zones with high potential for the construction of high-rise buildings in the city of Ardabil. In this study, the MCDM methods, including VIKOR and ANP, also 19 subcriteria of 4 main criteria, were used to determine the suitable zones. We benefited EXCEL, GIS, and SELVA IDRISI softwares for data analyzing. Research findings suggest that the east, west and north-east zones of the city, have more potential for high-rise building construction. So that high-rise construction in these zones can lead to proper distribution of construction and population in the city. In conclusion, appropriate zones for the establishment of the high-rise buildings in Ardabiil city, are suggested.

**Keywords**: high-rise buildings, site-selection, multi-criteria decision-making methods, city of Ardabil.

Archive of SID

www.SID.ir

فصلنامه علمی - پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)
سال هفتم، شماره چهارم، (پیاپی ۲۷)، زمستان ۱۳۹٦
تاریخ وصول: ۹۵/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹٦/۱۰/۲۳
صص: ٤۰ -۱۹

# شناسایی پهنه‌های مناسب احداث ساختمان‌های بلندمرتبهٔ شهری
## مطالعهٔ موردی: شهر اردبیل

**علیرضا محمدی[۱*]، سید میلاد حسینی[۲]، حجت ارژنگی[۳]**

۱ـ استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲،۳- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

**چکیده**

با توجه به رشد فزایندهٔ جمعیت شهری، محدودیت ارائهٔ زمین و خدمات، تقاضا برای مسکن و محدودیت‌های اقتصادی و محیط زیستی، بلندمرتبه‌سازی راهکار مناسبی برای کنترل رشد کالبدی شهرهاست؛ از این رو شناسایی و معرفی پهنه‌های مناسب برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه ضروری است و برای توسعهٔ مطلوب شهر اهمیت زیادی دارد. هدف اصلی این پژوهش، شناخت پهنه های مناسب با توانمندی بسیار برای احداث ساختمان های بلندمرتبه در شهر اردبیل است. در این پژوهش از روش های MCDM شامل VIKOR و ANP و همچنین از ۱۹ زیرمعیار در چهارچوب ٤ معیار اصلی برای تعیین پهنه‌های مناسب و در ادامه از نرم‌افزارهای EXCEL، GIS و SELVA IDRISI برای داده‌پردازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد پهنه‌های شرقی، غربی و شمال شرقی شهر از توانمندی بیشتری برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه برخوردارند؛ به نحوی که ساخت بلندمرتبه در این پهنه‌ها، به توزیع متناسب و تراکم مناسب ساختمانی و جمعیتی در شهر منجر می‌شود. در پایان بر مبنای یافته‌ها، پیشنهادهایی برای استقرار بلندمرتبه‌ها در پهنه‌های مناسب ارائه شده‌اند.

**واژه‌های کلیدی:** ساختمان‌های بلندمرتبه، مکان‌گزینی، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، شهر اردبیل.

* نویسنده مسؤول a.mohammadi@uma.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

یکی از مسائلی که شهرهای امروز جهان، به‌ویژه شهرهای بزرگ با آن مواجه هستند، بلندمرتبه‌سازی است (Hall،1998 : 19). ایدهٔ بلندمرتبه‌سازی، نخست به منظور بهره‌برداری بهتر از زمین‌های مرکز شهر مطرح شد (صدوقیان زاده، ۱۳۷۵: ۲)؛ اما امروزه مسائلی از قبیل افزایش جمعیت، نیاز به اسکان، تقاضای مردم برای سکونت، کار در محلی خاص، گسترش شهرها و ...، ساخت بناهای بلند را در شهرهای جهان ضروری کرده است (Gol & Lindberg, 2009: 56). تمام ساخت‌وسازهای یک شهر براساس معیارهای تعیین‌شده در مقررات شهری انجام و این قوانین و مقررات شهری شامل بلندمرتبه‌ها نیز می‌شود (Short, 2007: 23). ساختمان‌های بلند بنا بر نوع و ویژگی ها خودبه خود استانداردهایی نیز دارند؛ ولی این استانداردها در ارتباط با شهرهای مختلف و نوع ساختمان های بلند متفاوتند (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۹۲: ۳۲). در مکان ایجاد ساختمان های بلند، آنچه پیش از هرچیز ضروری می‌نماید، انجام مطالعاتی با درنظرگرفتن مکانی بهینه برای بلندمرتبه‌سازی در شهر است (رضایی‌راد، ۱۳۹۰: ۲۰). در مکان‌گزینی ساختمان‌های بلند عوامل بسیاری ازجمله: عوامل ملی، منطقه‌ای و محلی باید در نظر گرفته شوند. از آن جمله می‌توان به ویژگی‌های محیط واطراف ساختمان، حمل و نقل، بافت‌های تاریخی و میراث فرهنگی اشاره کرد (عنابستانی و همکاران، ۱۳۹٤: ۵)؛ همچنین توجه به شبکهٔ دسترسی محلی، دسترسی به زیرساخت‌های اجتماعی و کالبدی نیز مهم هستند (بمانیان، ۱۳۹۰: ٤۲).

ساختمان بلند به منزلهٔ بنایی مهم و با قلمرو تأثیرگذاری بسیار در شهر، صرف نظر از محل قرارگیری، باید کیفیتی درخور و شایسته در حد نشانه‌های شهری داشته باشد و توجه به این موضوع در مکان‌گزینی آن‌ها ضروری است (امیدوار، ۱۳۸۹: ۳۲). در سال های اخیر که شاهد روند بلندمرتبه‌سازی در شهرهای متوسط و بزرگ هستیم، به اصول مکان‌گزینی مناسب و معیارهای شهرسازی توجه نمی‌شود. این مسئله، مشکلات دیگری را به وجود می‌آورد؛ ازجمله: راه‌بندان، شلوغی، آلودگی بصری و اغتشاش در سیمای شهری (عادلی و سرده، ۱۳۹۰: ۲).

مسئلهٔ اصلی این است که براساس شواهد موجود، شهر اردبیل شاهد ساخت‌وسازهای بدون ضابطه، به‌ویژه در بخش ساختمان‌های بلندمرتبه است؛ به طوری که ساختمان‌های بلندمرتبه در جای‌جای شهر و بدون توجه به ظرفیت شبکهٔ ارتباطی، تراکم جمعیت و ساختمان، حمل و نقل و سایر معیار های شهرسازی، ساخته می شوند. این مسئله باعث شده است شهر با میانگین رشد سالیانه ۱۲ هکتاری، رشد افقی چشمگیری بین سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۳ داشته باشد (مهندسین مشاورین پارس آریان راود، ۱۳۹۲: ۵۲)؛ بنابراین برای جلوگیری از رشد افقی و افسارگسیخته و نیز ارتقای محیط شهری و آسایش شهروندان – که یکی از چالش های اصلی مدیریت شهری است – انجام پژوهشی با هدف شناسایی پهنه‌های مناسب برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه ضروری است. با توجه به این ضرورت، هدف اصلی این پژوهش، تعیین پهنه های مناسب برای مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه در شهر اردبیل است. با توجه به ضرورت و هدف پژوهش، تلاش شده است به این پرسش اصلی پژوهش پاسخ داده شود: پهنه‌های مناسب برای مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه در شهر اردبیل کدامند؟

این پژوهش در پنج بخش اصلی شامل مقدمه (بیان مسئله، هدف، ضرورت، پرسش ها و پیشینه)، مبانی نظری، روش، یافته‌ها و نتیجه‌گیری تدوین شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

طی یک دههٔ اخیر، در زمینهٔ ساختمان های بلندمرتبه پـژوهش‌هـایی انجـام شـده اسـت. جـدول (۱)، خلاصـه و برگزیده‌ای از بعضی پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه است.

**جدول- ۱: پژوهش‌های انجام‌شده دربارهٔ بلندمرتبه‌سازی در جهان و ایران**

| پژوهشگر و سال | موضوع | نتایج |
|---|---|---|
| شورت (۲۰۰۷) | ارزیابی تأثیر طرح‌های پیشنهادی برای ساختمان‌های بلند در میراث ساخته‌شده | در هر جامعه‌ای، وجود شماری از ساختمان‌های بلند که غالباً مرتفع‌تر از الگوی سنتی هستند، در یک محله، منطقهٔ شهری یا حتی در سطح کل شهر مناسب به نظر می‌رسد. تقریباً در تمامی قرن بیستم توافقی غیررسمی، ساختمان های فیلادلفیا را در ارتفاع ۳۳ طبقه محدود کرده بود. این محدودیت به منظور حفظ برتری بصری تندیس ویلیام سن بر سردر تالار وضع شده بود. |
| تاورنر (۲۰۰۷) | عنوان پایداری بصری و فرهنگی: تأثیر ساختمان‌های بلند در لندن | ساختمان‌های بلند نقش عمده‌ای در هویت‌سازی دارند و بسیاری از جوامع بـه داشـتن همـین ساختمان‌های بلند مباهات می‌کنند. هرچند به‌کارگیری ارتفاع بیشتر و شکل و طرح متمـایز بـر اهمیت بعضی از ساختمان‌ها و کاربری‌های مهم برای جامعه دلالت می‌کند، امـا زمینـه و نـوع کاربری نیز در این‌باره نقش دارند. در هر شهر یا جامعه‌ای برای ساختمان‌های یادواره‌ای، نقش هویت‌سازی و برای ساختمان‌های پیرامونشان، نقش زمینه‌ای در نظر گرفته می‌شود. |
| گالن کرانز (۱۹۹۲) | تأثیر ساختمان‌های بلندمرتبه در پاسخگویی به نیازهای انسانی ساکنان | تغییرات در قیمت زمین، هزینه‌های مسکن و زیرساخت‌های شهری، از بارزترین آثار اقتصـادی تراکم‌های مختلف و بلندمرتبه‌سازی متأثر از سیاست‌های مختلف تراکم است. اصولاً به موازات افزایش تراکم، ارزش و قیمت زمین افزایش می‌یابد؛ اگرچه ممکن است هزینهٔ سرانهٔ زمین برای هر واحد مسکونی کاهش یابد. |
| رضایی راد (۱۳۹۲) | ارزیابی سیاست‌های بلندمرتبه‌سازی در طرح تفصیلی با تأکید بر سازمان فضایی عملکردی شهر تهران | ارزیابی به‌دست‌آمده از تحلیل‌ها و شبیه‌سازی‌هـای انجـام‌شـده از وضـع موجـود و سـناریوی تراکمی پیشنهادی طرح تفصیلی منطقهٔ ۸ تهران، نشان‌دهندهٔ این مطلب است که مزایای سیاست بلندمرتبه‌سازی از منظر اقتصادی بـیش از هزینـه‌هـای آن اسـت و آوردهٔ مـالی بهینـه‌ای بـرای محدودهٔ پژوهشی دارد؛ اما به لحاظ کالبدی‌فضایی مستلزم هزینه‌های بیشتری نسبت به مزایـای این سیاست است. |
| رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲) | مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه با تأکید بر نظریهٔ رشد هوشمند شهری | از تلفیق ۹ لایهٔ اطلاعاتی دردسترس، منطقهٔ ۹ محدودهٔ پژوهشی توانمندی بلندمرتبه‌سازی دارد؛ البته این حوزه‌بندی‌ها به معنای مجازبودن بلندمرتبه‌سازی در همهٔ زمین‌ها و نقاط این سطوح و همچنین به معنی ممنوعیت بلندمرتبه سازی در سایر مناطق نیست؛ بلکه نکتـهٔ مهـم توانمنـدی بیشتر این محدوده‌ها و سهولت احراز شرایط بلندمرتبه‌سازی است. |
| کریمی مشاور و همکاران (۱۳۸۹) | رابطهٔ چگونگی قرارگیری ساختمان‌های بلندمرتبه و منظر شهری | برج‌های منفرد به دلیل تناسبات ویـژه‌ای کـه دارنـد نسـبت بـه بـرج‌هـای خوشـه‌ای، قـدرت تأثیرگذاری بسیاری در قلمرو خود دارند؛ به همین سبب باید در مکان گزینی و همچنین تعیین ارتفاع، مقیاس حجم و عملکرد آن‌ها دقت فراوانی کرد تا قدرت تأثیرگذاری آن‌هـا تبـدیل بـه تهدید در شهر نشود. برج‌های منفرد، توانایی ایجاد معنی و مفهوم امنیت را در شهرها دارند؛ به همین سبب ساخت این‌گونه برج‌ها، نیازمند مطالعهٔ کافی کارشناسـان و ارزیـابی آثـار محیطـی آنهاست. |
| صمدپور و فریادی (۱۳۸۷) | تعیین ردپای اکولوژیکی در نواحی شهری پرتراکم و بلندمرتبه نمونهٔ پژوهشی: محلهٔ الهیهٔ تهران | با افزایش ساخت وسازهای محلهٔ الهیه طی ۲۶ سال دورهٔ پژوهش، میزان فضای سبز و بـاز بـه منزلهٔ یکی از اصلی‌ترین شاخص‌های کیفیت محیط زیست شهری به درصد چشمگیری کاهش یافته است. |

**منبع**: نگارندگان، ۱۳۹۵

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی سوابق موضوع نشان می‌دهد بلندمرتبه‌سازی در شهرهای مختلف بدون توجه به معیارهای اساسی مکان‌گزینی در حال انجام است و مکان‌های کنونی برای بلندمرتبه‌سازی در این شهر، فقط برای سود مالی انتخاب شده‌اند؛ در حالی که عواملی همچون خطر گسل‌ها، مسائل زیست‌محیطی، ترافیک و دسترسی‌ها، تراکم ساختمانی، حد ارتفاعی و معیارهای زیبایی‌شناسی، باید در مکان‌گزینی رعایت شوند.

**مبانی نظری پژوهش**

یکی از پیامدهای سریع شهرنشینی کشور در دهه‌های اخیر، ظهور پدیدهٔ بلندمرتبه‌سازی است که گرته‌برداری نادرستی از الگوی غربی آن برای تقاضای سرسام‌آور مسکن است. تحمیل اجباری این نوع ساخت‌وسازها بر بدنهٔ شهرها، علاوه بر برهم‌زدن توازن کالبدی آن‌ها، موجب بروز عوارض بسیاری برای فرآیند شهرنشینی شده است (حسین‌زاده دلیر و حیدری، ۱۳۹۰: ۳).

از دیدگاه‌های مختلف برای ساختمان‌های بلند، تعاریف متفاوتی ارائه شده و هرکس از منظر خود بلندمرتبه‌سازی را تعریف کرده است. در طول زمان و در مکان‌های مختلف نیز تعاریف ساختمان‌های بلند متفاوت بوده است؛ برای نمونه «شورای ساختمان های بلند و سکونتگاه شهری» در آمریکا معتقد است هرگونه تعریف مناسب برای ساختمان‌های بلند باید بر این مبنا باشد که طراحی، کارکرد یا تأثیرات شهری آن ساختمان تا چه حد متأثر از «بلندی» آن است و در مقایسه با ساختمان‌های معمولی تا چه حد به ضوابط و تدابیر ویژه در طراحی، برنامه‌ریزی و ساخت نیاز دارد. به طور کلی معیارهای زیر، یک ساختمان بلند را بدون توجه به بلندی یا تعداد طبقات آن تعریف می‌کنند:

۱) تراکم خالص ساختمانی: نسبت کل سطح زیربنا به سطح قطعه‌زمینی که ساختمان روی آن بنا شده است، در مقایسه با عرف محل زیاد است.

۲) از سیستم مکانیکی (معمولاً آسانسور) برای ارتباطات عمودی استفاده شود.

۳) روش‌های ویژهٔ ساختمانی به‌کاررفته در ساخت‌وسازهای پایین‌مرتبه و معمولی تفاوت داشته است (فرهودی و محمدی، ۱۳۸۰: ۳).

با توجه به همهٔ تعاریف یادشده، ساختمان بلند، ساختمانی با دست کم ۱۰ طبقه است. اصول و سرچشمهٔ بلندمرتبه‌سازی، منبعث از مکاتبی است که به مرور زمان به وجود آمده و ضرورت بلندمرتبه‌سازی نیز زمینهٔ به‌وجودآمدن این مکاتب است. در ادامه این دیدگاهها را مرور می‌کنیم.

در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، افزایش استفاده از آهن و فولاد، برق آبی و اختراع آسانسور، ازجمله عواملی بودند که زمینهٔ توسعهٔ عمودی بخش مرکزی شهر شیکاگو و احداث ساختمان‌های بلند را در آن فراهم آوردند و موجب ظهور مکتب شیکاگو شدند. مکتب شیکاگو که نمایندهٔ تحولات اجتماعی، اقتصادی و تکنیکی جامعهٔ عصر خود در آمریکا بود، نگرشی تحسین‌آمیز به آسمان‌خراش‌های دوران خود داشت (صدوقیان‌زاده، ۱۳۷۵: ۳۲). این مکتب از اولین دیدگاه‌هایی است که بلندمرتبه‌سازی و بهره‌گیری از ساختمان‌های بلند را برای استفاده‌های مسکونی تشویق کرد و در روند تکاملی خود، تشکیل مکتب جهانی مدرنیسم را رقم زد.

Archive of SID

www.SID.ir

مکتب مدرنیسم در فاصلهٔ دو جنگ جهانی اول و دوم شکل گرفته و بیش از سایر جنبش‌های فکری در شکل‌گیری و رشد عمودی شهرهای قرن بیستم ایفای نقش کرده است. این مکتب بر به‌کارگیری هنرهای تجسمی و معماری و فن استوار است و به شهر بدون درنظرگرفتن گذشته و تاریخ و زمان می‌نگرد (زیاری، ۱۳۷۸: ۱۱).

مدرنیسم‌ها با توجه به رشد جمعیت شهرهای بزرگ و ضرورت و اجبارهای نشئت‌گرفته از آن، مانند کنترل توسعهٔ شهر، کمبود زمین‌های شهری، نیاز به مسکن و وجود تقاضا در بازار و ...، توسعهٔ شهر در ارتفاع را راه‌حل طبیعی و مناسب برای اسکان مردم در شهرهای بزرگ می‌دانند (بمانیان، ۱۳۹۰: ۱۰۲).

با گسترش کار فعالان شهرسازی مدرنیسم و نقد آنها، به ضرورت محور قرارگرفتن انسان و روابط اجتماعی او در فرآیند برنامه‌ریزی توجه شد و به ظهور نگرشی انجامید که به انسان‌گرایی یا مکتب آمایش انسانی معروف است (مهندسین مشاور معمار و شهرساز پارت، ۱۳۸۰: ۲۲). به طورکلی پرهیز از فضای یکنواخت و خنثای حادث از عملکردگرایی، گرایش به نظم ارگانیک در شهرها و محلات شهری، نگریستن به شهر و ساخت آن به صورت بین رشته‌ای و خارج‌ساختن آن از تیول صرف معماران، عمدهٔ عقاید این دیدگاه را تشکیل می‌دهد (یاراحمدی، ۱۳۷۸: ۱۵).

پیرو مکتب آمایش انسانی و گسترش انتقاد از عملکرد مدرنیست‌ها، جنبش پست مدرنیسم در برنامه‌ریزی شهری شکل گرفت که سعی در بازنگری اصول مدرنیسم برای ارتقای کیفیت محیطی شهرها داشت. تأکید بر سازماندهی شهرها به جای طراحی کامل آن‌ها، اهمیت دادن به اختلاط کاربری‌ها، تشویق حرکت پیاده و کنترل نسبی خودروها در فضای شهری، بهادادن به تداوم تاریخی فضای شهری و درنهایت تأکید بر خیابان، میدان و ساختمان‌های کم‌ارتفاع، اصول عمدهٔ این دیدگاه را تشکیل می‌دهند (عنابستانی و همکاران، ۱۳۹٤: ٦).

با رشد روزافزون بلندمرتبه ها، دیدگاه‌ها و نظریات مختلفی دربارهٔ چگونگی برخورد با این پدیده در جهان شکل گرفت. بررسی این دیدگاه‌ها و نظریات در شناخت ابعاد مختلف ساخت بلندمرتبه‌ها راهگشا خواهد بود و امکان مقایسه و تحلیل این نظریات را فراهم خواهد کرد. به طور کلی دیدگاه‌ها و نظریات مرتبط با بلندمرتبه‌سازی به سه دستهٔ عمده تقسیم می‌شود:

۱) دیدگاه‌های موافق با ساختمان‌های بلندمرتبه؛

۲) دیدگاه‌های مخالف با ساختمان‌های بلندمرتبه؛

۳) دیدگاه‌های میانه که ارتفاع ساختمان‌ها را در حدی مطلوب می‌پذیرد (رضایی راد، ۱۳۹۰: ١٤).

موافقان بلندمرتبه‌سازی از دیدگاه ماتریالیسم و واقع‌گرایی، و مخالفان آن از منظر ناهنجاری‌های اجتماعی و فرهنگ‌گرایی به قضاوت می‌پردازند که هر دو نظر نیز در جایگاه خود مقبول و محترم است (بمانیان، ۱۳۹۰: ٤٥). موافقان معتقدند بهترین روش برای پاسخگویی به مشکلات روزافزون مسکن و زمین در شهرها، ساخت ساختمان‌های بلند است و مخالفان بر تأثیرات سوء بلندمرتبه‌سازی بر فضاهای شهری و کیفیت زندگی تأکید بیشتری دارند. دیدگاه میانه نیز اعتقاد دارد محدودکردن ارتفاع ساختمان‌ها در حد مطلوب و معتدل و متناسب با ظرفیت و پتانسیل هر شهر و محل، ایدهٔ بسیار سودمندی است (امیدوار، ۱۳۸۹: ۳۸).

Archive of SID

www.SID.ir

**روش‌شناسی پژوهش**

روش این پژوهش از نوع توصیفی تحلیلی است و مبانی نظری آن براساس مطالعات اسنادی، کتابخانه ای و مراجعه به سازمان ها و ارگان های مربوطه انجام شده است. درنهایت با مراجعه به محل مدنظر به روش میدانی صحت اطلاعات گردآوری‌شده ارزیابی شد.

در این پژوهش، معیارهای به‌کاررفته برای مکان‌گزینی (ساختمان‌های حداکثر ۱۲ مرتبه)، براساس ضوابط مکان‌گزینی انتخاب شده‌اند که ۱۹ معیار است. در جدول (۲) به آن‌ها اشاره شده است.

**جدول- ۲: شاخص‌های به‌کاررفته در مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه و پژوهشگران تأییدکننده**

| معیارها | شاخص‌ها | پژوهشگران تأییدکننده |
|---|---|---|
| **اقتصادی** | قیمت زمین | رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲)، شکوهی و همکاران (۱۳۹۰)، امیدوار (۱۳۸۹) |
| | قیمت ابنیه | عادلی و سرده (۱۳۹۰)، شکوهی و همکاران (۱۳۹۰)، رضایی‌راد (۱۳۹۰) |
| **اجتماعی** | تراکم جمعیت | امیدوار (۱۳۸۹)، عزیزی (۱۳۸۳)، Westminster City Hall (2009) |
| | بعد خانوار | رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲)، عادلی و سرده (۱۳۹۰)، شکوهی و همکاران (۱۳۹۰) |
| | گروه‌های درآمدی | عادلی و سرده (۱۳۹۰)، عزیزی (۱۳۸۳) |
| **کالبدی** | تراکم ساختمانی | عادلی و سرده (۱۳۹۰)، امیدوار (۱۳۸۹)، Westminster City Hall (2009) |
| | فاصله از معابر | رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲)، امیدوار (۱۳۸۹)، رضایی‌راد (۱۳۹۰) |
| | نسبت زمین‌های بایر و خالی | عادلی و سرده (۱۳۹۰)، امیدوار (۱۳۸۹)، عزیزی (۱۳۸۳)، Leicester city council (2007) |
| | تعداد طبقات | رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲)، عادلی و سرده (۱۳۹۰)، عزیزی (۱۳۸۳) |
| | فاصله از میراث فرهنگی (بافت‌های تاریخی و فرسوده) | رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲)، رضایی راد (۱۳۹۰)، مهندسین مشاور پارت (۱۳۹۲) |
| | فاصله از بیمارستان‌ها | عادلی و سرده (۱۳۹۰)، امیدوار (۱۳۸۹)، عزیزی (۱۳۸۳) |
| | ریزدانگی | رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲)، مهندسین مشاور پارت (۱۳۹۲)، عزیزی (۱۳۸۳) |
| | نفوذپذیری | شکوهی و همکاران (۱۳۹۰)، رضایی‌راد (۱۳۹۰)، مهندسین مشاور پارت (۱۳۹۲) |
| **محیطی** | شیب زمین | شکوهی و همکاران (۱۳۹۰)، عزیزی (۱۳۸۳)، مهندسین مشاور پارت (۱۳۹۲) |
| | فاصله از آلاینده‌های زیست‌محیطی | شکوهی و همکاران (۱۳۹۰)، عزیزی (۱۳۸۳)، مهندسین مشاور پارت (۱۳۹۲)، Westminster City Hall (2009) |
| | فاصله از گسل | عادلی و سرده (۱۳۹۰)، شکوهی و همکاران (۱۳۹۰)، عزیزی (۱۳۸۳) |
| **زیرساخت** | دسترسی به خطوط ارتباطی | رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲)، عادلی و سرده (۱۳۹۰)، رضایی‌راد (۱۳۹۰)، Leicester city council (2007) |
| | فاصله از تأسیسات شهری | رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲)، شکوهی و همکاران (۱۳۹۰)، Leicester city council (2007) |
| | فاصله از دکل‌های برق فشار قوی | امیدوار (۱۳۸۹)، عزیزی (۱۳۸۳)، رضایی‌راد (۱۳۹۰) |

**منبع**: نگارندگان، گردآوری از منابع نوشته‌شده در جدول

در این پژوهش از چندین نرم‌افزار مختلف برای به روزرسانی و پردازش داده‌ها و اطلاعات مکانی، ساخت، ویرایش، تعیین وزن معیارها، طبقه‌بندی تصاویر و خروجی‌گرفتن از نقشه‌ها و داده‌ها استفاده شده است. این نرم‌افزارها عبارت‌اند از: Arc GIS، IDRISI SELVE، نرم‌افزار EXCEL (برای انجام محاسبات کمی).

Archive of SID

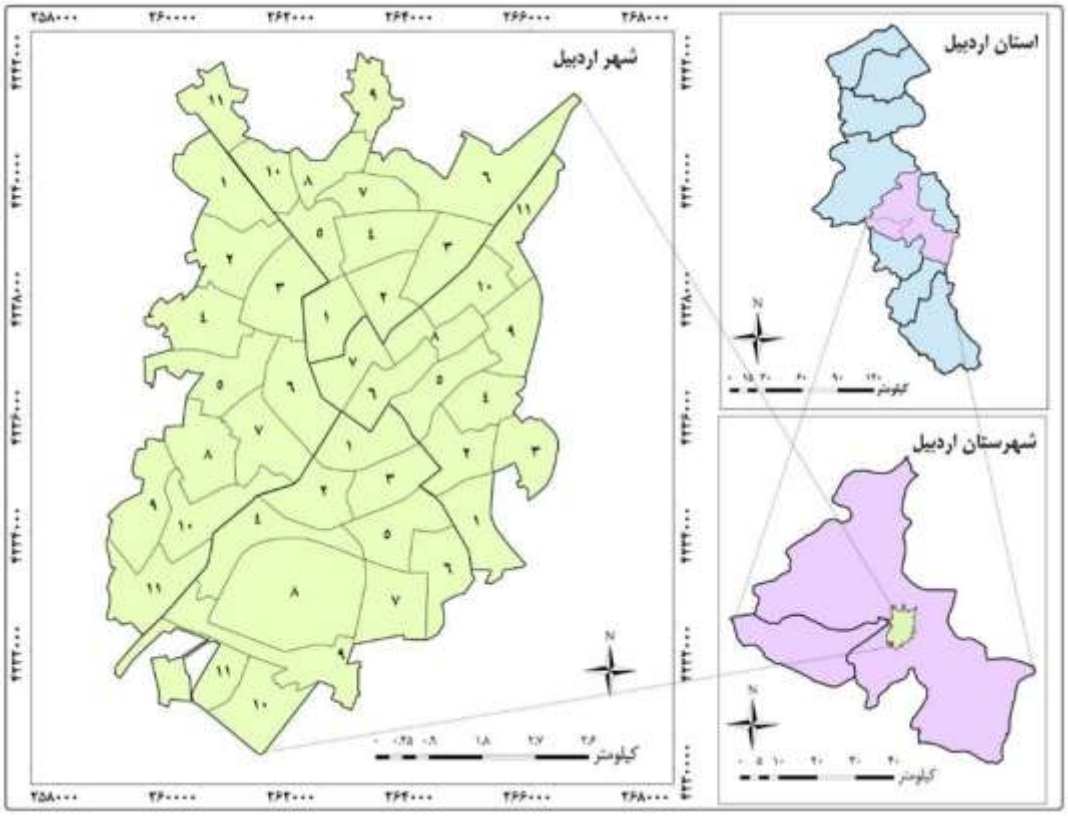
www.SID.ir

عمده‌ترین روش به‌کاررفته، قاعدهٔ تصمیم‌گیری و اولویت‌بندی گزینه‌ها بر پایهٔ تکنیک تحلیل چندمعیاری VIKOR است. ارزش‌گذاری و استانداردسازی نقشه‌های معیار به روش منطق فازی است. برای تعیین میزان اهمیت معیارها از نظرات کارشناسان خبره در حیطهٔ موضوع و برای به‌دست‌آوردن وزن نهایی هریک از معیارها، از روش ANP در قالب نرم‌افزار Super Decisions استفاده شده است.

از نوآوری‌های این پژوهش این است که تاکنون دربارهٔ بلندمرتبه‌سازی در شهر اردبیل، به‌ویژه با بهره‌گیری از معیارها و روش‌های به‌کاررفته در این مقاله، پژوهشی انجام نشده است.

**محدودهٔ پژوهش**

شهر اردبیل در شمال غرب ایران بین ۱۱ ۳۸ تا ۱۸ ۳۸ عرض شمالی و ١٤ ٤٨ تا ٢٠ ٤٨ طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ با ارتفاع متوسط ۱٤۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. این شهر، مرکز استان اردبیل بوده و در فاصلهٔ ۵۸۸ کیلومتری شمال غرب تهران واقع شده است. براساس آخرین گزارش‌های سال ۱۳۹۵ شهرداری اردبیل، جمعیت آن ٤٩٦٩٧٣ نفر است و مساحتی برابر با ٦٢٧١ هکتار دارد. براساس تقسیمات کالبدی، شهر اردبیل ٤ منطقهٔ شهرداری و ٤٤ محلهٔ شهری دارد. بیشترین تراکم جمعیت در بین محلات شهر اردبیل متعلق به محلهٔ ۷ از منطقهٔ ٤ و کمترین تراکم مربوط به محلهٔ ۱۱ از منطقهٔ ۲ است (طرح جامع شهر اردبیل، ۱۳۹۰).




**شکل- ۱: محدودهٔ پژوهشی، شهر اردبیل**

of SID

www.SID.ir

**یافته‌های پژوهش**

در این بخش از پژوهش، هدف پژوهش، یعنی ارائهٔ الگویی بهینه در مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبهٔ شهر اردبیل، با انجام چند گام عملی شده است؛ این گام‌ها به ترتیب عبارت‌اند از:

۱) فهرست‌کردن معیارها دربارهٔ موضوع پژوهش؛

۲) تهیهٔ نقشه‌های معیار؛

۳) ارزش‌گذاری و استانداردسازی نقشه‌های معیار بر مبنای درجهٔ عضویت در تابع فازی؛

٤) وزن‌دهی نقشه‌های معیار؛

۵) تحلیل وضعیت مکان‌گزینی در چهارچوب تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری (MCDM)، یعنی الگوی VIKOR.

مراحل یادشده در این بخش تشریح شده است و نتایج به‌دست‌آمده از این اقدامات، در قالب نقشهٔ تناسب مکانی زمین‌های موجود در شهر اردبیل ارائه می‌شود.

**ملاحظات مطرح در تشکیل ماتریس معیارهای ارزیابی برای مکان‌گزینی**

یک معیار، میزان و مبنا برای آزمون سطح مطلوبیت گزینه‌های تصمیم‌گیری به حساب می‌آید. در ارزیابی چندمعیاری برای دستیابی به یک هدف، باید معیارها را تعریف و معین کرد که بر مبنای آن‌ها بتوان به آن هدف معین دست یافت؛ بنابراین براساس معیار، تصمیم‌گیری صورت می‌گیرد و همچنین باید قابل اندازه‌گیری باشد (غلامی، ۱۳۹۰: ۳۳).

در پژوهش حاضر در زمینهٔ چیدمان ساختمان‌های بلندمرتبه (ساختمان‌های حداکثر ۱۲ مرتبه) شهر اردبیل، با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای و ضوابط و استانداردها به تشکیل ماتریس معیارها و قیود محدودیت در زمینهٔ مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه اقدام شده است. در این پژوهش از ۱۹ معیار بهره برده‌ایم و تفاوت آن با دیگر پژوهش‌ها در این است که معیارهای بررسی‌شده تفکیک شده و بسیار جزئی‌تر به مقولهٔ بلندمرتبه‌سازی در سطح شهر پرداخته شده است. در ماتریس معیارهای ارزیابی، هر Xij، معرف صورت وضعیت پیکسل i (سلول تشکیل دهندهٔ نقشهٔ رستری از محدودهٔ پژوهشی) است که به ازای وضعیت ثبت‌شده از معیار(j) تعیین می‌شود. نقشه‌های مربوط به معیارهای به‌کاررفته در محیط GIS استخراج، در ادامه این نقشه‌ها به محیط نرم‌افزار IDRISI Selva وارد و به صورت نقشه‌های رستری ذخیره و درنهایت نقشه‌ها به تناسب نیاز با بهره‌گیری از توابع موجود در نرم‌افزار ایدریسی تهیه شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول- ۳: ماتریس معیارهای استفاده‌شده در مکان‌گزینی**

| معیار / پیکسل | قیمت زمین | قیمت ابنیه | تراکم جمعیت | بعد خانوار | گروههای درآمدی | تراکم ساختمانی | معابر | نسبت زمین‌های بایر و خالی | تعداد طبقات | فاصله از میراث فرهنگی(بافت‌های تاریخی و فرسوده) | فاصله از بیمارستان‌ها | ریزدانگی | نفوذپذیری | شیب زمین | فاصله از آلاینده‌های زیست‌محیطی | فاصله از گسل | فاصله از تأسیسات شهری | دسترسی به خطوط ارتباطی | فاصله از دکل‌های برق فشار قوی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| پیکسل ۱ | $x_{11}$ | $x_{12}$ | $x_{13}$ | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | $x_{1n}$ |
| پیکسل ۲ | $x_{21}$ | $x_{22}$ | $x_{23}$ | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | $x_{2n}$ |
| □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ | □ □ |
| پیکسل M | $x_{m1}$ | | $x_{m2}$ | | $x_{m3}$ | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | | | | $x_{mn}$ |

## ملاحظات مطرح در ارزش‌گذاری و استانداردسازی نقشه‌های معیار

ارزش‌گذاری به معنای آن است که به مقادیر یا برچسب‌های مشخص‌شده از معیارها برحسب میزان مطلوبیت، ارزشی تعلق گیرد. در این پژوهش، مراحل مربوط به ارزش‌گذاری و استانداردسازی توأمان و بر مبنای ارزش عضویت در مجموعهٔ فازی در نظر گرفته شده است. ارزش عضویت یا درجهٔ تعلق در یک مجموعهٔ فازی را می‌توان با شماره‌ای تعیین کرد که دامنهٔ آن بین مقادیر ۰ و ۱ (یا حالت کش‌داده‌شدهٔ آن در دامنهٔ ۰ و ۲۵۵) قرار دارد. در دامنهٔ بین ۰ و ۱ اگر $\mu_A(x) = 1$ است، در آن صورت عنصر X به‌صورت کامل به مجموعهٔ A تعلق دارد. به همین ترتیب اگر $\mu_A(x) = 0$ است، در آن صورت عنصر X به طور مشخص به مجموعهٔ A تعلق ندارد (غفاری گیلانده و غلامی، ۱۳۹۳: ۹).

در منطق فازی، هر منطقه با توجه به مقداری که معیار مدنظر (X) را رعایت می‌کند، مقدار عضویتی می‌گیرد ($\mu_A$) که بیان‌کنندهٔ میزان مطلوبیت آن ناحیه است؛ بدین معنی که هر ناحیهٔ با مقدار عضویت بیشتر، از مطلوبیت بیشتری برخوردار است. در منطق فازی قطعیت موجود در منطق بولین وجود ندارد و هر لایه در مقیاس بین ۰ و ۱ درجه‌بندی می‌شود ($0 \leq \mu_D \leq 1$). علاوه بر مسئلهٔ انتخاب مقیاس برای تهیهٔ نقشه‌های فازی می‌بایست نوع تابع فازی را نیز بررسی و تابع مناسب‌تر را برای معیار مدنظر انتخاب کرد. از توابع مشهور، توابع Sigmoidal، linear و J-Shape هستند. این توابع در نرم‌افزار IDRISI به صورت آماده وجود دارند و علاوه بر این توابع، کاربر می‌تواند با نیاز خود تابع را تعریف کند. در معیارهایی چون فاصله از بیمارستان، فاصله از تجهیزات و تأسیسات شهری، فاصله از راههای ارتباطی که در آنها به لحاظ بحث‌هایی چون وضعیت سازگاری یا موقعیت دسترسی، افزایش مقادیر ثبت‌شده فاصله با کاهش مطلوبیت همراه است، از تابع نوع کاهشی استفاده شده است؛ یعنی کاهش مقادیر ثبت‌شدهٔ فاصله با افزایش مقادیر استانداردشدهٔ مطلوبیت همراه است. از سوی دیگر در معیارهایی چون فاصله از کاربری‌های آلاینده و فاصله از گسل و ...، به لحاظ مباحثی چون وضعیت ناسازگاری، از تابع نوع افزایشی استفاده

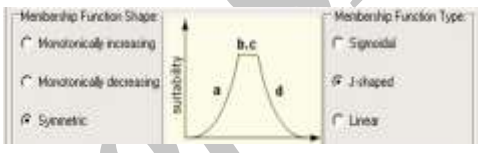
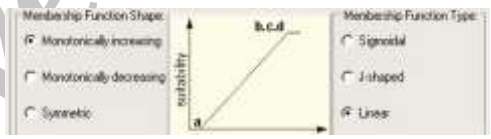
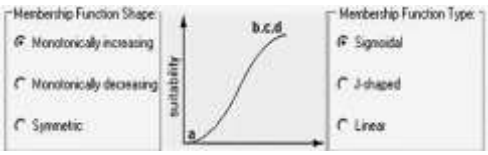
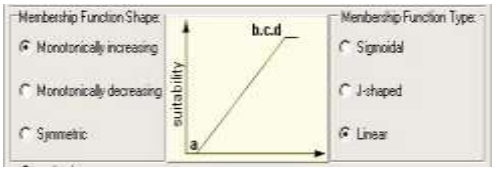
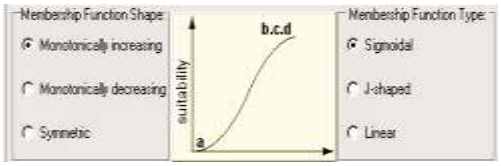
Archive of SID

www.SID.ir

شده است. بدین صورت که افزایش مقادیر ثبت‌شدهٔ فاصله از کاربری‌های اشاره‌شده به موازات آنکه با کاهش اثر مزاحمت ناشی از ناسازگاری همراه می‌شود، با افزایش مطلوبیت در دامنهٔ مقادیر استانداردشده همراه می‌شود.

در این پژوهش با بهره‌گیری از امکاناتی که در تابع فازی از نرم‌افزار IDRISI Selva وجود دارد، برای استانداردسازی نقشه‌هایی که به صورت نقشه‌های معیار تهیه شده‌اند، به تناسب از توابع عضویت Sigmoidal و Linear در قالب‌هایی چون افزایشی به صورت یکنواخت، کاهشی به صورت یکنواخت و سیمتریک استفاده شده و نقشه‌های استانداردشدهٔ هریک از معیارها در دامنهٔ بین ۰ و ۱ به دست آمده و درنهایت هرکدام از لایه‌ها به فرمت پذیرفته برای GIS به منظور ادامهٔ محاسبات آورده شده است. نمونه‌ای از ارزش‌گذاری و استانداردسازی فازی دامنهٔ تغییرات مقادیر متعلق به معیارها (جدول ٤) و نقشه‌های استانداردشده (شکل۳) در جدول زیر آمده است.

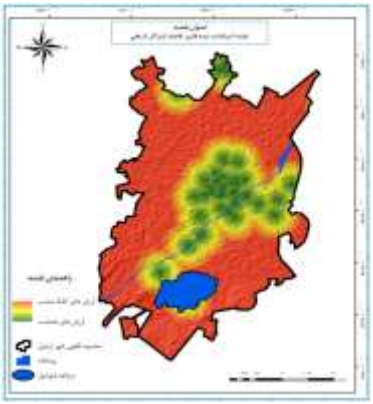
**جدول- ٤: نمونه‌هایی از ارزش‌گذاری فازی دامنهٔ تغییرات مقادیر متعلق به معیارها**

| نقشهٔ معیار | نمایش درجهٔ عضویت در تابع فازی و حد آستانه | توضیحات |
|---|---|---|
| شیب |  | روند افزایشی از سطوح بدون شیب تا شیب ۲ درصد، مقطع دارای شیب‌های۲ تا ۵ درصد با مطلوبیت زیاد به واسطهٔ قرارگیری در مقطع دارای درجهٔ عضویت ۱، روند کاهشی در حد فاصل شیب‌های ۵ تا ۹ درصد، نبود مطلوبیت در فواصل دیگر بر پایهٔ درجهٔ عضویت صفر در عدد فازی<br>تابع: سیمتریک |
| تجهیزات و تأسیسات |  | مطلوب‌نبودن تا فاصلهٔ ۳۰۰ متری و ارزش صفر به پیکسل‌های موجود تا این فاصله<br>افزایش مطلوبیت پیکسل‌ها از فاصله ۳۰۰ متر به بعد<br>تابع: خطی<br>روند: افزایشی از ۳۰۰ متر به بعد |
| ریزدانگی |  | روند کاهشی مطلوبیت به موازات کاهش نمرهٔ تناسب زمین‌ها<br>مطلوب‌نبودن برای قطعات زیر ۸۰۰ متر<br>تابع: سیگمودال<br>روند: افزایشی |
| فاصله از آلاینده‌ها |  | مطلوب نبودن تا فاصلهٔ ۸۰۰ متر، افزایش روند مطلوبیت پیکسل‌های موجود از ۸۰۰ متر به بعد<br>تابع: خطی<br>روند: افزایشی |
| فاصله از بیمارستان‌ها |  | مطلوب نبودن مناطق موجود تا ۱ کیلومتر از این فاصله به بعد<br>روند افزایشی و مطلوبیت<br>تابع: سیگمودال<br>روند: افزایشی |

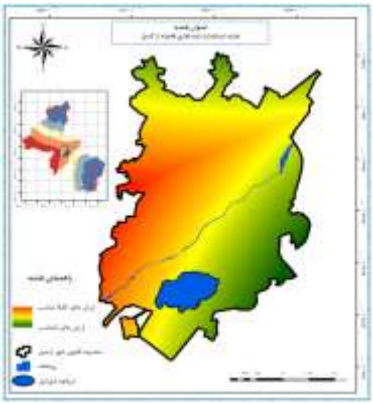
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵

Archive of SID

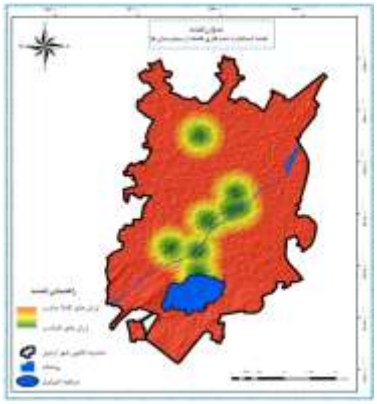
www.SID.ir



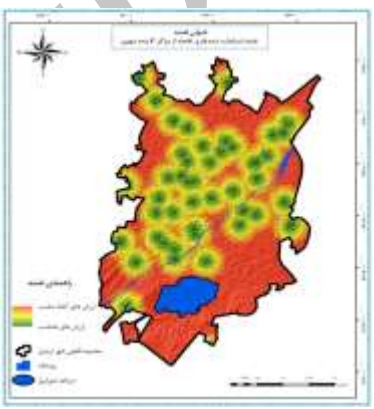
شکل- ۲-۳: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی فاصله از مراکز تاریخی



شکل۲-۲-: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی فاصله از گسل

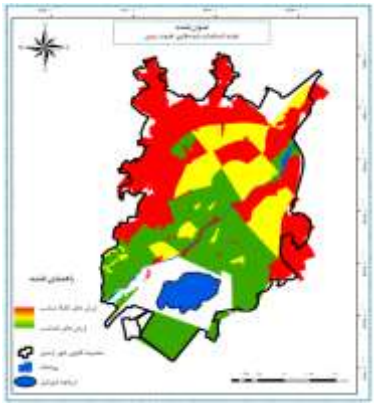


شکل۲-۱-: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی فاصله از بیمارستان

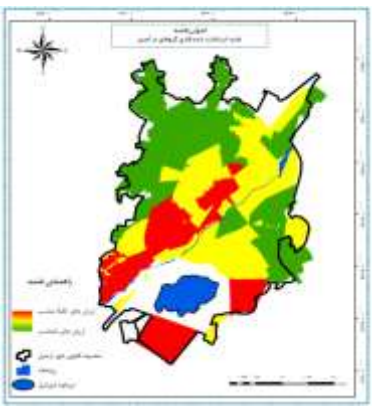


شکل۲-٦-: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی فاصله از آلاینده‌ها

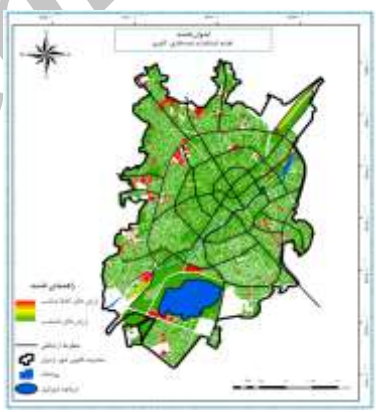
شکل۲-۵-: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی معابر



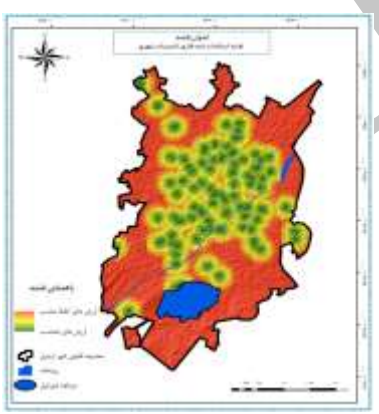
شکل۲-٤-: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی قیمت زمین



شکل۲-۹-: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی گروههای درآمدی



شکل۲-۸-: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی کاربری زمین



شکل۲-۷-: نقشهٔ استانداردشدهٔ فازی تأسیسات

**شکل- ۲: نمونه‌هایی از استانداردسازی فازی دامنهٔ تغییرات مقادیر متعلق به معیارها**

گفتنی است وجود جاهای خالی و سفیدرنگ در بعضی نقشه های استانداردشده، به دلیل نبود داده‌های مکانی مربوط به کاربری های نظامی و انتظامی و داده های مربوط به وضعیت درآمد در سرشماری این محدوده‌هاست.

www.SID.ir

بنابراین در روش استانداردسازی، نرم الگوی VIKOR در نرم‌افزار، به صورت پیش‌فرض، ارزش صفر را برای این پهنه‌ها در نظر گرفته است.

**ملاحظات مطرح در وزن‌دهی نقشه‌های معیار**

بررسی روابط بین انواع عوامل، معیارها و مؤلفه‌های مختلف توسعه نشان می‌دهد بیشتر عوامل مؤثر در مکان‌گزینی وضعیت پایداری توسعهٔ مناطق اهمیت یکسانی ندارند؛ بنابراین برای ارزیابی دقیق‌تر، لازم است اهمیت نسبی هریک از عوامل مشخص و براساس آن، ضرایب ویژه‌ای به منزلهٔ وزن در تجزیه و تحلیل اطلاعات اعمال شود. هدف از وزن‌دهی، آن است که اهمیت هر شاخص را نسبت به شاخص‌های دیگر بتوان ارزیابی کرد. همان‌طور که می‌دانیم در شکل‌گیری بسیاری از پدیده‌های جغرافیایی، عوامل و معیارهای متفاوتی نقش دارند که وزن و تأثیر هریک متفاوت است (پورطاهری، ۱۳۸۹: ٤۲). تاکنون روش‌های متعددی در تعیین وزن استفاده شده که روش ANP از آن جمله است. روش ANP، شکل توسعه‌یافته‌ای از روش AHP، همبستگی‌ها و بازخوردهای موجود بین عناصر مؤثر در یک تصمیم‌گیری را الگوسازی و تمامی تأثیرات درونی اجزای مؤثر در تصمیم‌گیری را منظور و وارد محاسبات می‌کند؛ به واسطهٔ این ویژگی، این تکنیک متمایز و برتر از الگوهای پیشین است (پورطاهری، ۱۳۸۹: ۵۳).

در جدول (۵)، وزن‌های به‌دست‌آمده برای هر معیار با بهره‌گیری از نظرات کارشناسان و روش ANP در نرم‌افزار Super Decisions نشان داده شده است.

**جدول- ۵: وزن نهایی معیارهای استفاده‌شده در مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه با بهره‌گیری از روش ANP**

| معیار | وزن نهایی | معیار | وزن نهایی |
|---|---|---|---|
| فاصله از بیمارستان‌ها | ۰,۰۹٦ | گروه‌های درآمدی | ۰,۰۱۳ |
| فاصله از دکل‌های برق فشار قوی | ۰,۱۰۵ | کاربری (نسبت زمین‌های بایر و خالی) | ۰,۱۰٤ |
| فاصله از معابر اصلی | ۰,۰۹۲ | شیب | ۰,۰۲۳ |
| فاصله از میراث فرهنگی (بافت‌های تاریخی و فرسوده) | ۰,۰٤۷ | فاصله از آلاینده‌ها | ۰,۰۸۷ |
| تراکم جمعیت | ۰,۰٤۱ | فاصله از گسل | ۰,۰۳۱ |
| تراکم ساختمانی | ۰,۰۳۲ | دسترسی به خطوط ارتباطی | ۰,۱۰۱ |
| بعد خانوار | ۰,۰۲٦ | فاصله از تأسیسات شهری | ۰,۰٦۳ |
| تعداد طبقات | ۰,۰۲ | ریزدانگی | ۰,۰۲۳ |
| قیمت ابنیه | ۰,۰۲۹ | نفوذپذیری | ۰,۰۲۵ |
| قیمت زمین‌ها | ۰,۰٤۲ | | |
| **مجموع : ۱** | | | |

**منبع**: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵

Archive of SID

www.SID.ir

**مراحل تعیین پهنه‌های مناسب با بهره‌گیری از الگوی ویکور (VIKOR)**

ویکور را به منزلهٔ یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره برای حل یک مسئلهٔ تصمیم‌گیری گسسته با معیارهای نامتناسب، واحدهای اندازه‌گیری مختلف و متعارض، «اپروکویک» و «تزنگ» ایجاد کرده‌اند. در روش ویکور راه‌حل توافقی، همیشه نزدیک‌ترین گزینه تا ایده‌آل است. مراحل روش ویکور:

گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

گام دوم: محاسبهٔ ماتریس نرمال که با فرمول زیر به دست می‌آید:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^{2}}}$$

گام سوم: محاسبهٔ ایده آل مثبت و منفی که البته در بعضی مطالعات، این گام محاسبه نشده است و مستقیما با اعداد غیرنرمال کار می‌کنند.

$$f_{i_{ij}}^{+} = \max f_{ij} \qquad f_{i_{ij}}^{-} = \min f_{ij}$$

گام چهارم: محاسبهٔ شاخص مطلوبیت S و شاخص نارضایتی R برای هر گزینه که مطابق فرمول‌های زیر به دست می‌آید:

$$S_j = \sum_{i=1}^{n} w_i \cdot \frac{f_i^{+} - f_{ij}}{f_i^{+} - f_i^{-}} \qquad R_j = MAX\left[ w_i \cdot \frac{f_i^{+} - f_{ij}}{f_i^{+} - f_i^{-}} \right]$$

گام پنجم: W، وزن معیار j است که ما با روش آنتروپی آن را به دست آوردیم.

گام ششم: محاسبهٔ شاخص نهایی ویکور که همان امتیاز نهایی هر گزینه بوده و کمتربودن آن مطلوب تر است و با رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$Q_j = v.\frac{S_j - S^{+}}{S^{-} - S^{+}} + (1-v).\frac{R_{j-}R^{+}}{R^{-} - R^{+}}$$

مرحلهٔ آخر: به‌دست‌آوردن سه فهرست مرتب‌شده از S و R و Q. جواب بهینه، گزینه‌ای است که کمترین Q را دارد (عطایی، ۱۳۸۹: ۸۷).

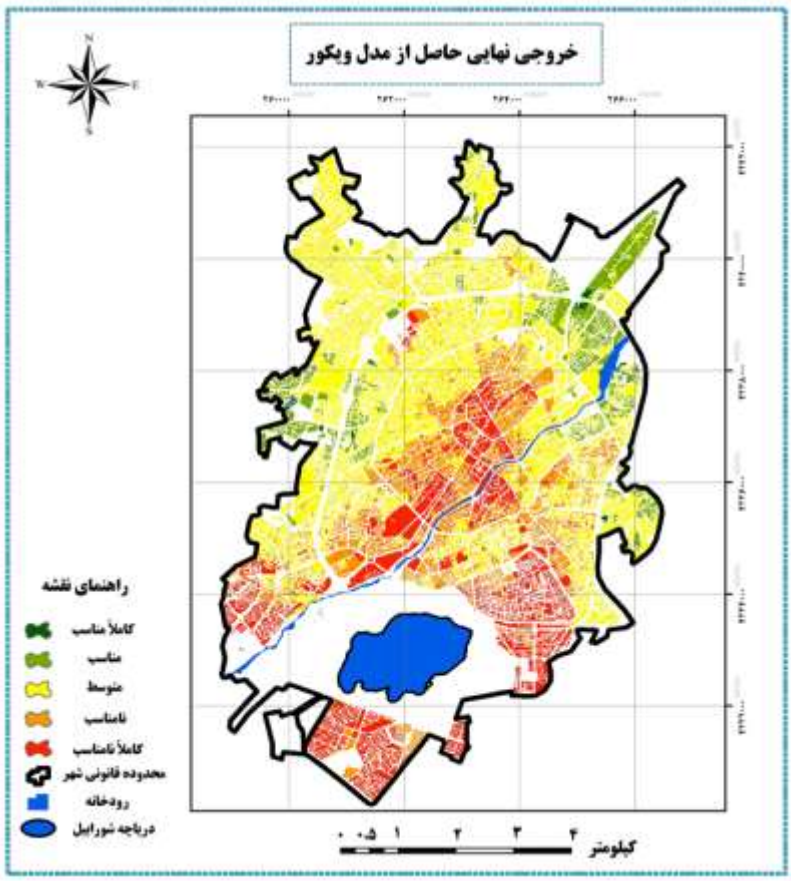
**خروجی نهایی و معرفی پهنه‌ها**

برای تهیهٔ لایهٔ نهایی مکان‌های بهینهٔ ساختمان‌های بلندمرتبه، پس از تهیهٔ لایه‌های مربوط به مکان‌گزینی و آماده‌سازی داده‌های استانداردسازی‌شده به روش فازی در محیط نرم‌افزار Idrisi، از داده‌ها به فرمت ESRI با دستور ASCII خروجی گرفته شد تا داده ها به یک فرمت پذیرفته در محیط GIS درآیند؛ درنهایت با عملیات هم‌پوشانی لایه‌ها با بهره‌گیری از دستور Image Calculator به جمع این لایه‌ها اقدام شد و نتیجهٔ به‌دست‌آمده با پیکسل‌های در حد فاصل ۰/۳۶ تا ۰/۹۸ و در ۵ طبقه به دست آمد.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل (۳)، نقشهٔ نهایی مکان‌گزینی بهینهٔ ساختمان‌های بلندمرتبه در محدودهٔ پژوهشی است. با توجه به شکل که نشان‌دهندهٔ ارزش‌های مکان بهینه برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه است و ماهیت فازی دارد، هرچقدر مقدار ارزش یک پیکسل به سمت عدد بیشتر یا همان ارزش زیاد به‌دست‌آمده در این خروجی، یعنی ۰/۹۸ میل می‌کند، حاکی از تناسب بیشتر آن پیکسل برای اختصاص‌یافتن به منزلهٔ محل بلندمرتبه‌سازی است که در اینجا طبقات چهار و پنج، پهنه‌های مناسب معرفی شده‌اند. هرچقدر مقدار ارزش یک پیکسل به سمت پایین یا ۰,۳۸ میل کند، طبقات یک و دو به منزلهٔ طبقات بسیار ضعیف هستند و گویای پتانسیل کمتر آن پیکسل‌ها برای احداث بلندمرتبه‌سازی است.




**شکل- ۳: خروجی الگوی ویکور در مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه**

همان‌گونه که از نقشهٔ خروجی بالا پیداست، قسمتی از بخش‌های غربی و شمال شرقی محدودهٔ پژوهشی مناسب‌ترین مکان‌ها برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه است. علت اصلی این انتخاب، تراکم زیاد جمعیت و نزدیکی به معابر و فاصله از مراکز تاریخی است. همچنین نامناسب‌ترین مکان‌ها برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه عمدتاً نواحی جنوبی و مرکزی شهر است که دلیل اصلی آن، وجود مراکز تاریخی و فرسوده در مرکز شهر، تراکم ساختمانی زیاد، نزدیکی به آلاینده‌ها و وجود ساختمان‌های با طبقات زیاد است.

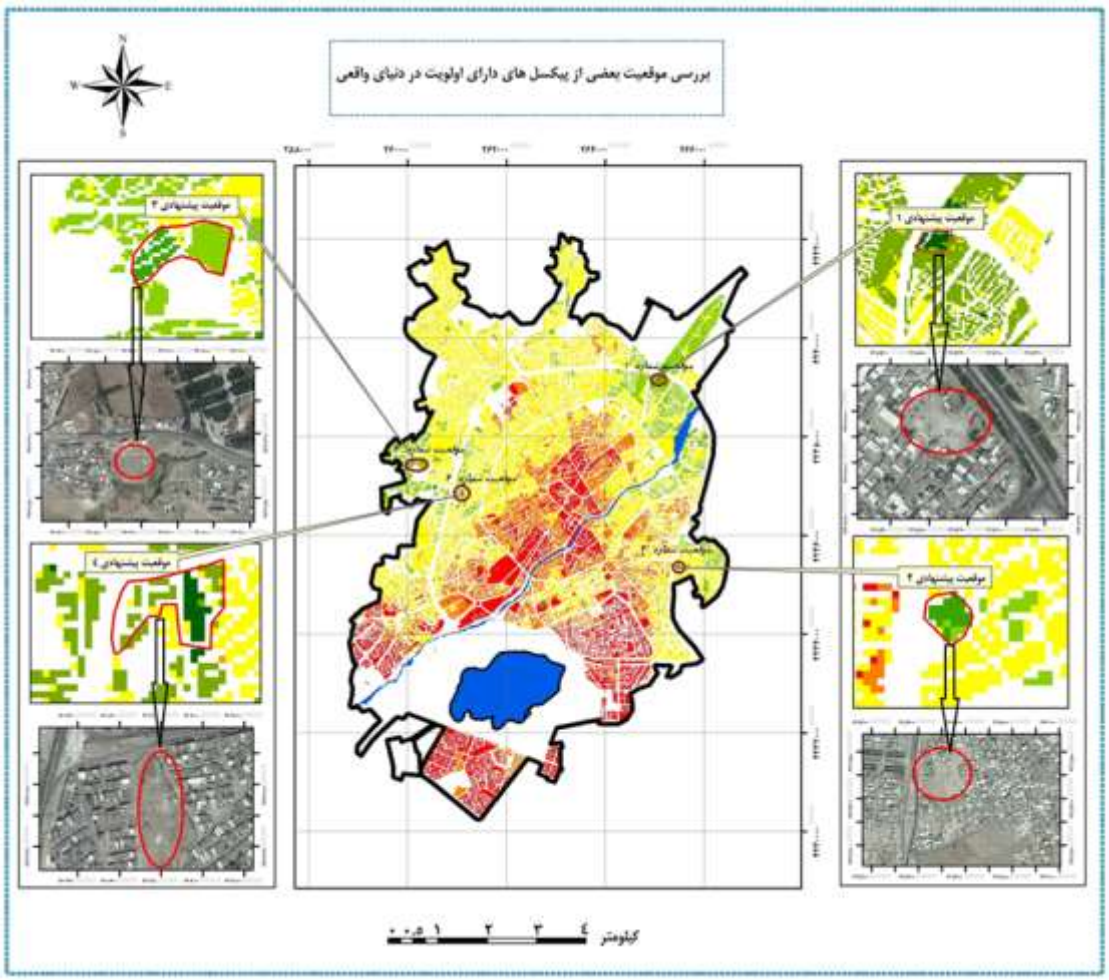
همان‌گونه که در بخش استانداردسازی گفته شد، جاهای سفیدرنگ در خروجی نهایی الگوی ویکور، پهنه‌هایی‌اند که در ارزش‌گذاری اهمیت بسیار کمی برای مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه دارند و بنابراین به رنگ سفید نشان داده شده‌اند.

www.SID.ir

**تطبیق نتایج خروجی به‌دست‌آمده از الگو با واقعیات زمینی و ساختار فضایی شهر**

از مهم‌ترین مسائلی که پس از انتخاب و مکان‌گزینی به وسیلهٔ سیستم اطلاعات جغرافیایی باید به آن توجه شود، بررسی این موضوع است که مناطق تعیین شده تا چه حد با واقعیت و شرایط منطقه تطابق دارند. برای تحقق این هدف، انجام بازدیدها و مطالعات میدانی می‌تواند درستی و نادرستی مناطق مکان‌گزینی‌شده را نشان دهد و در صورت میسرنبودن مطالعات میدانی، نظرخواهی از کارشناسان بومی سودمند خواهد بود. هرچقدر عوامل شناسایی شده برای مکان‌گزینی تطابق بیشتری با واقعیت زمینی داشته باشد، نتایج مکان‌گزینی رضایتمندتر خواهد بود.

با توجه به شکل (٤)، نقشهٔ خروجی نتایج الگو با واقعیات زمینی و مقایسهٔ آن با نقشهٔ کاربری زمین های محدودهٔ پژوهشی، مشخص شد که زمین های مناسب برای ایجاد ساختمان‌های بلندمرتبه تناسب زیادی با کاربری زمین‌ها دارند. این مکان‌ها نزدیک به مراکز با تراکم جمعیت زیاد، با فاصلهٔ زیاد از بافت‌های قدیمی و تاریخی، نزدیک به شبکه‌های ارتباطی و مراکزی هستند که قیمت ابنیه و زمین در آن نسبت به بقیه سایت‌ها کمتر است و از پارامترهای دیگر مانند ساختمان‌های بلندمرتبهٔ موجود فاصلهٔ مناسبی دارند و از همه مهم‌تر آن‌ها در زمین‌های بایر قرار گرفته‌اند. نتیجهٔ همهٔ مباحث نشان می‌دهد خروجی به‌دست‌آمده از الگوی ویکور، کاملاً منطقی و واقعی است.




**شکل- ٤: بررسی چند نمونه از نتایج خروجی الگو با واقعیات زمینی**

www.SID.ir

در ادامه برای اطمینان بیشتر، نقشهٔ نهایی به‌دست‌آمده با ساختار فضایی شهر (شکل ۵) مقایسه شد. با توجه به ساختار فضایی شهر، قسمت‌های شمال و غرب شهر اردبیل محاسنی دارند؛ ازجملهٔ مهم‌ترین محاسن این محدوده‌ها واقع‌شدن به دور از مراکز صنعتی و آلوده است. این مناطق بدون تراکم ساختمان‌های بلندمرتبه و خارج از محدودهٔ عملکردی چنین ساختمان‌هایی است و تا حد امکان به معابر درجهٔ یک و دو شهری دسترسی لازم را داشته و به دور از مراکز ارزشمند تاریخی (در مالکیت میراث فرهنگی) قرار دارد. همچنین دسترسی به زمین های خالی در این محدوده وجود دارد؛ بنابراین برنامه‌ریزان شهری می‌توانند به مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه در این مناطق توجه کنند.

قسمت و بخش مرکزی شهر هم به دلایلی همچون وجود معابر پرترافیک، ریزدانگی، وجود بافت‌های فرسودهٔ شهری و بافت های ارزشمند و ادارات مختلف، علاوه بر آلودگی هوا و آلودگی صوتی از لحاظ بصری نیز با ناهنجاری‌ها و به نوعی با آلودگی‌های دیداری مواجه است؛ بنابراین برای مکان‌یابی ساختمان‌های بلند، جزء مناطق در اولویت نیست. می‌توان گفت مقایسهٔ نقشهٔ نهایی با ساختار فضایی شهر، نشان‌دهندهٔ واقعی و منطقی‌بودن خروجی الگوی ویکور در پژوهش حاضر است. شکل (۵)، نقشهٔ ساختار فضایی شهر اردبیل را به نمایش می‌گذارد.

**شکل- ۵: ساختار فضایی شهر اردبیل**

www.SID.ir

## نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه در انتخاب مکان بهینه برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه، عوامل زیادی دخالت دارند، بنابراین نظریهٔ مکان‌یابی سنتی قادر به ترکیب تمامی این عوامل در فرآیند مکان‌یابی نیست. از سویی دیگر، همان‌گونه که در روند پژوهش حاضر ملاحظه شد، سیستم اطلاعات جغرافیایی با داشتن توانمندی‌های فراوان در زمینهٔ تحلیل‌های فضایی‌مکانی، امکان تجزیه و تحلیل انواع اطلاعات را فراهم می‌سازد و توان ترکیب عوامل مؤثر را در مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه دارد؛ بنابراین در این پژوهش از توانایی‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و الگوهای مکان‌یابی گنجانده‌شده در این نرم‌افزار، استفاده و روشی کارآمد در امر مکان‌یابی تشخیص داده شد.

بررسی‌ها نشان‌دهندهٔ نبود ضوابط لازم برای مکان‌یابی پهنهٔ بلندمرتبه‌ها و نبود عوامل و معیارهای مؤثر بر آن است که باعث سطحی‌نگری در مکان‌یابی و ساخت آن‌ها شده است. این امر در شهر اردبیل نیز دیده می‌شود؛ به گونه‌ای که در حال حاضر ساخت‌وساز بلندمرتبه‌ها فقط با هدف افزایش سود اقتصادی مالکان انجام می‌شود.

براساس بررسی صورت‌گرفته در پژوهش، با توجه به ساختار فضایی شهر و نقشه‌های طرح جامع و تفصیلی، قسمت‌های شمال و غرب شهر اردبیل، بیشترین میزان تراکم جمعیت را دارد و قیمت زمین‌ها و ساختمان‌ها در این محدوده نسبت به دیگر مناطق شهر از نظر اقتصادی کمتر است. همچنین مهم‌ترین محاسن این محدوده‌ها، دوربودن از مراکز صنعتی و آلوده است. این مناطق بدون تراکم ساختمان‌های بلندمرتبه و خارج از محدودهٔ عملکردی چنین ساختمان‌هایی است؛ بنابراین برنامه‌ریزان شهری می‌توانند به مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه در این مناطق توجه کنند.

قسمت و بخش مرکزی شهر هم به دلایلی همچون وجود ترافیک، ریزدانگی، بافت‌های فرسودهٔ شهری و ادارات مختلف، علاوه بر آلودگی هوا و آلودگی صوتی از لحاظ بصری نیز با ناهنجاری‌ها و به نوعی با آلودگی دیداری مواجه است؛ بنابراین برای مکان‌یابی ساختمان‌های بلند، جزء مناطق در اولویت نیست.

مقایسه و انطباق نتایج پژوهش با ساختار فضایی شهر اردبیل، نشان‌دهندهٔ این واقعیت است که محدوده‌های اولویت‌دار برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه در سطح شهر – که در نقشهٔ نهایی پژوهش آورده شده است – انسجام لازم را با ساختار فضایی شهر دارد؛ به طوری که محدوده‌های انتخاب شده (شمال شرقی و غرب شهر) برای احداث چنین ساختمان‌هایی، مناطق و محدوده هایی هستند با بیشترین تراکم جمعیت و بعد خانوار، ارزش زمین و ابنیه نسبت به دیگر مناطق در کمترین حد و به دور از از تأسیسات صنعتی و مراکز آلودگی و بافت‌های فرسوده و قدیمی شهر که تا حد امکان به شبکه راههای اصلی دسترسی لازم را دارند و استاندارد هستند. بنابراین یافته‌های پژوهش برای مدیران و برنامه‌ریزان شهر کاربردی است.

با توجه به اینکه ساخت بلندمرتبه‌ها برای اجتناب از اتلاف زمین، تأمین زیرساخت‌ها، صرفه‌جویی در هزینه‌ها و پاسخ به نیازهای شهروندان در شهر مدنظر ضروری است، از این رو نتایج پژوهش با یافته‌های شورت (۲۰۰۷) هم‌سوست. اما مشاهدات و مستندات موجود نشان می‌دهد که در مکان‌گزینی بیشتر ساختمان‌های بلندمرتبه به هویت و منظر شهری، توجه چندانی نشده است؛ از این رو یافته‌های این پژوهش با نتایج تاورنر (۲۰۰۷)، و کریمی

Archive of SID

www.SID.ir

و همکاران (۱۳۸۹) و صمدپور و فریادی (۱۳۸۷) هم‌سوست که بر تعیین میزان تناسب پهنه‌های شهری و توجه به منظر و هویت شهری در مکان‌گزینی ساختمان‌ها و نوع کاربری زمین تأکید کرده‌اند.

با توجه به نبود یا نامناسب‌بودن سیاست‌های کنونی بلندمرتبه‌سازی در شهر اردبیل، هرگونه بلندمرتبه‌سازی، به ایجاد نوسان در قیمت زمین و ساختمان منجر می شود یا هزینه ها و منافع مالی برای افراد یا گروه‌های مختلف به وجود می‌آورد؛ از این رو توجه به نظرات کرانز (۱۹۹۲) و نتایج پژوهش رضایی‌راد (۱۳۹۲) در مکان‌گزینی بلندمرتبه‌ها، ضروری است.

با توجه به اینکه در این پژوهش، بعضی از پهنه‌ها برای بلندمرتبه‌سازی مناسب تشخیص داده شدند، در عین حال این به مفهوم ایجاد محدودیت برای بلندمرتبه‌سازی در سایر پهنه‌ها نیست؛ از این رو نتایج پژوهش رهنما و رزاقیان (۱۳۹۲) دربارهٔ بلندمرتبه‌سازی جالب توجه است.

## پیشنهادها

در پایان براساس هدف، معیارها و یافته‌های این پژوهش نیاز است به نکات پیشنهادی زیر در مکان‌گزینی ساختمان‌های بلند توجه شود:

۱) ساختار فضایی شهر: در مکان‌گزینی ساختمان‌های بلند، توجه به ساختار فضایی شهر و توزیع کارکردهای کلان ضروری است.

۲) تراکم جمعیتی: به‌ویژه برای بلندمرتبه‌های مسکونی، مکان‌های پرتراکم برای استقرار مناسب نیستند.

۳) ظرفیت و کشش معابر شهری: ایجاد بلندمرتبه‌ها در معابر با ترافیک زیاد و کشش کم مناسب نیست.

٤) تراکم ساختمانی: تراکم ساختمانی مناسب، تراکم ویژه مندرج در ضوابط طرح‌های تفصیلی است.

۵) منظر و هویت شهری: مکان‌گزینی بلندمرتبه نباید منظر و هویت اجتماعات محلی شهری را مخدوش کند.

٦) کاربری زمین: ایجاد بلندمرتبه‌ها باید با کاربری بیشتر محلات شهری سازگار باشد.

۷) اقتصاد و قیمت زمین: مکان‌گزینی بدون توجه به این موضوع موفق نخواهد بود.

۸) زیرساخت ها و خدمات عمومی: دسترسی مناسب به زیرساخت ها و خدمات عمومی مانند درمانگاه مهم است.

۹) معابر و دسترسی: ایجاد بلندمرتبه‌ها در نواحی بدون دسترسی مناسب درست نیست.

در پژوهش های آتی مربوط به مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه، پژوهشگران می‌توانند به مرکز تجاری شهر، نوع و هدف بلندمرتبه‌سازی‌ها، اقتصاد و مالیهٔ شهر توجه کنند.

## منابع

۱– امیدوار، محمدحسن، (۱۳۸۹)، **بررسی نقش بلندمرتبه سازی مجتمع های مسکونی در توسعهٔ پایدار شهری**، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، استاد راهنما: محمد اجزاء شکوهی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی.

Archive of SID

www.SID.ir

۲- بمانیان، محمدرضا، (۱۳۷۷)، **بررسی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری ساختمان‌های بلندمرتبه در ایران**، رسالهٔ دورهٔ دکتری در رشتهٔ معماری، دانشگاه تهران، دانشکدهٔ هنرهای زیبا.

۳- بمانیان، محمدرضا، (۱۳۹۰)، **ساختمان بلند و شهر**، نشر شهر، چاپ اول، سازمان فرهنگی‌هنری شهرداری تهران، ۱٤٤.

٤- پورطاهری، مهدی، (۱۳۸۹)، **کاربرد روش های تصمیم‌گیری چندشاخصه در جغرافیا**، انتشارات سمت، چاپ اول، تهران، ۲۳۲.

۵- توفیق، فیروز، (۱۳٦۹)، **مجموعهٔ مباحث و روش‌های شهرسازی مسکن**، انتشارات مرکز مطالعات و پژوهش‌های شهرسازی و معماری ایران، چاپ اول، وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۵.

٦- حسین‌زاده دلیر، کریم و حیدری، محمدجواد، (۱۳۹۰)، **تحلیلی بر بلندمرتبه‌سازی و معایب آن در ایران**، مجلهٔ رشد آموزش جغرافیا، دورهٔ ۲۵، شمارهٔ ٤، ۱۳-۳.

۷- رضایی راد، هادی، (۱۳۹۲)، **ارزیابی سیاست‌های بلندمرتبه‌سازی در طرح تفصیلی با تأکید بر سازمان فضایی- عملکردی شهر تهران**، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد رشته: شهرسازی، گرایش: برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، استاد راهنما: مجتبی رفیعیان، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکدهٔ هنر و معماری.

۸- رهنما، محمدرحیم و رزاقیان، فرزانه، (۱۳۹۲)، **مکان‌گزینی ساختمان‌های بلندمرتبه با تأکید بر نظریهٔ رشد هوشمند شهری در منطقه ۹ شهرداری مشهد**، مجلهٔ آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامهٔ علمی‌پژوهشی دانشگاه گلستان، سال سوم، شمارهٔ ۹، ٦٤-٤۵.

۹- زیاری، کرامت‌الله، (۱۳۷۸)، **مکتب‌ها، نظریه‌ها و مدل‌های برنامه و برنامه‌ریزی منطقه‌ای**، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ چهارم، ۱۹۵.

۱۰- شکوهی، محمد، رهنما، محمدرحیم و امیدوار، محمدحسن، (۱۳۹۰)، **نقش بلندمرتبه سازی در هماهنگی عملکردهای شهری با استفاده از شبکهٔ عصبی محتمل؛ نمونه موردی: مجتمع بلندمرتبهٔ فیروزهٔ بانک ملی مشهد**، نشریهٔ مشهدپژوهی، شمارهٔ ۵، ۸۰-۵۷.

۱۱- صدوقیان‌زاده، مینوش، (۱۳۷۵)، **بلندمرتبه‌سازی و فضای شهری**، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری وزارت کشور، چاپ اول، تهران، ۲۷۸.

۱۲- صمدپور، پریماه و فریادی، شهرزاد، (۱۳۸۷)، **تعیین ردپای اکولوژیکی در نواحی شهری پرتراکم و بلندمرتبه (نمونه مورد مطالعه: محلهٔ الهیهٔ تهران)**، محیط‌شناسی، دورهٔ ۳٤، شمارهٔ ٤۵، ۷۲-٦۳.

۱۳- عادلی، زینب و سرده، علی‌اکبر، (۱۳۹۰)، **مکان‌گزینی ساختمان‌های بلند مسکونی در قزوین با استفاده از فرآیند سلسله مراتبی (AHP) و GIS**، سومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد مقدس.

۱٤- عزیزی، محمدمهدی، (۱۳۸۳)، **تراکم در شهرسازی (اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری)**، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، تهران، ۲۸٦.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۵- عطایی، محمد، (۱۳۸۹)، **تصمیم‌گیری چندمعیارهٔ فازی**، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، چاپ اول، شاهرود، ۳۸٤.

۱٦- فرهودی، رحمت‌اله و محمدی، علیرضا، (۱۳۸۰)، **تأثیر احداث ساختمان‌های بلندمرتبه بر کاربری‌های شهری**، مجلهٔ پژوهش‌های جغرافیایی، شمارهٔ ٤۱، تهران، ۸۲-۷۱.

۱۷- عنابستانی، علی‌اکبر، جوانشیری، مهدی و عنابستانی، زهرا، (۱۳۹٤)، **مقایسهٔ تطبیقی روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در مکان‌گزینی بهینه ساختمان‌های بلندمرتبه (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ ۹ شهرداری مشهد)**، فصلنامهٔ علمی‌پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، سال ۵، شمارهٔ ۳، ۲٤-۱.

۱۸- غفاری گیلانده، عطا و غلامی، عبدالوهاب، (۱۳۹۳)، **مقایسهٔ کارآیی فنون تحلیل چندمعیاری در بررسی تناسب ارضی (مطالعهٔ موردی: مکان‌گزینی محل دفن پسماندهای شهری شیراز)**، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دورهٔ ٤٦، شمارهٔ ۱۲، دانشگاه تهران، ٤٤۸-٤۲۷.

۱۹- غلامی، عبدالوهاب، (۱۳۹۰)، **کاربرد فنون MCDM در طرح و اولویت‌بندی گزینه‌های مناسب در امر بازیافت و دفن پسماندهای شهری**، پایان نامهٔ ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، استاد راهنما: عطا غفاری گیلانده، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی.

۲۰- کریمی مشاور، مهرداد، منصوری، سید امیر و ادیبی، علی‌اصغر، (۱۳۸۹)، **رابطهٔ چگونگی قرارگیری ساختمان‌های بلندمرتبه و منظر شهری**، باغ نظر، سال ۷، شمارهٔ ۱۳، ۹۹-۸۹.

۲۱- کشفی، محمدعلی، حسینی، سید باقر و نوروزیان ملکی، سعید، (۱۳۹۱)، **نقش فضاهای عمومی ساختمان های بلند در افزایش تعاملات اجتماعی ساکنین**، مدیریت شهری، ۱۷-۷.

۲۲- مالچفسکی، یاچک، (۱۳۸۵)، **سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاری**، ترجمهٔ اکبر پرهیزکار و عطا غفاری گیلانده، انتشارات سمت، چاپ اول، تهران، ٦۰۸.

۲۳- مبهوت، محمدرضا، سروش، فهیمه و رحمانی، سحر، (۱۳۹۲)، **ارزیابی آثار مثبت و منفی بلندمرتبه‌سازی با توجه به اهداف توسعهٔ پایدار شهری؛ نمونهٔ موردی: منطقهٔ ۹ شهر مشهد**، معماری و شهرسازی و توسعهٔ پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار، مؤسسهٔ عالی خاوران، مشهد.

۲٤- متوسلی، محمدمهدی و عزیزی، محمدمهدی، (۱۳۹۲)، **ارزیابی انواع ساختمان های بلندمرتبهٔ مسکونی از لحاظ تأثیر بر سیما و منظر شهری؛ نمونهٔ موردی: بافت‌های جدید شهر مشهد**، مدیریت شهری، شمارهٔ ۳۰، ۱۱۲-۹۱.

۲۵- مهندسین مشاور پارت، (۱۳۸۹)، **تدوین ضوابط ساخت‌وساز ساختمان‌های بلندمرتبه در پهنه‌ها و زیرپهنه‌های مصوب و مجاز**، جلد اول.

۲٦- مهندسین مشاور پارت، (۱۳۹۲)، **طرح تدوین ضوابط و مقررات ساخت‌وساز بناهای بلندمرتبه؛ مطالعات، تحلیل و ارائهٔ ضوابط پیشنهادی**، معاونت مطالعات و برنامه‌ریزی امور زیرساخت و طرح جامع.

Archive of SID

www.SID.ir

۲۷- مهندسین مشاور پارس آریان راود، (۱۳۹۲)، **برنامه توانمندسازی سکونتگاههای غیررسمی شهر اردبیل و اقدامات توانمندسازی اجتماعات آنها با تأکید بر بهسازی شهری اردبیل با دیدگاه شهرنگر**، وزارت راه و شهرسازی.

۲۸- یاراحمدی، امیر، (۱۳۹۲)، **به سوی شهرسازی انسان گرا**، نشر شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، چاپ اول، تهران، ۲۸۰.

29- Barney, G.C., (2003). Vertical Transportation in Tall Buildings, Elevator World. Retrived from http://documents.mx/documents/barney-vertical-transport-tall-bldg-barney21.html.

30- Cranz, G., T. L. Schumacher., (1998)."The Impact of High-Rise Housing On Older Residents," Pp. 194-207 In D. J. Conway (Ed.) Human Response to Tall Buildings. Stroudsburg, Pa: Dowden, Hutchinson & Ross.

31- Gál, T., Lindberg, F., Unger, J., (2009). Computing continuous sky view factor using 3D urban raster and vector database: comparison and application to urban climate, Theoretical and applied climatology, 95, pp. 111-123.

32- Giuliani, Rudolph, W., Tormenta, Luis M., Burton, M., Brown, H., Bell, F., and Woodner, A., (1999), High Performance Building Guidelines, City of New York, Department of Design and Construction.

33- Hall, P., (1998). Citie of Tomorrow Basil Blakwell ins. New Work.

34- Hans, A. Ouo, G., (1967). High rise Buildings and Urban Design. New York: Publishers. Page 78.

35- Leicester city council, (2007). Tall Buildings Supplementary Planning Document.

36- Mouray, T. A. and Akyurek, Z., (2003). The enhancement of the Cell based GIS analyses with fuzzy processing capabilities, Information Sciences, 176, pp.1067-1085.

37- Short, M., (2007). Assessing the impact of proposals for tall buildings on the built heritage: England's regional cities in the 21st century.

38- Tavernor, R., (2007). Visual and cultural sustainability: The impact of tall buildings on London, Landscape and Urban Planning 2007, No. 83. pp. 2–12.

39- Westminster City Hall, (2009). Views and Tall Buildings, City Management Plan workshop briefing notes.

40- Wood, A., (2007). Sustainability: a new high-rise vernacular? The Structural Design of Tall and Special Buildings, 16(4), pp. 401-410.

Archive of SID

www.SID.ir