



## تعیین محدوده منطقه شهری چندمرکزی مازندران (ساری، آمل، بابل، قائم شهر)

دکتر اسفندیار زبردست<sup>۱\*</sup>

سارینا اردوانی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۸/۳

### چکیده:

منطقه‌های شهری چندمرکزی، پاسخی برای ایجاد تعادل و رفع کاستی‌های ناشی از مدل تک‌مرکزی هستند. در مدل چندمرکزی، مراکز با اندازه‌های فضایی و جمعیتی نسبتاً برابر که با فاصله کمی از هم قرار گرفته‌اند، تشکیل مجموعه‌ای منسجم را می‌دهند و با بهره‌مندی از هم‌افزایی انرژی، فعالیت‌های مکمل همراه با رقابت‌پذیری با یکدیگر دارند. شهرهای ساری، بابل، آمل و قائم‌شهر از جمله مراکز اصلی استان مازندران می‌باشند؛ در این خصوص، مسأله اصلی، نبود محدوده دقیق و در پی آن نبود برنامه توسعه فضایی یکپارچه برای این منطقه است، که در نتیجه آن، بسیاری از کاربری‌های کلان در مقیاس منطقه به صورت ناهماهنگ و با کیفیت پایین در سطح این مجموعه پراکنده شده‌اند یا اصلاً وجود ندارند. همچنین تصمیم‌گیری قاطع و منسجمی در خصوص محیط زیست این منطقه شهری نشده است و هر روزه شاهد ساخت و سازهای بی‌رویه و استفاده نادرست از اراضی آن هستیم. در این راستا پژوهش حاضر، به کمک روش تحلیل جریان، مدل جاذبه و همین‌طور محاسبه قدرت پیوند بین شهرهای استان با مراکز اصلی، محدوده‌ای برای منطقه شهری چندمرکزی مازندران ارائه داده است که به واسطه این امر، برنامه‌های منسجم برای این محدوده برنامه‌ریزی گردد و پیشرفت منطقه را به همراه داشته باشد. محدوده نهایی منطقه شهری چندمرکزی مازندران با بررسی شاخص‌های معین‌شده طبق مبانی نظری و اطلاعات به‌دست‌آمده از بخش شناخت، مشخص و نقشه‌ها توسط نرم‌افزار ArcGIS ترسیم و ارائه شده است که این محدوده شامل شهرهای ساری، قائم‌شهر، بابل، آمل، امام‌زاده عبدالله، دابودشت، زرگر محله، گتاب، امیرکلا، هادی‌شهر، کیاکلا، جویبار، ارطه، پایین هولار و میان‌دورود می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** منطقه شهری، چندمرکزی، تعیین محدوده، محدوده چندمرکزی، مازندران مرکزی

\* zebardast@ut.ac.ir

۱. استاد دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

## مقدمه

منطقه‌های شهری چندمرکزی<sup>۱</sup>، پاسخی برای ایجاد تعادل و رفع نقص و کاستی‌های ناشی از مدل تک‌مرکزی<sup>۲</sup> هستند (ESPON, 2004: 45). در مدل چندمرکزی<sup>۳</sup>، مراکز با اندازه‌های فضایی و جمعیتی نسبتاً برابر که فاصله کمی باهم دارند، تشکیل مجموعه‌ای را می‌دهند که به‌طور هماهنگ و منسجم با یکدیگر در ارتباط هستند و با بهره‌مندی از هم‌افزایی انرژی، فعالیت‌های مکمل همراه رقابت‌پذیری با یکدیگر دارند (Kloosterman & Musterd, 2001; Meijers, 2005; Hall & Pain, 2006). همچنین محققان و نظریه‌پردازان در زمینه‌ی علوم منطقه‌ای به این نتیجه رسیده‌اند که منطقه‌های شهری نیز فرم جدیدی از سکونتگاه‌ها هستند که در مقایسه با روستا و شهرها، تفاوت‌هایی از نظر ساختاری و عملکردی دارند و رویکردهای مختص خود را می‌طلبند. این مناطق، ویژگی‌ها و پتانسیل‌های بالقوه‌ای دارند که تکثیر و باز توزیع مؤلفه‌های توسعه را ممکن ساخته است. توان نهفته‌ای که عملی شدن آن در گام نخست، درگرو شناخت و تعیین صحیح محدوده منطقه شهری و سپس برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت متناسب برای آن است. بنابراین آنچه می‌تواند روند برنامه‌ریزی و مدیریت مطلوب منطقه‌های شهری را تسهیل کند، ارائه تعریفی مناسب از این مناطق شهری و نیز دستیابی به معیارها، شاخص‌ها و روش‌های تبیین و تعیین محدوده‌های مورد عمل آن‌هاست (شیخی و عظیمی، ۱۳۹۲: ۲). در واقع علاوه بر موضوع مقیاس جغرافیایی بررسی‌ها در خصوص چندمرکزی، اندازه‌گیری منطقه شهری چندمرکزی نیز تاکنون موضوع مهمی بوده است (Kwon & Seo, 2018: 2).

شهرهای ساری، بابل، آمل و قائم‌شهر، از جمله مراکز فعال استان مازندران هستند که ویژگی‌های مدل چندمرکزی را دارا می‌باشند و تشکیل یک مجموعه شهری چندمرکزی در مقیاس منطقه‌ای را داده‌اند (لطفی و همکاران، ۱۳۹۵). در این خصوص، مسأله اصلی، نبود فعالیت‌های مشترک به‌طور هم‌افزا، عملکرد مستقل و مجزای هر یک از مراکز در شرایط ناهماهنگ با دیگر مراکز، نبود محدوده مشخص برای این منطقه شهری چندمرکزی و در نتیجه نبود برنامه توسعه فضایی منسجم و یکپارچه نشأت می‌گیرد. در واقع با تعیین و تدقیق محدوده برای منطقه شهری چندمرکزی مازندران، امکان برنامه‌ریزی، مدیریت و تصمیم‌گیری منسجم برای آن وجود دارد که موجب بهره‌مندی از قابلیت هم‌افزایی مراکز این مجموعه شده و ارتقای آن به‌عنوان یک قطب اقتصادی و برنامه‌ریزی صحیح در خصوص کاربری‌های کلان و جانمایی مناسب آن‌ها در سطح مجموعه را به دنبال دارد.

1. PUR (Polycentric Urban Regions)
2. Monocentric Model
3. Polycentricity Model

اگرچه از دیرباز، طرح‌ها و اسناد بسیاری همچون طرح بهره‌وری سرزمین توسط مشاوران ستیران، طرح کالبدی ملی، طرح منطقه‌ای گیلان - مازندران و طرح پایه مقدماتی آمایش سرزمین (۱۳۸۳)، این محدوده را همواره به‌عنوان یک منطقه‌ی شهری و سیستمی نسبتاً مرتبط در نظر گرفته‌اند، اما تاکنون مرز و محدوده مشخص و همین‌طور برنامه‌ریزی منسجم و واحدی برای توسعه این مجموعه، تدقیق و تصمیم‌گیری نشده است (زبردست و شهایی، ۱۳۹۳). بنابراین، در این پژوهش سعی شده است جهت مدیریت یکپارچه و توسعه فضایی، محدوده منطقه شهری چندمرکزی مازندران با توجه به تعریف چندمرکزیتی و شناخت از این مجموعه، تدقیق گردد.

### مبانی نظری

#### مفهوم منطقه شهری چندمرکزی

در دهه‌های اخیر، این دیدگاه که مناطق شهری در سرتاسر جهان، به‌طور قابل توجهی در حال تبدیل به ساختاری چندمرکزی هستند، شکل گرفته است (Scott et al., 2001). از سال ۱۹۹۷، نظریات گسترده علمی و سیاسی بسیاری با تمرکز بر مفهوم منطقه چندمرکزی پدید آمده است (Burger & Meijers, 2012) که به‌طور کلی مباحث نظری در این باره، اغلب به مزایای چندمرکزی در مقابل مدل تک مرکزی صحنه می‌گذارند (Lambooy, 1998; Clark et al., 1994). از نظر مفهومی نیز صرف‌نظر از ابعاد آن، چندمرکزیتی معمولاً باهدف توزیع متوازن جمعیت یا اشتغال و جریان‌های خروجی و ورودی افراد یا کالاها شکل می‌گیرد (Kwon & Seo, 2018: 2). (جدول شماره ۱)

جدول ۱- تعریف منطقه شهری چندمرکزی از دیدگاه نظریه پردازان

تعریف منطقه شهری چندمرکزی	سال	نظریه پرداز
مناطق چندمرکزی از مجموعه‌ای از شهرهای هم‌جوار تشکیل یافته‌اند که هم به لحاظ تاریخی و هم به لحاظ اداری و سیاسی از یکدیگر مستقل هستند. این شهرها به‌وسیله‌ی زیرساخت‌های مناسب، به‌خوبی با یکدیگر پیوند خورده‌اند و سلسله‌مراتب روشنی را به لحاظ سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و جنبه‌های دیگر در میان خود نشان نمی‌دهند.	۱۱۶:۲۰۰۱	کلوس-ترمن و همکاران
منطقه شهری چندمرکزی به مجموعه یکپارچه‌ای از شهرها و پس‌کرانه‌های حومه‌ای که کار و سرمایه می‌تواند با هزینه‌ای کمتر در درون آن تخصیص داده شود، گفته می‌شود.	۴۵۹:۲۰۰۸	فلوریدا و همکاران
منطقه شهری چندمرکزی یعنی بین ۱۰ تا ۵۰ شهر، از نظر فیزیکی مجزا اما در یک شبکه عملکردی، به‌صورت خوشه‌ای در اطراف یک یا چند مرکز شهری هستند و یک قدرت عظیم اقتصادی از یک عملکرد ادغامی جدید دارند.	۳:۲۰۰۶	هال و پین <sup>۱</sup>
شهرها در یک منطقه‌ی شهری چندمرکزی، خوشه‌ای‌تر هستند، به این معنا که از هم خیلی دور نیستند (معمولاً در حدود یک ساعت سفر) و خیلی هم نزدیک نیستند که بتوانند یک مجموعه‌ی شهری نامیده شوند. هم‌چنین هیچ‌یک از شهرها از جنبه‌هایی چون ساختار جمعیت، مقیاس میان کنش‌ها با مراکز شهری و مقیاس تخصص‌گرایی بر دیگر شهرهای منطقه مسلط نیستند.	۲۰۰۷	میجرز <sup>۲</sup>
در منطقه شهری چندمرکزی، شهرها به‌طور متوازی هم‌اندازه باشند و هیچ نخست شهری در سطح یک منطقه مفروض نباشد و شهرها به‌طور هم‌گن و متوازن در پهنه سرزمین توزیع شده باشند.	۱۳۹۶	شمسی و زیاری
- مناطق شهری چندمرکزی متشکل از تعدادی از شهرها هستند که از لحاظ تاریخی مجزا نیستند. - آن‌ها فاقد یک شهر پیشرو و واضح هستند که در جنبه‌های سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و ... حاکم باشد (گرچه، به‌ناچار یکی از این شهرها دارای بیشترین تعداد ساکنین است). - از تعداد کمی شهر بزرگ تشکیل شده‌اند که از نظر اندازه یا اهمیت کلی اقتصادی تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند، به همراه تعدادی شهر کوچک. - در مرحله بعد، شهرهای تشکیل‌دهنده ساختار چندمرکزی، کم‌وبیش نزدیک به یکدیگرند و بنابراین، در یک قسمت خاص از یک کشور متمرکز شده‌اند.	۲۰۱۷	یو <sup>۳</sup>

تنظیم توسط نگارنده بر اساس مبانی نظری، ۱۴۰۰

درواقع وقتی که شهرهایی با ویژگی‌های مشابه به‌منظور دستیابی به اهداف یا منافع مشترک، توان و نیروهای خود را هم سو و یکپارچه کنند، این مشارکت، صرفه‌های مقیاس را ایجاد می‌کند. علاوه بر این، شهرها می‌توانند هنگام مواجهه با مشکلات یا چالش‌های مشابه نیز مانند ضعف اقتصادی، نیاز به حمل‌ونقل عمومی کارآمد یا دفع ضایعات با یکدیگر همکاری کنند. و در نوع دیگر مناطق شهری

1. Hall and Pain
2. Meijers
3. You

چندمرکزی، شهرهای مستقل نقش‌های اقتصادی مختلفی را ایفا می‌کنند و پذیرای تسهیلات شهری، فعالیت‌ها، محیط‌های سکونتی و عملکردهای مکمل باشند (زبردست و شهایی شه‌میری، ۱۳۹۳: ۳۶). همچنین اعتقاد بر این است که شهرهای موجود در مناطق شهری چندمرکزی، بیشتر حالت رقابتی با یکدیگر دارند و به دلیل توسعه یکپارچه در این مناطق، کمتر با مسائلی همچون نابرابری‌های اقتصادی و اجتماعی و در نتیجه وجود جرم درگیر هستند (Meijers, 2013: 9).

### روش‌های تعیین محدوده منطقه شهری چندمرکزی

منطقه شهری چندمرکزی به‌عنوان یک ساختار شایع شهری، دارای سابقه‌ای طولانی است؛ اما تصویرسازی منظم و آنالیز رسمی تعامل اساسی در آن، سابقه دیرینه‌ای ندارد و طی دو دهه گذشته مورد بحث قرار گرفته است (Vasanen, 2012). با وجود این، روش‌های متنوعی برای تعیین محدوده منطقه شهری چندمرکزی توسط محققان ارائه شده و مورد مطالعه قرار گرفته است. از نظر برخی پژوهش‌گران، برای مفهوم‌سازی و اندازه‌گیری مناطق شهری چندمرکزی، از ساختارهای مورفولوژیکی، روابط کارکردی و بعضاً ابعاد بیشتر (به‌عنوان مثال هویت منطقه‌ای یا همکاری‌های اداری با دیگر مراکز) استفاده می‌شود. با این وجود، هر مطالعه تجربی با توجه به پویایی داخلی مراکز می‌تواند روش‌های مختلفی را دنبال کند (Aydan Sat, 2017: 1).

یکی از اولین نگرش‌های مرتبط با تعیین مرزهای مناطق شهری را گلاسون<sup>۱</sup> (۱۹۷۵) مطرح می‌کند. او بر این باور بوده است که تعیین مرز این نوع محدوده‌ها، سه ویژگی دارد: عدم ثبات و متغیر بودن این مرزها در طول زمان به دلیل افزایش تجهیزات و امکانات منطقه، تغییر منابع توسعه و سرانجام، تغییر شبکه‌های ارتباطات. همچنین در خصوص عدم قطعیت و ابهام این مرزها معتقد بوده است که «درواقع، مرزهای مناطق عملکردی تحت تأثیر تجربه فضایی مردم و همچنین برداشت‌های فرهنگی، روانی، اقتصادی و تاریخی، بیشتر جهت را نشان می‌دهند تا اینکه یک خط و مرز دقیق را مشخص کند. همچنین مرزهای عملکردی با مرزهایی مانند مرزهای سیاسی و اداری، الزاماً انطباق ندارند و در این راستا، مرزهای عملکردی از تغییرپذیری بیشتری برخوردارند در حالی که مرزهای سیاسی-اداری به علت مشکلات اجرایی، انعطاف‌پذیری کمتری از مرزهای عملکردی دارا می‌باشند. اگرچه، نزدیک شدن این دو نوع مرز اهمیت زیادی در کارایی برنامه‌ریزی‌ها دارد» (Glasson, 1975) به نقل از اطهاری، (۱۳۷۹).

بسیاری از مطالعات تجربی، با استفاده از ویژگی‌های ذاتی مانند توزیع جمعیت، اشتغال و تحرک ساکنان یا محصولات بین کانون‌های مشخص منطقه (به‌طور خاص الگوهای رفت‌وآمد افراد)، میزان تمرکز مناطق شهری چندمرکزی را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند (McDonald & McMillen,

1. Glasson

حدی بیانگر پیوندها و تعامل‌های عملکردی در کل منطقه شهری چندمرکزی است، اما نواقص قابل توجهی مانند عدم انعطاف‌پذیری و به‌روزرسانی با تأخیر وجود دارد. بنابراین، برای ارزیابی ساختار مکانی کلان‌شهرها، نیاز به داده‌های پویا، دقیق‌تر و جامع‌تر است (Wang et al., 2020: 2).

اگرچه، امروزه با افزایش روزافزون سنسورهای موقعیت‌یابی<sup>۱</sup> و دستگاه‌های تلفن همراه، ردپاهای دیجیتال ساکنان شهری توسط مسئولان حمل‌ونقل و رسانه‌های اجتماعی جمع‌آوری می‌شود که این امر باعث می‌گردد تا چندمرکزی بودن منطقه شهری به‌صورت کمی و پویاتر ارزیابی شود. ردپای دیجیتال ساکنان نه تنها الگوهای تحرک آن‌ها را نشان می‌دهد بلکه روابط مورفولوژیکی و عملکردی بین مبدأ و مقصد را نیز به‌دلیل منظم بودن از نظر زمانی و مکانی الگوهای تحرک انسانی نشان می‌دهد (Gonzalez, 2008).

به‌طور کلی، روش‌های رایج برای تعیین محدوده مناطق شهری عملکردی و شناخت روابط فضایی موجود در این مناطق را می‌توان به روش‌های کمی (مدل جاذبه، روش برش<sup>۲</sup>) (Giuliano & Small, 1991؛ Anderson & Bogart, 2001؛ Gaschet, 2002)، شناسایی قله‌ها<sup>۳</sup> (J. F. McDonald, 1990؛ McMillen & Craig & Ng, 2001؛ Ikonou, 2011) و تشخیص جامعه شبکه‌ای<sup>۴</sup> (Zhong et al., 2014؛ Nelson & Rae, 2016)، تحلیل جریان (اقتصادی، شغلی، بازرگانی و مالی، سیاسی و اداری و خدماتی)، جغرافیایی - کالبدی (اجتماعی و پراکنش جمعیت و فعالیت) و روش‌های تعیین حدود بر اساس نقشه یا عکس هوایی (تراکم ساختمانی و پیوستگی کالبدی) طبقه‌بندی کرد (شیخی و عظیمی، ۱۳۹۲: ۸). در روش‌های کمی با تمرکز بر کشف روابط و قانونمندی‌های ریاضی حاکم بر تغییر و تحولات مناطق و به‌ویژه روابط مرکز با نواحی پیرامونی و نیز پیش‌بینی نحوه رفتار ساکنان در برقراری این روابط، سعی می‌شود محدوده تعیین گردد.

در این بین باید در نظر داشت که در نهایت، انتخاب روش برای تعیین تعداد مراکز و مرزهای آن‌ها، اغلب با در دسترس بودن داده‌ها هدایت می‌شود (Blageanu, 2015:33). همچنین باید توجه کرد که انتخاب روش و شاخص‌های تبیین محدوده منطقه شهری، وابسته به شرایط ویژه فضای شهری است و از امکانات و محدودیت‌های این فضا و همچنین تفکرات و گرایش‌های ذهنی برنامه‌ریزان تبعیت می‌کند. بنابراین حتی در یک کشور نمی‌توان صرفاً روش ویژه و تمام شمول را تعیین کرد (شیخی و عظیمی، ۱۳۹۲: ۷).

1. GPS
2. Cut-Off Method
3. Identification of Peaks
4. Network Community Detection

## پیشینه تحقیق

پس از پیدایش مفهوم منطقه شهری چندمرکزی در سال ۱۹۹۴ که به توافق لایبزیگ برمی گردد (ESPON, 2004: 45)، این اصطلاح، به یک موضوع رایج و گسترده در اسناد برنامه بدل شد (شمسی و زبیری، ۱۳۹۶: ۱۵۳) و از آن پس، بخش زیادی از مطالعات سعی در تعریف این سیستم شهری دارند. اگرچه، در خصوص پژوهش در زمینه اندازه‌گیری و تعیین محدوده منطقه شهری چندمرکزی، تعداد بسیار محدود مطالعه‌ای انجام شده است که مستقیماً بر این موضوع و در مقیاس منطقه‌ای متمرکز باشد (Sykora & Muliček, 2009؛ Maly, 2016؛ Vasanen, 2013). در واقع منطقه شهری چندمرکزی به‌عنوان یک ساختار شایع شهری، دارای سابقه‌ای طولانی است؛ اما تصویرسازی منظم و آنالیز رسمی تعامل اساسی در منطقه شهری چندمرکزی، سابقه‌ی دیرینه‌ای ندارد و طی دو دهه گذشته به یک مرکز تحقیقاتی تبدیل شده است (Vasanen, 2012).

به‌تازگی برای شناسایی الگوی توسعه چندمرکزی در اروپا، معیارهایی از جمله اندازه جمعیت و میزان تعاملات بین مراکز استفاده شده که در یک گزارش از شبکه بازننگری برنامه‌ریزی فضایی اروپا منتشر گردیده است (ESPON, 2016). همین‌طور لی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۶) از شبکه حمل‌ونقل بین‌شهری میان شهرهای بزرگ چین برای اندازه‌گیری چندمرکزی شهری استفاده کرده‌اند. در مطالعه بررسی تأثیر چندمرکزی بر عملکرد اقتصادی شهری که توسط کوون و سو<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) انجام شده است نیز، داده‌های گردش ترافیکی برای شناسایی منطقه شهری چندمرکزی در کره مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بنابراین، الگوهای ترافیکی در مناطق شهری چندمرکزی، در شناسایی این نوع مناطق، به‌ویژه با مزایای دسترسی به داده‌های بالا و به‌روزرسانی سریع مؤثر است. همچنین راث<sup>۳</sup> و همکاران (2009) از الگوهای حرکت فردی بر اساس استفاده از کارت در متروها برای آشکار ساختن ساختار لندن بهره برده‌اند.

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>۴</sup> نیز جهت ایجاد امکان مقایسه مناطق عملکردی در کشورهای عضو و تصمیم‌گیری هرچه دقیق‌تر، اقدام به تعریف روشی جهت مشخص کردن محدوده مناطق چندمرکزی عملکردی کرده است؛ این روش به این صورت است که با مشاهده روابط بین مراکز شهری و استفاده از اطلاعات موجود در داده‌های رفت‌وآمد انجام می‌شود. در صورتی که بیش از ۱۵٪ از جمعیت محل اقامت هر یک از هسته‌ها برای کار در هسته دیگر رفت‌وآمد کنند، آن دو هسته شهری یکپارچه در نظر گرفته می‌شوند و بخشی از یک منطقه شهری چندمرکزی به حساب می‌آیند (OECD, 2013).

در مطالعه‌ای دیگر، مولداوی که منطقه‌ای چندمرکزی در شرق رومانی است، بررسی شده است. این منطقه که با استفاده از ویژگی چندمرکزی و تقویت اقتصاد منطقه موفق به برقراری همکاری‌های

1. Li

2. Kwon and Seo

3. Ross

4. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

فرامرزى شده، تعداد مراکز و حدود آنها از طریق تجزیه و تحلیل میزان اشتغال و تراکم جمعیت و همچنین بررسی جریانات بین مراکز انجام گردیده است. در این راستا، شبکه‌های اجتماعی مورد تحلیل قرار گرفته‌اند و گره‌های اصلی شناسایی شده‌اند. همچنین تجزیه و تحلیل داده‌های اکتشافی مکانی که بررسی همبستگی مکانی را شامل می‌شود، انجام شده است. اگرچه تجزیه و تحلیل داده‌های اکتشافی فضایی ابزاری مفید در شناسایی زیربناهای اشتغال است، اما ماهیت و جهت روابط بین واحدهای مکانی را در نظر نمی‌گیرد. بنابراین یک توصیف نسبتاً مورفولوژیکی از الگوهای چندمرکزی است (Blageanu, 2015).

همچنین کره جنوبی دارای چندین منطقه با ماهیت چندمرکزی است و پژوهشی در خصوص تعیین محدوده عملکردی این مناطق چندمرکزی صورت گرفته که از روش تشخیص جامعه شبکه‌ای استفاده شده است و اخیراً برخی تحقیقات از این روش برای یافتن ساختارهای منطقه‌ای استفاده کرده‌اند (Zhong et al., 2014; Nelson & Rae, 2016). دلیل استفاده از روش تشخیص جامعه شبکه‌ای برای شناسایی مناطق عملکردی این است که هیچ‌گونه فرضی برای تعیین اینکه کدام شهر به یک منطقه تعلق دارد، وجود ندارد. همچنین در این نمونه مورد مطالعه، رویکرد ناحیه سفر-به-محل کار<sup>۱</sup> نیز مورد استفاده قرار گرفته است. این رویکرد، به‌طور کلی از ۱۵٪ رفت و آمدها به مرکز به‌عنوان آستانه استفاده می‌کند. در واقع جهت شناسایی مناطق عملکردی در کره، داده‌های مربوط به جابجایی از جمله مسافرت، خرید، اوقات فراغت و غیره در بین شهرها و شهرستان‌ها از پایگاه داده سفر کره<sup>۲</sup> استفاده شده است (Kwon & Seo, 2018).

در نمونه مورد مطالعه دیگر، طبق بررسی‌های وانگ و همکاران (۲۰۲۰)، ووچیانگ، منطقه‌ای واقع در کشور چین با ماهیت چندمرکزی است که برای تشخیص محدوده آن، از شاخص‌های نوینی همچون سانسورهای موقعیت‌یابی تلفن‌های همراه یا بررسی مسیر تردد تاکسی‌های اینترنتی و دیگر ردپاهای دیجیتالی استفاده کرده است. این مطالعه ادعان دارد که امروزه با افزایش روزافزون سانسورهای موقعیت‌یابی و دستگاه‌های تلفن همراه، ردپاهای دیجیتالی در زمان واقعی ساکنان شهری توسط مسئولان حمل و نقل و نرم‌افزارهای رسانه‌های اجتماعی جمع‌آوری می‌شود که این امر باعث می‌گردد تا چندمرکزی بودن منطقه شهری به‌صورت کمی و پویاتر مورد ارزیابی قرار گیرد.

ردپای دیجیتالی ساکنان نه‌تنها الگوهای تحرک آنها را نشان می‌دهد بلکه روابط مورفولوژیکی و عملکردی بین مبدأ و مقصد را نیز به دلیل منظم بودن زمانی و مکانی قوی الگوهای تحرک انسانی مشخص می‌کند (Gonzalez & Hidalgo, 2008). به‌عنوان مثال، حرکت منظم مردم در روزهای هفته بین مناطق مسکونی و محل کار در داخل شهر اتفاق می‌افتد. مقصد به‌احتمال زیاد مناطق آخر هفته

1. Travel-To-Work Area Approach
2. KTDB



تفریحی و سرگرمی است. بنابراین هر دو اتصالات درون منطقه‌ای و روابط عملکردی می‌توانند از الگوهای تحرک انسانی شهری ناشی شوند. با استفاده از ماهیت پویا الگوهای تحرک انسانی و ویژگی عملکردی نقاط موردنظر، ترکیب آن‌ها می‌تواند اتصالات زیر منطقه‌ای و توزیع عملکرد شهری را به‌خوبی نشان دهد (Wang et al., 2020).

با بررسی کلی این تجارب و جمع‌بندی شاخص‌هایی که برای تعیین محدوده در نظر گرفته‌اند و همچنین در نظر گرفتن اولویت و سازگاری هریک از شاخص‌ها در منطقه مورد مطالعه‌ی این پژوهش و محدودیت‌ها در خصوص گردآوری اطلاعات، سعی در تدقیق شاخص‌های مورد نیاز جهت شناخت منطقه و انتخاب روش مناسب برای تعیین محدوده شده است. بدین ترتیب، پیوندهای اقتصادی، تجاری، فرهنگی، ورزشی، آموزشی، مذهبی، مهاجرتی، بهداشتی درمانی، هنری، اجتماعی و جاده‌ای بین مراکز اصلی با شهرها و روستاهای اطراف نیز بررسی می‌گردند و از این رو محدوده منطقه شهری چندمرکزی مازندران تعیین می‌شود.

### روش تحقیق

حوزه تحقیق این مطالعه، منطقه شهری چندمرکزی مازندران است که شامل چهار شهر بزرگ (ساری، بابل، آمل و قائمشهر) و چندین شهر متوسط و کوچک‌تر استان مازندران است که تقریباً در بخش مرکزی استان واقع شده‌اند. با در نظر داشتن اطلاعات و آمار موجود و در دسترس، محدوده منطقه شهری چندمرکزی مازندران از طریق روش‌های کمی و کیفی به‌دست‌آمده است. چراکه روش‌های کمی به‌تنهایی بر اساس محاسبات و فرمول‌های ریاضی، قادر به تشخیص برخی روابط همچون آداب‌ورسوم، مذهبی و توپوگرافی نیستند و نیاز به بهره‌مندی از روشی کیفی در کنار کمی است تا تحلیل تخصصی نیز با در نظر داشتن همه‌ی ابعاد، در تعیین محدوده دخیل باشد. در این راستا، روش تحقیق از سه گام زیر تشکیل شده است:

(۱): در گام نخست، با استفاده از تحلیل جریان به‌عنوان یک روش کیفی، جریان‌های ابعاد اجتماعی (مهاجرت- ازدواج- مذهبی- آداب‌ورسوم- اداری) و اقتصادی (اشتغال- تجارت- خدماتی) بین چهار مرکز اصلی و دیگر مراکز جمعیتی استان مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

(۲): در گام دوم، با بهره‌گیری از مدل جاذبه به‌عنوان یک روش کمی، دامنه جاذبه هرکدام از چهار مرکز اصلی نسبت به شهرها و روستاهایی که طبق تحلیل جریان‌ها با آن‌ها در ارتباط بوده‌اند، با به‌کارگیری شاخص‌های جمعیت و فاصله به‌دست‌آمده است.

(۳): در گام سوم نیز جهت تدقیق محدوده، قدرت پیوند تمامی شهرهای استان با چهار مرکز اصلی با استفاده از شاخص‌های ظرفیت جاده‌ای و زمان سفر، محاسبه شده‌اند.

در انتها، محدوده نهایی منطقه شهری چندمرکزی مازندران با بررسی شاخص‌های معین شده طبق مبانی نظری و اطلاعات به دست آمده از بخش شناخت وضع موجود، مشخص شده است و نقشه‌ها توسط نرم‌افزار ARCGIS ترسیم و ارائه شده‌اند. (جدول شماره ۲)

جدول ۲- شاخص‌های مورد استفاده در تعیین محدوده منطقه شهری چندمرکزی مازندران

محیط زیست	اجتماعی	اقتصادی
- توپوگرافی	- جمعیت	- اشتغال
- موقعیت جغرافیایی	- اداری	- تجارت
	- مهاجرت	- ارتباط جاده‌ای (ظرفیت جاده-فاصله-زمان سفر)
	- ازدواج	- خدمات دهی (آموزشی-تفریحی-هنری-بهداشتی)
	- مذهب	
	- آداب و رسوم	

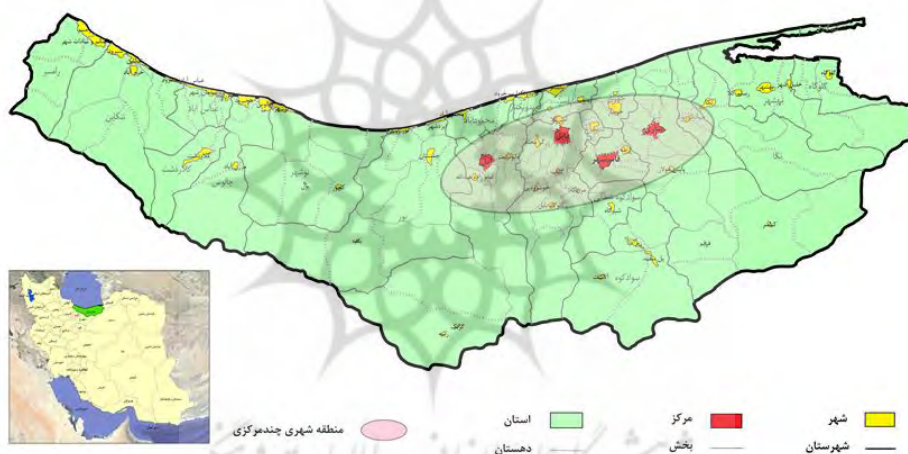
تنظیم توسط نگارنده بر اساس مبانی نظری، ۱۴۰۰

### معرفی محدوده مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه، بخشی از مرکز استان مازندران یکی از استان‌های شمالی ایران می‌باشد. استان مازندران با وسعت ۲۳۷۵۶/۴ کیلومتر مربع، در مختصات جغرافیایی بین ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است و دارای ۲۲ شهرستان، ۵۸ شهر، ۵۶ بخش، ۱۳۱ دهستان و ۳۶۰۸ آبادی است (آمایش تقسیمات کشوری، ۱۳۹۶). با توجه به سرشماری سال ۱۳۹۵، به‌طور کلی استان مازندران، جمعیتی برابر با ۳۲۸۳۵۸۲ نفر را در خود جای داده است. به ترتیب شهرهای ساری (۳۰۹۸۲۰ نفر)، بابل (۲۵۰۲۱۷ نفر)، آمل (۲۳۷۵۲۸ نفر) و قائم‌شهر (۲۰۴۹۵۳ نفر)، دارای بیشترین جمعیت در بین مراکز شهری این استان هستند که شهرهای بزرگ مازندران به حساب می‌آیند و به‌نوعی مراکز اصلی جمعیتی استان را تشکیل می‌دهند. وجود امکانات و خدمات نسبتاً بیشتر، فرصت‌های شغلی متعدد، مراکز اداری مهم استان و تولیدی‌ها در این چهار شهر، از دلایل تمرکز بیشتر جمعیت در این هسته‌ها است.

منطقه شهری چندمرکزی مازندران که محدوده مورد نظر در این پژوهش می‌باشد، شامل چهار شهر بزرگ (ساری، بابل، آمل و قائم‌شهر) و چندین شهر متوسط و کوچک‌تر استان مازندران است که تقریباً در بخش مرکزی استان واقع شده‌اند. خصوصیات محیطی و طبیعی این منطقه، ساختار و نظام شهری و روستایی منحصربه‌فردی را در این پهنه جغرافیایی رقم زده، به‌طوری که دسترسی آسان به منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، سبب تمرکز و تعدد مراکز سکونتی و فعالیتی گشته و مانع از شکل‌گیری سلسله‌مراتبی روشن در این منطقه شده است. به‌علاوه، بررسی ویژگی‌های جغرافیای فیزیکی منطقه،

حاکمی از وجود پیش‌شرط‌های لازم در یک منطقه شهری چندمرکزی است. به طوری که بخش‌های مرکزی استان با خلق زمینه‌های ارتباطی در پیرامون هسته‌های اصلی چهارگانه، فواصل زمانی و فیزیکی مناسبی را برای شکل‌گیری این مناطق نشان داده‌اند (لطفی، ۱۳۸۷: ۷۹ و طرح آمایش استان مازندران، ۱۳۹۵) که آن را در زمره‌ی قوانین سرانگشتی گدس (۱۹۶۸) و باتن (۱۹۹۵) قرار می‌دهد. به همین ترتیب، مجاورت فضایی، به‌عنوان عاملی که شبکه‌ی روابط محلی شکل گرفته را بین بازیگران اقتصادی و سیاسی منطقه پیچیده‌تر می‌کند، قدرت پیوند و تعاملات فضایی بین شهری را در طول زمان بین مراکز شهری قوت بخشیده است (زبردست و شهابی شهیمی، ۱۳۹۲: ۳۹)؛ تا آنجا که آستانه تقاضای مراکز شهری مهم استان به یکدیگر پیوند خورده و همبستگی عملکردی فعالیت و سکونت را در این منطقه موجب شد. پیامد این امر شکل‌گیری یک نظام یکپارچه فضایی - عملکردی ارگانیک است. به‌علاوه تأثیرات مثبت این موقعیت فضایی شامل قیمت پایین زمین و نیروی کار، انسجام اجتماعی و پیشینه فرهنگی مشترک است. این عوامل، این مجموعه شهری را برای در نظر گرفتن آن به‌عنوان یک منطقه‌ی شهری چندمرکزی واجد شرایط می‌کند. همچنین تراکم جمعیتی نسبتاً بالایی که در این منطقه شهری متمرکز شده است و این مسئله که هرکدام از این چهار شهر، از هسته‌های قوی اقتصادی استان به شمار می‌آیند، این منطقه را متمایز از دیگر نقاط استان کرده و همین موضوع سبب شده تا در طرح‌ها و اسناد برنامه‌ریزی در مقیاس ملی و منطقه‌ای، از دیرباز به‌عنوان یک منطقه‌ی شهری یکپارچه نقش بازی کند (لطفی و همکاران، ۱۳۹۵). (شکل شماره ۱)



1. Geddes
2. Batten

## یافته‌های پژوهش و تجزیه و تحلیل تحلیل جریان‌های اجتماعی و اقتصادی

در روش تحلیل جریان‌ها، جهت و شدت جریان‌های موجود بین یک مرکز جمعیتی و نقاط جمعیتی پیرامون آن تعیین‌کننده حدود و ثغور منطقه کاربردی با حوزه نفوذ است. هر جریان با دور شدن از مرکز از شدت کاسته و با نزدیک شدن به مرکز دیگر بر شدت افزوده می‌شود. با در نظر گرفتن این ویژگی، محدوده یک مرکز جمعیتی جایی است که شدت جریان به حداقل خود می‌رسد. جریان‌ها از انواع مختلف‌اند ولی اغلب دربرگیرنده فعالیت‌های اقتصادی متنوعی می‌باشند که برحسب گونه (مانند ترافیک، مسافر، کالا، راه یا راه‌آهن) و یا برحسب هدف (مانند خرید روزانه یا رفت‌وآمد روزانه به محل کار) طبقه‌بندی می‌شود. جریان‌ها ممکن است ماهیتی اجتماعی و خدماتی (مانند جریان روزانه محصلین، بیماران) یا سیاسی (مانند هزینه‌های دولتی) یا ارتباطی (مانند تلگراف، تلفن، روزنامه) داشته باشند. بدین ترتیب جریان‌های اطلاعاتی و ارتباطی؛ شاخص مناسبی برای نشان دادن فعالیت‌ها و تأثیرات متقابل واحدهای جمعیتی به‌شمار می‌آیند.

در این پژوهش، با توجه به داده‌های به‌دست‌آمده از اسناد موجود و بررسی‌های انجام شده بر نمونه مورد مطالعه در عرصه‌های محیط‌زیستی، اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی، جهت تعیین محدوده منطقه شهری چندمرکزی مازندران، جریان‌های مهاجرتی، مذهبی، فرهنگی، شغلی، بازرگانی و مالی، اداری، خدماتی و ارتباط جاده‌ای چهار مرکز اصلی (ساری-بابل-آمل-قائم‌شهر) با دیگر شهرها و روستاهای اطرافشان مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفته و هرگونه پیوند اعم از آموزشی، بهداشتی، تجارتي، اجتماعی، کاری، تفریحی و ازدواجی که این مراکز با دیگر شهرها و روستاهای استان داشته‌اند، مشخص گردیده است. چراکه یکی از مهم‌ترین موارد قابل توجه در تعیین محدوده، بررسی شهرها و روستاهایی است که با این مراکز به هر طریقی در ارتباط هستند و پیوند دارند که خود موجب رفت‌وآمدهای جاده‌ای بسیار بین مراکز و این نقاط گشته است؛ به همین سبب باید در محدوده منطقه شهری چندمرکزی به‌حساب آیند تا برنامه‌ریزی توسعه فضایی مشترک برایشان تدوین گردد. (جدول شماره ۳)

از این رو، تمامی شهرها و روستاهای استان مازندران که به نحوی با چهار شهر ساری، بابل، آمل و قائم‌شهر در ارتباط هستند، توسط تحلیل جریان‌ها مشخص شده‌اند که شامل ۲۶ شهر (خلیل‌شهر - بهشهر - رستم‌کلا - نکا - سورک - کیاسر - پایین‌هولار - کوهی‌خیل - فریم - جویبار - ارطه - کیاکلا - هادی‌شهر - امیرکلا - زرگر محله - گتاب - مرزیکلا - گلوگاه بابل - خوشرودپی - دابودشت - امامزاده عبدالله - چمستان - کجور - پول - گزنک - رینه) و ۲۳ روستا (تیرتاش و لمراسک - بیشه‌بنه - چلمردی - زاغمرز - طوس‌کلا - سنگده - سمسکنده‌علیا - آکند - فرح‌آباد - بندارخیل -

لاریم- اسلام‌آباد- قادیکلای بزرگ- قراخیل پایین گنج‌افروز- پایین احمدچاله‌پی- شهیدآباد- عزیزک- اجبارکلا- رئیس‌آباد- اسکومحله- جلیکان سفلی- صلاح‌الدین کلا) است.

جدول ۳- شهرها و روستاهای هم‌پیوند با چهار مرکز اصلی

مرکز	ساری	آمل	بابل	قائم شهر	مرکز	ساری	آمل	بابل	قائم شهر	مرکز	ساری	آمل	بابل	قائم شهر	مرکز	ساری	آمل	بابل	قائم شهر	
کیاسر	*				بندارخیل	*				طوس کلا	*									
فریم	*				سمسکنده علیا	*	*	*	*	چلمردی	*									
زرگرمحله					فرح‌آباد	*	*	*	*	زاعم‌رز	*	*	*	*						
گتاپ					آکند	*	*	*	*	بیشه بنه	*	*	*	*						
مرزیکلا					سنگده	*	*	*	*	تیرتاش و لمراسک	*	*	*	*						
گلوگاه(بابل)					قادیکلای بزرگ	*	*	*	*	صلاح‌الدین کلا	*	*	*	*						
دایودشت					قراخیل	*	*	*	*	سلیمان‌آباد	*	*	*	*						
جویبار	*				اسلام‌آباد	*	*	*	*	گزنک	*	*	*	*						
شیرگاه					رئیس‌آباد	*	*	*	*	نکا	*	*	*	*						
بلیسر					اسکومحله	*	*	*	*	پایین هولار	*	*	*	*						
کیاکلا					اجبارکلا	*	*	*	*	ارطه	*	*	*	*						
فریدون‌کنار					عزیزک	*	*	*	*	پول	*	*	*	*						
رینه					لاریم	*	*	*	*	پایین احمدچاله‌پی	*	*	*	*						
محمودآباد					جلیکان سفلی	*	*	*	*	پایین گنج‌افروز	*	*	*	*						
شهیدآباد	*	*	*	*																

### تنظیم بر اساس طرح آمایش استان مازندران، ۱۳۹۴

#### محاسبه دامنه جاذبه مراکز اصلی

اولین نظریه که واکنش متقابل تعدادی از فعالیت‌های انسانی را در سازمان فضایی سرزمین مورد بررسی قرار می‌دهد، تئوری مدل جاذبه است (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵: ۱۳۴). همین‌طور یکی از روش‌های تعیین محدوده عملکردی، مدل جاذبه (با الهام از قانون نیوتن) می‌باشد. بر اساس این مدل می‌توان نقطه جدایی بین دو شهر را تعیین کرد. این روش را «ویلیام ریلی» ابداع نموده و فرض کرده است که میزان مراجعه جمعیت به فروشگاه‌های یک شهر، رابطه معکوسی با فاصله بین جمعیت و شهر مورد نظر و رابطه مستقیمی با تعداد جمعیت آن شهر دارد. از این فرض، او نقطه‌ای به نام نقطه شکست پیشنهاد کرد که به دو متغیر فاصله و جرم (جمعیت) ارتباط پیدا می‌کند (رضایی و اوغلی وسعت، ۱۳۸۹: ۱۰).

اگر دو شهر دارای اندازه و سطح یکسان در شبکه شهری باشند، نقطه شکست دقیقاً در وسط دو شهر واقع می‌شود؛ اما اگر این دو شهر هم اندازه و هم سطح نباشند، شهر بزرگ‌تر برای جذب و کشش مصرف‌کنندگان دارای قدرت بیشتری از شهر کوچک‌تر خواهد بود. در این صورت نقطه شکست به تناسب اندازه شهر بزرگ‌تر از آن فاصله می‌گیرد و به شهر کوچک‌تر نزدیک می‌شود. این

بدان معنا است که دایره نفوذ شهر بزرگ برای جذب مشتریان، بزرگ تر خواهد بود. برای دست یابی به نقطه شکست بین دو شهر، ریلی فرمول 1 را پیشنهاد کرده است: (فرمول شماره ۱)

$$d_{AO} = \frac{d_{AB}}{1 + \sqrt{\frac{P_B}{P_A}}}$$

فرمول شماره ۱- جاذبه (نقطه شکست)

که در آن،  $d_{AO}$  فاصله نقطه شکست از شهر A،  $d_{AB}$  فاصله بین دو شهر A و B،  $P_A$  جمعیت شهر A محسوب می شود (عظیمی، ۱۳۸۱: ۱۰۵). با استفاده از فرمول فوق، شدت و دامنه جاذبه هر کدام از چهار مرکز اصلی نسبت به شهرها و روستاهایی که طبق تحلیل جریانها با آنها در ارتباط هستند، به دست آمده است. ابتدا فاصله تمام نقاط شهری و روستایی که با هر کدام از مراکز اصلی (ساری- بابل-آمل-قائم شهر) پیوند دارند، مشخص شد و سرشماری سال ۱۳۹۵ پایه جمعیت آنها قرار داده شد. سپس فرمول مذکور در Excel تعریف شد و بنا بر فاصله و جمعیت شهرها و روستاهای مدنظر، اعداد مختلفی به دست آمد که مجدداً آن اعداد در نرم افزار GIS تعریف شد و بر این اساس، نقاط شکست مراکز اصلی منطقه شهری نسبت به نقاط جمعیتی که با آنها در ارتباط هستند، مشخص گردید. (جدول شماره ۴ و شکل شماره ۲)

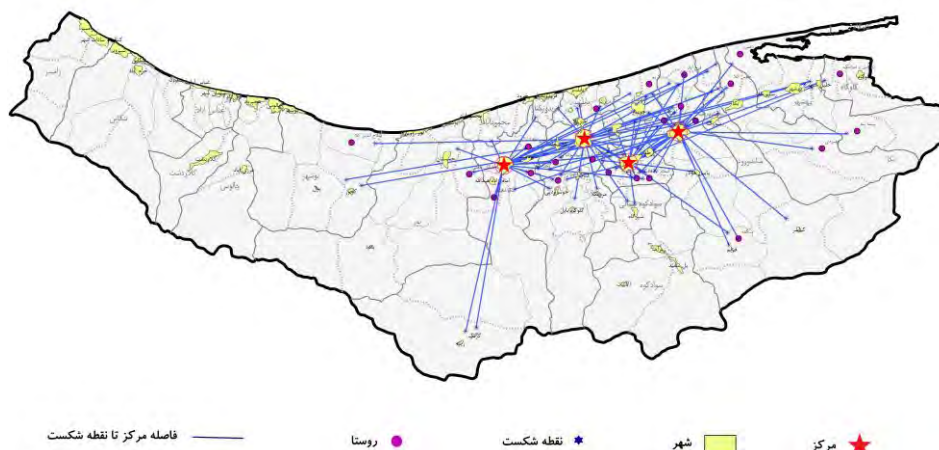
جدول ۴- فاصله کانون های جمعیتی تا نقطه شکست نسبت به مراکز اصلی (کیلومتر)

آمل				ساری			
فاصله کانون جمعیتی تا نقطه شکست	فاصله تا مرکز (کیلومتر)	جمعیت	کانون جمعیتی	فاصله کانون جمعیتی تا نقطه شکست	فاصله تا مرکز (کیلومتر)	جمعیت	کانون جمعیتی
۰.۸	۱۰.۳	۱۷۵۸	دابودشت	۶.۶	۷۰.۰	۳۳۶۴	کیاسر
۵.۲	۸۶.۰	۹۸۲	رینه	۳.۱۰	۹۳.۰	۳۶۹	فریم
۵.۶	۳۱.۰	۳۱۸۴۴	محمودآباد	۵.۲	۲۱.۰	۳۲۹۲۴	جویبار
۲.۷	۷۷.۰	۳۱۹	گزنگ	۸.۳	۲۷.۰	۶۰۹۹۱	نکا
۹.۸	۵۷.۰	۱۰۳۲۷	ارطه	۰.۱	۱.۰	۹۵۶	پایین هولار
۱.۸	۲۲.۳	۱۷۲۳	پایین احمدچاله بی	۴.۰	۲۶.۰	۱۰۳۲۷	ارطه
۴.۳	۴۲.۹	۲۹۴۷	شهیدآباد	۱۷.۵	۱۹۱.۰	۳۱۵۰	پول
۹.۱	۸۵.۰	۳۴۴۳	سمسکنده علیا	۸.۸	۴۹.۴	۱۴۷۲۳	پایین گنج افروز
۸.۵	۹۷.۰	۲۲۱۷	فرح آباد	۰.۱	۱.۰	۶۳۶۵	بندار خیل
۶.۱	۸۵.۸	۱۴۱۶	آکند	۰.۱	۱.۰	۳۴۴۳	سمسکنده علیا
۳.۰	۶۹.۲	۵۰۰	اسلام آباد	۰.۱	۱.۰	۲۲۱۷	فرح آباد
۰.۳	۹.۵	۳۲۶	رئیس آباد	۱.۰	۱۵.۳	۱۴۱۶	آکند
۰.۱	۱.۳	۳۹۴۰	اسکومحله	۴.۴	۷۴.۰	۱۲۲۷	سنگده

۱.۴	۱۱.۲	۴۴۹۹	اجبارکلا	۰.۷	۲۶.۰	۲۴۱	قادیکلای بزرگ
۱۰.۹	۸۴.۰	۵۳۰۰	لاریم	۵.۶	۵۴.۰	۴۱۸۶	قراخیل
۰.۱	۱.۳	۷۳۹	جلیکان سفلی	۱.۸	۴۷.۴	۵۰۰	اسلامآباد
۸.۰	۱۰۴.۰	۱۶۷۱	طوس کلا	۷.۸	۷۷.۰	۳۹۴۰	اسکومحله
۱۵.۴	۱۱۸.۰	۵۳۷۶	زاغمرز	۸.۳	۷۷.۰	۴۴۹۹	اجبارکلا
۱۲.۹	۱۲۴.۰	۳۲۲۱	تیرتاش و لمراسک	۳.۰	۲۶.۰	۵۳۰۰	لاریم
				۱.۸	۲۷.۰	۱۶۷۱	طوس کلا
				۱.۶	۲۷.۰	۱۱۸۴	چلمردی
				۳.۱	۲۷.۰	۵۳۷۶	زاغمرز
				۵.۵	۱۱۵.۰	۷۷۵	بیشه بنه
				۴.۸	۵۲.۰	۳۲۲۱	تیرتاش و لمراسک
قائم شهر				بابل			
فاصله کانون تا نقطه شکست	فاصله تا مرکز (کیلومتر)	جمعیت	کانون جمعیتی	فاصله کانون جمعیتی تا نقطه شکست	فاصله تا مرکز (کیلومتر)	جمعیت	کانون جمعیتی
۶.۹	۲۴.۰	۳۲۹۲۴	جویبار	۱.۳	۱۱.۶	۳۹۹۱	زرگر محله
۶.۵	۳۸.۰	۸۶۷۱	شیرگاه	۱.۷	۱۱.۶	۷۳۷۴	گناب
۱.۵	۲۳.۰	۹۵۶	پایین هولار	۱.۳	۲۴.۰	۸۶۸	مرزیکلا
۰.۲	۱.۲	۱۰۳۲۷	ارطه	۴.۳	۳۰.۰	۶۹۰۸	گلوگاه بابل
۶.۳	۲۹.۷	۱۴۷۲۳	پایین گنج افروز	۷.۲	۲۲.۰	۵۹۹۶۶	بابلسر
۴.۵	۴۱.۹	۲۹۴۷	شهیدآباد	۲.۶	۱۷.۳	۸۰۴۰	کیاکلا
۳.۴	۲۳.۰	۶۳۶۵	بندارخیل	۹.۳	۳۳.۰	۳۸۱۵۸	فریدون کنار
۲.۶	۲۳.۰	۳۴۴۳	سمسکنده علیا	۳.۳	۱۹.۶	۱۰۳۲۷	ارطه
۲.۲	۲۳.۰	۲۲۱۷	فرح آباد	۱۵.۰	۱۴۹.۰	۳۱۵۰	پول
۲.۸	۳۶.۸	۱۴۱۶	آکند	۱.۱	۱۴.۳	۱۷۳۳	پایین احمدچاله پی
۳.۴	۴۸.۰	۱۲۲۷	سنگده	۲.۰	۱۰.۵	۱۴۷۲۳	پایین گنج افروز
۰.۰	۱.۲	۲۴۱	قادیکلای بزرگ	۲.۲	۲۲.۷	۲۹۴۷	شهیدآباد
۴.۱	۳۳.۰	۴۱۸۶	قراخیل	۴.۲	۴۰.۰	۳۴۴۳	سمسکنده علیا
۱.۱	۲۳.۲	۵۰۰	اسلامآباد	۳.۸	۵۵.۰	۱۴۱۶	آکند
۰.۲	۱.۲	۵۳۰۰	لاریم	۰.۶	۱۹.۶	۲۴۱	قادیکلای بزرگ
۴.۲	۵۱.۰	۱۶۷۱	طوس کلا	۱.۴	۳۳.۶	۵۰۰	اسلامآباد
۱۰.۴	۹۳.۰	۳۲۲۱	تیرتاش و لمراسک	۴.۱	۳۵.۰	۴۴۹۹	اجبارکلا
				۰.۲	۱.۵	۴۲۸۳	عزیزک
				۵.۱	۶۸.۰	۱۶۱۷	طوس کلا
				۸.۷	۶۸.۰	۵۳۷۶	زاغمرز
				۹.۵	۹۳.۰	۳۲۲۱	تیرتاش و لمراسک
				۸.۵	۹۲.۱	۲۵۹۳	صلاح‌الدین کلا

تنظیم بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سازمان آمار ۱۳۹۵

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



منبع: نگارنده، ۱۴۰۰

شکل ۲- حوزه نفوذ مراکز اصلی منطقه چندمرکزی مازندران (با استفاده از مدل جاذبه و روش تحلیل جریان‌ها)

### محاسبه قدرت پیوند شهرها و روستاها با مراکز اصلی

از آنجاکه شهرها و روستاهای بسیاری با این چهار مرکز پیوند داشته‌اند و محدوده نسبتاً وسیعی به‌دست‌آمد، جهت کوچک کردن و تدقیق محدوده منطقه شهری چندمرکزی، از شاخص‌های ظرفیت جاده و زمان سفر نیز استفاده شده و قدرت پیوند به‌دست‌آمده است. به این‌گونه که ظرفیت تمام مسیرهای منتهی به شهرهای آمل، بابل، ساری و قائم‌شهر مورد بررسی قرار گرفته و ظرفیت هر مسیر با توجه به عملکرد آن در حالت راه‌های جاده‌ای با استفاده از فرمول مربوطه محاسبه شده است. همچنین ظرفیت جاده‌ای هر شهر، از مجموع ظرفیت جاده‌های منتهی به آن شهر به‌دست‌آمده و به جهت سهولت محاسبات، از شاخص ظرفیت که تقسیم ظرفیت بر ۱۰۰۰ می‌باشد، استفاده شده است. همین‌طور زمان سفر هر شهر به چهار مرکز اصلی در نظر گرفته شده است و درنهایت، قدرت پیوند هر شهر از تقسیم شاخص ظرفیت شبکه ارتباط جاده‌ای آن بر متوسط زمان سفری که تا چهار مرکز اصلی (شهرهای ساری، آمل، بابل و قائم‌شهر) دارد، محاسبه گردیده است. چراکه زمان سفر و شاخص ظرفیت جاده‌ای هر کدام به‌تنهایی نمی‌توانند معیار مناسبی برای بررسی قدرت پیوند بین دونقطه باشند. با توجه به این‌که قدرت پیوند بین دو شهر با ظرفیت آن مسیر رابطه مستقیم و بافاصله بین آن‌ها رابطه معکوس دارد، برای تعیین معیار مناسب از فرمولی مشابه جاذبه عمومی نیوتن استفاده شده است. بدین‌گونه، قدرت پیوند تمامی شهرهای استان مازندران نسبت به حد وسط چهار مرکز اصلی به دست آمد و در سه طبقه قدرت پیوند بالا، متوسط و کم مشخص شده‌اند. در نتیجه‌ی محاسبه قدرت پیوند نقاط شهری با چهار مرکز، به ترتیب شهرهای زرگرمحله، دابودشت، امیرکلا،



محمودآباد، بابلسر، امامزاده عبدالله، هادی شهر، فریدون کنار، سرخ‌رود، سورک و جویبار، با قدرت پیوند بالا تشخیص داده شده‌اند. (جدول شماره ۵ و شکل شماره ۳ و فرمول شماره ۲)

متوسط زمان سفر تا چهار مرکز (دقیقه) / شاخص ظرفیت شبکه ارتباط جاده‌ای = قدرت پیوند بین چهار مرکز و دیگر نقاط شهری

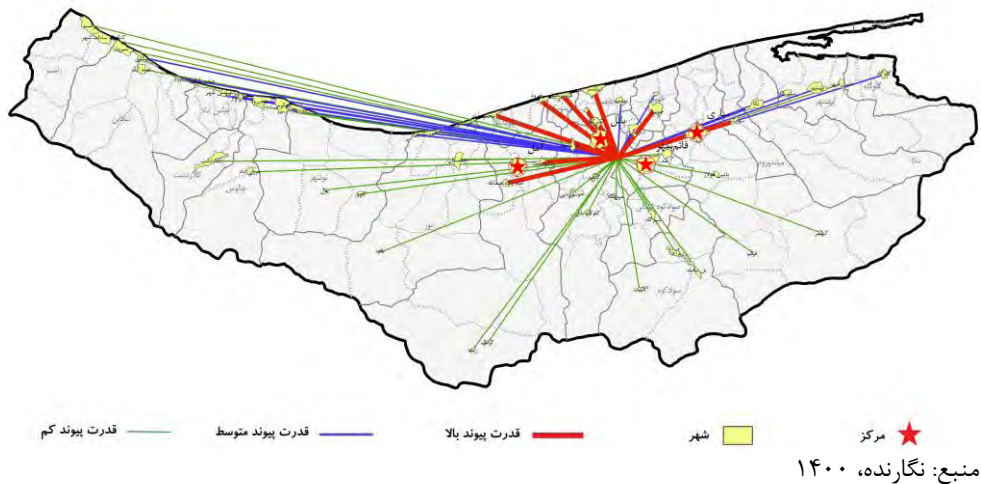
منبع: طرح آمایش استان مازندران، ۱۳۹۵

فرمول شماره ۲: قدرت پیوند

جدول ۵- قدرت پیوند نقاط شهری استان با چهار مرکز اصلی

شهر	شاخص ظرفیت	متوسط زمان تا چهار مرکز	قدرت پیوند	شهر	شاخص ظرفیت	متوسط زمان تا چهار مرکز	قدرت پیوند
زرگر محله	۱۳.۳	۳۷	۳۵.۹۵	نوشهر	۶.۶۹	۱۳۹	۴.۸۱
دابودشت	۱۳.۰۳	۵۰.۷۵	۲۵.۶۷	رامسر	۱۰.۴	۲۳۴	۴.۴۴
امیرکلا	۱۱.۱۷	۴۶	۲۴.۲۸	گناب	۱.۶۶	۳۹.۵	۴.۲۰
محمودآباد	۱۵.۵	۶۴.۷۵	۲۳.۹۴	هچیرود	۵.۲	۱۴۹	۳.۴۹
بابلسر	۱۲.۲۸	۵۳	۲۳.۱۷	ارطه	۱.۲۲	۳۵	۳.۴۹
امامزاده عبدالله	۱۲	۵۲	۲۳.۰۸	چمستان	۲.۸۳	۸۴.۵	۳.۳۵
هادی شهری	۱۱.۱۷	۵۲.۵	۲۱.۲۸	خوشرودی	۱.۶۶	۵۳.۷۵	۳.۰۹
فریدون کنار	۱۱.۸۵	۵۹.۵	۱۹.۹۲	گلوگاه بابل	۱.۶۶	۵۸.۵	۲.۸۴
سرخ‌رود	۱۱.۸۹	۶۳.۷۵	۱۸.۶۵	شیرود	۵.۲	۲۱۲.۲۵	۲.۴۵
سورک	۱۰.۷۲	۵۸.۵	۱۸.۳۲	شیرگاه	۱.۱۵	۵۳	۲.۱۷
جویبار	۵.۷۳	۳۵	۱۶.۳۷	پل سفید	۱.۶۷	۷۸.۷۵	۲.۱۲
نکا	۱۰.۶۶	۶۸	۱۵.۶۸	فریم	۱.۱۱	۶۳	۱.۷۶
ایزدشهر	۱۰.۲۴	۶۸	۱۵.۰۶	زیرآب	۱.۱۵	۶۸	۱.۶۹
کیاکلا	۵.۷۱	۳۹.۷۵	۱۴.۳۶	مرزیکلا	۰.۸۳	۵۴	۱.۵۴
رستمکلا	۱۰.۶	۷۶.۵	۱۳.۸۶	پایین هولار	۰.۶۵	۴۴.۷۵	۱.۴۵
نور	۱۱.۵۹	۹۱	۱۲.۷۴	گزنگ	۱.۵۲	۱۱۶.۷۵	۱.۳۰
بهشهر	۱۰.۶	۸۶.۵	۱۲.۲۵	خلیل شهر	۱.۱۱	۸۷.۵	۱.۲۷
بهنمیر	۴.۲۶	۳۷	۱۱.۵۱	مرزن آباد	۲.۲	۱۷۴	۱.۲۶
رویان	۱۰.۱۹	۹۵.۵	۱۰.۶۷	کیاسر	۱.۳	۱۱۵.۷۵	۱.۱۲
گلوگاه	۱۰.۶	۱۰۵.۷۵	۱۰.۰۲	بلده	۱.۲۴	۱۴۷.۷۵	۰.۸۴
کلارآباد	۱۰.۴	۱۶۸.۷۵	۶.۱۶	کلاردشت	۱.۲۴	۲۱۳.۵	۰.۵۸
عباس آباد	۱۱.۰۲	۱۸۲.۲۵	۶.۰۵	خرم‌آباد	۱.۱۱	۲۱۵	۰.۵۲
سلمان شهر	۱۰.۴	۱۷۲.۷۵	۶.۰۲	کچور	۰.۵۷	۱۱۵.۲۵	۰.۴۹
تنکابن	۱۱.۶۸	۲۰۹.۷۵	۵.۵۷	آلاشت	۰.۶۲	۱۲۸.۲۵	۰.۴۸
نشتارود	۱۰.۳۵	۱۸۹.۲۵	۵.۴۷	رینه	۰.۵۷	۱۳۱.۷۵	۰.۴۳
کوهی خیل	۲.۸۵	۵۳.۵	۵.۳۳	کتالم و سادات شهر	۰.۹۱	۲۳۲	۰.۳۹
چالوس	۷.۵۶	۱۴۷	۵.۱۴	پول	۰.۵۷	۱۹۶.۲۵	۰.۲۹

منبع: طرح آمایش استان مازندران، ۱۳۹۵



شکل ۳- قدرت پیوند شهرهای استان با مراکز اصلی منطقه چندمرکزی مازندران

### نتیجه‌گیری

باتوجه به نقاط شکست به‌دست‌آمده بین مراکز اصلی و شهرها و روستاهایی که به‌نوعی با آن‌ها در ارتباط هستند و همین‌طور در نظر داشتن شهرهایی که قدرت پیوند بالایی با مراکز اصلی منطقه شهری داشته‌اند و لزوم هماهنگ بودن ویژگی‌های توپوگرافی و جغرافیایی مراکز جمعیتی، محدوده نهایی منطقه شهری چندمرکزی مازندران به‌طور دقیق مشخص گردیده است. محدوده نهایی منطقه شهری چندمرکزی مازندران، مساحتی برابر ۳۲۶۸ کیلومترمربع و جمعیتی معادل ۱۷۵۰۱۲۶ نفر که بیش از نصف جمعیت استان است را دارا می‌باشد. همچنین شامل چهار مرکز اصلی ساری، قائم‌شهر، بابل و آمل، شهرهای امام‌زاده عبدالله، دابودشت، زرگر محله، گتاب، امیرکلا، هادی‌شهر، کیاکلا، جویبار، ارطه، پایین هولار و میان‌دورود است. همچنین مراکز روستایی جلیکان سفلی، اسکو محله، رئیس‌آباد، اجبار کلا، پایین احمدچاله پی، شهیدآباد، پایین گنج افروز، عزیزک، قراخیل، قادیکلای بزرگ، اسلام‌آباد، بندار خیل، فرح‌آباد، آکند و سمسکنده علیا در این محدوده قرار گرفته‌اند. (شکل شماره ۴ و جدول شماره ۶)

می‌توان اذعان داشت که بر خلاف بسیاری تجارب دیگر که تنها شاخص‌های جمعیت سکونتگاه‌های اطراف، مسافت و میزان تردد جاده‌ای را در نظر گرفته‌اند، در این تحقیق با دخیل کردن ارتباطات فرهنگی (نظیر ازدواج و تحصیل)، ویژگی‌های جغرافیایی منطقه، پیوندهای خدماتی و ساختار اداری، محدوده با دقت بیشتری تبیین شده است. اگرچه در صورت در دسترس بودن اطلاعات هوشمندی نظیر زمان و مکان و میزان تردد تاکسی‌های برخط در سطح استان (بخصوص

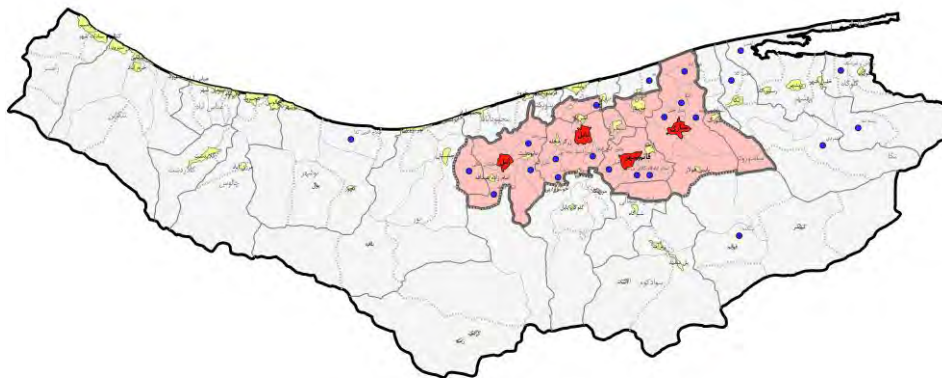
حوالی چهار مرکز اصلی مورد مطالعه)، محدوده با جزئیات بیشتر تدقیق می‌گردید. در واقع محدوده مشخص شده، از نظر ویژگی‌های جغرافیایی، ارتباطات فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و جاده‌ای به‌طور یکپارچه است و می‌توان برنامه‌ریزی‌های توسعه فضایی منطقه‌ای که با استفاده از هم‌افزایی انرژی و هم‌رقابتی بین مراکز است، تصمیمات منسجم و هماهنگی در خصوص جانمایی کاربری‌های کلان در مقیاس منطقه‌ای (مرکز دفن زباله، بیمارستان تخصصی و مجهز، مرکز ورزشی پیشرفته، مرکز تفریحی-گردشگری و مرکز فرهنگی) و همچنین سیاست‌گذاری‌هایی در زمینه محیط‌زیست که یکی از مهم‌ترین ابعاد است، به انجام رساند که منابع و اکوسیستم این منطقه شهری چندمرکزی نیز مورد حفاظت بیشتری قرار گیرند.

جدول ۶- جمعیت منطقه شهری چندمرکزی مازندران به تفکیک شهرستان در سال ۱۳۹۵

شهرستان	دهستان / شهر	جمعیت	شهرستان	دهستان / شهر	جمعیت
نور	میانرود	۱۴۲۵۹	سیمرغ	کیاکلا	۸۰۴۰
آمل	آمل	۲۳۷۵۲۸		دشت کنار	۲۱۰۷
	دابودشت	۱۷۵۸		کیاکلا	۲۶۵۱
	امام زاده عبدالله	۵۷۶۸		تالارپی	۳۹۲۰
	پایین خیابان لیتکوه	۲۹۳۸۹		طور	۲۶۵۸
	بالا خیابان لیتکوه	۷۳۰۳	قائم‌شهر	قائم شهر	۲۰۴۹۵۳
	دشت سرسغلی	۱۱۴۲۳		ارطه	۱۰۳۲۷
	دشت سرشرفی	۱۸۷۴۲		بالا تجن	۳۲۸۹۱
	دشت سرغربی	۱۸۴۶۰		نوکنده کا	۲۶۷۱۵
	دابوی میانی	۱۸۴۴۱		بیشه سر	۴۴۰۱
	دابوی جنوبی	۱۹۰۷۷		کوهساران	۴۹۰۷
	هزارپی جنوبی	۲۰۱۴۶		علی آباد	۲۵۰۰۴
بابل	بابل	۲۵۰۲۱۷	سوادکوه شمالی	هتکه	۳۶۲۱
	امیرکلا	۳۰۴۷۸		چای‌باغ	۳۳۹۵
	زرگر محله	۳۹۹۱	جویبار	جویبار	۳۲۹۲۴
	کتاب	۷۳۷۴		حسن رضا	۸۱۸۱
	کاری بی	۲۷۸۲۸		سیاهرود	۱۳۷۱۴
	اسبوکلا	۱۸۷۰۹	ساری	ساری	۳۰۹۸۲۰
	لاله آباد	۱۷۳۲۳		پایین هولار	۹۵۶
	شهیدآباد	۹۱۸۲		فرح‌آباد شمالی	۹۶۷۰
	کتاب شمالی	۲۴۶۵۰		فرح‌آباد جنوبی	۵۸۲۶
	گنج افروز	۲۳۰۲۴		رودپی شرقی	۱۲۳۶۴
	فیضیه	۲۶۶۷۰		رودپی غربی	۹۷۶۲
بابلسر	هادی شهر	۷۸۸۹		مذکوره	۳۳۳۱۰
	خشک‌رود	۵۴۵۸		کلیجان رستاق سفلی	۲۱۸۱۳
	پازوار	۱۷۲۸۲		کلیجان رستاق علیا	۸۴۶۱

۲۷۲۹۱	اسفیروود شوراب		۴۲۸۳	عزیزک	
۳۷۳۸۶	میاندروود کوچک		۱۱۲۵۷	کوهدشت غربی	میان دورود
۱۷۵۰۱۲۶	مجموع جمعیت منطقه شهری چندمرکزی	۹۲۰۸	سورک		

منبع: بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن مرکز آمار سال ۱۳۹۵ و نگارنده، ۱۴۰۰



منبع: نگارنده، ۱۴۰۰

شکل ۴- محدوده نهایی منطقه چندمرکزی مازندران

### پیشنهادات

باتوجه به مبانی نظری بررسی شده و تجزیه و تحلیل‌های به عمل آمده، محدوده‌ای برای منطقه چندمرکزی مازندران با چهار مرکز اصلی ساری، قائم‌شهر، بابل و آمل در پژوهش حاضر به دست آمده است و بستری برای طرح‌های یکپارچه در مقیاس منطقه‌ای برای این محدوده فراهم شده است. بر این مبنا می‌توان با برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مناسب با توجه به شرایط بومی منطقه‌ی مورد مطالعه، برنامه‌ای منسجم و هماهنگ به گونه‌ای که اهداف و سیاست‌های مراکز با یکدیگر متضاد نباشند و در یک سو هم‌گام عمل کنند و موجب رشد منطقه چندمرکزی گردند، اتخاذ کرد. در این راستا پیشنهاد می‌شود که در خصوص مسائلی همچون حفاظت از محیط‌زیست، تأمین مراکز بهداشت و درمان، فراهم کردن خدمات تفریحی و گردشگری به میزان کافی در سطح منطقه و همین‌طور تصمیم‌گیری برای اقتصاد یکپارچه منطقه و تبدیل کردن آن به عنوان قطب اقتصادی شمال کشور، اندیشه شود و طرح و برنامه‌هایی در این زمینه تدوین گردد.

## منابع

- اطهاری، کمال (۱۳۷۹). تعریف مجموعه‌های شهری و تعیین شاخص‌های آن، مرکز مطالعات شهرسازی و معماری ایران.
- رضایی، رحیم؛ اوغلی وسعت، امیر (۱۳۸۹). بررسی حوزه نفوذ کلان‌شهر تهران با روش زمانی و مدل جاذبه (گرانشی). *آمایش سرزمین*، ۳(۲): ص ۲۸-۵.
- زبردست، اسفندیار و شهابی شه‌میری، مجتبی (۱۳۹۲). ارائه چارچوبی پژوهشی درباره مناطق کلانشهری چندمرکزی به منظور توسعه نظری و تجربی این مفهوم در کشور. *فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری*، ۳(۱): ص ۱۶۰-۱۴۳.
- زبردست، اسفندیار و شهابی شه‌میری، مجتبی (۱۳۹۲). سنجش چندمرکزیی مجموعه‌های شهری کشور، مطالعه موردی: آمل، بابل، قائم شهر و ساری. *فصلنامه پژوهشی مطالعات شهری*، ۸(۳): ص ۵۸-۴۸.
- زبردست، اسفندیار و شهابی شه‌میری، مجتبی (۱۳۹۳). تحلیل قابلیت توسعه هم‌افزا در مناطق شهری چندمرکزی مازندران مرکزی. *فصلنامه برنامه ریزی منطقه‌ای*، ۱۶(۴): ص ۴۸-۳۳.
- شمسی، لیلا و زیاری، کرامت‌الله (۱۳۹۶). بررسی و تحلیل قابلیت توسعه‌ی چندمرکزی در مقیاس فرامنطقه‌ای (مطالعه موردی: استان مازندران). *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۱(۱۵): ص ۱۶۹-۱۵۱.
- شیخی، محمد و عظیمی، میترا (۱۳۹۲). بررسی شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی و روش‌های تعیین محدوده منطقه شهری تهران و ارائه الگوی مناسب برای آن. *فصلنامه برنامه ریزی رفاه و توسعه اجتماعی*، ۵(۱۷): ص ۶۸-۳۹.
- لطفی، صدیقه (۱۳۸۷). ارزیابی تغییر و توزیع سکونتگاه‌های شهری استان مازندران بر اساس قاعده رتبه اندازه، زایش یک مگالاپلیس منطقه‌ای، *پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی*، ۲: ص ۷۶-۶۱.
- لطفی، صدیقه و شه‌میری، مجتبی شهابی (۱۳۹۵). تغییر الگوی شهرنشینی از ساختار شهری تک‌مرکزی سلسله‌مراتبی به ساختارهای منطقه‌ای شبکه‌ای چندمرکزی. *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۰(۱): ص ۲۶۷-۲۴۱.
- لطفی، صدیقه؛ شه‌میری، مجتبی شهابی و امینی، حامد صالحی (۱۳۹۵). تبیین مفهوم منطقه شهری چندمرکزی از منظر تحلیلی و هنجاری. *فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری*، ۱۰(۳): ص ۱۰۲-۷۹.
- لطفی، صدیقه؛ شه‌میری، مجتبی شهابی و نیکبخت، الناز (۱۳۹۵). امکان سنجی کاربست رویکرد کلان شهرهای شبکه‌ای چندمرکزی خلاق در منطقه‌ی کلانشهری مازندران مرکزی، *جغرافیا و توسعه*، ۴۳: ص ۱۸-۱.
- مهندسین مشاور مازندران (۱۳۹۵). طرح آمایش استان مازندران.
- مرکز سازمان آمار کشور (۱۳۹۵). سرشماری نفوس و مسکن.
- (ESPON), European Observation Network for Territorial Development and Cohesion. (2016). Polycentric Territorial Structures and Territorial Cooperation. *ESPON Policy Br*, 6: 1-12.
- Anderson, N.B. Bogart, W.T. (2001). The Structure of Sprawl: Identifying and

- Characterizing Employment Centers in Polycentric Metropolitan Areas. *American Journal of Economics and Sociology*, 60(1): 147-169.
- Aydan, N. (2018). Monocentric or Polycentric? Defining Morphological Structure of NUTS-Regions of Turkey from 2000 to 2016. *Geographica Pannonica*, 22(1): 1-13.
- Batten, D. (1995). Network Cities: Creative Urban Agglomerations for the 21st Century. *Urban Studies*, 32: 313-327.
- Blageanu, A. (2015). Quantifying Polycentric Patterns An Empirical Application On Employment Data Im Moldova Romania. *European Journal of Geography*, 6(3): 30-41.
- Burger, M. Meijers, E. (2012). Form follows function? linking morphological and functional polycentricity. *Urban Studies*, 49(5): 1127-1149.
- Burger, M.J. de Goei, B. van der Laan, L. Huisman, F.J.M. (2011). Heterogeneous Development of Metropolitan Spatial Structure: Evidence from Commuting Patterns in English and Welsh City-Regions, 1981-2001. *Cities*, 28: 160-170.
- Clark, W.A.V. Kuijpers-Linde, M. (1994). Commuting in Restructuring Urban Regions. *Urban Studies*, 31(3): 465-483.
- Craig, S.G. Ng, P.T. (2001). Using Quantile Smoothing Splines to Identify Employment Subcenters in a Multicentric Urban Area. *Urban Economics*, 49(1): 100-120.
- ESPON, 1.1.1. (2004). Potentials for Polycentric Development in Europe. Final Project Report *Luxembourg, European Spatial Planning Observatory Network*.
- (ESPON), European Observation Network for Territorial Development and Cohesion. (2016). Polycentric Territorial Structures and Territorial Cooperation. *ESPON Policy Br*, 6: 1-12.
- Florida, R. Gulden, T. Mellander, C. (2008). The rise of the mega-region. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1: 459-476.
- Gaschet, F. (2002). The new intra-urban dynamics: Suburbanisation and functional specialisation in French cities. *Regional Science*, 81(1): 63-81.
- Giuliano, G. Small, K.A. (1991). Subcenters in the Los Angeles region. *Regional Science and Urban Economics*, 21(2): 163-182.
- Gonzalez, M.C. Hidalgo, A.R.C. Barabasi, A. (2008). Understanding Individual Human Mobility Patterns. *Nature*, 453: 779-782.
- Hall, P. Pain, K. (2006). The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe. *London: Earthscan*.
- Ikonomou, C. (2011). A microeconomic assessment of greece's core-periphery imbalances (1994-2002) confirming krugman's initial new economic geography model. *European Journal of Geography*, 2(2): 62-78.
- Kloosterman, R.C. Musterd, S. (2001). The Polycentric Urban Region: Towards a Research Agenda. *Urban Studies*, 38(4): 623-633.
- Kloosterman, R.C. Lambregts, B. (2001). Clustering of Economic Activities in Polycentric Urban Regions: The Case of the Randstad. *Urban Studies*, 38(4): 717-

732.

- Kwon, K. Seo, M. (2018). Does the Polycentric Urban Region Contribute to Economic Performance? The Case of Korea. *Sustainability*, 10(4157): 1-10.
- Lambooy, J. (1998). Polynucleation and economic development: the Randstad. *European planning studies*, 6(4): 457-466.
- Li, L. Loo, B.P.Y. (2016). Railway development and air patronage in China, 1993-2012: Implications for low-carbon transport. *Regional Science*, 1-16.
- Maly, J. (2016). Impact of polycentric urban systems on intra-regional disparities: A Micro-Regional Approach. *European Planning Studies*, 24(1): 116-138.
- McDonald, J.F. McMillen, D.P. (1990). Employment subcenters and land values in a polycentric urban area: the case of Chicago. *Environment and Planning* 22(12): 1561-1574.
- Meijers, E. (2005). Polycentric Urban Regions and the Quest for Synergy: Is a Network of Cities More than the Sum of the Parts? *Urban Studies*, 42(4): 765-781.
- Meijers, E. (2007). Clones or complements? The division of labour between the main cities of the Randstad, the Flemish diamond and the RheinRuhr area. *Regional Studies*, 41: 889-900.
- Meijers, E. (2007). From central place to network model: theory and evidence of a paradigm change. *TijdschriftvoorEconomsche en SocialeGeografie*, 98: 245-259.
- Meijers, E. (2007). Synergy in Polycentric Urban Regions: Complementarity, Organising Capacity and Critical Mass. *Delft: Delft University Press. Amsterdam, Netherlands: IOS Press, Netherland, Delf*, 192.
- Meijers, E. Hollander, K. Hoogerbrugge, M. (2013). A Strategic Knowledge And Research Agenda On Polycentric Metropolitan Areas. *European metropolitan network institute*.
- Nelson, G.D. Rae, A. (2016). An economic geography of the united states: From commutes to megaregions. *PLoS ONE*, 11.
- OECD. (2013). Definition-of-Functional-Urban-Areas-for-the-OECD-metropolitan-database. 1-9.
- Ogden, K.W. (1978). The Distribution of Truck Trips and Commodity Flow in Urban Areas: A Gravity Model Analysis. *Transp. Res*, 12: 131-137.
- Parr, J.B. (2007). Spatial Definitions of the City: Four Perspectives. *Urban Studies*, 44: 381-392.
- Ross, C. (2009). Mega-regions: planning for global competitiveness. *Washington, D.C: Island Press*.
- Scott, A.J. Agnew, J. Soja, E.W. Storper, M. (2001). Global City-Regions. *Scott, A.J. (Ed) (2001) Global City Regions, Trends, Theory, Policy, Oxford: Oxford University Press*, 11-30.
- Sykora, L. Muliček, O. (2009). The Micro-Regional Nature of Functional Urban Areas (FUAs): Lessons from the Analysis of the Czech Urban and Regional System. *Urban Research and Practice*, 2(3): 287-307.
- Vasanen, A. (2012). Functional Polycentricity: Examining Metropolitan Spatial Structure through the Connectivity of Urban Sub-centres. *Urban Studies*, 49(16):

- 3627-3644.
- Vasanen, A. (2013). Spatial Integration and Functional Balance in Polycentric Urban Systems: A Multi-Scalar Approach. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 104(4): 410-425.
- Wang, S .Liu, Y .Zhi, W .Wen, X .Zhou, W. (2020). Discovering Urban Functional Polycentricity: A Tra\_c Flow-Embedded and Topic Modeling-Based Methodology Framework. *Sustainability*, 12: 1-16.
- You, Y. (2017). The Classification Of Urban Systems A Review From Monocentric To Polycentric. *Advances in Economics, Business and Management Research, Atlantis press*, 42: 1-4.
- Zhong, C .Arisona, S.M .Huang, X .Batty, M .Schmitt, G. (2014). Detecting the Dynamics of Urban Structure through Spatial Network Analysis. *Int. J. Geogr. Inf. Sci*, 28: 2178-2199.

