

# بررسی تطبیقی الگوی فضایی سکونتگاه روستایی و علل شکل‌گیری آن (نمونه‌های مورد مطالعه: روستای شلحه امام حسن آبادان و روستای حدبه‌ی خنافره شادگان)

محمدابراهیم مظهري\*، فاطمه پودات\*\*، علی حسینی\*\*\*

تاریخ دریافت مقاله:

۱۳۹۹/۰۱/۲۴

تاریخ پذیرش مقاله:

۱۳۹۹/۰۵/۲۱

چکیده

روستا، نوعی دیرین از سکونتگاه‌های بشری است که مامن الگوی بومی سکونت بشر و شیوه‌های بدیع سازگاری با محیط است. روستاییان خالق مناظر فرهنگی بی‌بدیل هستند، مناظری که میراثی ماندگار برای نسل‌های آینده‌اند. به‌همین دلیل شناخت الگوهای غالب در مناظر روستایی همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است. سازمان فضایی زیستگاه‌های انسانی را نتیجه‌ی مستقیم فرایندهای اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نهادی می‌دانند. هدف از این مطالعه، بررسی الگوی فضایی و پیکربندی کالبد روستایی و واکاوی تأثیر سبک زندگی و معیشت روستاییان در شکل‌گیری آن با مطالعه و قیاس دو روستا در جنوب غربی ایران می‌باشد. روستاهای مورد مطالعه، روستای شلحه امام حسن در شهرستان آبادان، در امتداد رودخانه جزرومدی اروند و روستای حدبه‌ی خنافره در شهرستان شادگان در جوار تالاب شادگان می‌باشند که دارای محیط فرهنگی مشابه لیکن از نظر نوع معیشت متفاوت‌اند. روش این پژوهش از نوع مدلسازی و مطالعه موردی و با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌باشد. با استفاده از سنجش‌های سیمای سرزمین در دو مقیاس منظر و بافت، الگوی فضایی روستاهای مورد مطالعه کمی و مورد تجزیه و تحلیل هندسی قرار گرفت. مطالعه و قیاس نتایج حاکی از وجود تفاوت‌هایی در الگوی فضایی و پیکربندی کالبد روستا به‌رغم محیط فرهنگی و بستر اجتماعی مشابه هر دو روستا است. تجربه حاضر نشان داد که عوامل فرهنگی اجتماعی اگرچه در مقیاس مسکن بسیار تأثیرگذارند، اما در مقیاس منظر آنچه بیشتر می‌تواند نظام فضایی و الگوی سکونتگاه روستایی را تعیین کند، ظرفیت بهره‌برداری معیشتی از بستر جغرافیایی است. با توجه به ریشه‌های اقتصادی شکل‌گیری الگوی منحصربه‌فرد کالبد هر دو روستا، هرگونه تغییر در معیشت یا طبیعت مورد بهره‌برداری معیشتی روستاییان می‌تواند منجر به تغییر در ساخت و الگوی کالبد روستاهای مورد مطالعه شود و تبعاتی چون آسیب‌های اجتماعی و مهاجرت به‌دنبال داشته باشد. این مهم، ضرورت شناخت الگوی فضایی سکونتگاه را پیش از هرگونه سیاست‌گذاری جدید و طرح‌های توسعه‌ای در سطح روستاها و یا در سطوح کلان و تأثیرگذار بر بستر جغرافیایی روشن می‌سازد.

کلمات کلیدی: سکونتگاه روستایی، پیکربندی فضایی، الگو، شلحه امام حسن، حدبه‌ی خنافره.

\* استادیار و عضو هیئت علمی گروه معماری دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز. m.e.mazhary@gmail.com

\*\* استادیار و عضو هیئت علمی گروه معماری دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز.

\*\*\* عضو هیئت علمی گروه معماری دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز.

## مقدمه

روستا، نوعی دیرین از سکونتگاه‌های بشری است که مأمّن الگوی بومی سکونت بشر و شیوه‌های بدیع سازگاری با محیط در هر خطه جغرافیایی است. منظر سکونتگاه‌های روستایی، جایگاه کیفیت بی نظیر فضایی، همچون پیچیدگی و تنوع در عین همبستگی و وحدت است؛ کیفیت فضایی که اصل و حقیقت هر مکان، هستی و حیات ظهور یافته در آن است. به نظر می‌رسد این هستی و حیات به «کیفیت بی‌نام» که کریستوفر الکساندر در مکان‌های مختلف به دنبال آن است بسیار نزدیک باشد (الکساندر، ۱۳۸۱) یا همان چیزی که در نگاه یک پدیدارشناس، تمامیت تجزیه‌ناپذیر مکان واجد آن است و درونی‌ترین گوهر مکان به‌شمار می‌رود شولتز (۱۳۸۸). در این میان، سؤال مهم آن است که این حیات و هستی به هر نامی که خوانده شود چگونه پدیدار می‌شود و مکان چگونه از آن برخوردار می‌گردد؟

سکونتگاه‌های روستایی به‌عنوان مکان زندگی، خالق مناظر فرهنگی بی‌بدیل هستند، مناظری که حاوی دانش و سبک‌های بومی زندگی و میراثی ماندگار برای نسل‌های آینده‌اند. به‌همین دلیل شناخت الگوهای غالب در مناظر روستایی همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است. الگوی فضایی روستاهای «خود سازمانده» (بل، ۱۳۹۴) در طی زمان و با آزمون و خطا و تجربه‌های بومی و توسط خرد جمعی روستاییان به‌دست آمده، روستاییانی که درک بسیطی از محیط‌زیست پیرامون خود داشته‌اند و همواره به طبیعت با دیده احترام نگریسته‌اند. از اینجاست که مکان‌های ساخته دست آدمی تنها آن زمان واجد حیات و زندگی می‌شوند که قدر و اندازه‌ای برخاسته از قدر و اندازه مکان طبیعی داشته باشند. بدین ترتیب نظم مکان‌ساز یا همان نظم

طبیعی حیات، تنها نظمی است که می‌تواند به‌عنوان «نظام معیار» مبنایی برای خلق و آفرینش مناظری سازگار با محیط باشد، مناظری که علاوه بر انطباق سبک زندگی با بوم و محیط، پاسخگوی راهبردهای انطباقی با شیوه‌های تأمین معاش (اقتصاد) برخاسته از فرهنگ روستاییان نیز باشد.

مطالعات مختلف نشان داده است که ساختار روستا ارتباط تنگاتنگی با معیشت روستاییان دارد (مرادی اسطوخ زهر، ۱۳۹۴). بر همین اساس علی‌رغم اهمیت تأثیرگذار فرهنگ و سنن ساکنین در شکل‌گیری منظر روستا، این پژوهش در پی آن است تا تأثیر سبک زندگی و معیشت روستاییان در انطباق با شرایط و منابع محیطی را به‌عنوان یکی از عوامل مهم در شکل‌گیری الگوی فضایی منظر روستا با مطالعه دو روستا در جنوب غربی ایران ارائه نماید. پژوهش حاضر دو نمونه از الگوی منظر روستاهای جنوب غرب ایران: روستای شلحه امام حسن در شهرستان آبادان و روستای حدبه‌ی خانفاره در شهرستان شادگان را که دارای محیط فرهنگی مشابه و همچنین در ارتباط تنگاتنگ با طبیعت و محیط آبی هستند لیکن از نظر نوع معیشت متفاوت‌اند مورد مطالعه، بررسی و تحلیل قرار داده و علل پیدایش چنین الگوهایی را با در نظر گرفتن عوامل محیط و معیشت (اقتصاد) مورد مذاقه و مقایسه قرار داده است.

## الگوی فضایی سکونتگاه روستایی

الگو حاصل درک قوانینی است که بر ساختار محیط حاکمند، قوانینی که نمایانگر نظم و قاعده‌ی رفتار می‌باشند (Salingaros, 2000). الگو، امری ذهنی و کلی است که ایجاد نظم و ارتباط میان اجزا و عناصر پیرامون در پاسخ به نیاز انسان را بر عهده دارد (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۱). با تکیه بر این تعریف و در یک نگرش کل‌نگر، الگوی فضایی، نظم ساختار منظر،

نیز متفاوت است.

علی‌رغم لزوم بررسی کالبد سکونتگاه در مقیاس‌های مختلف، هدف از این مطالعه، بررسی الگوی کالبدی و پیکربندی منظر روستا در مقیاس بافت و بررسی علل محیطی و اقتصادی شکل‌دهنده آن در دو روستای مورد مطالعه می‌باشد. در مقیاس بافت روستا، نظم کالبدی روستا شامل بلوک‌بندی، توزیع و پراکنش بلوک‌های روستایی، نظام پیر و خالی، هم‌پیوندی بلوک‌های ساختمانی و یکپارچگی بافت در تشریح کالبد روستا مؤثر است. به‌همین منظور جهت کمی کردن الگوی کالبدی سکونتگاه‌های روستایی مورد مطالعه، سنجه‌های متناسب با هدف مطالعه، به‌کار رفته است که در بخش روش پژوهش تشریح شده‌اند.

#### روستاهای مورد مطالعه

به‌منظور مطالعه و مقایسه الگوی فضایی کالبدی سکونتگاه روستایی، در جنوب غربی استان خوزستان دو روستای شلحه‌ی امام حسن از توابع شهرستان آبادان و روستای حده‌ی خنفره از توابع شهرستان شادگان انتخاب شد (تصویر شماره ۱). روستای شلحه در موقعیت جغرافیایی  $30^{\circ}13'15.5''$  شمالی و  $48^{\circ}24'11.4''$  شرقی و در حاشیه‌ی رودخانه‌ی اروند و هم‌جوار با دو روستای ثوامر و نقشه‌ی حیر و با فاصله ۲۲ کیلومتر از شهر آبادان قرار دارد. در طرح هادی مصوب سال ۱۳۸۴ وسعت روستا، ۱۲۱ هکتار برآورد شده است (سیفی، ۱۳۸۴)، محدوده‌ای که نخلستان‌ها در آن منظور نشده است. لیکن از آنجاکه واحدهای مسکونی در درون نخلستان‌ها واقع شده و به‌همین دلیل بافت روستا فرم خطی داشته عملاً واحدهای مسکونی روستا در اراضی به وسعت ۵۴۲ هکتار گسترده شده است، که به‌عنوان محدوده‌ی مورد مطالعه در نظر گرفته شده است.

آرایش فضایی و رابطه‌ی میان اجزا و عناصر آن می‌باشد. توصیف الگوهای کهن از این جهت ضروری است که می‌تواند در چگونگی خلق الگوهای جدید در طراحی کمک مؤثری کند. سکونتگاه روستایی جایگاه کهن الگوها و الگوهای بومی هر منطقه است. مناظر خودسازمان‌ده روستایی، واجد الگوی فضایی منحصربه‌فرد و متمایز می‌باشند. مناظر روستایی به‌سبب وجود چنین الگوهایی دارای کیفیاتی همچون همبستگی، پیچیدگی و مرموز بودن در عین وحدت می‌باشند (بل، ۱۳۹۴).

فضاها گستره‌ای سه‌بعدی از دنیای پیرامون ما هستند، فاصله‌ها، مسافت‌ها و ارتباط بین مردم با مردم، مردم با اشیا و اشیا با اشیا (Rapoport, 2003) و سازمان، مجموعه‌ای انتظام‌یافته از اجزا و عناصری است که در عین استقلال، به یکدیگر مرتبط‌اند، مکمل یکدیگرند و تشکیل یک کل واحد را می‌دهند (ذکاوت، ۱۳۹۰). سازمان‌دهی فضا براساس قوانین متفاوتی که انعکاس‌دهنده‌ی فعالیت‌ها، ارزش‌ها و اهداف افراد و گروه‌هایی که سازمان‌دهی می‌کنند صورت می‌گیرد (Rapoport, 2003) و در نهایت سازمان فضایی زیستگاه‌های انسانی را نتیجه‌ی مستقیم فرایندهای اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نهادی می‌دانند.

الگوی فضایی در روستا منطبق بر فعالیت‌ها و سبک زندگی ساکنین بوده و کشف حقیقت آن‌ها تنها از طریق توصیف و تشریح فرایندهای به‌وجودآورنده‌ی این الگوها میسر است. در مسیر شناخت فرایند شکل‌دهنده‌ی مناظر روستایی، سطوح و مقیاس‌های مختلفی قابل‌بحث‌اند، این مقیاس‌ها شامل طیفی از نظام استقرار روستا تا سازمان فضایی مسکن متأثر از محیط و سبک زندگی می‌باشند (زرگر، ۱۳۹۰) که به تناسب مقیاس، میزان اثرگذاری هر کدام در شکل‌گیری الگوها



ت ۲. دیدهای مختلف از منظر روستای شلحه،  
نهرهای آبیاری و نخلستان‌های روستا.

در دو دهه اخیر، شوری بالای آب حاصل از دخالت‌های انسانی و خشک‌سالی باعث شده تا روستاییان کمتر از این روش آبیاری استفاده کنند و بیشتر متکی به سامانه‌های آبیاری مدرنی باشند که آب کشاورزی را با لوله از رودخانه بهمن‌شیر در سمت دیگر روستا، که در مقایسه با اروندرود از درجه شوری کمتری برخوردار است تأمین کنند. در این روش، کاربرد آبیاری ثقلی تحت تأثیر پدیده طبیعی جزر و مد نیز حذف شده است. با این وجود سازمان فضایی سکونتگاهی روستا براساس روش آبیاری سنتی همچنان شکل و قوام خود را دارد. به طوری که خانه‌های روستایی به شکل خطی در امتداد و هم‌جوار با رودخانه قرار گرفته‌اند و ردیف‌های نخل عمود بر امتداد

روستای شلحه جمعیتی بالغ بر ۱۴۸۰ نفر با بیش از ۲۰۰ خانوار ساکن دارد. اغلب اهالی روستا به باغداری و پرورش نخیلات اشتغال دارند و هر خانواده به‌طور متوسط ۳۶۳ نفر نخل دارد (گروه معماری، ۱۳۹۷). ساکنین این روستا در طول دهه‌ها قوانین طبیعت را آموخته و از آن بهره برده‌اند. آن‌ها به روش سنتی و با بهره گرفتن از پدیده جزر و مد در خلیج فارس و تأثیر آن بر رودخانه‌ی اروندرود که در شبانه‌روز دو بار رخ می‌دهد، نخلستان و اراضی کشاورزی را سیراب می‌کنند. در این روش آبیاری به هنگام مد آب از طریق نهرهای اصلی عمود بر رودخانه و تعداد زیادی انهار فرعی در بین نخیلات جاری شده و تا جایی که کشند حاصل از مد ادامه داشته نخلستان‌های دو سوی نهر سیراب شدند و در هنگام جزر، آب مازاد و زه‌آب اراضی نخلستان مجدداً به رودخانه بازمی‌گشته است (تصویر شماره‌ی ۲).



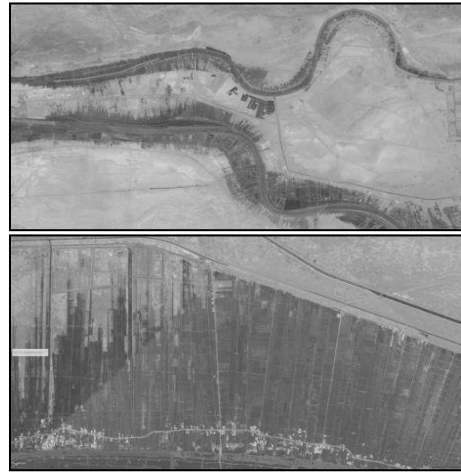
ت ۱. موقعیت جغرافیایی روستای شلحه و  
روستای حدبه در جنوب غربی استان خوزستان.

حدبه‌ی خانافره ۶۱۷ نفر جمعیت دارد که عمدتاً به شغل دامداری و نگهداری از دام بزرگ در دامداری‌های کوچک خانگی و صید ماهی و شکار پرنده اشتغال دارند (گروه معماری، ۱۳۹۷). روستاییان عمدتاً از دام بزرگ و گاومیش بومی خوزستان، گاومیش آسیایی نگهداری می‌کنند. تحمل گاومیش در برابر گرما بسیار کم بوده و برای خنک شدن و همچنین فرار از حشرات موذی معمولاً پس از مدتی چرا خود را به آب می‌رساند و در آن غوطه‌ور می‌شود. این ویژگی گاومیش باعث شده تا اکثر خانه‌های روستا در لبه‌ی آب استقرار داشته و آغل‌ها در منتهی‌الیه خانه و نزدیک به باتلاق ساخته شوند تا گاومیش با طی کوتاه‌ترین فاصله ممکن بتواند خود را به آب بزند. شماری از اهالی روستا نیز با صید ماهی و شکار پرندگان تالاب امرارمعاش می‌کنند که برای دسترسی به تالاب از نوعی قایق سبک تک‌نفره‌ای که توسط روستاییان ساخته می‌شود استفاده می‌کنند. درون بافت روستا نیز انهار متعددی وجود دارد که آب تالاب را به درون بافت آورده به‌همین دلیل روستاییان می‌توانند برای دسترسی به خانه‌هایشان با قایق تردد کنند، مجموعه‌ی این عوامل نظام فضایی کالبدی روستای حدبه را شکل داده که همچون برگی بر سطح تالاب گسترده شده و امکان دسترسی بلافاصل خانه‌ها با تالاب را فراهم نموده است (تصویر شماره ۴).



ت ۴. پیکربندی فضایی و نظام کالبدی روستای حدبه خانافره نسبت به تالاب شادگان.

رودخانه و به موازات یکدیگر تا نزدیکی جاده‌ی اصلی و تا جایی که کشند آب حاصل از مد ادامه داشته کاشته شده‌اند و الگوی فضایی بی‌نظیری از یک سکونتگاه روستا شکل داده‌اند (تصویر شماره ۳).



ت ۳. الف) نظام استقرار و ب) پیکربندی فضایی و نظام کالبدی روستای شلحه نسبت به بستر جغرافیایی و عوارض زمین.

روستای حدبه‌ی خانافره از توابع شهرستان شادگان استان خوزستان است. این روستا در موقعیت جغرافیایی  $30^{\circ}13'15.5''$  شمالی و  $48^{\circ}24'11.4''$  شرقی در تالاب شادگان و در سمت شرقی تالاب قرار گرفته است (تصویر شماره ۱). براساس طرح هادی روستا مصوب سال ۱۳۸۷ محدوده‌ای برای روستا به وسعت  $8/8$  هکتار تعیین شده است (مهندسان مشاور طرح و راهبرد پویا، ۱۳۸۷). به دلیل استقرار روستا درون تالاب بین‌المللی حفاظت شده شادگان، محدوده‌ی روستا بسیار کوچک و بدون در نظر گرفتن زمین‌های خالی میان بافت روستایی و نخلستان‌های کوچک روستاییان که در اراضی حاشیه تالاب کشت شده‌اند، تعیین شده است. به‌همین دلیل پژوهش حاضر محدوده‌ی بزرگ‌تری به وسعت  $18/5$  هکتار را که شامل بافت و نخلستان‌های روستا است مورد مطالعه قرار داده است.

به علاوه تصویر شماره ۵، منظر روستا را از دیدهای مختلف به تصویر کشیده است.

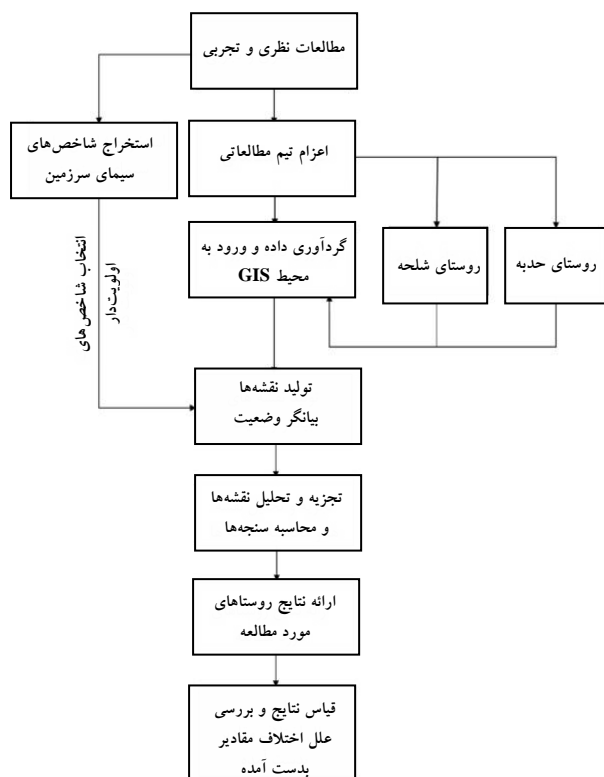


ت ۵. دیدهای مختلف از منظر روستای حدبه.

### روش تحقیق

روش این پژوهش از نوع مدل‌سازی و مطالعه موردی و با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجه‌های سیمای سرزمین می‌باشد. نمودار شماره ۱ به‌طور کلی فرایند انجام پژوهش را نشان می‌دهد. به‌منظور بررسی الگوی فضایی کالبد روستاهای مورد مطالعه، ابتدا از عکس هوایی با قدرت تفکیک ۱۰ متر استفاده شد و با به‌هنگام‌سازی عکس‌های هوایی با نقشه‌های طرح هادی روستاها تدقیق نهایی از طریق برداشت‌های میدانی در حد برداشت خانه به خانه و به شیوه دستی برای هر یک از روستاها انجام و در محیط GIS مدل شدند. پس از آن با استفاده از مجموعه‌ای از سنجه‌های سیمای سرزمین (McGarical & Marks, 1994)، الگوی فضایی کالبد روستاهای مورد مطالعه در دو مقیاس منظر و بافت روستا مورد تجزیه و تحلیل هندسی قرار گرفت. آن‌چنان‌که توضیح داده خواهد شد برخی از این سنجه‌ها در مقیاس بلوک و برخی دیگر در مقیاس منظر روستا قابل بحث و بررسی هستند. سنجه‌های به‌کاررفته بدین شرح‌اند: حوزه مطالعه (Area)، تعداد بلوک‌ها ( $N_b$ )، محیط بلوک (PERIM)، بزرگ‌ترین لکه (LPI)، شکل (SHAPE)، فاصله بلوک

تا نزدیک‌ترین همسایه NEAR، متوسط فاصله با نزدیک‌ترین همسایه (MNN)، متوسط تعداد خانه‌ها در هر بلوک (Md)، شاخص تراکم لکه (PD)، شاخص تشابه منظر (LSIM)، شاخص متوسط اندازه‌ی لکه (MPS)، مجموع لبه‌ها (TE)، تراکم لبه‌ها (ED)، شاخص شکل منظر (LSI)، و پیوستگی بلوک‌ها (C). این سنجه‌ها در ادامه تشریح شده‌اند.



ن ۱. فرایند انجام پژوهش.

حوزه مطالعه روستا فراتر از محدوده طرح هادی، با در نظر گرفتن عرصه‌ی واقعی از زمین که مورد دخل و تصرف روستائیان قرار گرفته و باغات و اراضی کشاورزی آنان را دربر می‌گیرد (Area) در واحد مترمربع محاسبه می‌گردد. تعداد بلوک‌ها ( $N_b$ ) در هر روستا برابر است با تعداد خانه‌ها یا مجموعه‌ی خانه‌هایی که از سایر خانه‌ها به‌دلیل معبر یا زمین‌های

می‌گردد (  $PD = \frac{n_i}{A} * 1000$  ). شاخص تشابه منظر (LSIM) در واقع نشان‌دهنده سطح پر روستا و درصدی از روستا است که توسط بلوک‌های مسکونی پوشیده شده است و براساس مساحت کل بلوک‌ها تقسیم بر مساحت روستا ضرب در ۱۰۰ نشان داده می‌شود (  $LSIM = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{Area} * 100$  ). شاخص متوسط اندازه‌ی لکه (MPS)، میانگینی از اندازه‌ی بلوک‌های مسکونی در روستا ارائه می‌دهد که از تقسیم مجموع مساحت تمامی بلوک‌ها بر تعداد بلوک‌ها تقسیم بر هکتار به دست می‌آید (  $MPS = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n_i} (\frac{1}{10000})$  ). شاخص متوسط شکل لکه (MSI) برابر است با مجموع شاخص شکل لکه، یا محیط بلوک‌ها در واحد متر تقسیم بر جزر مساحت لکه، تقسیم بر تعداد بلوک‌ها. در حقیقت MSI میانگین شاخص SHAPE برای هر بلوک می‌باشد (  $MSI = \frac{\sum_{i=1}^n (\frac{0.25 * p_i}{\sqrt{a_i}})}{N}$  ).

در خصوص بررسی لبه‌های بلوک‌های ساختمانی، شاخص مجموع لبه‌ها یا TE در واحد متر محاسبه شده است که برابر با مجموع محیط یا طول لبه‌ی تمامی بلوک‌های ساختمانی می‌باشد (  $TE = \sum_{i=1}^n e_i$  ). تراکم لبه‌ها (ED) نیز از طریق تقسیم مجموع طول لبه‌های بلوک‌های ساختمانی تقسیم بر مساحت روستا در هکتار به دست می‌آید (  $ED = \frac{\sum_{i=1}^n e_i}{A} * 10000$  ) و واحد آن متر بر هکتار می‌باشد. شاخص شکل منظر (LSI) شکل کلی محدوده مورد مطالعه روستا یا منظر روستا را نشان می‌دهد که برابر است با حاصل تقسیم مجموع مرز روستا تقسیم بر مساحت کلی روستا با ضریبی که آن را برای شکل مربع متناسب می‌کند (  $LSI = \frac{0.25 * \sum_{i=1}^n p_i}{\sqrt{A}}$  ). به عنوان آخرین شاخص، محاسبه پیوستگی<sup>۱</sup> یا هم‌پیوندی بین بلوک‌های مسکونی

خالی بافت مجزا شده‌اند (  $N_b = N_i$  ). PERIM محیط هر بلوک را با در نظر گرفتن لبه‌ی بیرونی آن و یا هر حفره‌ای که درون آن می‌باشد به واحد متر نشان می‌دهد (  $PERIM = p_{ij}$  ). مساحت هر بلوک به مترمربع و با نشان  $a_i$  داده می‌شود. شاخص بزرگ‌ترین لکه (LPI) برابر است با درصدی از سطح روستا که با بزرگ‌ترین بلوک مسکونی پوشیده شده است (  $LPI = \frac{\max_{j=1}^n p_{ij}}{Area} * 100$  ). شاخص شکل (SHAPE)، که به بررسی شکلی بلوک‌های ساختمانی هر روستا می‌پردازد برابر است با محیط هر بلوک تقسیم بر جذر مساحت بلوک با در نظر گرفتن ضریب استاندارد مربع (  $SHAPE = \frac{0.25 * p_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}}$  ). در حقیقت این شاخص پیچیدگی‌های شکل یک بلوک را در مقایسه با یک شکل خالص مربع می‌سنجد، به این صورت که عدد ۱ نشان‌دهنده‌ی شکل مربع است و هر چه این مقدار بزرگ‌تر از ۱ باشد از شکل مربع فاصله می‌گیرد. NEAR فاصله‌ی اقلیدسی بلوک i با نزدیک‌ترین بلوک همسایه ز را نشان می‌دهد که این فاصله از لبه‌ی یک بلوک تا نزدیک‌ترین لبه‌ی نزدیک‌ترین بلوک همسایه محاسبه می‌گردد (  $NEVER = h_{ij}$  ). همچنین متوسط فاصله با نزدیک‌ترین همسایه در تمام روستا (MNN) از طریق تقسیم مجموع فواصل بلوک‌ها با نزدیک‌ترین بلوک همسایه‌شان بر تعداد بلوک‌های هر روستا به دست می‌آید (  $MNN = \frac{\sum_{i=1}^n h_{ij}}{n}$  ). تعداد واحدهای مسکونی در هر بلوک با  $d_i$  و متوسط تعداد خانه‌ی مسکونی در بلوک‌های ساختمانی در روستا با تقسیم مجموع واحدهای مسکونی بر تعداد بلوک‌ها به دست می‌آید (  $MD = \frac{\sum d_i}{n_i}$  ).

شاخص تراکم لکه (PD)، تعداد بلوک‌ها در هکتار را در مقیاس کل روستا نشان می‌دهد و با تقسیم تعداد بلوک‌ها بر کل مساحت روستا ضرب در هکتار محاسبه

در روستا (C)، با این پیش فرض که محاسبه‌ی پیوستگی بین بلوک‌ها براساس مدل‌سازی بلوک‌های روستا به‌عنوان یک شبکه نزدیک‌ترین همسایه انجام می‌شود و نه یک شبکه‌ی کامل، از مجموع پیوستگی بلوک‌های ساختمانی با نزدیک‌ترین بلوک همسایه‌ی خود به‌دست آمد (Poodat, 2013). پیوستگی یا جریان بین دو بلوک حاصل ضرب اکسپوننشال معکوس فاصله‌ی اقلیدسی لبه به لبه‌ی بین دو بلوک در مساحت آن دو بلوک تعریف می‌شود ( $flux_{ij} = a_i * a_j * \exp(-h_{ij})$ ). به عبارتی هر چه فاصله اقلیدسی بین دو بلوک بیشتر می‌شود، دسترسی و جریان ارتباط بین دو بلوک کمتر می‌شود. براین اساس پیوستگی بلوک‌های ساختمانی یا بافت روستا برابر با مجموع جریانات بین جفت بلوک‌های ساختمانی می‌باشد ( $c = \sum_i \sum_j a_i * a_j * \exp(-h_{ij})$ ). بحث و آنالیز نتایج

مطالعه و قیاس نتایج حاصل از کاربرد سنجه‌ها در دو روستای شلحه امام حسن و حدبه‌ی خنافره حاکی از تفاوت‌هایی در الگوی فضایی و پیکربندی کالبد روستا به‌رغم محیط فرهنگی و بستر اجتماعی مشابه هر دو روستا است. نتایج حاصل از کاربرد سنجه‌ها بر منظر و بافت هر دو روستا در جدول شماره‌ی ۱ ارائه شده است. این نتایج نشان داد که محدوده‌ی مورد مطالعه روستای شلحه در این پژوهش حدود ۵ برابر محدوده‌ی کالبدی تعیین شده توسط طرح هادی وسعت دارد و برابر ۵۴۲.۲ هکتار می‌باشد که بخش عمده‌ی آن را نخلستان‌های وسیع روستاییان پوشانده است. درحالی‌که مساحت محدوده سکونتگاه روستای حدبه بسیار کوچک‌تر از روستای شلحه و به وسعت ۱۸ هکتار، تقریباً دو برابر محدوده‌ی کالبدی تعیین شده توسط طرح هادی آن روستا می‌باشد. نتایج شاخص تشابه لکه در روستای شلحه نشان داد که مساحت اشغال شده توسط

ابنیه‌ی روستایی شامل انواع کاربری‌های مسکونی آموزشی اداری و تجاری تنها ۱.۸۳ درصد از کل سطح روستا را اشغال نموده است درحالی‌که نتیجه‌ی محاسبه‌ی این شاخص برای روستای حدبه، برابر با ۳۲.۴۷ درصد به‌دست آمد که در حقیقت سطح پر روستا نسبت به سطح خالی و باز روستا را نشان می‌دهد. در قیاس بین دو روستا، مساحت روستای شلحه، نزدیک به ۳۰ برابر روستای حدبه می‌باشد. این تفاوت ریشه در بستر جغرافیایی و به تبع آن معیشتی است که روستاییان برای خود برگزیده‌اند. روستاییان ساکن شلحه‌ی امام حسن، با بهره‌گیری از آب رودخانه و نظام جزر و مد آن، تا آنجا که کشند آب اجازه داده، نخلستان‌های خود را گسترش داده و بر باغات خود افزوده‌اند. این در حالی است که بافت مسکونی روستای حدبه به دلیل محصور بودن با تالاب، امکان توسعه را نداشته و به این دلیل از ظرفیت تالاب برای پرورش گاو میش و برپاکردن دامداری‌های کوچک خانگی استفاده کردند و در کنار آن به صید و شکار از زیستگاه تالاب اشغال دارند (جدول شماره ۱).

تعداد ۹۲ بلوک ساختمانی در این روستای شلحه تشخیص داده شد که اکثر بلوک‌ها از یک خانه‌ی روستایی تشکیل شده‌اند و به‌طور میانگین تعداد خانه در بلوک ۱.۰۳ برای این روستا بوده است (تصویر شماره‌ی ۶). در روستای حدبه تعداد بلوک‌ها تقریباً نصف تعداد بلوک روستای شلحه و برابر ۴۵ عدد شناسایی شد، اما تراکم بلوک‌ها بالاتر بود به‌طوری‌که هر یک از بلوک‌ها ۱ تا ۶ واحد مسکونی را دربرگرفته‌اند و به‌طور متوسط تعداد خانه‌ها در بلوک، رقمی بالاتر از شلحه و برابر ۱.۷۵ خانه می‌باشد (تصویر شماره‌ی ۷). همان‌طور که ارقام نشان می‌دهد، تعداد بلوک‌های ساختمانی در روستای شلحه بیشتر است، درحالی‌که به-



به تعدادی ردیف نخل است که از کنار خانه تا لبه جاده‌ی اصلی کشت شده‌اند.



ت ۷. آرایش فضایی بلوک‌های ساختمانی روستای حدبه نسبت به محدوده‌ی مورد مطالعه و محدوده‌ی طرح هادی. مساحت بلوک‌های ساختمانی روستای شلحه در بازه‌ای بین ۷۶ متر تا ۶۰۱۵ مترمربع متغیر است و دارای میانگینی برابر با ۱۰۸۴ مترمربع می‌باشد. به‌طور نسبتاً مشابهی مساحت بلوک‌های ساختمانی روستای حدبه از ۲۱۴ متر تا ۵۹۴۲ مترمربع متغیر است و میانگین آن در این روستا ۱۳۰۵ مترمربع می‌باشد. همچنین متوسط محیط بلوک‌های ساختمانی روستای شلحه، ۱۳۲.۷ متر است که بیشترین محیط به طول ۴۸۱ متر مربوط به بزرگ‌ترین بلوک ساختمانی روستا است که از ۲ واحد با کاربری آموزشی و مسکونی تشکیل شده است. به‌طور نسبتاً مشابهی، محیط یا طول لبه‌ی بلوک‌های ساختمانی روستای حدبه از ۵۷ متر تا ۴۲۳.۶ متر متغیر و میانگین آن برابر ۱۴۶.۳ متر می‌باشد. براساس شاخص بزرگ‌ترین بلوک، بزرگ‌ترین بلوک ساختمانی روستای شلحه، ۰.۱۱ درصد از کل سطح روستا را اشغال کرده است. درحالی‌که در روستای حدبه براساس همین شاخص، بزرگ‌ترین بلوک ساختمانی در این روستا، ۳.۲۸ درصد از مساحت روستا را به تصرف خود درآورده است. گواه دیگر بر تراکم بیشتر خانه‌ها در روستای حدبه، شاخص بزرگ‌ترین بلوک می‌باشد که در روستای حدبه تقریباً ۳ برابر بزرگ‌ترین بلوک روستای شلحه به نسبت مساحت کلی روستا می‌باشد و

طور میانگین بلوک‌ها در روستای حدبه از خانه‌های بیشتری تشکیل شده‌اند و حداکثر تعداد خانه در بلوک در روستای حدبه ۶ خانه می‌باشد که این رقم برای روستای شلحه ۲ می‌باشد.

شاخص	سنجه	واحد	روستای شلحه	روستای حدبه
مساحت محدوده	Area	متر مربع	۵۴۲۲۳۹.۳۲۲	۱۸۰۸۶۰.۸۵
تعداد بلوک‌ها	N <sub>b</sub>	-	۹۲	۴۵
متوسط تعداد خانه در بلوک	Md	-	۱.۰۳	۱.۷۵
شاخص بزرگ‌ترین بلوک	LPI	درصد	۰.۱۱	۳.۲۸
متوسط فاصله با نزدیک‌ترین همسایه	MN N	متر	۲۰	۵.۹
تراکم بلوک	PD	عدد در هکتار	۰.۱۷	۲.۴۹
درصد تشابه منظر	LSI M	درصد	۱.۸۳	۳۲.۴۷
متوسط اندازه‌ی بلوک	MP S	مترمربع در هکتار	۰.۱۰	۰.۱۳
متوسط شکل بلوک	MSI	-	۱.۰۹	۱.۰۶
مجموع لبه‌ها	TE	متر	۱۲۱۲	۷۴۹.۱۸
تراکم لبه‌ها	ED	متر در هکتار	۲۲.۵۲	۳۶۴.۱۱
شاخص شکل منظر	LSI	-	۱.۰۲	۱.۵۸
پیوستگی	C	-	۳۱۰۵۷۵۹۰۰.۴۹۱۱	۷۰۲۴۹۸۳۹۹۸

### ج ۱. نتایج حاصل از کاربرد سنجه‌های منظر بر کالبد روستاهای مورد مطالعه.



ت ۶. موقعیت و آرایش فضایی بلوک‌های مسکونی روستای شلحه نسبت به محدوده‌ی مورد مطالعه و محدوده‌ی طرح هادی. فشردگی خانه‌ها در روستای حدبه به دلیل کمبود زمین است و پراکنده بودن خانه‌ها در شلحه هم به دلیل وسعت زمین و هم احتمالاً به دلیل ردیف‌های نخلستانی است که در تملک هر خانه می‌باشد و این احتمال تجمع خانه‌ها در یک بلوک را کاهش می‌دهد. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، در روستای شلحه هر خانه مشرف

سهم بیشتری از کل روستا را به خود اختصاص داده هر چند مساحت بزرگ‌ترین بلوک‌ها در هر دو روستا تفاوت چشمگیری ندارد.

تراکم و فشردگی کالبد روستا را از حداقل فاصله بین بلوک‌های مجاور نیز می‌توان دریافت که برای روستای شلحه به‌طور میانگین ۲۰ متر و برای روستای حدبه رقمی بسیار پایین‌تر و ۵.۹ متر می‌باشد. این فاصله گویای آن است که در روستای شلحه با وجود فرم خطی بافت، بلوک‌ها در فرم خطی خود به‌صورت پراکنده‌اند و با فاصله قرار گرفته‌اند. همچنین اگرچه متوسط اندازه‌ی بلوک در هکتار برای روستای حدبه تقریباً مشابه روستای شلحه و برابر ۰.۱۳ مترمربع در هکتار است اگرچه تراکم تعداد بلوک‌ها در هکتار برای روستای حدبه ۲.۵ و برای روستای شلحه تنها ۰.۱۷ واحد در هکتار می‌باشد. مقایسه اعداد نشان می‌دهد که سطح پر و ساخته‌شده‌ی روستای حدبه یک‌سوم کل مساحت روستا است درحالی‌که این رقم نزدیک به ۲ درصد از کل مساحت روستا برای روستای شلحه می‌باشد که این به‌دلیل وسعت نخلستان‌های تحت تملک روستاییان شلحه می‌باشد که بر مساحت کلی سکونتگاه روستایی افزوده است. این نکته به‌خوبی در شاخص متوسط اندازه‌ی بلوک، که تابعی از مساحت کل روستا است نشان داده شده آنجا که تقریباً این رقم در دو روستا مشابه است به این معنی که بلوک‌های ساختمانی دو روستا به‌طور متوسط سطح مشابهی از روستا را اشغال نموده‌اند با وجود اینکه بلوک‌های حدبه تعداد خانه‌ی بیشتری را نسبت به شلحه در خود جای داده‌اند. به‌عبارتی واحدهای مسکونی در روستای شلحه به‌رغم محیط اجتماعی و فرهنگ مشابه مساحت بیشتری از خانه‌های روستای حدبه دارند درحالی‌که در روستای حدبه به‌دلیل محدودیت زمین خانه‌های

روستایی کوچک‌ترند، این استدلال با میانگین مساحت بلوک‌ها نیز که برای هر دو روستا تفاوت چندانی ندارد، مطابقت دارد.

همچنین محاسبه شاخص متوسط شکل بلوک که میانگین شاخص شکل برای هر یک از بلوک‌ها است، نشان داد که در روستای شلحه این رقم برابر با ۱.۰۹ می‌باشد یعنی شکل بلوک‌ها براساس نسبت محیط به مساحت به شکل خالص مربع بسیار نزدیک است و هندسه‌ای مربع‌وار دارد. به‌طور مشابهی در روستای حدبه، شاخص شکل بلوک‌های ساختمانی از ۰.۹۴ تا ۱.۳۷ متغیر است و متوسط شکل بلوک‌های ساختمانی ۱.۰۶ است که تناسبی نزدیک به هندسه مربع را نشان می‌دهد. به‌عبارتی شکل کلی بلوک‌ها به‌رغم وسعت فضایی متفاوت هر یک از روستاها، مشابه است. در منظر روستای شلحه مجموعاً ۱۲۱۲ متر طول لبه‌ها یا به‌عبارتی محیط بلوک‌های ساختمانی می‌باشد که دارای تراکمی برابر با ۲۲.۵ متر در هکتار است. درحالی‌که در منظر روستای حدبه، مجموع لبه‌ها در این روستا کمتر از شلحه و برابر ۷۴۹ متر می‌باشد، تراکم لبه‌ها در منظر روستا بسیار بیشتر از روستای شلحه و برابر با ۳۶۴ متر در هکتار می‌باشد. با توجه به تعداد بیشتر بلوک‌ها در روستای شلحه، این روستا از مجموع طول لبه‌ی بلوک بیشتری برخوردار است هر چند تراکم لبه‌ها در هکتار به‌دلیل وسعت کم روستای حدبه در مقایسه با شلحه بسیار بیشتر و ۱۶ برابر روستای شلحه است.

همچنین حاصل کاربرد شاخص شکل منظر برای کل محدوده‌ی مطالعاتی روستای شلحه برابر با ۱.۰۲ می‌باشد که فرمی بسیار نزدیک به مربع را برای کل محدوده‌ی مورد مطالعه نشان می‌دهد. البته باید به این نکته اشاره کرد که در این فرم کلی مربع‌وار سکونتگاه، بافت مسکونی به‌صورت خطی و در حاشیه رودخانه

محاسبه هم‌پیوندی بافت و با در نظر گرفتن میزان جابه‌جایی انسان‌ها در بین بلوک‌ها به‌کار گرفته شده است. همچنین لازم به ذکر است که محاسبه سنجی پیوستگی براساس فاصله بلوک با نزدیک‌ترین همسایه و منطبق با یک مدل گراف نزدیک‌ترین همسایه<sup>۲</sup> است که عملاً پیوستگی هر بلوک با نزدیک‌ترین همسایه‌اش در نظر گرفته می‌شود بدون آنکه پیوستگی آن را با تمامی بلوک‌های ساختمانی دیگر روستا در نظر گرفته شود، محاسبه‌ای که با ساخت یک مدل گراف کامل<sup>۳</sup> از روستا امکان‌پذیر خواهد بود. هر چند کاربرد مدل گراف نزدیک‌ترین همسایه در این مطالعه توانست به‌طور موفق‌تری میزان پیوستگی بافت روستاها را محاسبه و مقایسه نماید، مطالعه الگوی فضایی کالبد روستایی با محاسبات پیچیده‌تر براساس آنالیز گراف و سنجه‌هایی برخاسته از آنالیزهای شبکه همچون قطر گراف<sup>۴</sup> یا سنجه‌های سترالیته<sup>۵</sup> جهت بررسی هندسه و ساخت فضایی کالبد روستا پیشنهاد می‌گردد.

### نتیجه

شناخت مصادیقی از منظر روستایی و الگوهای فضایی آن مهم و ضروری است زیرا آن‌چنان‌که راپاپورت (Rapoport 2003) نیز اذعان داشته، به‌دست آوردن الگوهای منظر بستر آفرینش نظریه‌های معماری خواهد شد. در این میان، مطالعه حاضر تلاش کرد تا الگوی فضایی بومی دو سکونتگاه روستایی را که از نظر محیط اجتماعی و فرهنگی و همچنین اقلیم بسیار مشابه بودند اما از نظر بستر جغرافیایی و نظام استقرار متفاوت، بررسی نماید. این بررسی با استفاده از تعدادی از سنجه‌های آنالیز فضایی منظر، مشخصاً نظام بلوک‌بندی، نظام پر و خالی، دانه‌بندی، پراکنش و آرایش فضایی، تراکم کالبدی، و شکل لکه‌های بافت را در مقیاس منظر و با تأکید بر کالبد روستاهای مورد مطالعه قرار داد. نتایج

قرار گرفته است. شاخص کلی شکل منظر در روستای حدبه ۱.۵ می‌باشد که این مقدار اندکی بزرگ‌تر از مقدار مشابه روستای شلحه است و دلالت بر کشیدگی نسبی شکل کلی منظر روستای حدبه دارد. شکل کلی محدوده‌ی تعیین‌شده در روستای شلحه به‌دلیل ردیف‌های نخلی که دقیقاً عمود بر قوس رودخانه کشیده شده‌اند و کالبد روستا که به موازات لبه‌ی رودخانه به‌صورت خطی کشیده شده به شکل تقریباً مربع می‌باشد، درحالی‌که در فرم برگی شکل روستای حدبه، محیط روستا تا جایی که آب اجازه داده افزایش یافته تا بیشترین دسترسی بلافاصله با رودخانه را ایجاد کند و دام و قایق‌های صیادی بتوانند بدون رفت‌وآمد در بافت مستقیماً به محیط تالاب دسترسی یابند.

به‌عنوان آخرین شاخص، پیوستگی بافت که تابعی از حداقل فاصله بین بلوک‌های هم‌جوار و مساحت آن‌ها می‌باشد برای روستای شلحه رقمی برابر با ۳۱۰۵۷۵۹۰۰ می‌باشد، درحالی‌که برای روستای حدبه بسیار بالاتر و برابر با ۷۰۲۴۹۸۳۹۹۸ می‌باشد. براین اساس پیوستگی یا هم‌پیوندی کالبد روستای حدبه براساس سنجی به‌کاررفته، ۲۲.۶ برابر کالبد روستای شلحه است. براساس شاخص به‌کاررفته میزان پیوستگی بافت متأثر از فاصله اقلیدسی بلوک‌های همسایه و همچنین مساحت بلوک‌ها می‌باشد. به‌علاوه عامل بسیار مؤثر دیگر توپولوژی و پراکنش فضایی بلوک‌ها نسبت به یکدیگر است. درحالی‌که تعداد بلوک‌های روستای شلحه تقریباً دو برابر روستای حدبه هست اما به‌دلیل هم‌جواری و هندسه متراکم و فشرده‌تر روستای حدبه، میزان پیوستگی کالبد روستا بسیار بالاتر محاسبه شده است. سنجی به‌کاررفته در این مطالعه برخاسته از مطالعات اکولوژیک و براساس الگوی جابه‌جایی جانوران در منظر می‌باشد که در این مطالعه برای

حاصل از این مطالعه به‌خوبی تأثیر محیط و بستر جغرافیایی و معیشت متأثر از آن بستر جغرافیایی را بر ساخت فضایی سکونتگاه روستایی که از نظر فرهنگی مشابه بودند، نشان داد و به تصویر کشید. به‌طور کلی این پژوهش دریافت که معیشت روستایی ارتباط تنگاتنگی با بستر جغرافیایی و نظام استقرار روستا دارد و مجموعه‌ی این عوامل در شکل‌گیری الگوی فضایی کالبد سکونتگاه روستایی مؤثر است. تجربه حاضر نشان داد که عوامل فرهنگی اجتماعی اگرچه در مقیاس مسکن بسیار تأثیرگذارند، اما در مقیاس منظر آنچه بیشتر می‌تواند نظام فضایی و الگوی سکونتگاه روستایی را تعیین کند، ظرفیت بهره‌برداری معیشتی از بستر جغرافیایی است. طبعاً مطالعه بیشتر با لحاظ کردن سنجه‌هایی که ابعاد اقتصادی و فرهنگی روستاها را با هم مقایسه نماید بیشتر می‌تواند بر این مهم صحنه گذارد. همچنین قیاس و بررسی عرصه‌بندی اجتماعی و فضاهاى جمعی در مقایسه با ساخت کالبدی هر دو روستا در مطالعات آینده می‌تواند ابعاد بیشتری از عوامل مؤثر بر ساخت کالبد را روشن نماید.

### قدردانی

از آقای سعید جعفری مجد برای پردازش نقشه‌های این پژوهش توسط نرم‌افزار جی‌آی‌اس تشکر می‌نمایم. تصاویر مربوط به روستای حدبه توسط آقای سید علیرضا سیدی و تصاویر مربوط به روستای شلحه توسط آقای رضا تیله کوهی عکس‌برداری شده است.

### پی‌نوشت

1. connectivity
2. Nearest neighbor graph
3. Complete graph
4. Graph diameter
5. Centrality metrics

### فهرست منابع

- الکساندر، کریستوفر. (۱۳۸۱)، معماری راز جاودانگی، راه بی‌زمان ساختن، ترجمه مهرداد قیومی بیدهدی، نشر دانشگاه

شهید بهشتی، تهران.

- بل، سایمون. (۱۳۹۴)، منظر: ادراک، الگو، فرایند، ترجمه‌ی بهناز امین‌زاده، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

- ذکاوت، کامران. (۱۳۹۰)، جایگاه سازمان فضایی در طراحی شهری، صغه، شماره‌ی ۵۴، صص ۱۱۸-۱۰۵.

- زرگر، اکبر. (۱۳۹۰)، درآمدی بر شناخت معماری روستایی ایران، نشر دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

- سلطانی، مهرداد؛ منصورى، سید امین و فرزین، احمد علی (۱۳۹۱)، تطبیق نقش الگو و مفاهیم مبتنی بر تجربه در فضای

معماری، باغ نظر، شماره‌ی ۲۱، دوره‌ی ۹، صص ۳-۴۱.

- سیفی، کیومرث. (۱۳۸۴)، طرح هادی روستای شلحه‌ی امام حسن، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان خوزستان

- شولتز، کریستین نوربرگ. (۱۳۸۸)، روح مکان: به‌سوی پدیدارشناسی معماری، ترجمه محمدرضا شیرازی، رخداده نو، تهران.

- گروه معماری. (۱۳۹۷)، گزارش تکننگاری روستای حدبه‌ی خانفاره شادگان، آرشیو و مرکز اسناد گروه معماری دانشگاه

شهید چمران اهواز

- گروه معماری. (۱۳۹۶)، گزارش تکننگاری روستای شلحه‌ی امام حسن آبادان، آرشیو و مرکز اسناد گروه معماری دانشگاه

شهید چمران اهواز

- مرادی اسطخ زبیر، گیتی. (۱۳۹۴)، شناخت و اولویت‌بندی الگوهای صحیح مسکن روستایی در توسعه پایدار معماری

روستا با استفاده از تکنیک‌های MADM شهرستان ماسال، مدیریت شهری، شماره ۴۰، دوره‌ی ۱۴، صص ۳۹۵-۳۸۱.

- مهندسین مشاور طرح و راهبرد پویا. (۱۳۸۷)، طرح هادی روستای حدبه‌ی خروسی، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی

استان خوزستان.

- McGarigal, K. ; Marks, B. J. (1994), Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure, US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.

- Poodat, F. (2013). Assessment of ecological connectivity for urban environments: a multispecies approach. (PhD), RMIT University, Melbourne.

- Rapoport, A. (2003), Vernacular architecture and the cultural determinants of form, In King, K. , Building and Society: Essays on the Social Development of the Built Environment, Antony Rowe Ltd, Eastbourne.

Salingaros, N. A. (2000), The structure of pattern language, arq: Architectural Research Quarterly, 4(2): 149-162.

<https://doi.org/10.22034/39.170.3>