



Assessing the Trend of Landcover Changes in Asaloyeh - Shirino Coastline Applying LCM Model

Siavash Shayan^{1*}, Maysa Vali¹

¹Department of Natural Geography, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Article Type: Research article

Article history:

Received 8 June 2020

Accepted 22 July 2020

Available online 27 August 2020

Keywords:

Land Cover, LCM, Shoreline
Fluctuations, Asaloyeh.

Citation: Shayan, S., Vali, M. (2020). Assessing the Trend of Landcover Changes in Asaloyeh - Shirino Coastline Applying LCM Model. *Geography and Sustainability of Environment*, 10 (2), 73-88.

doi: [10.22126/GES.2020.5360.2243](https://doi.org/10.22126/GES.2020.5360.2243)

ABSTRACT

Population growth, development of residential areas, as well as man-made land use, are causing landcover change. Shorelines are more sensitive to landcover change. Therefore, the current study aims to evaluate the trend of landcover changes in the southeast of Bushehr province from Asaloyeh city to Shirino village. The study used Landsat satellite images from the 1990, 2000, 2010 and 2019 and the LCM model to assess the trend of landcover change. The procedure is that first the landcover maps are prepared and then the process of land use change changes, changes in other landcovers to man-made areas and also the coastline change process is evaluated. The assessment of the change indicates that the use of man-made areas has had significant changes in a period from 1990 to 2019 under the influence of the development of economic activities and in parallel with the development of residential areas, refineries, as well as other facilities related to the Gas Company. Depending on the location of the study area and the type of anthropogenic, man-made use (refineries and other facilities and infrastructure related to the gas company), land-use changes mostly direct to coastline. Therefore, 11.2 km² of the sea has been changed to an arid area during a 29-year period. Besides, the development of economic activities and job creation, residential areas in Assaluyeh and Nakhil have experienced significant growth, and this development has further changed the use of sandy lands to the construction of man-made areas.

*. Corresponding author E-mail address:

Shayan@modares.ac.ir



ارزیابی روند تغییرات پوشش زمین در نوار ساحلی عسلویه - شیرینو با استفاده از مدل LCM

سیاوش شایان^{۱*}، مایسا ولی^۱

^۱ گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

چکیده

مشخصات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخچه مقاله:

دریافت ۱۹ خرداد ۱۳۹۹

پذیرش ۱ مرداد ۱۳۹۹

دسترسی آنلاین ۶ شهریور ۱۳۹۹

کلیدواژه‌ها:

پوشش زمین، تغییرات خط ساحلی، LCM، عسلویه.

استناد: شایان، سیاوش؛ ولی، مایسا (۱۳۹۹). ارزیابی روند تغییرات پوشش زمین در نوار ساحلی عسلویه - شیرینو با استفاده از مدل LCM. جغرافیا و پایداری محیط، ۳۵ (۲)، ۷۳-۸۸.
doi: [10.22126/GES.2020.5360.2243](https://doi.org/10.22126/GES.2020.5360.2243)

روند افزایشی جمعیت، توسعه نواحی سکونت‌گاهی و همچنین کاربری‌های انسان‌ساخت، سبب تغییرات پوشش زمین می‌شود. در این میان، خطوط ساحلی در مقابل تغییرات پوشش زمین حساسیت بیشتری دارند؛ به همین دلیل، در پژوهش حاضر روند تغییرات پوشش زمین در جنوب شرقی استان بوشهر از شهر عسلویه تا روستای شیرینو ارزیابی شده است. در نوشتار پیش رو به منظور ارزیابی روند تغییرات پوشش زمین از تصاویر ماهواره‌ای لندست مربوط به سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۹ و مدل LCM استفاده شده است. روش کار به این صورت است که ابتدا نقشه‌های پوشش زمین تهیه شده و سپس روند تغییرات پوشش زمین به کاربری نواحی انسان‌ساخت و همچنین روند تغییرات خط ساحلی ارزیابی شده است. ارزیابی تغییرات صورت گرفته بیانگر این است در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ تحت تأثیر توسعه فعالیت‌های اقتصادی و به موازات آن توسعه نواحی سکونت‌گاهی، پالایشگاه‌ها و همچنین سایر تأسیسات مربوط به شرکت نفت، کاربری نواحی انسان‌ساخت با تغییرات قابل توجهی روبه‌رو شده است. با توجه به موقعیت محدوده مطالعاتی و نوع کاربری انسان‌ساخت (پالایشگاه‌ها و سایر تأسیسات و زیرساخت‌های مربوط به شرکت نفت)، روند تغییرات این کاربری بیشتر به سمت نوار ساحلی بوده است و همین امر سبب شده تا در طی این دوره ۲۹ ساله، ۱۱/۲ کیلومتر مربع از دریا به خشکی تبدیل شود؛ همچنین با توجه به توسعه فعالیت‌های اقتصادی و فراهم آمدن شرایط شغلی، نواحی سکونت‌گاهی در شهر عسلویه و نخل با رشد قابل توجهی روبه‌رو شده است و عوامل انسانی بیشتر سبب تغییر ماسه‌زارها به کاربری نواحی انسان‌ساخت شده است.

مقدمه

افزایش جمعیت در صد سال گذشته حدود یک سوم از سطح زمین را تغییر داده است (یانگ و لی^۱، ۲۰۱۳) و به نوبه خود باعث توسعه فیزیکی و کالبدی بدون برنامه و لجام گسیخته، افزایش حاشیه نشینی و ایجاد شهرک‌ها در پیرامون کلان‌شهرها و شهرهای بزرگ می‌شود (کرم و محمدی، ۱۳۸۸). رشد شهری با تغییر کاربری زمین به همراه افزایش فعالیت‌های شهر بوده است که نتیجه افزایش جمعیت و توسعه اقتصادی است (آچمداد^۲ و همکاران، ۲۰۱۵). درواقع، گسترش افقی و بی‌برنامه شهرها با افزایش جمعیت و رشد روزافزون شهرنشینی به کمبود زمین، تغییر اراضی مجاور، استفاده غیر اصولی و بدون برنامه از زمین و تغییر کاربری‌های منجر می‌شود (حاتمی‌نژاد و عشقی چهاربرج، ۱۳۹۵). تغییر کاربری اراضی بر میزان تقاضای زمین به منظور فعالیت‌های کشاورزی، جنگلداری، مناطق مسکونی صنعتی، مناطق گردشگری و فرسایش انسانی (آنتروپوژنیک) و تنوع چشم‌انداز و مناطق طبیعی تأثیرگذار است. در این میان یکی از مهم‌ترین تغییراتی که بسیار مورد توجه قرار دارد، تغییرات مناطق شهری و روستایی به علت گسترش فعالیت‌های اقتصادی انسان است. امروزه شهرنشینی به یکی از عوامل تغییردهنده سطح زمین تبدیل شده است (گاتمن^۳ و همکاران، ۲۰۰۴) و شهرهای ساحلی به دلیل موقعیت اقتصادی‌ای که دارند، بیشتر با روند تغییرات روبه‌رو هستند.

در این میان، شهر عسلویه به دلیل دسترسی به منابع و موقعیت اقتصادی‌ای که دارد، در طی سال‌های اخیر با رشد زیادی همراه بوده است و همین مسئله سبب شده تا بسیاری از کاربری‌های خط ساحلی به کاربری نواحی انسان‌ساخت تبدیل شوند؛ بنابراین آگاهی از انواع پوشش‌های سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در قسمت‌های مختلف آن و به بیان دیگر چگونگی استفاده از زمین به عنوان اطلاعات پایه برای برنامه‌ریزی‌های مختلف اهمیت ویژه‌ای دارد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۶) و سبب درک تغییرات و تحولات احتمالی آینده خواهد شد (جوکار ارسنجانی و همکاران، ۲۰۱۱). همین مسئله سبب شده است تا درمورد تغییرات کاربری‌های زمین‌ها در مناطق پژوهش‌های مختلفی صورت گیرد؛ به‌طوری که سینگ و خاندوری^۴ (۲۰۱۱) در پنجاب هند، روی^۵ و همکاران (۲۰۱۴) در جنوب شرقی فرانسه و گبریل^۶ و همکاران (۲۰۱۴) در چین، روند تغییرات پوشش زمین را ارزیابی و اثرات آن را بر منطقه تحلیل کرده‌اند.

تغییرات پوشش زمین در بسیاری از مواقع ناشی از توسعه فیزیکی نواحی شهری است؛ به‌طوری که براساس پژوهش‌های صورت گرفته ازسوی سادھیرا^۷ و همکاران (۲۰۰۴) در منگاور هند، مالچفسکی^۸ (۲۰۰۶) در مکزیکوسیتی، آدمولو^۹ و همکاران (۲۰۰۷) در لاگوس، فرناندز^{۱۰} (۲۰۰۹) در مدیلین کلمبیا، سویونگ^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۱) در چین، یاکوب^{۱۲} و همکاران (۲۰۱۱) در پکن، کایا و کوران^{۱۳} (۲۰۱۴) در استانبول، مقاهد^{۱۴} و همکاران

1- Yang & Li

2- Achmad

3- Gutman

4- Singh & Khanduri

5- Roy

6- Gibreel

7- Sudhira

8- Malczewski

9- Ademola

10- Fernandez

11- Soyoung

12- Yaakup

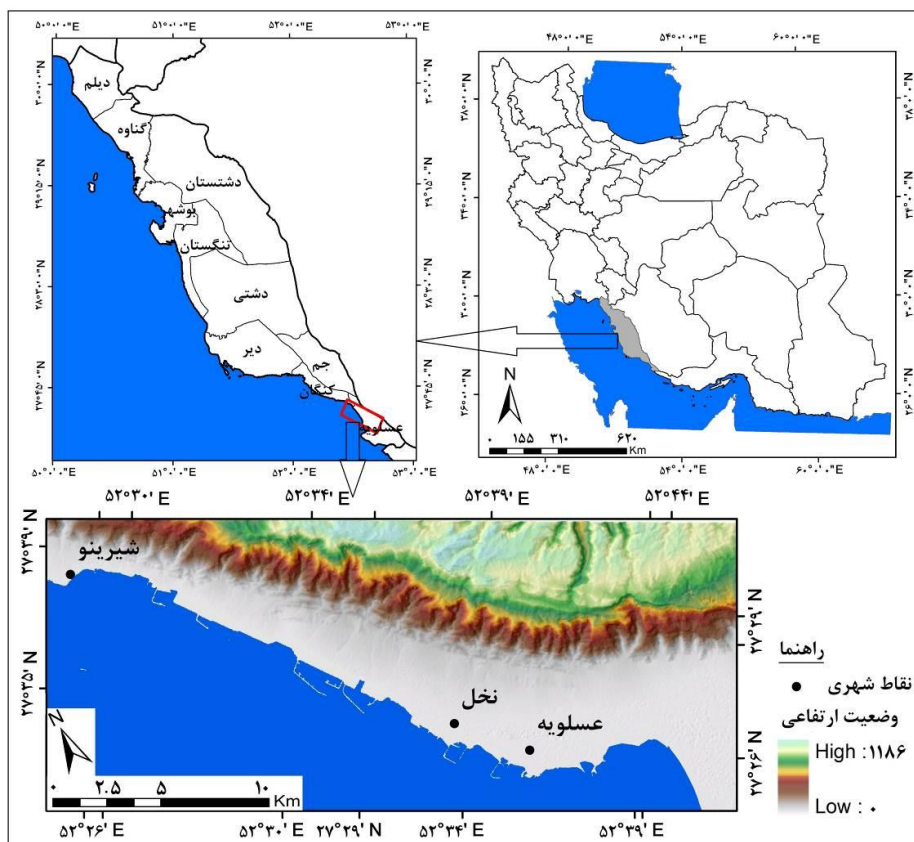
13- Kaya & Curran

14- Megahed

(۲۰۱۵) در قاهره مصر، هان و جیا^۱ (۲۰۱۶) در فوشان چین، کینان^۲ و همکاران (۲۰۱۶) در نیویورک، ژانگ^۳ و همکاران (۲۰۱۹) و وو^۴ و همکاران (۲۰۱۹) در چین، شریفی کیا و همکاران (۱۳۸۸) در ماهنشان، شایسته و همکاران (۱۳۹۷) در کردکوی، نگهبان و همکاران (۱۳۹۸) در سنقر و شایان و همکاران (۱۳۹۴)، توسعه فیزیکی شهرها سبب تغییرات پوشش زمین و همچنین روند توسعه نواحی شهری به سمت مناطق مخاطره آفرین شده است؛ همچنین روند تغییرات پوشش زمین در مناطق ساحلی سبب تغییرات قابل توجهی در خطوط ساحلی می شود، به طوری که براساس پژوهش های غلامعلی فرد و همکاران (۱۳۹۳) در سواحل میانی استان بوشهر، احمدی و همکاران (۱۳۹۳) در سواحل بندر دیر، لرستانی و همکاران (۱۳۹۴) در سواحل دریای خزر و همچنین نگهبان و همکاران (۱۳۹۵) در محدوده ساحلی دریای عمان از چابهار تا بندر تنگ، تغییرات پوشش زمین و پیشروی به سمت خط ساحلی در طی سال های اخیر رشد زیادی داشته است. با توجه به موارد یادشده، هدف از پژوهش حاضر ارزیابی روند تغییرات پوشش زمین شهر عسلویه و مناطق مجاور آن و همچنین ارزیابی تغییرات خط ساحلی از محدوده شرقی عسلویه تا روستای شیرینو است.

معرفی منطقه مورد بررسی

محدوده مورد مطالعه از نظر تقسیمات سیاسی در جنوب شرقی استان بوشهر و شهرستان عسلویه قرار دارد و به طول ۳۳ کیلومتر از شهر عسلویه تا روستای شیرینو را شامل می شود (شکل ۱).



شکل ۱. نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

- 1- Han & Jia
- 2- Keenan
- 3- Zhang
- 4- Wu

مهم‌ترین شهرهای واقع در این محدوده، شهرهای عسلویه و نخل هستند که به ترتیب حدود ۷۴۰۰۰ و ۱۹۰۰۰ نفر جمعیت دارند. موقعیت شهر عسلویه و وضعیت اقتصادی آن سبب شده است تا نواحی شهری و روستایی واقع در محدوده، در حوضه نفوذ این شهر باشند. این محدوده از جنوب به خلیج فارس و از شمال به واحد کوهستان منتهی می‌شود. ساحل عسلویه به صورت ساحل ماسه‌ای و کم‌شیب است که همین مسئله پیش‌روی و پس‌روی دریا در این منطقه را میسر کرده است.

مواد و روش‌ها

در نوشتار پیش رو به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر از تصاویر ماهواره‌ای لندست و مدل رقومی ارتفاعی سی متر SRTM^۱ استفاده شده است. نرم‌افزارهای مورد استفاده در پژوهش شامل Arc GIS، ENVI و IDRISI بوده‌اند؛ همچنین از مدل LCM^۲ نیز برای آنالیز تغییرات پوشش زمین استفاده شده است. جستار پیش رو در چند مرحله انجام شده است که در ادامه به تشریح مراحل پرداخته شده است:

مرحله اول: در این مرحله تصاویر مورد نظر تهیه شده است. با توجه به اینکه هدف از پژوهش حاضر ارزیابی تغییرات پوشش زمین از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ است، در این نوشتار از تصاویر ماهواره‌ای سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۹ استفاده شده است (جدول ۱).

مرحله دوم: در این مرحله نقشه‌های پوشش زمین مربوط به سال‌های مورد مطالعه تهیه شده است. به منظور تهیه نقشه پوشش زمین در نرم‌افزار ENVI، ابتدا تصحیحات رادیومتریک و اتمسفری روی تصاویر اعمال شده است و سپس با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده حداکثر احتمال و در پنج کلاس (کاربری انسان‌ساخت، پوشش گیاهی، مراتع و اراضی بایر، ماسه‌زار و پهنه آبی)، نقشه‌های مورد نظر تهیه شده است. پس از تهیه نقشه‌ها، به منظور صحت‌سنجی نتایج به دست آمده، ابتدا با استفاده از تصاویر گوگل ارث^۳ صد نمونه برای سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ و همچنین دویست نمونه برای سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۹ به طور تصادفی انتخاب شده و سپس با از ضریب کاپا و صحت کلی، نقشه‌های تهیه شده صحت‌سنجی شده است.

مرحله سوم: پس از تهیه نقشه‌های پوشش زمین، به منظور آنالیز تغییرات صورت گرفته از نرم‌افزار IDRISI و مدل LCM استفاده شده است. این مدل به منظور ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی و پوشش زمین استفاده می‌شود. در این مدل با استفاده از نقشه‌های پوشش زمین دو دوره زمانی مختلف، میزان تغییرات صورت گرفته محاسبه و تجزیه و تحلیل می‌شود. بر این اساس، در پژوهش حاضر به منظور آنالیز تغییرات، نقشه‌های پوشش زمین در دوره‌های زمانی مختلف شامل ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰، ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰، ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ و ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ به صورت دو به دو وارد مدل LCM شده و سپس میزان تغییرات و نقشه تغییرات صورت گرفته تهیه شده است. در ادامه با توجه به نتایج به دست آمده از راه این مدل روند تغییرات پوشش زمین در محدوده مورد مطالعه تحلیل شده است.

جدول ۱. مشخصات تصاویر مورد استفاده

ردیف	تاریخ	ماهواره	سنجنده
۱	۱۹۹۰/۰۷/۰۱	لندست ۵	TM
۲	۲۰۰۰/۰۶/۱۰	لندست ۵	TM
۳	۲۰۱۰/۰۶/۳۰	لندست ۷	ETM
۴	۲۰۱۹/۰۶/۱۵	لندست ۸	OLI

1- <https://dwtkns.com/srtm30m>

2- Land Change Modeler

3- Google Earth

نتایج

- تهیه نقشه‌های پوشش زمین

نقشه پوشش زمین سال ۱۹۹۰

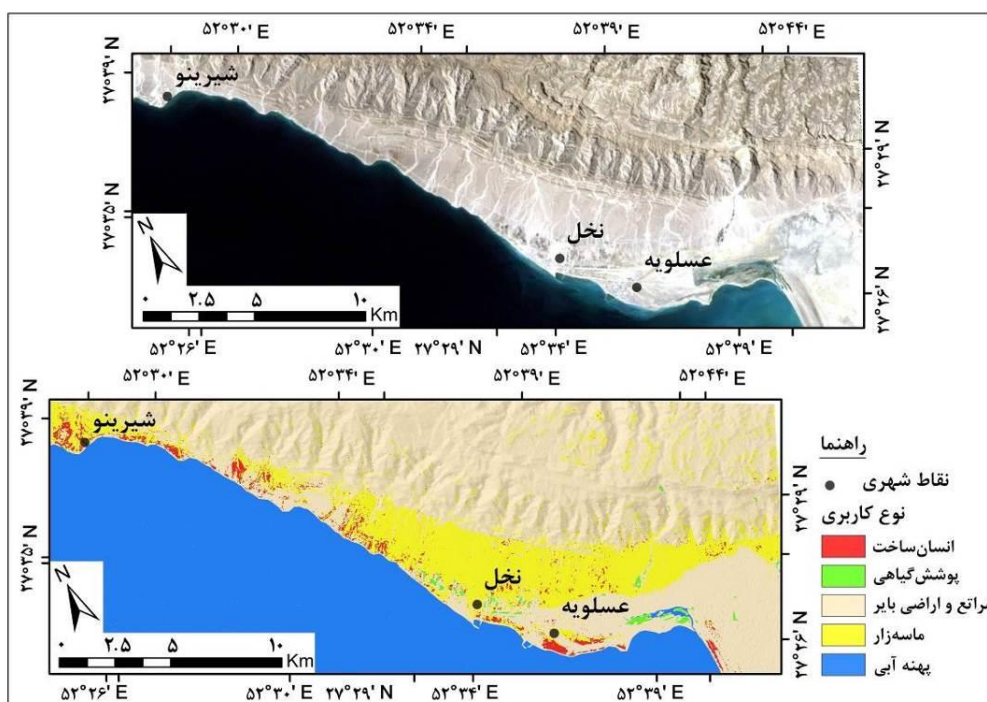
پس از تهیه نقشه پوشش زمین سال ۱۹۹۰، ضریب کاپا و صحت کلی آن به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۸۸ به دست آمده است. براساس نقشه پیش گفته، بخش زیادی از منطقه کاربری مراتع و اراضی بایر بوده است (شکل ۲)، به طوری که ۱۹۳/۱ کیلومتر مربع از وسعت محدوده مطالعاتی را دربر گرفته است. کاربری انسان ساخت (نواحی سکونت گاهی و تأسیسات و زیرساخت‌ها) ۵/۶ کیلومتر مربع از محدوده را شامل می‌شده که به طور عمده شامل نواحی سکونت گاهی شهر عسلویه و نخل می‌شود. کاربری پوشش گیاهی ۱/۶ کیلومتر مربع را دربر می‌گرفته که به صورت پراکنده در محدوده مورد مطالعه قرار گرفته است و همچنین کاربری ماسه‌زار نیز ۵۹/۳ کیلومتر مربع را شامل بوده است.

نقشه پوشش زمین سال ۲۰۰۰

پس از تهیه نقشه پوشش زمین سال ۲۰۰۰، ضریب کاپا و صحت کلی آن به ترتیب ۰/۸۸ و ۰/۸۹ به دست آمد. براساس نقشه پیش گفته، پوشش زمین سال ۲۰۰۰ نسبت به سال ۱۹۹۰ با تغییراتی روبه‌رو شده است (شکل ۳) به طوری که کاربری نواحی انسان ساخت در این دوره با روند افزایشی مواجه شده و وسعت آن به ۸/۲ کیلومتر مربع و کاربری پوشش گیاهی نیز به ۴/۸ کیلومتر مربع افزایش یافته‌اند؛ همچنین کاربری ماسه‌زار نیز تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله شرایط اقلیمی در این دوره به ۸۲/۷ کیلومتر مربع افزایش یافته است. در این دوره، کاربری مراتع و اراضی بایر به دلیل توسعه نواحی انسان ساخت، پوشش گیاهی و ماسه‌زار، روند کاهشی داشته است و مساحت آن به ۱۶۴/۷ کیلومتر مربع کاهش یافته است.

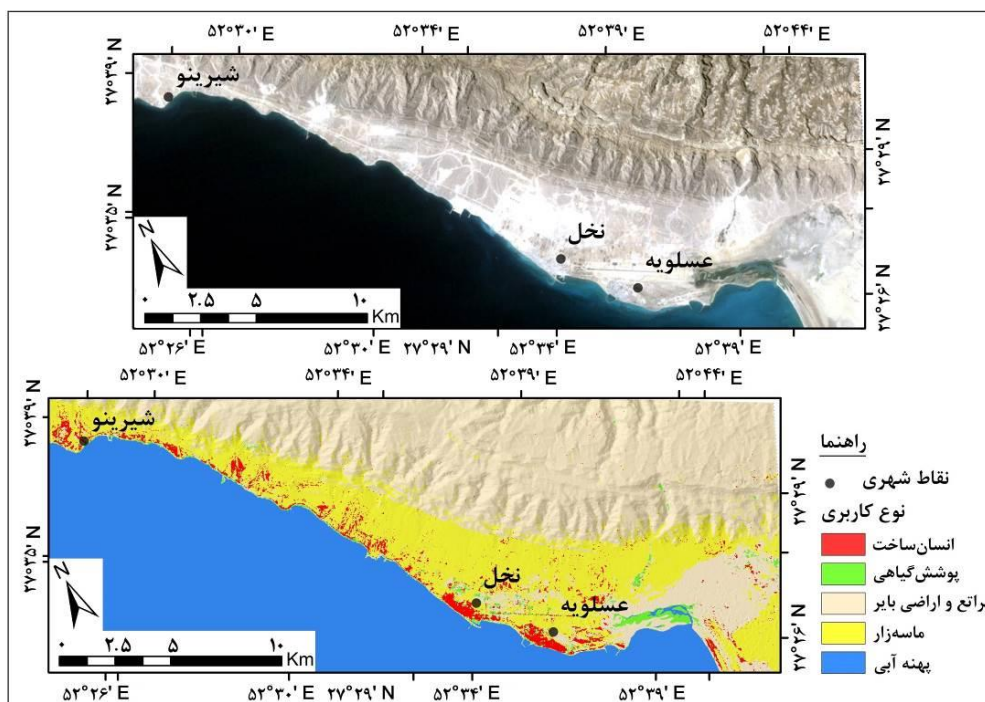
نقشه پوشش زمین سال ۲۰۱۰

پس از تهیه نقشه پوشش زمین سال ۲۰۱۰، ضریب کاپا و صحت کلی آن به ترتیب ۰/۸۸ و ۰/۹۰ به دست آمد.

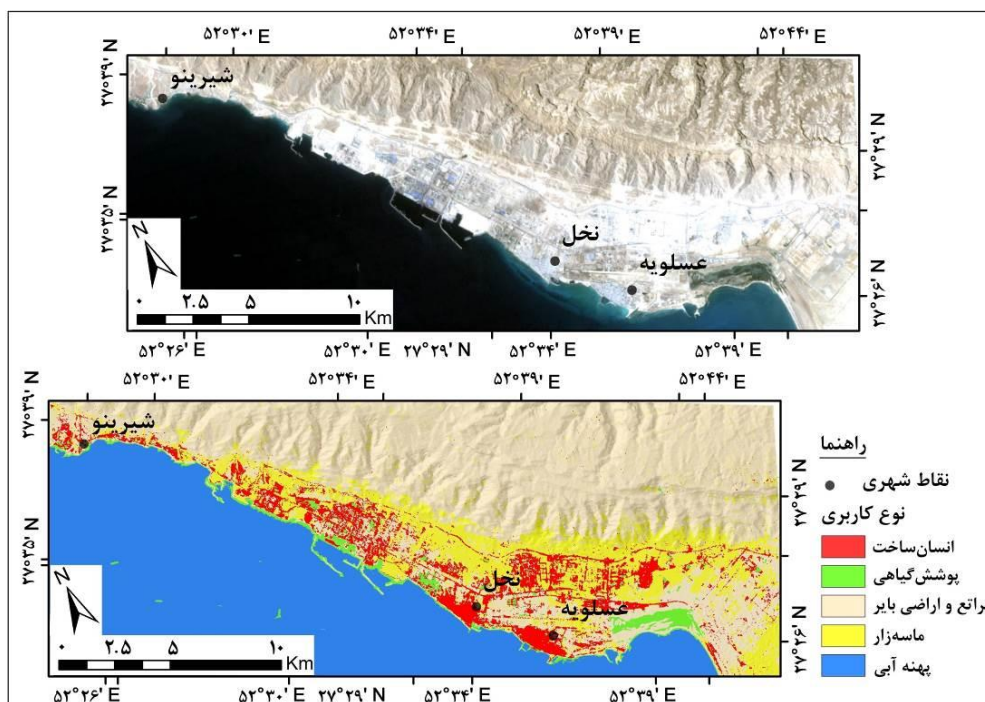


شکل ۲. نقشه پوشش زمین محدوده مورد مطالعه در سال ۱۹۹۰

براساس نقشه یادشده، در این دوره نیز کاربری‌های اراضی با تغییرات زیادی روبه‌رو شده (شکل ۴)؛ به‌طوری‌که کاربری نواحی انسان‌ساخت با توسعه قابل توجهی به ۱۶/۹ کیلومتر مربع افزایش یافته است. کاربری پوشش گیاهی نیز با ادامه روند افزایشی به ۷/۷ کیلومتر مربع افزایش یافته است. کاربری مراتع و اراضی بایر نیز روند افزایشی داشته و مساحت آن در این دوره ۱۷۴/۸ کیلومتر مربع بوده است؛ اما کاربری ماسه‌زار روند کاهشی داشته و مساحت آن در این دوره ۶۹/۲ کیلومتر مربع بوده است.



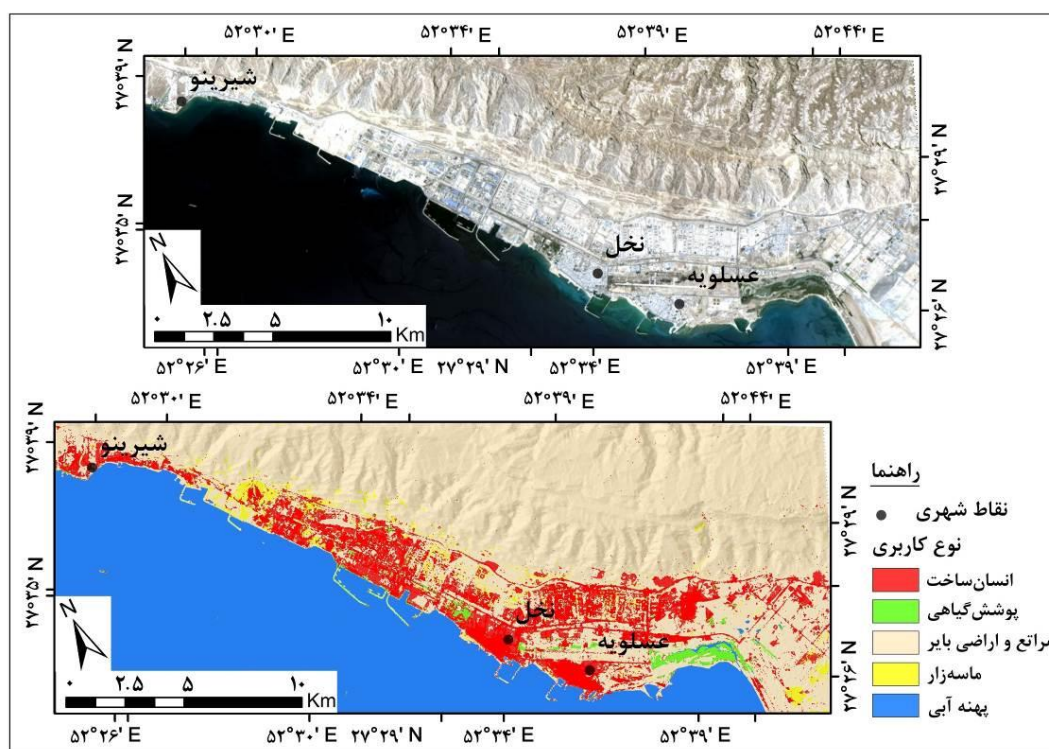
شکل ۳. نقشه پوشش زمین محدوده مطالعاتی در سال ۲۰۰۰



شکل ۴. نقشه پوشش زمین محدوده مورد مطالعه در سال ۲۰۱۰

نقشه پوشش زمین سال ۲۰۱۹

پس از تهیه نقشه پوشش زمین سال ۲۰۱۹، ضریب کاپا و صحت کلی آن به ترتیب ۰/۹۱ و ۹۳٪ به دست آمد. براساس نقشه پیش گفته، کاربری نواحی انسان ساخت در این دوره بیشترین میزان توسعه را داشته است (شکل ۵) به طوری که مساحت آن در این دوره ده ساله که فعالیت های اقتصادی انسان در منطقه گسترش یافته و به شکل فعالیت های متنوعی از جمله تأسیسات تصفیه، انباشت و مخازن نگهداری گاز، احداث شهرک های اقامتی کارگران، گسترش راه های دسترسی به تأسیسات، احداث خطوط لوله گازرسانی و دیگر منابع انرژی و غیره به ۳۱/۵ کیلومتر مربع افزایش یافته و به ضرر آن، کاربری پوشش گیاهی در این دوره روند کاهشی داشته است و مساحت آن ۴/۵ کیلومتر مربع بوده است. کاربری مراتع و اراضی بایر در این دوره نیز روند افزایشی داشته و مساحت آن ۲۱۲/۹ کیلومتر مربع بوده است؛ همچنین با توجه به روند فعالیت های فرسایش آنتروپوژنیک و توسعه نواحی انسان ساخت، کاربری ماسه زار در این دوره با کاهش زیادی روبه رو شده و مساحت آن ۲۱ کیلومتر مربع شده است. در جدول ۲ مساحت کاربری های اراضی در طی دوره های زمانی مورد مطالعه نشان داده شده است. در نوشتار پیش رو، پس از تهیه نقشه های مورد نظر، به منظور صحت سنجی نتایج به دست آمده، از ضریب کاپا استفاده شده است (جدول ۳) که نتایج حاصل از آن، صحت نتایج به دست آمده را تأیید می کند.



شکل ۵. نقشه پوشش زمین محدوده مورد مطالعه در سال ۲۰۱۹

جدول ۲. مساحت کاربری های اراضی در طی دوره های زمانی مورد مطالعه (کیلومتر مربع)

سال	انسان ساخت	پوشش گیاهی	مراتع و اراضی بایر	ماسه زار
۱۹۹۰	۵/۶	۱/۶	۱۹۳/۱	۵۹/۳
۲۰۰۰	۸/۲	۴/۸	۱۶۴/۷	۸۲/۷
۲۰۱۰	۱۶/۹	۷/۷	۱۷۴/۸	۶۹/۲
۲۰۱۹	۳۱/۵	۴/۵	۲۱۲/۹	۲۱
میزان تغییرات از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹	۲۵/۹	۲/۹	۱۹/۸	-۳۸/۳

جدول ۳. نتایج صحت‌سنجی نقشه‌های کاربری اراضی براساس ضریب کاپا

سال	تعداد کل نمونه	انسان ساخت		پوشش گیاهی		مراتع و زمین های بایر		ماسه زار		پهنه آبی		صحت کلی	ضریب کاپا
		نمونه صحیح	نمونه غلط	نمونه صحیح	نمونه غلط	نمونه صحیح	نمونه غلط	نمونه صحیح	نمونه غلط				
۱۹۰۰	۱۰۰	۱۷	۳	۱۸	۲	۱۷	۳	۱۷	۳	۱۹	۱	۸۸	۰/۸۶
۲۰۰۰	۱۰۰	۱۹	۱	۱۷	۳	۱۶	۴	۱۷	۳	۲۰	۰	۸۹	۰/۸۸
۲۰۱۰	۲۰۰	۳۸	۲	۳۷	۳	۳۲	۸	۳۵	۵	۳۸	۲	۹۰	۰/۸۸
۲۰۱۹	۲۰۰	۳۹	۱	۳۷	۳	۳۶	۴	۳۵	۵	۳۹	۱	۹۳	۰/۹۱

ارزیابی تغییرات پوشش زمین

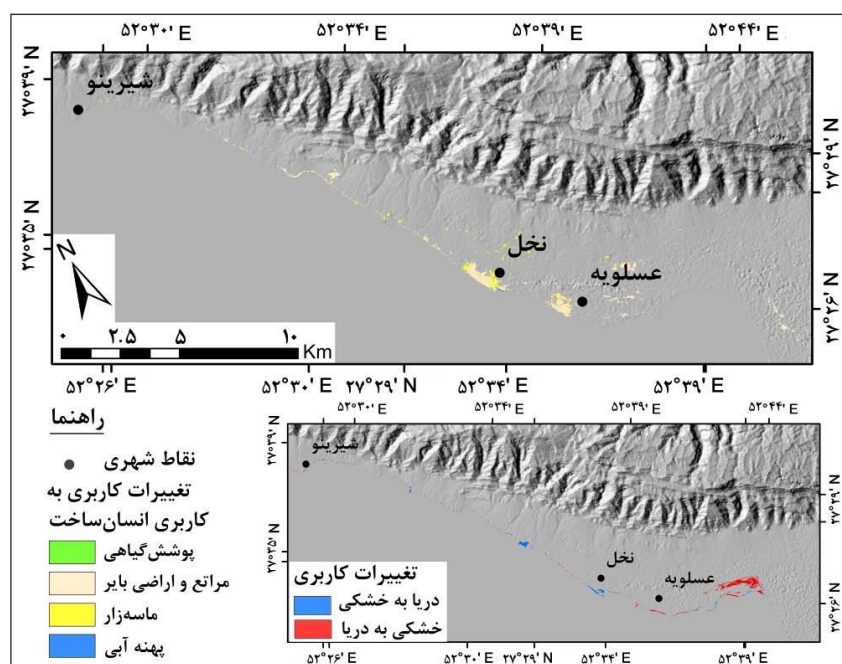
در پژوهش حاضر پس از تهیه نقشه‌های پوشش زمین، به واکاوی تغییرات صورت گرفته پرداخته شده است. با توجه به اینکه هدف از نوشتار پیش رو ارزیابی روند توسعه کاربری نواحی انسان ساخت و تغییرات خط ساحلی است؛ بنابراین روند تغییرات این کاربری ارزیابی شده است که در ادامه به تشریح نتایج به دست آمده پرداخته شده است:

روند تغییرات پوشش زمین از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰

واکاوی تغییرات صورت گرفته طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ بیانگر این است که کاربری نواحی انسان ساخت در این دوره ۲/۶ کیلومتر مربع افزایش یافته است (جدول ۴ و شکل ۶)، براساس نتایج به دست آمده، ۲ کیلومتر مربع از کاربری مراتع و اراضی بایر، ۰/۱ کیلومتر مربع از کاربری پوشش گیاهی، ۰/۵ کیلومتر مربع از کاربری ماسه‌زار و ۰/۱ کیلومتر مربع از کاربری پهنه آبی به کاربری نواحی انسان ساخت تبدیل شده است. آنالیز مکانی تغییرات نیز بیانگر این است که بیشترین میزان تغییرات در نزدیکی شهرهای عسلویه و نخل صورت گرفته است.

جدول ۴. روند تغییرات پوشش زمین از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰

تغییرات	پوشش گیاهی به انسان ساخت	مراتع و اراضی بایر به انسان ساخت	ماسه‌زار به انسان ساخت	دریا به انسان ساخت	دریا به خشکی	خشکی به دریا
مساحت (km)	۰/۱	۲	۰/۵	۱	۱	۰/۳۹



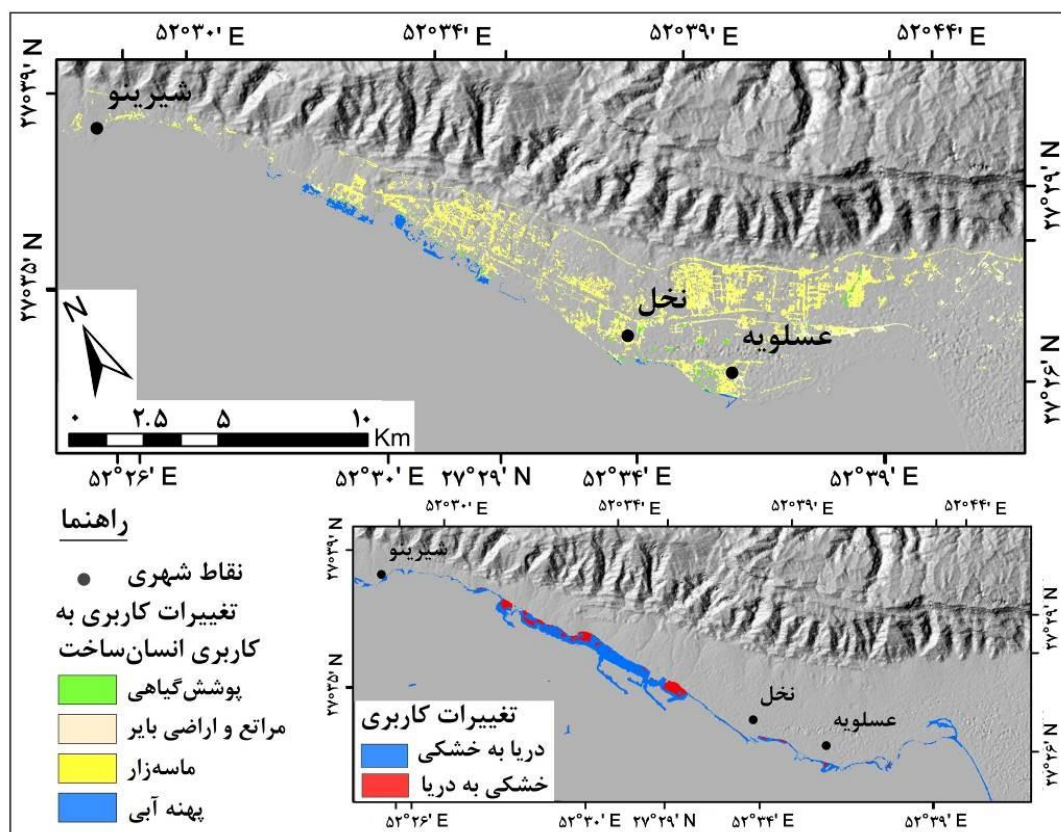
شکل ۶. نقشه تغییرات پوشش زمین به کاربری نواحی سکونت‌گاهی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰

روند تغییرات پوشش زمین از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰

کاربری نواحی انسان ساخت در طی دوره زمانی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰، با ۸/۷ کیلومتر مربع افزایش چشم‌گیری داشته است (جدول ۵ و شکل ۷). واکاوی تغییرات صورت گرفته بیانگر این است که بیشترین میزان تغییر کاربری به کاربری انسان ساخت مربوط به کاربری ماسه‌زار بوده است، به‌طوری که ۴/۱ کیلومتر مربع از پهنه ماسه‌زار به کاربری انسان ساخت تبدیل شده است؛ همچنین ۰/۵ از کاربری پوشش گیاهی، ۲/۲ از کاربری مراتع و اراضی بایر و ۱/۹ از پهنه دریا به کاربری نواحی انسان ساخت تبدیل شده است. آنالیز مکانی تغییرات در این دوره زمانی بیانگر تغییر قابل توجهی از کاربری ماسه‌زار به نواحی کاربری انسان ساخت در اطراف شهرهای عسلویه و نخل به علل افزایش فعالیت‌های مربوط به بهره‌برداری از منابع گاز منطقه و پیامدهای آن بوده است.

روند تغییرات پوشش زمین از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

واکاوی تغییرات صورت گرفته بیانگر این است که در طی این دوره زمانی، کاربری نواحی انسان ساخت با ۱۴/۶ کیلومتر مربع افزایش روبه‌رو شده است (جدول ۶ و شکل ۸). بررسی تغییرات صورت گرفته بیانگر این است که ۱۰/۵ کیلومتر مربع از کاربری ماسه‌زار، ۲/۵ کیلومتر مربع از کاربری مراتع و زمین‌های بایر، ۰/۵ کیلومتر مربع از کاربری پوشش گیاهی و همچنین ۱ کیلومتر مربع از کاربری دریا به کاربری نواحی انسان ساخت تغییر یافته است. تجزیه و تحلیل مکانی تغییرات نیز بیانگر این است که در این دوره زمانی، گسترش کاربری انسان ساخت افزون بر شهر عسلویه و نخل در مناطقی از سواحل جنوب شرق عسلویه و نوار ساحلی روستای شیرینو صورت گرفته است. درواقع، روند توسعه ساخت و سازها و همچنین توسعه صنایع و تأسیسات مربوط به شرکت نفت در این دوره سبب پیشروی کاربری انسان ساخت به سمت دریا شده است.

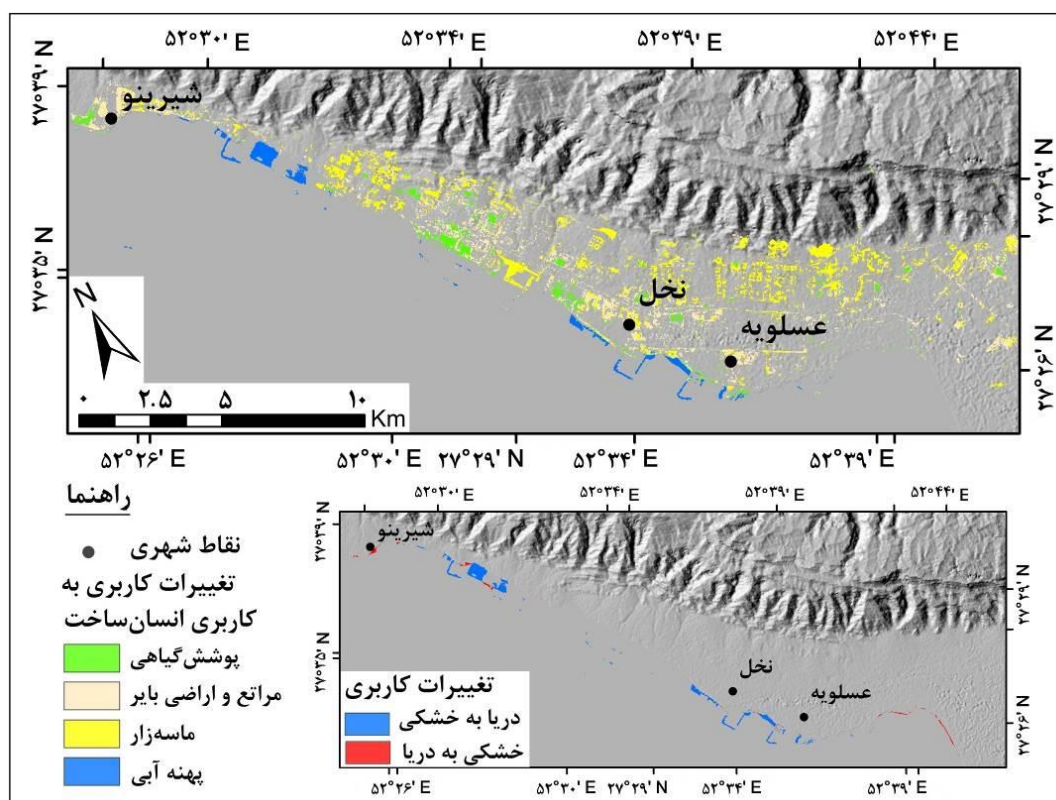


جدول ۵. روند تغییرات پوشش زمین از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰

تغییرات	پوشش گیاهی به انسان ساخت	مراعات و اراضی بایر به انسان ساخت	ماسهزار به انسان ساخت	دریا به انسان ساخت	دریا به خشکی	خشکی به دریا
مساحت (km)	۰/۵	۲/۲	۴/۱	۱/۹	۸/۵	۰/۱

جدول ۶. روند تغییرات پوشش زمین از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

تغییرات	پوشش گیاهی به انسان ساخت	مراعات و اراضی بایر به انسان ساخت	ماسهزار به انسان ساخت	دریا به انسان ساخت	دریا به خشکی	خشکی به دریا
مساحت (km)	۰/۵	۲/۵	۱۰/۵	۱	۱/۷	۰/۳



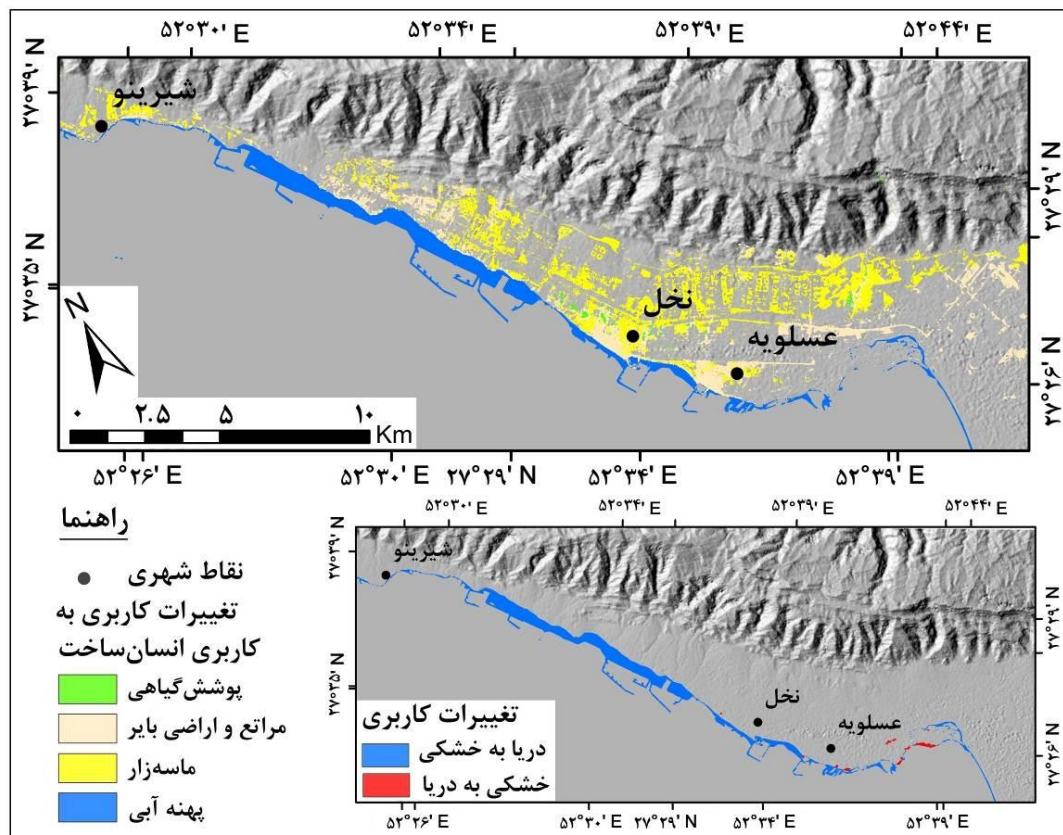
شکل ۸. نقشه تغییرات پوشش زمین به کاربری نواحی سکونتگاهی از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

روند تغییرات پوشش زمین از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹

واکوی تغییرات صورت گرفته بیانگر این است که در طی این دوره زمانی ۲۹ ساله، کاربری نواحی انسان ساخت با ۲۵/۹ کیلومتر مربع افزایش روبه‌رو شده است (جدول ۷ و شکل ۹). بررسی تغییرات صورت گرفته بیانگر این است که ۱۵/۱ کیلومتر مربع از کاربری ماسهزار، ۶/۷ کیلومتر مربع از کاربری مراعات و زمین‌های بایر، ۱/۱ کیلومتر مربع از کاربری پوشش گیاهی و همچنین ۳ کیلومتر مربع از کاربری دریا به کاربری نواحی انسان ساخت تغییر یافته است. تجزیه و تحلیل مکانی تغییرات نیز بیانگر این است که بیشترین میزان تغییرات در نزدیکی شهرهای عسلویه و نخل و نوار ساحلی صورت گرفته است (شکل ۱۰).

جدول ۷. روند تغییرات پوشش زمین از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹

تغییرات	پوشش گیاهی به انسان ساخت	مراعات و اراضی بایر به انسان ساخت	ماسهزار به انسان ساخت	دریا به انسان ساخت	دریا به خشکی	خشکی به دریا
مساحت (km)	۱/۱	۶/۷	۱۵/۱	۳	۱۱/۲	۰/۸



شکل ۹. نقشه تغییرات پوشش زمین به کاربری نواحی سکونت‌گاهی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹



شکل ۱۰. تصویری از تغییر کاربری مراتع به کاربری انسان‌ساخت در منطقه مورد مطالعه

بحث

طی سال‌های اخیر به موازات رشد جمعیت، نواحی سکونت‌گاهی و تأسیسات انسان‌ساخت نیز با توسعه زیادی همراه بوده است. در بسیاری از مواقع این توسعه سبب بروز یا تشدید مخاطرات شده یا اینکه نواحی سکونت‌گاهی را در

معرض مخاطرت قرار داده است (نگهبان و همکاران، ۱۳۹۸). توسعه فیزیکی نواحی سکونت‌گاهی در مناطق مختلف به شکل‌های متفاوتی صورت می‌گیرد، درواقع در مناطق دور از دریا این توسعه با تغییرات سایر کاربری‌ها همراه است، اما در مناطق ساحلی افزون بر تغییرات پوشش زمین با تغییرات خط ساحلی نیز همراه است و سبب پیش‌روی خشکی به سمت دریا می‌شود؛ به‌طوری که براساس نتایج پژوهش حاضر، در کنار تغییرات پوشش زمین، خط ساحلی محدوده مورد مطالعه نیز با تغییرات زیادی همراه بوده است.

اهمیت مسئله توسعه فیزیکی نواحی سکونت‌گاهی و تغییرات پوشش زمین سبب شده تا در نوشتار پیش رو روند تغییرات پوشش زمین ساحل عسلویه ارزیابی شود. ارزیابی نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که شهر عسلویه همانند سایر شهرهای ایران از جمله ماهنشان (شریفی‌کیا و همکاران، ۱۳۸۸)، کردکوی (شایسته و همکاران، ۱۳۹۷) و سنقر (نگهبان و همکاران، ۱۳۹۸) به‌موازات رشد جمعیتی که داشته، با توسعه فیزیکی قابل توجهی روبه‌رو شده است؛ اما شهر عسلویه برخلاف بسیاری از شهرها، در کنار توسعه فیزیکی ناشی از نواحی سکونت‌گاهی، با توسعه زیرساخت‌ها از جمله پالایشگاه‌ها و تأسیسات نیز همراه بوده است. درواقع، شهر عسلویه در کنار توسعه فیزیکی شهری، به‌دلیل موقعیت خاص اقتصادی‌ای که دارد از نظر زیرساخت‌های اقتصادی، با توسعه زیادی روبه‌رو شده و همین مسئله سبب شده است تا کاربری نواحی انسان‌ساخت در سواحل عسلویه با توسعه زیادی همراه باشد. نتایج ارزیابی تغییرات کاربری نواحی انسان‌ساخت در ساحل عسلویه بیانگر این است که کاربری نواحی انسان‌ساخت در سال ۱۹۹۰ حدود ۵/۶ کیلومتر مربع وسعت داشته که بخشی زیادی از آن مربوط به کاربری نواحی سکونت‌گاهی بوده است. روند توسعه نواحی سکونت‌گاهی و همچنین تأسیسات و زیرساخت‌های مربوط به شرکت نفت ایران، سبب شد تا وسعت کاربری نواحی انسان‌ساخت در سال ۲۰۰۰ به ۸/۲ و همچنین در سال ۲۰۱۰ به ۱۶/۹ کیلومتر مربع افزایش یابد؛ همچنین ادامه روند رشد این کاربری سبب شد تا در نهایت در سال ۲۰۱۹ وسعت این کاربری به ۳۱/۵ کیلومتر مربع افزایش یابد. ارزیابی روند مکانی تغییرات صورت‌گرفته بیانگر این است که تغییرات پوشش زمین در طی دوره‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ بیشتر به‌دلیل توسعه نواحی سکونت‌گاهی بوده است؛ اما در دوره‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ و ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ بیشتر به‌دلیل توسعه زیرساخت‌ها و تأسیسات مربوط به شرکت نفت بوده است.

با توجه به اینکه عسلویه در خط ساحلی قرار دارد و به‌دلیل اینکه محدوده مورد مطالعه از سمت شمال به‌وسیله واحد کوهستان محدوده شده است (شکل ۱۱)؛ همچنین به‌دلیل نوع کاربری انسان‌ساخت (پالایشگاه‌ها و سایر تأسیسات و زیرساخت‌های مربوط به شرکت نفت) منطقه، روند تغییرات کاربری ارضی بیشتر به سمت نوار ساحلی بوده است. نتایج ارزیابی‌ها در پژوهش حاضر بیانگر این است که همانند بسیاری از خطوط ساحلی کشور از جمله خطوط سواحل میانی بوشهر (غلامعلی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۳)، خط ساحلی بندر دیر (احمدی و همکاران، ۱۳۹۳)، خط ساحلی دریای خزر (لرستانی و همکاران، ۱۳۹۴) و خط ساحلی چابهار تا کنارک (نگهبان و همکاران، ۱۳۹۵)، خط ساحلی محدوده مورد مطالعه نیز با تغییرات بسیاری همراه بوده است؛ به‌طوری که در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ حدود ۱ کیلومتر مربع از دریا به خشکی (تحت تأثیر عوامل انسانی) و ۰/۳۹ کیلومتر مربع از خشکی به دریا (تحت تأثیر عوامل فرسایشی) تبدیل شده است. در طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ حدود ۸/۵ کیلومتر مربع از دریا به خشکی و ۰/۱ کیلومتر مربع از خشکی به دریا تبدیل شده است. در طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ حدود ۱/۷ کیلومتر مربع از دریا به خشکی و ۰/۳ کیلومتر مربع از خشکی به دریا تبدیل شده است. موارد پیش‌گفته بیانگر این است که در طی این دوره ۲۹ ساله، ۱۱/۲ کیلومتر مربع از دریا به خشکی تبدیل شده است؛ بنابراین محدوده مطالعاتی در کنار تغییرات پوشش زمین، با تغییرات گسترده‌ای در خطوط ساحلی نیز همراه بوده است.



شکل ۱۱. محدود شدن توسعه فیزیکی شهر عسلویه از شمال به وسیله واحد کوهستان در منطقه مورد مطالعه

نتیجه گیری

نتایج پژوهش بیانگر این است که محدوده مورد مطالعه با تغییرات زیادی هم در نوار ساحلی و هم در خط ساحلی روبه‌رو شده است. براساس نتایج به‌دست‌آمده، موقعیت اقتصادی و همچنین وضعیت ژئومورفولوژی محدوده مطالعاتی سبب شده است تا در طی سال‌های اخیر کاربری‌های انسان‌ساخت با رشد زیادی همراه باشد و همین مسئله سبب تغییرات بسیاری در وضعیت پوشش زمین در این محدوده شده است، به‌طوری که براساس نتایج به‌دست‌آمده، کاربری نواحی انسان‌ساخت در طی دوره زمانی ۲۹ ساله، ۲۵/۹ کیلومتر مربع رشد داشته است. نتایج واکاوی تغییرات پوشش زمین به کاربری نواحی انسان‌ساخت بیانگر این است که در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹، ۱/۱ کیلومتر مربع از پوشش گیاهی، ۶/۷ کیلومتر مربع از مراتع و زمین‌های بایر، ۱۵/۱۶ کیلومتر مربع از ماسه‌زار و همچنین ۳ کیلومتر مربع از پهنه آبی به کاربری نواحی انسان‌ساخت تبدیل شده است.

تجزیه و تحلیل مکانی تغییرات نیز بیانگر این است که بیشترین میزان تغییرات در نزدیکی شهرهای عسلویه و نخل و نوار ساحلی صورت گرفته است؛ همچنین در نوشتار پیش رو روند تغییرات خط ساحلی نیز ارزیابی شده است، نتایج بیانگر این است که در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ به‌دلیل گسترش جاده‌ها روی دامنه‌های پرشیب مرتفعات منتهی به ساحل، بهره‌برداری از منابع سنگ‌های ساختمانی، ریزش طبیعی دامنه‌های دستکاری‌شده به داخل دریا، ریختن مقادیر قابل توجه سنگ به مناطق ساحلی برای احداث سکوی جاده، توسعه لنگرگاه‌ها و اسکله‌های بارگیری، گسترش پارکینگ‌ها و ایجاد فضاهای تفریحی در منطقه ساحلی با تغذیه ساحل (با سنگ، شن و ماسه)، ۱۱/۲ کیلومتر مربع از دریا به خشکی و همچنین به‌دلیل عوامل فرسایشی و بالآمدن سطح دریا، ۰/۸ کیلومتر مربع از خشکی به دریا تبدیل شده است. مجموع نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی تغییرات صورت‌گرفته بیانگر این است که توسعه نواحی سکونت‌گاهی، پالایشگاه‌ها و سایر زیرساخت‌های مربوط به شرکت گاز در محدوده مطالعاتی سبب شده است تا کاربری نواحی انسان‌ساخت با تغییرات قابل توجهی روبه‌رو شود که بخش زیادی از این تغییرات به‌سمت خط ساحلی بوده و باعث پیش‌روی خشکی به‌سمت دریا شده است.

منابع

- احمدی، محمود؛ رامشت، محمدحسین؛ درفشی، خبات (۱۳۹۳). بررسی روند تغییرات خط ساحلی با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: ساحل شهرستان بندر دیر، خلیج فارس). *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۲۵ (۳)، ۶۳-۷۴.
- حاتمی‌نژاد، حسین؛ عشقی چهاربرج، علی (۱۳۹۵). مکان‌یابی بهینه توسعه فیزیکی شهر مراغه با تأکید بر پایداری شهری. *آمایش جغرافیایی فضا*، ۶ (۱۹)، ۱۵-۳۱.
- شایان، سیاوش؛ شکیبافر، محمدحسن؛ زارع، غلامرضا؛ رحیمی، حجت (۱۳۹۴). اثرات لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی بر محورهای توسعه فیزیکی شهرها، *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۲۶ (۲)، ۱۴۷-۱۶۴.
- شایسته، کامران؛ عابدیان، سحر؛ گلدوی، سمیه (۱۳۹۷). مدل‌سازی رشد شهری با استفاده از روش رگرسیون لجستیک مبتنی بر مدل Geomod (مطالعه موردی: شهر کردکوی). *جغرافیا و توسعه*، ۱۶ (۵۱)، ۴۳-۶۴.
- شریفی‌کیا، محمد؛ معتمدی‌نیا، منیژه؛ شایان، سیاوش (۱۳۸۸). تحلیل فضایی مخاطرات ژئومورفولوژیکی ناشی از توسعه فیزیکی شهر ماهنشان. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۳ (۱۶)، ۱۰۵-۱۲۶.
- غلامعلی‌فرد، مهدی؛ میرزایی، محسن؛ جورابیان شوشتری، شریف (۱۳۹۳). مدل‌سازی تغییرات پوشش اراضی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی و زنجیره مارکوف (مطالعه موردی: سواحل میانی استان بوشهر). *مجله سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی*، ۵ (۱)، ۶۱-۷۴.
- کرم، امیر؛ محمدی، اعظم (۱۳۸۸). ارزیابی و پهنه‌بندی تناسب زمین برای توسعه فیزیکی شهر کرج و ارضی پیرامونی برپایه فاکتورهای طبیعی و روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP). *جغرافیای طبیعی*، ۱ (۴)، ۵۹-۷۴.
- کریمی، شیماء؛ میرزاعلی، محمد؛ موسی‌زاده، حسین؛ قیاسی، سمیرا؛ تبریزی، امید (۱۳۹۶). آشکارسازی تغییرات فیزیکی شهر با استفاده از تصاویر LandsatETM و مدل زنجیره MARKOV یک مطالعه در شهر اردبیل. *جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۷ (۲)، ۱۷۵-۱۸۹.
- لرستانی، قاسم؛ اسماعیلی، رضا؛ اعتمادی، فاطمه (۱۳۹۴). بررسی میزان تغییرات خط ساحلی دریای خزر در مصب رودخانه‌ها (مطالعه موردی: مصب رودخانه‌های هراز، بابلرود و تالار)، *جغرافیا و آمایش فضا*، ۵ (۱۸)، ۱۲۳-۱۳۶.
- نگهبان، سعید؛ رستمی، دانا؛ گنجائیان، حمید (۱۳۹۵). پایش تغییرات خط ساحلی با استفاده از سنجش از دور (مطالعه موردی: محدوده ساحلی دریای عمان از چابهار تا بندر تنگ). *پژوهش‌های کمی*، ۵ (۱)، ۲۷-۴۲.
- نگهبان، سعید؛ گنجائیان، حمید؛ ابراهیمی، عطیرین؛ اسامی، کامیار (۱۳۹۸). پایش و پیش‌بینی روند تغییرات نواحی سکونت‌گاهی با استفاده از تصاویر چندزمانه (مطالعه موردی: شهر سنقر). *فیزیک زمین و فضا*، ۴۵ (۲)، ۳۴۳-۳۵۴.

References

- Achmad, A., Hasyim, S., Dahlan B. & AuliaDwira, N. (2015). Modeling of urban growth in tsunami-prone city using logistic regression: Analysis of Banda Aceh, Indonesia. *Applied geography*, 1 (62), 237-246.
- Ademola, N., Braimoh, K. & Onishi T. (2007). Spatial determinants of urban land use change in Lagos. *Land Use Policy*, 1 (24), 502-515.
- Ahmadi, M., Ramesht, M. H. & Darfashi, K. (2014). Investigating the trend of shoreline changes using remote sensing techniques and geographic information system (Case study: coast of Bandar Deir city, Persian Gulf). *Geography and Environmental Planning*, 25 (3), 74-63 (In Persian)
- Fernandez, V. B. (2009). *Geo-information for measuring vulnerability to earthquake: a fitness for use approach*. Ph.D. thesis, ITC, Netherland.
- Gholam Ali Fard, M., Mirzaei, M. & Jourabian Shoushtari, S. (2014). Modeling Land cover changes using artificial neural network and Markov chain (Case study: Middle coasts of Bushehr province). *Journal of Remote Sensing and GIS in Natural Resources*, 5 (1), 74-61 (In Persian)

- Gibree, T. M., Herrmann, S., Berkhoff, K., Nuppenau, E. A. & Rinn, A. (2014). Farm Types as an Interface between an Agro-Economical Model and CLUE-Naban Land Change Model: Application for Scenario Modeling". *Ecological Indicators*, 1 (36), 766-778.
- Gutman, G., Janetos, A. C., Justice, C. O., Moran, E. F., Mustard, J. F., Rindfuss, R. R., Skole, D., Turner, B. L. & Cochrane, M. A. (2004). Remote sensing and digital image processing. *Land Change Science*, 6 (1), 1-15.
- Han, Y. & Jia, H. (2016). Simulating the spatial dynamics of urban growth with an integrated modeling approach: A case study of Foshan, China. *Ecological Modelling*, 1 (353), 107-116.
- Hatami Nejad, H. & Eshghi Chaharborj, A. (2016). Optimal location of physical development of Maragheh city with emphasis on urban sustainability. *Spatial Planning*, 6 (19), 31-15 (In Persian)
- Jokar Arsanjani, J., Kainz, W. & Mousivand, A. (2011). Tracking Dynamic Land Use Change Using Spatially Explicit Markov Chain Based on Cellular Automata: the Case of Tehran. *International Journal of Image and Data Fusion*, 1 (2), 329-345.
- Karam, A. & Mohammadi, A. (2009). Assessment and zoning of land suitability for physical development of Karaj city and surrounding land based on natural factors and Analytic Hierarchy Process (AHP) method. *Quarterly Journal of Natural Geography*, 1 (4), 74-59 (In Persian)
- Karimi, S., Mirza Ali, M., Musazadeh, H., Ghiyasi, S. & Tabrizi, O. (2017). Detection of Physical Changes in the City Using LandsatETM Images and the MARKOV Chain Model A Study in Ardabil. *Quarterly Journal of Geography and Regional Planning*, 7 (2), 189-175 (In Persian)
- Kaya, S. & Curran, P. J. (2014). Modeling Spatial Changes in Suburban Areas of Istanbul Using Landsat 5 TM Data, FIG Congress 2014 Engaging the Challenges - Enhancing the Relevance Kuala Lumpur. *Malaysia*, 1 (8), 16-21.
- Keenan, J. M., Wilson, L. & Hsieh, M. (2016). Using design technology to explore the implications of the New York City zoning amendment for quality and affordability. *Architectural Science Review*, 59 (6), 496-506.
- Lorestani, Q., Ismaili, R. & Etemadi, F. (2015). A Study of the Changes in the Caspian Sea Coastline at the Estuary of Rivers (Case Study: Estuary of Haraz, Babolrood and Talar Rivers). *Geography and Spatial Planning*, 5 (18), 136-123 (In Persian)
- Malczewski, J. (2006). Ordered weighted averaging with fuzzy quantifiers: GIS-based multicriteria evaluation for landuse suitability analysis. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 4 (8), 270-277.
- Megahed, Y., Cabral, P., Silva, J. & Caetano, M. (2015). Land Cover Mapping Analysis and Urban Growth Modelling Using Remote Sensing Techniques in Greater Cairo Region Egypt. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, ISSN 2220-9964.
- Negahban, S., Ganjaeian, H., Ebrahimi, A. & Emami, K. (2019). Monitoring and Predicting the Trend of Residential Areas Using Multi-Time Images (Case Study: Songhar City). *Earth and Space Physics*, 45 (2), 343-354 (In Persian)
- Negahban, S., Rostami, D. & Ganjaeian, H. (2016). Monitoring Coastline Changes Using Remote Sensing (Case Study: Oman Sea Coastline from Chabahar to Bandar Tang). *Quantitative Research*, 5 (1), 42-27 (In Persian)
- Roy, H. G. Fox, D. M. & Emsellem, K. (2014). Predicting Land Cover Change in a Mediterranean Catchment at Different Time Scales. *Lect Notes Comput Sc Springer*, 1 (5), 315-330
- Sharifikia, M., Motamednia, M. & Shayan, S. (2009). Spatial analysis of geomorphological hazards due to physical development of Mahneshan city. *Applied Research in Geographical Sciences*, 13 (16), 126-105 (In Persian)
- Shayan, S., Shakibafar, M. H., Zare, G. & Rahimi, H. (2015). Effects of Geomorphological Landforms on the Axes of Physical Development of Cities. *Geography and Environmental Planning*, 26 (2), 164-147 (In Persian)
- Shayesteh, K., Abedian, S. & Goldavi, S. (2018). Modeling Urban Growth Using Logistic Regression Method Based on Geomod Model (Case Study: Kordkoy City). *Geography and Development*, 16 (51), 64-43 (In Persian)

- Singh, P. & Khanduri, K. (2011). Landuse and land cover change detection through Remote Sensing& GIS technology: case study of pathankot and dhar kalan tehsils, Punjab/international. *Geometrics and Geosciences*, 1 (4), 839-846.
- Soyoung, P., Seongwoo, J., Shinyup, K. & Chuluong, C. (2011). Prediction and comparison of urban growth by land suitability index mapping using GIS and RS in South Korea. *Landscape and Urban Planning*, 5 (99), 104-114.
- Sudhira, H. S., Ramachandra, T. V. & Jagadish, K. S. (2004). Urban sprawl: metrics, dynamics using GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 5 (1), 29-39
- Wu, S., Liang, Z. & Li, S. (2019). Relationships between urban development level and urban vegetation states: A global perspective. *Urban Forestry & Urban Greening*, 1 (38), 215-222.
- Yaakup, A., Johar, F., Maidin, M. & Ahmad, E. (2011). GIS and Decision Support System for Malaysian Development Plan Studies. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 1 (21), 1-26.
- Yang, X. & Li, J. (2013). *Advances in mapping from remote sensor imagery: techniques and applications*. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Zhang, G., Zheng, D., Wu, H., Wang, J. & Li, S. (2019). Assessing the role of high-speed rail in shaping the spatial patterns of urban and rural development: A case of the Middle Reaches of the Yangtze River, China. *Science of The Total Environment*, 1 (33), 1-11.