

تأثیر ساخت و سازهای شهری بر دمای سطح زمین (مطالعه موردی: شهر جدید سهند)

شیوا ستارزاده صالحی^۱، فیروز جعفری^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۹/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۳

صفحات: ۷۴-۸۵

چکیده

در پی افزایش جمعیت و رشد شهرنشینی در دهه های اخیر، چشم اندازهای طبیعی در حال تبدیل شدن به چشم اندازهای انسانی و فضای باز شهری به مناطق ساخته شده است. هدف از این پژوهش، تغییرات صورت گرفته در ساخت و سازهای شهری و افزایش بی رویه ساختمان ها و ارتباط آنها با دمای سطح زمین با استفاده از ماهواره لندست ۷ از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ برای شهر جدید سهند می باشد. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی بوده و از پروداکت (Global Human Settlement, Built-Up) (GHSL) و لایه های مربوط به تصاویر لندست ۷ سنجنده OLI/TIRS از سامانه گوگل ارث انجین استفاده شده است. بهترین نتایج جهت شاخص عوارض Built-up با میزان دقت ۷۹/۹۷٪ به دست آمد که به عنوان بهترین روش برای استخراج پدیده های ساخت و ساز در نظر گرفته شد. در حالی که در سال ۲۰۱۰ میزان ۴۵/۳۲٪ را نشان می دهد و کمترین میزان روند توسعه ساخت و سازها نیز مربوط به سال ۲۰۰۵ می باشد که ۱۶/۹۸٪ را نشان داده است. بیشترین میزان میانگین دمایی هوا برای تصویر LST سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ بیشتر از ۱۶ درجه را نشان می دهد در این سال بیشترین میزان دمای هوای سطح زمین بر مناطق حاشیه ای، و ساختمان های ساخته شده و قسمت های شمال غربی شهر جدید سهند منطبق بوده است. این پژوهش با طبقه بندی مناسب، مناطق ساخته شده را با استفاده از تصاویر ماهواره ای روند تغییرات را با دقت استخراج کرده است که می تواند کمک شایانی به مدیران و برنامه ریزان شهری در قسمت های مختلف زیست محیطی نماید.

واژگان کلیدی: کاربری اراضی، مناطق ساخته شده، دمای سطح زمین، لندست ۷، شهر جدید سهند

^۱ کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. sattarzadeh423@gmail.com

^۲ دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران؛ f-jafari@tabrizu.ac.ir

مقدمه

یکی از پدیده های مهم و عمومی جهان امروز افزایش نقاط شهری و توسعه ی شدید و روزافزون فیزیکی شهرهاست که حاصل شدت روند شهرنشینی و استفاده از امکانات و تسهیلات زندگی در این محیط ها است (عسگری آزاد، ۱۳۹۱: ۱۱). این مسائل عموماً با گسترده ترین دخالت های سنجیده انسانی در محیط های طبیعی از جمله ساخت و سازهای بی رویه در حریم گسل ها، عدم وجود و یا بی توجهی به ضوابط و استانداردهای ساخت و ساز و بسیاری دیگر از عواملی بوده که موجب شده بحران های حاصل از سوانح طبیعی تشدید شود (آزموده و همکاران، ۱۳۸۵: ۲۹). بروز اختلال در هر یک از این سیستم ها ادامه کارکرد سایر سیستم ها را با مشکل اساسی مواجه می گرداند بنابراین پدیده آسیب پذیری شهری، کل سیستم را در بر می گیرد و از این رو خطر بروز حادثه را افزایش می دهد (قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور، ۱۳۸۶). لجام گسیخته در کنار گرمایش جهانی یکی از مهم ترین عواملی است که باعث تغییرات غیر طبیعی در الگوی دمایی شهر ها شده است. در راستای شهری شدن سریع و بی برنامه، پوشش طبیعی اراضی به اراضی ساخته شده با موادی همچون آسفالت، سنگ و آجر تغییر می یابد (Mathew et al, ۲۰۱۶: ۳). دمای سطح زمین در هر محدوده ای به خصوصیات مواد تشکیل دهنده آن و بازتابش انرژی خورشید وابسته است. بر این اساس یکی از علل تغییرات دمایی هوا، تغییر در کاربری ها و پوشش های گیاهی سطح زمین می باشد. در محیط های شهری متناسب با رشد سریع جمعیت، توسعه صنایع، تغییر کاربری ها و افزایش نواحی نفوذ ناپذیر مشکلاتی از قبیل آزاد شدن انرژی گرمایی، آلودگی هوا، تغییرات دمایی، جزایر حرارتی و سایر پارامترهای هواشناختی را سبب می گردد.

بنابراین، شناخت این فرایندها و اتخاذ تصمیم مناسب برای مدیریت های شهری دارای اهمیت زیادی است (Nichol, ۱۹۹۸: ۱۶۴۰). با استفاده از درجه حرارت سطح زمین می توان اطلاعات مفیدی را در رابطه با خصوصیات فیزیکی سطح زمین و اقلیم که نقش بسزایی را در فرآیندهای محیط زیستی دارند، به دست آورد (Lu & Weng, ۲۰۰۴). سنجش از دور از جمله تکنولوژی های برتر و کارآمد در بررسی تغییرات زیست محیطی و مدیریت منابع است که اطلاعات بروز را برای اهداف مدیریتی فراهم می آورند (Ben Dor et al, ۲۰۰۹: ۵۴۰). با توجه به کارایی بالای این تکنولوژی در امر کشاورزی، امروزه در کشاورزی دقیق با استفاده از داده های سنجش از دور، استخراج نقشه های کاربری اراضی، تخمین سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و باغی امکان پذیر گشته است. پژوهش حاضر به بررسی تاثیر ساخت و ساز شهر جدید سهند بر دمای سطح زمین می پردازد. در راستای این تحقیق می توان به برخی از مطالعاتی که انجام شده اشاره نمود.

-بوذکری^۱ و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان «یک شاخص طیفی جدید برای استخراج منطقه ساخته شده با استفاده از داده های لندست ۸» به این نتیجه رسید که این شاخص نسبت به شاخص های دیگر مورد استفاده دارای صحت بالاتری بود. در مطالعات شهری نیز استفاده از شاخص های طیفی به منظور شناسایی فضای سبز شهری و یا شناسایی محدوده شهر و جداسازی آن از سایر مناطق همواره مورد توجه بوده است. در زمان استفاده از شاخص های طیفی ضروری است تا برای تفکیک مناطق متفاوت، حد آستانه تعریف شود.

-زانا^۲ و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی روابط بین دمای سطح شهر، نسبت

^۱ Bouzekri^۲ Zana

که کشاورزی و مرتع می باشند، دارای دمای بیشتری است. زیرا پوشش گیاهی همواره به صورت مانع برای ورود حرارت بوده و رابطه معکوس با حرارت سطحی دارد.

مبانی نظری تحقیق

رشد سریع و بدون برنامه ریزی مناطق شهری و به تبع آن تغییر فرم و هندسه شهری یکی از عوامل موثر بر افزایش دمای سطح زمین در شهرها است که باعث ایجاد جزیره حرارتی (ناصحی و همکاران، ۱۴۰۱: ۱) و افزایش دگرگونی های ناشی از گرما در مناطق شهری می شود (موسی بایگی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱). از طرفی ویژگی های پوشش زمین ها در مناطق شهری به لحاظ هندسه سه بعدی زمین های ساخته شده و نوع مصالح ساختمانی که موجب جذب گرما و جلوگیری از هدر رفت انرژی می شود، با پوشش زمین های منطقه های غیر شهری متفاوت است (Rasul et al., ۲۰۱۵) بنابراین گسترش شهری و افزایش زمین های ساخته شده هم منجر به تغییرات اساسی در ماهیت پوشش زمین های مناطق شهری و افزایش حرارت می شوند (Zullo at al., ۲۰۱۶: Morabito et al., ۲۰۱۹). حرارت سطح زمین شاخص مهمی در مطالعه مدل های تعادل انرژی در سطح زمین و فعل و انفعالات بین زمین و جو در مقیاس منطقه ای و جهانی است (مرادی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۲۰). واژه جزیره حرارتی برای اولین بار در سال ۱۳۸۳ توسط هاوارد مطرح شد. پس از آن پژوهش های متعددی در شهر های بزرگ و صنعتی جهان انجام گرفت که بیانگر این است که شهرنشینی موجب ایجاد تغییرات قابل ملاحظه بر روی ویژگی های سطح زمین به وجود آورده است (موسی بایگی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲). عدم کنترل این تغییرات و نادیده گرفتن تسریع آنها تهدیدی بزرگ برای محیط زیست شهری است. از این

پوشش زمین و تراکم حجم ساخت و ساز» به این نتیجه رسیدند که یک ارتباط قوی بین دمای سطح زمین و پوشش زمین وجود دارد اما رابطه بین ساخت و ساز و دمای سطح زمین مستقیم نیست.

-عیسی زاده و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله ای تحت عنوان «ارزیابی شاخص های طیفی و استخراج عوارض ساخته شده و ساخته نشده شهری و مقایسه آن با دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست ۷ و ۸ (منطقه مورد مطالعه، شهر تهران)» به این نتیجه رسیدند که شاخص های VbSWIR_BI و IBI بالاترین دقت را نسبت به سایر شاخص ها دارند. در حالی که نتایج شاخص VbSWIR_BI تغییرات زمانی و مکانی شهر تهران را در یک نتیجه قابل قبول نشان می دهد. همچنین با توجه به نتایج به دست آمده از طریق دمای سطح زمین، با افزایش ساخت و سازها افزایش دمای شهر تهران به مناطق شمالی و مرکزی شهر نیز کشیده شده است.

- علی بیگی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی تحت عنوان «طبقه بندی و شناسایی تغییرات اراضی ساخته شده و ساخته نشده شهری با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست ۸ (منطقه مورد مطالعه: تهران)» به این نتیجه رسیدند که بیشترین تغییرات مکانی ساخته نشده برای سال ۲۰۱۰ در بخش شمالی و شمال شرقی شهر تهران دیده می شود و برای تصویر سال ۲۰۱۸ بیشترین قسمت اراضی ساخته نشده بیشتر در قسمت های شمال غربی و مرکزی شهر تهران دیده می شود.

- اصغری سراسکانرود و امامی (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان «پایش دمای سطح زمین و بررسی رابطه کاربری اراضی با دمای سطح با استفاده از تصاویر سنجنده OLI و ETM+ مطالعه موردی: (شهرستان اردبیل)» به این نتیجه رسیدند که نواحی خاک و شهری دارای پوشش گیاهی کمتری نسبت به نواحی

شهری، ارزیابی ریسک و مدیریت بحران شهری و مدیریت منابع، اطلاعات کسب کرد. تصاویر ماهواره ای به دلیل برداشت دوره ای تصاویر، امکان پردازش رقومی، اخذ داده ها در منطقه وسیع و با هزینه نسبتاً کم در مقیاس مورد نیاز مطالعات ناحیه ای، به طور گسترده توسط برنامه ریزان شهری در کاربرد های متفاوتی مورد استفاده قرار گرفته اند (Xu, ۲۰۰۸). داده های حرارتی سنجش از دور شده با بهره گیری از بخش مادون قرمز حرارتی طیف الکترومغناطیس که در پرتوهای خورشیدی چندان قوی نیستند، امکانات و تسهیلات متعددی را برای چنین مطالعاتی مهی ایفا می کنند و امکان دسترسی به دمای سطح زمین را به وجود می آورد (Nakamura et al., ۲۰۰۲, ۱۷:). بدین ترتیب، آگاهی از دمای سطح زمین و تغییرات مکانی و زمانی آن در محیط شهر، اهمیت خاصی در مطالعه آب و هوای شهری و تعامل انسان و محیط زیست دارد (Zhang et al., ۲۰۰۶). نتایج نامطلوب زیست محیطی مانند تغییرات اراضی جنگلی و زمین های کشاورزی آلودگی هوا، آب و خاک در فضای شهری به بار آورده است از این رو یافتن شاخص ها یا طبقه بندی مناسب که بتواند مناطق ساخته شده را با دقت استخراج نماید و با استفاده از تصاویر ماهواره ای روند تغییرات را شناسایی کند، کمک شایانی به مدیران می نماید. هدف از پژوهش حاضر، استخراج عوارض مناطق ساخته شده و ساخته نشده شهری با استفاده از لندست ۷ در سامانه گوگل ارث انجین برای سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ شهر جدید سهند بوده است؛ همچنین این پژوهش، به بررسی مناطق ساخته شده و ساخته نشده شهری، شهر جدید سهند با توجه به بافت و وجود سایر کاربری ها با دمای سطح زمین پرداخته است.

محدوده مورد مطالعه

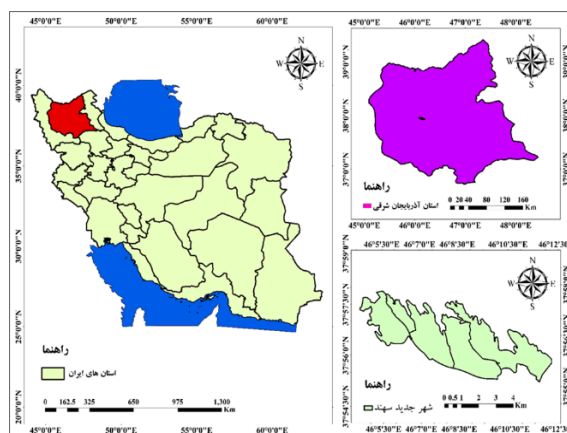
رو محققان همواره به دنبال شناخت و درک این پدیده ها و در نهایت شبیه سازی رفتار آنها بوده اند؛ بنابراین شناخت درست و درک صحیح از عوامل و علل شکل گیری جزایر حرارتی شهری نقش بسزایی در برنامه ریزی، مدیریت و بهبود شرایط زیستی و اجتماعی شهرها خواهد داشت. تغییرات نامناسب در طراحی شهری و ساخت و ساز ساختمان ها می تواند شرایط حرارتی شهر را دگرگون کرده و پدیده ای که جزیره حرارتی شهری نام دارد را ایجاد نماید (Oke., ۱۹۸۲; Oke., ۱۹۷۳). دمای سطح زمین در هر محدوده ای به خصوصیات مواد تشکیل دهنده آن و بازتابش انرژی خورشید وابسته است. بر این اساس یکی از علل تغییرات دمایی هوا، تغییر در کاربری ها و پوشش های گیاهی سطح زمین می باشد (Nichol, ۱۹۹۸). از روش های مطالعه دمای سطح زمین، روش های نوین سنجش از دوری می باشند. مطالعات نشان می دهد که نقش سنجش از دور حرارتی در مطالعه و برآورد دمای سطح زمین بسیار حائز اهمیت می باشد. داده های سنجش از دور حرارتی امکان بررسی و تخمین دمای سطح زمین و همچنین جزایر حرارتی را فراهم می کند. از بین داده های حرارتی سنجش از دور، تصاویر ماهواره ای جایگاه خاصی دارند و تصاویری همچون تصاویر لندست، استر، مودیس و... در برآورد دمای سطح زمین به دلیل داشتن باندهای حرارتی می توانند مفید واقع شوند (حجازی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۳). سنجش از دور در طی چند دهه اخیر به جهت نیاز گسترده به اطلاعات دمای سطح زمین برای مطالعات محیطی و فعالیت های مدیریتی منابع زمینی، دمای سطح زمین را به یکی از موضوعات مهم علمی تبدیل کرده (Sobrino et al., ۲۰۰۱) که بطور فزاینده ای در مطالعات شهری مورد استفاده قرار گرفته است، زیرا می توان از آن در مطالعه گسترده و الگوی مناطق ساخته شده، چشم انداز و برنامه ریزی توسعه

سامانه گوگل ارث انجین استفاده شده است. تصاویر در مسیر ۱۶۴ و در ردیف ۳۵ از سیستم مرجع جهانی (WRS) قرار دارد. در حالی که تصویر لندست سنجنده OLI/TIRS در سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ به دست آمده و شامل یازده باند است. مشخصات لندست در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱. مشخصات لندست ۷

نام	توضیحات	حداکثر	حداقل
Built	حضور چند زمانی ساخته شده	-----	-----
Cnfd	شبکه اطمینان پر از شکاف در کلاس ساخته شده جمع آوری شده برای سال = ۰.۲۰۱۴ ۱۰۰٪ اطمینان عدم ایجاد، ۱۲۷ = ۵۰٪ قطع تصمیم، ۲۵۵ = ۱۰۰٪ ایجاد اطمینان شده	۰	۲۵۵
DM	موزایک در دسترس بودن داده ها در دوره های مختلف	-----	-----

شهر جدید سهند، شهری تازه تأسیس در استان آذربایجان شرقی است که به منظور کنترل رشد بیش از اندازه شهر تبریز و پاسخگویی به سرریز جمعیت این شهر، در فاصله ۲۰ کیلومتری جنوب غربی تبریز، در شرق محور ارتباطی تبریز- آذرشهر و در دامنه های جنوبی رشته کوه سهند احداث گردید. این شهر در سال ۱۳۶۸ از سوی وزارت مسکن و شهرسازی و با استفاده از قانون تأسیس شهرهای جدید در تابعیت بخش مرکزی شهرستان اسکو در استان آذربایجان شرقی تأسیس گردیده است (سپ، ۱۳۸۷: ۱۲). موقعیت جغرافیایی شهر جدید سهند در ۴۶ درجه، ۳ دقیقه و ۴۶ درجه، ۱۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۷ درجه، ۵۳ دقیقه و ۳۷ درجه، ۵۹ دقیقه عرض جغرافیایی واقع شده است (سپ، ۱۳۸۷: ۱۴). موقعیت جغرافیایی شهر مورد مطالعه در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

منبع: (نگارنگان، ۱۴۰۲)

داده ها و روش ها

پیش پردازش تصاویر ماهواره ای لندست ۷ در این پژوهش بعد از این که داده های خام مورد نیاز از سامانه گوگل ارث انجین دریافت شد و سپس پیش پردازش های از نوع، تصحیحات هندسی، رادیومتریکی و اتمسفری بر روی (GHSL) تصاویر لندست سنجنده OLI/TIRS صورت گرفت. مقدار خام پیکسل ها که به عنوان شماره دیجیتال

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی می باشد و از Global Human Settlement, Built-Up (GHSL) لایه های مربوط به تصاویر لندست سنجنده OLI/TIRS در

^۲Global Human Settlement Layers, Built-Up

گرفت. زمانی که محاسبه رادیانس طیفی انجام شد. باندهای حرارتی با استفاده از الگوریتم Thermal Atmospheric Correction مورد تصحیح اتمسفری قرار گرفتند و دمای روشنایی را برای لندست ۷ با رابطه ۳ مورد محاسبه قرار گرفته است.

{۳}

$$TB = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)}$$

TB دمای روشنایی سنجنده برحسب کلون و K^۲ و K^۱ ضرایب ثابت کالیبراسیون دمای روشنایی سنجنده^۹ هستند که به ترتیب بر حسب کلون و (W/m^۲ * Sr * μm) و متادیتای تصاویر موجود است (USGS, ۲۰۰۶ & Chander et al., ۲۰۰۹) در جدول (۲) ضرایب کالیبراسیون دمای روشنایی برای ماهواره لندست ۷ باند ۱۰ نشان داده شده است (Chander et al., ۲۰۰۹: ۹۰۱).

جدول ۲: ضرایب ثابت کالیبراسیون دمای روشنایی

بحث نتایج

-ارزیابی کمی و کیفی عوارض مناطق ساخته شده و

ضریب	K ^۱	K ^۲
واحد	/m ^{-۲} * Sr * (μm)	Kelvin
لندست ۷ باند ۱۰	۷۷۴/۸۸۵۳	۱۳۲۱/۰۷۸۷

ساخته نشده

از آن جا که شهر جدید سهند از نظر ساختاری متفاوت است، لزوماً نمی توان از آستانه ای یکسان برای شاخص عوارض مناطق ساخته شده و ساخته نشده استفاده کرد. در نتیجه استفاده از روش های اتوماتیک آستانه گذاری، فرایند استخراج مناطق

شناسایی می شود در باند های چند طیفی^۵ و باند های حرارتی به رادیانس طیفی بالای اتمسفر^۶ و برای باند های حرارتی به دمای روشنایی^۷ تبدیل شده است. می توان گفت که رادیانس طیفی بالای اتمسفر از باند های چند طیفی و حرارتی تصاویر لندست سنجنده OLI/TIRS را می توان با استفاده از رابطه ۱ و ۲ مورد محاسبه قرار داد. (Xu, ۲۰۱۰: ۵۵۹).

{۱}

$$L\lambda (\text{Landsat} - \lambda) = \text{Grescale} * \text{Qcal} + \text{Brescale}$$

Lλ تابش طیفی دریافت شده از سوی سنجنده برحسب (W/m^۲ * Sr * μm) * Grescale، و Brescale به ترتیب Gain و Offset سنجنده بر حسب (W/m^۲ * Sr * μm) * Qcal، ارزش پیکسل واسنجی شده کوانتیزه شده است. مقادیر فوق را می توان از متادیتای تصویر به دست آورد (Landsat Science Data Users Handbook).

{۲}

$$L\lambda (\text{Landsat} - \lambda) = ML * \text{Qcal} +$$

ML و AL به ترتیب رادیانس MULT و رادیانس ADD که از متادیتای تصاویر به دست می آید و Qcal ارزش پیکسل واسنجی شده کوانتیزه شده است (USGS, ۲۰۱۳). برای محاسبه دمای روشنایی از باند های حرارتی ماهواره لندست ۷ سنجنده OLI/TIR (باند ۱۰) مورد استفاده قرار

^۴ Digital Number

^۵ Multispectral Bands

^۶ Top Of Atmosphere

^۷ Brightness Temperature

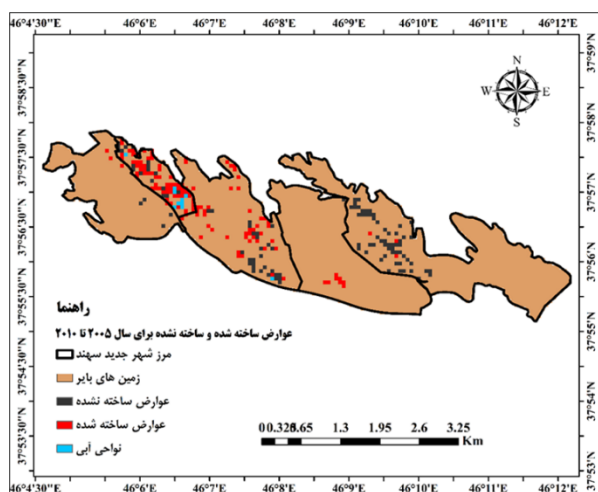
^۸ Quantized Calibrated Pixel Value

^۹ at-sensor Brightness Temperature

شدید عملکرد دو شاخص به شرایط شهر مورد مطالعه می باشد. اشکال کاربری اراضی شهر جدید سهند با استفاده از لندست در شکل (۲ و ۳) نشان داده شده و نتایج تغییرات صورت گرفته در ساخت و سازهای شهری در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج تغییرات صورت گرفته در ساخت و سازهای شهری با استفاده از شاخص عوارض مناطق ساخته شده و ساخته نشده

Index	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵	۲۰۲۰
۱ Built up (HE)	۳۷۹	۸/۱۴	۵۸	۲۸/۷۶۹
	۱۲۵	۱۳۳	۵۴/	۱۷۱
۲ Built up (%)	۹۳۸	۰/۱	۸/۳۸	۸۴
	۱۲۱	۰۲۹	۵۴/	۱۷۱
۳ Built up (HE) Built up (%)	۱۰۲	۰/۱	۳۳	۷۶
	۱۴۰	۵۳۲	۱۶۰۳	۱۷۹
۴ Increase of built-up land (HE)	۰۸۰	۵۸	۰/۳۶	۹۰
	۱۱۷	۱۲۲	۵۱/	۱۶۷
۵ Increase of built-up land (%)	۴۶۱	۵۶	۶/۳۰	۵۴
	۱۳۴	۱۴۵	۴۷/	۱۶۲



شکل ۲: کاربری عوارض مناطق ساخته شده و ساخته نشده شهر

جدید سهند در سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰

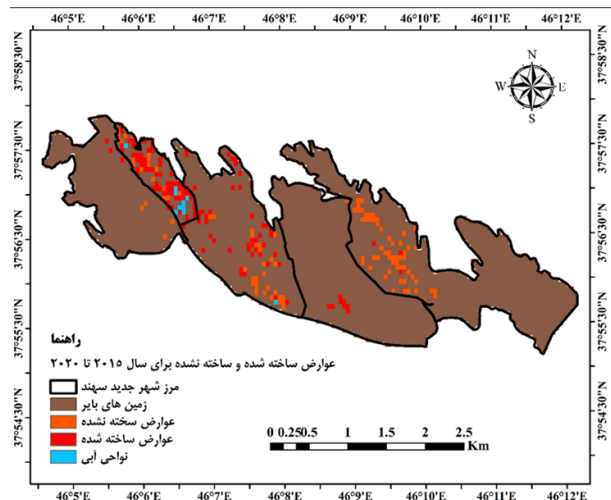
منبع: (نگارندگان، ۱۴۰۲)

ساخته شده را از تصاویر ماهواره ای تسریع می بخشد. با این وجود باید در نظر داشت که در طول فرایند ارزیابی دقت طبقه بندی، اغلب امکان پیکسل ها در نقشه های مناطق ساخته شده و ساخته نشده با اطلاعات نمونه های ارزیابی (نمونه مرجع) با توجه به برخی محدودیت ها وجود ندارد. به همین دلیل در بیشتر موارد، ارزیابی صحت تنها در نقاط نمونه مرجع معتبر خواهد بود. نتایج ارزیابی نشان می دهد، برخی از مناطق ساخته نشده به عنوان مناطق ساخته شده و بالعکس، به صورت اشتباه طبقه بندی شده اند. به دلیل شباهت طیفی مناطق ساخته شده با سایر کاربری ها در برخی باند ها، برخی شاخص ها قادر به تفکیک مناطق ساخته شده و ساخته نشده نیستند. نتایج ارزیابی شاخص عوارض مورد استفاده برای تفکیک کلاس های مناطق ساخته شده و ساخته نشده در سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ بیانگر آن است که نتایج شاخص عوارض Built-up با میزان دقت ۷۹/۹۷٪ نشان داد. که بهترین روش برای استخراج پدیده های ساخت و ساز می باشد. بر اساس نتایج ترکیب داده ها با استفاده از روش (GC) با تصاویر اصلی بالاترین دقت و اعتبار سنجی را به میزان ۷۱/۶۹٪ برای عوارض Built-up Non- در نظر گرفته شده است. در تصاویر خروجی بعد از ترکیب داده ها با استفاده از روش (GC)، نقشه های خروجی نشان می دهد که درصد افزایش ساخت و سازهای بیان شده بیشترین درصد روند توسعه شهری در سال ۲۰۲۰ می باشد در حالی برای سال ۲۰۱۰ میزان ۴۵/۳۲٪ را نشان می دهد و کمترین میزان روند توسعه ساخت و سازها نیز مربوط به سال ۲۰۰۵ می باشد که ۱۶/۹۸٪ را نشان داده است. علت اختلاف مقادیر به دست آمده برای دو شاخص عوارض مناطق ساخته شده و ساخته نشده احتمالاً استفاده از مقادیر بازتاب در باند های آبی است که بیشتر تحت تاثیر پدیده پخش اتمسفری است. این نتایج وابستگی

با توجه به نتایج به دست آمده از طریق میانگین دمای سطح زمین نشان می دهد که یک رابطه ای بین افزایش ساخت و سازهای انسان ساز و روند افزایش دمای سطح زمین وجود دارد. از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ مقادیر زمین های تغییر کاربری یافته برای ساختن ساختمان های متعدد شهری تغییرات افزایش میانگین دمای سطح زمین نیز به مناطق شمال، شمال غربی و قسمت های از شمال شرقی شهر جدید سهند کشیده شد است که نتایج حاصل از این واقعیت در شکل شماره (۴) نشان داده شده است. این در زمانی صورت می پذیرد که بیشترین میانگین دما بر مراکز شهری منطبق باشد. اما میزان میانگین دمای هوا برای تصویر LST سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ عدد بیشتر از ۱۶ درجه را نشان می دهد در این سال بیشترین میزان دمای هوای سطح زمین بر مناطق حاشیه ای، و ساختمان های ساخته شده و قسمت های شمال غربی شهر جدید سهند منطبق بوده است. ساخت مناطق تجاری و مسکونی در شهر جدید سهند به علت افزایش و سرریز جمعیت شهر تبریز باعث شده است که در شهر جدید سهند تراکم در میدان ها، بازار و همچنین علاوه بر جنس مواد تشکیل دهنده در ساختمان ها که دارای ظرفیت حرارتی و هدایت حرارتی بالایی هستند و میزان آلودگی آن ها پایین است و همچنین انرژی زیادی که به علت اثر دره ای ساختمان ها در طول روز در زمین ذخیره می شود و گرمای آنترپوژنیک تولید می کند و مهم ترین مورد تغییر اقلیم و افزایش دمای هوا از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ باعث افزایش دمای سطح زمین در قسمت های مختلف شهر جدید سهند شده است.

نتیجه گیری

افزایش جمعیت شهری و در پی آن رشد بی رویه شهرها لزوم توجه به مسائل و مشکلات شهری را برای برنامه ریزان و مدیران شهری ضروری کرده است. از



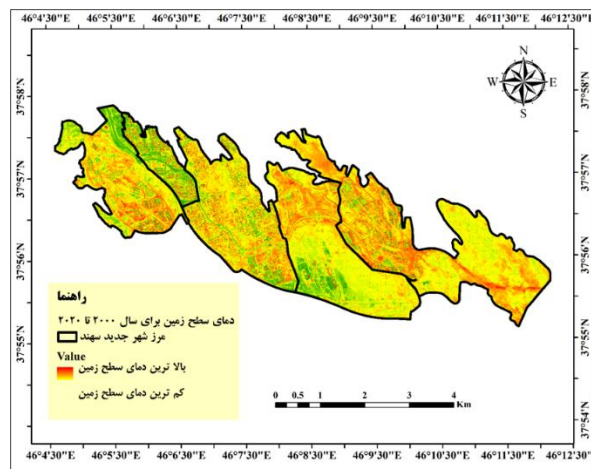
شکل ۳: کاربری عوارض مناطق ساخته شده و ساخته نشده شهر

جدید سهند در سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰

منبع: (نگارندگان، ۱۴۰۲)

محاسبه میانگین دمای سطح زمین

دمای سطح زمین پارامتر بسیار مهمی برای تغییرات آب و هوایی، استرس پوشش گیاهی، و ... است. چرا که تقریباً با دمای هوای لایه های پایینی اتمسفر شهری که مرکز موازنه انرژی سطح است و تعیین کننده اقلیم میان ساختمان ها و موثر بر زندگی و آسایش ساکنان شهری می باشد برابری می کند. نتایج حاصل از محاسبه میانگین دمای سطح شهر جدید سهند برای سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ در شکل (۴) نشان داده شده است.



شکل ۴: میانگین دمای محاسبه شده سطح زمین برای سال ۲۰۰۵ تا

۲۰۲۰ منبع: (نگارندگان، ۱۴۰۲)

پژوهش روش (GC) به ما کمک کرد تا با ترکیب داده های Pan , Multispectral نتایج بهتری را بدست آوریم. طبقه بندی صورت گرفته از طریق شاخص های طیفی نشان می دهد که بهترین نتایج جهت شاخص عوارض Built-up با میزان دقت ۷۹/۹۷٪ است که به عنوان بهترین روش برای استخراج پدیده های ساخت و ساز می باشد. روش (GC) که درصد افزایش ساخت و سازها با استفاده بیان شده بیشترین درصد روند توسعه شهری در سال ۲۰۲۰ می باشد. در حالی که برای سال ۲۰۱۰ میزان ۴۵/۳۲٪ را نشان می دهد و کمترین میزان روند توسعه ساخت و سازها نیز مربوط به سال ۲۰۰۵ که ۱۶/۹۸٪ می باشد. می توان گفت؛ دمای سطح زمین یکی از معیار های مهم در برنامه ریزی فضایی است. زیرا به عنوان عامل مهمی در کنترل فرایند های زیستی، شیمیایی و فیزیکی زمین می باشد. در سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ مقادیر زمین های تغییر کاربری یافته برای ساختن ساختمان های متعدد شهری تغییرات افزایش دمای سطح زمین نیز به مناطق شمال، شمال غربی و قسمت های از شمال شرقی شهر جدید سهند کشیده شده است (شکل شماره ۵). این زمانی صورت می پذیرد که بیشترین میانگین سطح زمین بر مراکز شهری منطبق است. اما میزان میانگین دمایی هوا برای تصویر LST سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ عدد بیشتر از ۱۶ درجه را نشان می دهد در این سال بیشترین میزان دمای هوای سطح زمین بر مناطق حاشیه ای، و ساختمان های ساخته شده و قسمت های شمال غربی شهر جدید سهند منطبق بوده است. بنابراین، می توان گفت که ارتباط نزدیکی بین دمای سطحی زمین و همچنین تغییر کاربری های شهری و ساخت و سازهای مصنوع در شهر جدید سهند وجود دارد و کاربری اراضی یا پوشش زمین یک منطقه پارامتر مهمی در مقدار دمای سطح زمین است. فعالیت های طبیعی و مصنوع شرایط فیزیکی یک منطقه را تغییر

مسائل مهم امروزه که در مناطق شهری اتفاق می افتد، گفتگو در مورد گسترش شهری و تغییرات کاربری اراضی، همچنین تبدیل اراضی ساخته نشده به اراضی ساخته شده است. پیشرفت های پی در پی فناوری سنجش از راه دور، شاخص های مختلف طیفی را برای طبقه بندی برای اراضی ساخته شده و ساخته نشده به وجود آورده است. وجه تمایز این مطالعه در این است که در تحقیقات قبلی، بررسی دمای سطح زمین برای ارزیابی یک شهر یا شهرستان استفاده شده (عیسی زاده و همکاران، ۱۴۰۰، محمدی و همکاران، ۱۴۰۰، ارغان و شعبانی، ۱۳۹۶) در حالی که این پژوهش برای اولین بار به بررسی تاثیر ساخت و ساز بر دمای سطح زمین را در مطالعه یک شهر جدید مورد بررسی قرار داده است. در این پژوهش اجرای ۲ شاخص Built-up و Non Built-up در طبقه بندی و تغییر اراضی ساخته شده و ساخته نشده با ماهواره ی لندست مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفته است. در بخش سنجش از دور شهری بیشتر مطالعات روی محدوده مادون قرمز موج کوتاه از طیف الکترومغناطیسی صورت گرفته است. زیرا در این محدوده اراضی ساخته شده بازتاب بالایی دارند و می توانند از ویژگی های دیگر جدا شوند. مرور مطالعات انجام شده درباره شاخص های طیفی نشان می دهد که استفاده از باند های طیفی آبی در تلفیق با باند مادون قرمز نزدیک برای طبقه بندی اراضی ساخته شده و اراضی ساخته نشده در مقایسه با مطالعات گذشته بیشتر می باشد و نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد که این دو شاخص به خوبی توانسته طبقه بندی اراضی ساخته شده را انجام دهد. در این پژوهش برای افزایش قدرت تفکیک مکانی جهت آشکار تر کردن پدیده ها از روش تلفیق داده های Pan و Multispectral و همچنین تصاویر حرارتی نیز استفاده گردیده که سبب شده تا قدرت تفکیک مکانی پدیده ها افزایش یابد. در این

شهری در مدیریت بحران (مطالعه موردی: شهر جدید سهند). برنامه فضایی، دانشگاه اصفهان. ساپ (۱۳۸۷). طرح بازنگری جامع شهر جدید سهند، مهندسين مشاور سبز اندیش پایش (ساپ)، جلد اول، شرکت عمران شهرهای جدید، تبریز.

ضرابی، وارثی و قنبری. (۱۳۹۱). تحلیل کاربری اراضی شهر جدید بینالود. برنامه ریزی فضایی، (۱)۲، ۴۹-۶۶.

عسگری آزاد، محمود (۱۳۹۱). برگرفته از کتاب دیدگاه های نظری پدافند غیرعامل، ص ۱۱.

علی بیگی، زهرا، عیسی زاده، وحید و عیسی زاده، اسماعیل (۱۳۹۹). طبقه بندی و شناسایی تغییرات اراضی ساخته شده و ساخته نشده شهری با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست ۸ منطقه مورد مطالعه: تهران). کنفرانس بین المللی مدیریت، گردشگری و تکنولوژی.

عیسی زاده، وحید، قنبری، ابوالفضل و ولیزاده، خلیل (۱۴۰۰). ارزیابی شاخص های طیفی و استخراج عوارض ساخته شده و ساخته نشده شهری و مقایسه آن با دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست ۷ و ۸ (مطالعه موردی: شهر تهران). مجله آمایش جغرافیایی فضا، دوره ۱۱، شماره ۴، پیاپی ۴۲، زمستان ۱۴۰۰، صص ۲۳-۳۹.

قرخلو، مهدی؛ عابدینی، اصغر (۱۳۸۸). ارزیابی چالشها و مشکلات شهرهای جدید و میزان موفقیت آنها در ایران: شهر جدید سهند. دانشگاه تهران، صص ۱۹۱-۱۶۵.

قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور، ۱۳۸۶

قنبری، حکیمه (۱۳۹۲). بحران هویت شهری در شهرهای جدید شهر جدید سهند، کنفرانس بین

می دهد و این فعالیت همچنین بر مقداری دمای سطح زمین شهر مورد مطالعه تأثیر گذار بوده است. به دنبال ساخت و ساز های موجود در قسمت های مرکزی و شمالی شهر جدید سهند باعث افزایش دمای سطح زمین در این ناحیه از شهر شده و یکی از شرایطی که بر روی دمای سطح زمین شهر تأثیر گذار بوده است می تواند عوامل طبیعی (ارتفاع از سطح دریا یا عدم وجود پوشش گیاهی) یا در اثر فعالیت ساخت و ساز انسانی باشد.

منابع

آزموده اردلان، علیرضا، فروتن، احسان، آقا محمدی، حسین (۱۳۸۵). مدل سازی مکانی برای کاهش خسارت های زلزله مجموعه مقالات اولین همایش مقابله با سوانح طبیعی، قطب علمی مهندسی نقشه برداری پردیس فنی دانشگاه تهران.

ارغان، عباس و شعبانی، محمد (۱۳۹۶). از رشد شهر تا توسعه پایدار شهری و بررسی بعد زیست محیطی کلان شهر تهران، کنفرانس پژوهش های معماری و شهرسازی اسلامی و تاریخی ایران.

اصغری سراسکانرود، صیاد و امامی، هادی. (۱۳۹۸). پایش دمای سطح زمین و بررسی رابطه کاربری اراضی با دمای سطح با استفاده از تصاویر سنجنده OLI و ETM+ مطالعه موردی: (شهرستان اردبیل). نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۹(۵۳)، ۱۹۵-۲۱۵.

امیری، ر. (۱۳۸۶). مطالعه تغییرپذیری فضایی- زمانی حرارت در ارتباط با کاربری/پوشش زمین در منطقه شهری تبریز با استفاده از داده های حرارتی و انعکاسی ETM و TM لندست- + ۱۰۷ (۴۳): ۳۳، شناسی محیط. ۱۲۰۰.

جعفری، فیروز، ستارزاده صالحی، شیوا و اصغری زمانی، اکبر (۱۴۰۱). نقش سیستم ظرفیت برد

International Journal of Remote Sensing, ۲۴(۶): ۱۱۹۷-۱۲۰۶.

Demir, B. Bovolo, F. Bruzzone, and L., (۲۰۱۳), updating land-cover maps by classification of image time series: A novel change-detection-driven transfer learning approach. IEEE Trans Geoscience Remote Sensing, NO.۵۱, pp. ۳۰۰-۳۱۲.

Gago, E. J. et al., (۲۰۱۳), The City and Urban Heat Islands: A Review of Strategies to Mitigate Adverse Effects, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. ۲۵, No. ۲۵: PP. ۷۴۹-۷۵۸.

Jaeger, J. A. G. and Schwick, C. (۲۰۱۴), improving the measurement of urban sprawl: Weighted Urban Proliferation (WUP) and its application to Switzerland. Ecological Indicators, NO.۳۸, PP. ۲۹۴-۳۰۸.

Nakamura M, Hirano Y, Ochi S, Yasuoka Y. (۲۰۰۲). Characterization of urban heat radiation flux using remote sensing imagery. Yasuoka Laboratory Institute of Industrial Science University of Tokyo, ۳۸۰ p.

Nichol J. (۱۹۹۸). Visualisation of urban surface temperatures derived from satellite images. International Journal of Remote Sensing, ۱۹(۹): ۱۶۳۹-۱۶۴۹.

Lu D, Weng Q. (۲۰۰۴). Spectral mixture analysis of the urban landscape in Indianapolis with Landsat ETM+ imagery. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, ۷۰(۹): ۱۰۵۳-۱۰۶۲

Rasul, A., Balzter, H., & Smith, C. (۲۰۱۵). Spatial variation of the daytime Surface Urban Cool Island during the dry season in Erbil, Iraqi Kurdistan, from Landsat ۸. Urban climate, ۱۴, ۱۷۶-۱۸۶.

Sobrino, J. A., Raissouni, N., & Li, Z. L. (۲۰۰۱). A comparative study of land surface emissivity retrieval from NOAA data. Remote Sensing of Environment, ۷۵(۲), ۲۵۶-۲۶۶.

Xu, H., (۲۰۰۸), a new index for delineating built-up land features in satellite imagery, International Journal of Remote Sensing, Vol. ۲۹, NO.۱۴, PP. ۴۲۶۹-۴۲۷۶.

Zhang, Y., GAO, J., & Ni, S. (۲۰۰۳). Use of Normalized Difference Built-Up Index in Automatically Mapping Urban Areas from TM Imagery. International Journal of Remote Sensing, ۲۴(۳), ۵۸۳-۵۹۴.

Zhang Y, Yu T, Gu X, Zhang Y-x, Chen L, Yu S, Zhang W, Li X. (۲۰۰۶). Land surface temperature retrieval from CBERS-۰۲ IRMSS thermal infrared data and its applications in quantitative analysis of urban heat island effect. Journal of Remote Sensing-Beijing-, ۱۰(۵): ۷۸۹-۸۰۳.

Zullo, F., Fazio, G., Romano, B., Marucci, A., & Fiorini, L. (۲۰۱۹). Effects of urban growth spatial pattern (UGSP) on the land surface temperature (LST): A study in the Po Valley (Italy). Science of The Total Environment, ۶۵۰, ۱۷۴۰-۱۷۵۱.

المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، ص ۱.

مرادی، صلاحی، برومند و مسعودیان، سیدابوالفضل. (۱۳۹۵). بررسی شیب دمای سطح زمین در ایران با داده های روزنگام مودیس. پژوهش های جغرافیای طبیعی، ۴۸(۴)، ۵۱۷-۵۳۲.

موسوی بایگی سیدمحمد، اشرف بتول، فریدحسینی علیرضا، و میان آبادی آمنه(۱۳۹۱). بررسی جزیره حرارتی شهر مشهد با استفاده از تصاویر ماهواره ای و نظریه فرکتال. ۳۵-۴۹.

محمدی، علیرضا؛ خداینده لو، بهروز؛ بابایی، پریسا (۱۴۰۰). ارزیابی تغییرات دمای کاربری اراضی شهر زنجان در بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹ با استفاده از مقایسه الگوریتمهای برآورد دمای سطح زمین، مجله آمایش جغرافیایی فضا، شماره ۱۱، صص ۱۲۷-۱۴۴.

ناصحی سعیده، یآوری احمدرضا، و صالحی اسماعیل. (۱۴۰۱). بررسی ارتباط بین تغییرات مورفولوژی شهری با دمای سطح زمین به منظور مدیریت جزیره حرارتی شهری (مطالعه موردی: شهر تهران).

Angel, S. and Sheppard, S. (۲۰۰۵), the dynamics of global urban expansion. Transport and Urban ۱, P.۲۰۷.

Angel, S. and Bley, A.M., (۲۰۱۶), the spatial structure of American cities: The great majority of workplaces are no longer in CBDs, employment sub-centers, or live-work communities, cities, NO.۵۱, PP.۲۱-۳۵.

Bouzekri ۱, S. Lasbet, A.A. Lachehab, A., (۲۰۱۵), A New Spectral Index for Extraction of Built-Up Area Using Landsat-۸ Data, Indian Society of Remote Sensing, NO.۴۳, PP.۸۶۷-۸۷۳.

Brisco, B. Schmitt, A. Murnaghan, K. Kaya, S. Roth, A., (۲۰۱۳), SAR polar metric change detection for flooded vegetation. International Journal of Digital Earth, VOL.۶, PP. ۱۰۳-۱۱۴.

Bhattacharya B, Dadhwal V. (۲۰۰۲). Retrieval and validation of land surface temperature (LST) from NOAA AVHRR thermal images of Gujarat, India.

Effect of urban construction on the temperature of the earth's surface (case study: Sahand New City)

Shiva Satari ,Firooz Jafaree

Abstract

Following the increase in population and the growth of urbanization in recent decades, natural landscapes are being transformed into human landscapes and urban open spaces are being transformed into built-up areas. The purpose of this research is to the changes made in urban construction and the excessive increase of buildings and their relationship with the surface temperature of the earth using Landsat satellite from ۲۰۰۵ to ۲۰۲۰ for the new city of Sahand. The current research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method, and Global Human Settlement, Built-Up (GHSL) layers related to Landsat images of OLI/TIRS sensor in the Google Earth Engine system have been used. The best results for the index of built-up complications were obtained with an accuracy rate of ۷۹,۹۷%, which was considered the best method for extracting construction phenomena. While in ۲۰۱۰, it shows ۴۵,۳۲%, and the lowest rate of construction development is related to ۲۰۰۵, which showed ۱۶,۹۸%. The highest average air temperature for the LST image from ۲۰۱۰ to ۲۰۲۰ shows more than ۱۶ degrees. This year, the highest air temperature on the surface of the earth has coincided with the peripheral areas, built buildings and the northwestern parts of the new city of Sahand.

Key words: Land use, built-up areas, land surface temperature, Landsat, New Sahand city