



عباسعلی آروین اسپنانی^۱
مهرا ن حیدری^۲

رتبه‌بندی شهرها بر اساس ضریب سختی آب و هوا مطالعه موردی: استان چهارمحال و بختیاری

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۰۷/۱۵

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۰۳/۰۴

چکیده

شرایط نامناسب اقلیمی محدودیت کار و فعالیت را در پی دارد. از این رو به‌کارگیری صحیح ضریب سختی آب و هوا برای شهرها و مناطق بد آب و هوا، می‌تواند به اختصاص بهینه بودجه، حقوق و دستمزد با توجه به شرایط اقلیمی منجر گردد. در این پژوهش شهرهای استان چهارمحال و بختیاری بر اساس ضریب سختی آب و هوا با بهره‌گیری از تکنیک‌های GIS رتبه‌بندی شدند. برای این منظور بر اساس داده‌های ماهانه ۱۲ ایستگاه منتخب استان، شاخص فشار عصبی در یاخته‌هایی با توان تفکیک ۲۵۰ متر محاسبه و نقشه‌های هم‌ارزش شاخص فشار عصبی ماهانه به تفکیک در دو فصل سرد و گرم ترسیم گردید. سپس مقدار این شاخص بر اساس موقعیت شهرها از روی نقشه استخراج و شهرهای استان چهارمحال و بختیاری از ۱ تا ۲۵ در دو فصل گرم و سرد رتبه‌بندی شدند. نتایج این تحقیق نشان داد شاخص فشار عصبی در ترکیب با تکنیک GIS می‌تواند مبنای اعطای ضریب سختی آب و هوا برای هر نقطه دلخواه مورد استفاده قرار گیرد. بررسی میانگین شاخص فشار عصبی ۲۵ شهر استان نشان داد نه تنها تعداد ماه‌های سرد در استان چهارمحال و بختیاری بیش‌تر است، بلکه شدت سرما نیز

E- mail: aspanany@yahoo.com

۱- استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور.

۲- کارشناس اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری.

در هشت ماه فصل سرد، بسیار بیش‌تر از شدت گرما در چهار ماه فصل گرم است. بر اساس میانگین سالانه شاخص فشار عصبی، شهرهای بلداجی، نافچ و چلگرد در فصل سرد و شهرهای مال خلیفه و لردگان در فصل گرم سال به ترتیب سردترین و گرم‌ترین شهرهای استان هستند.

کلید واژه‌ها: شاخص فشار عصبی، استان چهارمحال و بختیاری، درون‌یابی، رتبه‌بندی.

مقدمه

پتانسیل‌های طبیعی و از جمله توان مطلوب آب و هوایی یکی از مهم‌ترین پارامترهایی است که توسعه شهرها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و لازم است در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای مورد توجه قرار گیرد. در این میان مطلوبیت و جذابیت شرایط زیست اقلیمی در طول سال می‌تواند در ارائه طریق به توسعه شهرها بسیار راهگشا باشد. یکی از مسائلی که همواره کارکنان دولت یا بخش خصوصی با آن مواجه‌اند، مسأله شرایط نامناسب کار در نقاط بد آب و هوایی است. اگر چه سعی گردیده در احکام استخدامی، این مسأله به نوعی منظور شود. لیکن بررسی‌ها نشان می‌دهد، در موارد بسیاری کارکنان از این موضوع راضی نیستند و این ضریب نمی‌تواند کارکنان را به تشویق در نقاط بد آب و هوا ترغیب نماید. از این رو هر قدر این ضریب با شرایط اقلیمی انطباق بهتری داشته باشد، می‌تواند موجبات تشویق کارکنان به کار در مناطق بد آب و هوا را فراهم آورد. از سوی دیگر بسیاری از تولیدکنندگان از ایجاد مراکز تولیدی در نقاط بد آب و هوا امتنا دارند. زیرا هزینه تولید به‌واسطه خرج مبالغی برای تعدیل شرایط جوی و تأمین نیروی انسانی که حاضر به کار در نقاط بد آب و هوا باشند، افزایش می‌یابد. از این رو نیاز است دولت قوانینی وضع نماید تا مالیات کسانی در این نقاط حاضر به سرمایه‌گذاری هستند کاهش یابد. کما این‌که در اغلب این نقاط به‌واسطه بدی آب و هوا، مردم از داشتن درآمد کافی رنج می‌برند و جزو مناطق محروم نیز محسوب می‌گردند. از این رو لازم است معیار مناسب در جهت منطقی کردن رتبه شهرها بر اساس شاخص‌های زیست اقلیمی مورد استفاده قرار گیرد تا عدالت در حقوق و دستمزد و راهکارهای تشویق تولید در مناطق بد آب و هوا بهتر برقرار گردد.

بررسی شرایط زیست اقلیمی نقاط بر اساس جداول و شاخص‌های بیوکلیماتیک صورت می‌گیرد که سردی، گرمی و مطلوب بودن آب و هوا را بر روی مکانیزم بدن می‌سنجد. یکی از معیارهای زیست اقلیمی که می‌تواند جایگاه شهرها را به‌صورت کمی بیان کند، شاخص فشار عصبی است. شاخص فشار عصبی، نوع فشار

فیزیولوژیک وارد آمده برای برقراری آسایش بین جذب و دفع گرما را مشخص و تا حدی هم بستگی به گرادیان حرارتی و رطوبتی بین بدن و محیط زیست دارد (محمدی، ۱۳۸۶: ۱۸۸).

ارتباط شرایط زیست اقلیمی با آسایش انسان و اثرات اقتصادی آن باعث شده مطالعات بسیاری در ایران و سایر نقاط جهان صورت پذیرد. برای مثال کسمایی پهنه بندی مسکن و محیط های مسکونی را در ایران (کسمایی ۱۳۷۱: تلخیص) و کاویانی با روش ترجونگ نقشه زیست اقلیم انسانی ایران را تهیه نموده اند (کاویانی، ۱۳۷۲: ۱۰۶-۷۷). خلیلی یک سامانه جدید پهنه بندی اقلیمی از دیدگاه نیازهای گرمایش-سرمایش محیط را بر گستره ایران مطالعه کرده است (خلیلی، ۱۳۸۳: ۱۴-۵). خوشحال و همکاران با تلفیق روش های معمول و روش های آماری، به پهنه بندی زیست اقلیم انسانی استان اصفهان پرداخته و استان اصفهان را به سه پهنه؛ آب و هوای سرد ناحیه غربی، آب و هوای معتدل در نواحی مرکزی و آب و هوای گرم و خشک نواحی مرکزی و شرقی تقسیم بندی کرده اند (خوشحال و همکاران ۱۳۸۵: ۱۷۱-۱۸۶). محمدی و همکاران (۱۳۸۷: ۷۳) شاخص های زیست اقلیمی مؤثر بر آسایش انسان شهر قم را با استفاده از شاخص های زیست اقلیمی بیکر، ترجونگ، فشار عصبی و ترموهیگرومتریک بررسی کرده اند و نشان دادند اعمال روش های مذکور می تواند راهنمای مناسبی در بهره برداری از شرایط محیطی باشد عطایی و بساط زاده کردند (۱۳۸۷: ۴۶). زیست اقلیم فصلی استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از روش ترجونگ مورد تجزیه و تحلیل قرار داده اند.

ساب رحمانیام و سیو آرام کریشایاکا^۳ (۱۹۶۴: ۶۲۴) طبقه بندی بیوکلیمایی هند را با توجه به اثر آن بر روی آسایش انسان مورد بررسی قرار دادند. ورنر ترجونگ^۴ (۱۹۶۶) اقلیم فیزیولوژیکی ایالات متحده را بررسی کرده و شاخص های راحتی و اثر باد را برای ماه جولای به عنوان نماینده فصل گرم و ژانویه به عنوان نماینده فصل سرد به کار گرفته و نقشه های هر دو شرایط سرد و گرم را باهم ترکیب و در نهایت یک نقشه زیست اقلیمی برای ایالات متحده ارائه داده است. زانکر اچ^۵ (۱۹۶۷: ۵۶۵) طبقه بندی زیست اقلیم سواحل هلند را با عنایت به پتانسیل های اقلیم درمانی آن مطالعه کرد. اویاتار ارل و همکاران^۶ (۲۰۰۳: ۲۷۱) کشور فلسطین اشغالی را در فصل تابستان به چهار پهنه زیست اقلیمی برای کاربری معیارهای اقلیمی در ساختمان تقسیم بندی نموده اند. دیوید مورلون گالوز و همکاران^۷ (۲۰۰۴: ۳۱۱) اطلس زیست اقلیم انسانی مکزیک را با استفاده از اطلاعات و آمار ۷۰۰ ایستگاه اقلیم شناسی سراسر مکزیک در دوره آماری ۱۹۵۱ تا ۱۹۸۰ مورد مطالعه قرار دادند. کریستف

3- Subrahmanyam and Siv Arama Krishiaka

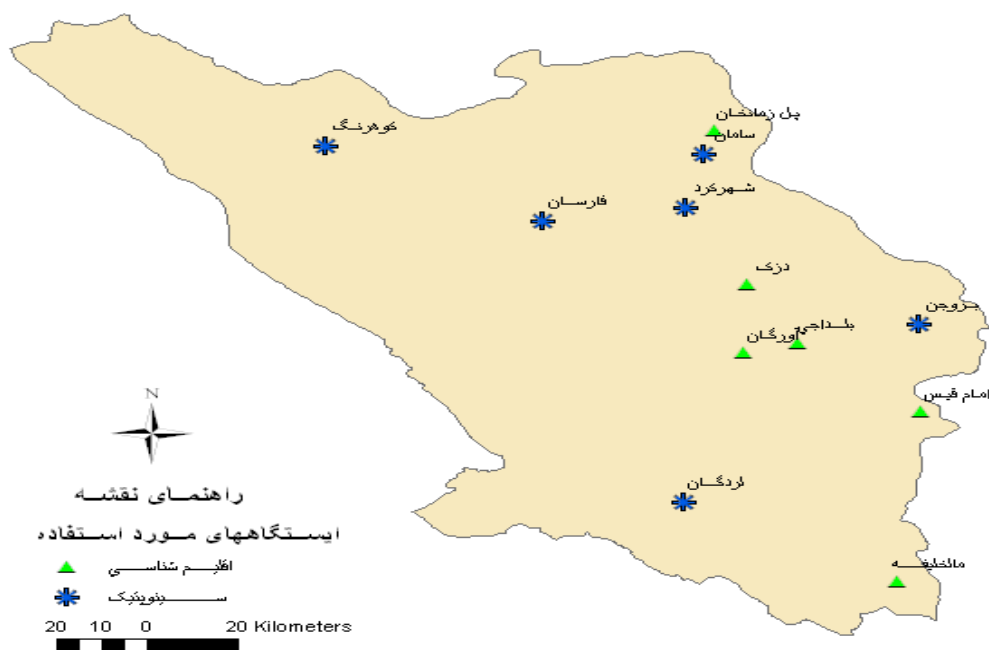
4- Terjung Werner

5- Zanker H

6- Evyatar Erell et al

7- David Morillon_Galvez et al

بلازچسک^۸ (۲۰۰۵: ۱۸) کاربرد جی. آی. اس^۹ و بالانس گرمایی انسانی را در تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی در شمال شرقی هلند مطالعه کرده است. سلیمان توی^{۱۰} و همکاران (۲۰۰۷: ۱۳۱۵) راحتی گرمایی را در نواحی مختلف ارزروم ترکیه مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند شهرهای نواحی جنگلی و نیز نواحی روستایی از شرایط راحتی گرمایی بهتری برخوردارند. زنگین و همکاران^{۱۱} (۲۰۰۹: ۱۶۴) شرایط اقلیمی و توپوگرافیکی کریدور ارزروم-ریزه در ترکیه را جهت تعیین مناطق دارای آسایش زیست اقلیمی برای فصل تابستان مورد بررسی قرار داده‌اند. آر تی تسلیو و همکاران^{۱۲} (۲۰۱۰: ۱۳۴۶) سه شاخص زیست هواشناختی را برای راحتی گرمایی انسان در نواحی برون شهری تحت شرایط اقلیمی واقعی مطالعه کرده است. در این پژوهش نیز سعی خواهیم کرد با استفاده از شاخص فشار عصبی و با بهره‌گیری از تکنیک‌های GIS، شهرهای استان چهارمحال و بختیاری را از نظر آسایش حرارتی رتبه‌بندی نماییم.



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های مورد استفاده در استان

8- Krzysztof Błażejczyk

9- G.I.S

10- Suleiman Toya et al.

11- Zengin Murat et al.

12- Areti Tselio et al.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش داده‌ها و آمار اقلیمی میانگین‌های ماهانه سه متغیر دما، رطوبت نسبی و سرعت وزش باد مربوط به ۱۵ ایستگاه هواشناسی استان مورد بررسی قرار گرفت که در نهایت به دلیل نقص در داده‌های برخی ایستگاه‌ها، داده‌های مربوط به ۱۲ ایستگاه در یک دوره آماری ۲۰ ساله (۲۰۱۲-۱۹۹۲) مورد استفاده قرار گرفت. در شکل شماره ۱ موقعیت ایستگاه‌های مورد استفاده آورده شده است.

روش کار و مراحل انجام تحقیق در این پژوهش به این صورت بوده است:

- با عنایت به موضوع پژوهش در ابتدا نیاز بود که شاخص فشار عصبی برای گستره استان محاسبه گردد. با توجه به کوهستانی بودن استان چهارمحال و بختیاری و این‌که ارتفاع نقش اساسی در تعیین مقادیر فاکتورهای اقلیمی به‌خصوص دما دارد، لذا در این مطالعه سعی گردید تا نقش ارتفاع در شرایط زیست اقلیم استان لحاظ گردد. بدین لحاظ از نقشه رستری مدل رقومی ارتفاع (DEM)^{۱۳} و مدل رقومی ارتفاع در حالت برداری که به آن شبکه نامنظم مثلث بندی (TIN)^{۱۴} اطلاق می‌شود در مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ استفاده شد. بر روی این نقشه کلیه نقاط استان با توان تفکیک ۲۵۰ متر در راستای محورهای X , Y و ۱۰ متر در راستای محور Z (ارتفاع) مشخص شده‌اند (شکل ۲). با عنایت به معنادار بودن ارتباط دما و ارتفاع در سطح ۰/۰۱ درصد، مقادیر دما بر روی نقشه استان از روی رابطه رگرسیونی زیر محاسبه گردید.

$$Y=28.206+(-0.008X) \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه: Y - مقدار دما در تک‌تک یاخته‌های استان با توان تفکیک ۲۵۰ متر

X - مقدار ارتفاع بر روی یاخته‌های نقشه رقومی ارتفاع استان

هم‌چنین به دلیل معنادار نبودن ارتباط رطوبت نسبی و سرعت وزش باد با ارتفاع، مقادیر رطوبت نسبی و سرعت وزش باد در تک‌تک یاخته‌ها در پهنه استان از طریق میان‌یابی وزن فاصله معکوس (IDW)^{۱۵} به‌دست آمد.

- برای محاسبه شاخص فشار عصبی در دماهای بالاتر/ پایین تر از ۲۰ درجه سلسیوس از دو روش متفاوت استفاده می‌شود. در دماهای پایین تر از ۲۰ درجه، مقدار شاخص با توجه به تأثیر دما و سرعت وزش باد مورد محاسبه می‌گردد (محمدی ۱۳۸۶: ۱۸۹). لذا در این تحقیق از رابطه زیر برای تعیین شاخص فشار عصبی استفاده شد.

$$H = 0.57V^{0.42}(36.5 - T) \times 36 \quad \text{رابطه (۲)}$$

13 - Digital Elevation Model

14 - Triangulated Irregular Network

15 - Inverse Distance Weighted

در این رابطه: T متوسط دمای ماهانه هوا بر حسب درجه سلسیوس

V متوسط ماهانه سرعت وزش باد بر حسب متر بر ثانیه

H ضریب آسایش در فصل سرد

هم‌چنین برای به‌دست آوردن شاخص فشار عصبی در دماهای بالاتر از ۲۰ درجه از رابطه شماره ۳ استفاده شد (محمدی ۱۳۸۶: ۱۸۹).

$$I = (0.5 + U^{0.2} \times 10^4) \times (T - 80 + 0.11U) \quad \text{رابطه (۳)}$$

در این رابطه: U متوسط ماهانه رطوبت نسبی بر حسب درصد

T متوسط ماهانه دمای هوا بر حسب درجه فارنهایت

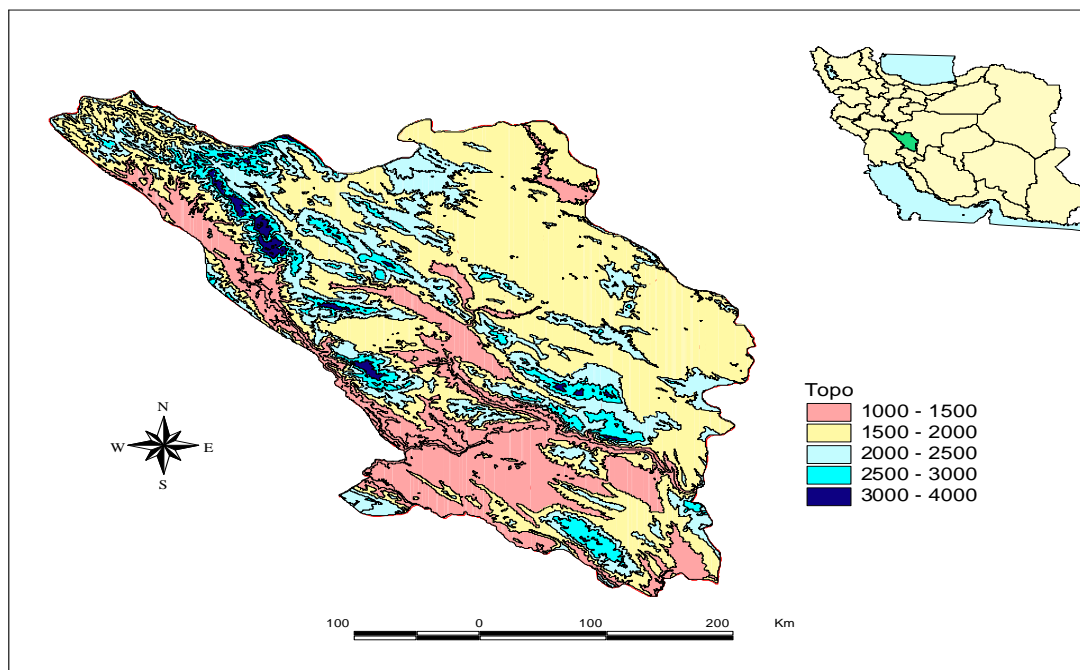
I ضریب آسایش در فصل گرم

۱- پس از آن‌که مقادیر شاخص فشار عصبی در هر یک از ماه‌های سال برای ایستگاه‌های استان محاسبه گردید اقدام به تهیه نقشه‌های هم‌ارزش شاخص فشار عصبی برای یک از ماه‌های سال شد.

۲- پس از پهنه‌بندی استان بر مبنای شاخص فشار عصبی و انطباق لایه نقشه موقعیت شهرهای استان بر روی لایه شاخص فشار عصبی در فصل گرم و سرد، شرایط هر شهر بر اساس قرارگیری در هر پهنه مشخص و میزان شاخص برای آن استخراج شد و به ترتیب از حداکثر به حداقل در جدول مرتب شدند. به این ترتیب ۲۵ شهر استان به‌لحاظ شاخص فشار عصبی در فصل سرد/گرم از ۱ تا ۲۵ رتبه‌بندی گردیدند.

۳- در پایان متوسط سالانه شاخص فشار عصبی برای شهرهای استان محاسبه و رتبه‌نهایی هر شهر در استان از نظر فشار شاخص عصبی تعیین گردید و در جداول مربوط درج شد.

محدوده و قلمرو این پژوهش استان چهارمحال و بختیاری است که با مساحت ۱۶۵۳۲ کیلومتر مربع بین ۳۱ درجه و ۹ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. این استان در بخش مرکزی کوه‌های زاگرس بین پیش‌کوه‌های داخل و استان اصفهان واقع شده است. از شمال و شرق به استان اصفهان، از غرب به استان خوزستان و از جنوب به استان کهگیلویه و بویراحمد محدود است. بر اساس آخرین تقسیمات سیاسی کشور، استان چهارمحال و بختیاری دارای ۷ شهرستان می‌باشد (شکل ۳).



شکل ۲: نقشه مدل رقمی ارتفاع و موقعیت جغرافیایی استان چهارمحال و بختیاری در کشور

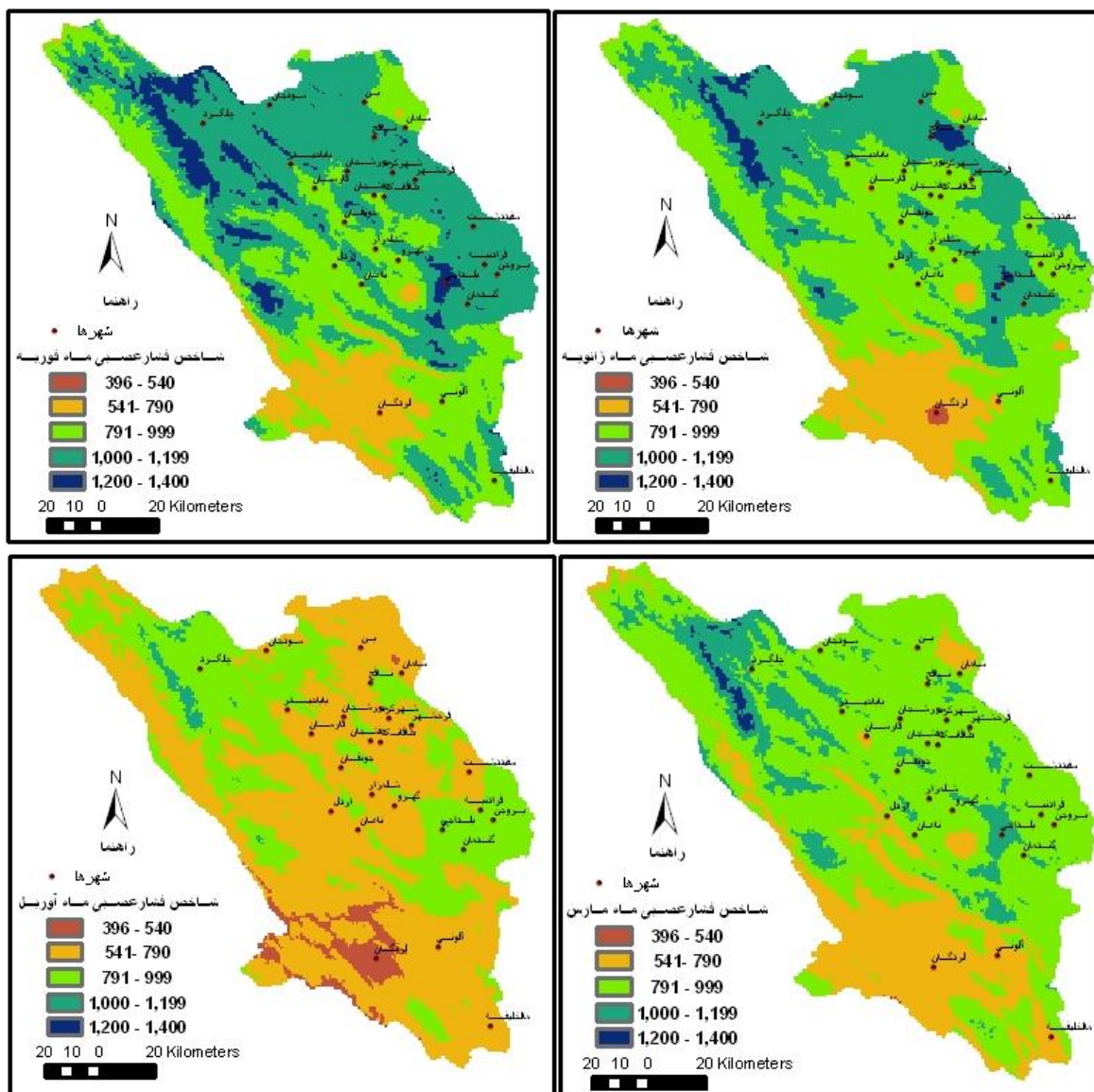
یافته‌ها و بحث

با اعمال رابطه شماره ۲ بر روی نقشه‌های هم دما، مقادیر این شاخص برای کل استان محاسبه و نقشه خطوط هم ارزش شاخص فشار عصبی برای ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس، آوریل، می، اکتبر، نوامبر و دسامبر به‌عنوان ماه‌های سرد ترسیم گردید که در شکل شماره ۳ آمده است. همان طور که در این نقشه‌ها مشاهده می‌شود، شاخص ۳۶۹-۵۴۰ یا خنک (جدول شماره ۱) در ماه ژانویه به نواحی جنوب غربی استان و قسمت‌هایی در شمال غرب محدود می‌گردد. در این ماه قسمتی از نواحی شمال غرب و شمال شرق شرق استان دارای شرایط سرمای گزنده است. در ماه ژانویه بیش‌ترین مساحت استان، تحت سیطره شرایط فشار عصبی سرد است و مرکز استان در شرایط خیلی سرد قرار دارد. اگرچه در ماه فوریه شرایط سرمای گزنده استان افزایش بیش‌تری داشته، ولی شرایط خیلی سرد بیش‌ترین مساحت استان را در بر می‌گیرد. در ماه مارس و دسامبر بیش‌ترین مساحت استان در محدوده سرد قرار دارد و مساحت استان در ماه آوریل و نوامبر بین محدوده سرد و خیلی خنک تقسیم شده است. شرایط ماه نوامبر مشابه آوریل یعنی خیلی خنک است و ماه اکتبر مشابه می یعنی، خیلی خنک و خنک است که شرایط خیلی خنک، پهنه بیش‌تری را در بر می‌گیرد.

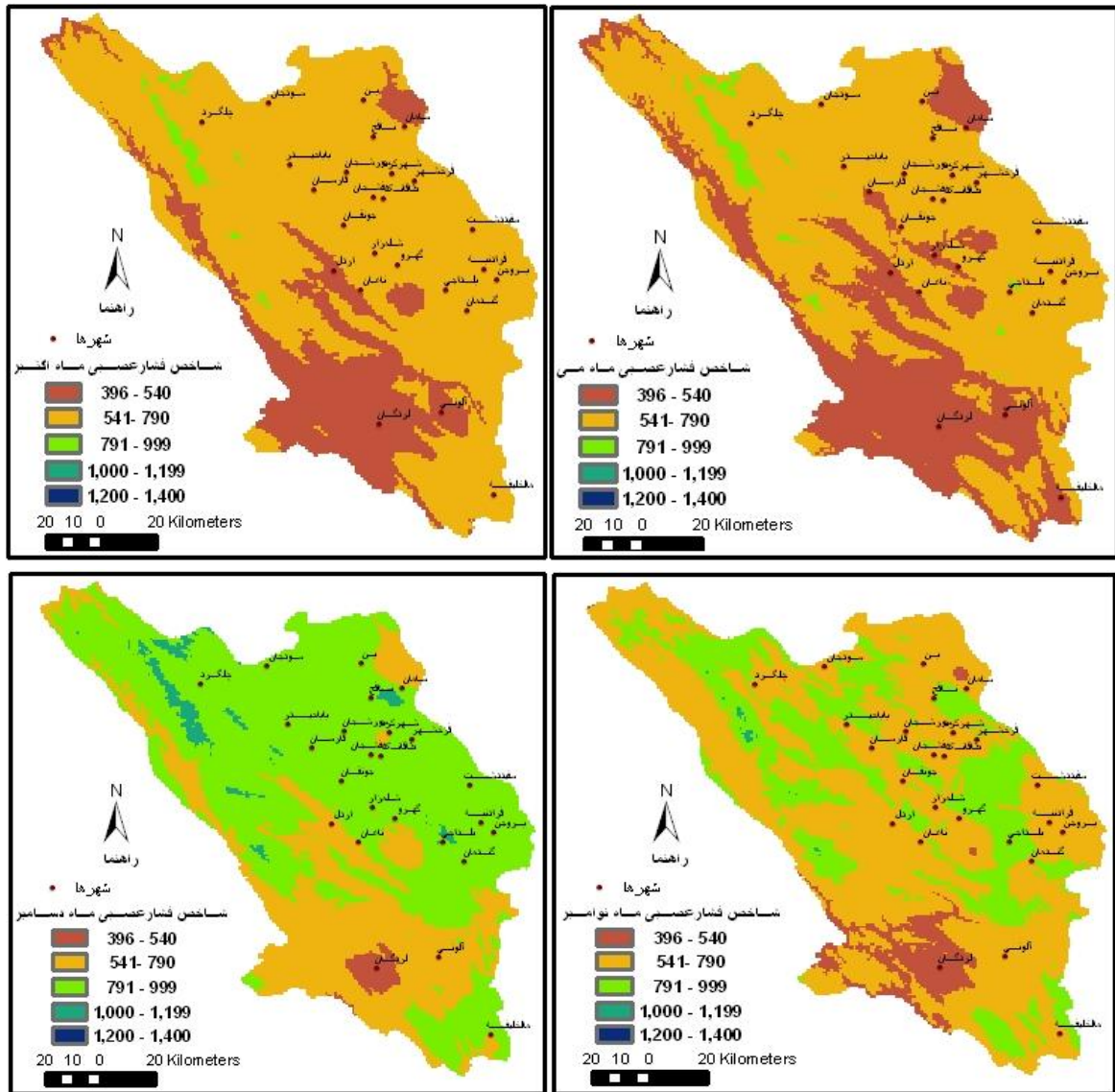
جدول ۱- درجه‌بندی ضرایب آسایش مربوط به فصل سرد

ضریب آسایش (H)	آهنگ گرمایش
۳۹۶-۵۴۰	خنک
۵۴۱-۷۹۰	خیلی خنک
۷۹۱-۹۹۹	سرد
۱۰۰۰-۱۱۹۹	خیلی سرد
۱۲۰۰-۱۴۳۹	سرما‌ی گزنده
۱۴۴۰ و بیشتر	سطح پوست به سرعت یخ می زند

منبع: محمدی ۱۳۸۶: ۱۹۰



شکل ۳: نقشه‌های هم‌ارزش شاخص فشار عصبی برای ماه‌های سرد ژانویه، فوریه، مارس و آوریل.



ادامه شکل ۳: نقشه هم ارزش شاخص فشار عصبی برای ماه‌های می، اکتبر، نوامبر و دسامبر

در جدول شماره ۲ رتبه شهرها بر اساس شاخص فشار عصبی در ماه‌هایی که میانگین ماهانه دمای آن کم‌تر از ۲۰ درجه سلسیوس است آورده شده است. با استفاده از تکنیک روی هم قرار دادن^{۱۶}، نقشه موقعیت شهرها بر روی نقشه هم ارزش شاخص فشار عصبی انطباق داده شد و مقادیر شاخص فشار عصبی مربوط به ۲۵ شهر استان برای هر ماه استخراج شد و به ترتیب از ۱ تا ۲۵ در جدول شماره ۲ درج گردید. در ستون اول این جدول رتبه شهرها آمده است. بدیهی است مقادیر رتبه ثابت و فقط موقعیت شهرها در هر ماه با توجه به مقادیر شاخص تغییر می‌کند. مثلاً سامان که در ماه ژانویه در رتبه ۳ سردترین شهر است، در ماه فوریه در رتبه ۴ سردترین شهر

قرار می‌گیرد. بر اساس موقعیت قرارگیری هر کدام از شهرها بر اساس شاخص فشار عصبی در فصل سرد سال؛ شهر بلداجی در بدترین شرایط با شاخص ۱۲۳۲/۳ (سطح پوست به سرعت یخ می‌زند) در رتبه یک و شهر لردگان یا بهترین شرایط با شاخص ۳۵۰/۴ (خیلی خنک) در رتبه ۲۵ قرار می‌گیرد. بررسی جدول ۲ نشان می‌دهد در کلیه ماه‌های فصل سرد سال، شهرهای بلداجی، چلگرد و نافج در بدترین و شهرهای لردگان، آلونی و مال خلیفه در بهترین شرایط زیست اقلیمی قرار دارند.

جدول ۲- رتبه‌بندی شهرهای استان چهارمحال و بختیاری با توجه به شاخص فشار عصبی در فصل سرد

رتبه	ژانویه		فوریه		مارس		آوریل	
	نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص
۱	بلداجی	۱۱۹۸/۵	بلداجی	۱۲۳۲/۳	بلداجی	۱۰۵۴/۵	بلداجی	۹۲۳/۹
۲	نافج	۱۱۵۱/۷	چلگرد	۱۰۷۷/۹	چلگرد	۹۷۳/۲	چلگرد	۸۳۴/۴
۳	سامان	۱۰۴۴/۴	چلگرد	۱۰۷۱/۱	گندمان	۹۳۶/۹	گندمان	۸۱۳/۴
۴	چلگرد	۱۰۳۶/۶	گندمان	۱۰۶۷/۳	نافج	۹۲۶/۲	بروجن	۸۰۲/۹
۵	بن	۱۰۲۸/۲	بروجن	۱۰۵۵/۶	شهرکرد	۹۱۴/۷	فرادنبه	۷۹۳/۲
۶	گندمان	۱۰۲۶/۵	فرادنبه	۱۰۴۴/۶	بروجن	۹۱۳/۰	شهرکرد	۷۷۹/۹
۷	سودجان	۹۹۷/۶	سودجان	۱۰۳۳/۱	فرادنبه	۹۰۹/۷	نافج	۷۷۷/۸
۸	فرادنبه	۹۸۱/۶	سفیددشت	۱۰۱۵/۹	سودجان	۹۰۸/۴	سودجان	۷۷۲/۳
۹	سفیددشت	۹۸۱/۳	فرخشهر	۱۰۱۳/۱	فرخشهر	۹۰۱/۵	سفیددشت	۷۶۲/۰
۱۰	بروجن	۹۷۷/۸	باباحید	۱۰۱۱/۱	طاقانک	۸۹۸/۵	طاقانک	۷۵۹/۸
۱۱	فرخشهر	۹۷۴/۱	شهرکرد	۱۰۰۹/۴	سفیددشت	۸۹۶/۹	فرخشهر	۷۵۹/۸
۱۲	سورشجان	۹۴۲/۸	سورشجان	۱۰۰۹/۲	هفشجان	۸۹۶/۲	هفشجان	۷۵۹/۳
۱۳	گهرو	۹۳۷/۷	بن	۱۰۰۶/۸	سورشجان	۸۸۰/۹	سورشجان	۷۴۸/۰
۱۴	طاقانک	۹۳۱/۱	هفشجان	۱۰۰۰/۱	بن	۸۶۴/۰	باباحید	۷۳۷/۹
۱۵	هفشجان	۹۲۲/۳	طاقانک	۹۹۹/۶	باباحید	۸۶۲/۲	بن	۷۱۹/۵
۱۶	شلمزار	۹۱۷/۵	سامان	۹۷۵/۸	گهرو	۸۵۸/۴	جونقان	۷۱۱/۰
۱۷	ناغان	۹۱۳/۸	جونقان	۹۵۸/۱	شلمزار	۸۴۳/۳	ناغان	۷۰۲/۹
۱۸	مال خلیفه	۹۰۴/۵	گهرو	۹۵۱/۰	جونقان	۸۴۰/۶	گهرو	۷۰۲/۸
۱۹	شهرکرد	۹۰۲/۳	شلمزار	۹۴۰/۷	سامان	۸۳۲/۷	شلمزار	۶۹۹/۲
۲۰	جونقان	۹۰۰/۲	فارسان	۹۳۹/۸	ناغان	۸۳۱/۴	سامان	۶۹۱/۲
۲۱	باباحید	۸۹۳/۱	ناغان	۹۳۵/۲	اردل	۷۸۸/۲	فارسان	۶۷۸/۴
۲۲	اردل	۸۵۷/۲	مال خلیفه	۸۹۶/۷	فارسان	۷۸۴/۸	اردل	۶۶۶/۷
۲۳	فارسان	۷۸۸/۲	اردل	۸۸۸/۵	آلونی	۷۲۹/۱	مال خلیفه	۶۲۷/۰
۲۴	آلونی	۷۸۱/۱	آلونی	۸۱۲/۰	مال خلیفه	۷۱۸/۵	آلونی	۶۲۶/۵
۲۵	لردگان	۵۱۷/۲	لردگان	۵۷۱/۸	لردگان	۵۴۳/۸	لردگان	۴۶۰/۸

ادامه جدول ۲

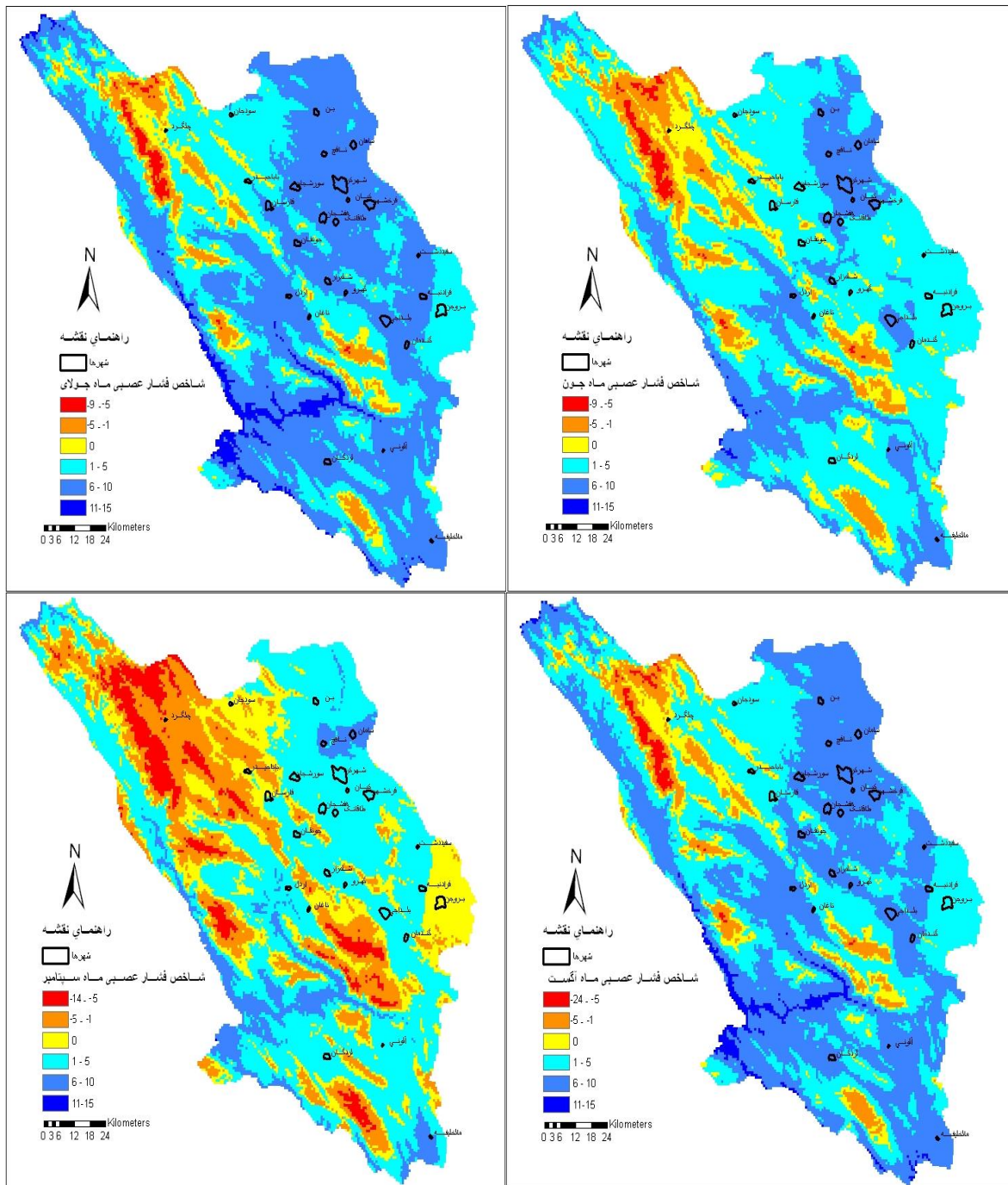
رتبه	می		اکتبر		نوامبر		دسامبر	
	نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص
۱	بلداجی	۷۲۵/۰	بلداجی	۶۹۱/۹	بلداجی	۸۷۴/۲	بلداجی	۹۹۶/۶
۲	چلگرد	۶۴۳/۴	چلگرد	۶۳۸/۸	نافج	۷۸۶/۹	نافج	۹۱۸/۶
۳	گندمان	۶۳۱/۵	نافج	۶۳۰/۰	گندمان	۷۷۶/۱	چلگرد	۸۸۲/۳
۴	بروجن	۶۲۴/۱	سودجان	۶۱۳/۴	گهرو	۷۵۶/۹	گندمان	۸۶۳/۹
۵	فردنبه	۶۱۴/۷	گندمان	۶۱۲/۹	فرخشهر	۷۵۴/۲	سودجان	۸۵۲/۲
۶	سودجان	۵۹۶/۸	فرخشهر	۵۹۲/۸	سفیددشت	۷۵۰/۰	باباحید	۸۴۲/۱
۷	نافج	۵۸۹/۹	باباحید	۵۹۱/۷	باباحید	۷۴۷/۵	سورشجان	۸۳۱/۵
۸	سفیددشت	۵۸۶/۶	سورشجان	۵۹۰/۱	طاقانک	۷۴۷/۴	سفیددشت	۸۲۹/۹
۹	باباحید	۵۸۱/۵	طاقانک	۵۸۶/۱	سورشجان	۷۴۶/۸	فرخشهر	۸۲۸/۶
۱۰	شهرکرد	۵۷۷/۲	شهرکرد	۵۸۵/۷	سودجان	۷۴۵/۹	سامان	۸۳۶/۴
۱۱	سورشجان	۵۷۲/۰	مالخلیفه	۵۸۵/۳	شهرکرد	۷۴۵/۴	بن	۸۲۵/۹
۱۲	فرخشهر	۵۷۱/۰	سفیددشت	۵۸۴/۷	هفشجان	۷۴۵/۲	فردنبه	۸۱۴/۰
۱۳	هفشجان	۵۶۸/۵	هفشجان	۵۸۳/۱	چلگرد	۷۴۴/۴	گهرو	۸۱۲/۰
۱۴	طاقانک	۵۶۸/۰	بن	۵۷۸/۹	شلمزار	۷۳۳/۴	هفشجان	۸۰۶/۹
۱۵	بن	۵۴۹/۱	گهرو	۵۷۵/۴	جونقان	۷۲۲/۰	طاقانک	۸۰۶/۳
۱۶	جونقان	۵۴۳/۶	جونقان	۵۶۶/۲	فردنبه	۷۱۸/۷	فارسان	۸۰۴/۷
۱۷	ناغان	۵۴۱/۳	فردنبه	۵۶۵/۷	مالخلیفه	۷۱۷/۱	جونقان	۸۰۴/۰
۱۸	گهرو	۵۳۹/۴	شلمزار	۵۶۳/۴	بن	۷۱۴/۸	شلمزار	۷۹۹/۰
۱۹	فارسان	۵۳۷/۵	سامان	۵۶۱/۲	ناغان	۷۰۸/۲	بروجن	۷۹۰/۰
۲۰	شلمزار	۵۳۲/۸	فارسان	۵۵۷/۹	فارسان	۷۰۳/۹	شهرکرد	۷۹۱/۹
۲۱	سامان	۵۱۹/۷	ناغان	۵۵۴/۱	بروجن	۶۹۵/۷	مالخلیفه	۷۸۹/۱
۲۲	اردل	۵۰۳/۶	بروجن	۵۵۰/۹	سامان	۶۹۳/۱	ناغان	۷۷۶/۱
۲۳	مالخلیفه	۴۸۹/۹	اردل	۵۲۵/۳	اردل	۶۷۴/۲	اردل	۷۵۷/۸
۲۴	آلونی	۴۷۵/۶	آلونی	۵۰۰/۰	آلونی	۶۱۹/۱	آلونی	۶۸۲/۷
۲۵	لردگان	۳۵۰/۴	لردگان	۳۶۹/۹	لردگان	۴۱۲/۷	لردگان	۴۵۳/۳

تعیین شرایط آسایشی ایستگاه‌های استان با توجه به مقادیر شاخص فشار عصبی و اجرای این شاخص بر روی نقشه استان در فصل گرم نشان داد، در ماه می، مقدار این شاخص از ۵- تا ۲۴- یعنی خنک با شرایط عدم آسایش تا ۱۱-۱۵ (جدول شماره ۳) یعنی کاملاً شرایط عدم آسایش تغییر می‌کند (شکل ۴). در این ماه بخش اعظمی از استان در نواحی مرکزی و غربی منطبق بر پایکوه‌های شرقی و ارتفاعات، در شرایط خنک با شرایط عدم آسایش و نیز خنک با شرایط آسایش قرار دارند. در ماه ژوئن شرایط مناسبی از نظر آسایشی از لحاظ شاخص فشار عصبی وجود دارد. به طوری که تقریباً تمام استان، در شرایط گرم با شرایط آسایش و خنک با شرایط آسایش و نیز شرایط آسایش قرار دارد. فقط باریکه کوچکی در امتداد دره‌های استان، شرایط گرم با شرایط عدم آسایش حکم‌فرما است. در ماه‌های جولای و آگوست نیز بخش بزرگی از استان، تحت سیطره شرایط گرم با شرایط آسایش، خنک با شرایط آسایش و شرایط آسایش قرار دارد. در این دو ماه شرایط گرم با عدم آسایش، بیش‌ترین گسترش را در نواحی جنوب غربی و غرب استان در منطقه لردگان دارد. در ماه سپتامبر شرایط استان رو به سردی نهاده ولی باز شرایط گرم با شرایط آسایش، خنک با شرایط آسایش و شرایط آسایش از نظر شاخص فشار عصبی بخش عمده‌ای استان را در بر می‌گیرد.

جدول ۳- درجه‌بندی ضرایب آسایش مربوط به فصل گرم

ضریب آسایش (I)	آهنگ گرمایش
کمتر از ۵-	خنک با شرایط عدم آسایش
کمتر از ۵- تا ۱-	خنک
۰	آسایش
بین ۱ تا ۵	گرم با شرایط آسایش
بین ۶ تا ۱۰	گرم با شرایط عدم آسایش
بین ۱۱ تا ۱۵	شرایط عدم آسایش زیاد
بیش‌تر از ۱۱	کاملاً شرایط عدم آسایش

منبع: محمدی، ۱۳۸۶: ۱۸۹



شکل ۴: نقشه‌های هم ارزش شاخص فشار عصبی برای ماه‌های گرم جون، جولای، آگوست و سپتامبر

در فصل گرم نیز مقادیر شاخص هر شهر از روی نقشه هم ارزش ماه‌های فصل گرم استخراج و بر اساس مقادیر شاخص از ۱ تا ۲۵ رتبه‌بندی گردیدند. در این رتبه‌بندی بر خلاف فصل سرد، ایستگاه‌های لردگان، مال‌خلیفه و اردل در رتبه اول شرایط نامطلوب آسایش قرار گرفتند، ولی شدت عدم مطلوبیت به هیچ‌وجه به‌مانند فصل سرد

در شهرهای سردسیر نیست. فقط در ماه جولای، شهرهای لردگان، اردل، مال خلیفه، سامان، دارای شرایط گرم با شرایط آسایش هستند که شدت آن به ترتیب از لردگان به سامان کم می‌گردد. شهرهای چلگرد و بروجن در ماه‌های جون، جولای، آگوست و سپتامبر در شرایط خنک قرار می‌گیرند.

با بررسی کلی جدول ۴ می‌توان ادعا داشت در ۲۴ شهر از ۲۵ شهر استان چهارمحال و بختیاری، در چهار ماه فصل گرم سال شامل؛ ماه‌های؛ ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر شرایط نسبی آسایشی برقرار است. به عبارتی دیگر فصل گرم در استان چهارمحال و بختیاری، فصل مناسب و آسایشی از نظر شاخص فشار عصبی است. از این رو شهرهای این استان از جمله مناطق بیلاتی و خوش آب و هوا در فصل گرم محسوب می‌گردند. مقایسه میانگین شاخص فشار عصبی شهرهای استان در فصل گرم نشان می‌دهد ماه‌های جون، جولای و آگوست با قرارگیری در دامنه ضریب آسایشی کمتر از ۵- تا ۱- در محدوده گرم با شرایط آسایش قرار می‌گیرد که ماه آگوست با ضریب ۴/۶۶ بدترین شرایط را دارا است.

رتبه نهایی شهرها در فصول گرم و سرد

به منظور ترکیب شرایط فصل گرم و سرد، اقدام به محاسبه متوسط سالانه شاخص فشار عصبی در شهرهای استان نمودیم. احتساب میانگین شاخص ۲۵ شهر استان نشان داد، سخت‌ترین شرایط در فصل سرد سال، شرایط زیستی اقلیمی سرد و در فصل گرم سال، گرم با شرایط آسایش می‌باشد، ولی شرایط زیست اقلیمی سرمای گزنده و خیلی سرد نیز در برخی شهرها به چشم می‌خورد (جدول شماره ۴). رتبه‌بندی ماه‌های سال بر اساس شاخص فشار عصبی نشان می‌دهد، ماه فوریه با شاخص ۹۸۰/۷ در رتبه اول سردترین ماه سال و ماه می با شاخص ۵۶۱/۳ گرم‌ترین ماه در فصل سرد سال است. نه تنها تعداد ماه‌های سرد در این استان بیش‌تر از ماه‌های گرم است، بلکه شدت سرما نیز در هفت ماه فصل سرد، بسیار بیش‌تر از شدت گرما در پنج ماه فصل گرم است. به‌طوری که بر اساس میانگین شاخص فشار عصبی در ۲۵ شهر استان، ماه‌های فوریه، ژانویه، مارس و دسامبر از شرایط زیست اقلیمی سرد و ماه‌های آوریل، می، اکتبر و نوامبر از شرایط زیستی خیلی خنک برخوردارند. درحالی‌که در فصل گرم سه ماه جون، جولای و آگوست از شرایط زیست اقلیمی، گرم با شرایط آسایش برخوردارند و ماه‌های جولای؛ گرم‌ترین و جون؛ خنک‌ترین ماه فصل گرم هستند.

جدول ۴- رتبه بندی شهرها با توجه به شاخص فشار عصبی در ماه های گرم سال

رتبه	ماه	ژوئن		جولای		آگوست		سپتامبر	
		نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص	نام شهر	شاخص
۱	مال خلیفه	۴/۶۰	لردگان	۶/۶۶	مال خلیفه	۶/۶۸	سامان	۶/۶۳	
۲	اردل	۴/۰۷	اردل	۶/۴۷	اردل	۶/۳۵	مال خلیفه	۶/۴۵	
۳	لردگان	۳/۸۳	مال خلیفه	۶/۳۰	لردگان	۶/۳۰	نافج	۵/۶۰	
۴	سامان	۳/۶۳	سامان	۶/۰۵	سامان	۶/۰۷	اردل	۴/۲۷	
۵	آلونی	۳/۴۹	آلونی	۵/۸۷	آلونی	۵/۶۵	بن	۴/۱۸	
۶	شلمزار	۳/۱۶	شلمزار	۵/۳۹	شلمزار	۵/۳۹	بلداجی	۴/۱۶	
۷	جونقان	۲/۹۰	جونقان	۵/۱۵	جونقان	۵/۰۶	فرخشهر	۴/۰۰	
۸	گهرو	۲/۸۰	گهرو	۴/۹۵	گهرو	۵/۰۰	شلمزار	۳/۶۱	
۹	فارسان	۲/۶۴	طاقانک	۴/۸۷	فارسان	۴/۸۷	طاقانک	۳/۵۸	
۱۰	طاقانک	۲/۶۰	هفشجان	۴/۸۳	طاقانک	۴/۷۱	آلونی	۳/۵۴	
۱۱	هفشجان	۲/۵۷	شهرکرد	۴/۸۳	هفشجان	۴/۶۷	هفشجان	۳/۴۹	
۱۲	شهرکرد	۲/۵۲	فارسان	۴/۸۱	شهرکرد	۴/۶۶	شهرکرد	۳/۳۹	
۱۳	فرخشهر	۲/۴۷	بن	۴/۷۱	فرخشهر	۴/۶۲	جونقان	۳/۱۳	
۱۴	بن	۲/۴۷	فرخشهر	۴/۷۰	بن	۴/۵۷	گهرو	۳/۱۳	
۱۵	ناغان	۲/۳۹	ناغان	۴/۴۸	ناغان	۴/۳۷	سورشجان	۲/۸۳	
۱۶	سورشجان	۲/۱۵	سورشجان	۴/۳۱	سورشجان	۴/۲۲	لردگان	۲/۷۹	
۱۷	سفیددشت	۲/۰۸	سفیددشت	۴/۲۳	سفیددشت	۴/۱۵	سفیددشت	۲/۵۹	
۱۸	نافج	۱/۹۴	نافج	۴/۰۵	نافج	۴/۱۴	گندمان	۲/۴۰	
۱۹	بلداجی	۱/۷۸	بلداجی	۳/۹۶	بلداجی	۳/۷۱	ناغان	۲/۰۱	
۲۰	گندمان	۱/۷۱	گندمان	۳/۸۱	گندمان	۳/۶۳	فارسان	۱/۰۴	
۲۱	سودجان	۱/۵۲	سودجان	۳/۵۹	سودجان	۳/۴۳	فرادنبه	۱/۰۲	
۲۲	باباحیدر	۱/۴۷	باباحیدر	۳/۴۹	باباحیدر	۳/۳۷	سودجان	۰/۸۰	
۲۳	فرادنبه	۱/۳۱	فرادنبه	۳/۴۰	فرادنبه	۳/۱۹	باباحیدر	۰/۵۶	
۲۴	چلگرد	۰/۹۶	چلگرد	۳/۰۱	چلگرد	۲/۵۷	بروجن	-۰/۰۶	
۲۵	بروجن	۰/۷۵	بروجن	۲/۸۱	بروجن	۲/۵۴	چلگرد	-۲/۸۱	

هم‌چنین بررسی جدول ۵ نشان می‌دهد، چهار فصل از نظر بیوکلیماتیک در این استان قابل تشخیص است. الف: فصل زمستان سرد شامل ماه‌های؛ دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس با شرایط زیست اقلیمی سرد. ب: فصل بهار شامل ماه آوریل و می با شرایط زیست اقلیمی خیلی خنک و خنک. ج: فصل تابستان شامل ماه‌های جون، جولای، آگوست و سپتامبر با شرایط زیستی گرم با شرایط آسایش. د: فصل پاییز شامل ماه‌های اکتبر و نوامبر با شرایط زیستی خیلی خنک.

جدول ۵- متوسط شاخص آسایش در ۲۵ شهر استان و شرایط نظیر

ماه‌های فصل سرد	رتبه	ماه	شاخص	شرایط نظیر
ماه‌های فصل سرد	۱	فوریه	۹۸۰/۷	سرد
	۲	ژانویه	۹۴۰/۱	سرد
	۳	مارس	۸۶۰/۳	سرد
	۴	دسامبر	۸۰۷/۷	سرد
	۵	آوریل	۷۳۲/۴	خیلی خنک
	۶	نوامبر	۷۲۱/۳	خیلی خنک
	۷	اکتبر	۵۷۴/۲	خیلی خنک
	۸	می	۵۶۱/۳	خیلی خنک
ماه‌های فصل گرم	۱	جولای	۴/۷	گرم با شرایط آسایش
	۲	آگوست	۴/۵	گرم با شرایط آسایش
	۳	سپتامبر	۲/۹	گرم با شرایط آسایش
	۴	جون	۲/۵	گرم با شرایط آسایش

اگر چه رتبه‌بندی شهرهای استان بر اساس شاخص فشار عصبی در تمام ماه‌های سال، جایگاه شهرها را در تمام ماه‌ها بهتر تفکیک می‌کند، اما برای آن‌که معیار کلی برای این منظور لحاظ گردد، از جدول مربوط به فصل گرم و سرد به‌طور جداگانه میانگین گرفته شد و شرایط نظیر هر شاخص در جدول شماره ۶ نشان داده شد

جدول ۶- رتبه نهایی شهرها بر اساس متوسط شاخص فشار عصبی و شرایط نظیر

فصل گرم				فصل سرد			
نام شهر	شاخص	رتبه	شرایط نظیر	نام شهر	شاخص	رتبه	شرایط نظیر
بلداجی	۹۶۲/۱	۱	سرد	مال خلیفه	۵/۳۱	۱	گرم با شرایط عدم آسایش
نافچ	۸۵۷/۴	۲	سرد	لردگان	۴/۳۹	۲	گرم با شرایط آسایش
چلگرد	۸۵۳/۰	۳	سرد	سامان	۴/۳۷	۳	گرم با شرایط آسایش
گندمان	۸۴۱/۱	۴	سرد	اردل	۴/۳۵	۴	گرم با شرایط آسایش
سودجان	۸۱۵/۰	۵	سرد	آلونی	۳/۷۹	۵	گرم با شرایط آسایش
فرادنبه	۸۰۵/۳	۶	سرد	شلمزار	۳/۲۱	۶	گرم با شرایط آسایش
بروجن	۸۰۲/۲	۷	سرد	جونقان	۲/۹۵	۷	گرم با شرایط آسایش
سفیددشت	۸۰۰/۹	۸	سرد	طاقانک	۲/۷۸	۸	گرم با شرایط آسایش
فرخشهر	۷۹۹/۴	۹	سرد	هفشجان	۲/۷۳	۹	گرم با شرایط آسایش
سورشجان	۷۹۰/۲	۱۰	سرد	فرخشهر	۲/۷۲	۱۰	گرم با شرایط آسایش
شهرکرد	۷۸۸/۳	۱۱	خیلی خنک	شهرکرد	۲/۷۰	۱۱	گرم با شرایط آسایش
طاقانک	۷۸۷/۱	۱۲	خیلی خنک	گهرو	۲/۶۷	۱۲	گرم با شرایط آسایش
بن	۷۸۵/۹	۱۳	خیلی خنک	بن	۲/۶۲	۱۳	گرم با شرایط آسایش
هفشجان	۷۸۵/۲	۱۴	خیلی خنک	نافچ	۲/۵۹	۱۴	گرم با شرایط آسایش
باباحیدر	۷۸۳/۴	۱۵	خیلی خنک	فارسان	۲/۳۱	۱۵	گرم با شرایط آسایش
سامان	۷۶۸/۱	۱۶	خیلی خنک	سورشجان	۲/۱۵	۱۶	گرم با شرایط آسایش
گهرو	۷۶۶/۷	۱۷	خیلی خنک	ناغان	۲/۰۲	۱۷	گرم با شرایط آسایش
جونقان	۷۵۵/۷	۱۸	خیلی خنک	سفیددشت	۲/۰۱	۱۸	گرم با شرایط آسایش
شلمزار	۷۵۳/۷	۱۹	خیلی خنک	بلداجی	۱/۹۴	۱۹	گرم با شرایط آسایش
ناغان	۷۴۵/۴	۲۰	خیلی خنک	گندمان	۱/۵۳	۲۰	گرم با شرایط آسایش
فارسان	۷۲۴/۴	۲۱	خیلی خنک	فرادنبه	۱/۰۵	۲۱	گرم با شرایط آسایش
مالخلیفه	۷۱۶/۰	۲۲	خیلی خنک	سودجان	۱/۰۲	۲۲	گرم با شرایط آسایش
اردل	۷۰۷/۷	۲۳	خیلی خنک	باباحیدر	۰/۹۶	۲۳	آسایش
آلونی	۶۵۳/۳	۲۴	خیلی خنک	بروجن	۰/۳۷	۲۴	آسایش
لردگان	۴۶۰/۰	۲۵	خنک	چلگرد	-۰/۳۰	۲۵	آسایش

بر اساس این جدول، شهر بلداجی سخت‌ترین و لردگان از بهترین شرایط آسایشی در فصل سرد برخوردار هستند. شهرهای نافچ و چلگرد نیز در رتبه‌های بعدی سخت‌ترین شرایط قرار دارند. اگر چه شهرهای واقع در ردیف ۱ تا ۱۰ همگی دارای شرایط زیست اقلیمی سرد هستند و شهرهای بلداجی با شاخص ۹۶۲/۱ و

سورسجان با شاخص $۷۹۰/۲$ به ترتیب در رتبه ۱ و ۱۰ قرار می‌گیرند، ولی میزان شاخص و رتبه شهرها می‌تواند معیار اعطای ضریب سختی آب و هوا قرار گیرد و بالاترین ضریب به بلداجی و بر اساس ترتیب شهرها، کم‌ترین ضریب به سورسجان تعلق گیرد. شهرهایی هم که در شرایط زیست اقلیمی خیلی خنک قرار دارند، میزان شاخص می‌تواند مبنای اعطای ضریب سختی آب و هوایی قرار گیرد. در رتبه‌بندی شهرها در فصل گرم، شهر مال‌خلیفه در بدترین شرایط زیست اقلیمی؛ گرم با شرایط عدم آسایش است و شهرهای ردیف ۲ تا ۲۲ در شرایط زیست اقلیمی؛ گرم با شرایط آسایش هستند. در این جا نیز، میزان شاخص می‌توان معیار اعطای ضریب سختی قرار گیرد. لذا بالاترین ضریب سختی آب و هوا در فصل گرم به شهرهای مال‌خلیفه و لردگان و کم‌ترین ضریب به شهر سودجان تعلق می‌گیرد. شهرهای باباحیدر، بروجن و چلگرد نیز در شرایط آسایش قرار دارند. بر اساس نتایج جدول ۶، در بیش‌تر شهرهای استان چهارمحال در چهار ماه فصل گرم سال شامل ماه‌های؛ ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر شرایط نسبی آسایش برقرار است. به عبارتی دیگر فصل گرم در استان چهارمحال و بختیاری، فصل مناسب و آسایشی از نظر شاخص فشار عصبی است و لذا این استان از جمله مناطق بیلاقی و خوش آب و هوا در فصل گرم محسوب می‌گردند.

نتیجه‌گیری

شاخص فشار عصبی معیار مناسبی در به تصویر کشیدن تأثیر شرایط اقلیمی بر آسایش انسان و مقایسه نقاط مختلف بر اساس تحلیل‌های عددی است. نتایج این تحقیق نشان داد، استفاده از تکنیک‌های GIS بر اساس نقشه رقومی ارتفاع، می‌تواند در تعیین رتبه مکان‌هایی که از نظر اقلیمی هیچ‌گونه داده‌ای ندارند، به‌خوبی مورد استفاده قرار گیرد. به این ترتیب برای هر نقطه دلخواه از استان می‌توان، ضریب مربوط به درجه سختی آب و هوا را از روی نقشه هم شاخص فشار عصبی استخراج کرد و رتبه آن را از نظر درجه سختی آب و هوایی تعیین نمود. نتایج این پژوهش نشان داد، استان چهارمحال و بختیاری در فصل سرد به سه قلمرو؛ سرد، خیلی خنک و خنک تقسیم‌بندی می‌شود. هم‌چنین در فصل گرم سال نیز به سه قلمرو؛ گرم با شرایط عدم آسایش، گرم با شرایط آسایش و شرایط آسایش تقسیم‌بندی می‌گردد. در فصل گرم تنها شهر مال‌خلیفه در قلمرو گرم با شرایط عدم آسایش قرار دارد. از نظر زمانی نیز اوقات سال به یک فصل گرم شامل ماه‌های؛ جولای، جون، آگوست و سپتامبر، دو میان فصل خنک: بهار؛ آوریل و می و پاییز؛ اکتبر و نوامبر و یک فصل سرد شامل ماه‌های؛ ژانویه، فوریه، مارس و دسامبر طبقه‌بندی شد. بر اساس میانگین سالانه شاخص فشار عصبی، شهرهای بلداجی، نافچ و چلگرد در فصل سرد و شهرهای مال‌خلیفه و لردگان در فصل گرم سال به ترتیب سردترین و گرم‌ترین شهرهای

استان هستند. با توجه به اینکه از ۲۵ شهر استان ۲۱ شهر آن در فصل گرم از شرایط زیست اقلیمی گرم با شرایط آسایش برخوردار است لذا نتیجه گیری می شود از اقصی نقاط این استان می توان در فصل گرم سال، به عنوان مکان های بیلاقی برای جذب توریست استفاده نمود.

منابع

- خلیلی، علی (۱۳۸۳)، «تدوین یک سامانه جدید پهنه‌بندی اقلیمی از دیدگاه نیازهای گرمایش-سرمایش محیط و اعمال آن بر گستره ایران»، *تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۷۵، صص ۱۴-۵.
- خوشحال دستجردی، جواد؛ غازی، ایران؛ آروین، عباسعلی (۱۳۸۵)، «استفاده از گروه بندی خوشه‌ای در پهنه بندی زیست اقلیم انسانی (مطالعه موردی: استان اصفهان)»، *مجله پژوهشی علوم انسانی دانشگاه اصفهان*، ۲۰، شماره ۱، صص ۱۸۶-۱۷۱.
- عطایی، هوشمند، بساط زاده کرنندی، ماندانا (۱۳۸۷)، «تجزیه و تحلیل زیست اقلیم فصلی استان چهارمحال و بختیاری»، *فصلنامه سپهر*، شماره ۶۶، صص ۵۴-۴۱.
- کاویانی، محمد رضا (۱۳۷۲)، «بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران»، *مجله تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۲۸، صص ۱۰۶-۷۷.
- کسمایی، مرتضی (۱۳۷۱)، «پهنه بندی اقلیمی ایران»، *مسکن و محیط‌های مسکونی*، تهران، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- محمدی، حسین (۱۳۸۶)، «آب و هواشناسی کاربردی»، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- محمدی، حسین؛ سعیدی، علی (۱۳۸۷)، «شاخص‌های زیست اقلیمی مؤثر بر آسایش انسان مطالعه موردی؛ شهر قم»، *مجله محیط شناسی*، شماره ۴۷، صص ۸۶-۷۳.
- مخدوم، مجید (۱۳۸۰)، «ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی»، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- Areti, T., Loannis, X. T., Spyros, L., Marialena, N., (2010), "An evaluation of there biometeorological indises for human thermal comfort in urban outdoor areas under real climatic conditions", *Building and Environment*, 45: 1346-1352.
- David, M. G., Ricardo, S. F., Adalberto, T. M., (2004), "Human bioclimatic atlas for Mexico Areas", *Solar Energy*, 70 (3): 311-318
- Evyatar, E. B., Portnov, Y. E., (2003), "Mapping the Potential for Climate Conscious Design of Buildings", *Building and Environment*, 38, : 271-281.
- Joseph, C. L., Liu, Yang., Jiaping, L., (2006), "Development of passive design zones in China using bioclimatic approach", *Energy Conversion and Management*, 47: 746-762.
- Krzysztof, B., (2004), "Application of GIS and human heat balance in bioclimatic mapping (the case of north-eastern Poland)", google: <http://www.igipz.pan.pl/geooklimat/blaz/gis.htm>.

- Subrahmanyam Sivarama, K Ka., (1964), "Bio-climatic Classification of India and The Neighborhood with Special Reference to its Significance for Human Comfort", *National Library of Medicine*, 52: 618-624.
- Suleiman, T., Sevgi, Y., Hasan, Y., (2007), "Determination of bioclimatic comfort in three different land uses in the city of Erzurum, Turkey", *Building and Environment*, 42: 1315–1318
- Terjung, W., (1966), "Physiologic climates of the conterminous United States: A bioclimatic classification based on man", *Annals of the Association of American Geographers*, 56 (1): 141-179.
- Zengin, M., Ibrahim, K., Faris, K., (2010), "Determination of bioclimatic comfort in Erzurum–Rize expressway corridor using GIS", *Building and Environment*, 45 (1): 158–164.
- Zenker, H., (1967), "The bioclimatic classification of the Baltic coast in regard to climatotherapeutical possibilities", *National Library Medicine*, 61(11): 565-578.