

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت مسکن و شهرسازی

# پهنه‌بندی و راهنمای طراحی اقلیمی استان آذربایجان شرقی (اقلیم سرد)

مهندس مرتضی کسمایی

گزارش تحقیقاتی

نشریه شماره ۵ : ۳۸۷ - ۵

۱۳۸۴

کسمایی، مرتضی، ۱۳۳۶ -

پهنه‌بندی و راهنمای طراحی اقلیمی استان آذربایجان شرقی (اقلیم سرد) // مرتضی کسمایی، - تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۳.

[۲۲۸] ص: مصور، نقشه، جدول، نمودار. - (گزارش تحقیقاتی؛ شماره نشریه گ-۳۸۷)

ISBN 964-7404-49-2

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیفا.

ص.ع. به انگلیسی: M. Kasmaei. Climatic design, zoning and guidelines for cold climates (Eastern Azarbayjan province).

کتابنامه: ص. [۱۹۱] - ۱۹۵.

۱. آذربایجان شرقی - اوضاع اقلیمی. ۲. معماری -- ایران - آذربایجان شرقی - عوامل اقلیمی.
۳. ساختمان‌سازی - ایران - آذربایجان شرقی. ۴. مسکن - ایران - آذربایجان شرقی. الف. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. ب. عنوان.

۵۵۱/۶۹۵۵۳۲

م ۸۲-۳۲۲۵۶

QC۹۹۰/ن ۹۲۴

کتابخانه ملی ایران

مصبوه شماره ۸۳/۳۸۶ چاپ کتاب، شورای علمی انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن



## مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

### پهنه‌بندی و راهنمای طراحی اقلیمی استان آذربایجان شرقی (اقلیم سرد)

مهندس مرتضی کسمایی

ویرایش ادبی: امیرعشیری

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

بها: ۱۵۰۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.

کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر به مرکز تعلق دارد.

نشانی: تهران، بزرگراه شیخ فضل ... نوری، بین شهرک قدس و فرهنگیان صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۶۹۶

تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶ دورنگار: ۸۸۲۵۵۹۴۱

پست الکترونیکی: [president@bhrc.ac.ir](mailto:president@bhrc.ac.ir) صفحه الکترونیکی: <http://www.bhrc.ac.ir>

دفتر فروش: تهران، خیابان ولی عصر، میدان ولی عصر، مجتمع اداری تجاری ولی عصر، واحد ۸۲ تلفن: ۸۸۹۴۰۳۶

ISBN: 964-7404-49-2

شماره شابک: ۹۶۴-۷۴۰۴-۴۹-۲

## پیشگفتار

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، بنا به رسالت خود و با امید دست یافتن به نتایج قابل استفاده، طرح مطالعات پهنه‌بندی اقلیمی ایران، مسکن و محیط‌های مسکونی را به مورد اجرا گذارده است.

پس از اتمام مطالعات پایه و کلان طرح تحقیقاتی مذکور که در تاریخ ۱۳۷۰/۳/۱۲ به عنوان جایگزین مطالعات اقلیمی در کلیه طرح‌های جامع، تفصیلی، هادی و آماده‌سازی، به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران رسیده است، و به منظور ارائه اطلاعاتی دقیق و کاربردی در زمینه طراحی ساختمان‌های مسکونی منطبق با شرایط آب و هوایی، مطالعات پهنه‌بندی اقلیمی در مقیاس استانی در برنامه پروژه‌های تحقیقاتی مرکز تحقیقات قرار گرفت. در این ارتباط، تاکنون مطالعات مربوط به مناطق گرم و خشک کشور انجام شده که نتایج آن با عنوان «پهنه‌بندی و راهنمای طراحی اقلیمی، اقلیم گرم و خشک (استان سمنان)»، منتشر شده است. نشریه حاضر، با عنوان «پهنه‌بندی و راهنمای طراحی اقلیمی استان آذربایجان شرقی (اقلیم سرد)»، نتیجه دومین پروژه از مطالعات پهنه‌بندی اقلیمی در مقیاس استانی است که می‌تواند در کلیه مناطق سردسیر کشور مورد استفاده قرار گیرد. این نتایج شامل توصیه‌هایی در زمینه نحوه انتخاب سایت و محوطه‌سازی، سازماندهی پلان و فرم کالبدی ساختمان، بافت مجموعه‌های ساختمانی، جهت استقرار ساختمان، جهت معابر و خیابانها، اندازه پنجره‌ها و ... می‌باشد.

امید است نشریه بتواند اطلاعات لازم برای دستیابی به طرح‌های همساز با اقلیم و ضوابط و مقررات طراحی اقلیمی را تأمین نماید.

دکتر قاسم حیدری نژاد

رئیس مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

## فهرست مطالب

| عنوان                                         | صفحه    |
|-----------------------------------------------|---------|
| چکیده.....                                    | ط.....  |
| مقدمه.....                                    | ک.....  |
| فصل اول: جغرافیای طبیعی انسان.....            | ۱.....  |
| مقدمه.....                                    | ۱.....  |
| ۱-۱ موقعیت جغرافیایی.....                     | ۱.....  |
| ۲-۱ ارتفاعات.....                             | ۲.....  |
| ۳-۱ منابع آب (رودخانه‌ها).....                | ۳.....  |
| ۱-۳-۱ رودخانه‌های حوزه دریاچه ارومیه.....     | ۸.....  |
| ۲-۳-۱ رودخانه‌های حوزه دریای خزر.....         | ۸.....  |
| ۳-۳-۱ دیگر منابع آب استان آذربایجان شرقی..... | ۸.....  |
| ۴-۱ دشتها.....                                | ۹.....  |
| ۵-۱ جنگل‌ها و مراتع.....                      | ۱۱..... |
| ۶-۱ شهرها و آبادیها.....                      | ۱۱..... |
| فصل دوم: شرایط آب و هوایی استان.....          | ۱۵..... |
| مقدمه.....                                    | ۱۵..... |
| ۱-۲ ایستگاه‌های هواشناسی استان.....           | ۱۵..... |
| ۱-۲-۲ دمای هوا.....                           | ۲۱..... |
| ۲-۲-۲ رطوبت نسبی هوا.....                     | ۲۵..... |
| ۳-۲-۲ بارندگی.....                            | ۲۸..... |
| ۴-۲-۲ دوام و شدت تابش آفتاب.....              | ۳۰..... |
| ۵-۲-۲ وزش باد.....                            | ۳۶..... |
| پی نوشت.....                                  | ۵۰..... |



|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ۵۳  | فصل سوم: جغرافیای انسانی استان آذربایجان شرقی         |
| ۵۳  | مقدمه                                                 |
| ۵۳  | ۱-۳ جمعیت و تحولات آن در استان آذربایجان شرقی         |
| ۵۴  | ۲-۳ شهرها و آبادیهای استان آذربایجان شرقی             |
| ۵۹  | ۳-۳ سیمای اقتصادی - اجتماعی استان آذربایجان شرقی      |
| ۶۰  | ۴-۳ پیش بینی نیاز به مسکن                             |
| ۶۲  | ۵-۳ نتیجه‌گیری                                        |
| ۷۵  | فصل چهارم: ویژگی‌های اقلیمی مسکن بومی استان           |
| ۷۵  | مقدمه                                                 |
| ۷۶  | ۱-۴ تبریز                                             |
| ۷۶  | ۱-۱-۴ بافت تاریخی، محورها و میدان‌ها                  |
| ۷۸  | ۲-۱-۴ فضاهای شهری                                     |
| ۷۸  | ۳-۱-۴ محله‌ها و واحدهای مسکونی                        |
| ۷۹  | ۴-۱-۴ مسکن بومی                                       |
| ۸۷  | ۵-۱-۴ ویژگی‌های اقلیمی خانه‌های سنتی تبریز            |
| ۸۹  | ۲-۴ مراغه                                             |
| ۸۹  | ۱-۲-۴ منزل عباسیان                                    |
| ۹۶  | ۲-۲-۴ منزل مهدی                                       |
| ۹۶  | ۳-۲-۴ ویژگی‌های کلی خانه‌های سنتی مراغه               |
| ۱۰۳ | فصل پنجم: راهنمای طراحی اقلیمی                        |
| ۱۰۳ | مقدمه                                                 |
| ۱۰۳ | ۱-۵ طراحی اقلیمی فضاهای آزاد                          |
| ۱۰۶ | ۱-۱-۵ تکمیل جداول بیوکلیماتیک                         |
| ۱۰۶ | ۲-۱-۵ تعیین آستانه‌های حرارتی برای فضاهای آزاد        |
| ۱۰۸ | ۳-۱-۵ محاسبه تغییرات دو ساعته دمای هوا                |
| ۱۰۸ | ۴-۱-۵ ترسیم منحنی‌های همدمای آستانه‌های حرارتی        |
| ۱۰۸ | ۵-۱-۵ تعیین درصد سالانه نیازهای حرارتی در فضاهای آزاد |
| ۱۱۲ | ۶-۱-۵ موارد مهم در طراحی اقلیمی فضاهای آزاد           |



|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| ۲-۵ طراحی کلیات معماری هماهنگ با اقلیم.....                     | ۱۱۳ |
| ۳-۵ سودمندی عناصر و جزئیات معماری.....                          | ۱۱۵ |
| ۱-۳-۵ گروه بندی نقاط مختلف استان.....                           | ۱۲۰ |
| ۲-۳-۵ روش‌های دستیابی به اهداف عمده طراحی اقلیمی.....           | ۱۲۷ |
| ۴-۵ موارد مهم در طراحی ساختمانهای مسکونی برای مناطق سردسیر..... | ۱۴۱ |
| ۱-۴-۵ انتخاب سایت.....                                          | ۱۴۱ |
| ۲-۴-۵ محوطه سازی.....                                           | ۱۴۱ |
| ۳-۴-۵ بافت مجموعه های ساختمانی.....                             | ۱۴۳ |
| ۳-۴-۵ بافت مجموعه های ساختمانی.....                             | ۱۴۴ |
| ۳-۴-۵ بافت مجموعه های ساختمانی.....                             | ۱۴۵ |
| ۴-۴-۵ جهت استقرار ساختمان.....                                  | ۱۴۸ |
| ۵-۴-۵ جهت معابر و خیابانها.....                                 | ۱۶۵ |
| ۶-۴-۵ فرم کالبدی ساختمان.....                                   | ۱۶۸ |
| ۷-۴-۵ سازماندهی پلان.....                                       | ۱۶۸ |
| ۸-۴-۵ نحوه ارتباط ساختمان با زمین.....                          | ۱۷۶ |
| ۹-۴-۵ اندازه و موقعیت پنجره.....                                | ۱۷۶ |
| ۱۰-۴-۵ اندازه سایبانها.....                                     | ۱۷۷ |
| ۱۱-۴-۵ مصالح ساختمانی جدارهای خارجی.....                        | ۱۸۵ |
| ۵-۵ پهنه بندی اقلیمی استان آذربایجان شرقی.....                  | ۱۸۶ |
| پی نوشت فصل پنجم.....                                           | ۱۹۰ |
| مراجع.....                                                      | ۱۹۱ |

## چکیده

در کتاب حاضر، راهنما یا توصیه‌نامه طراحی اقلیمی برای نقاط مختلف استان آذربایجان شرقی و سایر نقاط هم اقلیم آن، به منظور کمک به ایجاد هویت محلی معماری مسکن در این نقاط، ایجاد فضاهای سالم‌تر و بهینه‌سازی مصرف انرژی تدوین شده است.

براساس بررسی‌های انجام شده در این مطالعات که با استفاده از آمار و اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی مستقر در نقاط مختلف استان و مناطق پیرامون آن، مطالعات میدانی، بررسی ویژگی‌های اقلیمی معماری مسکن سنتی شهرهای مختلف استان آذربایجان شرقی و سایر محاسبات و بررسی‌های ضروری صورت گرفته است، پیشنهادها و توصیه‌های مورد نیاز جهت طراحی فضاهای مسکونی هماهنگ با شرایط اقلیمی نقاط مختلف استان شامل: نحوه انتخاب سایت و محوطه‌سازی، سازماندهی پلان و فرم کالبدی ساختمان، بافت مجموعه‌های ساختمانی، جهت استقرار ساختمان، جهت معابر و خیابان‌ها، اندازه و موقعیت پنجره‌ها، اندازه سایبان‌ها، نحوه ارتباط ساختمان با زمین، نوع مصالح ساختمانی و رنگ سطوح خارجی ارائه شده است.

## مقدمه

ایجاد فضاهای سالم و راحت برای کار و زندگی انسان، یکی از اهداف عمده و شناخته شده معماری نوین است. بدون شک، ایجاد چنین فضاهایی، که در ساختمان‌های سالم یا منطبق با طبیعت و شرایط اقلیمی به طور طبیعی یا با صرف کمترین هزینه میزان مصرف انرژی ایجاد می‌شود، از نظر بالا بردن سطح کارایی جسمی و ذهنی افراد، کاهش میزان ابتلا به بیماری‌ها و همچنین کاهش میزان مصرف سوخت‌های تجدیدناپذیر و آلوده‌کننده محیط زیست حایز اهمیت فراوان است. مطالعات پهنه‌بندی اقلیمی ایران بر اساس چنین تفکری و به منظور فراهم ساختن مجموعه اطلاعاتی جهت طراحی اقلیمی ساختمان‌های مسکونی پایه‌گذاری شده است.

موقعیت و وضعیت خاص طبیعی جغرافیایی ایران، شرایط آب و هوایی کاملاً متفاوتی را در نقاط مختلف این کشور پهناور پدید آورده است. طبیعی است که این تنوع آب و هوایی، لزوم پیش‌بینی شکل خاصی از محیط‌های انسان ساخت را برای هر یک از مناطق مختلف اقلیمی ضروری می‌سازد.

هدف از مطالعات حاضر، تدوین راهنما یا توصیه‌نامه طراحی اقلیمی برای نقاط مختلف استان آذربایجان شرقی و سایر نقاط سردسیر کشور به منظور کمک به ایجاد هویت محلی معماری مسکن در این نقاط، ایجاد فضاهای سالم‌تر و بهینه‌سازی مصرف انرژی است.

در مطالعات حاضر سعی شده است تا از طریق بررسی متغیرهای آب و هوایی موثر در طراحی ساختمان‌ها (به خصوص ساختمان‌های مسکونی) و بررسی و تحلیل روش‌های بومی مقابله با شرایط سخت اقلیمی و روش‌های بهره‌گیری از شرایط مناسب آب و هوایی، توصیه‌ها و دستورالعمل‌هایی برای طراحی اقلیمی ساختمان در نقاط مختلف استان آذربایجان شرقی به ویژه نقاطی که توان بالقوه بالایی از نظر ساخت و ساز دارند ارائه شود. نتایج مطالعات حاضر به صورتی تدوین شده است که بتواند به نحو مطلوبی مورد استفاده طراحان، سازندگان، کارفرمایان و سازمان‌های کنترل‌کننده ساخت و سازها قرار گیرد. این نتایج در ۵ فصل و به شرح زیر ارائه شده است.





فصل اول، به جغرافیایی طبیعی - سیاسی استان اختصاص یافته، که در آن موقعیت جغرافیایی، ارتفاعات، رودخانه‌ها، دشت‌ها، جنگل‌ها و مراتع و شهرها و آبادی‌های استان بررسی شده است. در فصل دوم، با استفاده از آمار و اطلاعات ۲۸ ایستگاه هواشناسی مستقر در نقاط مختلف استان و مناطق پیرامون آن، شرایط آب و هوایی حاکم بر این استان و به طور نمونه بر مناطق سردسیر مورد بررسی قرار گرفته، و حدود تغییرات دما و رطوبت هوا، بارندگی، باد و تابش آفتاب در این نقاط تعیین شده است.

در فصل سوم جغرافیایی اقتصادی - اجتماعی استان آذربایجان شرقی مورد مطالعه قرار گرفته، و با استفاده از نتایج این مطالعات، آن تعداد از شهرها و آبادی‌هایی از استان که توان بالقوه ساخت و ساز بیشتری دارند به ترتیب اولویت معرفی شده است.

در فصل چهارم، به منظور مطالعه همه جانبه عوامل موثر در نحوه استفاده از شرایط مطلوب اقلیمی یا راه‌های مقابله با شرایط سخت آب و هوایی در مقیاس طراحی واحدهای مسکونی، ویژگی‌های اقلیمی معماری سنتی استان آذربایجان شرقی مورد بررسی قرار گرفته است. در این فصل، با استفاده از مدارک در دسترس و همچنین با استفاده از نتایج به دست آمده از مطالعات میدانی، ویژگی‌های اقلیمی معماری مسکن سنتی شهرهای مختلف استان به ویژه شهرهای تبریز و مراغه که قدمتی دیرینه دارند مورد بررسی قرار گرفته است.

در فصل پنجم، که با راهنمایی طراحی اقلیمی اختصاص یافته و عمده‌ترین فصل کتاب را تشکیل می‌دهد پیشنهادها و توصیه‌های ضروری برای طراحی فضاهای مسکونی هماهنگ با شرایط اقلیمی نقاط مختلف استان ارائه شده است. نحوه انتخاب سایت و محوطه‌سازی، سازماندهی پلان و فرم کالبدی ساختمان، بافت مجموعه‌های ساختمانی، جهت استقرار ساختمان، جهت معابر و خیابان‌ها، اندازه و موقعیت پنجره‌ها، اندازه سایبان‌ها، نحوه ارتباط ساختمان با زمین، مصالح ساختمانی و رنگ سطوح خارجی از مواردی است که در این فصل مورد بررسی قرار گرفته است.

گردآوری، پردازش، و تدوین داده‌های آب و هوایی ایستگاه‌های هواشناسی استان با همکاری آقای مهندس عبدالعلی قبادی، مطالعات جغرافیایی استان با همکاری آقای فرامرز داعی‌نژاد و مطالعات مربوط به بررسی معماری مسکن بومی استان آذربایجان شرقی با همکاری خانم مهندس ژاله طالبی انجام شده که بدینوسیله از همکاری نامبردگان صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.