



## The Study and Investigation of Pirnia's Theory of Kermani Roon through Examining the Optimal Orientation in Architecture and Urban Planning of Kerman

Tahmineh Hoseini<sup>1\*</sup>, Majid Hajizadeh Javarani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty Member, Department of Architecture and Urban Planning, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran.

<sup>2</sup>Master of Science in Urban Design, Faculty of Architecture and Urban Planning, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran.

### ARTICLE INFO

#### Article Type:

Original Research

**Received:** 01.02.2022

**Revised:** 07.02.2022

**Accepted:** 07.23.2022

#### Keyword:

Orientation  
Kermani Roon  
Stretch  
Sunny front  
Traditional Architecture of Kerman  
Blind Side of Buildings

#### \*Corresponding Author:

Tahmineh Hoseini

**Email:** [thmnhoseini@gmail.com](mailto:thmnhoseini@gmail.com)

### ABSTRACT

Architectural Roon -the orientation of a city and its buildings- is an important theory by Pirnia, who believed that the traditional architecture of Kerman is built on a specific orientation due to its climate and medical and geographical conditions. The purpose of this study was to investigate and verify the cognition of this theory as well as comprehend the traditional architecture of Kerman from this point of view. It also aimed to study the climate of the city and to find the perfect orientation for architecture and urbanism of Kerman. The main question of the study was to determine whether the traditional architecture and urbanism of Kerman is based on the Roon introduced by Pirnia. To answer the question, firstly, this theory and the importance of orientation in sustainable architecture and optimization of energy consumption were explained and expanded, and then the climate of Kerman and the frequency of traditional houses in the mentioned orientation using quantitative method were studied. The results indicated that the Roon which Pirnia considered for the city -the east-west stretch- was low frequency, and the majority of the buildings were close to what he called Roon of Isfahan -the northwest-southeast stretch- which simultaneously provides buildings with suitable sunlight on the sunny front in winter and protects the winter-living room from the unpleasant, cold and dusty wind from southwest. This orientation in plans has provided the possibility of desired location of the used areas during warm seasons towards the pleasant seasonal prevailing wind.



## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Considering the vernacular architecture of each city as the obvious example of the region's sustainable architecture, it can be stated that the study of the concepts derived from the theories behind the designs and the existing buildings are the best resource for architects today. Architects such as M.K Pirnia devoted their lives and works in learning these concepts.

One of his theories to be mentioned in this study is the architectural Roon and orientation in the design of Iranian houses. Pirnia believed that Iranian architects had found methods in choosing the best orientation based on their experiences on climatic features. He described three Roons or dominant orientation used in traditional Iranian architecture. He classified the cities of Kerman, Hamedan, and West Azerbaijan in eastern stretch category called the Kermani Roon.

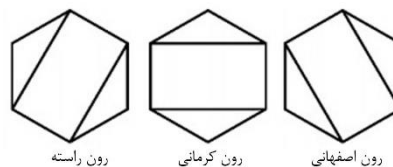


Figure 1.3 Roons and orientation in the design of Iranian houses based on Pirnia's theory.

The tremendous difference in the latitude of cities such as Kerman and West Azerbaijan, or Yazd and Tabriz, which are in the same category, raises the following questions: do the real orientation of houses in Kerman follows Kermani Roon? How abundant are they? What is the orientation of most houses in Kerman? And what are the factors to influence the orientation?

This study was aimed at uncovering influential climatic factors such as sunlight and wind direction on the orientation of houses in Kerman and choose the most suitable orientation for this architecture, matching them with the orientation of traditional houses, and finding the abundance of the commonest orientation and Kermani Roon orientation in this city.

### Methodology

Two questions were to be answered in the present study, each of which acquires their own research method. Question 1: To what extent are the houses in Kerman conform to Kermani Roon? To answer this question, a quantitative methodology was used to study the abundance of houses following this orientation.

The second question was: What are the key factors to impact this orientation? To answer this question, analysis approach and qualitative method were used to study the factors influencing dominant orientation of houses in Kerman. Therefore, it is essential to understand the climate of Kerman and identify the orientation that Pirnia mentioned with climatic factors of this area.

## Results and discussion

To answer the first question, with the insight to the difference between the stretch and orientation of a building, two points were discussed: firstly, the abundance of houses with the yard stretch of east-west in aerial photos in the 1950s in historical districts of Kerman and secondly, after studying the present plans of the houses and identifying the sunny front as the main factor of orientation, the deviation angle of the face from the north-south direction were determined and compared with Pirnia's Roon.

To test the presence of yards with south-east stretch or something close to this, 35 photos of eight rectangles with the proportion of 3 to 2 and area of 6 hectares in the historical districts of Kerman were selected and magnified. As observed, the abundance of such yards was very low. Most yards were either squared or had the orientation close to Isfahani Roon (northwest-southeast).

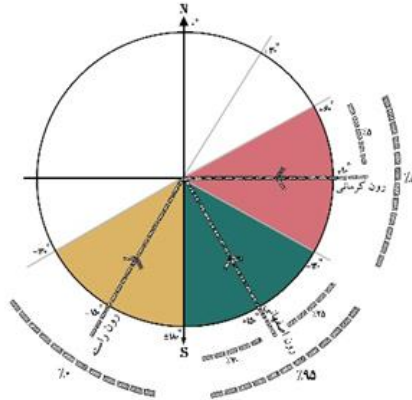
The second question was responded to by selecting 36 well-known houses at historical sites as the statistical sample. After finding the plans of the houses and their locations using new satellite and aerial photos of Kerman, the north direction and rotation of the plan in comparison with geographical directions were reformed. First, the sunny front was identified on the plan. Then, the orientation angle compared to geographical directions was determined with a software.

To identify the sunny side and the blind side of a plan, in addition to studying the motion diagram of the sun, the existence of such items as the main hall of the house, the higher side of the façade on the sunny side, more ornaments in the alcove, wide openings with no shadings, windbreakers, pavilions and ponds on the blind side were confirmed.

As Pirnia defined, the  $150^\circ$  angle is Isfahani Roon, the  $-150^\circ$  angle is the straight Roon, and  $+90^\circ$  angle is Kermani Roon. In the present research, a  $30^\circ$  range of approximation from both sides was also considered and avoided absolutism.

It was realized that approximately 95% of the selected houses were oriented in the direction of Isfahani Roon. The abundancy of Kermani Roon was extremely low (approximately 5%). Due to the unpleasant winter wind from south-west, the straight Roon was not observed in our statistical sample. 70% of the houses with Isfahani Roon had a rotation of  $0^\circ$  to  $30^\circ$ . This confirms the optimal orientation mentioned in the energy efficiency research that was introduced in the background research.

To study the impact of sunlight and wind on the orientation of buildings, after finding the optimal orientation that was introduced in various climatic resources (Olgy, Tavasoli, and others) and studying research on energy efficiency, it was discovered that the best direction to locate vertical surfaces of a building is  $180^\circ$  and in directions of  $165^\circ$  and  $-15^\circ$ . Received energy in Kermani Roon was 90 and  $-90$  which are respectively the maximum energy in warm seasons and minimum energy in cold seasons, confirming the inefficiency of this orientation based on the sunlight approach.




**Figure 2. Abundance of houses in the range of 3 Roons by Pirnia in Kerman.**

Studying Kerman's wind roses and sunlight in this study, it can be concluded that the best climatic orientation to receive the most sunlight in winter and at the same time to prevent unpleasant wind is the south east approach with the building being located in the north-west of the plan.

## Conclusion

In conclusion, the theory of Kermani Roon does not seem to be appropriate for the city and has very low abundancy. The sunny side of the buildings are located on the north-west of the yard and the orientation is toward south-east with the abundancy of 90%. Most houses have a rotation between  $0^{\circ}$  to  $30^{\circ}$  from south to east. The yards of most houses follow the stretch of the rectangle inside a hexagon, representing Isfahani Roon. It can be concluded that architects did not insist on following Kermani Roon for their design orientation, but attempted to gain optimal sunlight and prevent unwanted wind.

## تحلیل و بررسی نظریه پیرنیا درباره رون کرمانی با رویکرد جهت‌گیری بهینه در معماری و شهرسازی کرمان

تهمینه حسینی<sup>۱\*</sup>، مجید حاجی‌زاده جواران<sup>۲</sup> 

- ۱- استادیار، عضو هیات علمی، گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران.
- ۲- دانش‌آموخته کارشناس ارشد طراحی شهری، گروه معماری و شهرسازی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران.

### چکیده

### اطلاعات مقاله

رون معماری از نظرات مطرح پیرنیاست که معماری سنتی کرمان را بنا بر شرایط اقلیمی، جغرافیایی و طبی در راستای مشخصی می‌داند. هدف این نوشتار بررسی این نظر و شناخت معماری سنتی کرمان از این زاویه و بررسی میزان درستی این نظریه و همچنین شرایط اقلیمی کرمان و انتخاب جهت بهینه برای معماری و شهرسازی این شهر می‌باشد. سؤال مطرح شده در این نوشتار این است: آیا به راستی معماری سنتی و شهرسازی کرمان بر اساس رون مطرح شده توسط پیرنیا طراحی شده است؟ جهت بهینه برای معماری و شهرسازی در این اقلیم کدامست؟ برای پاسخ به این پرسش پس از شرح و بسط این نظریه و پرداختن به اهمیت مبحث جهت‌گیری در طراحی معماری پایدار و بهینه‌سازی مصرف انرژی، اقلیم کرمان بررسی و با روش کمی، فراوانی خانه‌های تاریخی کرمان در این جهت‌گیری اندازه‌گیری شد. نتایج به دست آمده از این بررسی‌ها نشان می‌دهد که رون مطرح شده توسط پیرنیا (کشیدگی شرقی-غربی) در کرمان فراوانی اندکی دارد و جهت‌گیری غالب خانه‌های کرمان به آنچه وی رون اصفهانی می‌نامد (کشیدگی شمال غرب-جنوب شرق) نزدیکتر است که در زمستان همزمان هم نور مناسب جنوب شرق را به جبهه آفتابگیر بنا می‌رساند و هم فضای زمستان نشین را از باد نامطلوب سرد و غبارآلود جنوب غرب زمستان در امان می‌دارد. ضمناً این چرخش و جهت‌گیری در پلان، امکان رویکرد مناسب جبهه مورد استفاده در فصول گرم (بهار و زمستان) به سمت باد های مطلوب این فصول را فراهم آورده است.

### نوع مقاله: مقاله پژوهشی

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۱۲

بازنگری مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۱۱

پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۷/۰۱

### کلید واژگان:

جهت‌گیری  
رون کرمانی  
کشیدگی  
جبهه آفتابگیر  
معماری سنتی کرمان  
وجه آفتاب‌کور

\*نویسنده مسئول: تهمینه حسینی

پست الکترونیکی:

[thmnhoseini@gmail.com](mailto:thmnhoseini@gmail.com)

## مقدمه

اگر معماری بومی و ارگانیک هر اقلیم، منطقه و شهر را به‌عنوان نمونه بارز معماری پایدار و همساز با اقلیم و فرهنگ آن بوم بپذیریم می‌توان گفت بررسی و نقد مفاهیم حاصل از این مشاهدات بهترین راهنما و منبع برای الهام و یادگیری معماری مناسب با آن منطقه و بناهای موجود بهترین آموزگار برای تشنگان دانش معماری جهت آموختن محسوب می‌شوند. در این میان بوده‌اند معمارانی که آثار و عمر خود را صرف این آموختن کرده‌اند و آثار محمد کریم پیرنیا را می‌توان در این شمار دانست. وی علاوه بر داشتن دانش آکادمیک، به تفحص و مشاهدات میدانی گسترده‌ای در حوزه معماری سنتی و اصیل ایران پرداخته و نظریاتی نیز ارائه کرده است که بنا بر گفته خود وی راه جهت ادامه تحقیق و تفحص و بررسی آنها باز است. وی در فایل صوتی به‌دست آمده از کلاس درس خود می‌گوید: این مطالب (یعنی نظرات ایشان) صرفاً جهت تحقیق دقیق‌تر برای جوانان و پژوهشگران طرح گردیده و ادامه مطلب بر عهده آنان است [۱]. وی در وجوب و لزوم تحقیق و تفحص در مورد هنر و معماری ایرانی در سلسله سخنرانی‌های هفتمین همایش تاریخ و فرهنگ ایران تأکید می‌کند که کارشناس معماری ایران و هنرهای وابسته به آن الزاماً نباید بیگانگان باشند [۲]. وی همچنین در نوشتاری تحت عنوان معماری مساجد ایران، راهی به‌سوی ملکوت می‌گوید برای شناخت ارزشهای معماری ایران باید تحقیقات گسترده‌ای انجام گیرد و کتاب‌های بسیاری نوشته شود [۳].

از جمله این نظریات می‌توان به تبیین شش سبک و پنج اصل [۴] معماری ایرانی و مبحث رون و جهت‌گیری [۵] در طراحی خانه‌های ایرانی اشاره کرد. بنا بر قول پیرنیا معماران ما بر اساس تجربیاتی که از ویژگی‌های آب و هوایی، سوی وزش باد و دیگر عوامل اقلیمی داشته‌اند به شیوه‌ای در سویابی خانه‌ها برای اقلیم‌های گوناگون رسیده بودند [۵]. وی سه رون یا جهت غالب را برای معماری سنتی ایران مطرح می‌کند که بنا بر نظر وی در معماری بسیاری از شهرهای تاریخی ایران استفاده می‌شده است [۵].

بر اساس نظریه وی، در شهرهایی مانند تهران، یزد، جهرم و تبریز خانه‌ها از رون راسته که کشیدگی در راستای قبله (جنوب غربی-شمال شرقی) دارد پیروی می‌کرده‌اند. وی همچنین شهرهای اصفهان، شهر باستانی استخر و صفا تاریخی تخت جمشید در فارس را در قالب رون اصفهانی و شهرهای کرمان، همدان و آذربایجان غربی را در قالب رون کرمانی دسته بندی کرده است [۵].

قراردادن شهرهایی با عرض جغرافیایی با تفاوت زیاد مانند کرمان و آذربایجان غربی و یزد و تبریز در یک دسته این سؤال را در ذهن مخاطبان آثار وی و همچنین نگارندگان این پژوهش جاری ساخته است که: آیا به‌راستی جهت‌گیری خانه‌های کرمان از رون کرمانی (کشیدگی شرقی- غربی) تبعیت می‌کند؟ میزان این فراوانی چقدر است؟ جهت‌گیری غالب خانه‌های کرمان چیست؟ عوامل مؤثر بر آن کدامند؟

اهمیت دیگر مبحث جهت‌گیری و سویابی در خانه‌ها را می‌توان در لزوم و اهمیت طراحی ساختمان‌های پایدار با استفاده حداقلی از انرژی‌های تجدیدناپذیر و فسیلی و حداکثری از منابع تجدیدپذیر انرژی مانند باد و تابش آفتاب عنوان نمود. جهت‌گیری به همراه دیگر موارد از جمله استفاده از مصالح مناسب با اقلیم مانند خشت به‌عنوان توده حرارتی، ایجاد پنام‌ها و عایق‌ها [۵]، درونگرایی، فشردگی و تراکم، استفاده از رنگ‌های روشن و ایجاد تخلخل و .. به‌عنوان عمده‌ترین و مهمترین تصمیم معمار برای هدف مذکور به شمار می‌رود و انتخاب سوی بهینه برای این‌ها و مخصوصاً خانه‌ها به میزان قابل توجهی مصرف انرژی را تعدیل و آسایش حرارتی را برای ساکنین فراهم می‌آورد. لذا بررسی ویژگی‌های اقلیمی کرمان و عوامل مؤثر در سویابی خانه‌ها از جمله تابش آفتاب و سوی وزش باد، انتخاب جهت بهینه برای این معماری و تطبیق آن با جهت خانه‌های تاریخی موجود در کرمان، یافتن جهت غالب خانه‌ها و بررسی میزان فراوانی رون کرمانی مطرح شده توسط پیرنیا در نمونه آماری بررسی شده موضوع تحقیق پیش روست.

## پیشینه پژوهش

چنان که بیان شد امروزه مبحث معماری پایدار و آفرینش بناهایی با حداقل مصرف انرژی از اهمیت زیادی برخوردار است و انتخاب جهت بهینه به عنوان مهمترین عامل در کاهش مصرف انرژی و منابع تجدید ناپذیر می‌تواند یکی از دغدغه‌های اصلی معمار در امر طراحی قلمداد گردد. پیرنیا دو عامل مهم یعنی روت و پنم را در شهرسازی ایران، به‌خصوص در شهرهای بزرگ، حائز اهمیت می‌داند. وی روت را به معنای توجه به جهت در معماری و شهرسازی می‌داند و عدم رعایت و توجه به این عامل را موجب دچار شدن شهرها به حوادثی از جمله نارسایی تهویه و شیوع بیماری‌های خطرناک و در نتیجه تغییر موقعیت آنها عنوان می‌کند. به گفته وی عدم تهویه شهر ری باستان بخاطر وجود کوه بی بی شهربانو در شمال آن و نیز آلودگی شهر تهران با توسعه بیش از حد و همه جانبه از موارد عدم رعایت روت مناسب در این دو شهر است [۶]. وی همچنین به تلاش معماران و شهرسازان ایرانی برای هدایت و گسترش شهرها در دره بین دو عارضه، دو کوه و در امتداد آنها اشاره کرده است [۶]. وی پس از معرفی سه روت اصفهانی، راسته و کرمانی، شهرسازی و معماری کرمان را طبق روت کرمانی با کشیدگی شرقی - غربی و این روت را هماهنگ با اقلیم کرمان می‌داند [۵].

مبحث جهت‌گیری از مناظر گوناگون موضوع پژوهش‌های بسیاری بوده است. عمده این پژوهش‌ها با پیش فرض قبول نظریه پیرنیا، سعی در تبیین و بسط بیشتر این نظریه داشته و به اهمیت آن و عوامل مؤثر بر آن و نتایج حاصل از آن در معماری و شهرسازی پرداخته‌اند<sup>۱</sup>. به‌عنوان مثال بررسی میزان روشنایی روز در یک فضا بر اساس جهت‌گیری در روت‌های مختلف معماری به‌صورت میدانی و همچنین اندازه‌گیری با ابزار شبیه سازی و گرفتن این نتیجه که روت کرمانی تقریباً در تمام سال نور کمتری نسبت به دو جهت‌گیری دیگر دریافت میکند [۷].

احد ابراهیم‌نژاد و محمود تاملی در پژوهشی تحت عنوان «جهت‌گیری در معماری و نقش آن در شکل‌گیری خانه‌های تبریز» علاوه بر عامل اقلیم مطرح شده توسط پیرنیا، پنج عامل دیگر تعادل پر و خالی در هندسه زمین، همسایگی، مذهب، دید و منظر، شب زمین و سایه اندازی را در تعیین جهت ساختمان مؤثر می‌دانند [۸].

حسن اکبری و فاطمه سادات حسینی نژاد، با استفاده از روش‌های محاسباتی، میزان انرژی دریافتی جداره‌های قائم در جهات مختلف را بررسی و جهات بهینه استقرار ساختمان در بهره‌مندی از تابش خورشید در چهار شهر کرمان، اصفهان، سمنان و یزد را معرفی نموده‌اند و در یافته‌اند که بهترین جهت استقرار در شهر کرمان ۱۶۵ درجه جنوب شرقی است. [۹].

منصوره طاهباز و همکاران در مقاله خود در نشریه هویت شهر تحت عنوان «تأثیر هندسه و سطح نورگیر پنجره‌های اتاق‌های زمستان نشین بر عمق نفوذ نور» وجه آفتابگیر بنا را وجوه شمالی خانه‌های درونگرایی یزد و عامل اصلی جهت‌گیری بافت را تابش آفتاب عنوان می‌کنند [۱۰].

در این میان بسیار کم و انگشت شمارند پژوهش‌هایی که نظریات پیرنیا و از جمله مبحث روت را به آزمایش و تحقیق بگذارند. از جمله مجتبی پوراحمدی و همکاران، نظر استاد پیرنیا درباره مستطیل طلایی ایرانی (مستطیل محاط در شش ضلعی منتظم) را با بررسی نسبت طول به عرض حیاط‌ها و اتاق‌ها در خانه‌های سنتی یزد به آزمون گذاشته‌اند و آنرا تایید نشده و تأکید بر کاربرد این چارچوب «هندسی» پنهان در پلان این ساختمان‌ها را دور از انتظار می‌دانند [۱۱].

مجید حیدری دلگرم نیز در مقاله‌ای تحت عنوان سه روت، شش جهت، هفت کشور، پس از مرور آنچه پیرنیا در باره نظام روت گفته، سرنخ‌های آن را در متون مختلف با موضوعات طبی، جغرافیایی و نجومی پیگیری کرده و به این نتیجه رسیده است که مفهوم روت سابقه‌ای بسیار کهن دارد و در ابتدا شان آیینی و دینی داشته و آیینی مرتبط با سکنی گزیدن بوده است و در دوره‌های متاخر به نظامی برای هماهنگی معماری و آب و هوا تبدیل گشته است. وی می‌گوید

<sup>۱</sup> غالب مقالات کنفرانسی از این دسته‌اند که بعلا طولانی شدن از ذکر آنها درپیشینه تحقیق خودداری شده است.

علاوه بر آب و هوا، لایه‌های دیگری در نظام رون که به پیرنیا رسیده قابل تشخیص و تأثیر گذار بوده که احتمالاً در قرون اولیه اسلامی بر آن افزوده شده و معنی آن نزد معماران تغییر کرده است [۱۲]. در این میان مقاله تحلیل و بررسی نظریه پیرنیا درباره رون اصفهانی در فضای شهری و معماری سنتی اصفهان که در نشریه هویت شهر [۱۳] به چاپ رسیده از لحاظ نزدیکی رویکرد یعنی تحلیل و بررسی نظر وی و همچنین شباهت موضوع با تحقیق حاضر حائز اهمیت است. نویسندگان در مقاله مذکور با بررسی میزان فراوانی این رون در معماری و شهرسازی اصفهان به این نتیجه رسیده‌اند که که اقلیم تأثیر چندانی در جهت‌گیری میدان نقش جهان اصفهان و معماری سنتی اصفهان نداشته و اگرچه رون اصفهانی از لحاظ اقلیمی بهترین جهت‌گیری برای اصفهان است اما این راستا یعنی رون اصفهانی در این شهر از فراوانی چندانی برخوردار نمی‌باشد [۱۳]. در مورد رون مطرح شده در این گفتار یعنی رون کرمانی و و انطباق آن با اقلیم کرمان و و بررسی میزان فراوانی آن در معماری و شهرسازی کرمان تا به حال پژوهشی صورت نگرفته است.

### روش پژوهش

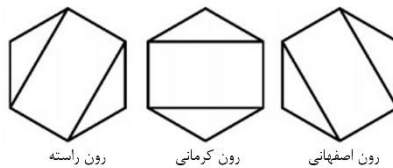
در این پژوهش در جستجوی پاسخ به دو پرسش می‌باشیم که پاسخ به هریک روش پژوهش خود را می‌طلبد. پرسش نخست: تا چه میزان معماری و شهرسازی کرمان با رون کرمانی مطرح شده توسط پیرنیا منطبق می‌باشد؟ پیرنیا معماری و شهرسازی کرمان را در جهت شرقی-غربی و علت آن را شرایط اقلیمی خاص بیان می‌کند. برای پاسخ به این سؤال می‌توان از روش کمی و با بررسی میزان فراوانی خانه‌های موجود در این جهت به نتیجه رسید. پرسش دوم این‌که: جهت‌گیری غالب بناها و خانه‌ها در معماری و شهرسازی کرمان چیست؟ عامل و یا عوامل اصلی مؤثر بر این جهت‌گیری کدامند؟ آیا شرایط اقلیمی معیار مؤثر بر این جهت‌گیری بوده و یا عوامل مؤثر دیگری نیز وجود داشته است؟ برای پاسخ به پرسش دوم رویکرد تحلیلی لازم است و باید با روش کیفی به بررسی عوامل مؤثر در جهت‌گیری غالب بناهای کرمان پرداخت. لذا شناخت اقلیم کرمان و انطباق جهت‌گیری مذکور توسط پیرنیا با عوامل اقلیمی این منطقه و سپس ذکر عوامل مؤثر دیگر احتمالی در این جهت‌گیری باید صورت گیرد. مطالعه منابع کتابخانه‌ای و پژوهش‌های پیشین در این حوزه، بررسی شرایط اقلیمی از جمله راستای وزش عمومی باد و گلبادهای ایستگاه کرمان و تطبیق آنها با توپوگرافی منطقه و پیرامون آن، جهات بهینه تابش خورشید در عرض جغرافیایی و احتمال تأثیر موارد دیگر از جمله دسترسی‌ها و شکل زمین در پاسخ به این پرسش مؤثر خواهد بود.

### رون کرمانی از نظر پیرنیا

بهره‌گیری از انرژی تابشی خورشید و فواید آن و همچنین جلوگیری و پرهیز از گرمای طاق فرسای آن در فصول گرم در فقدان انرژی ثانویه مثل برق در معماری اقلیم گرم و خشک فلات مرکزی ایران را شاید بتوان یکی از اصلی‌ترین دغدغه‌های معماران گذشته نامید. در این میان انتخاب جهت بهینه برای بنا برای استفاده درست از گرما و نور آفتاب در فصول سرد و پناه جستن از شدت آن و همچنین باد های نامناسب و غبار آلود این اقلیم را میتوان اولین و مهمترین تصمیم معمار برای همسازي با اقلیم دانست.

پیرنیا شیوه سوبایی در معماری سنتی ایران را با توجه به اقلیم یعنی «تابش آفتاب و سوی وزش باد» عنوان می‌کند و از سه رون بنیادی نام می‌برد: رون راسته-رون اصفهانی-رون کرمانی [۵]. وی همچنین در مقاله درباره معماری و شهرسازی که در نشریه آبادی شماره ۱ به چاپ رسیده عوامل دیگری از جمله باز بودن جهت شمال شهر برای تهویه مناسب و همچنین ساخت و گسترش شهر بین دو عارضه و دو کوه و به تبع آن جهت‌گیری خانه‌ها به سمت این عوارض نام می‌برد. به‌عنوان مثال رون مورد استفاده و مناسب در شهر یزد را به دلیل وجود کوه‌های شیرکوه در جنوب و کوه‌های خراق در شمال، رون راسته (به سمت قبله) می‌داند. [۶].

وی همچنین ذکر می‌کند که روت اصفهانی بهترین روت برای شهرهایی که در یک منطقه آزاد واقع شده‌اند است. [۶] طبق نظریه وی معماران سنتی در انتخاب جهت‌گیری بنا در یک حوزه اقلیمی و جغرافیایی از قرار گرفتن یک مستطیل داخل یک شش ضلعی بهره می‌بردند. انتخاب شش ضلعی به گفته پیرنیا به این دلیل بود که این شکل هندسی از سه مثلث متساوی الاضلاع تشکیل می‌شود و چون این مثلث را نمی‌توان نادرست کشید بنابراین شش ضلعی نیز شکلی دقیق دارد. [۵]. روت اصفهانی ۳۰ درجه از جنوب به سمت شرق (کشیدگی شمال غربی-جنوب شرقی) و روت راسته ۳۰ درجه از جنوب به سمت غرب (کشیدگی به سمت قبله) انحراف دارند و روت کرمانی کاملاً شرقی-غربی است. (تصویر ۱).



### تصویر ۱. سه جهت‌گیری روت در معماری ایران براساس نظریه پیرنیا [۵].

بنا بر قول پیرنیا روت اصفهانی در اصفهان، استخر و تخت جمشید کاربرد داشته، روت راسته در شهرهایی چون تهران، یزد تبریز و جهرم رعایت می‌شده‌است و روت کرمانی در شهرهای کرمان، همدان، آذربایجان غربی و سرزمین اورارتوها رواج داشته است و خانه‌ها را بر اساس آن می‌ساخته‌اند. بنابر گفته پیرنیا در کرمان و همدان هر راستایی جز روت کرمانی نامناسب است زیرا در کرمان کوه‌ها در شمال و جنوب قرار دارند و در شهر همدان نیز به خاطر وضع باد که از دره به سمت شهر می‌وزد از این روت استفاده می‌شده است [۵].

وی همچنین در مقاله درباره شهرسازی، معماری روت کرمانی را حاصل انطباق دو روت اصفهانی و راسته و با جهت تقریبی شرقی-غربی می‌داند. وی علت توجیه روت مذکور را به‌خصوص در دوشهر کرمان و همدان، باز بودن شهر از یک جهت و بسته بودن آن از جهت دیگر و همچنین بخاطر وجود عوامل خشن و خطرناک طبیعی چون طوفان سیاه‌شن و بادهای سرد زمستانی عنوان می‌کند. [۶]. وی در این مقاله خود به نقد این جهت‌گیری پرداخته و می‌گوید:

«بر این روت عنوان نکبت بار نهاده‌اند زیرا ایراد عمده‌ای بابت تابش آفتاب بر آن وارد است. در فصل زمستان کمترین و در فصل تابستان شدیدترین و بیشترین تابش آفتاب قسمت‌های نشیمن خانه را فرا می‌گیرد و موجب بروز عوامل بیماری‌زا می‌شود. اما از آنجا که در زمستان غیر از روت مزبور، به‌علت بارش شدید برف عملاً رفت و آمد به درون اماکن و معابر مشکل است، این امر نهایتاً انتخاب این جهت‌گیری را مشکل ساخته است» در منابع به‌دست آمده از پیرنیا در تعریف و علت توجیه روت کرمانی ابهام و تناقض وجود دارد، وی در یک جا بر دقت ترسیم شش ضلعی با راس رو به شمال و مستطیل درون آن تاکید دارد [۵] و در منبعی دیگر جهت شرقی - غربی را تقریبی می‌داند [۶]. در منبعی وجود کوه‌ها در شمال و جنوب کرمان [۵] و در منبعی دیگر باز بودن شهر از یک طرف را علت توجیه این روت ذکر کرده است [۶].

## جهت‌گیری و کشیدگی

اکنون که در باب اهمیت جهت‌گیری و سویابی ساختمان و همچنین دربارهٔ نظریهٔ پیرنیا در مورد رون کرمانی صحبت شد باید در پی پاسخ به پرسش‌های تحقیق و راستی آزمایشی این نظریه برآمد. برای دستیابی به این هدف شاید بهتر باشد ابتدا دربارهٔ دو مفهوم جهت‌گیری به‌طور عام و سپس خاص در معماری صحبت و از آنها رفع ابهام شود. معنی سو و جهت را باید متفاوت از راستا و کشیدگی دانست. مفهوم راستا در ریاضی با یک خط که دو سو دارد تعیین می‌گردد و با دو کلمه مشخص می‌گردد. مثل راستای خط آ-ب. در مورد راستای اشکال هندسی و یا پلان یک ساختمان می‌توان کشیدگی محور طولی آنرا راستای آن دانست. به‌عنوان مثال وقتی از راستا صحبت می‌شود منظور راستای طولی سوژه (آ-ب) و این مفهوم با جهت‌گیری این شکل متفاوت است و اطلاع خاصی راجع به جهت و سوی آن به‌دست نمی‌دهد. به‌عبارتی جهت این شکل به هر سمتی از آن می‌تواند باشد. جهت‌گیری در لغت به معنای «رویگرد»، «گرایش»، «تمایل» و «سوگیری» است و در زبان انگلیسی از واژه‌های معادل "Direction" و "Orientation" استفاده می‌گردد. در فرهنگ نامه انگلیسی آکسفورد واژه Orientation به این معنا آمده است: عملی که رابطهٔ شخص یا چیزی را نسبت به نقاط یا موقعیت‌های خاص مشخص می‌کند. همچنین در فرهنگ‌نامه کمبریج واژه Direction نیز به این معنی درج گردیده است: یک نقطه یا فرم که شخص یا چیزی به سمت آن حرکت می‌کند یا روی گردانده است. جهت‌گیری یعنی گرایش به سمت موضوعی که انسان توانایی تغییر مکان آنرا ندارد و با جهت‌گیری به سمت آن تمایل خویش را نشان می‌دهد [۸].

جهت و سمت به معنای عام و در مفهوم ریاضی آن با یک بردار و یا یک فلش مشخص می‌شود و یک کلمه می‌تواند برای بیان آن کفایت کند. در یک پلان معماری می‌توان رویکرد بنا را نسبت به جهات مختلف جغرافیایی برای بیان جهت آن بکاربرد. به‌عنوان مثال جهت غربی بنا و یا جهت جنوب شرقی بنا، که مبین سمتی از بناست که که به سمت این جهت چرخیده است و بنا در ارتباط با جهات جغرافیایی می‌تواند چهار سمت اصلی جغرافیایی شمال، جنوب، شرق و غرب و یا جهات مابین آنها را دارا باشد. شش عامل اقلیم، تعادل، همسایگی، مذهب، دید و منظر، شب زمین و سایه اندازی را می‌توان در جهت‌گیری ساختمان و یک بافت شهری مؤثر دانست [۸]. در این میان از باب رویکرد مقاله یعنی بررسی نظر استاد پیرنیا، عامل اقلیم یعنی سوی تابش خورشید و وزش باد را را می‌توان پررنگ‌تر از سایر عوامل قلمداد نمود. در مورد تبیین جهت اصلی یک ساختمان می‌توان گفت جهتی یا وجهی از ساختمان مد نظر است که ساختمان با داشتن بیشترین بازشو سعی در استفاده از نور و باد مطلوب را داشته و به باد نامطلوب پشت کرده. به‌عبارتی مانند روی بدن انسان که سمت و چهره اوست، ساختمان نیز روی خود را به آن سمت کرده است. به‌عنوان مثال وقتی گفته میشود جهت‌گیری بنا به سمت جنوب شرق است، یعنی وجه نورگیر و آفتابگیر بنا خصوصاً در فصل زمستان نور جنوب شرق را دریافت می‌کند در پژوهش‌های بسیاری و از جمله تأثیر هندسه و سطح نورگیر بر عمق نفوذ نور، پنجره‌های اتاق‌های زمستان نشین مستقر در وجوه شمالی حیاط به‌عنوان نمونه مورد بررسی انتخاب شده و این خود می‌تواند مبین تعیین وجه نورگیر به‌عنوان جهت اصلی بنا باشد [۱۰].

در نظریهٔ مطرح شده توسط پیرنیا و کروکی مستطیل محاط در شش ضلعی، از رون و جهت‌گیری صحبت به میان آمده اما کروکی‌ها و بیانات ایشان بیشتر مبین کشیدگی و راستا و تناسب می‌باشند و در سمت و سوی بنا و رویکرد آن به نور مناسب (جبهه اصلی) ابهام وجود دارد. ایشان در مورد طراحی خانه در معماری سنتی ایران گفته‌اند: «در طرح نقشه اتاق‌ها، حیاط و غیره از تناسب طلایی ایرانی کمک می‌گرفته‌اند. تناسب طلایی ایرانی از مستطیلی در داخل یک شش ضلعی به‌دست می‌آید. شکل حیاط، پنج دری، سه دری و عناصر دیگر بر مبنای همین تناسب بوده است» [۱۱]. اما ایشان در مورد نحوه و مکان استقرار وجه اصلی و آفتابگیر بنا با توجه به عوامل ذکرشده مؤثر بر رون صحبتی نکرده‌اند. مجتبی‌پور احمدی و همکاران کاربرد گستردهٔ این مستطیل را در نمونه‌های موردی حیاط‌ها و اتاق‌های شهر یزد به آزمون گذاشته و با بررسی آماری آنرا مردود دانسته‌اند. نگارندگان پژوهش مذکور با نگاهی به بستر واقعی طراحی این ابنیه و

دخالته دیگر عوامل از جمله ابعاد و شکل سایت و محدودیت‌ها و خواسته‌های کارفرما و بر این باورند که طراحان در هنگام طراحی ابعاد اتاق‌ها و حیاط‌ها، بیشتر از آن‌که دغدغه ایجاد فضاهایی با ابعاد برآمده از این ترسیم هندسی را داشته باشند در پی نزدیک کردن این تناسبات به برخی نسبت‌های حسابی ساده بوده‌اند [۱۱].

این بررسی احتمال عدم قطعیت نظریه روت مطرح شده توسط پیرنیا و لزوم تحقیق بیشتر را در هر سه روت مطرح شده تقویت می‌کند. لذا با درک تفاوت دو مفهوم کشیدگی و جهت‌گیری، پس از بررسی جهت بهینه معماری و شهرسازی کرمان، به بررسی دو مسئله می‌پردازیم: اول: میزان فراوانی کشیدگی حیاط‌ها با کشیدگی شرقی-غربی در عکس هوایی دهه ۳۰ در محدوده تاریخی کرمان چقدر است؟ دوم: با بررسی پلانهای موجود از خانه‌ها و تعیین وجه اصلی آن، به تعیین میزان زاویه انحراف و چرخش و جهت‌گیری آن وجه نسبت به راستای شمال-جنوب می‌پردازیم و سپس آنرا با روت مطرح شده توسط پیرنیا مقایسه می‌کنیم.

### جهت‌گیری بهینه در معماری و شهرسازی کرمان

پیرنیا دو عامل اساسی را در سوییابی و جهت بنا مؤثر می‌داند: تابش آفتاب و جهت وزش باد [۵]. لذا برای پی بردن به بهترین جهت‌گیری در کرمان باید دید بهترین جهتی که بنا تابش مناسب آفتاب را در زمستان دریافت کند و از باد سرد آن مصون بماند و در عین حال در وجوه دیگر حیاط امکان پشت‌کردن به آفتاب شدید تابستان و استفاده از باد مطبوع آن باشد کدامست؟ در منابع مختلف رو به جنوب بودن بخش اصلی ساختمان همواره مورد تأکید بوده است. ویتروویوس معمار روم باستان در سده اول پیش از میلاد درباره اهمیت ساخت بنا رو به جنوب می‌گوید: ساختمان‌ها باید در جبهه شمالی به‌طور کامل مسدود شوند و بخش اصلی ساختمان باید به سمت جنوب باشد که گرم‌تر است [۱۴]. این وضعیت و اهمیت نور جنوب منطبق نبودن مدار چرخشی زمین به دور خورشید بر مدار چرخش آن به دور خود است که به اندازه  $23/5$  درجه مایل می‌باشد. لذا خورشید در زمستان به‌طور مایل از جنوب می‌تابد و در تابستان تقریباً عمود بر زمین است. البته این شرایط در نیمکره شمالی است و در نیمکره جنوبی دقیقاً عکس این مطلب صادق است.

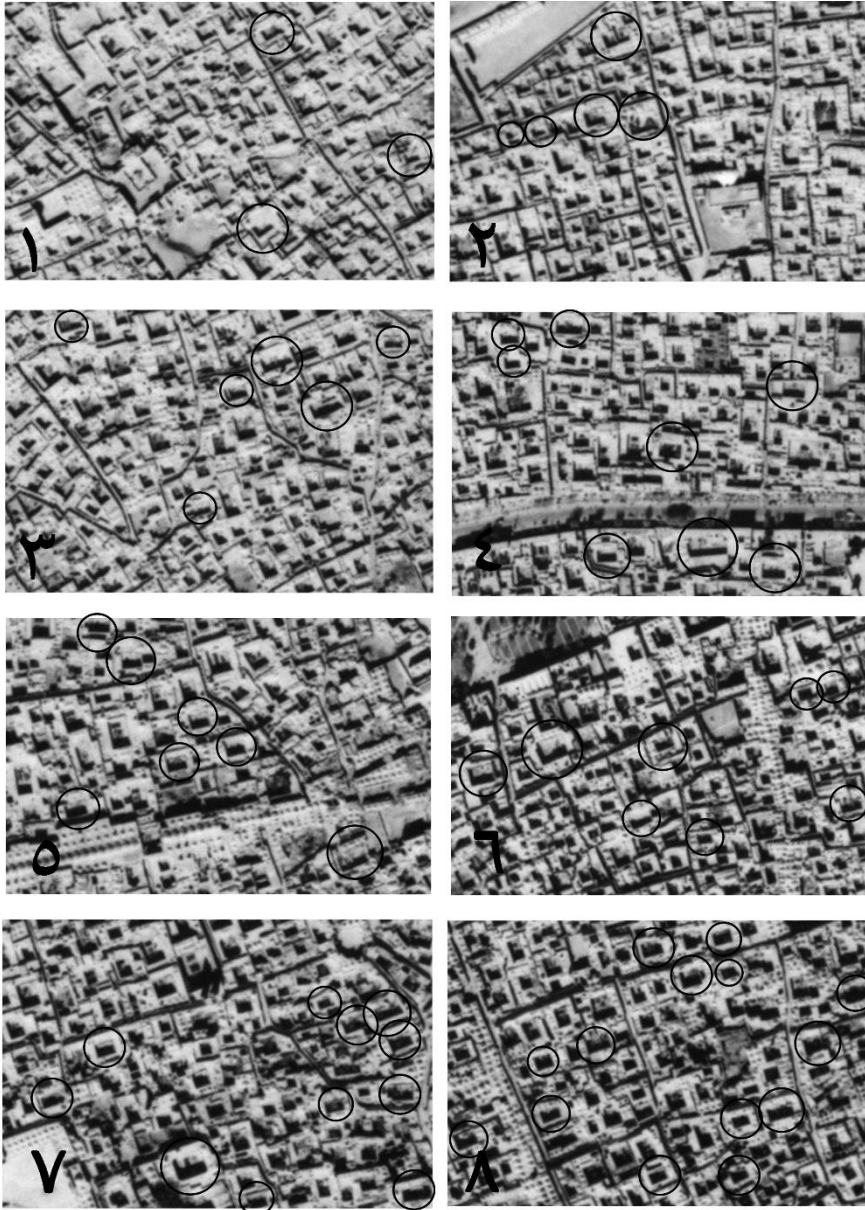
به این دلیل آفتاب در زمستان در نیمکره شمالی از جنوب وارد فضا شده و در تابستان به دلیل عمود بودن به نمای جنوبی نمی‌تابد و ساختمان از آفتاب زمستان و سایه در تابستان برخوردار است. این مطلب در عرض‌های جغرافیایی کمتر از نمود بیشتری برخوردار است. لذا جهت و نمای جنوبی در نیمکره شمالی بهترین نمای ساختمان جهت نورگیری می‌باشد [۱۵]. محمود توسلی نیز در کتاب ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران بر این مطلب تأکید می‌ورزد [۱۶]. ویکتور اولگی بیشترین گرمایش در فصول سرد و کمترین گرمایش در فصول گرم را بر روی سطوح عمودی قرار گرفته در هشت جهت جغرافیایی در چهار شهر به نمایندگی از چهار اقلیم مختلف در ایالات متحده اندازه گرفت و به این نتیجه رسید که جهت‌گیری  $25$  درجه از جنوب نسبت به شرق برای شهر نماینده اقلیم گرم و خشک (فنیکس) که در عرض جغرافیایی تقریباً نزدیک به کرمان واقع است جهت‌گیری بهینه برای بیشترین گرمایش در فصول سرد و کمترین گرمایش در فصول گرم است. وی برای این شهر و دیگر شهرهای گرم و خشک با عرض جغرافیایی مشابه، به دلیل یکسان بودن الگوی تابشی خورشید به آنها در سراسر کره زمین، چرخش  $25$  درجه از جنوب به سمت شرق را بهترین زاویه تابش و بین جنوب تا  $35$  درجه به سمت شرق را نیز قابل قبول دانست [۱۷]. وحید قبادیان نیز در کتاب بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران قرارگیری محور طولی ساختمان روبه جنوب شرقی با چرخش  $15$  درجه نسبت به جنوب را بهترین جهت عنوان می‌کند [۱۸].

بر اساس مطالب نقل شده و با توجه به درونگرایی معماری اصیل اقلیم گرم و خشک و نمونه موردی پژوهش حاضر یعنی کرمان و با توجه به تعریفی که برای جهت‌گیری عنوان شد، می‌توان جبهه شمالی حیاط که رو به سمت جنوب دارد و معمولاً دارای ارتفاع بیشتر و ایوان ستوندار است را بخش آفتابگیر ساختمان و ملاک اصلی تعیین جهت بنا در نظر

گرفت. این مطلب با کشیدگی شرقی-غربی که پیرنیا خانه‌های کرمان را در آن می‌داند مطابقت نداشته و استقرار توده یا بخش پر ساختمان در دو انتهای این کشیدگی یعنی شرق و غرب پلان موجب نورگیری نامناسب فضا هنگام صبح از شرق و بعد از ظهر از غرب و اتلاف بهترین نور یعنی جنوب می‌شود. چنانکه پیرنیا خود این رون را نکبت بار و نامناسب نامیده است اما توجیه مناسبی برای این جهت‌گیری ذکر نمی‌کند [۶]. تصویر ۲ عکس هوایی شهر کرمان را در دهه ۳۰ و در دست نخورده‌ترین حالت نشان می‌دهد. برای آزمون وجود حیاط‌هایی با کشیدگی شرقی-غربی و یا تقریب نزدیک به آن، هشت مستطیل با نسبت سه به دو به مساحت حدود شش هکتار از محدوده بافت تاریخی کرمان به صورتی که محدوده را پوشش دهد انتخاب و بزرگنمایی شد. چنانچه در تصویر ۳ دیده می‌شود میزان فراوانی این حیاط‌ها اندک است و بیشتر حیاط‌ها یا مربع‌اند و یا کشیدگی در راستایی نزدیک به رون اصفهانی (شمال غربی-جنوب شرقی) دارند.



تصویر ۲. عکس هوایی دهه ۳۰ محدوده تاریخی کرمان، ماخذ: سازمان نقشه برداری کشور.



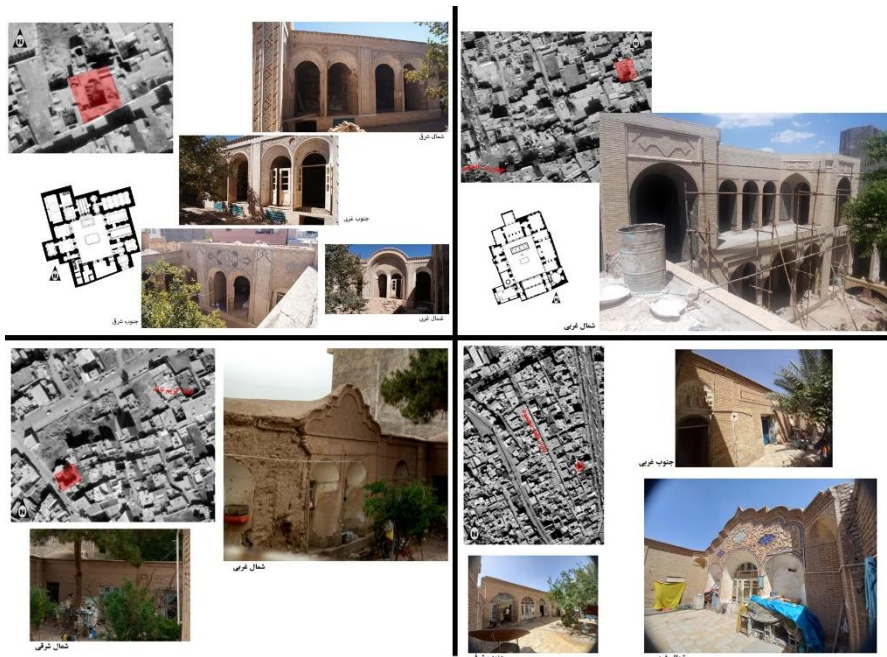
تصویر ۳. قطعاتی به وسعت تقریبی ۶ هکتار، پوشش دهنده بافت تاریخی کرمان. حیاط‌های با کشیدگی تقریبی شرقی-غربی با فراوانی کم در این بافت دیده می‌شود و بیشتر حیاط‌ها کشیدگی تقریبی شمالی-جنوبی دارند.

در مقاله بهینه سازی جهت استقرار ساختمان در بهره‌مندی از تابش خورشیدی، نویسندگان با استفاده از روش‌های محاسباتی، میزان انرژی دریافتی جداره‌های قائم در جهات مختلف را بررسی و جهت بهینه استقرار ساختمان را در بهره‌مندی از تابش خورشید در شهر کرمان معرفی نموده‌اند. بر اساس تغییرات دمای ساعتی بررسی شده دمای روزانه

هوای شهر کرمان، دمای این شهر در ۵۱ درصد از مواقع سال بالاتر از حداقل دمای آسایش است لذا جهت‌گیری بهینه استقرار سطوح قائم بر اساس کنترل و دریافت حداقل میزان انرژی خورشید تعیین می‌گردد [۹]. با توجه به نتایج حاصل از این بررسی و بر اساس حداقل انرژی دریافتی در دوره گرم سال، بهترین جهت استقرار سطوح قائم ساختمان‌های دوطرفه (۱۸۰،۰) درجه با ۶۳/۷ درصد جذب در فصول سرد و ۳۶/۳ درصد در فصول گرم و بعد از آن جهات (۱۵-۱۶۵) میباشد [۹]. تصویر ۴ انرژی دریافتی جهت بهینه در سمت راست و انرژی دریافتی رون کرمانی (۹۰-۹۰) در سمت چپ و تصویر ۵ تعدادی از این خانه‌ها با جهت بهینه را نشان می‌دهد.

۱۲۶۳/۹	۶۰/۱	۳۷۷۳/۴	۳۹/۹	۲۵۰۹/۵	۹۰، ۹۰	۱۱۶۷/۴	۳۶/۳	۲۵۶۶/۴	۶۶/۸	۲۷۱۶/۵	۱۸۰، ۰
۸۴۱/۶	۴۰/۶	۱۸۱۱/۹	۵۹/۴	۲۶۵۳/۴	-۱۶۵، ۱۵	۹۸۴/۷	۳۹	۱۷۴۰/۳	۶۱	۲۷۲۵	۱۶۵، -۱۵
۶۰/۵	۴۹/۴	۲۳۳۲/۸	۵۰/۶	۲۴۹۳/۳	-۱۵۰، ۳۰	۳۹۸/۶	۴۶	۲۲۶۳/۷	۵۴	۲۶۶۲/۳	۱۵۰، -۳۰
-۵۸۵	۵۵/۴	۳۰۰/۴	۴۴/۶	۲۴۱۸/۹	-۱۳۵، ۴۵	۲۷/۳	۴۹/۷	۲۶۹۷/۸	۵۰/۳	۲۷۲۵/۱	۱۳۵، -۴۵
-۹۵۶/۱	۵۸/۱	۳۴۲۶/۲	۴۱/۹	۲۴۷۰/۲	-۱۲۰، ۶۰	-۷۲۸/۷	۵۶/۲	۳۳۱۲/۶	۴۳/۸	۲۵۸۳/۸	۱۲۰، -۶۰
-۱۱۵۰	۵۹/۲	۳۶۸۶/۵	۴۰/۸	۲۵۳۶/۵	-۱۰۵، ۷۵	-۱۰۲۶/۹	۵۸/۳	۳۶۲۴/۹	۴۱/۷	۲۵۹۸/۱	۱۰۵، -۷۵

تصویر ۴. انرژی مستقیم دریافتی سطوح قائم ساختمان‌های دوطرفه کرمان [۹].

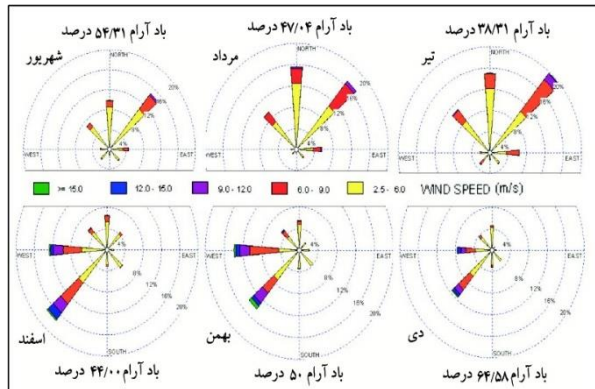


تصویر ۵. چهار نمونه از بررسی میدانی خانه‌های کرمان، وجه شمال غربی بلندتر و چرخش حدود ۱۵ درجه به سمت جنوب شرق دیده می‌شود.

پیرنیا عامل باد را عامل اصلی جهت‌گیری (رون) در کرمان و همدان می‌داند [۵]. لذا باید با بررسی گلبادهای منطقه کرمان به بررسی تأثیر این عامل در جهت‌گیری خانه‌ها پرداخت. باد غیر شنی تابستان را می‌توان باد مطلوب و باد زمستان

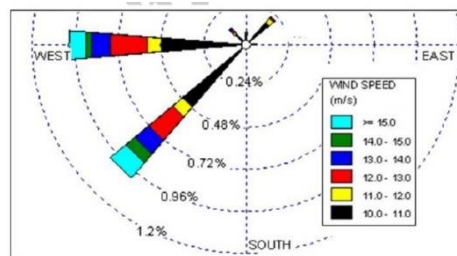
را به عنوان باد نامطلوب قلمداد کرد. بر اساس گلبادهای ماهانه ایستگاه کرمان، در ماه‌های خرداد تا شهریور باد غالب از شمال تا شمال شرق می‌وزد، در ماه مهر در جهات مختلف و از آبان بادهای جنوب غربی تا غربی شروع می‌شود و فراوانی و شدت آنها تا اردیبهشت افزایش می‌یابد.

بر اساس تصویر ۶ بادهای مفید و مطلوب تابستان از جهات شمال غرب، شمال و شمال شرق فراوانی بیشتر ولی سرعت کمتری نسبت به باد های نامطلوب سرد و غبار آلود غرب و و جنوب غربی در زمستان دارند [۱۹].



تصویر ۶. گلبادهای ماهانه ایستگاه کرمان (۲۰۰۵-۲۰۰۰).

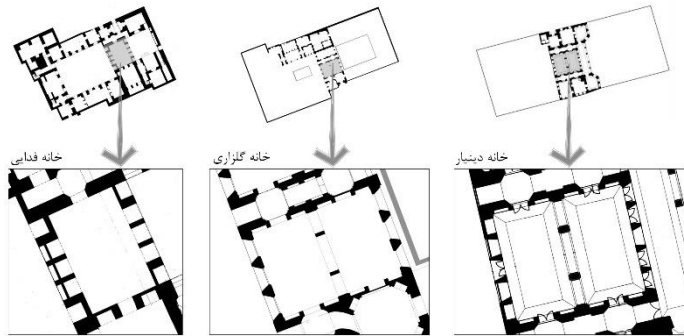
به‌طور خلاصه و در مجموع و با توجه به تصویر ۷ می‌توان گفت بادهای حداکثری و درجه یک کرمان از جهت جنوب غربی با فراوانی ۰.۹۹۷٪ و سپس باد غربی با فراوانی ۰.۹۹۲٪ در زمستان می‌وزند و باد شمال شرق با کمترین فراوانی در تابستان می‌وزد [۱۹].



تصویر ۷. گل باد سرعت‌های بای ۳۱ متر بر ثانیه در محدوده کرمان.

بنابر این اطلاعات و بررسی‌های انجام شده روی گلبادهای کرمان، جبهه اصلی و آفتابگیر خانه (اصطلاحاً زمستان نشین) نمی‌تواند رو به غرب و مخصوصاً جنوب غرب اتخاذ شود زیرا وزش بادهای سرد و شدید زمستانی همراه با جابجایی ذرات از این جهات اگرچه نور و تابش مایل آفتاب را از ظهر زمستان به بعد وارد تالار زمستان نشین می‌کند اما سرما و سوز باد نامناسب و غبار آلود فصل را نیز به فضا و استفاده کننده می‌رساند. لذا جهت‌گیری و چرخش تالار زمستان نشین به سمت جنوب و جنوب شرق و استفاده از این نور، جهت مناسب‌تری هم از لحاظ دریافت تابش مناسب و هم از لحاظ عدم دریافت و مقابله با باد نامناسب زمستان تلقی می‌گردد و با توجه به این مطلب می‌توان استفاده از ریز راسته و

فضاهای رو به جنوب غرب را در این اقلیم مردود دانست. همچنین با در نظر گرفتن باد مطلوب شمال شرق در تابستان و لزوم پشت به آفتاب بودن جبهه تابستان نشین، می توان این جبهه را در جنوب غرب پلان مستقر دانست که فضاها با رویکرد به سمت شمال شرق می توانند از باد مطلوب این فصل استفاده و به آفتاب نامطلوب و گرم جنوب غرب پشت کنند. فضاهای دوطرفه و دارای کوران خانه های گلزاری، دینیار و فدایی و نیز خانه یک طرفه پورثانی رو به باغ شمال شرقی مصداق خوبی برای جهت گیری خانه باغ های تابستانی کرمان هستند (تصویر ۸).



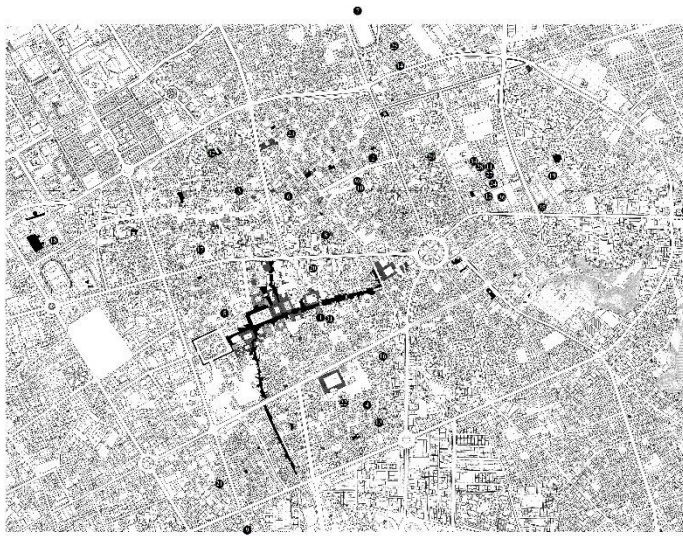
تصویر ۸. فضاهای دوطرفه و دارای کوران خانه های دینیار، گلزاری، فدایی، ترسیم: مجید حاجی زاده.

از جمع بندی مطالب گفته شده در مورد تابش آفتاب و باد می توان نتیجه گرفت بهترین جهت گیری از لحاظ اقلیمی برای دریافت آفتاب مناسب در زمستان و هم زمان عدم دریافت باد نامناسب، رویکرد به سمت جنوب شرق با استقرار در در شمال غرب پلان و بهترین رویکرد جبهه تابستان نشین به سمت شمال شرق با استقرار در جنوب غرب پلان است. استقرار فضاهای دارای بادگیر در جنوب غرب پلان و تالارهای ستوندار با ارتفاع بیشتر در نما و بازشوهای وسیع رو به آفتاب در شمال غرب پلان خانه های کرمان موید این مطلب است. خانه های پرداختی، سروشیان و کریم نژاد از آن جمله هستند.

البته شرایط آب و هوایی تنها یکی از عوامل مؤثر بر جهت گیری خانه ها می باشد و عوامل دیگری را نیز می توان در رویکرد و چرخش خانه ها مؤثر دانست که پیرنیا آن را فرع بر عامل اول یعنی اقلیم می داند [۵]. وی در بیان زمینه های مؤثر در رون به عامل طب و سلامت نیز اشاره کرده و می گوید باز بودن جبهه شمالی شهر در تهویه و عدم بیماری و وباخیز بودن شهر مؤثر است [۶]. در بعضی متون طبیبی نیز بر لزوم باز بودن شهرهای نزدیک به دریا از سمت شمال و شرق تاکید شده است. جرجانی عوامل جغرافیایی مانند تغییر فصل ها، فاصله از استوا، ارتفاع از سطح دریا و جنس خاک و آب را نیز در رون مؤثر می داند [۱۲] که در این بین پیرنیا به مکانیابی ساختمان ها و شهرها و گسترش آنها در امتداد کوهها اشاره کرده و نمونه موردی شهر یزد (بین ارتفاعات شیرکوه در جنوب و خراق در شمال) و کرمان (در غرب ارتفاعات کوهبنان) را نام می برد [۶]. عوامل دیگری از جمله تمایل به حرکت و گسترش همیشگی از شرق به سمت غرب در کرمان در ادوار مختلف [۲۰] و وجود کشیدگی شرقی - غربی بازار کرمان و بعضی خیابان های اصلی کرمان از جمله خیابان پهلوی اول شریعتی فعلی (شاهپور سابق)، قبله کرمان با انحراف ۶۶ درجه از جنوب به سمت غرب به عنوان جهت مقدس، توپوگرافی و شیب زمین، ملزومات خصوصی سازی و محدودیت زمین، منظر و چشم انداز و کاهش آلودگی صوتی و... نیز در این جهت گیری مؤثرند. که چون موضوع این پژوهش بررسی نظر پیرنیاست تنها به بررسی سرخهایی که وی در رون مؤثر دانسته اکتفا می کنیم.

### بررسی فراوانی رن کرمانی در معماری سنتی کرمان

بنا بر گفته پیرنیا پلان خانه‌های کرمان در راستای شرقی-غربی و و یخش عمده فضاها مخصوصاً نشیمن خانه در سمت غرب پلان رو به شرق ساخته شده‌اند [۶]. (شکل مستطیل داخل شش ضلعی). حال پرسش این است که این گفته پیرنیا تا چه اندازه در مورد خانه‌های کرمان صدق می‌کند؟ برای پاسخ به این سوال باید به بررسی جهت‌گیری خانه‌های کرمان پرداخت. با وجود سرعت تخریب و نوسازی خانه‌ها در محدوده تاریخی کرمان، در این پژوهش ۳۶ خانه بیشتر شناخته شده و معروف کرمان، به‌عنوان نمونه آماری جهت بررسی انتخاب شدند. پراکندگی این خانه‌ها بیشتر پوشش دهنده محدوده تاریخی کرمان [۲۰] و در داخل حصار قاجاری کرمان<sup>۱</sup> است و تعدادی نیز در رن پهلوی کرمان یعنی بیرون از حصار شرقی (محل زریسف) و بیرون از حصار غربی واقع هستند. می‌توان گفت حدود ۷۰ درصد نمونه آماری خانه‌ها متعلق به دوره قاجار و ۳۰ درصد متعلق به پهلوی اول به بعد می‌باشند و متاسفانه خانه‌های متعلق به قبل از قاجار در کرمان جهت بررسی یافت نشد. تصویر ۹ پراکندگی این نمونه آماری را در شهر نشان می‌دهد.



تصویر ۹. پراکندگی خانه‌های بررسی شده در نمونه آماری روی نقشه شهر کرمان.

روش این بررسی به این صورت بوده که پس از یافتن پلان‌های برداشت شده خانه‌ها، به مکانیابی آنها در عکس هوایی ماهواره‌ای امروزی شهر کرمان پرداخته شد و جهت شمال و چرخش پلان نسبت به جهات جغرافیایی اصلاح گشت. برای اطمینان از جهت شمال به‌دست آمده از عکس ماهواره‌ای، پنج خانه انتخاب و پس از حضور میدانی در بنا، سایه شاقول عمودی در هنگام ظهر شرعی با راستای شمال-جنوب به‌دست آمده از عکس ماهواره‌ای چک شد. سپس با توجه به تعریفی که برای جهت‌گیری عنوان گشت ابتدا جبهه آفتابگیر بنا در پلان مشخص و جهت و زاویه چرخش آن نسبت به جهات جغرافیایی با نرم افزار اندازه‌گیری شد.

<sup>۱</sup> حصار قاجاری کرمان را می‌توان از شمال به خیابان ابوحماد، از جنوب به خیابان احمدی، از شرق به خیابان ناصریه و میرزارضا و از غرب به باغملی و قرنی محدود دانست.

جهت تشخیص جبهه آفتابگیر و همچنین پشت به آفتاب یک پلان، علاوه بر نمودار مسیر حرکت خورشید، از وجود عناصری همچون تالار اصلی خانه (که معمولا دارای پنجره‌های ارسی و یا چند دری یا ایوان ستوندار است)، ارتفاع بیشتر نما و حجم بخش آفتابگیر (مانند خانه‌های کریم نژاد، نیک اندیش، گلزاری و امینیان)، تزیینات بیشتر در بخش شاه نشین، باز شوهای وسیع و بدون تابش بند (مانند خانه اعظمی)، وجود بادگیر، کلاه فرنگی و حوضخانه در بخش پشت به آفتاب (مانند خانه‌های کریم نژاد، فدایی، دانایی، امام جمعه و موحدی) کمک گرفته شد. تصویر ۱۰ بخش رو به جنوب شرق (جبهه شمال غربی) و آفتابگیر خانه کریم نژاد که دارای ایوان ستوندار و ارتفاع بیشتر است و تصویر ۱۱ تحلیل جهت‌گیری این خانه با استخراج زوایای سمت و تابش خورشید از نمودار مسیر حرکت خورشید با عرض جغرافیایی کرمان و ترسیم سایه‌ها در سه ساعت از بلندترین و کوتاهترین روزهای سال را نشان می‌دهد. همان‌طور که در تصویر مشخص است وجه رو به جنوب شرقی بلندتر و در اکثر موارد آفتابگیر است و می‌تواند وجه اصلی بنا باشد.



شمال غربی



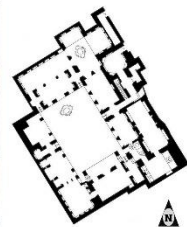
جنوب شرقی



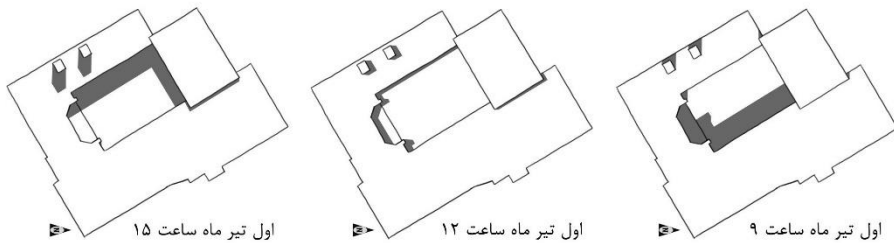
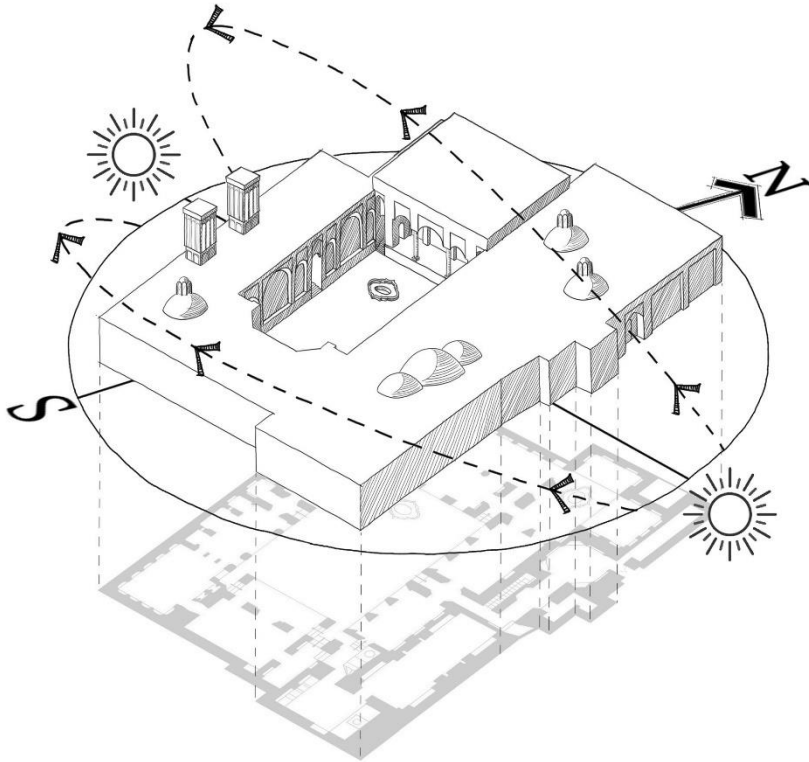
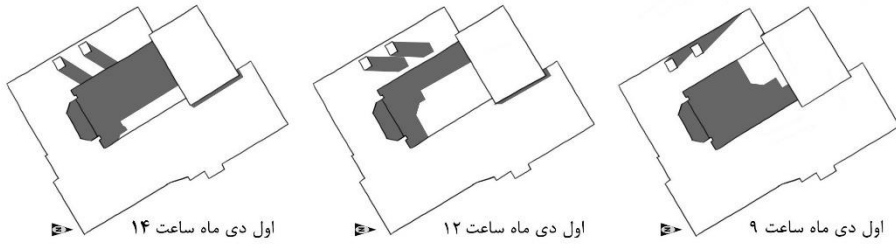
جنوب غربی



شمال شرقی

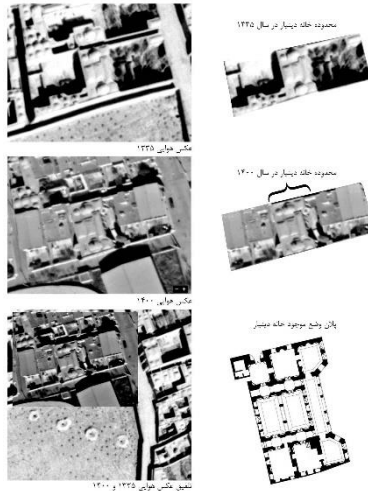


تصویر ۱۰. خانه کریم نژاد، بخش آفتابگیر رو به جنوب شرق در تصویر نمایان است.



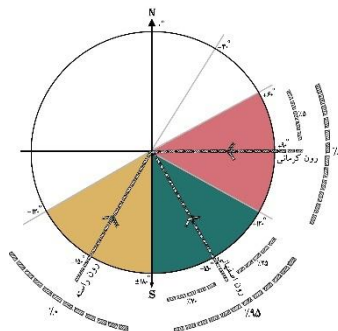
تصویر ۱۱. تحلیل تصویری جهت گیری خانه کریم نژاد - ترسیم: نگارندگان.

در مواردی نیز به علت تخریب جبهه‌ای از پلان و تغییر شکل بنا، تشخیص جهت‌گیری مشکل و از عکس هوایی ۳۵ کرمان و مقایسه با وضعیت موجود بهره‌گیری شد. خانه‌های واعظی و هاشمی به علت تخریب جبهه شمالی و خانه‌های پورثانی و دینیار به علت تفکیک و ساخت جدید در حیاط از آن جمله هستند. تصویر ۱۲ مطالعه تطبیقی خانه دینیار را به عنوان نمونه نشان می‌دهد.





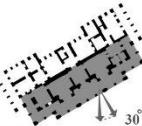
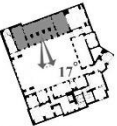

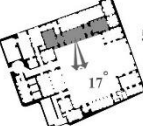

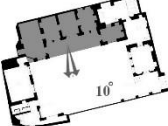



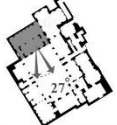



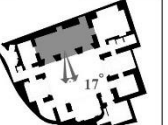
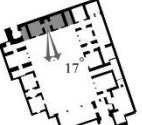
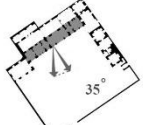

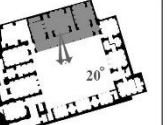
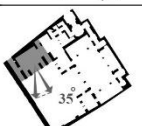
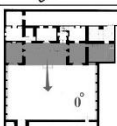
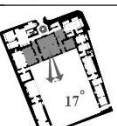
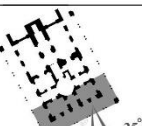
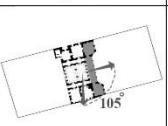
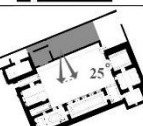
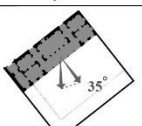
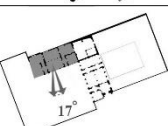
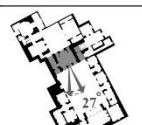
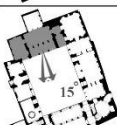
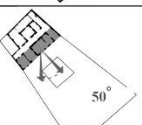
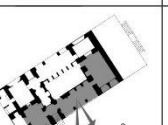
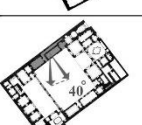
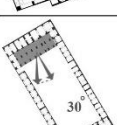
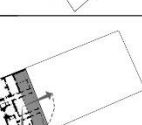
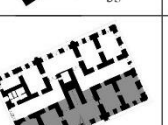
تصویر ۱۲. مطالعه تطبیقی خانه دینیار.

در جدول ۱ حاصل این مطالعات، معیار در نظر گرفته برای جهت بنا چرخش وجه اصلی بنا نسبت به جهات جغرافیایی است. مثلاً در خانه‌هایی مانند گلزاری، پرداختی و فرخزاد با وجود کشیدگی نسبی شرقی- غربی، جهت‌گیری وجه اصلی به سمت جنوب شرق می‌باشد. در جدول مذکور جبهه اصلی تشخیص داده شده با لکه خاکستری و زاویه چرخش آن نسبت به جهت جنوب با فلش درج گردیده است. تصویر ۱۳ میزان فراوانی خانه‌های بررسی شده در نمونه آماری موجود در دامنه رن‌های سه گانه پیرنیا را نشان می‌دهد. طبق تعریف پیرنیا زاویه مثبت ۱۵۰ را رن اصفهانی، زاویه منفی ۱۵۰ را رن راسته و زاویه مثبت ۹۰ را رن کرمانی (طبق تعریف پیرنیا و روبکرد نسبت به شرق) در نظر گرفته و برای هر رن دامنه تقریب ۳۰ درجه به دو طرف لحاظ و از مطلق نگاری جهات پرهیز گشت.



تصویر ۱۳. میزان فراوانی خانه‌های کرمان در دامنه رن‌های سه گانه پیرنیا، ترسیم: نگارندگان.

جدول ۱. بررسی جهت گیری خانه‌ها و زاویه چرخش نسبت به راستای شمال-جنوب ترسیم و تحلیل: نگارندگان.

نام بنا	چرخش پلان بنا	نام بنا	چرخش پلان بنا	نام بنا	چرخش پلان بنا	نام بنا	چرخش پلان بنا
۱. فضای الطاق‌باز (مدرسه)		۱۰. سجادی		۱۹. مدرسه المک		۲۸. رستم فرخ زاد	
۲. دادلی		۱۱. بزرگانی		۲۰. هاشمی		۲۹. اکبر کاشفی	
۳. نعلی		۱۲. سروشان		۲۱. نژاد معصوم		۳۰. کریم‌نژاد	
۴. الهی		۱۳. غازی		۲۲. نیک آندیش		۳۱. اسماعیلی نژاد	
۵. امام‌جمعه		۱۴. اسلامیت		۲۳. خانه خواجه ابوبکر		۳۲. موحدی	
۶. اسرائیلی		۱۵. بزرگانی		۲۴. انبیری ابن سینا		۳۳. حرم	
۷. دینیار		۱۶. وانلی		۲۵. مشرف		۳۴. گزازی	
۸. دکتر یاحدا		۱۷. امینیان		۲۶. برمشیری		۳۵. صدر	
۹. بانک توکل		۱۸. انبیری زرسف		۲۷. پورثانی		۳۶. فریدون سوزشیان	

همان‌طور که در جدول ۱ مشهود است و به‌طور کل آنچه از مطالعات و بررسی‌های این نمونه آماری متشکل از ۳۶ خانه بر می‌آید این است که در دامنه‌های داده شده غالب خانه‌های کرمان (حدود ۹۵ درصد) جهت‌گیری (با توجه به تعریف ارائه شده) به سمت جنوب شرق (رون اصفهانی) دارند، فراوانی رون کرمانی در خانه‌های کرمان کم و ناچیز (حدود ۵ درصد) و رون راسته با توجه به باد نامطلوب زمستانی از جنوب غرب، فراوانی در شهر کرمان ندارد و فضاهایی از پلان که رو به سمت جنوب غرب (رون راسته) کرده‌اند یا فضاهای دوطرفه جهت استفاده از باد مطلوب تابستانی (از شمال شرقی) هستند و با توجه به باد نامطلوب زمستانه از جنوب غربی، تنها در صبح تابستان استفاده می‌شده‌اند. وجود حوضخانه و کلاه فرنگی در بعضی از این فضاهای رو به جنوب غرب مانند خانه‌های بانگ توکلی و امراللهی موید این مطلب است. از تعداد خانه‌های قرار گرفته در دامنه رون اصفهانی در تصویر ۱۳، هفتاد در صد چرخشی بین صفر تا ۳۰ درجه دارند که این خود جهت بهینه معرفی شده در پژوهش بهینه‌سازی [۹] و تصویر ۴ را تایید می‌کند.

### نتیجه‌گیری

بررسی‌های انجام شده در این نوشتار نظریه الزام و رعایت رون کرمانی در معماری و شهرسازی کرمان را ضعیف و فراوانی آنرا کم و محدود می‌داند. بنابر گفته پیرنیا در کرمان خانه‌ها را با کشیدگی شرقی-غربی و نشیمن را رو به شرق در غرب پلان مستقر می‌ساخته‌اند اما بررسی‌ها نشان داد که این کشیدگی و به تبع آن این جهت‌گیری در کرمان که به گفته خود وی از لحاظ دریافت تابش در زمستان و تابستان نامناسب می‌باشد فراوانی اندکی دارد. چنانچه دیده می‌شود وجه آفتاب‌گیر بنا با استقرار در شمال غرب حیاط، جهت‌گیری به سمت جنوب شرق داشته و در کرمان فراوانی نزدیک به نود درصدی جهت‌گیری خانه‌ها به سمت جنوب شرق دیده می‌شود. بررسی عکس‌های هوایی دهه ۳۰ کرمان نیز مؤید این مطلب است. غالب خانه‌ها بین ۰ تا ۳۰ درجه از جنوب به سمت شرق چرخش دارند و حیاط بیشتر خانه‌ها از کشیدگی مستطیل داخل شش ضلعی به مانند رون اصفهانی پیروی می‌کنند. نگارندگان این تحقیق بر این باورند که معماران خانه‌های کرمانی اصراری به رعایت رون مذکور نداشته‌اند اما جهت‌گیری موجود (دامنه زاویه سمت ۱۲۰ الی ۱۸۰) با جذب بهینه تابش آفتاب در زمستان و عدم جذب آن در تابستان، همچنین جهات بادهای مطلوب و نامطلوب هماهنگ است. نگارندگان همچنین کمبود نمونه آماری به دلیل تخریب‌ها و تغییر شکل گسترده بافت تاریخی کرمان و تعداد پایین خانه‌های ثبت شده دارای نقشه را علت باز بودن این پژوهش دانسته و نیاز به تحقیق بیشتر را ضروری می‌انگارند. اگرچه پیرنیا در ارتباط با معماری و شهرسازی ایران خدمات بسیاری را ارائه نموده است اما پژوهش حاضر و نیز پژوهش مذکور در مورد رون اصفهانی و پژوهش در مورد رعایت نسبت طلایی ایرانی در حیاط‌های یزد نشان می‌دهد هنوز بسیاری از نظرات وی نیازمند بررسی و پژوهش بیشتر هستند و شاید بیشتر بتوان آنها را فرضیاتی دانست که نیازمند به تحقیق و بررسی بیشتر می‌باشند. نظراتی از جمله اصول معماری ایرانی، سبک شناسی معماری ایران و نظریه ساخت گنبد ایرانی بدون قالب راهنما با استفاده از شاهنگ و هنجار اگر چه از ارزش و جایگاهی بالا در محافل آموزشی برخوردارند اما می‌توانند موضوع بحث و پژوهش‌ها و مصداق یابی بیشتر قرار گیرند.

پژوهش انجام شده در این نوشتار ضمن تحلیل و بررسی یکی از نظرات وی یعنی رون کرمانی و ویژگی‌های اقلیمی معماری و شهرسازی کرمان، زوایای بیشتری از معماری و شهرسازی سنتی ایران را نیز آشکار ساخت، ضمن این‌که مباحث دیگری از جمله بررسی و تحلیل رون راسته و مقایسه جهت‌گیری در معماری شهرهایی که در رون توسط پیرنیا قرار داده شده مانند همدان و کرمان و یا تهران و تبریز و دیگر شهرها را پیش روی پژوهشگران دیگر قرار داد. لزوم شناخت معماری و شهرسازی اصیل ایران و منبع الهام بودن آن برای دانشجویان این رشته و معماران و شهرسازان را نیز می‌توان از نتایج دیگر این نوشتار دانست.

## References

- [1] Pirnia, M. K. (2018). *Heavenly sounds*, Asmaneh. <https://www.aparat.com/v/e1omK?playlist=47717>
- [2] Pirnia, M. K. (1974). The sleepy people call the Iranian architectural styles alien. *Haft Honar magazine*, 2(23), 46-53. <http://ensani.ir/fa/article/271260/>
- [3] Pirnia, M. K. (1983). The architecture of Iranian mosques, a way to the kingdom. *Honar Quarterly*, 3(3), 136-151. <http://ensani.ir/fa/article/114039/>
- [4] Pirnia, M. K., & Memarian, G. (2001). *Stylistics of Iranian architecture*. Pazhohande. <https://www.gisoom.com/book/1208133>
- [5] Pirnia, M. K., & Memarian, G. (2008). *Stylistics of Iranian architecture* (A. M. Ranjbarkermani, Ed. 4 ed.). Soroush danesh. <https://www.gisoom.com/book/1493699>
- [6] Pirnia, M. K. (1991). About traditional urban planning and architecture of iran. *Abadi Journal*, 1(1). <https://www.sid.ir/paper/464932/en>
- [7] Habibi, M. (2016, December 25). *Investigating the amount of daylight in a space based on the orientation in different parts of Iranian architecture*. Third International Congress of New Horizons of Architecture and Urbanism, Tehran, Iran. <https://civilica.com/1/7003/>
- [8] Nejad Ebrahimi, A., & Taamoli, A. (2019). Orientation in architecture and its role in the formation of Tabriz houses. *Memarishenasi Quarterly*, 1(5), 1-12. <https://memarishenasi.ir/fa/downloadpaper.php?pid=145%20&%20p=A>
- [9] Akbari, H., & Hosseini Nezhad, F. S. (2020). Optimization of the building orientation to receive solar radiation in hot-aridclimate (Case Studies: Isfahan, Semnan, Kerman and Yazd cities). *Journal of Architecture in Hot and Dry Climate*, 7(10), 251-267. <https://doi.org/10.29252/ahdc.2020.12408.1283>
- [10] Mousavi, F., Mahmodi, M., & Tahbaz, M. (2019). The Effect of Geometry and Area of Windows of Southview Rooms on The Depth of Daylighting (Case Study: Yazd's Traditional Houses). *Hoviatshahr*, 12(4), 5-18. [https://hoviatshahr.srbiau.ac.ir/article\\_13915.html?lang=en](https://hoviatshahr.srbiau.ac.ir/article_13915.html?lang=en)
- [11] Pour Ahmadi, M., Yousefi, M., & Sohrabi, M. (2011). The Ratio of Length to Width in the Main Spaces of Traditional Houses of Yazd: A test for Pirnia's Statement on Iranian Golden Rectangle. *Honar-Ha-Ye-Ziba: Memory Va Shahrsazi*, 3(47), 69-79. [https://jfaup.ut.ac.ir/article\\_28932.html](https://jfaup.ut.ac.ir/article_28932.html)
- [12] Heydari Delgarm, M. (2018). Three Roons, Six Orientations, Seven Climates: Investigating History of Roon Concept. *Journal for the History of Science*, 15(2), 149-171. <https://doi.org/10.22059/jihs.2019.276572.371474>
- [13] Hooshyari, M., & Pournaderi, H. (2016). The Study and Investigation of Pirnia's Theory Regarding Isfahani Orientation in Historic Urban and Architectural Spaces of Isfahan. *Hoviatshahr*, 10(3), 53-64. [https://hoviatshahr.srbiau.ac.ir/article\\_9852.html?lang=en](https://hoviatshahr.srbiau.ac.ir/article_9852.html?lang=en)
- [14] Boubekri, M. (2008). *Daylighting, architecture and health: building design strategies*. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/9780750667241/daylighting-architecture-and-health>
- [15] Szokolay, S. V. (2008). *Introduction to architectural science: the basis of sustainable design* (2 ed.). Architectural. <https://www.amazon.com/Introduction-Architectural-Science-Second-Sustainable/dp/0750687045>
- [16] Tavassoli, M. (2013). *Construction of city and architecture in hot and dry climate of Iran*. Mahmoud Tavassoli. <https://www.gisoom.com/book/1868490/>

- [17] Olgyay, V. (1963). *Design with climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism* (4 ed.). Princeton university press. <https://www.amazon.com/Design-Climate-Bioclimate-Architectural-Regionalism/dp/0691079439>
- [18] Ghobadian, V. (2007). *Climatic analysis of traditional sustainable buildings in Iran* (4 ed.). University of Tehran Printing and Publishing Institute. <https://www.gisoom.com/book/1395917/>
- [19] Yamani, M., Zahab Nazoori, S., & Gurabi, A. (2011). The role of urban management in achieving sustainable development of urban tourism in the city of Kermanshah. *Journal of Arid Regions Geographic Studies*, 1(4), 17-33. <https://civilica.com/doc/794793/>
- [20] Moradi, A. (1999, April 14-18). *A research on the old city of Kerman refering to written evidences, architectural and urban planning works*. The Second Congress of the History of Architecture and Urban Planning of Iran, Bam, Kerman, Iran.