

فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی  
دوره ۱۳، شماره ۱ (پیاپی ۴۲)، بهار ۱۳۹۷  
شاپای چاپی ۵۹۶۸-۲۵۳۵ شاپای الکترونیکی ۲۵۳۸X-۵۹۵  
<http://jshsp.iaurasht.ac.ir>  
صص. ۱۷-۱

## تحلیل کیفیت محیطی فضاهای داخلی مسکن بومی نواحی کوهستانی گیلان با تاکید بر آسایش حرارتی (مطالعه موردی: روستای دوسالده، رودبار)

فرناز فراستی\* - دانشجوی دکتری معماری، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران  
فرهنگ مظفر - دانشیار گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران  
فرشاد نصراله‌هی - استادیار گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران  
نصرالله مولایی هاشجین - استاد گروه جغرافیا، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۰۴

### چکیده

انسان از دیرباز برای مقابله با عوامل خارجی در سدد ایجاد سرپناهی بود، که دران با آرامش زیست کند. بعدها دانشمندان متوجه شدند، هرچقدر که کیفیت فضاهای داخلی این محیط مصنوع اعم از اسایش سرمایشی، گرمایشی، صوتی وحتی تهویه هوای داخل بهترصورت گیرد در سلامت فیزیکی وروحي وروانی ساکنین نقش بسزاتری دارد. باتوجه به صعب العبور بودن غالب مناطق کوهستانی، تامین اسایش حرارتی خصوصاً گرمایش باسوخت‌های فسیلی نیازمند ایجاد شبکه برق وگازرسانی است که تحقق آن مشکل و مقرون بصره است. از طرف دیگر ایجاد راه و شبکه برق مساوی با از بین رفتن هکتارها جنگل و متعاقب آن ده‌ها گونه گیاهی و جانوری است. جنگل نشینان، کوه‌نشینان و عشایر منطقه بعلت عدم بهره‌مندی از این اسایش مجبوره اوارگی و مهاجرت بی برنامه به نواحی حواشی شهری و شهری شده‌اند که خود بستر معضلات عدیده‌ای شده است. لذا نمونه مورد پژوهش در روستای دوسالده (درخورگام رودبار) موردبررسی و تحلیل قرارمی‌گیرد. پرسش‌های اصلی که دراین پژوهش به آن‌ها پاسخ داده می‌شود از این قرارند: الف. چگونه می‌توان سکونتگاه‌های غالب بومی روستایی کوهستانی گیلان را از نظر آسایش حرارتی درایام سال بروش علمی معتبر بررسی کرد. ب. پس ازبررسی این سکونتگاه‌های آسایش حرارتی مناسب رادرچه ایامی از سال تامین می‌کنند ودرچه زمان‌هایی دچار مشکل هستند.

واژگان کلیدی: فضاهای داخلی، آسایش حرارتی، مناطق کوهستانی

### نحوه استناد به مقاله:

فراستی، فرناز، مظفر، فرهنگ، نصراله‌هی، فرشاد و مولایی هاشجین، نصراله. تحلیل کیفیت محیطی فضاهای داخلی مسکن بومی نواحی کوهستانی گیلان با تاکید بر آسایش حرارتی (مطالعه موردی: روستای دوسالده، رودبار) (۱۳۹۷). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۳(۱)، ۱-۱۷  
[http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article\\_540501.html](http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_540501.html)

## مقدمه

خانه روستایی، مأوی نخستین تجارب هماهنگ تاریخ حیات بشری است، جاییکه زندگی در آن پویایی دارد و زندگی، در تعامل بین انسان و طبیعت در حال گذر است. معماری بومی روستایی ایران و بالاخص گیلان به لحاظ ماهیت کارکردی و پاسخگویی به نیازهای انسانی، عناصر تولیدی و محیط زیست، مجموعه متحدالشکل با هویت کالبدی خاص خود را تشکیل داده است. ساخت این محیط مصنوع چه از لحاظ فضای داخلی و چه فضای خارجی طبعاً دارای نکات مثبت و منفی فراوانی است. فضاهای داخلی مکانی است که انسان‌ها ساعات متمادی از زندگی خود را در آن بسر می‌برند که اگر از لحاظ فیزیکی و روحی و روانی آسایش ساکنینش را تامین نکند، نهایتاً سلامت آنها را به مخاطر می‌اندازد چیزی که امروزه متأسفانه کمتر مورد توجه قرار گرفته است. عدم توجه به نحوه زندگی ساکنین، نور مناسب، مصالح بوم آورد، گرمایش و سرمایش متناسب از مشکلاتی هست که بناهای ما اکثراً با آن مواجه و رنج می‌برند.

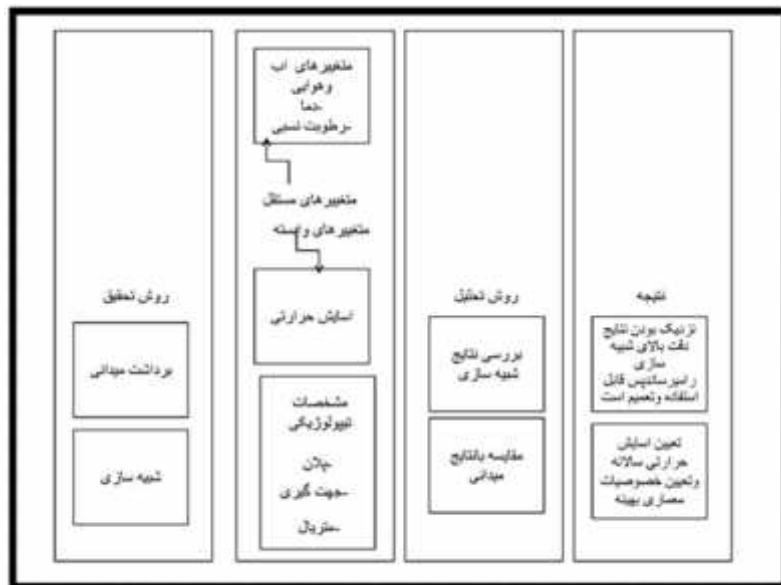
همچنین میزان مصرف انرژی در ایران سالانه بانرخ بالایی در حال افزایش است، بگونه‌ای که اگر روند تولید و مصرف انرژی بشکل فعلی ادامه یابد ایران را در آینده‌ای نزدیک به وارد کننده انرژی تبدیل می‌کند. همچنین بواسطه وجود منابع نفتی در ایران، انرژی‌های فسیلی بدون توجه به اهمیت و قابلیتشان مصرف می‌گردند به طوری که سهم عظیمی از مصرف انرژی اولیه در ایران از منابع هیدروکربنی تامین شده و تنها میزان ناچیزی از آن از منابع دیگر انرژی مثل برق آبی، ذغال سنگ و غیره تامین می‌گردد. حال آن که صنعت ساختمان سازی نیز از این امر مستثنی نیست. آلودگی و گازهای گلخانه‌ای حاصل از مصرف سوخت‌های فسیلی باعث شده طبق استانداردهای سازمان بهداشت جهانی در موارد فراوانی ایران در محدوده پرخطر قرار می‌گیرد. حال آن که پتانسیل صرفه جویی انرژی در ایران بسیار بالاست. به طور قطع یکی از بهترین پاسخ‌ها واکاوی و بازیابی نمونه‌های بومی و قدیمی موجود است تا واقف شویم چه مواردی را معمارستانی رعایت می‌کرده و از نظر معماری امروزی پوشیده مانده است و در نتیجه بنای ناکارآمد حاصل شده است. خانه‌های روستایی گیلان زمین بافضاهای داخلی پرنور و دلنشین و دعوت کننده کاملاً با فرهنگ و فعالیت‌های معیشتی و اقتصادی ساکنینش همساز بوده و متأسفانه کمتر مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته‌اند. برای تعیین کیفیت فضاهایی داخلی این خانه‌ها به آسایش حرارتی آن‌ها درکنار سایر عوامل باید توجه کرد. توجه به مسائل آسایش حرارتی در ساختمان به پس از انقلاب صنعتی باز می‌گردد. پیش از انقلاب صنعتی بعلت عدم وجود تجهیزات سرمایشی و گرمایشی احساس سرما و گرما از طریق جابجایی مکان زندگی تغییر پوشش و لباس و خوردن غذاهای مناسب مرتفع می‌شد (Heidari, 2014). با ساخت تجهیزات گرمایشی و سرمایشی، بررسی در خصوص آسایش حرارتی، جهت گیری ویژه‌ای پیدا کرد. آزمون محفظه آب و هوایی (مطالعات آزمایشگاهی) و مطالعات میدانی (Taleghani et al, 2013: 201-215) سپس در آمریکا در سال ۱۹۲۰ مطالعات پایه‌ای به منظور یافتن محدوده آسایش حرارتی تحت تأثیر دمای هوا و رطوبت صورت گرفت (Olgy, 1963). در سال ۱۹۶۳ ویکتور اولگی تحقیقات تدوین شده‌ای انجام داد او شرایطی که برای فردی نشسته در سایه با مقدار جزئی جریان هوا برقرار است تا در آن احساس آسایش حرارتی کند محدوده راحتی نامید (Benzinger, 1979).

در سال ۱۹۷۱ ماهونی جدولی را براساس محدوده آسایش در شب و روز تهیه کرد که به کمک عواملی مثل دما و رطوبت نسبی و باد می‌توان به راه حل‌های غیرفعال در طراحی ساختمان رسید. طبق تعریف اشری آسایش حرارتی ویژگی ذهنی است که بیان کننده میزان رضایت افراد از حرارت محیط است. آسایش حرارتی و ترکیب روش‌های غیرفعال و فعال مورد توجه بسیار از اندیشمندان و متخصصان است (Ashrae, 1966). آسایش حرارتی بروش نمایه تخمین متوسط رای PMV و متوسط درصد افراد ناراضی PPD توسط فنگر محاسب شد. وی با مرتبط دانستن احساس گرما با توان فرد و بر اساس نتایج تجربی بدست آمده از آزمایش، معیاری را بعنوان درجه احساس تعریف کرد. این معیار بعنوان ضریب PMV نمایه آسایش نامیده شده است که نشاندهنده متوسط احساس یکسان چندین نفر از یک شرایط محیطی است. این شاخص از جمله مهمترین شاخص‌های فیزیولوژی دما محسوب می‌شود. شاخص PPD نیز پیش بینی درصد ناراضی از محیط حرارتی تعیین شده بر مبنای شاخص PMV می‌باشد (Zolfaghari et al, 2007). در ادامه مطالعات بهادری نژاد و همکاران در سال ۲۰۰۸ (Bahadori et al, 2008)، نجفی در سال ۲۰۱۲، به بررسی آسایش حرارتی با PMV و PPD در بازار وکیل شیراز پرداخت (Najafi, 2012).

## روش پژوهش

برای اجرای این پژوهش و بررسی وضعیت آسایش حرارتی سالانه ساختمان‌های روستایی مسکونی کوهستانی گیلان مطابق شکل (۱) ابتدا نمونه‌ای که به لحاظ دسترسی و سلامت بنا وضعیت مناسبی دارد، انتخاب و مشخصات فیزیکی آن برداشت شده است. نمونه مورد پژوهش در روستای دوسالده (درخورگام رودبار) ابتدا رلوه شده و پلان طبقه همکف و اول آن ترسیم و مورد تحلیل و بررسی انرژی بکممک شبیه سازی در نرم‌افزار دیزاین بیلدر قرار گرفته است. سپس اطلاعات اقلیمی رودبار بعنوان پیش فرض نرم افزار بررسی و نمودار PMV فصلی (زمستان، بهار، پاییز و تابستان) با نرم‌افزار ترسیم و تحلیل شده است. نتایج حکایت از این دارد که در بهار و تابستان رفتار حرارتی مسکن بومی مناسب ولی با پایان تابستان و آغاز پاییز تا اوایل بهار رفتار حرارتی نامناسب و نیاز به گرمایش داریم. بمنظور اعتبارسنجی نرم افزار در بازه یک ماه از ۲۰ فرودین ماه ۱۳۹۶ تا ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ از ۲۰۱۷/۴/۱۱ تا ۲۰۱۷/۵/۱۱ توسط یک دیتالاگر ثبت اطلاعات داخلی اتاق اصلی نشیمن و زندگی ساکنین صورت گرفته که نمودار دما و رطوبت نسبی آن ثبت و سپس با نمودار دما و رطوبت نسبی نرم افزار دیزاین بیلدر در همان بازه تطبیق که نتایج بسیار نزدیک و حکایت از اعتبار نرم افزار دارد.

نهایتاً در قسمت نتیجه‌گیری دو نمودار PMV یکی با اطلاعات دیتالاگر در بازه زمانی ۲۰ فرودین ماه ۱۳۹۶ تا ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ از ۲۰۱۷/۴/۱۱ تا ۲۰۱۷/۵/۱۱ و یکی با اطلاعات نرم افزار در همان بازه ترسیم و دو نمودار در بررسی بسیار نتایج مشابهی می‌دهند. نتایج عملکرد حرارتی ساختمان فوق‌الذکر نشان می‌دهد که به لحاظ تامین آسایش حرارتی خانه عملکرد مناسبی در فصول بهار و تابستان داشته است ولی در پاییز و زمستان برای تامین گرمایش مشکل دارد. همچنین در بخش نتیجه‌گیری بارهای دریافتی داخلی سالانه و ماهانه ساختمان ناشی از پارمترهای تجهیزات، روشنایی، تابش خورشید، افراد برحسب کیلووات ساعت بصورت مشخص می‌شود که باز بر این نکته تاکید دارد که بار حرارتی بهاره و تابستانه مناسب و پاییزه و زمستانه باید نوعی تامین گردد. همچنین بررسی میزان جذب تابش خورشیدی در ماه‌های مختلف سال و اینکه نیاز به استفاده از تکنولوژی‌های نوینی چون فتوولیک و کلکتور خورشیدی در زمان سرما وجود دارد ثابت می‌گردد. به منظور بررسی عملکرد حرارتی فضای داخلی اتاقی تعیین شده که در طبقه اول قرار دارد و متغیرهای محیطی دمای هوا و رطوبت در یک ماه بهار از تاریخ ۲۰ فرودین ماه یک ظهر تا ۲۰ اردیبهشت ماه یک ظهر بطور ساعتی در سال ۱۳۹۶ توسط دیتالاگر ضبط شده است.



شکل ۱. مراحل پژوهش مقاله

به منظور تولید PMV و PPD متغیرهای مورد استفاده در نرم افزار دیزاین بیلدر به قرار زیرند:

الف) سرعت باد که از پارمترهای ناپایدار اب وهوایی است بررسی می‌گردد. این پارامتر تابعی از منطقه و مکان است که باد می‌وزد در واقع زمین نه تنها سرعت وزش باد را تحت تاثیر قرار می‌دهد بلکه حتی بر کیفیت آن تاثیر می‌گذارد.

ب) رطوبت نسبی منظور نسبت میزان رطوبت واقعی موجود در هوا به حداکثر رطوبتی است که امکان حضور آن در هوا وجود دارد. با افزایش حرارت میزان ظرفیت هوا برای جای دادن رطوبت بیشتر در خود افزایش می‌یابد.

ج) درجه حرارت هوا،

د) ارزش نارسایی پوشاک، زیرا که لباس مثل لفافی نارسا قسمتی از بدن را می‌پوشاند و از تماس سطح بدن با محیط اطراف می‌کاهد (Zolfaghari et al, 2007).

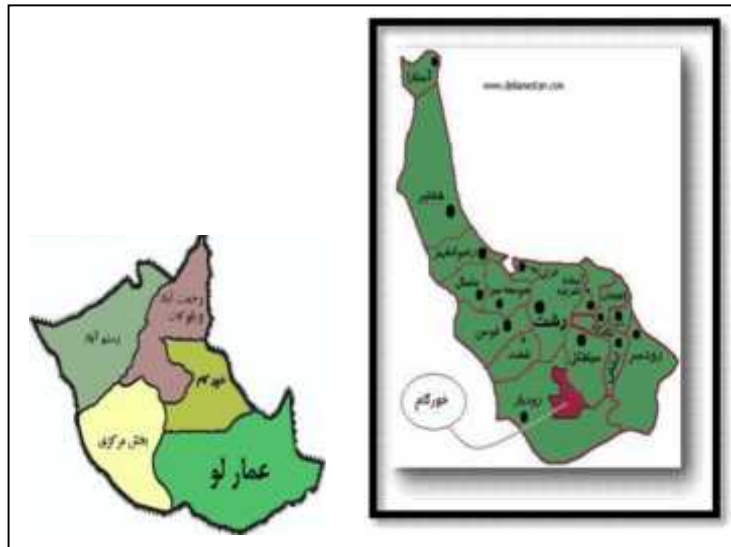
ه) کار که اهنگ سوخت و ساز را بالا می‌برد و چون بازده گرمایی بدن خیلی کم است حداکثر ۲۰ درصد گرمای تولیدی بکار تبدیل می‌شود. فرد خوابیده حدود ۴۱، ایستاده ۷۰ و در حال قدم زدن ۱۱۶ وات بر متر مربع گرما تولید می‌کند (Bahadori Nejad et al, 2008).

و) میانگین دمای تشعشعی. گرمایی که از ساختمان از دست می‌رود را ماحس نمی‌کنیم تنها گرمایی که از پوستمان می‌رود برایمان محسوس است. رابطه بین تشعشع وسطوح اطراف توسط میانگین دمای تشعشعی شرح داده می‌شود.

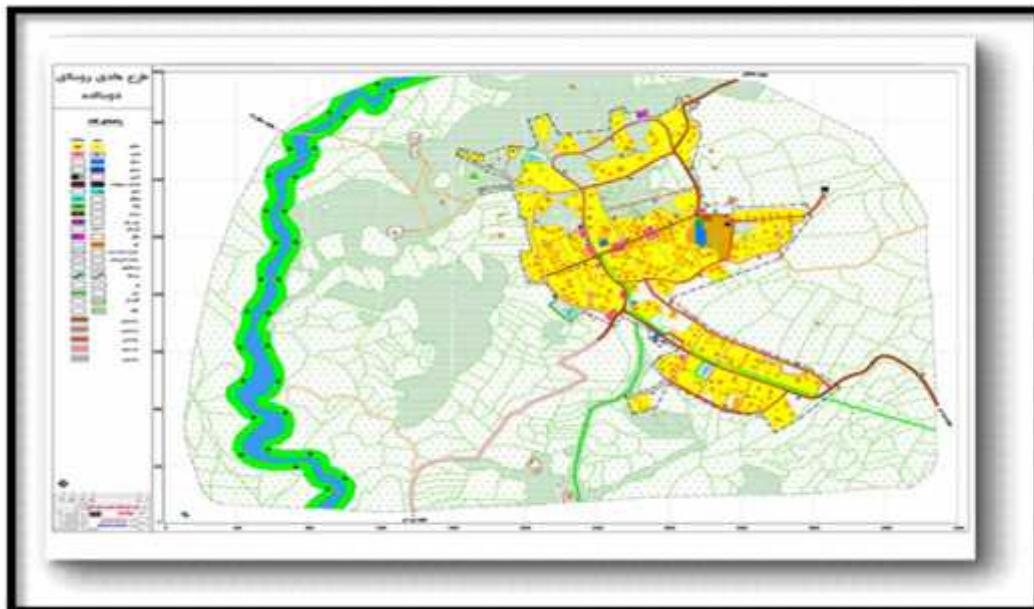
## محدوده مورد مطالعه

استان گیلان از شمال به دریای خزر و کشورهای مستقل آذربایجان، از جنوب به استان زنجان و قزوین و رشته کوه‌های البرز از شرق به استان مازندران و از غرب و شمال غربی به استان اردبیل محدود است و بالغ بر ۱۴ هزار کیلومتر مربع مساحت دارد. کمترین فاصله کوه از دریای خزر (در حویق) نزدیک به ۳ کیلومتر و بیشترین فاصله آن از دریا (در امامزاده هاشم) حدود ۵۰ کیلومتر است. درازای آن از شمال باختری به جنوب خاوری، ۲۳۵ کیلومتر و پهنای آن، از ۲۵ تا ۱۰۵ کیلومتر تغییر می‌کند. رشته کوه‌های البرز با ارتفاع متوسط ۳۰۰۰ متر، همانند دیواری در باختر و جنوب گیلان کشیده شده و این منطقه جز از راه دره منجیل، راه شوسه دیگری به فلات ایران ندارد. موقعیت جغرافیایی این استان از ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی و از ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. مناطق جلگه و ساحلی به سبب نزدیکی به دریای خزر و پرنگی نقش رطوبت، بارندگی و همین طور اختلاف کم دمای شب و روز و اعتدال نسبی گرمای تابستان و سرمای زمستان، دارای تنوعات و تمهیدات خاص هستند و هرچه که بعد مسافت زیادتر گردد، بالطبع رطوبت کمتر شده و جایگزین آن اختلاف دمای بیشتر شبانه روز و ورودت در نواحی مرتفعتر است که خود، داستان جدیدی را برای معماری نواحی کوهستانی رقم می‌زند. مناطق کوهستانی میان کوهی و مرتفع دوزاخ شبکه برق به گونه‌ای است که احداث شبکه سراسری برق و گاز و جاده زیرساختی منجر به از بین رفتن صدها مترمربع جنگل و گونه گیاهی و جانوری می‌شود که تعادل اکوسیستم آبی و زیست محیطی را برهم می‌زند.

از سوی دیگر بعلاوه حوادث و بلایایی طبیعی احداث خطوط و بقا آن‌ها به همراه هزینه‌های مرمت و نگهداری توجیه اقتصادی ندارد و مقرون بصرفه نیست. در این پژوهش به اختصار از قسمت رودبار، روستای دوسالده رودبار بخش خورگام) مطالعه تطبیقی شده است. شهرستان رودبار در جنوب استان گیلان بر کوهستان‌های رشته کوه البرز قرار دارد. مطابق شکل (۲) شهرستان رودبار دارای چهار بخش به نام‌های مرکزی، رحمت آباد و بلوکات، خورگام و عمارلو و دهستان به نام‌های رستم آباد جنوبی، کلشتر، بلوکات، دشتویل رحمت آباد، جیرنده، کلیشم، خورگام و دلفک می‌باشد. اراضی روستای دوسالده در محدوده طرح هادی فضایی به مساحت حدود ۱۱۰۴ هکتار را به خود اختصاص داده است، از کل مساحت روستا در محدوده طرح ۶/۶ درصد (معادل ۷۳ هکتار) را مساحت خالص (یافت ساخته شده) در برمی‌گیرد. ۴/۹۳ درصد مساحت روستا شامل فضاهایی چون اراضی زراعی، باغات، رودخانه، حرایم می‌باشد.



شکل ۲. تقسیمات اداری - سیاسی شهرستان خورگام (Statistical Center of Iran, 2011)



شکل ۳. موقعیت مکانی روستای دوسالده- در خورگام رودبار (Management and Planning Organization of Gilan, 2016: 20)

دوری از شبکه برق، مخاطرات طبیعی، صعب العبور بودن راهها، به همراه مشکلات آب و هوایی وضعیت نامناسبی بار آورده است که زمینه را برای مهاجرت ناخواسته عشایر و روستائینان منطقه مهیا کرده و بعد از مدتی نه چندان طولانی ایلات نیمه کوچ نشین و روستاییان با فرهنگ‌های خاص ماهیت خود را ازدست داده نابودمی‌گردند. از طرف دیگر با هجران سکنه بومی و دخالت افراد واسطه (دلالان) سودجو فروش و تفکیک زمین‌های این نواحی بعنوان کالا به ساکنین غیر بومی و اغلب بیگانه با ارزش‌ها و ویژگی‌های روستایی در حال فزونی است. همچنین جنگل این سرمایه ملی که علاوه بر اینکه خود ارزش اقتصادی دارد به حفاظت خاک در مقابل فرسایش، تلطیف هوا بوسیله عمل فتوسنتز و تبخیر و تعریق گیاهی و تعادل بخشیدن به شرایط آب و هوایی جنگل‌های شمال ایران کمک می‌نماید نیز در ورطه نابودی است (Statistical Center of Iran, 2011).

تعامل دراز مدت جوامع انسانی و ساختار طبیعی نهایتاً سازمان فضایی روستاها و شهرها را ایجاد می‌کند. سکونتگاه‌های روستای و شهری اسکلت اصلی سازمان فضایی هر ناحیه بشمار می‌روند که ناهنجاری در آن از عوامل اصلی توسعه نیافتگی ناحیه‌ای بشمار می‌رود. وجود نابرابری‌های کمی و کیفی میان سکونتگاه‌های روستایی و شهری و تشدید آنها طی روند گرونی دهه‌های اخیر بحران‌های فراوانی را ایجاد کرده است (Saeedi, 2009: 17-22). در این ارتباط منطقه خزری ایران به لحاظ اکولوژیکی بسیار مستعد است و شبکه سکونتگاهی فشرده‌ای را در خود جای داده است. در بخش‌های کوهستانی استان گیلان شکل توپوگرافی باریک و شکننده ناحی و سازمان فضایی خطی خاص حاصله منجر به تخلیه روزافزون محدوده کوهستانی گشته است.

## یافته‌ها و بحث

همان طور که در بررسی‌ها مشاهده می‌گردد پلان طبقه همکف و اول ساختمان کاربری مسکونی-با ایوان جنوبی و پله خارجی است. طبقه اول مسکونی و طبقه پایین دومی قرار گرفته است که باید شرایط گرمایشی ۱۲ مناسب را در محدوده ۱۲ و ۲۱ و سرمایشی را ۲۵ و ۵۰ در نظر بگیریم. درهای طبقه همکف همکف روزنه وجود دارد که در تبادل حرارتی و کسب نور روز موثر است. محل قرارگیری دیتالاگر در طبقه اول و اتاق شمالی هست که ساکنین (یک پیرزن و نوه نوجوان ۱۳ ساله) فعالیت‌های روز مره خود را در آنجا انجام داده و شب هنگام استراحت می‌کنند و اتاق جنوبی برای مهمان است و کمتر مصرف دارد. آشپزخانه بصورت تنور که در خارج ساختمان همین طور سرویس دستشویی در محوطه مشخص شده است.

جدول ۱. مشخصات فنی و معماری ساختمان

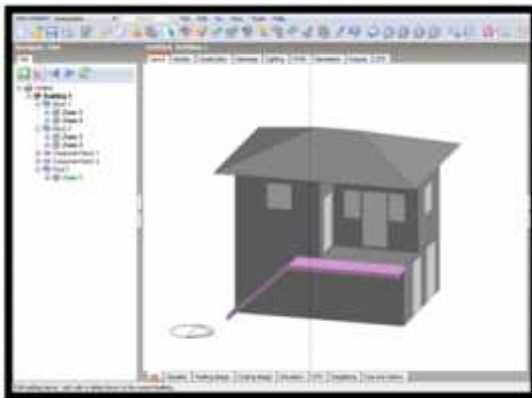
مشخصات ساختمان:	کاربری: دامی- مسکونی تعداد طبقات: دو طبقه محل: دوساله- رودبار	معماری: کشیدگی ساختمان: کشیدگی در محور شرقی غربی (مساحت ساختمان زیر بنا ساختمان ۶۳ متر مربع) و طبقه اول ۲۸ متر مربع و ۳۵ متر مربع طبقه همکف متر مربع بالکن وجود دارد. مصالح ساختمانی: عموماً خشت و گل بعنوان پوسته ساختمان با پنجره‌ها قاب و در چوبی، سقف ساختمان لت سر چوبی و شیبدار است.
مدلسازی برای ماه‌های مختلف و نیز بصورت سالانه و برای کل ساختمان و هر طبقه انجام شده است	تعداد کاربر ساختمان یک نفر دمای گرمایش: ۲۱-۱۲ درجه سانتیگراد دمای سرمایش: ۲۵-۵۰ درجه سانتیگراد	میزان نور مورد نیاز در فضاها: ۱۰۰ لوکس تنظیم روشنایی مصنوع با استفاده از میزان نور روز دریافتی فضاها تعویض ناخواسته هوا: ۱/۰۳ تعویض در ساعت مدلسازی ساختمان با در نظر گرفتن پارتیشن‌های موجود و بدون استفاده از پرده‌ها (سایبان‌های داخلی) انجام شده



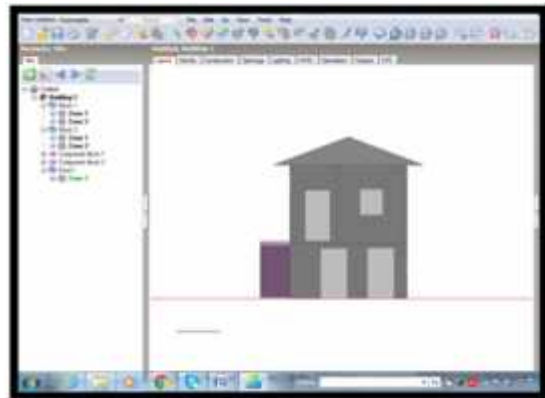
شکل ۴. نمای شمالی و غربی ساختمان



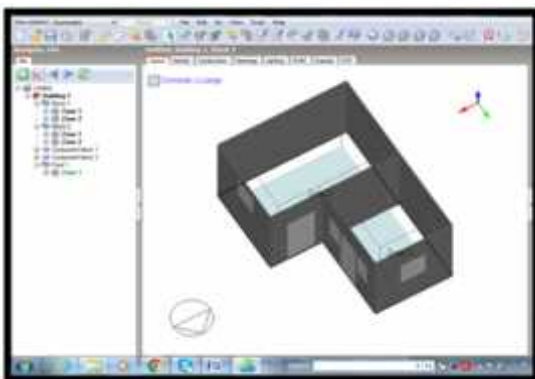
شکل ۵. نمای جنوبی و شرقی ساختمان



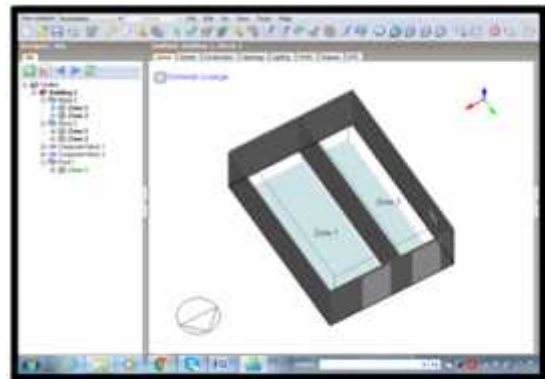
ب. نمای شرقی



الف. نمای شمالی



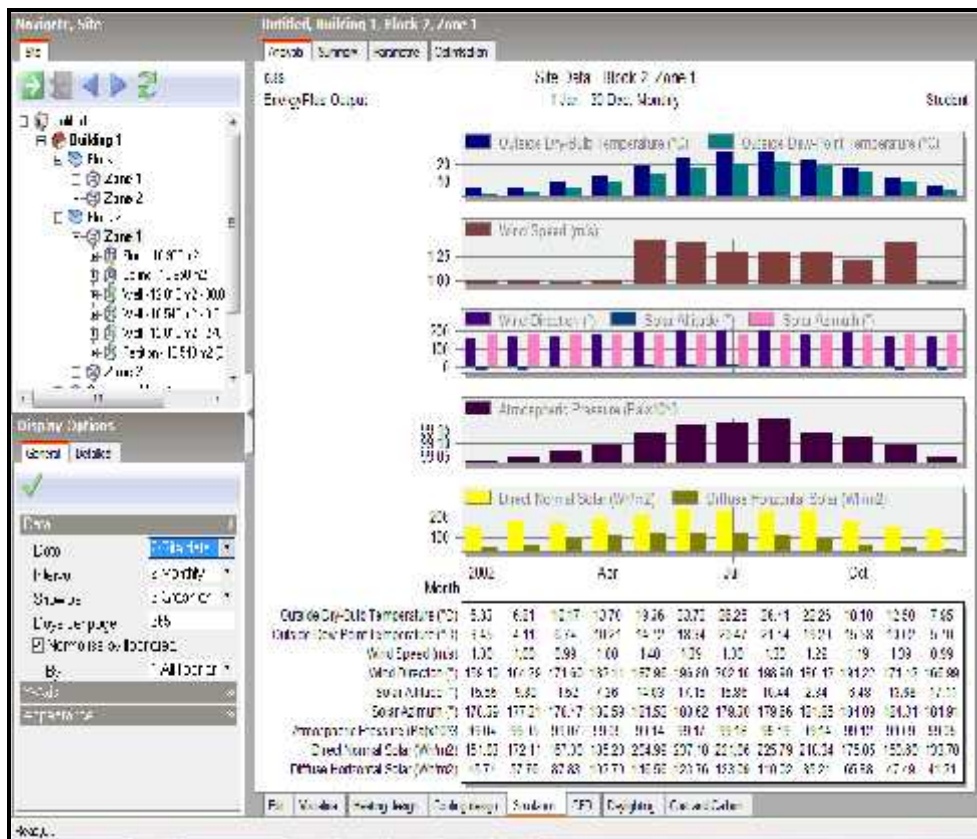
د. طبقه اول ساختمان کاربری مسکونی با ایوان جنوبی و پله خارجی



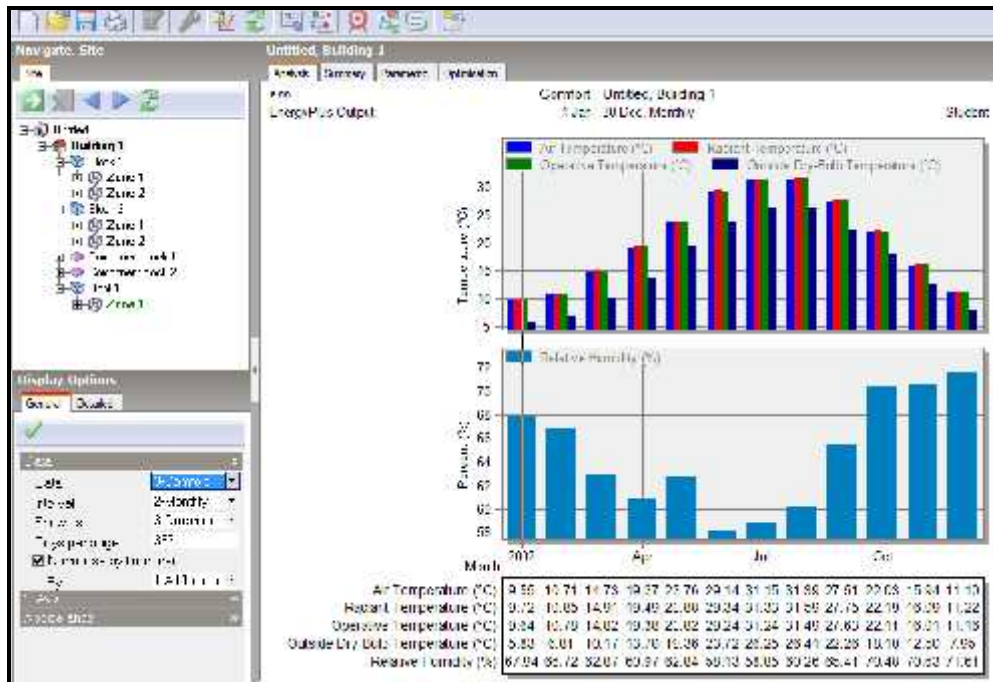
ج. طبقه همکف ساختمان با کاربری دامی

شکل ۶. شبیه سازی نماهای مختلف با استفاده از نرم افزار دیزاین بیلدر





شکل ۷. اطلاعات اقلیمی ماهانه محل پروژه (سایت) استنتاج شده بانرم افزار دیزاین بیلدر



شکل ۸. اطلاعات اقلیمی دما و رطوبت ماهانه در محدوده اسایش اتاق اصلی زندگی ساکنین در ساختمان پروژه باتحلیل نرم افزار دیزاین بیلدر



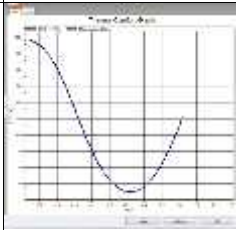
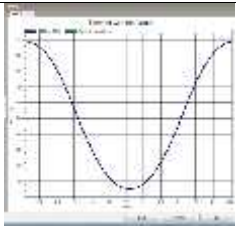
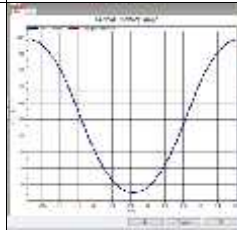
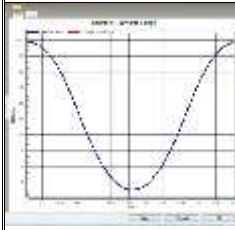
جدول ۲. تحلیل اطلاعات اقلیمی ماهانه محل پروژه (سایت) استنتاج شده بانرم افزار دیزاین بیلدر

اطلاعات ارائه شده	معرف	نمودار ماهانه روستای دوسالده رودبار
جولای و اگوست ماکزیمم	معرف دمای بیرون و دمای نقطه شبنم	نمودار اول
می و جون ماکزیمم	معرف سرعت باد	نمودار دوم
جنوبشرقی	معرف جهت باد غالب	نمودار سوم
اگوست ماکزیمم	معرف فشار اتمسفر	نمودار چهارم
جولای و اگوست ماکزیمم	معرف تابش مستقیم و تابش پراکنده خورشید	نمودار پنجم

جدول ۳. تحلیل نتایج اطلاعات اقلیمی دما و رطوبت ماهانه در محدوده اسایش اتاق اصلی زندگی ساکنین

اطلاعات ارائه شده	معرف	نمودار ماهانه روستای دوسالده رودبار
درفصل زمستان و بهار روند صعودی دارد و در اگوست به اوج خود می‌رسد. از اگوست روند نزولی آغاز می‌گردد و تا اخرسال ادامه دارد.	- معرف دمای هوا - دمای تشعشع دیوار - دمایی که بدن احساس می‌کند - دمای خشک بیرون	نمودار اول
در فصل زمستان روند نزولی داریم و تا اپریل ادامه دارد. سپس از اپریل تا می افزایش افزایش و دوباره کاهش ناگهانی در ماه ژوئن رخ می‌دهد. در ادامه از ژوئن روند صعودی آغاز می‌گردد و تا اخرسال ادامه دارد. ماکزیمم در ژانویه و فوریه با ۷۳/۹۱	معرف رطوبت نسبی داخل فضا	نمودار دوم

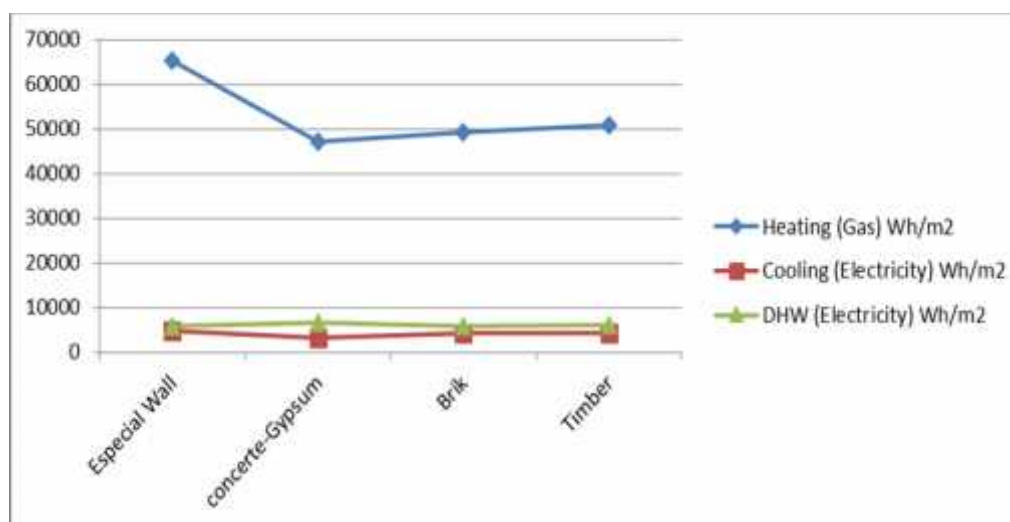
جدول ۴. PMV فصلی ساختمان (زمستان، بهار، پاییز و تابستان) با نرم افزار ترسیم شده است.

اطلاعات مورد نیاز برای ترسیم PMV	زمستان	بهار	تابستان	پاییز
میانگین سرعت باد	۰/۹۹	۱/۲۶	۱/۱۹	۱/۲۹
میانگین رطوبت نسبی	۶۵/۸۴	۶۰/۶۴	۶۱/۵۰	۷۰/۹۰
درجه حرارت هوا	۱۱/۶۶	۲۴/۰۵	۳۰/۰۱	۱۶/۳۵
کار	۱	۱	۱	۱
میانگین دمای تشعشی	۱۱/۸۲	۲۴/۲۳	۳۰/۲۲	۱۶/۵
گراف حاصله توسط نرم افزار دیزاین بیلدر				
دمای موثر	۱۱/۷۱	۲۴/۱۰	۳۰/۰۷	۱۶/۲۹
PMV	-۴/۴۷	-۰/۳۱	۱/۷۹	-۲/۹۱
P PD	۱۰۰	۷/۰۴	۶۶/۶۳	۹۶/۶۳
درجه تنش فیزیولوژیک	تنش سرمایی شدید	بدون تنش سرما	تنش گرمایی اندک تا متوسط	تنش سرمایی متوسط
حساسیت حرارتی	سرد	راحت	کمی گرم تا گرم	خنک

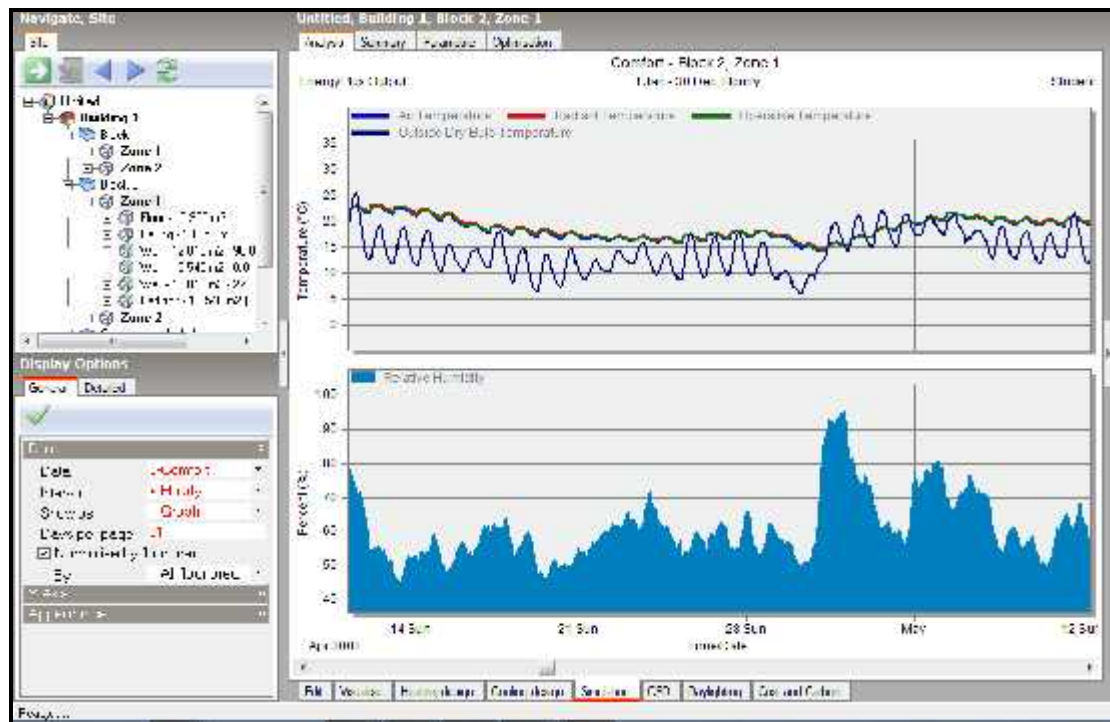
جدول ۵. تعیین مقدار استانه روش PMV و درجه تنش فیزیولوژیک و حساسیت حرارتی

PMV	حساسیت حرارتی	درجه تنش فیزیولوژیک
-۳/۵	سرد	تنش سرمایی شدید
-۲/۵	خنک	تنش سرمایی متوسط
-۱/۵	کمی خنک	تنش سرمایی اندک
-۰/۵	راحت	بدون تنش سرما
۰/۵	کمی گرم	تنش گرمایی اندک
۱/۵	گرم	تنش گرمایی متوسط
۲/۵	خیلی گرم	تنش گرمایی شدید
۳/۵	داغ	تنش گرمایی بسیار شدید

با بررسی مقایسه‌ای نمودارهای اطلاعات دما و رطوبت نسبی بازه یک ماه از ۲۰ فروردین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه (۴/۱۱) تا (۵/۱۱) توسط دیزاین بیلدر و دیتالاگر صورت گرفته است. دلیل متفاوت بودن اندک اطلاعات رطوبت نسبی و دما در دیزاین بیلدر و دیتالاگر نشان می‌دهد که اولاً: حضور پوسته ساختمانی در این امر تاثیر گذار است. ثانیاً: شرایط جوی فعلی زمین حاکی از تغییرات محسوس رطوبت نسبی نسبت به میانگین ۱۵ ساله بکارگرفته شده در فایل ای پی دبلیو نرم افزار می‌باشد. برای اطمینان از صحت امر به اداره آب و هواشناسی استان گیلان مراجعه و اطلاعات در بازه مورد نظر بررسی شد. سپس با مقایسه نمودارهای حاصله می‌توان نتیجه گرفت که در بازه زمانی مورد نظر در فصل بهار بخوبی خانه بومی گیلان پاسخگوی شرایط بوده و نیاز به سیستم گرمایشی و یا سرمایشی نداریم. همچنین در بازه زمانی یک ماه فوق‌الذکر نرم افزار دیتالاگر میزان گرمای حاصل از فعالیت انسانی و انرژی خورشیدی دریافتی از پنجره‌ها را چنین نشان می‌دهد. همچنین با بررسی سطح اشغال افراد (بطور میانگین ۷/۸۰ وات ساعت بر مترمربع) در فاصله بیستم فروردین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه است و تابش خورشیدی به طور میانگین ۲۳۵/۷۴ وات ساعت بر مترمربع میانگین انرژی اولیه مصرفی است که حکایت از مناسب بودن آن دارد. شکل (۹) نمودار گرمایش، سرمایش و ابگرم مصرفی حاصل از بکارگیری مصالح ساختمانی مختلف شامل: مواد ویژه بومی (چوب نازک و فیبر گیاهی)، گچ و بتن، آجر و چوب الوار را نشان می‌دهد. همچنین شکل‌های (۱۰) تا (۱۴) نمودار اطلاعات رطوبت نسبی و دما و مقایسه آن‌ها را در یک بازه یک ماه از ۲۰ فروردین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه (۴/۱۱ تا ۵/۱۱) توسط دیزاین بیلدر که از اطلاعات سال ۲۰۰۲ نرم افزار استفاده کرده است و همچنین براساس اطلاعات آب و هواشناسی گیلان را نشان می‌دهد. زون یک همان اتاق اصلی نشیمن و خواب ساکنین و جایی که دیتالاگر قرار گرفته می‌توان به طور دقیقتر اطلاعات تاریخ (۴/۱۱ تا ۵/۱۱) را بررسی و مقایسه کرد.

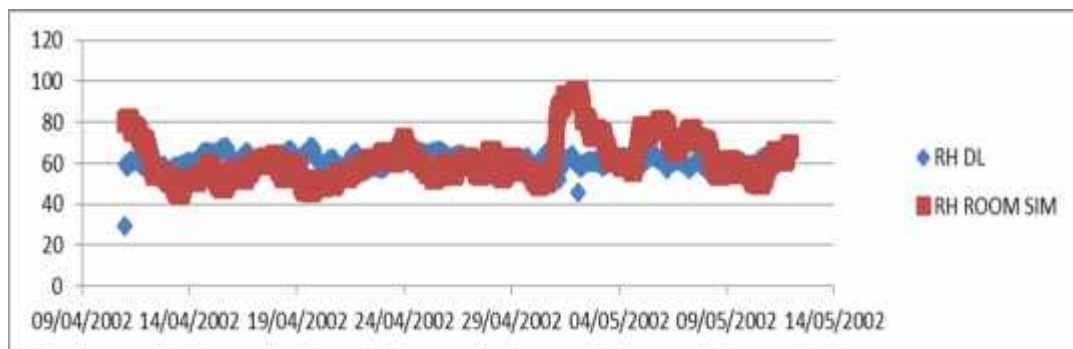


شکل ۹. گرمایش، سرمایش و ابگرم مصرفی حاصل از بکارگیری مصالح ساختمانی

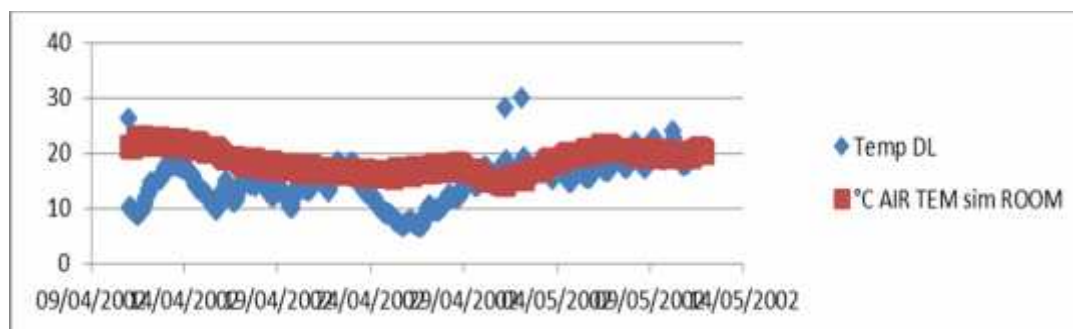


شکل ۱۰. اطلاعات رطوبت نسبی و دما در یک بازه یک ماه از ۲۰ فروردین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه

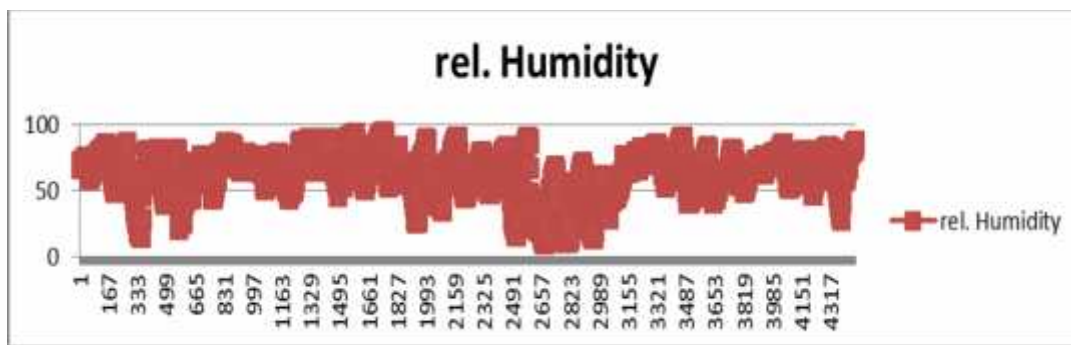
اطلاعات مورد نیاز برای ترسیم PMV فضای داخلی اتاق اصلی ساختمان در باز زمانی ۲۰ فروردین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه توسط دیتالاگر ثبت شده است و توسط نرم افزار کشیده شده است که در جدول (۶) نشان داده شده است. همچنین در شکل (۱۵) نمودارهای سطح اشغال به طور میانگین در فاصله بیستم فروردین ماه تا بیستم اردیبهشت ماه نشان داده شده است.



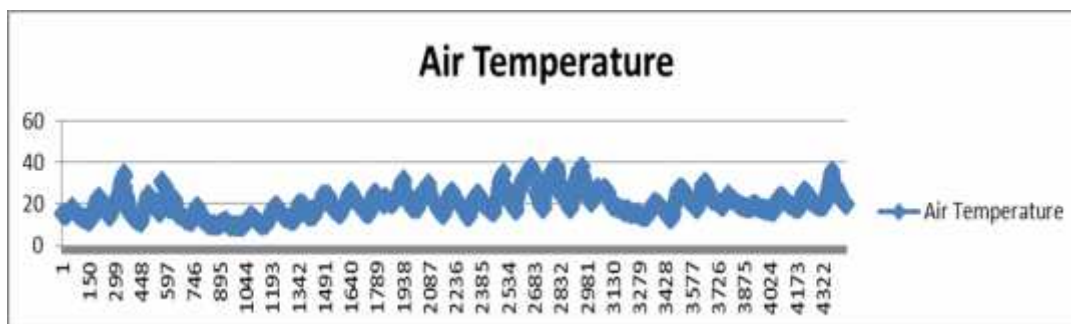
شکل ۱۱. بررسی مقایسه‌ای نمودارهای اطلاعات رطوبت نسبی بازه یک ماهه توسط دیزاین بیلدر و دیتالاگر



شکل ۱۲. بررسی مقایسه‌ای نمودارهای اطلاعات دما در بازه یک ماهه توسط دیزاین بیلدر و دیتالاگر

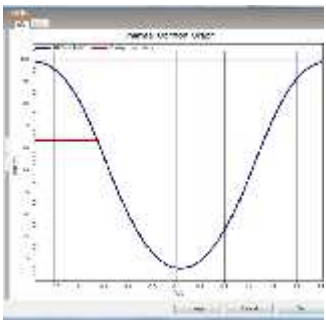
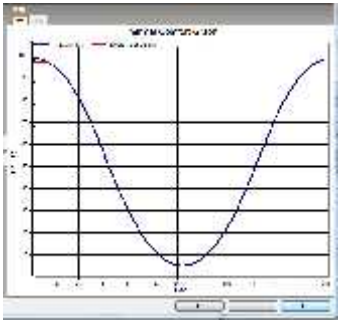


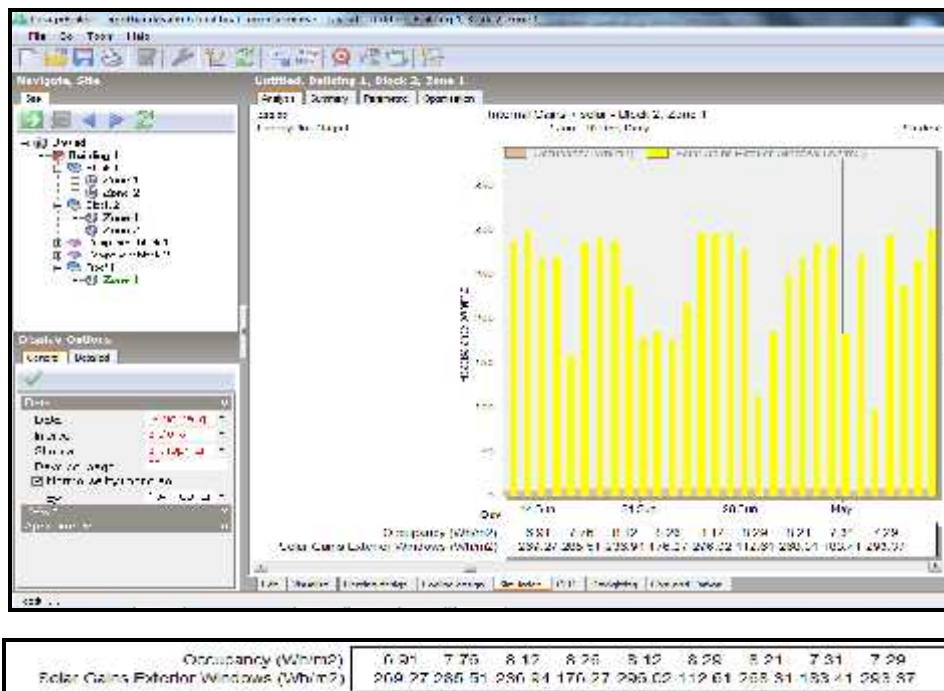
شکل ۱۳. طوبت نسبی رودبار در بازه زمانی یک ماهه سال ۲۰۱۷ براساس اطلاعات آب و هواشناسی گیلان



شکل ۱۴. دما رودبار در بازه زمانی یک ماهه سال ۲۰۱۷ براساس اطلاعات آب و هواشناسی گیلان

جدول ۶. اطلاعات مورد نیاز جهت ترسیم نمودار PMV فضای داخلی اتاق اصلی ساختمان

اطلاعات نرم افزار دیزاین بیلدر	اطلاعات دیتالاگر	اطلاعات مورد نیاز برای ترسیم PMV فضای داخلی اتاق اصلی ساختمان
۱/۲۶	۱/۲۶	میانگین سرعت باد
۶۱/۶۴	۶۰/۹۷	میانگین رطوبت نسبی
۱۸/۶۴	۱۴/۸۲	درجه حرارت هوا
۱	۱	کار
۲۴/۲۳	۲۴/۲۳	میانگین دمای تششی
		گراف حاصله توسط نرم افزار دیزاین بیلدر
۲۰/۳۲	۱۷/۶۴	دمای موثر
-۱/۷۳	-۲/۷۲	PMV
۶۳/۳۷	۹۷	P PD
تنش سرمای اندک	تنش سرمای متوسط	درجه تنش فیزیولوژیک
خنک	خنک	حساسیت حرارتی



شکل ۱۵. سطح اشغال بطور میانگین در فاصله بیستم فروردین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه

## نتیجه گیری

پس از تطابق نتایج مطالعات حاضر با دیگر مطالعات جهانی نتیجه‌گیری می‌شود در فصل زمستان تنش سرمایی شدیدی حکمفرماست که معماری بومی ساختمان نمی‌توان تامین‌کننده آسایش باشد و بنابراین احتیاج به سیستم گرمایش وجود دارد، حال آن که در فصل بهار شرایط کاملاً راحت است. در فصل تابستان حساسیت حرارتی کمی گرم تا گرم است ولی بر اساس اطلاعات میدانی و پرسش‌نامه غالب ساکنین نیاز به سردکننده نمی‌بینند. فصل پاییز نیز که طبق جدول خنک با تنش سرمایی متوسط است، برای ساکنین مطلوب است تنها ماه دسامبر هرچه که به ژانویه نزدیک می‌شویم با توجه به کاهش دما و رطوبت نسبی نیاز به تامین گرمایش بیشتر می‌گردد. اگر مترپال‌های متفاوت را بر روی ساختمان توسط نرم‌افزار بسنجیم، با پیش فرض چهار مترپال برای ساختمان در نظر گرفته شده که شامل ماده ویژه بومی (چوب نازک و فیر گیاهی)، گچ و بتن، آجر و چوب الوار که نرم افزار نشان می‌دهد به ویژه در تامین گرما بسیار متفاوت عمل می‌کنند. اگر ساختمان فعلی را با زاویای ۱۵ درجه (از صفر تا ۳۶۰ درجه) چرخش بدهیم براساس بررسی نرم افزار دیتالاگر بهترین زاویه برای تولید گرما در زمستان ۴۵ درجه گردش سمت جنوب شرق است.

## References

- Ashrae, N., (1966). *Thermal Comfort Conditions*. America Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 55-66.
- Bahadori Negad, M., & Yaghobi, M. (1963). *Ventilation and cooling in the traditional building of Iran*. Tehran University Press. (In Persian)
- Benzinger, T.H. (1979). *The physiological basis for thermal comfort*. Indoor Climate. Copenhagen: Danish Building Research Institute.
- Heidari, H. (2010). *Thermal adaption, First step in energy efficiency*. Tehran University Press. (In Persian)
- Management & Planning Organization of Guilan. (2010). 20. (In Persian)
- Najafi, S.M. (2010). Thermal Comfort with PMV & PPD approaches (case study: wakil bazaar Shiraz). *Haft Hesar magazine*, first edition. (In Persian)

- Olgay, V. (1963). *Design with Climate*. New Jersey: Princeton University Press.
- Saeidi, A. (2002). Sustainable Development and Rural Development Instability. *Journal of Housing and Revolution*, 2, 17-22. (In Persian)
- Statistical Center of Iran. (2011). General Population and Housing Census. (In Persian)
- Taleghani, M., Tenpierik, S., (2013). A review into thermal comfort in building. *Journal of Renewable and sustainable energy review*, 26, 201-215.
- Zolfaghari, H., (2007). *Ventilation and cooling in the traditional building of Iran*. Tehran University Press.

**How to cite this article:**

Farasati, F., mozaffar, F., Nasrollahi, F. and molaei hashjin, N. (2018). Environmental quality analysis of local housing in mountainous regions of Guilan with an Emphasis on Thermal comfort (Case study: Dowsaledeh Village, Rudbar). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 13 (1), 1-17.  
[http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article\\_540501\\_en.html](http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_540501_en.html)



## **Environmental quality analysis of local housing in mountainous regions of Guilan with an Emphasis on Thermal comfort (Case study: Dowsaledeh Village, Rudbar)**

**Farnaz Farasati\***

*Ph. D Candidate of Architecture, Art University of Esfahan, Esfahan, Iran*

**Farhang Mozaffar**

*Associate Professor, Dep. of Architecture and Urban Design, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran*

**Farshad Nasrollahi**

*Assistant Professor, Dep. of Architecture and Urban Design, Art University of Esfahan, Esfahan, Iran*

**Nasrollah molaei hashjin**

*Professor, Dep. of Geography, Rasht Branch, Islamic Azad university, Rasht, Iran*

**Received:** 21/09/2017

**Accepted:** 25/12/2017

### **EXTENDED ABSTRACT**

#### **Introduction**

Human beings have been long making shelters to deal with external factors and live with comfort. Later, scientists found that the higher the quality of the interior spaces of the built environment ranging from cooling or thermal comfort, audio and even better interior ventilation has a significant role in physical and, mental health of the residents. Because of the ruggedness and impassibility of the most mountainous regions, providing thermal comfort with fossil fuels needs electricity and gas grid, which is difficult to achieve, and is not cost-effective. On the other hand, making roads and power grids equals subsequent loss of hectares of forests and consequently tens of plant and animal species. Due to lack of this comfort, forest and mountain dwellers and tribal people are forced to wander and migrate unplanned to urban and suburban areas, which in turn have grounded serious problems. Accordingly, this article pays special attention to the indoor thermal comfort in mountainous settlements.

The case under study was located in Dowsaledeh village (Khorgam, Rudbar) and the main questions that were answered in this research are:

- A. How can dominant native rural settlements of mountainous areas of Guilan be studied in terms of thermal comfort during the year on valid scientific methods?
- B) In what period of the year do these settlements provide suitable thermal comfort and at what times will it be difficult.

#### **Methodology**

The case under study in Dowsaledeh village (Khorgam, Rudbar) was first plotted, the ground as well as the first floor plan was drawn, and then energy consumption was simulated using Design Builder. Then, Rudbar climate information was considered as the default for the software and the seasonal PMV diagrams (winter, spring, autumn, and summer) were drawn and analyzed. The results indicated that in spring and summer, the thermal behavior of native housing is appropriate, but by the end of summer and the beginning of autumn to early spring, thermal

\* Corresponding Author:

Email: [farnaz\\_farasati@yahoo.com](mailto:farnaz_farasati@yahoo.com)

behavior is inappropriate and heating is needed. In order to validate the software within a month from April 11 to May 11, 2017, a data logger was used to record the indoor information of the living room. Temperature and relative humidity diagram were recorded and compared with those of the software indicating very close results, which proved the validity of the software. Eventually, in the conclusion, two PMV diagrams were drawn, one with the data logger in the period from April 11 to May 11, 2017, and the other with the software information in the same interval. The two diagrams revealed the same results.

### Result and Discussion

To conduct this research and to study the annual thermal comfort of residential buildings in the mountainous villages of Guilan, first a case with appropriate access and health was located, and its physical profile was recorded. In order to study the thermal performance of the interior space a rooms in the first floor was determined and environmental variables of air temperature and humidity during a month in spring from April 11 to May 11, 2017 were recorded at midday, by the data logger. In order to produce PMV and PPD, the variables used in Design Builder were:

A: Wind speed, which is among unstable weather parameters, was studied. This parameter is a function of the area and the place where the wind blows. In fact, the land not only affects the speed of the wind, but also affects its quality.

B: Relative humidity is the ratio of the actual moisture content of the air to the maximum moisture that is present in the air. As the temperature rises, the air volume to accommodate more moisture content increases.

C: Air temperature

D: The value of clothing insufficiency: It covers a part of the body and reduces contact with the surrounding area like a non-woven envelope (Zolfaghari, 2007).

E: Work that raises the metabolism flow: As the body's thermal efficiency is very low, a maximum of 20 percent of the heat generated is converted to work. A person sleeping generates about 41, a standing one about 70 and walking, about 116 watts per square meter of heat.

F: Average radiation temperature: The heat that is lost from the building is not felt. Only the heat that goes from our skin is sensible. The relationship between radiation and surrounding surfaces is described by the average radiation temperature (Bahadory Nejad & Yaghoubi, 2006). The results indicated that in spring and summer, the thermal behavior of native housing is appropriate, but by the end of summer and the beginning of autumn to early spring, thermal behavior is inappropriate and heating is needed. In order to validate the software within a month from April 11 to May 11, 2017, a data logger was used to record the indoor information of the living room. Temperature and relative humidity diagram were recorded and compared with those of the software indicating very close results, which proved the validity of the software. Eventually, in the conclusion, two PMV diagrams were drawn, one with the data logger in the period from April 11 to May 11, 2017, and the other with the software information in the same interval. The two diagrams revealed the same results.

### Conclusion

The results of the thermal performance of the above building indicate that in terms of providing thermal comfort, it has a good performance in spring and summer, but it faces problems in autumn and winter. Also, concluding the annual and monthly interior loads received from the parameters of equipment, lighting, solar radiation, and people in kWh it is determined that, spring and summer heat load is appropriate but autumn and winter load should be supplied. The amount of solar radiation absorbed in different months of the year and that the need to use new technologies such as photovoltaic's and solar collectors in cold weather is verified. Also by comparing seasonal inputs with (Matzarkis 's chart, 2001) the result were established that winter time has high coldness tension therefore vernacular architecture cannot provide comfort zone and heating system is needed. Although spring time is comfortable. Summer time the result shows warm and moderate warm that due to field convey and filling questioners by local

people they claimed they are comfortable and adapted so cooling system is not essential. Fall season due to the chart are cool with mild coldness tension that is satisfactory for dwellers except December that near to January month regards of decreasing in temperature and relative humidity heating system is crucial. On the other hand by using different construction materials including: Especial local material (Thickness Wood and fiber), Gypsum and concrete, Brick, Timber the result had shown that they had been acting differently in heating providence.

**Key Words:** interior spaces, thermal comfort, mountainous regions