فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی
دوره ۱۳، شماره ۱ (پیاپی۴۲)، بهار ۱۳۹۷
شاپای چاپی ۵۹۶۸- ۲۵۳۸ شاپای الکترونیکی ۵۹۵X-۲۵۳۸
http://jshsp.iaurasht.ac.ir
صص. ۱-۱۷

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 نصرالهی– استادیار گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران
نصرالله مولایی هشجین– 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 به دنبال ایجاد سرپناهی بود، که درآن با ارامش زیست کند. بعدها دانشمندان متوجه شدند، هرچقدر که کیفیت فضاهای داخلی این محیط مصنوع اعم از آسایش سرمایشی، گرمایشی، صوتی وحتی تهویه هوای داخل بهترصورت گیرد در سلامت فیزیکی، روحی و روانی ساکنین نقش بسزاتری دارد. باتوجه به صعب العبور بودن غالب مناطق کوهستانی، تامین آسایش حرارتی خصوصاً گرمایش باسوخت‌های فسیلی نیازمند ایجاد شبکه برق وگازرسانی است که تحقق آن مشکل و مقرون به صرفه نیست. از طرف دیگرایجاد راه و شبکه برق مساوی با از بین رفتن هکتارها جنگل و متعاقب ان ده‌ها گونه گیاهی و جانوری است. جنگل نشینان، کوه‌نشینان و عشایر منطقه بعلت عدم بهره‌مندی از این آسایش مجبوربه آوارگی و مهاجرت بی برنامه به نواحی حواشی شهری و شهری شده‌اندکه خود بستر معضلات عدیده‌ای شده است. لذا نمونه مورد پژوهش در روستای دوسالده (بخش خورگام رودبار) مورد بررسی و تحلیل قرارگرفته است. پرسش‌های اصلی که در این 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 به روش علمی معتبر بررسی کرد. ب. پس ازبررسی این سکونتگاه‌های آسایش حرارتی مناسب را در چه ایامی از سال تامین می‌کنند و در چه زمان‌هایی دچار مشکل هستند؟

واژگان کلیدی: فضاهای داخلی، آسایش حرارتی، مناطق کوهستانی

نحوه استناد به مقاله:
فراستی، فرناز، مظفر، فرهنگ، نصرالهی، فرشاد و مولایی هشجین، نصراله. (۱۳۹۷). تحلیل کیفیت محیطی فضاهای داخلی مسکن بومی نواحی کوهستانی گیلان با تاکید برآسایش حرارتی (مطالعه موردی: روستای دوسالده، رودبار). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۳(۱)، ۱-۱۷
http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_540501.html

* نویسنده مسئول:
Email: farnaz_farasati@yahoo.com

مقدمه

خانه روستایی، مأوی نخستین تجارب هماهنگ تاریخ حیات بشری است، جاییکه زندگی در آن پویـایی دارد و زنـدگی، در تعامـل بین انسان و طبیعت در حال گذر است. معماری بومی روستایی ایران و بالاخص گیلان به لحاظ ماهیت کارکردی و پاسخگویی بـه نیازهای انسانی، عناصر تولیدی ومحیط زیست، مجموعه متحدالشکل با هویت کالبدی خاص خود را تشکیل داده است. ساخت این محیط مصنوع چه ازلحاظ فضای داخلی و چه فضای خارجی طبعاً دارای نکات مثبت ومنفی فراوانی است. فضاهای داخلـی مکـانی 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 متاسفانه کمتر مورد توجه قرارگرفته اسـت. عـدم توجـه بـه نحوه زندگی ساکنین، نور مناسب، مصالح بوم آورد، گرمایش وسرمایش متناسب از مشکلاتی هست که بناهای ما اکثراً با آن مواجه و رنج می‌برند.

همچنین میزان مصرف انرژی درایران سالانه بانرخ بالایی در حال افزایش است، بگونه‌ای که اگر رونـد تولیـد و مصـرف انـرژی 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 درایران از منابع هیدروکربنی تامین شده و تنها میزان ناچیزی ازآن ازمنابع دیگرانرژی مثل برق آبی، ذغال سنگ وغیره تامین می‌گردد.

حال آن که صنعت ساختمان سازی نیز از این امر مستثنی نیست. آلودگی وگازهـای گلخانـه‌ای حاصـل از مصـرف سـوخت‌هـای فسیلی باعث شده طبق استانداردهای سازمان بهداشت جهانی در موارد فراوانی ایران در محدوده پرخطر قرار می‌گیرد. حال آن کـه پتانسیل صرفه جویی انرژی در ایران بسیار بالاست. به طور قطع یکی از بهترین پاسخ‌هـا واکـاوی و بـازبینی نمونـه‌هـای بـومی و قدیمی موجود است تا واقف شویم چه مواردی را معمارسنتی رعایت می‌کرده و از نظر معماری امـروزی پوشـیده مانـده اسـت و در نتیجه بنای ناکارآمد حاصل شده است. خانه‌های روستایی گیلان زمین بافضاهای داخلی پرنورودلنشـین و دعـوت کننـده کـاملاً بـا فرهنگ و فعالیت‌های معیشتی و اقتصادی ساکنینش همساز بوده و متاسفانه کمتر مورد تحقیق و بررسی قرارگرفته‌اند. برای تعیین کیفیت فضاهایی داخلی این خانه‌ها به اسایش حرارتی آن‌ها درکنار سایرعوامل باید توجه کرد. توجه به مسائل آسـایش حرارتـی در ساختمان به پس از انقلاب صنعتی باز می‌گردد. پیش ازانقلاب صنعتی بعلت عدم وجود تجهیـزات سرمایشـی وگرمایشـی احسـاس سرما وگرما از طریق جابجایی مکان زندگی تغییر پوشش و لباس و خوردن غذاهای مناسب مرتفع می‌شد (Heidari, 2014).

با ساخت تجهیزات گرمایشی وسرمایشی، بررسی در خصوص آسایش حرارتی، جهت گیری ویژه‌ای پیداکرد. آزمـون محفظـه آب و هوایی (مطالعات ازمایشـگاهی) و مطالعـات میـدانی (Taleghani et al, 2013: 201-215) سـپس درآمریکـا در سـال ۱۹۲۰ مطالعات پایه‌ای به منظور یافتن محدوده آسایش حرارتی تحت تاثیردمای هوا و رطوبت صورت گرفـت (Olgy, 1963). درسـال ۱۹۶۳ ویکتوراولگی تحقیقات تدوین شده‌ای انجام داد او شرایطی که برای فردی نشسـته در سـایه بـا مقـدار جزئـی جریـان هـوا برقراراست تا در آن احساس اسایش حرارتی کند محدوده راحتی نامید (Benzinger, 1979).

درسال۱۹۷۱ماهونی جدولی را براساس محدوده آسایش در شب و روز تهیه کردکه به کمک عواملی مثل دما و رطوبـت نسـبی و باد می‌توان به راه حل‌های غیرفعال در طراحی ساختمان رسید. طبق تعریف اشری آسایش حرارتی ویژگی ذهنـی اسـت کـه بیـان کننده میزان رضایت افراد ازحرارت محیط اسـت. آسـایش حرارتـی و ترکیـب روش‌هـای غیرفعـال و فعـال مـورد توجـه بسـیار از اندیشمندان ومتخصصان 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 نتـایج تجربـی بدسـت آمـده از ازمایش، 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 شـاخص از جملـه مهمتـرین شـاخص‌هـای فیزیولـوژی دمـا محسوب می‌شود. شاخص PPD نیز پیش بینی درصد نارضایتی از محیط حرارتی تعیین شده بر مبنای شـاخص PMV مـی‌باشـد (Zolfaghari et al, 2007). درادامه مطالعات بهادری‌نژاد و همکاران در سـال ۲۰۰۸ (Bahadori et al, 2008)، نجفـی در سال ۲۰۱۲، به بررسی اسایش حرارتی با PMV و PPD در بازار وکیل شیراز پرداخت (Najafi, 2012).

روش پژوهش

برای اجرای این پژوهش وبررسی 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 رولوه شده و پلان طبقه همکف و اول ان ترسیم ومورد تحلیل و بررسی انرژی بکمک شبیه سازی در نرم‌افزار دیزاین بیلدرقرارگرفته 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 وتابستان رفتار حرارتی مسکن بومی مناسب ولی با پایان تابستان و آغاز پاییز تا اوایل بهار رفتارحرارتی نامناسب و نیاز به گرمایش داریم. بمنظور اعتبارسنجی نرم افزار دربازه یک ماه از ۲۰ فرودین ماه ۱۳۹۶ تا ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۶از(۲۰۱۷/۴/۱۱ تا۲۰۱۷/۵/۱۱) توسط یک دیتالاگر ثبت اطلاعات داخلی اتاق اصلی نشیمن و زندگی ساکنین صورت گرفته که نمودار دما و رطوبت نسبی ان ثبت وسپس با نمودار دما و رطوبت نسبی نرم افزار دیزاین بیلدردر همان بازه تطبیق که نتایج بسیار نزدیک و حکایت از اعتبار نرم افزاردارد.

نهایتاً در قسمت نتیجه‌گیری دو نمودار PMV یکی با اطلاعات دیتالاگر در بازه زمانی۲۰ فرودین ماه ۱۳۹۶ تا ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۶از (۲۰۱۷/۴/۱۱ تا۲۰۱۷/۵/۱۱) ویکی با اطلاعات نرم افزاردر همان بازه ترسیم و دو نمودار در بررسی بسیار نتایج مشابهی می‌دهند. نتایج عملکرد حرارتی ساختمان فوق الذکر نشان می‌دهد که به لحاظ تامین آسایش حرارتی خانه عملکرد مناسبی در فصول بهار وتابستان 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 وتابستانه مناسب و پاییزه و زمستانه باید بنوعی تامین گردد. همچنین بررسی میزان جذب تابش خورشیدی درماه‌های مختلف سال و اینکه نیاز به استفاده از تکنولوژی‌های نوینی چون فتوولیک وکلکتورخورشیدی در زمان سرما وجود دارد ثابت می‌گردد. به منظور بررسی عملکرد حرارتی فضای داخلی اتاقی تعیین شده که در طبقه اول قراردارد و متغییرهای محیطی دمای هوا و رطوبت در یک ماه بهار از تاریخ ۲۰ فرودین ماه یک ظهر تا ۲۰ اردیبهشت ماه یک ظهر بطور ساعتی درسال ۱۳۹۶توسط دیتالاگر ضبط شده است.

شکل ۱. مراحل پژوهش مقاله

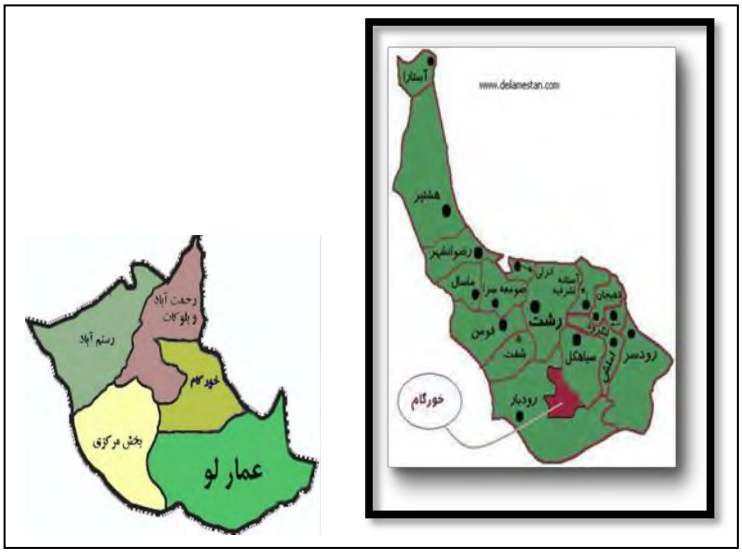
به منظور تولید PMV و PPD متغییرهای مورد استفاده در نرم افزار دیزاین بیلدر به قرار زیرند:

الف) سرعت باد که از پارمترهای ناپایدار اب وهوایی است بررسی می‌گردد. این پارامتر تابعی از منطقه و مکان است که باد مـی‌وزد 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. باافزایش حرارت میزان ظرفیت هوا برای جای دادن رطوبت بیشتر در خود افزایش می‌یابد.
ج) درجه حرارت هوا،
د) ارزش نارسایی پوشاک، زیراکه لباس مثل لفافی نارسانا قسمتی از بدن را می‌پوشاند و از تمـاس سـطح بـدن بـا محـیط اطـراف 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 ۱۱۶وات بر متر مربع گرما تولید می‌کنـد (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.

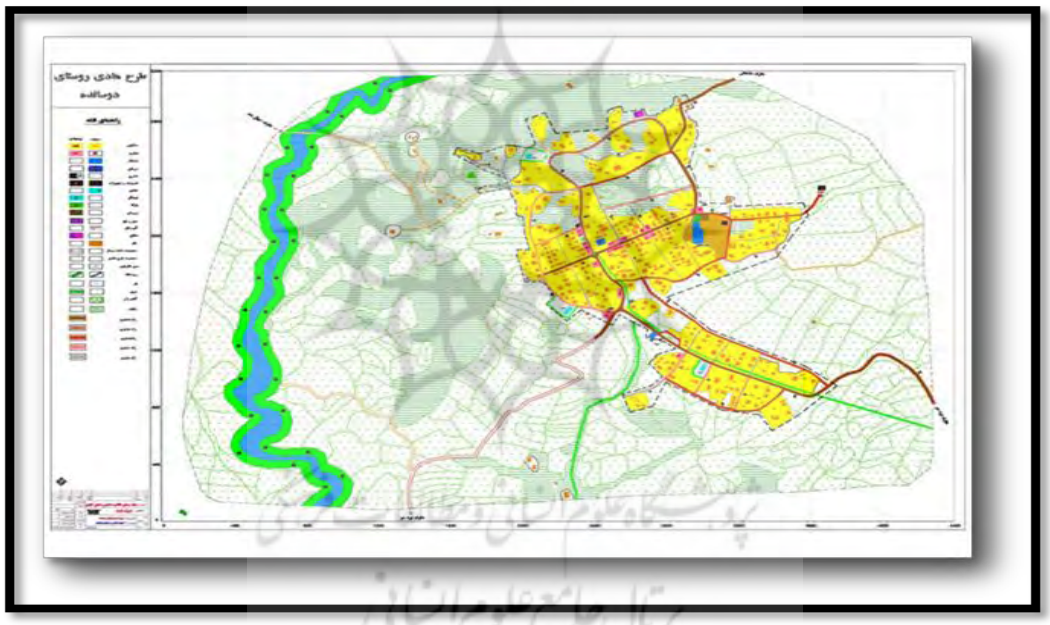
قلمرو جغرافیایی پژوهش

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 بر۱۴ هزارکیلومترمربع 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 پررنگی 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 وبرودت در نواحی مرتفعتر است که خود، داستان جدیدی را برای معماری نواحی کوهستانی رقم می‌زند. مناطق کوهستانی میان کوهی و مرتفع دوراز شبکه برق به گونه‌ای است که احداث شبکه سراسری برق وگاز وجاده زیرساختی منجربه از بین رفتن صده‌ها مترمربع جنگل وگونه گیاهی وجانوری می‌شود که تعادل اکوسیستم آبی و زیست محیطی را برهم می‌زند.

ازسوی دیگر بعلت حوادث و بلایایی طبیعی احداث خطوط و بقا آن‌ها به همراه هزینه‌های مرمت و نگهداری توجیه اقتصادی ندارد ومقرون بصرفه نیست. دراین پژوهش به اختصار ازقسمت رودبار، روستای دوسالده رودبار بخش خورگام) مطالعه تطبیقی شده است. شهرستان رودبار درجنوب استان گیلان برکوهستان‌های رشته کوه البرز قرار دارد. مطابق شکل (۲) شهرستان رودبار دارای چهار بخش به نام‌های مرکزی، رحمت آباد و بلوکات، خورگام و عمارلو وده دهستان به نام‌های رستم آباد جنوبی، کلشتر، بلوکات، دشتویل رحمت آباد، جیرنده، کلیشم، خورگام ودلفک 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 (بافت 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 Guilan, 2016: 20)

دوری ازشبکه برق، مخاطرات طبیعی، صعب العبور بودن راهها، بهمراه مشکلات آب و هوایی وضعیت نامناسبی ببار آورده است که زمینه را برای مهاجرت ناخواسته عشایر و روستانشینان 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. ازطرف دیگر با هجران سکنه بومی و دخالت افراد واسطه (دلالان) سودجو فروش و تفکیک زمین‌های این نواحی بعنوان کالابه ساکنین غیر بومی و اغلب بیگانه با ارزش‌ها و ویژگی‌های روستایی درحال فزونی است. همچنین جنگل این سرمایه ملی که علاوه براینکه 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 ساختارطبیعی نهایتاً سازمان فضایی روستاها و شهرها را ایجاد می‌کند. سکونتگاه‌های روستای و شهری اسکلت اصلی سازمان فضایی هر ناحیه بشمار می‌روندکه ناهنجاری در آن از عوامل اصلی توسعه نیافتگی ناحیه‌ای بشمارمی‌رود. وجود نابرابری‌های کمی وکیفی میان سکونتگاه‌های روستایی و شهری و تشدید آنها طی روند گرگونی دهه‌های اخیر بحران‌های فراوانی را ایجاد کرده است (Saeedi, 2009: 17-22). دراین ارتباط منطقه خزری ایران به لحاظ اکولوژیکی بسیارمستعد است و شبکه سکونتگاهی فشرده‌ای را درخود جای داده است. دربخش‌های کوهستانی استان گیلان شکل وتوپوگرافی باریک و شکننده ناحی و سازمان فضایی خطی خاص حاصله منجر به تخلیه روزافزون محدوده کوهستانی گشته است.

یافته‌ها و بحث

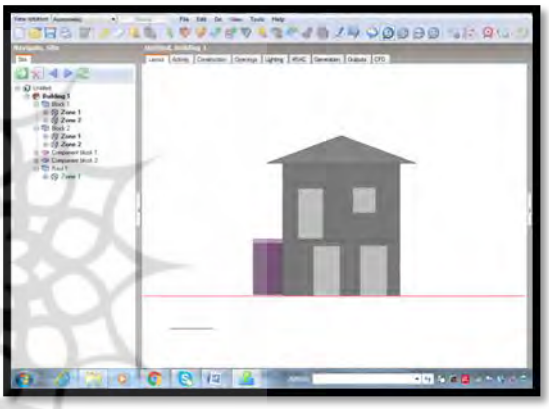
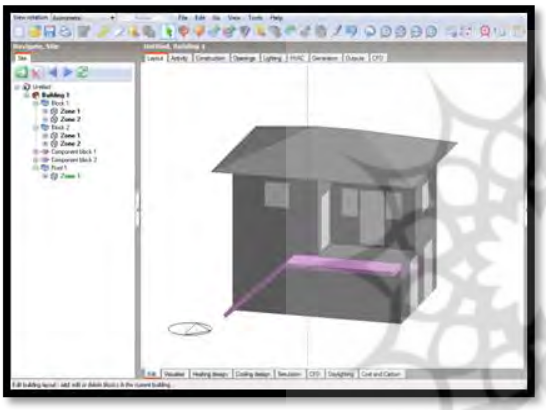
همان طور که در بررسی ها مشاهده می‌گردد پلان طبقه همکف واول ساختمان کاربری مسکونی–با ایوان جنوبی و پلـه خـارجی است. طبقه اول مسکونی و طبقه پایین دامی قرار گرفته است که باید شرایط گرمایشی ۱۲مناسب را در محدوده ۱۲و۲۱و سرمایشی را ۲۵ و ۵۰ در نظر بگیریم. درهای طبقه همکف ساختمان برای ورود به اغل‌هاست. در نمای غربی طبقه همکف روزنه وجـود دارد که در تبادل حرارتی وکسب نورروز موثراست. محل قرارگیری دیتالاگر در طبقه اول و اتاق شمالی هست که ساکنین (یک پیرزن و نوه نوجوان ۱۳ ساله) فعالیت‌های روز مره خودرادران انجام داده و شب هنگام استراحت می‌کنند و اتاق جنوبی برای مهمان اسـت و کمتر مصرف دارد. آشپزخانه بصورت تنورکه در خارج ساختمان همین طور سرویس دستشویی در محوطه مشخص شده است.

جدول ۱. مشخصات فنی و معماری ساختمان

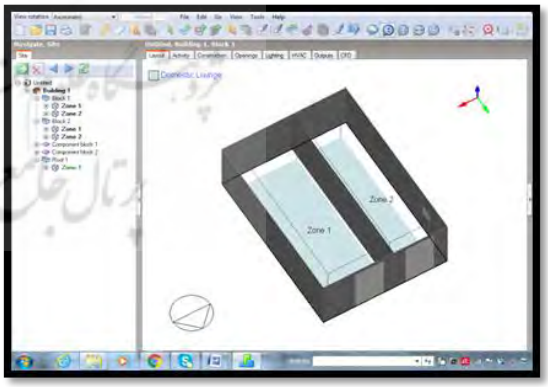
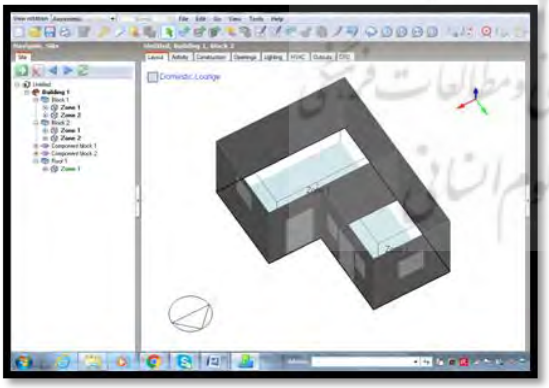
مشخصات ساختمان:	**کاربری** : دامی– مسکونی تعدادطبقات: دوطبقه محل:دوساله–رودبار	**معماری:**کشیدگی ساختمان: کشیدگی درمحورشرقی غربی(مساحت ساختمان زیربنا ساختمان ۶۳ مترمربع) وطبقه اول ۲۸ متر مربع و ۳۵ مترمربع طبقه همکف متر مربع بالکن وجوددارد. مصالح ساختمانی: عموما خشت وگل بعنوان پوسته ساختمان با پنجره‌ها قاب و درچوبی. سقف ساختمان لت سر چوبی وشیبداراست.
مدلسازی برای ماه‌های مختلف و نیز بصورت سالانه و برای کل ساختمان و هرطبقه انجام شده است	تعدادکاربرساختمان یکنفر دمای گرمایش:۲۱–۱۲درجه 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 درساعت مدلسازی ساختمان بادرنظرگرفتن پارتیشن‌های موجود و بدون استفاده از پرده‌ها (سایبان‌های داخلی) انجام شده

شکل ٤. نمای شمالی و غربی ساختمان

شکل ۵. نمای جنوبی و شرقی ساختمان

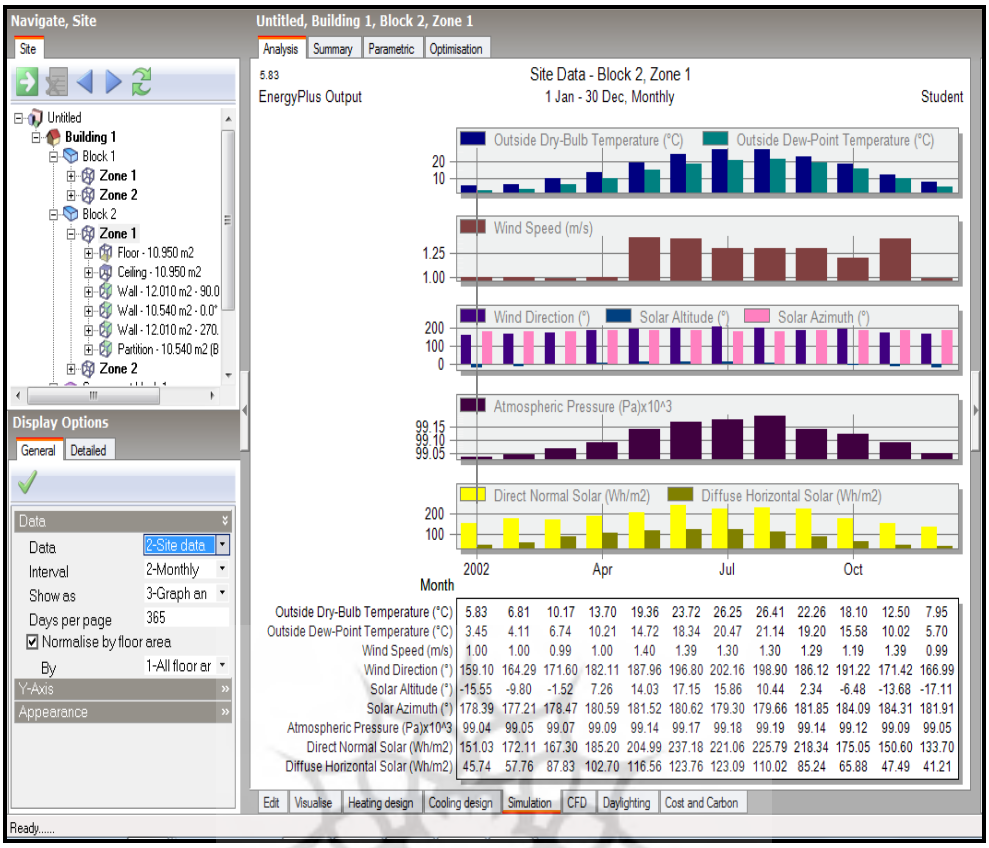



الف. نمای شمالی ب. نمای شرقی

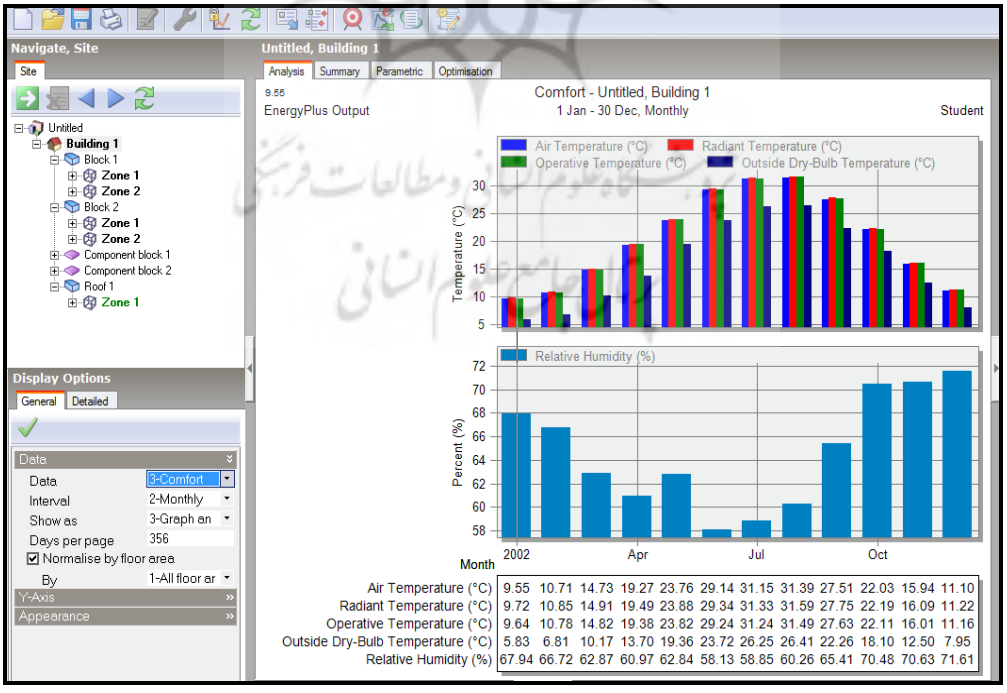
ج. طبقه همکف ساختمان باکاربری دامی د. طبقه اول ساختمان کاربری مسکونی با ایوان جنوبی و پله خارجی

شکل ٦. شبیه سازی نماهای مختلف با استفاده از نرم افزار دیزاین بیلدر



Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	5.83	6.81	10.17	13.70	19.36	23.72	26.25	26.41	22.26	18.10	12.50	7.95
Outside Dew-Point Temperature (°C)	3.45	4.11	6.74	10.21	14.72	18.34	20.47	21.14	19.20	15.58	10.02	5.70
Wind Speed (m/s)	1.00	1.00	0.99	1.00	1.40	1.39	1.30	1.30	1.29	1.19	1.39	0.99
Wind Direction (°)	159.10	164.29	171.60	182.11	187.96	196.80	202.16	198.90	186.12	191.22	171.42	166.99
Solar Altitude (°)	-15.55	-9.80	-1.52	7.26	14.03	17.15	15.86	10.44	2.34	-6.48	-13.68	-17.11
Solar Azimuth (°)	178.39	177.21	178.47	180.59	181.52	180.62	179.30	179.66	181.85	184.09	184.31	181.91
Atmospheric Pressure (Pa)x10^3	99.04	99.05	99.07	99.09	99.14	99.17	99.18	99.19	99.14	99.12	99.09	99.05
Direct Normal Solar (Wh/m2)	151.03	172.11	167.30	185.20	204.99	237.18	221.06	225.79	218.34	175.05	150.60	133.70
Diffuse Horizontal Solar (Wh/m2)	45.74	57.76	87.83	102.70	116.56	123.76	123.09	110.02	85.24	65.88	47.49	41.21

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



Air Temperature (°C)	9.55	10.71	14.73	19.27	23.76	29.14	31.15	31.39	27.51	22.03	15.94	11.10
Radiant Temperature (°C)	9.72	10.85	14.91	19.49	23.88	29.34	31.33	31.59	27.75	22.19	16.09	11.22
Operative Temperature (°C)	9.64	10.78	14.82	19.38	23.82	29.24	31.24	31.49	27.63	22.11	16.01	11.16
Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	5.83	6.81	10.17	13.70	19.36	23.72	26.25	26.41	22.26	18.10	12.50	7.95
Relative Humidity (%)	67.94	66.72	62.87	60.97	62.84	58.13	58.85	60.26	65.41	70.48	70.63	71.61

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

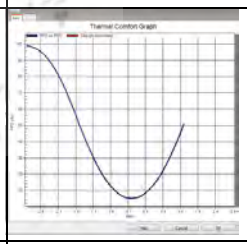
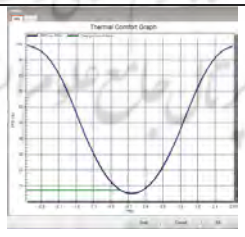
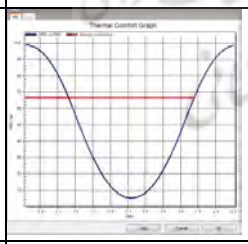
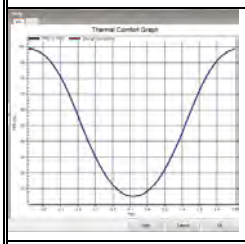
جدول ۲. تحلیل اطلاعات اقلیمی ماهانه محل پروژه (سایت) استنتاج شده بانرم افزار دیزاین بیلدر

نمودار ماهانه روستای دوسالده رودبار	معرف	اطلاعات ارائه شده
نمودار اول	معرف دمای بیرون ودمای نقطه شبنم	جولای واگوست ماکزیمم
نمودار دوم	معرف سرعت باد	می وجون ماکزیمم
نمودار سوم	معرف جهت باد غالب	جنوبشرقی
نمودارچهارم	معرف فشاراتمسفر	اگوست ماکزیمم
نمودارپنجم	معرف تابش مستقیم وتابش پراکنده خورشید	جولای واگوست ماکزیمم

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

نمودار ماهانه روستای دوسالده رودبار	معرف	اطلاعات ارائه شده
نمودار اول	– معرف دمای هوا – دمای تششع دیوار – دمایی که بدن احساس می‌کند – دمای خشک بیرون	درفصل زمستان و بهار روند صعودی دارد و دراگوست به اوج خود می‌رسد. از اگوست روند نزولی اغاز می‌گردد وتا اخرسال ادامه دارد.
نمودار دوم	معرف رطوبت نسبی داخل فضا	در فصل زمستان روند نزولی داریم وتا اپریل ادامه دارد. سپس از اپریل تا می افزایش افزایش ودوباره کاهش ناگهانی در ماه ژوئن رخ می‌دهد. درادامه از ژوئن روند صعودی اغاز می‌گردد و تا اخرسال ادامه دارد. ماکزیمم در ژانویه وفوریه با۷۳/۹۱

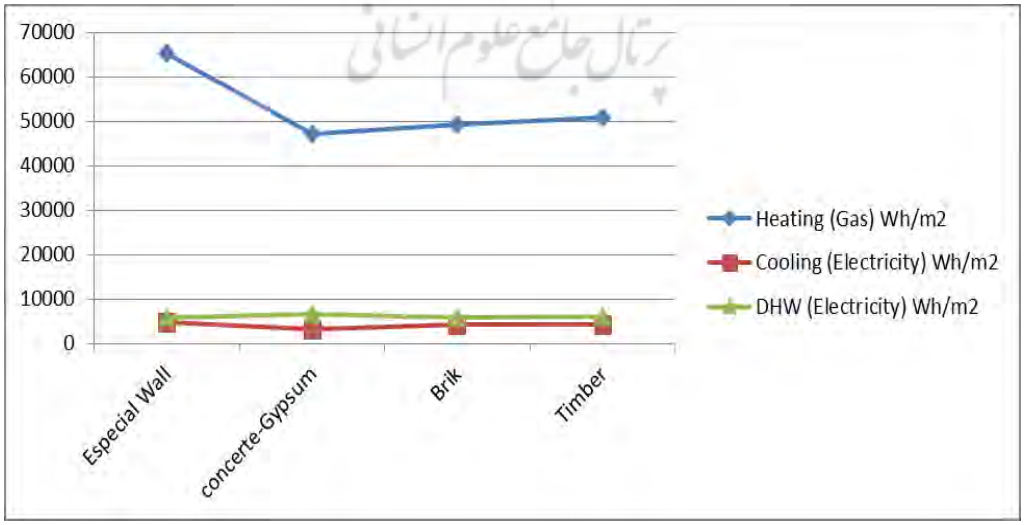
جدول ٤. PMV فصلی ساختمان (زمستان،بهار،پاییز و تابستان) با نرم افزارترسیم شده است.

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 تششعی	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

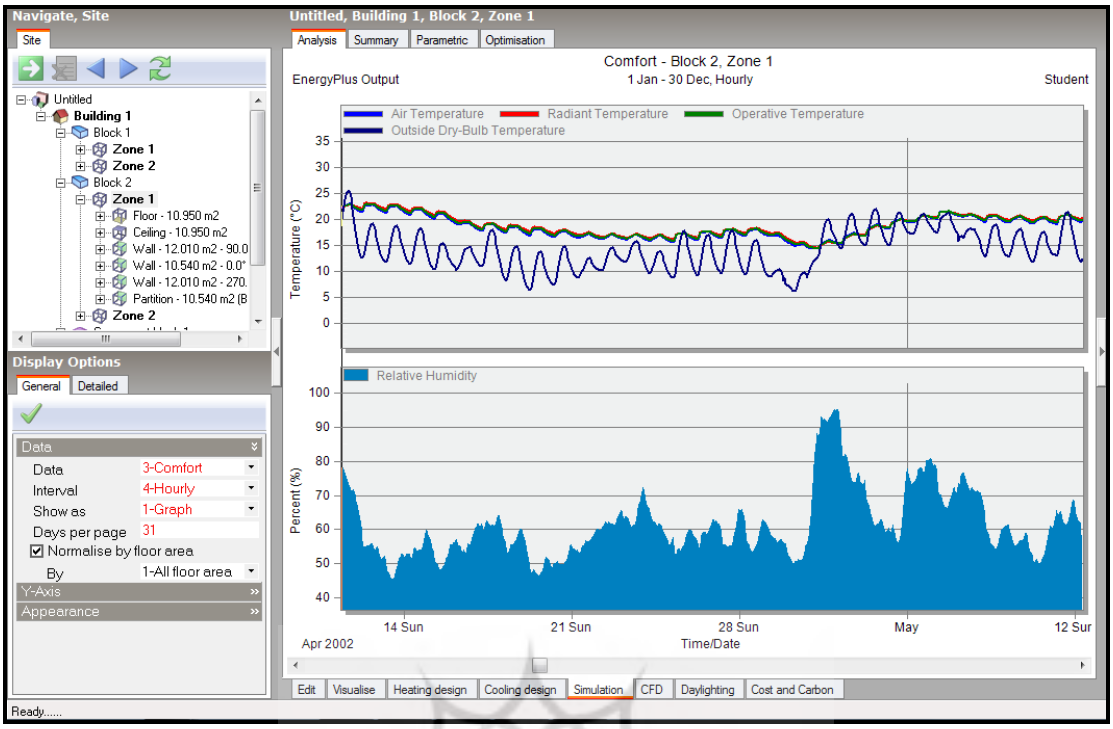
جدول ۵. تعیین مقدار استانه روشPMV ودرجه تنش فیزیولوژیک و حساسیت حرارتی

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

با بررسی مقایسه‌ای نمودارهای اطلاعات دما و رطوبت نسبی بازه یک ماه از ۲۰ فرودین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه (۴/۱۱ تا۵/۱۱) توسط دیزاین بیلدر ودیتالاگر صورت گرفته است. دلیل متفاوت بودن اندک اطلاعات رطوبت نسبی و دما در دیزاین بلدر ودیتالاگر 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 درفایل ای پی دبلیو نرم افزار می‌باشد. برای اطمینان از صحت امر به اداره آب و هواشناسی استان گیلان مراجعه و اطلاعات دربازه 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 فوق الذکر 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 برمترمربع) درفاصله بیستم فروردین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه است و تابش خورشیدی به طور میانگین ۲۳۵/۷۴وات ساعت برمترمربع میانگین انرژی اولیه مصرفی است که حکایت از مناسب بودن آن دارد. شکل (۹) نمودار گرمایش، سرمایش وابگرم مصرفی حاصل از بکارگیری مصالح ساختمانی مختلف شامل: مواد ویژه بومی (چوب نازک وفیبر گیاهی)،گچ و بتن، آجر وچوب 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 فرودین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه (۴/۱۱ تا۵/۱۱) 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 تا۵/۱۱) رابررسی و مقایسه کرد.

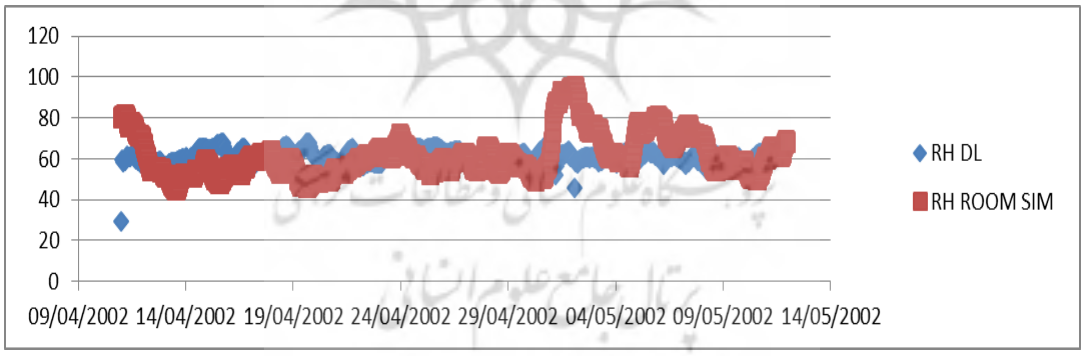


شکل ۹. گرمایش، سرمایش وابگرم مصرفی حاصل از بکارگیری مصالح ساختمانی

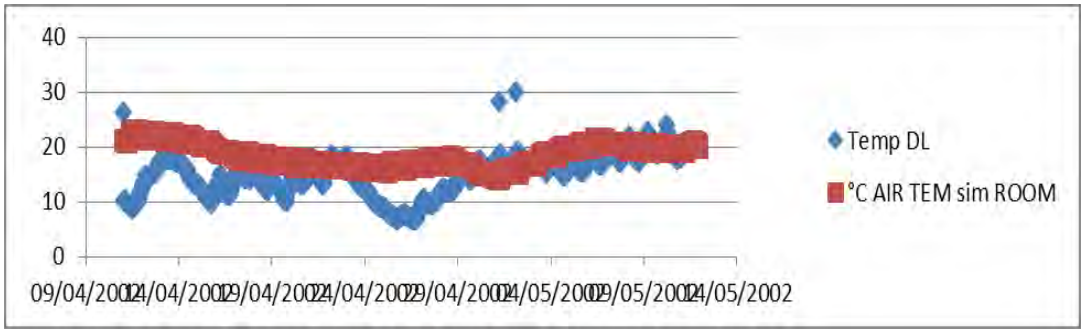


شکل ۱۰. اطلاعات رطوبت نسبی و دما در یک بازه یک ماه از ۲۰ فرودین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه

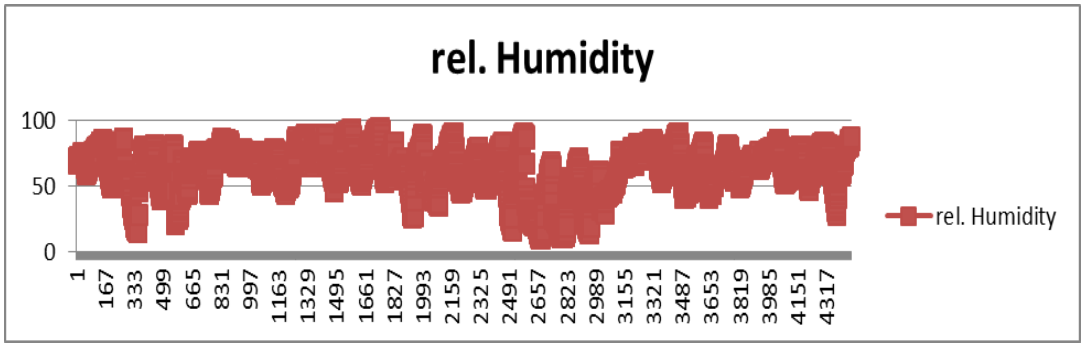
اطلاعات مورد نیاز برای ترسیم PMV فضای داخلی اتاق اصلی ساختمان در باز زمانی ۲۰ فرودین ماه تا ۲۰ اردیبهشت ماه توسط دیتالاگر ثبت شده است و توسط نرم افزار کشیده شده است که در جدول (۶) نشان داده شده است. همچنین در شکل (۱۵) نمودارهای سطح اشغال به طور میانگین درفاصله بیستم فروردین ماه تا بیستم اردیبهشت ماه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



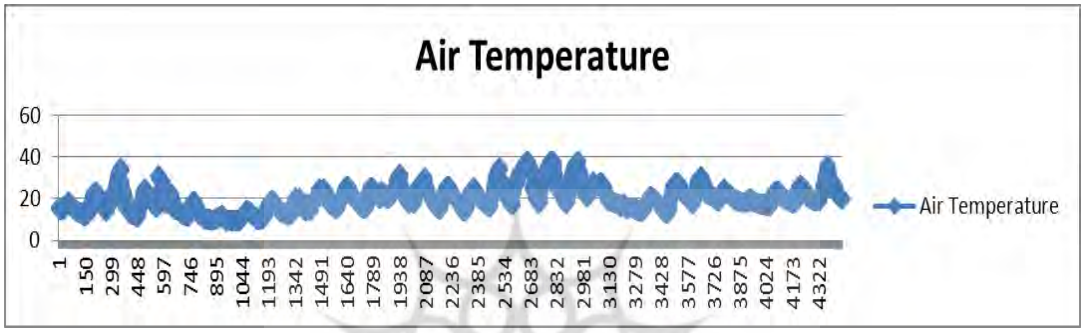
شکل ۱۱. بررسی مقایسه‌ای نمودارهای اطلاعات رطوبت نسبی بازه یک ماهه توسط دیزاین بیلدر ودیتالاگر



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

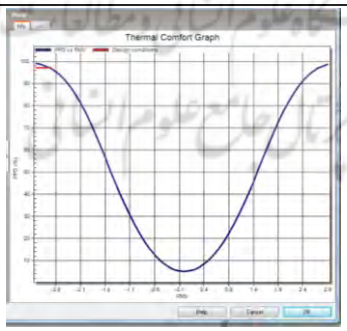
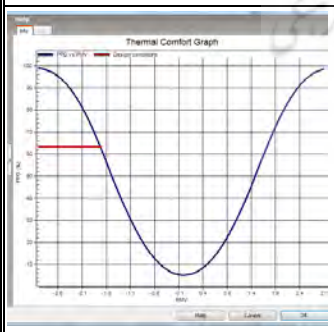


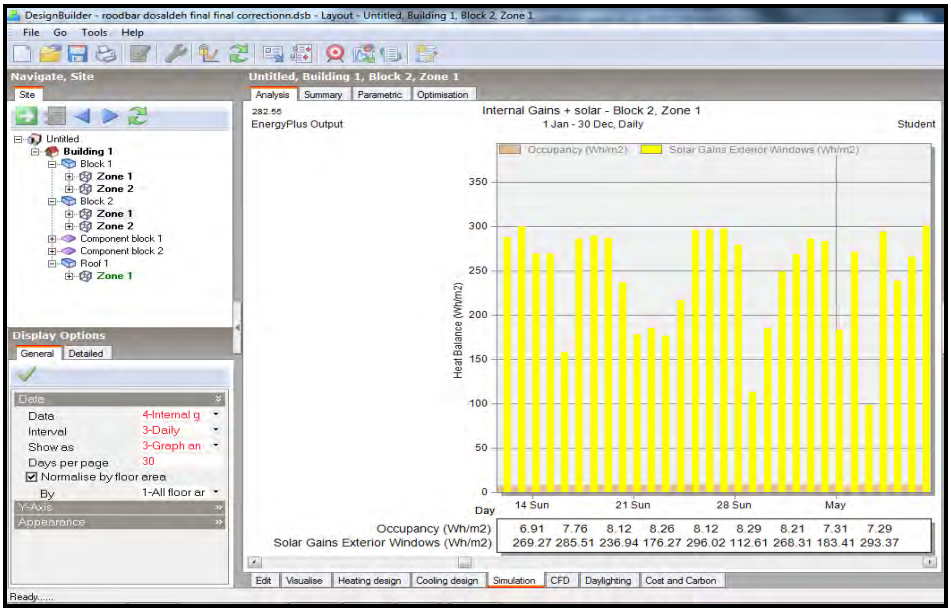
شکل ۱۳. طوبت نسبی رودبار در بازه زمانی یک ماهه سال ۲۰۱۷ براساس اطلاعات آب وهواشناسی گیلان



شکل ١٤. دما رودبار در بازه زمانی یک ماهه سال ۲۰۱۷ براساس اطلاعات آب و هواشناسی گیلان

جدول ٦. اطلاعات مورد نیاز جهت ترسیم نمودار PMV فضای داخلی اتاق اصلی ساختمان

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



Occupancy (Wh/m2)	6.91	7.76	8.12	8.26	8.12	8.29	8.21	7.31	7.29
Solar Gains Exterior Windows (Wh/m2)	269.27	285.51	236.94	176.27	296.02	112.61	268.31	183.41	293.37

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

نتیجه‌گیری

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 سرد کننده نمی‌بینند. فصل پاییز نیز که طبق جدول خنک با تنش سرمایی متوسط است، برای ساکنین مطلوب است تنها در ماه دسامبر هرچه که به ژانویه نزدیک می‌شویم با توجه به کاهش دما و رطوبت نسبی نیاز به تامین گرمایش بیشتر می‌گردد. اگر متریال‌های متفاوت را برروی ساختمان توسط نرم‌افزار سنجیده شوند، با پیش فرض چهار متریال برای ساختمان در نظر گرفته شده که شامل مواد ویژه بومی (چوب نازک وفیبر 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 با زاوایای ۱۵ درجه (از صفر تا درجه ۳۶۰) چرخش داده شوند براساس بررسی نرم افزار دیتالاگر بهترین زاویه برای تولید گرما در زمستان ۴۵ درجه گردش بسمت 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: vakil bazzar 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.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

How to cite this article:
Farasati, F., Mozaffar, F., Nasrollahi, F. & 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

Environmental Quality Analysis of Interior Spaces for Local Housing in Mountainous Regions of Guilan with an Emphasis on Thermal Comfort (The Case Study: Dowsaledeh Village, Rudbar)

Farnaz Farasati*
Ph. D Candidate in 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

Since old times, human beings have been making shelters to deal with external factors and live with comfort. Later, scientists found that the higher the quality of the interior spaces of made environment be, ranging from cooling or thermal comfort, audio and even better interior ventilation, it will have 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 immigrate 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 study is located in Dowsaledeh village (Khorgam, Rudbar) and the main questions that are 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 a year on valid scientific methods?

B) In what period of a year do these settlements provide suitable thermal comfort and at what times will it be difficult.

Methodology

The case study in Dowsaledeh village (Khorgam, Rudbar) is first plotted, the ground as well as the first degree plan is drawn, and then energy consumption is simulated using Design Builder. Then, Rudbar climate information is considered as the default for the software and the seasonal PMV diagrams (winter, spring, autumn, and summer) are drawn and analyzed. The results indicates 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

* Corresponding Author: Email: farnaz_farasati@yahoo.com

inappropriate and heating is needed. In order to validate the software within a month from April 11 to May 11, 2017, a data logger is used to record the indoor information of the living room. Temperature and relative humidity diagram are 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 are 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 reveals 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 room 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, is 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 (Cock Nielsen, 2010).

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 (Cock Nielsen, 2010).

C: Air temperature

D: The value of clothing insufficiency: It covers a part of the body and reduces contact with the surrounding are 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. (Bahadory Nejad & Yaghoubi, 2006)

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 and solar collectors in cold weather is verified. Also by comparing seasonal inputs with (Matzorkis "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

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی