

یازدهمین کنگره ملی سراسری  
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران  
11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

بررسی نقش مصالح بومی پایدار در اقلیم سرد و کوهستانی دماوند با  
رویکرد صرفه جویی در مصرف انرژی  
زهرا حبیبی<sup>۱</sup>، سمیه بیطرف<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، گرایش معماری دانشگاه علوم و توسعه آریا، تهران: zahrahabibi90@yahoo.com

<sup>۲</sup> استادیار گروه معماری دانشگاه علوم و توسعه پایدار آریا، تهران: ar.s.bitaraf@gmail.com

#### چکیده

در نگاهی جامع، دانش بومی، بخشی از سرمایه ملی است که باورها، ارزش ها و دانسته های هر قوم را در بر می گیرد. [۱] لذا آنگونه که می دانیم نقش مصالح بومی از جمله مولفه های اثرگذار بر پایداری است که با تاکید بر نگاه اکولوژیک و کارایی انرژی، زمینه پایداری اقتصادی و کاهش هزینه های اولیه و جاری ساخت را فراهم می آورد. لذا با شناخت عوامل موثر زیست محیطی و بررسی و مقایسه ی مصالح بومی با مصالح جدید که از مزایای آن می توان به عدم تخریب طبیعت، ایجاد کمترین آلودگی در تولید، پایین بودن مصرف انرژی در تولید، صرفه جویی در انرژی حمل و نقل، کاهش مصرف انرژی در بهره برداری، کاهش هزینه های تمام شده و از همه مهم تر بازگشت سریع به طبیعت و عدم تخریب محیط زیست نام برد. این پژوهش با روش توصیفی- تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای و اسنادی به بررسی مقوله بومی سازی در معماری اقلیم سرد و کوهستانی با رویکرد پایداری، ضمن بهره گیری از پتانسیل ها و مصالح موجود و قابل دسترس در ساخت و ساز، کاهش مصرف منابع طبیعی و زیست محیطی، به ارتقاء سطح زندگی با استفاده از اصولی مانند؛ استفاده از مصالح بومی و استفاده از انرژی های طبیعی و ارائه راهکارهای طراحی معماری می پردازد.

#### واژه های کلیدی

معماری بومی، طراحی پایدار، محیط زیست، اقلیم سرد و کوهستانی.

# یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

## ۱. مقدمه

آنگونه که می دانیم مقوله معماری پایدار و اسباب شکل گیری آن در طراحی معماری، نیاز به شناخت عمیق تری دارد. معماری بومی به شکل عمیق به زمینه زیست محیطی خود وابسته است و به همین دلیل از تغییرات یا دگرگونی های ناشی از آن تاثیر می پذیرد. روش های صرفه جویی انرژی، رویکردهای مرتبط با فرم، جهت گیری و مصالحی که از منابع محلی و آداب و رسوم بومی از این جمله اند. همچنین بحران انرژی در قرن اخیر یکی از مشکلات زیست محیطی است که بر بسیاری از فعالیتهای انسانی تاثیر گذارده است. امروزه افزایش ساخت و سازهای ساختمانی موجب تولید نخاله های فراوان شده است که در حاشیه شهرها انباشته شده و یکی از آلوده کننده ترین عوامل محیط زیست به شمار می آید. ساختمان های امروزی به ویژه در شهرها از مصالح جدید ساخته شده اند. برای تهیه مصالح جدید، انرژی زیادی صرف میشود. در جهت کاهش خطرات زیست محیطی ناشی از مصالح ساختمانی، بایستی چرخه حیات مصالح از زمان استخراج از طبیعت، تا بازگشت دوباره به طبیعت و انرژی مصرفی در این چرخه مورد بررسی قرار گیرد. با بررسی و مقایسه مصالح بومی و مصالح جدید، مشخص میشود که مزایای استفاده از مصالح بومی به مراتب بیشتر است. عدم تخریب طبیعت در برداشت، کمترین آلودگی در تولید، پایین بودن مصرف انرژی در تولید، صرفه جویی در انرژی حمل و نقل، کاهش مصرف انرژی در بهره برداری، کاهش هزینه های تمام شده و از همه مهم تر بازگشت سریع به طبیعت و عدم تخریب محیط زیست از مزایای مصالح بومی به شمار می رود. در این پژوهش ویژگی های ممتاز مصالح بومی از نگاه زیست محیطی و مصرف انرژی بررسی شده و استفاده از مصالح بومی به عنوان یک راهکار سالم و مفید و کم هزینه پیشنهاد میشود. وقتی به تاریخ این سرزمین نگاه می کنیم، بیش از هفت هزار سال از تمدن کهن آن میگذرد. بهتر است این سوال را از خود پرسیم اگر آن تمدن ها و مردمان آن روزگار کاری را که امروز ما با منابع میادین گاز، نفت، معدن، رودخانه و جنگل های این سرزمین می کنیم، می کردند و اینگونه اتلاف می نمودند. با کمی اندیشیدن در رفتار ساختمانهای مسکونی عصر حاضر که بیشترین سهم صنعت ساختمان سازی را تشکیل می دهد، خواهیم دید که هم در زمینه ساخت و هم نگهداری در بلند مدت و کوتاه مدت اصلاً اصولی و مقرون به صرفه نیست، آن هم در جهان امروز که انرژی و منابع معدنی آن محدود و محدودتر می شود. و معادنی که در کوهستان ها قرار دارند و استخراج از آنها روباز و زیرزمینی انجام میشود لطمات جبران ناپذیری بر عرصه های کوهستان وارد میکند. باید بدانیم اساساً "سیستم کوهستانها چگونه فعالیت می کنند. و بر اکوسیستم زمین چه تاثیری را میگذارند و اگر ما این اکوسیستم را مختل نمائیم چه آثار زیانباری را به دنبال خواهد داشت تاثیر فعالیتهای انسان بر اکوسیستم های کوهستانی در مقایسه با هر اکوسیستم دیگر، با آهنگی سریعتر وضعیت های بحرانی می آفریند. تخریب پوشش های گیاهی محافظ کوهستان به ویژه در مناطق شیب دار فرسایش را تشدید می کند. ویژگی بارز همه اکوسیستم کوهستانی این است که توان ترمیم پذیری بسیار ضعیفی دارند و بازسازی آنها در صورت تخریب بسیار دشوار و گاهی غیرممکن است. امروزه جوامع انسانی برای بقای خویش بیش از هر زمان به مراقبت و حمایت از کوهها نیازمندند کارکرد اکوسیستم کوهستان در تعدیل دما بسیار چشمگیر است. بنابراین می توان گفت هدف از حرکت به سمت توسعه پایدار بر مبنای اکوسیستم منطقه، استفاده از مصالح بومی، بازیافتی و تجدید پذیر برداشتن گامی بزرگ در جهت حفظ منابع اولیه طبیعی برای نسل حال و آینده می باشد. برای رسیدن به این هدف نگاهی گذرا به پیشینه ی معماری های پایدار و هم ساز با طبیعت داریم و نمونه های موفق در دنیا را مورد بررسی قرار می دهیم. [۲]

# یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

## ۱.۱. پیشینه تحقیق

تحقیقات انجام شده در زمینه معماری پایدار و مصالح بومی به دو بخش مقالات داخلی و خارجی تقسیم شده و مورد بررسی قرار گرفته اند: زینت سلیمی، مصطفی اسدیان در مقاله ای با عنوان تاثیر استفاده از مصالح بومی در طراحی معماری پایدار شهرهای کویری به بررسی نمونه موردی: اقلیم گرم و خشک شهر قم پرداخته اند و در خصوص مصالح بومی سنتی که رابطه مستقیمی با محیط زیست دارد و جهت تامین مصالح خود چندینست محیط زیست را مورد تهدید قرار داده است پژوهشی انجام داده اند. در ابتدا نسبت به شناسایی و معرفی اقلیم این استان و مصالح بومی موجود در آن پرداخته اند و سپس نسبت به معماری سنتی آن پرداخته که در معماری های سنتی شاهد استفاده درست و بجا از مصالح بومی و شرایط اقلیمی توسط معماران بودیم به گونه ای که حداقل استفاده را از انرژی های غیرطبیعی به عمل می آورند با توجه به موارد عنوان شده، نتیجه می شود برای آنکه جهت توسعه ساختمانها به سمت معماری پایدار ۲ اصل باید مورد توجه قرار گیرد: اول آنکه معماری، مطابق با نیاز ساکنان آن طراحی شده و قابلیت تغییر و تطبیق با شرایط آتی را داشته باشد و به عبارتی انعطاف پذیر باشد. مصالح مورد استفاده در آن، بومی و قابل بازگشت به محیط باشد. و از طرفی امکان تولید با صرف حداقل زمان و هزینه میسر باشد. در خصوص مصالح مطرح شده، انواع آجرها و سنگ ها که جزو مصالح بومی شهر قم نیز محسوب می شوند، سازگاری بالایی به لحاظ اقلیمی با شهر قم دارند و از اصول فوق تبعیت می کنند. [۴]

سونیا سیلویایه و همکاران در مقاله ای به ارزیابی عوامل تأثیرگذار بر فرم در معماری بومی، در اقلیم سرد و کوهستانی پرداختند که هدف آن شناسایی عوامل تأثیرگذار بر فرم است. در این راستا، عوامل تأثیرگذار بر فرم در معماری بومی منطقه ای سرد و کوهستانی، در چهار شاخص اصلی باورها و اعتقادات، جغرافیای محل، عوامل رفاهی و اصول فیزیکی ساخت مورد بررسی قرار داده اند. بدین منظور در ابتدا با بررسی مطالعات پیشین، معیارهایی برای هر شاخص انتخاب و ارزیابی کرده اند و پس از آن با مقایسه ای تطبیقی، به ارزیابی شاخص های اصلی با یکدیگر نیز پرداخته شد. علاوه بر این باید به استفاده از مصالح بومی و در نتیجه صرف کمتر هزینه ها نیز اشاره داشته است. وجوه اقلیمی حاصل تأثیر متقابل ساختمان و محیط طبیعی بر همدیگر بوده که با عنوان تطابق اقلیمی به معنی تأثیر متغیرهای اقلیمی و محیطی مثل رطوبت (ایجاد پله و کرسی برای حجم بنا)، بارش، تابش نور (پنجره ها با ابعاد متفاوت)، باد (ساخت پی ورودی جهت کاهش نفوذ آن)، جهت اقلیمی و شکل زمین بر فرم و شکل معماری تأثیر گذار می باشد. [۱]

برک کرباس و نسلینور هیل<sup>۱</sup> (۲۰۱۶). در مقاله ای به «بررسی یادگیری معماری بومی: راه حل زیست محیطی در خانه های سنتی ارزوروم» پرداختند. اینکه معماری بومی الهام بخش نو آوری ها در طراحی و برنامه ریزی زیست محیطی و اجتماعی-اقتصادی پایدار است. به خصوص در مسکن سنتی، راه حل های زیست محیطی و آب و هوایی در نظر گرفته شده در طراحی پایدار از طریق اجرای محلی به دست آمده است. به این معنا، به عنوان نمونه های مهم در معماری بومی، خانه های سنتی ارزوروم در محدوده ای این اثر مورد بررسی قرار می گیرند. بنابراین، سرنخ های طراحی بوم شناختی در نمونه های محلی با توجه به مواد طبیعی، تکنیک های ساخت و ساز سنتی، طراحی هوشمندانه و استراتژی های سازمان فضایی مورد نیاز برای راحتی، رضایت، و رفاه ساکنان ساختمان مورد بررسی قرار می گیرد. [۷]

مورل، مصباح، اوگرو، واکر<sup>۲</sup> (۲۰۰۲)، در مقاله ای به بررسی ساخت خانه با مصالح محلی: وسیله ای برای کاهش شدید اثرات زیست محیطی ساخت و ساز پرداختند. فرآیند انتخاب مواد، طراحی و ساخت و ساز مورد استفاده برای یک سری از ساختمان های مسکونی کوچک در جنوب فرانسه است. در صورت امکان، منابع در محل به منظور به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی ساختمان های جدید تامین می شد. به طور خاص، فرآیند انتخاب مصالح، سنگ تراشی با ملات خاک تثبیت شده در محل، و شکل ساخت مشخص شده است. راهنمایی برای پذیرش کلی تر فرآیند طراحی نیز ارائه شده است. انرژی مصرف شده در ساختمان یک خانه با یک خانه بتنی معمولی

<sup>1</sup> berrak kirbas & neslinur hizli

# یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

مقایسه می شود. با استفاده از مصالح محلی، میزان انرژی مصرفی در ساختمان تا ۲۱۵ درصد و تأثیر حمل و نقل تا ۴۵۳ درصد کاهش یافت. با این حال، پذیرش مصالح محلی در کشورهای توسعه یافته می تواند به دلیل از بین رفتن صنایع ساختمانی سنتی و فقدان استانداردهای ساختمانی مناسب، مانع شود. [۸]

شانتی پریا، سانداراچا. رادا کریشنانا. ویجا یالا کشمی (۲۰۱۲)، در مقاله ای به بررسی «تکنیک های غیرفعال خورشیدی در ساختمان های بومی مناطق ساحلی در ناگاپاتینام، تامیل نادو- هند- یک تحلیل کیفی و کمی» پرداختند. این مطالعه بر روی معماری بومی مناطق ساحلی انجام شده است. معماری بومی در کمرندهای ساحلی ناگاپاتینام به دلیل استفاده از روش های طبیعی و غیرفعال برای ایجاد یک محیط داخلی راحت شناخته شده است. با این حال، تا کنون، با روش ارزیابی کمی دقیق ثابت نشده است. نویسندگان تجزیه و تحلیل کمی و کیفی را برای بررسی شرایط محیطی داخلی یک ساختمان مسکونی بومی در منطقه ساحلی ناگاپاتینام انجام داده اند. تجزیه و تحلیل کمی با پایش مستمر شرایط حرارتی و محیطی داخلی و خارجی با استفاده از ابزار سفارشی ساخته شده به نام «ایستگاه اندازه شناسی کوچک معروف به سیستم ارزیابی معماری» انجام شده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که تکنیک های غیرفعال خورشیدی مورد استفاده در این ساختمان های مسکونی بومی در منطقه ساحلی، محیط داخلی گرمایی راحت را صرف نظر از شرایط اقلیمی بیرونی فراهم می کند. [۹]

## ۲.۱. روش شناسی تحقیق

روش تحقیق کیفی از نوع تحلیلی- توصیفی است. روش گردآوری اطلاعات پیمایشی، مقطعی و طولی با استفاده از مطالعه نظریات صاحب نظران و مطالعات میدانی در اقلیم سرد کوهستانی انجام گرفته است.

## ۳.۱. مبانی نظری

مصالح بومی یا به اصطلاح بوم آورد شامل مصالح موجود یا قابل تهیه در روستا یا شهر یا مصالح وارد شده به روستا یا شهر از فاصله ای کوتاه می شود (ویسه، خدابنده، حکاکی فرد، طهماسبی، ۱۳۸۸). اصطلاح بوم آورد به معنی مصالحی که متعلق به محل و بوم خودشان هستند که از استاد پیرنیا با عنوان خودبسندگی و استفاده از مصالح بوم آورد را از مصادیق خودبسندگی می دانند (پیرنیا، ۱۳۸۷). متأسفانه صدمات زیست محیطی مختص کوهستان نیست بلکه تولید مصالح در نابودی حوضه های انتقال آب مثل رودخانه ها هم مشاهده می شود. می توان یکی از اثرات فیزیکی برداشت مصالح رودخانه ای بر محیط زیست رودخانه را به اینگونه بیان نمود. که با برداشت شن و ماسه از رودخانه می توان موجب فرسایش و کف کنی در آن گردید و ناپایداری و تخریب سازه های موجود در مسیر رودخانه و سایر پیامدهای نامطلوب را به دنبال داشته باشد. ایجاد حفره در بستر رودخانه، فرسایش شدید در بالادست و پائین دست محل برداشت را منجر خواهد شد، زیرا ایجاد حفره باعث بهم خوردن تعادل موجود میان میزان آورد رسوبی و ظرفیت ۳ انتقال رسوب توسط رودخانه میشود و با تجمع رسوبات کف در آن سبب افزایش موضعی شیب بستر در بالادست حفره می شود که در نتیجه آن سرعت جریان آب بالا رفته و فرسایش شدید در بالا دست حفره ایجاد میگردد جدول شماره ۱ تاثیرات برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه ها و محیط زیست را نشان می دهد. [۲]

جدول ۱. آسیب های بالقوه ناشی از برداشت شن و ماسه بر محیط زیست (ضوابط زیست محیطی برداشت مصالح رودخانه ای نشریه شماره ۵۶۳، ۱۳۹۰)

موضوع	آسیب	دامنه تاثیر	کوتاه مدت
ترسیب ذرات معلق	پوشانیدن کف رودخانه و زیستگاه	ماهگیری، ذخایر طبیعی، گیاهان آبی، از بین رفتن زیبایی ساحل	

# یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

آلوده سازی زیستی، مهاجرت ماهی ها، ذخایر طبیعی، گیاهان آبی، زیبایی سواحل	کاهش کیفیت آب	کدورت ستون آب و ذرات معلق	
حذف ذخایر، کاهش تولید مثل گونه های وابسته به گیاهان آبی	منابع غذایی ماهی ها	از بین رفتن گیاهان و آبزیان کف زی	
کشتیرانی، فعالیت های ماهیگیری، تفریحی، زیبایی محیط و حیات وحش	نشست مواد نفتی، صدا، گرد و غبار	آلودگی های فیزیکی	
از بین رفتن زیستگاه های مناسب تخم ریزی، تهدید تنوع زیستی، کاهش تکثیر طبیعی، کاهش مهاجرت ماهی های مهاجر و نیمه مهاجر	تخریب بستر	تخریب به واسطه ی برداشت شن و ماسه از بستر	
تغییرات جذر و مدی، ذخایر طبیعی، ذخایر ماهی ها، ماهی گیری، کشتیرانی، زیبایی محیط	تشدید سیلاب، تداخل آب شور و شیرین، فرسایش و رسوبگذاری	تغییرات بستر و رقوم کف رودخانه	<b>دراز مدت</b>

حال با تامل در این مسئله که استخراج بیش از اندازه شن و ماسه از بستر رودخانه ها علاوه بر تاثیرات زیست محیطی و نابودی محیط زیست و حیات وحش در سیستم حرکت جریان های آبی بر روی کره زمین هم تاثیرات منفی گذاشته و این اتفاقات در جمع بندی کلی مقرون به صرفه بودن و توجیح اقتصادی برداشت از منابع خام طبیعی را در بلندمدت زیر سوال می برد. بخاطر همین محققان و پژوهشگران حوزه های زیست محیطی و مهندسان صنعت ساختمان و معدن به مسئله بازیافت دوباره مصالح چشم دوخته اند زیرا در کشورهای در حال توسعه نخاله های ساختمانی بخش بزرگی از زباله های شهر را به خود اختصاص می دهند که علاوه بر هزینه های بسیار برای دفع آن عواقب نامطلوبی بر محیط زیست دارند حجم زیاد نخاله های ساختمانی و دفع غیر اصولی آنها مشکلات فراوانی برای شهرها ایجاد کرده که اهم آنها عبارتند از: مشکلات زیست محیطی، مسائل بهداشتی، نیاز به مکان برای دفع زباله، ایجاد چشم انداز نامناسب می باشد. بر اساس تحقیقات انجام شده بیشترین حجم نخاله ها را بتن تشکیل می دهد و در مورد امکان استفاده از بتن بازیافتی در بتن جدید، پژوهش های زیادی انجام شده و همچنین استفاده از خرده آجر بازیافتی برای تهیه آجر و بلوک های بتنی که با قالب گیری قابل تهیه است. مشکل دیگر بازیافت نخاله های ساختمانی، هزینه بر بودن خود فرآیند بازیافت می باشد و شاید هم در کوتاه مدت توجیه اقتصادی نداشته باشد، اما افزایش روز افزون بهای مصالح اولیه و نیز خسارت های غیرقابل جبران زیست محیطی بلند مدت آن، موضوع بازیافت نخاله های ساختمانی را مهم می نماید. اما از طرفی امکان بازیافت همه مواد و نخاله ها نبوده و همچنین نخاله های بازیافتی کیفیت مناسب را ندارند و هزینه های بالای بازیافت خود توجیه اقتصادی بازیافت مصالح را زیر سوال می برد، البته لازم به ذکر است خود عملیات بازیافت در طولانی مدت تاثیرات زیست محیطی را به دنبال دارد. در میان این مصالح که برای بازیافت ذکر شده. بتن، آجر، گچ بیشترین درصد را از مواد تشکیل دهنده را دارا هستند.

جدول ۲. درصد مصالح گوناگون در نخاله های ساختمانی (بررسی مقاومت مصالح حاصل از بازیافت نخاله های ساختمانی سال ۱۳۸۹)

مصالح درشت دانه	مصالح ریزدانه
-----------------	---------------

# یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

کاشی	سنگ	آسفالت	گچ	بتن	آجر	بتن و آجر
۲/۳	۴/۶	۴/۹	۱/۵	۱۳/۲	۲۳/۸	۴۹/۷

## ۱.۳.۱. چوب و تاثیرات زیست محیطی آن

طبق جدول ۲ اکثر نخاله‌های ساختمانی متشکل از مواد معدنی و حاصل اکتشافات معادن است. در حالیکه در هیچکدام از این نخاله‌ها چوب سهمی به خود اختصاص نداده است. یعنی چوب تنها مصالح ساختمانی هست که قابلیت تجدید پذیری دارد و مشکلات زیست محیطی بازیافت و دفع آن به عنوان نخاله ساختمانی وجود ندارد و همچنین هزینه‌های بازیافت چوب به مراتب پایین‌تر از مواد معدنی می‌باشد و این بیان‌گر این است که چوب بهترین مصالح در راستای تولید و بازیافت می‌باشد. البته در اینجا منظور از چوب جنگلهای بکر کوهستان‌ها و مناطق حاره‌ای نیست بلکه منظور از چوب تولید آن و ایجاد مزرعه‌های پرورش چوب می‌باشد که در تصویر شماره ۱ کاملاً مشخص است.



شکل ۱. مزرعه پرورش درخت

این مزارع از طریق اصلاح ژنتیک درختان ایجاد می‌گردند و در طی 10 سال به رشد کامل رسیده و قابل برداشت می‌شوند. خواص چوب برای تولید ساختمان امروزه بسیار مناسب است زیرا که تولید چوب دارای مزایای چون ارزان تر بودن، تجدید پذیری، نداشتن آلودگی زیست محیطی، بازیافت پذیری راحت آن، و از همه مهمتر میزان انرژی که برای تولید مصالح معدنی صرف میشود از اکتشاف و مصرف مواد منفجره و محیط خطرناک نیروی کار تا بنزین و گازوئیل برای حمل نقل، برق، آب و گاز و هزینه‌های گرمایش و سرمایش این ساختمانها در طولانی مدت بیان‌گر این واقعیت است که این روش طراحی و ساخت عمر طولانی نخواهد داشت زیرا مقوله انرژی در جهان امروز مهمترین مسئله و دغدغه بشر است و ساخت ساختمان‌های با مصالح معدنی در آینده نه چندان دور علاوه بر اینکه ضد محیط زیست بشر و نابود کننده کوهستانها و رودخانه‌ها و شریانهای اصلی زندگی انسان شناخته خواهد شد. البته هر ماده و مصالح ساختمانی دارای معایبی هست، که چوب از این قائل مستثنی نیست. از معایب طبیعی چوب می‌توان به گره‌ها و جوانه‌های نابجا و شاخه‌های اضافی در قسمتهای مختلف تنه یک درخت ممکن است وجود داشته باشد اشاره کرد و همچنین ضعف چوب در مقابل آتش که در معماری حائز اهمیت است. تاریخ معماری بومی نشان می‌دهد استفاده از چوب برای ساخت ساختمان مسکونی قدمت دیرینه دارد و یکی از مصالح بوم آور ما چوب بوده است. اما متأسفانه در ۴۰ سال اخیر ما بجای استفاده از مصالح معماری بومی و ترکیب آن با تکنولوژی روز که البته منظور از تکنولوژی روز این است که تکنولوژی جدیدی را برای تولید مصالح بومی فراهم کنیم. [۳]

## ۱.۴. نتیجه گیری

از زمانی که موضوع استفاده نامتعارف از منابع انرژی فسیلی و ایجاد آلودگی محیط زیست ناشی از آن، به صورت موضوعی جدی و تهدیدکننده درآمد، انسان در پی کشف راه حل‌های مختلف برای ایجاد پایداری در محیط افتاد. چگونگی ایجاد پایداری محیطی دست یافتنی نخواهد بود مگر با الگوهای کاربردی که هرکدام به صورت جزئی از کل در ایجاد پایداری محیطی و در یک بخش از نیازهای انسان مؤثر باشند. معماری بومی ایران به خوبی توانسته بود در اقلیم‌های متفاوت به فراخور نیاز و با بهره‌گیری از تدابیر ویژه و مختص به آن محیط و مدنظر قرار دادن عوامل زیبایی‌شناسی بصری، بسیاری از مشکلات اقلیمی را ولو به طور نسبی برای زیست ساکنان آن محدوده قابل تحمل نماید. در شکل‌گیری معماری بومی، مصالح بوم

# یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

آورد و سنتی نقش اساسی را داشته اند و همواره در راستا و هم جهت با طبیعت توانسته اند پاسخگوی اقلیم باشند. این مسئله مختص اقلیم خاصی نیست و استفاده از مصالح بومی در معماری مناطق مختلف با اقلیم های متفاوت مورد توجه توسعه پایدار است. همانطور که مشاهده می شود ساختمان های قدیمی که با استفاده از مصالح بوم آورد ساخته شده اند خود به عنوان یک ساختمان خودکفا در امر تأمین انرژی عمل می کنند و با کمترین استفاده از سوخت های فسیلی و غیر قابل بازگشت شرایط آسایش را برای ساکنین خود فراهم می آورند. باین وجود استفاده از مصالح بومی ذاتاً به طبیعت آسیب نمی رسانند و ضمن صرفه اقتصادی دوباره به طبیعت بازگردانده میشوند. در واقع استفاده از مصالح بومی و سنتی نه تنها از کیفیت های محیطی نکاسته بلکه ماهیت آن را نیز ارتقاء بخشیده است. همسویی و همگرایی معماری با طبیعت از نتایج استفاده از مصالح سنتی و بوم آورد است که در نهایت می توان به پایداری محیط و معماری پایدار منجر شد و این پیامد پایداری می تواند کمکی به نسل های آینده و محیط باشد. به طور کلی طراحی شکل گرفته با بهره گیری از اصول ساخت و ساخت مایه های بناهای بومی منطقه ای، مصالح محلی در دسترس، کاربرد محلی، تجدید پذیری منابع انرژی، بازیافت و احترام به طبیعت، توجه به عوامل فرهنگی و اقتصادی در واقع نمونه ای موفق در بهره گیری از اصول معماری پایدار است. [۵] با توجه به مطالب بیان شده معمار ملزم به رعایت چند اصل به صورت همزمان است.

- ۱- با در نظر گرفتن وضعیت اقلیمی دماوند، آب و هوای سرد و کوهستانی بر طبیعت منطقه حکم فرما است. در این شرایط کشیدگی بنا می بایست شرقی - غربی باشد که علاوه بر استفاده از نور مساعد جنوب و انرژی خورشیدی، ضلعی از بنا که در مواجه با نور نامساعد غرب قرار دارد به حداقل ممکن کاهش یابد. [۶]
- ۲- استفاده از مصالح بومی تجدید پذیر مانند خاک، چوب، و حتی مواد دور ریز مانند کاه، ساقه ی برنج، گالی.
- ۳- استفاده از مصالحی با ظرفیت حرارتی و عایق حرارتی بالا مانند آجر، خشت و کاه گل جهت دیوارها و سقف های مسطح، طاق و خرپشته ای.
- ۴- ساخت دیوارهای خارجی با قطر زیاد و رنگ تیره، استفاده از پنجره های کوچک و رو به جنوب و حیاط های کوچک جهت استفاده بیشتر از منبع نور طبیعی.
- ۵- بهره گیری از انرژی های طبیعی به منظور گرمایش و سرمایش ساختمان و نیز تولید الکتریسیته.

استفاده از سنگ به عنوان گزینه ی مناسب جهت ساخت و ساز با توجه به قرارگیری بناها در کوهپایه ها معادن سنگ نیز نزدیک به این مناطق خواهد بود.

به طور کلی در طراحی یک ساختمان پایدار تا حد ممکن از انرژی های تجدیدپذیر و راهکارهای عملی تولید گرمایش و سرمایش جهت به حداقل رساندن انرژی و پایداری مجموعه مدد جست. با توجه به اقلیم سرد و کوهستانی دماوند استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی بالا و استفاده از الگوهای اقلیمی در طراحی جهت استفاده بهینه از انرژی امری مهم می باشد. لذا با بازبینی کلی در مصالح مصرفی حال حاضر نسبت به فناوری به کارگیری مجدد این مصالح و رفع ایرادات آن کوشید و تا حد امکان از مصالحی با عوامل زیست محیطی بی خطر بهره برد. و از این فناوری بومی به روز شده می توان علاوه بر معماری ارگانیک جدید در بازسازی ساختمان های زلزله زده و بهسازی روستاها نیز استفاده نمود.

## منابع

- [۱] سیلوایه، سونیا، (۱۳۹۸)، ارزیابی عوامل تاثیرگذار بر فرم در معماری بومی، فصلنامه پژوهش های معماری اسلامی، شماره بیست و چهارم.
- [۲] اکرمی، غلامرضا، (۱۳۹۸)، رمز و راز معماری روستایی، مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی سکونتگاههای روستایی.
- [۳] راهنمای پرورش درخت صنوبر، (۱۳۹۲)، انتشارات سازمان منابع طبیعی.
- [۴] سلیمی، زینب، (۱۳۹۴)، تاثیر استفاده از مصالح بومی در طراحی معماری پایدار شهرهای کویری.
- [۵] طباطبایی، سید هادی؛ فاضلی، سید هاشم، (۱۳۸۸)، مصالح و فناوری های نوین در صنعت ساختمان، اولین کنفرانس ملی مسکن و توسعه کالبدی روستا.

یازدهمین کنگره ملی سراسری  
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران  
11<sup>th</sup> National Congress of  
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

[۶] قبادیان، وحید، (۱۳۹۳)، بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران، نشر دانشگاه تهران. تهران.

[7] Berrak kirbas,(2015),learning from vernacular architecture:ecological solutions in traditional erzurum houses.

[8] Morel, J.C., Mesbah, A., Oggero, M., Walker, p.,(2002), Building houses with local materials: meansto drastically reduce the environmental impact ofconstruction, Building and environment.

[9] R. Shanthi Priyaa , M.C. Sundaraja b, S. Radhakrishnana, L. Vijayalakshmi, (2012),Solar passive techniques in the vernacular buildings of coastal regions in Nagapattinam, TamilNadu-India – a qualitative and quantitative analysis.