

## خوانش ریخت‌شناسی نماهای خشک در ساختمان‌های مسکونی (مطالعه موردی ساختمان‌های مسکونی در قسمت غربی منطقه شمیرانات شهر تهران)

تاریخ دریافت مقاله :

۱۴۰۳/۰۴/۲۳

تاریخ پذیرش مقاله :

۱۴۰۳/۰۷/۲۰

علیرضا ناصری<sup>۱</sup>لیلا زارع<sup>۲</sup> (نویسنده مسئول)

### چکیده

نما در ساختمان یکی از مهم‌ترین اجزا بنا است و فراوانی ساختمان‌های مسکونی نسبت به سایر کاربری‌ها چهره‌ی اصلی شهر را می‌سازند. استفاده روزمره مردم از ساختمان‌های مسکونی باعث می‌شود نما در این نوع بناها حائز اهمیت باشد؛ زیرا یک رابطه‌ی دو طرفه بین انسان و نما در ساختمان مسکونی ایجاد می‌شود و هر دو بر یکدیگر تاثیر می‌گذارند. عمر نمای یک ساختمان به عواملی همچون مصالح، روش اجرا و شرایط نگهداری بستگی دارد. یکی از دغدغه‌های اهالی ساختمان‌های مسکونی عمر و دوام نمای آن است که سالانه هزینه‌های بالایی برای نگهداری آن صرف می‌شود. در سال‌های اخیر، مصالح جدیدی در نما به کار رفته‌است که در اجرا و مصالح با مصالح سنتی تمایز دارند. هدف پژوهش حاضر این است که مصالح سنتی نما و مصالح نوین از جهات مختلف با یکدیگر مقایسه شوند. روش پژوهش حاضر مقایسه‌ای-تطبیقی است که ابتدا پرسشنامه‌ای روایی با جامعه آماری ۱۰۰ نفر تعبیه شد؛ تا نظرات افراد در خصوص نمای ساختمان‌ها و انواع مصالح سنجیده شود؛ که دریافت شد اکثر افراد علاقه به شناخت بیشتری درباره‌ی مصالح و روش اجرای نوین دارند تا دانش آنها نسبت به نماهای جدید ارتقا یابد و بتوانند از این نوع مصالح استفاده کنند. در گام بعدی ساختمان‌های مسکونی در قسمت غربی منطقه شمیرانات شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت تا مشخص شود که ساختمان‌های در حال ساخت از چه نوع مصالحی برای نمای ساختمان استفاده می‌کنند. نتیجه بدین شرح است که از ۹۷ عدد ساختمان در حال ساخت، در نمای ۶۲ عدد از آنها مصالح نوین بکار رفته‌است. در مرحله‌ی بعدی پژوهش، مصالح نمای ساختمان‌های مسکونی شناسایی شد و دو مصالح سنتی سنگ تراو تن و آجر نما با مصالح نوین فایبرسمنت برد<sup>[۱]</sup>، کرتین‌وال<sup>[۲]</sup> و سرامیک نما باهم مقایسه شد؛ که نتیجه حاکی از آن است که تکنیک اجرا خشک، مصرف آب کمتری نسبت به روش ملاتی دارد.

**کلمات کلیدی:** ریخت‌شناسی، ساختمان‌های مسکونی، مصالح نوین نما، نماهای خشک

<sup>۱</sup> : پژوهشگر دکتری معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> : استادیار مرکز تحقیقات اقتصاد خلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران. (پست الکترونیک: zare@wtiau.ac.ir)

## ۱- مقدمه

تزیینات جداره‌ی بیرونی ساختمان‌ها، از دیرباز برای مردم اهمیت بسیاری داشته‌است و به عنوان عنصری حیاتی در هویت- بخشی به شهرها و ساختمان‌ها شناخته می‌شود. این اهمیت نه تنها در گذشته بلکه در شهرهای معاصر نیز به خوبی مشاهده می‌شود. شهر تهران، با تاریخچه‌ای غنی از جنبه‌ی معماری، نمونه‌ای بارز از این قاعده است. در گذشته ساختمان‌های مسکونی تهران با استفاده از مصالح متنوعی مانند آجر، سنگ و چوب ساخته می‌شدند، که هرکدام ویژگی‌ها و زیبایی‌های خاص خود را داشتند؛ با این حال، با پیشرفت تکنولوژی و ظهور مصالح نوین، نماهای ساختمان‌ها نیز دچار تحول شده و روش‌های نصب و اجرای آنها نیز تغییر یافته‌است.

پژوهش حاضر به بررسی نماهای خشک در ساختمان‌های مسکونی که در حال ساخت می‌باشند و در منطقه غربی شمیرانات تهران واقع شده‌اند، می‌پردازد. نماهای خشک به دلیل ویژگی‌های فنی و زیبایی‌شناسی خاص خود، به عنوان یکی از نوآوری‌های مهم در طراحی و ساخت نماهای ساختمان شناخته شده‌اند. پژوهش حاضر تلاش دارد تا با مقایسه بین مصالح سنتی نما و مصالح نوین، به درک بهتری از هر یک دست‌یابد. از جمله این مقایسه‌ها می‌توان به ارزیابی کارایی، دوام و مصرف آب این مصالح اشاره کرد.

با توجه به اهمیت موضوع و تغییرات روزافزون در صنعت ساختمان، پژوهش حاضر می‌تواند به عنوان راهنمایی برای معماران، مهندسان و سازندگان در انتخاب مصالح و روش‌های مناسب برای اجرای نماهای مسکونی مورد استفاده قرار گیرد. از این‌رو، مطالعه موردی ساختمان‌های مسکونی در منطقه غربی شمیرانات تهران می‌تواند تصویری جامع و دقیق از وضعیت کنونی و تحولات احتمالی در آینده ارائه دهد.

بنابراین هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر استفاده از مصالح نوین در نماهای خشک بر زیبایی و کارایی ساختمان‌های مسکونی است که با تحلیل نمونه‌های موردی، راهکارهایی برای بهبود طراحی و ساخت نماها ارائه می‌شود. به این ترتیب، مقاله‌ی حاضر می‌تواند گامی مهم در جهت ارتقاء کیفیت معماری و افزایش بهره‌وری در صنعت ساختمان‌سازی باشد.

## ۲- پرسش‌ها و فرضیه پژوهش

برای دستیابی به هدف اصلی پژوهش لازم است به سوالات ۱- ریخت‌شناسی در نماهای خشک ساختمان‌های مسکونی در مقایسه با نماهای سنتی چه تاثیری بر انتخاب نما در بنای ساختمان دارد؟؛ ۲- چگونه خوانش ریخت‌شناسی باعث شناسایی مولفه‌های نماهای خشک و نماهای سنتی می‌شود؟؛ پاسخ داده شود.

همچنین فرضیه‌ی اصلی پژوهش حاضر این است که خوانش ریخت‌شناسی نماهای مسکونی باعث شناخت بیشتر نیازهای مردم و تفکرات سازندگان در نمای ساختمان‌ها می‌شود و همچنین استفاده از تکنولوژی جدید در ساختمان مخصوصاً در نما باعث بازخورد بهتر در ساختمان‌های مسکونی می‌شود.

## ۳- پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر پژوهش‌های متعددی درباره‌ی مصالح نوین نما انجام شده‌است؛ که محققان بسیاری در زمینه‌های شناسایی این مصالح، واکاوی در نماهای مسکونی و تاثیرات آن تحقیقاتی انجام داده‌اند. اکثر پژوهش‌های انجام‌شده درباره‌ی مطالعه‌ی آسیب‌شناسی نماها، اصالت مصالح مدرن، نقش مصالح نوین در پویایی نما و ضرورت بازخوانی هویت نماها انجام شده‌است؛ اما پژوهشی درباره‌ی خوانش ریخت‌شناسی نماهای خشک در ساختمان‌های مسکونی انجام نشده- است. تعدادی از مهم‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده در این باره در جدول شماره ۱ گردآوری شده‌است.

جدول ۱: پیشینه پژوهش

ردیف	عنوان	نویسنده	سال	بررسی ملاحظات انجام‌شده	روش تحقیق
۱	ارزیابی تطبیقی اثربخشی ضوابط طراحی و اجرای نما بر نماسازی ساختمان‌های مسکونی در شهر تهران و آسیب‌شناسی آن (نمونه مورد مطالعه: نمای ابنیه مسکونی محله ولنجک منطقه یک شهرداری تهران)	محمدطه سیف‌الهی ده- میری، آژنگ بقایی و رضا افهمی	۱۴۰۲	در این پژوهش می‌توان دریافت که ارائه صرف قوانین در طراحی نمی‌تواند به تنهایی اثر بخش باشد؛ بلکه در کنار ابلاغ قوانین نیازسنجی جامعه اقدامات فرهنگی آموزش مدیران اجرایی آموزش همگانی و آگاهی‌رسانی نیاز است.	تطبیقی- تحلیلی
۲	شناسایی مؤلفه‌های معنای نماهای آپارتمان‌های مسکونی ازدیدگاه شهروندان؛ مطالعه موردی: آپارتمان‌های شهر اردبیل	معصومه عالم- راثی، قاسم مطلبی، منوچهر فروتن و سارا جلالیان	۱۴۰۱	در این پژوهش می‌توان دریافت که نمای آپارتمان‌ها در افزایش کیفیت‌بصری شهر موثر است، شناسایی و استفاده از تئوری‌های زمینه‌ای شهر باعث افزایش حس‌تعلق در شهروندان می‌شود و معماران برای دریافت-های ذهنی مردم نمی‌بایست به دریافت‌های ذهنی خودشان اکتفا کنند.	گراند تئوری
۳	تقابل و تعامل اصالت معنایی و مصالح مدرن ساختمانی در آثار معماری امروز ایران	سارا فردپور	۱۴۰۱	در این پژوهش می‌توان دریافت که استفاده از تکنولوژی‌های روز صنعت ساختمان با الگوگرفتن از تعلقات گذشته باعث هویت-بخشی در بنای جدید می‌شود.	آمیخته
۴	شناسایی عوامل موثر بر کیفیت طراحی نمای ساختمان‌ها و اولویت بندی آنها؛ با رویکرد فازی	احد نظری و محمدضا ترابی	۱۴۰۱	مهم‌ترین نتیجه‌گیری در این پژوهش این است که نمی‌توان با یک روش خاص تمامی نماها را داوری کرد.	توصیفی
۵	تکنیک‌های تحلیل نمای شهری با رویکرد توسعه تحلیل موضوع محور سیمای شهر بر اساس عوامل مؤثر بر جداره شهری از نگاه طراحی شهری	مهشید قربانیان، مصطفی بهزادفر و فرهاد شریعت-پور	۱۳۹۹	هدف از این پژوهش، تبیین اهمیت مطالعات تحلیلی نما در طراحی شهری و شناسایی عوامل موثر بر طراحی آنها و معرفی تکنیک‌های تحلیل و مدل‌سازی نما است؛ که نشان می‌دهد روش چیدمان معکوس مناسب‌ترین روش برای تحلیل نما می‌باشد.	تحلیلی- کاربردی
۶	انتخاب مصالح جداره بیرونی ساختمان مسکونی در اقلیم گرم و خشک ایران با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی	سارا آکوچکیان و رامتین خلعتبری	۱۳۹۷	نتیجه‌ی این پژوهش این است که نمی‌توان یک الگوی خاص برای انتخاب مصالح نما در تمامی مناطق اقلیم گرم و خشک داشت؛ زیرا منطقه به منطقه نیازهای خاص خود را دارا می‌باشد و متفاوت است.	تحلیل سلسله-مراتبی با رویکرد فازی
۷	مطالعه‌ی تطبیقی جداره‌های خارجی (نما) در ساختمان‌های مسکونی تهران با روش تحلیل سلسله‌مراتبی	محمدحسین شیرازیان، سیدباقر حسینی و سعید نوروزیان ملکی	۱۳۹۳	در این پژوهش بر طبق بررسی‌ها می‌توان دریافت که برای شهر زلزله‌خیز تهران مناسب‌ترین شیوه سیستم ساندویچ پنل با بتن پاششی بر روی نما و بعد از آن سیستم تخته سیمانی به عنوان پیشنهاد دوم برای استفاده، توصیه می‌شود.	دلفی
۸	ضرورت بازبینی یک مفهوم بازخوانی هویت در کاربرد مصالح ساختمانی در نماهای شهری تهران	منصور ابافت یگانه	۱۳۸۷	این پژوهش با ارائه‌ی یک سند جامع چشم-اندازی برای نماهای شهری تعیین کرده تا مانع استفاده نامناسب از هر نوع مصالح وارداتی که همگونی با اقلیم و فرهنگ ما ندارد، شود.	توصیفی- تحلیلی

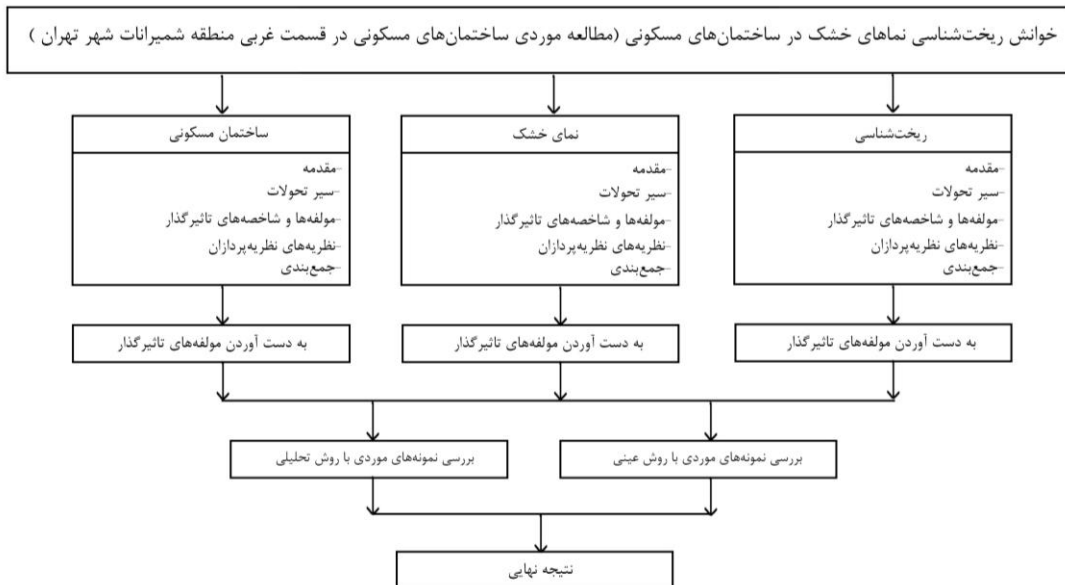
#### ۴- روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش از نوع آمیخته، ترکیبی از کمی و کیفی می‌باشد. در قسمت بررسی متون گذشته و شناخت مولفه‌های تاثیرگذار بر ریخت‌شناسی نما از روش کیفی و سپس در تحلیل و ارزش‌گذاری هر یک از مولفه‌ها از رویکرد کمی استفاده شده‌است. همچنین با توجه به چارچوب نظری پژوهش که ریخت‌شناسی نماهای خشک در ساختمان‌های مسکونی است، مرور مبانی پایه امری ضروری برای شناخت ماهیت این نوع فضاهاست؛ در نتیجه با توجه به سنت کیفی تحقیق، پارادایم تفسیری و روش نمونه موردی استفاده شده است. ابزار این روش، مرور اسناد، تصاویر، پرسشنامه و مشاهده مستقیم است که نمونه‌های مدنظر پژوهش ساختمان‌های مسکونی در قسمت غربی منطقه شمیرانات شهر تهران می‌باشد. در نتیجه روش تحقیق، از نوع توصیفی-تحلیلی و اکتشافی است؛ که ابتدا با نظرسنجی‌ای روایی با جامعه‌ی آماری ۱۰۰ نفر، نظرهای مردم در مورد مصالح سنتی و نوین پرسیده شده‌است تا دیدگاه آنها نسبت به این نوع نما سنجیده شود و در گام بعدی مصالح نوین و سنتی باهم مقایسه شدند. ویژگی‌های جمعیتی افراد شرکت‌کننده در نظرسنجی نیز در جدول ۲، گردآوری شده‌است.

جدول ۲: ویژگی‌های جمعیتی افراد شرکت‌کننده در نظرسنجی

میزان تحصیلات					جنسیت		تعداد جامعه آماری	
دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی	فوق دیپلم	دیپلم	سیکل	خانم	آقا	۱۰۰
۳	۱۸	۱۵	۱۵	۴۴	۵	۳۹	۶۱	

که بر طبق این نظرسنجی تعداد زیادی از افراد جامعه، آگاهی‌ای کلی از این نوع مصالح داشتند؛ که بر طبق آمارگیری صورت‌گرفته ۴۱ نفر آگاهی متوسط و ۳۸ نفر آگاهی زیاد و فقط ۳ نفر از مصالح نوین نما بی‌اطلاع بودند. نتایج این پرسشنامه در جدول ۳، گردآوری شده‌است. در گام بعدی ساختمان‌های مسکونی در قسمت غربی منطقه شمیرانات شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت تا مشخص شود که ساختمان‌های در حال ساخت از چه نوع مصالحی برای نمای ساختمان استفاده می‌کنند و در مرحله‌ی بعدی پژوهش، مصالح نمای ساختمان‌های مسکونی شناسایی شد و دو مصالح سنتی سنگ تراوتن و آجر نما با مصالح نوین فایبرسمنت برد، کرتین‌وال و سرامیک نما باهم مقایسه شد. در نهایت چارت مبانی نظری پژوهش در شکل ۱، جمع‌آوری شده‌است.



شکل ۱: چارت مبانی نظری

جدول ۳: میزان آگاهی افراد از مصالح نوین نما

بدون اطلاع	کم	متوسط	زیاد	میزان آگاهی افراد از مصالح نوین نما
۳	۱۸	۴۱	۳۸	

## ۵- چارچوب نظری پژوهش

چارچوب نظری پژوهش حاضر دارای سه بخش اصلی می‌باشد؛ ۱- ساختمان مسکونی، که در این بخش به تعریف ساختمان‌های مسکونی و پیشینه‌ی نمای ساختمان‌های مسکونی پرداخته می‌شود؛ ۲- نمای خشک، که در این بخش به تعریف نمای ساختمان، نمای مدرن و زیبایی‌شناسی، مفاهیم اساسی در نماسازی مدرن و نماهای خشک پرداخته می‌شود و ۳- ریخت‌شناسی، که در این بخش به تعریف ریخت‌شناسی و ریخت‌شناسی در نما پرداخته می‌شود.

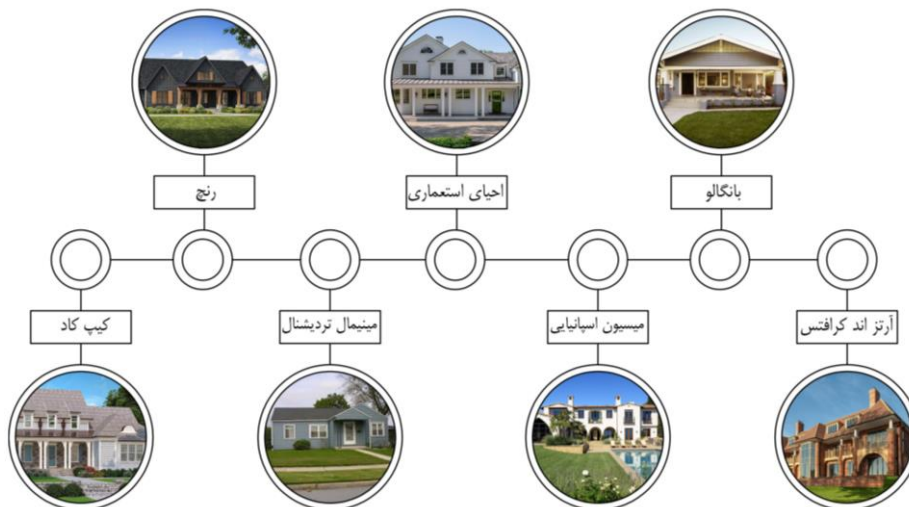
### ۵-۱- ساختمان مسکونی

#### ۵-۱-۱- تعریف ساختمان مسکونی

سکونت از گذشته تا به امروز مسئله‌ی مهمی برای انسان‌ها بوده‌است و به دلیل نیازهای متفاوت ساختمان‌های مسکونی دارای تنوع بسیاری در مصالح، فرم و روش اجرا است. در گذشته برای ساخت ساختمان‌ها از مصالحی همچون آجر، سنگ و چوب استفاده می‌شد ولی امروز با استفاده از مصالح نوین و روش اجرای متفاوت چهره‌ی خاصی به نوع ساختمان‌ها داده شده‌است. یکی از دغدغه‌های مهم در ساختمان‌های مسکونی عمر مصالح بکاررفته در نما و تعمیر و نگهداری آن است. جداری بیرونی ساختمان علاوه بر زیبایی می‌بایست مقاوم در برابر عوامل جوی و تاثیرات محیطی نیز باشد.

#### ۵-۱-۲- پیشینه‌ی نمای ساختمان‌های مسکونی

توجه به نمای ساختمان‌های مسکونی توسط طراحان و معماران به مرور زمان و با توجه به تحولات مختلف، به خصوص در قرن بیستم، افزایش یافته‌است. در ابتدای قرن بیستم، معماری ساختمان‌های مسکونی آمریکا از سبک‌های پیچیده و یکتوریایی به سمت طراحی‌های ساده‌تر و اقتصادی‌تر تغییر یافت که با رشد طبقه‌ی متوسط همخوانی داشت. در این دوران، سبک‌ها متفاوتی رایج شدند که در شکل ۲ تصویر که اغلب نماهایی با ویژگی‌های متمایز داشتند؛ تا هویت و جذابیت بصری خاصی را بوجود آورند. (ThoughtCo, n.d)



شکل ۲: سیر تحول نمای ساختمان‌های مسکونی

پس از جنگ جهانی دوم، تقاضا برای مسکن ارزان‌قیمت باعث محبوبیت سبک‌هایی که اغلب با نمای‌های ساده اما کاربردی شناخته می‌شدند رایج شد که در شکل ۲ تصویر هر یک از سبک‌های مطرح‌شده نمایش داده شده-

است (ThoughtCo, n.d). می‌توان نتیجه گرفت که این قبیل سبک‌ها آغازگر روش‌های نوین اجرا و نماهای خشک امروزی بودند.

از اواخر قرن بیستم به بعد، نماهای ساختمان نقش مهمی در بهره‌وری انرژی، پایداری و نوآوری زیبایی‌شناختی ایفا کردند. طراحی نمای مدرن اغلب از مواد و فناوری‌های پیشرفته برای کاهش مصرف انرژی، افزایش دوام و ایجاد هویت‌های بصری منحصر به فرد برای ساختمان‌ها استفاده می‌کند (ArchDaily, n.d.; MDPI, 2023). به طور کلی، تکامل نمای ساختمان‌های مسکونی نشان‌دهنده روندهای گسترده‌تر در طراحی معماری، پیشرفت‌های فناوری و ارزش‌های فرهنگی است که نمای ساختمان‌ها را به جنبه‌ای حیاتی از معماری تبدیل کرده‌است (Rethinking The Future, n.d).

نمای ساختمان‌های مسکونی در ایران در اوایل قرن بیستم و با تأسیس دانشکده هنرهای زیبای دانشگاه تهران در سال ۱۳۱۹ آغاز شد. در این دوران، معماران ایرانی که تحصیل کرده‌ی اروپا بودند، نقش مهمی در ترویج اصول و مفاهیم معماری مدرن داشتند. این تغییرات همراه با شروع ساخت‌وساز شهرک‌ها و انبوه‌سازی مسکونی در بین سال‌های ۱۳۲۰ تا ۱۳۵۰ خورشیدی، باعث گسترش استفاده از مصالح جدید مانند آجر، تیرآهن و بتن شدند. در این دوره، نمای ساختمان‌ها به عنوان عنصری حیاتی در طراحی معماری مطرح شد و استفاده از مصالح مدرن و ترکیب آن‌ها با عناصر معماری ایرانی متداول گردید.

جدارهای بیرونی ساختمان‌ها گویی سیمای شهر و ساختمان‌ها را می‌سازند و این نماها باعث تشکیل چهره‌ی شهرها و جهت‌گیری هویت‌شهری می‌شود. ریخت‌شناسی نماهای خشک در معماری ساختمان‌های مسکونی به عنوان یک رویکرد تحلیلی و تطبیقی، به بررسی اجزای بیرونی ساختمان‌ها از منظر مصالح و روش‌های اجرایی می‌پردازد. در این پژوهش، ریخت‌شناسی به عنوان ابزاری برای مقایسه و ارزیابی عملکرد نماهای خشک در مقابل نماهای سنتی بکار گرفته شده‌است. معیارهایی مانند مقاومت فشاری، مقاومت خمشی، جذب آب، رطوبت و مقاومت در برابر حریق برای ارزیابی این مصالح استفاده شده‌اند.

## ۲-۵-نمای خشک

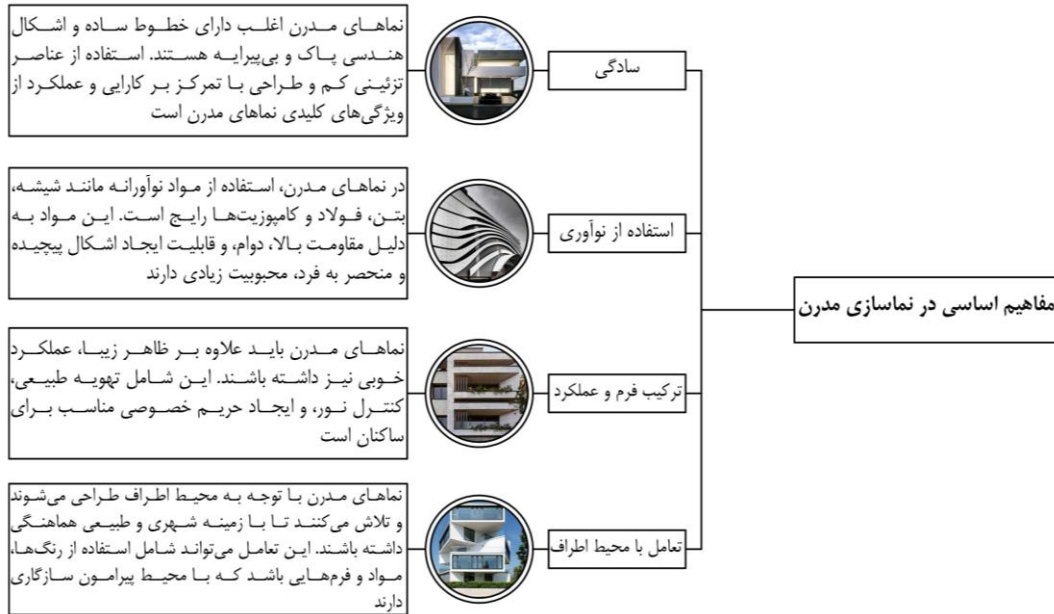
### ۱-۲-۵-نمای ساختمان

منابع گوناگون تعاریف متفاوتی را درباره مفهوم نما عنوان کرده‌اند. در فرهنگ فارسی معین به مفهوم عام نما اشاره شده است؛ در این فرهنگ، نما به معنای صورت ظاهر و منظره خارجی بنا و عمارت معنی شده‌است (قربانیان و همکاران، ۱۳۹۹، ۱۰۱). همچنین برآیندی از خصوصیات اجتماعی، اقتصادی و تاریخی بستر خاستگاه آن است. نما حلقه‌ی ارتباطی کالبد عمومی شهر با ساختمان‌های آن می‌باشد که اهمیت آن را دو چندان می‌کند. از آنجا که نما فصل مشترک معماری و شهرسازی است (یاران و بهرو، ۱۳۹۵، ۱۵۶)، ماهیت ساختار بدنه شهری از طریق نمای ساختمان‌های مجاور هم‌پیش و هم‌پیش از مولفه‌های دیگر درک می‌شود (پندار و رستگار ژاله، ۱۴۰۰، ۲۵) نماها برای ساختمان مسکونی بسیار حائز اهمیت است و جدارهای بیرونی این بناها به دلیل فراوانی در شهر بخش اصلی چهره شهر را نمایش می‌دهد. مصالح تشکیل‌دهنده آن در طول زمان تغییرات زیادی داشته و از اجزای مختلف تشکیل شده و همچنین روش‌های خاصی در چند سال اخیر برای اجرا نما استفاده می‌گردد که برخلاف مصالح گذشته بدون نیاز به ملات است.

### ۲-۲-۵-نما مدرن و زیباشناسی

مفهوم نماسازی مدرن و زیباشناسی نماهای مدرن به ترکیبی از علم، هنر و فناوری اشاره دارد که به ایجاد فضاهای زیبا و کاربردی می‌انجامد. طراحی نمای مدرن به دلیل پیشرفت‌های فناوری و تغییرات در نیازها و ترجیحات اجتماعی، به شیوه‌های متنوع و نوآورانه‌ای انجام می‌شود. نماسازی مدرن شامل استفاده از اصول و تکنیک‌هایی است که نماهای ساختمان‌ها را از نظر زیبایی‌شناختی و عملکردی بهبود می‌بخشد. نماهای مدرن تأکید بر سادگی، عملکرد و استفاده از فناوری‌های پیشرفته دارند. (فردپور، ۱۴۰۱، ۹)

نماسازی مدرن دارای مفاهیمی اساسی مانند سادگی، استفاده از نوآوری، ترکیب فرم و عملکرد و تعامل با محیط اطراف می‌باشد؛ که در شکل ۳، به طور کامل توضیح داده شده‌است.



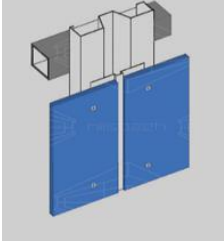
شکل ۳: مفاهیم اساسی در نماسازی مدرن

### ۳-۲-۵- نماهای خشک

یکی از مهم‌ترین مسائل در صنعت نمای خشک، کاهش وزن سازه‌ها و افزایش سرعت اجرا است. این عوامل منجر به تغییرات عمده‌ای در طراحی و اجرای نماهای ساختمان شده‌اند. مصالح جدید با استفاده از روش‌های خشک و با سازه‌های مجزا برای جداره بیرونی بنا، به کار گرفته می‌شوند.

تکنولوژی در زمینه ساختمان‌سازی با سرعت زیادی رو به پیشرفت است. همین دلیل باعث شد تغییراتی در نما ساختمان‌ها ایجاد گردد. مصالح جدیدی مانند فایبرسمنت‌برد، کرتین‌وال، سرامیک خشک و مصالح سنتی مانند سنگ تراورتن و آجرنسوز نما که با روش خشک یا ملاتی و با سازه‌های مجزا جداره بیرونی بنا را می‌سازد؛ در جدول ۴ به مزایا و معایب هرکدام پرداخته شده‌است.

جدول ۴: معرفی مصالح نوین و سنتی نمای ساختمانی

شماره ردیف	نوع مصالح	تصویر	روش اجرا	مزایا	معایب
۱	فایبر سمنت برد		خشک	۱- مقاومت در برابر آب و رطوبت، ۲- سرعت بالا در اجرا، ۳- وزن کم و دانسیته مناسب، ۴- قابلیت ترمیم و رنگ‌پذیری بالا، ۵- مقاومت در برابر حریق، ۶- نگهداری آسان	۱- شکننده بودن صفحات در هنگام نصب ۲- محدودیت در ابعاد ۳- ضربه‌پذیری ضعیف

۲	سرامیک خشک		خشک	۱- مقاومت مکانیکی بالا، ۲- سبک بودن قطعات سرامیک و سهولت در حمل و نقل، ۳- نصب آسان و سرعت بالا در اجراء، ۴- کاهش مصرف آب و عدم استفاده از ملات، ۵- تنوع در طرح و رنگ	۱- محدودیت در ابعاد ۲- شکنندگی ۳- نیاز به نیروی متخصص نصب
شماره ردیف	نوع مصالح	تصویر	روش اجرا	مزایا	معایب
۳	کرتین وال		خشک	۱- مقاوم در برابر آب، رطوبت و اشعه UV، ۲- کاهش وزن و نیروهای القایی به سازه اصلی ساختمان، ۳- دقت بالا در نصب، ۴- تنوع در طراحی، ۵- عایق صوتی مناسب	۱- شکنندگی ۲- ابعاد محدود ۳- جابجایی مشکل ۴- وزن بالا ۵- ضعف در برابر ضربه‌ی شدید
۴	سنگ تراورتن		ملاتی	۱- سهولت در نصب ۲- تنوع در طرح ۳- مقاوم در برابر آتش ۴- مقاوم در برابر نفوذ آب ۵- زیبایی طبیعی	۱- محدودیت در اجراء ۲- مصرف آب زیاد ۳- وزن بالا
۵	آجر نسوز نما		ملاتی	۱- سهولت در نصب ۲- تنوع در طرح ۳- مقاوم در برابر آتش ۴- حمل راحت	۱- مصرف آب زیاد در هنگام اجراء ۲- ضعف در برابر نفوذ رطوبت ۳- وزن زیاد

### ۳-۵- ریخت‌شناسی

واژه‌ی ریخت‌شناسی از دیدگاه پژوهشگران غربی و ایرانی تعابیر متفاوتی دارد که در شکل ۴، جمع‌آوری شده‌است.



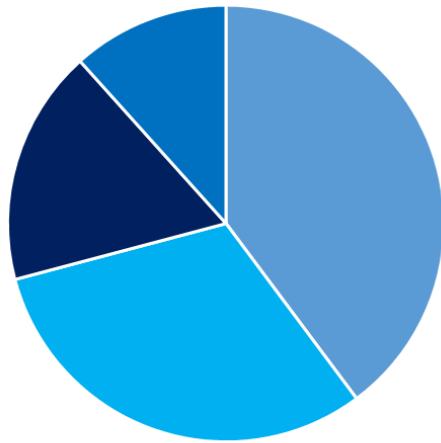


شکل ۴: نظر نظریه‌پردازان غربی و ایرانی درباره‌ی ریخت‌شناسی

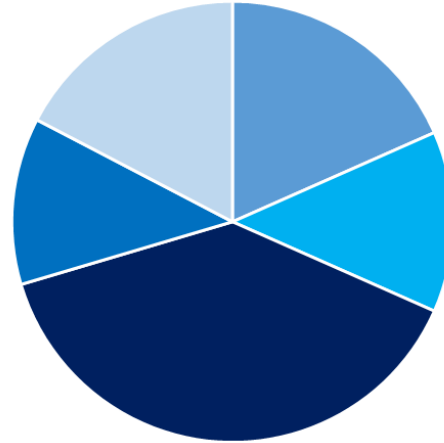
همان‌طور که در شکل بالا تفسیر شد؛ هر پژوهشگر دیدگاه خاص خود را در مورد ریخت‌شناسی دارد ولی پژوهش حاضر به بررسی جداره بیرونی ساختمان‌های مسکونی از لحاظ مصالح تشکیل‌دهنده‌ی آنها پرداخته شده‌است که مصالح نوین با مصالح سنتی نما مورد مقایسه قرار می‌گیرند. به طور کلی این خوانش برای تحلیل نمای ساختمان‌های مسکونی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

## ۶- بحث و یافته‌ها

بر طبق نظرسنجی صورت‌گرفته می‌توان دریافت که مصالح نما نقش مهم و حیاتی‌ای در انتخاب و خرید ساختمان برای اقشار مختلف جامعه با سطح سوادی مختلف دارد؛ نتیجه‌ی پرسشنامه درباره‌ی مصالح دلخواه افراد در شکل ۵، جمع‌آوری شده‌است؛ که بر طبق پرسشنامه ۵۷ نفر ترجیح می‌دهند که از مصالح نوین در نمای ساختمان‌های مسکونی استفاده کنند. همچنین اولویت نمای ساختمان از نظر شرکت‌کنندگان به این صورت است که سبکی و زیبایی برای آنها از هر امر دیگری مهم‌تر می‌باشد؛ که نتیجه‌ی این قسمت از پرسشنامه نیز در شکل ۶ جمع‌آوری شده‌است.

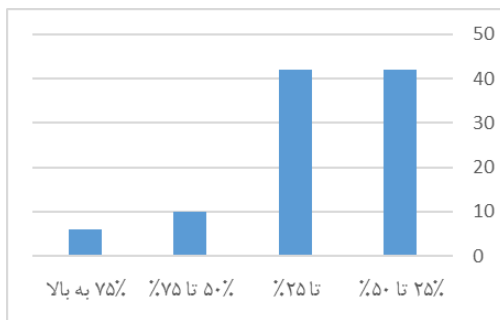


شکل ۶: اولویت مهم‌ترین عامل برای نمای ساختمان

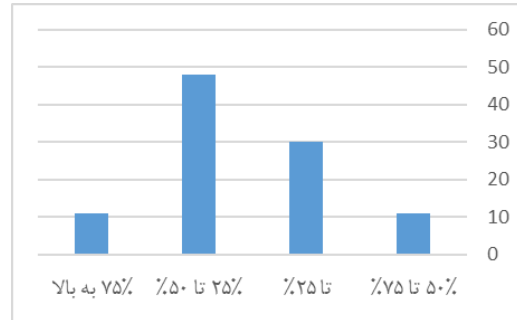


شکل ۵: نما دلخواه ساختمان مسکونی از نظر شرکت‌کنندگان

اهمیت نما در خرید و اجاره‌ی ساختمان‌های مسکونی نیز امر مهم و حائز اهمیتی می‌باشد. در این بخش اهمیت این امر از نظر شرکت‌کنندگان در پرسشنامه در شکل ۷ و ۸ بررسی می‌شود. که طبق نتایج بدست آمده تا ۵۰٪ نما ساختمان در خرید یا اجاره واحد مسکونی بر جامعه آماری نظرسنجی مذکور تاثیر دارد.



شکل ۸: میزان اهمیت نما در اجاره واحد مسکونی



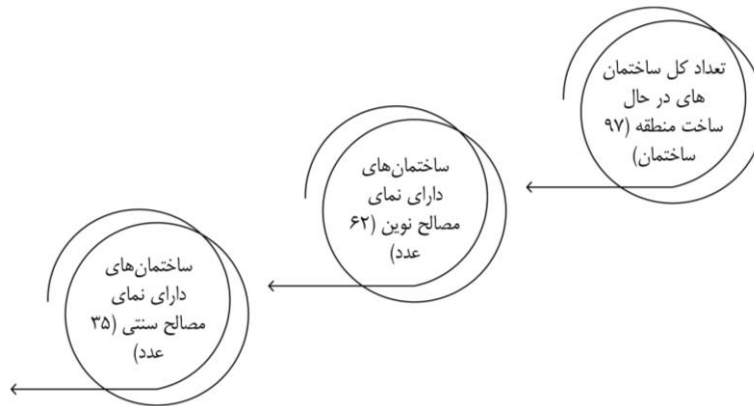
شکل ۷: میزان اهمیت نما در خرید واحد مسکونی

همچنین از جامعه آماری در مورد اینکه کدام نوع نما نیاز به مراقبت کمتری دارد، سوالاتی پرسیده شد؛ که نتایج در شکل ۹، ارائه شده‌است. بر طبق نتایج بدست آمده از افراد شرکت‌کننده، مصالح سنتی رسیدگی کمتری نسبت به سایر نماها دارند.

نتیجه‌ی نهایی نظرسنجی این است که افراد علاقه به مصالح نوین دارند ولی نیاز به آموزش و آگاهی بیشتری دارند تا بتوانند از آن در ساختمان‌های مسکونی استفاده کنند؛ زیرا نماهای نوین هم سبک هستند، هم زیبایی دارند و در طراحی نیز دارای محدودیت نسبت به مصالح سنتی نیستند؛ که این امر می‌تواند فرصتی برای تغییر چهره‌ی ساختمان‌های مسکونی باشد ولی افراد اعتقاد دارند نماهای سنتی نیاز به مراقبت کمتری نسبت به مصالح نوین دارند.

شهر تهران به عنوان پایتخت ایران و یک کلانشهر دارای مناطق مختلفی است. شمیرانات منطقه‌ی خوش آب و هوایی در تهران است که دارای مناطق مختلفی است. در پژوهش حاضر، منطقه‌ی شمیرانات شهر تهران به دو قسمت شرقی و غربی تقسیم شده و قسمت غربی مورد بررسی قرار گرفته‌است، که شامل منطقه تجریش، زعفرانیه، باغ فردوس، محمودیه و فرشته است. این منطقه از مناطق تاثیرگذار تهران است و بافت مسکونی متنوعی دارد که شامل آپارتمان‌ها، برج‌های بلندمرتبه و منازل ویلایی می‌باشد.

طبق بررسی‌های انجام‌شده در منطقه‌ی غربی شمیرانات (زعفرانیه، محمودیه، فرشته، ولنجک، فرمانیه و جماران) ۹۷ ساختمان با کاربری مسکونی در زمان نگارش پژوهش حاضر، در حال ساخت است که طبق شکل ۹ تقسیم می‌شود.



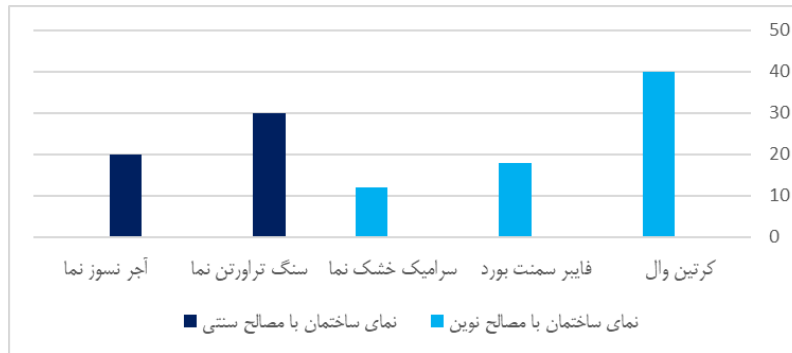
شکل ۹: فراوانی نوع نماهای ساختمان‌های در حال ساخت در منطقه‌ی غربی شمیرانات تهران

همچنین فراوانی نوع مصالح مصرفی در ساختمان‌های در حال ساخت را می‌توان به صورت زیر در جدول ۵، تقسیم‌بندی کرد. از جدول زیر می‌توان نتیجه گرفت که در منطقه مورد نظر گرایش به اجرای نما با مصالح جدید و روش خشک نسبت به مصالح سنتی بیشتر است و این نتیجه نشان می‌دهد که میل به این نوع نماها و در حال افزایش است.

جدول ۵: فراوانی نوع مصالح مصرفی در ساختمان‌های در حال ساخت

شماره ردیف	نوع ساختمان	تعداد	روش اجرا	تصویر
۱	نمای سنتی با یک نوع مصالح	۱۵	ملاتی	
۲	نمای سنتی با مصالح ترکیبی	۲۰	ملاتی	
۳	نمای نوین با یک نوع مصالح	۱۴	خشک	
۴	نمای نوین با مصالح ترکیبی	۴۸	خشک	
۵	مجموع	۹۷		

سپس مقدار فراوانی استفاده از مصالح نما بر طبق تحقیقات میدانی در شکل ۱۰، جمع‌آوری و دسته‌بندی شده‌است؛ که تحقیقات میدانی نمایانگر آن است که نمای کرتین‌وال بیشترین فراوانی را در ساختمان‌های در حال ساخت در این منطقه دارد.



شکل ۱۰: فراوانی مصالح به کار رفته در ساختمان‌های در حال ساخت غرب منطقه شمیرانات شهر تهران

هر کدام از مصالح نما اعم از سنگ تراورتن، آجر نسوز، فایبرسمنت‌برد، سرامیک خشک و کرتین‌وال مقاومت متفاوتی در برابر حریق دارند که در جدول ۶ جمع‌آوری و تحلیل شده‌است.

جدول ۶: مقاومت در برابر حریق هر یک از مصالح نما

ردیف	نوع مصالح	روش اجرا	مقاومت در برابر حریق	توضیحات
۱	سنگ تراورتن نما	ملاتی	بسیار زیاد	در دمایی که سنگ دچار ترک می‌شود سازه دچار از هم گسیختگی می‌شود
۲	آجر نسوز نما	ملاتی	۹۸۰ درجه سانتیگراد	در این دما حدود ۱ ساعت تا ۴ ساعت تحمل دارد.
۳	فایبرسمنت برد	خشک	۹۰۰ درجه سانتی‌گراد	تا چهار ساعت می‌تواند مقاومت کند. این مصالح دارای گرید A است و خود سوز نیست
۴	سرامیک خشک	خشک	۱۲۰۴ درجه سانتی‌گراد	
۵	کرتین وال	خشک	۱۶۵۰ درجه سانتی‌گراد	

## ۷- نتیجه‌گیری

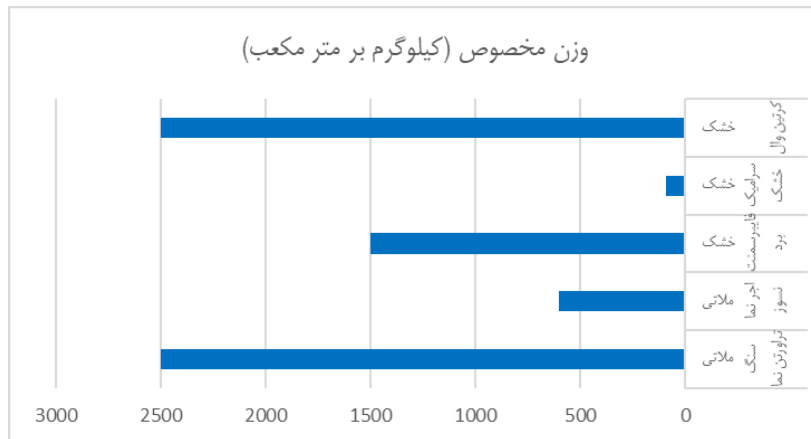
در این پژوهش سعی شد مقایسه‌ای بین مصالح نوین که با روش خشک اجرا می‌گردد با مصالح سنتی که با روش ملاتی اجرا می‌شود، انجام شود؛ که ابتدا طبق پرسشنامه‌ای که از ۱۰۰ نفر انجام شد، استفاده‌کنندگان از ساختمان‌های مسکونی علاقه‌مند بودند تا شناخت بیشتری نسبت به روش اجرای نوین و مصالح جدید داشته‌باشند. نکته‌ی بعدی که مورد توجه قرار گرفت این بود که از نظر جامعه‌ی آماری، سبک‌بودن برای نمای کاربری مسکونی مهم بوده است که این نوع مصالح با روش خشک، نسبت به روش ملاتی سبک‌تر است. طبق نتایج نظرسنجی، افراد اعتقاد دارند که مصالح سنتی نیاز به مراقبت کمتری نسبت به مصالح نوین دارند.

در مرحله بعدی منطقه غربی شمیرانات شهر تهران بررسی شد؛ که طبق آن ۹۷ ساختمان با کاربری مسکونی در حال ساخت است که ۶۲ عدد ساختمان با مصالح نوین و روش اجرا خشک در حال ساخت است و ۳۵ عدد ساختمان با مصالح سنتی و روش ملاتی اجرا می‌گردد. طبق نتایج تحقیقات میدانی کرتین‌وال بیشترین فراوانی را بین مصالح اجرا شده در نما

دارد. این منطقه جزء مناطق مهم شهر تهران است، رقابت در ساخت مسکن و استفاده از تکنولوژی روز برای سازندگان این منطقه مهم است؛ به همین دلیل طبق نتایج بدست آمده در این منطقه میل به استفاده از مصالح نوین با روش خشک، بیشتر از مصالح سنتی می‌باشد.

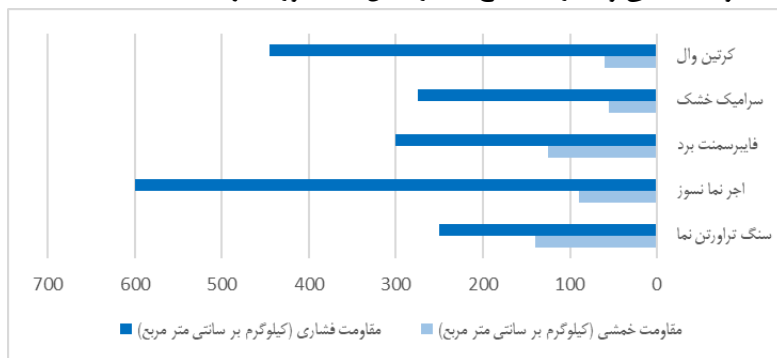
در قسمت دوم پس از بررسی ۵ مصالح که به دو روش ذکر شده اجرا می‌گردد، این نتیجه حاصل شد که سنگ تراورتن نما مقاومت بالایی در برابر حریق دارد و فایبرسمنت‌برد مقاومت کمتری در برابر دما دارد؛ ولی این نکته قابل ذکر است که دمای ۹۰۰ درجه سلسیوس دمای مناسبی طبق استاندارد ملی ساختمان برای مصالح نما است و خصوصیت دیگر این مصالح این است که باعث انتقال آتش به سایر اجرا ساختمان نمی‌شود.

وزن مخصوص فایبرسمنت‌برد از سایر مصالح مورد آزمایش کمتر و کرتین‌وال و سنگ تراورتن از بقیه مصالح وزن مخصوص بالاتری دارد، پس نمایی که با فایبرسمنت ساخته شود از سایر نماها سبک‌تر است؛ که تحلیل این امر در شکل ۱۱، صورت گرفته‌است.



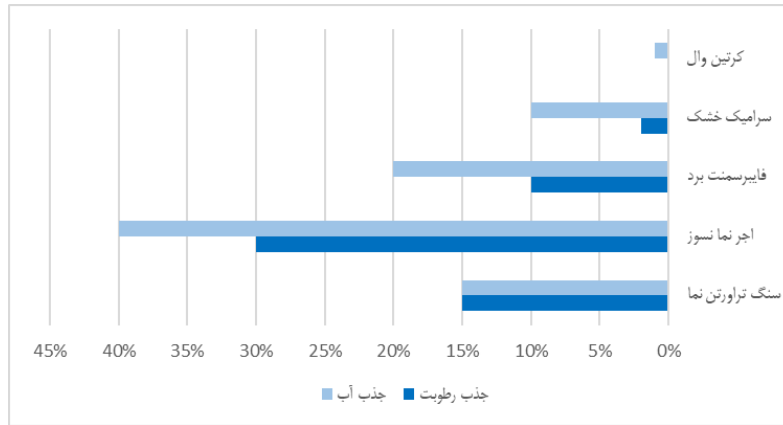
شکل ۱۱: مقایسه مشخصات وزن مخصوص مصالح نما

همچنین لازم به ذکر است که مقاومت فشاری آجر نسوز نما از سایر نمونه‌ها بیشتر و سنگ تراورتن از مابقی نمونه‌ها کمتر است و مقاومت خمشی فایبرسمنت‌برد از ۴ مصالح موردنظر بیشتر و سیستم کرتین‌وال دارای کمترین مقاومت خمشی می‌باشد. مقایسه‌ی مقاومت خمشی و فشاری مصالح نما در شکل ۱۲، صورت گرفته‌است.



شکل ۱۲: مقایسه مقاومت خمشی و فشاری مصالح نما

سیستم کرتین‌وال کمترین جذب رطوبت و جذب آب را دارد و آجر نما نسوز بیشترین جذب آب و رطوبت را دارا می‌باشد؛ که مقایسه‌ی این امر در شکل ۱۳، صورت گرفته‌است.

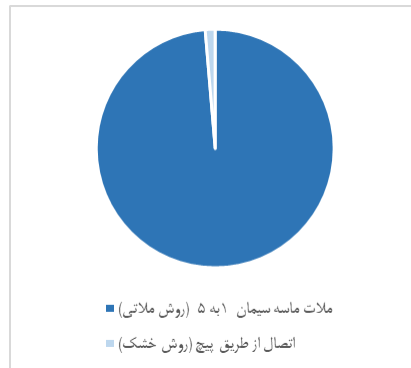


شکل ۱۳: مقایسه مشخصات جذب رطوبت و آب

به دلیل اینکه کشور ایران در منطقه خشک قرار دارد مدیریت بهینه مصرف آب یه راهکار مناسب برای صرفه جویی این نعمت الهی است که روش اجرا خشک مصرف آب حدود ۲ لیتر دارد و همین امر می‌تواند باعث کاهش مصرف آب در فرآیند ساخت بنا شود. مقایسه‌ی مصرف آب در روش ملاتی و خشک نیز در جدول ۷ و شکل ۱۴ صورت گرفته‌است.

جدول ۷: مقایسه مصرف آب در روش ملاتی و خشک

شماره ردیف	نوع مصالح	مقدار مصرف آب در یک متر مکعب
۱	ملات ماسه سیمان ۱ به ۵ (روش ملاتی)	۱۵۶ لیتر
۲	اتصال از طریق پیچ (روش خشک)	۲ لیتر



شکل ۱۴: مقدار مصرف آب در روش ملاتی و خشک

به طور کلی در این پژوهش تلاش شد مصالح نما از نظر ریخت‌شناسی در منطقه مذکور بررسی شود و مقایسه‌ای بین خصوصیات مهم مصالح و روش نوین نما با مصالح و روش سنتی آن انجام پذیرد و پیشنهاد می‌گردد طبق نتایج بدست آمده انتخاب درست نوع مصالح نوین و روش اجرای خشک در نمای ساختمان‌های مسکونی در زمینه‌های مختلف مناسب ساخت‌وساز می‌باشد.

## ۸- پی‌نوشت

- |                      |                     |                         |
|----------------------|---------------------|-------------------------|
| Arts & Crafts [۳]    | Curtain wall [۲]    | Faiber cement board [۱] |
| Colonial Revival [۶] | Spanish Mission [۵] | Bungalow [۴]            |
| Cape Cod [۷]         | Ranch [۶]           | Minimal Traditional [۷] |

## ۹- ماخذ

- ابافت یگانه، منصور (۱۳۸۷). ضرورت بازبینی یک مفهوم بازخوانی هویت در کاربرد مصالح ساختمانی در نماهای شهری تهران، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۱۹.
- بهنوا، بابک و پورزرگر، محمدرضا (۱۴۰۰). نقش مصالح نوین ساختمانی بر پویایی نما ۱۳۹۹-۱۳۵۹ در چهار دهه اخیر معماری ایران، فصلنامه علمی پژوهشی نقش جهان، دوره ۱۱، شماره ۳.
- پندار، هادی و سحر رستگار، ژاله (۱۴۰۰). تحلیل محتوا و بازنگری مصوبه طراحی، پایش و اجرای نماهای شهر تهران با تأکید بر مفاهیم رویه‌ای و محتوایی طراحی شهری، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت شهری، دوره ۲۰، شماره ۶۳.
- پهلوان، علیرضا و حبیب، فرح و زارع، لیلا (۱۳۹۸). بررسی فناوری‌های نوین ساختمانی در سیمای بلندمرتبه‌های مسکونی الگوها تهران از منظری زیباشناسانه، نشریه علمی باغ نظر، دوره ۹، شماره ۲.
- ده‌میری، محمدطه و بقایی، آژنگ و افهمی، رضا (۱۴۰۲). ارزیابی تطبیقی اثربخشی ضوابط طراحی و اجرای نما بر نماسازی ساختمان‌های مسکونی در شهر تهران و آسیب‌شناسی آن (نمونه مورد مطالعه: نمای ابنیه مسکونی محله ولنجک منطقه یک شهرداری تهران)، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت شهری و روستایی، شماره ۷۰.
- رضایی، احمد و موغلی، مرضیه و عقیقی، محمدابراهیم (۱۴۰۲). درک عدم قطعیت‌های آینده‌ی وضعیت طرح‌های توسعه شهری در ایران در چارچوب برنامه‌ریزی سناریو (مورد مطالعه: طرح جامع شهر نورآباد)، فصلنامه آینده پژوهی شهری، دوره ۳، شماره ۳.
- شیرازیان، محمدحسین و حسینی، سیدباقر و نوروزیان، ملکی، سعید (۱۳۹۳). مطالعه‌ی تطبیقی جداره‌های خارجی (نما) در ساختمان‌های مسکونی تهران با روش تحلیل سلسله‌مراتبی، فصلنامه هویت‌شهر، دوره ۸، شماره ۱۸.
- طهموری، علی و منصوری، بهروز و عزیزی، شادی (۱۴۰۱). وجه نمادین فناوری در تولید میراث معماری معاصر، فصلنامه علمی پژوهشی نقش جهان، دوره ۱۲، شماره ۳.
- عالم‌رانی، معصومه و مطلبی، قاسم و فروتن، منوچهر و جلالیان، سارا (۱۴۰۱). شناسایی مؤلفه‌های معنای نماهای آپارتمان‌های مسکونی از دیدگاه شهروندان؛ مطالعه موردی: آپارتمان‌های شهر اردبیل، نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران، دوره ۱۳، شماره ۱.
- فردپور، سارا (۱۴۰۱). تقابل و تعامل اصالت معنایی و مصالح مدرن ساختمانی در آثار معماری امروز ایران، فصلنامه علمی پژوهشی نقش جهان، دوره ۱۲، شماره ۳.
- فلکیان، نرجس و صفری، حسین و کاظمی، علی (۱۴۰۰). ریخت‌شناسی معماری منامحور با استفاده از روش چیدمان فضا مطالعه‌ی موردی: مسجد علی اصفهان، نشریه علمی باغ نظر، دوره ۱۸، شماره ۹۶.
- قربانیان، مهشید و بهزادفر، مصطفی و شریعت‌پور، فرشاد (۱۳۹۹). تکنیک‌های تحلیل نمای شهری با رویکرد توسعه تحلیل موضوع محور سیمای شهر بر اساس عوامل مؤثر بر جداره شهری از نگاه طراحی شهری، فصلنامه معماری و شهرسازی، دوره ۱۲، شماره ۲۷.
- کوچکیان، سارا و خلعتبری، رامتین (۱۳۹۶). انتخاب مصالح جداره بیرونی ساختمان مسکونی در اقلیم گرم و خشک ایران با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP)، دوفصلنامه علمی پژوهشی مرمت و معماری ایران، دوره ۸، شماره ۱۵.
- نظری، احد و ترابی، محمدرضا (۱۴۰۱). شناسایی عوامل مؤثر بر کیفیت طراحی نمای ساختمان‌ها و اولویت‌بندی آنها؛ با رویکرد فازی، نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران، دوره ۱۳، شماره ۲.
- یاران، علی و بهرو، حسین (۱۳۹۵). بررسی تاثیر فضای سبز بر میزان رضایتمندی ساکنان مجتمع‌های بلندمرتبه مسکونی، نمونه موردی: چند مجتمع مسکونی در شهر تهران، فصلنامه آرمانشهر، دوره ۹، شماره ۱۷.
- ArchDaily. (n.d.). Exploring Façade Cladding Systems in Modern Architecture. Retrieved from <https://www.archdaily.com>

-Architonic. (2015). Architecture Iran – innovative facades from <https://www.architonic.com>

-MDPI. (2023). The Evolution of the Architectural Façade since 1950: A Contemporary Categorization. Retrieved from <https://www.mdpi.com>

-Rethinking The Future. (n.d.). Why Facade design matters in 21st century. <https://www.re-thinkingthefuture.com>

-ThoughtCo. (n.d.). Architectural Styles, American Homes from 1600 to Today. Retrieved from <https://www.thoughtco.com>

-World Architecture. (n.d.). Limitations and Creativity in Designing Building Facades in Iran

https://www.bhrc.ac.ir/. تحلیل داده‌های آماری مرکز تحقیقات راه مسکن شهرسازی.

سایت شرکت مهرآزان نیل سازه، [www.nilsazeh.com](http://www.nilsazeh.com)

ساختمان آنلاین، سبک‌شناسی معماری معاصر ایران. دریافت شده از <https://www.sakhtemanonline.com>



## Morphological reading of dry facades in residential buildings (a case study of residential buildings in the western part of Shemiranat district of Tehran)

Alireza Naseri <sup>1</sup>(corresponding author)

Leila Zare <sup>2</sup>

### Abstract:

The facade of the building is one of the most important components of the building, and the abundance of residential buildings compared to other uses make the main face of the city. People's daily use of residential buildings makes the facade important in these types of buildings; Because a two-way relationship is created between man and the facade in the residential building and both influence each other. In recent years, new materials have been used in the facade, which are different from traditional materials in execution and materials. The aim of the current research is to compare traditional facade materials and new materials from different aspects. The method of the current research is comparative-adaptive, which first included a validity questionnaire with a statistical population of 100 people; to measure people's opinions about the appearance of buildings and types of materials; It was found that most people are interested in knowing more about materials and new implementation methods so that their knowledge about new facades can be improved and they can use this type of materials. In the next step, the residential buildings in the western part of Shemiranat area of Tehran city were examined to determine what kind of materials are used for the facade of the buildings under construction. The result is as follows that out of 97 buildings under construction, new materials are used in the facade of 62 of them. In the next stage of the research, the facade materials of the residential buildings were identified and the two traditional materials of Trautton stone and brick facade were compared with the modern materials of fiber cement board [1], curtain wall [2] and ceramic facade. The result indicates that the dry execution technique consumes less water than the mortar method.

**Keywords:** morphology, residential buildings, modern facade materials, dry facades

---

<sup>1</sup> Department of Architecture, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

<sup>2</sup> Department of Architecture, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (email: zare.leila@gmail.com).