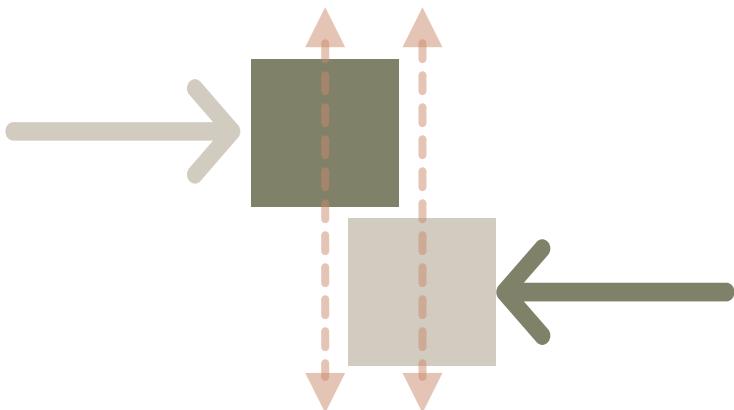




پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته معماری، گرایش پایداری

بررسی اثرهای راستایی بلوک‌های مسکونی بر میزان بار حرارتی

نمونه موردی طراحی مجموعه مسکونی در شهر تهران

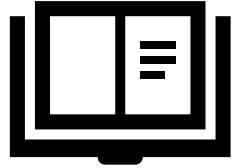


اساتید راهنما دکتر محسن فیضی
دکتر عباس ترکاشوند

دانشجو حسین نظری



فهرست مطالب



ضمائیم
تحلیل آسایش
تحلیل سایت
مدارک طراحی
محصولات

بخش پنجم
نتیجه گیری، محدودیت ها
و پیشنهادات

بخش چهارم
نتایج شبیه سازی و
استخراج ایده های طراحی

بخش سوم
روش پژوهش

بخش دوم
چارچوب نظری و مرور
ادبیات

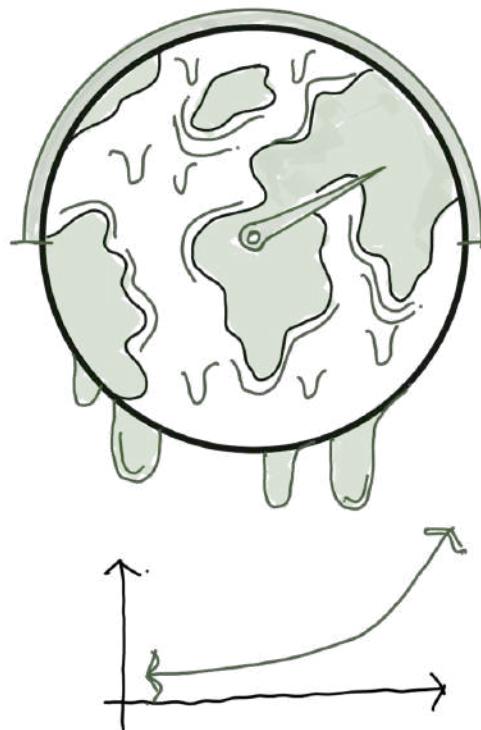
بخش اول
ضرورت و اهمیت موضوع

{ضرورت و آهمیّت موضوع}

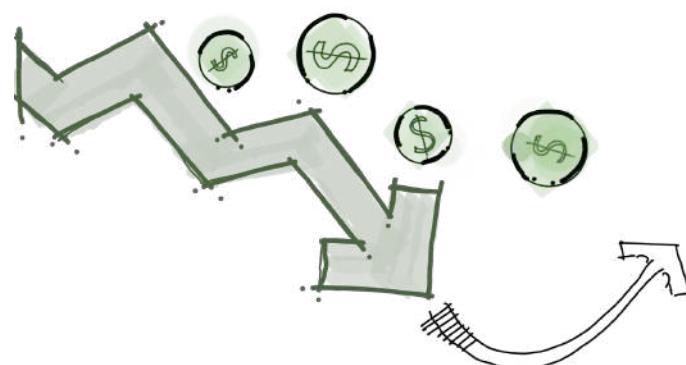
در این بخش، مروری بر دلایل اهمیت موضوع مورد بحث، خواهیم داشت.



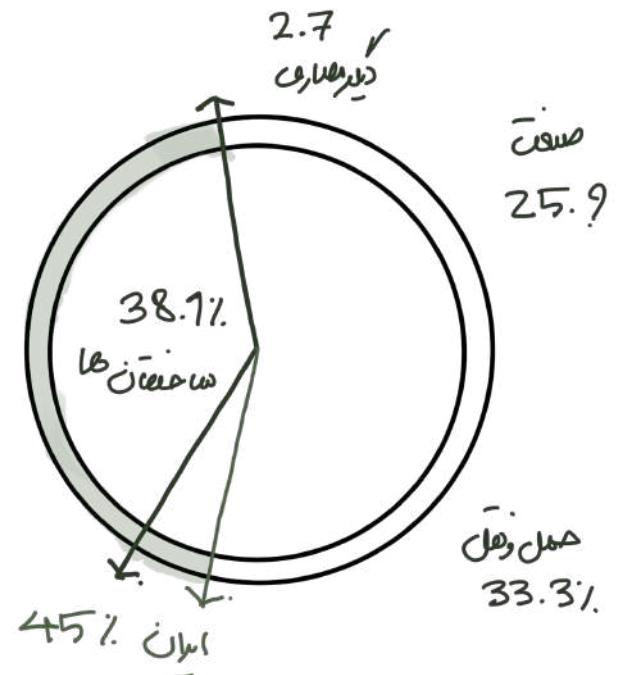
مسئله پژوهش



تغییرات سریع اقلیمی

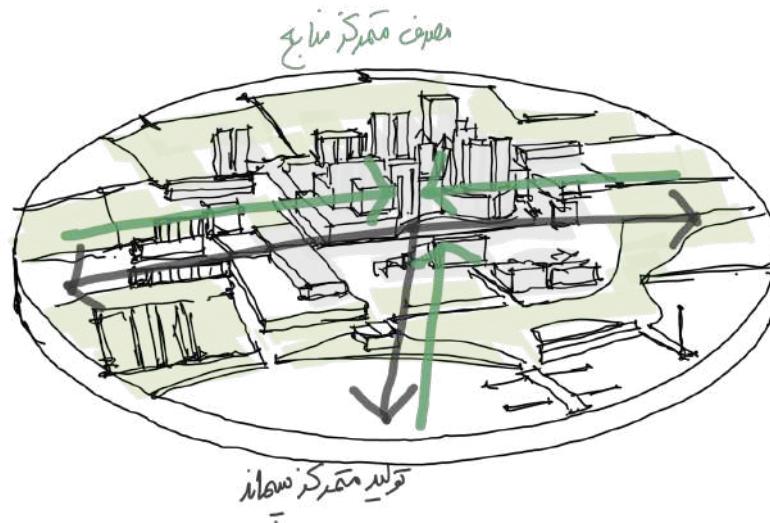


بحران های اقتصادی و انرژی

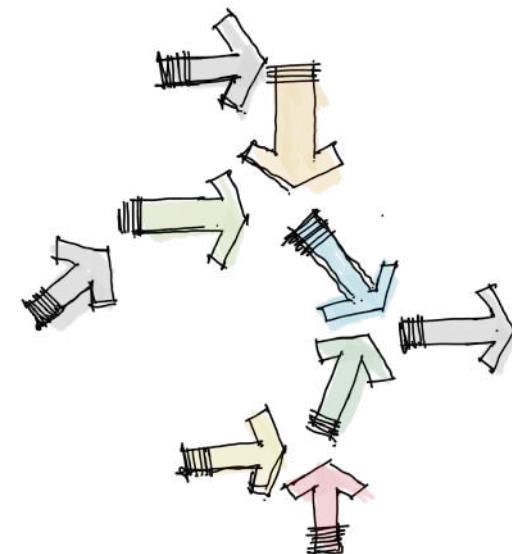


سهم ساختمان ها

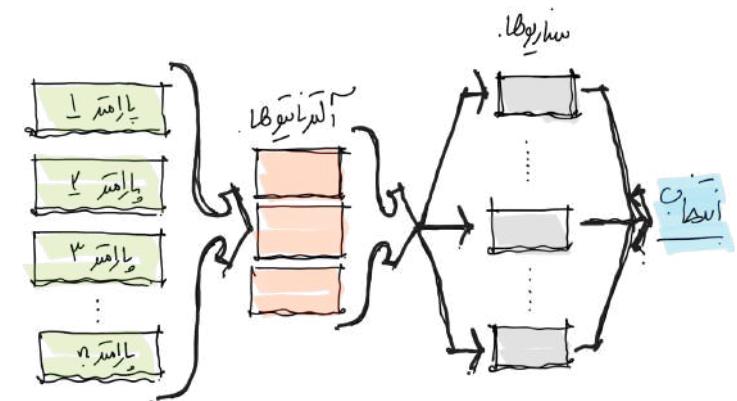
مسئله پژوهش



شكل توسعه شهری



پیچیدگی تصمیم‌گیری



طراحی پارامتریک



روند گرمایش زمین

- ناهنجاری های گرمایشی



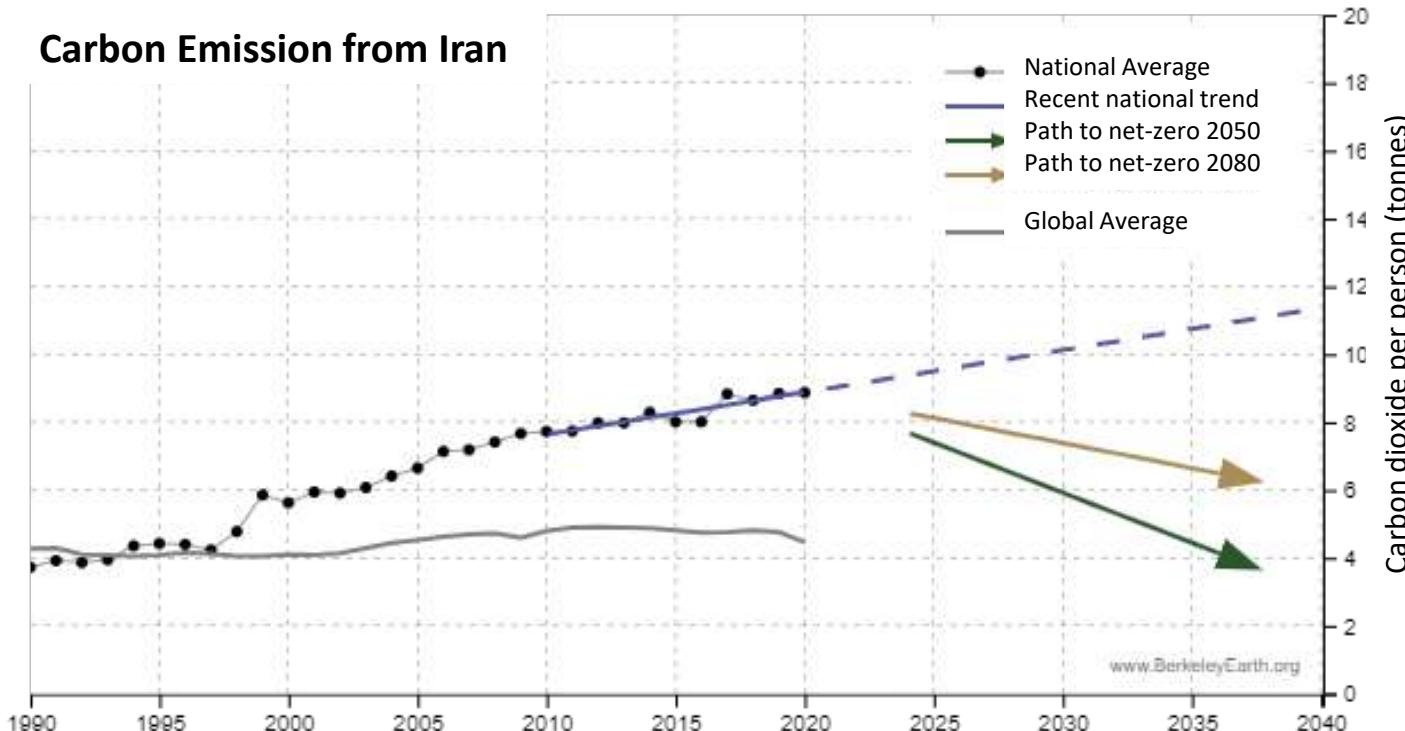
انتشار کربن

عوامل گرمایش زمین

- معیار سنجش گرمایش زمین ↗ گازهای گلخانه‌ای اتمسفر
- مهمنتری گازهای گلخانه‌ای ↗ کربن دی‌اکسید و متان
- مهمنترین فعالیت‌های انسانی منجر به تولید گاز گلخانه‌ای عبارتند از:
- تولید برق، گرمایش، کشاورزی، حمل و نقل
- ۲۷ امین تولید کننده گازهای گلخانه‌ای
- ۲ برابر میانگین جهانی
- چهاردهمین کشور افزایش گاز گلخانه‌ای
- ۱۵ امین تولید کننده کربن تاریخ (۱۸۵۰ – ۲۰۲۰)



Carbon Emission from Iran

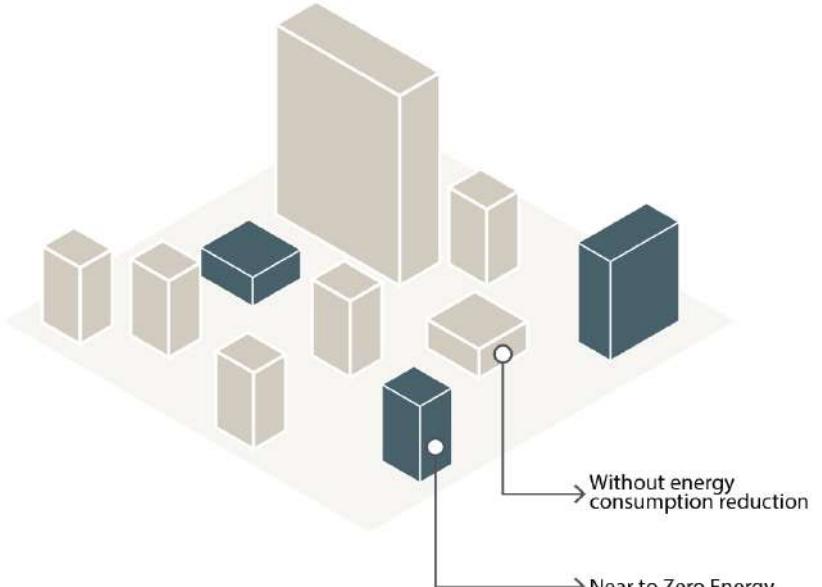


سناریو پردازی



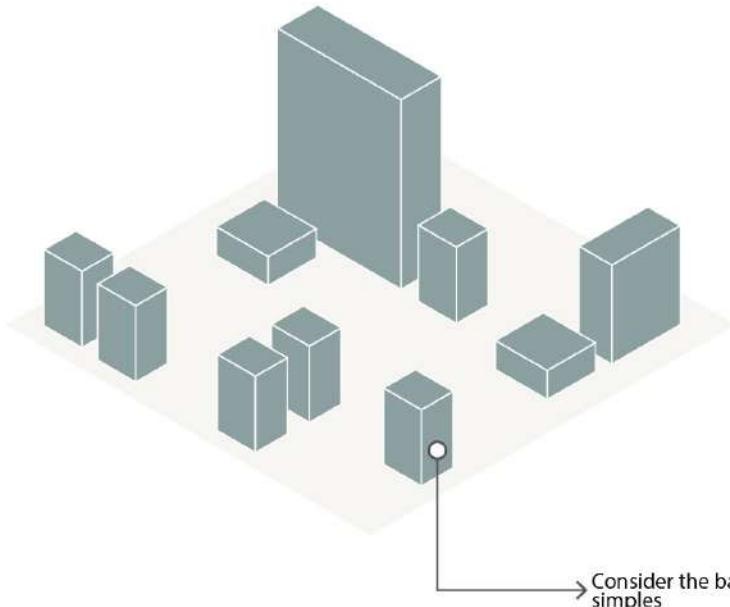
سناریو یک

طراحی ساختمان های با مصرف انرژی بهینه



سناریو دو

اصلاح فرم شهرها و الگوی شهرسازی و استقرار ساختمان ها



حساب سرانگشتی!



براساس آمار رسمی در شهر تهران بیش از دو میلیون و پانصد هزار واحد مسکونی آپارتمانی وجود دارد.

تخمین مصرف انرژی پایه در تهران	
۷۸,۱۱۴,۳۴۱ MWh	
هفتاد و هشت میلیون و یکصد و چهارده هزار و سیصد و چهل و یک مگاوات ساعت	

kWh پایه	kWh/m ²	بار سرمایشی m ²	بار گرمایشی m ²	متراز کل (مترمربع)	تعداد واحد	متراز واحد (m ²)
۵۹۰۵۴۵۸۰۰۰	۶۰	۹۰	۱۸۹۲۷۷۵۰	۳۷۸۵۵	۵۰	
۲۱۲۰۹۳۴۸۱۶۰	۶۰	۹۰	۶۷۹۷۸۶۸۰	۹۷۱۱۲۴	۷۰	
۱۵۵۷۱۰۳۹۹۰	۶۰	۹۰	۴۹۹۰۷۱۶۰	۵۴۴۵۲۴	۹۰	
۲۲۱۶۲۷۵۴۶۴۰	۶۰	۹۰	۷۱۰۳۴۴۷۰	۵۴۶۴۱۹	۱۳۰	
۷۶۶۹۱۰۶۶۴۰	۶۰	۹۰	۲۴۵۸۰۴۷۰	۱۴۴۵۹۱	۱۷۰	
۳۷۱۳۹۷۰۰۰	۶۰	۹۰	۱۱۹۰۳۵۵۰	۴۷۶۱۵	۲۵۰	
۱۳۴۶۷۱۶۸۰۰	۶۰	۹۰	۴۳۱۶۴۰۰	۱۰۷۹۱	۴۰۰	
۵۳۵۹۵۳۶۰۰	۶۰	۹۰	۱۷۱۷۸۰۰	۲۴۵۴	۷۰۰	

سناریو یک

۱

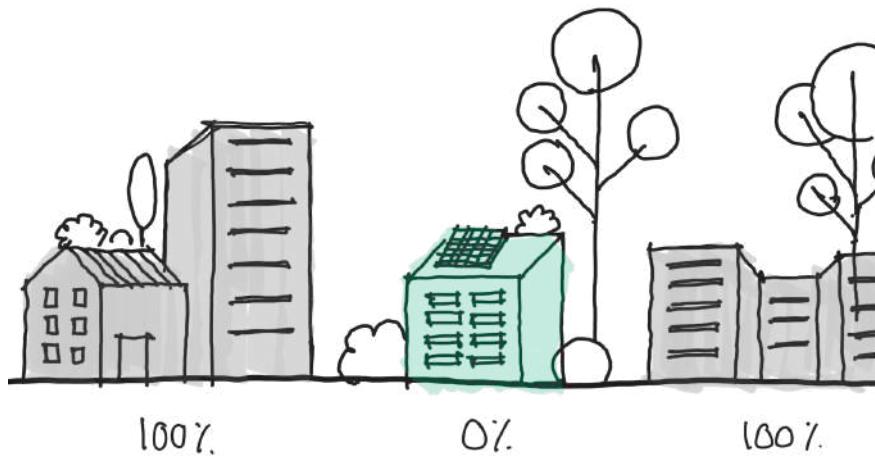
- امیدواریم با طراحی خوب تک بناهای با مصرف انرژی صفر، بتوانیم روند گرمایش زمین را به تأخیر بیندازیم!

تعداد	نوع ساختمان
۱۳۵۹	تعداد ساختمان های با ادعای صفر انرژی
۲۵۵	تعداد ساختمان های صفر انرژی دارای تاییدیه
۱۶۱۴	جمع

زیر بنای صفر انرژی	مساحت (m ²)	زیر بنای مسکونی	مساحت (m ²)
در امریکا و کانادا	۲۵۰,۳۶۶,۲۵۰	در تهران	۲,۱۱۰,۴۵۶

با فرض اینکه به اندازه زیر بنای صفر انرژی امریکا و کانادا، در تهران ساختمان صفر انرژی بسازیم. مصرف انرژی شهر چقدر کمتر خواهد شد؟

مصرف انرژی تهران	میزان مصرف (MWh)
وضع موجود	۷۸,۱۱۴,۳۴۱
پس از ساخت صفر انرژی	۷۷,۴۵۵,۸۷۹
میزان کاهش مصرف	۶۵۸,۴۶۲
درصد کاهش مصرف	٪ ۰۰۸۴

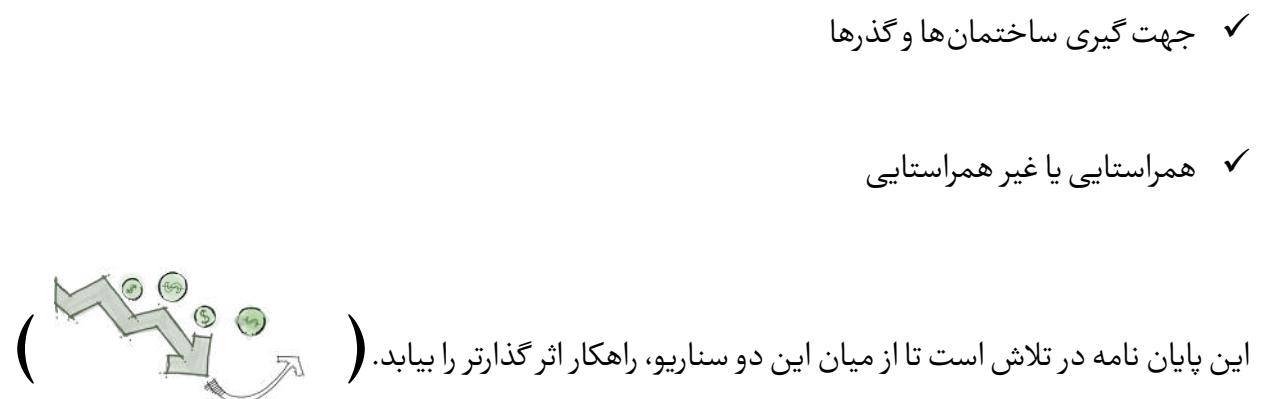
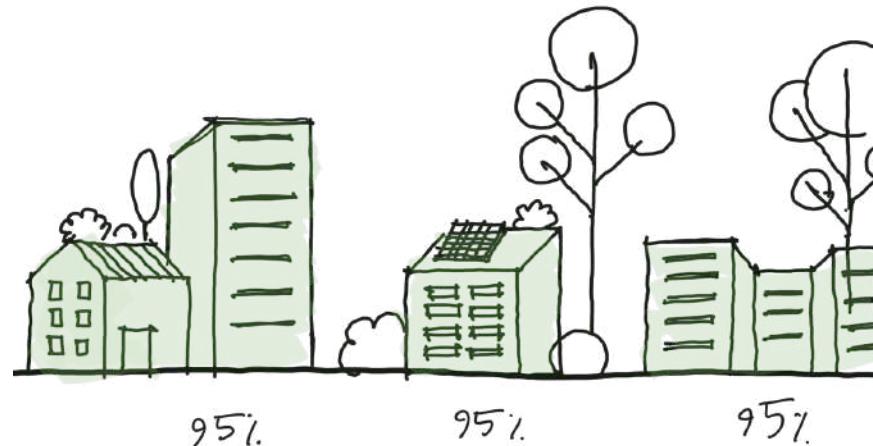


۲

سناریو دو

- امیدواریم با بررسی و ارائه راهکارهای ساده و کلی در قالب قوانین سرانگشتی، به میزان کم و در مقیاس بزرگ، مصرف انرژی ساختمان‌ها را کاهش دهیم.

راهکارهایی در مقیاس شهری:



✓ ارتفاع و چگالی ساختمان‌ها

✓ جهت‌گیری ساختمان‌ها و گذرها

✓ همراستایی یا غیر همراستایی

I know that if we stop burning fossil fuels, it will reduce carbon emissions. But are there other benefits as well? | MIT Climate Portal. (n.d.). Retrieved August 19, 2022, from <https://climate.mit.edu/ask-mit/i-know-if-we-stop-burning-fossil-fuels-it-will-reduce-carbon-emissions-are-there-other>



سوالات پژوهش

1. **همراستایی در بلوک‌های شهری چه انواعی دارد و چگونه تعریف می‌شود؟**
پاسخ این سوال به ارائه متداول‌تر و امکان استفاده از آن در دیگر شهرها کمک می‌کند.

2. **چه نوع رابطه همبستگی میان میزان همراستایی بلوک‌های همسایه با بار حرارتی آنها وجود دارد؟**
پاسخ به این سوال به میزان اهمیت مطالعه همراستایی در بلوک‌های شهری با هدف کاهش مصرف انرژی کمک می‌کند.

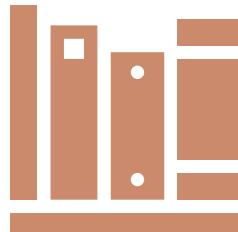
انواع همبستگی:
۱. همبستگی مثبت: با افزایش پارامتر اول، پارامتر دوم نیز افزایش می‌یابد.
۲. همبستگی خنثی: با افزایش پارامتر اول، پارامتر دوم قابل پیش‌بینی نیست.
۳. همبستگی منفی، با افزایش پارامتر اول، پارامتر دوم کاهش می‌یابد.

3. **چه نوع رابطه همبستگی میان میزان همراستایی بلوک‌های همسایه با بار گرمایش و سرمایش آنها وجود دارد؟**
پاسخ به این سوال به تعمیم پذیری نتایج کمک می‌کند.

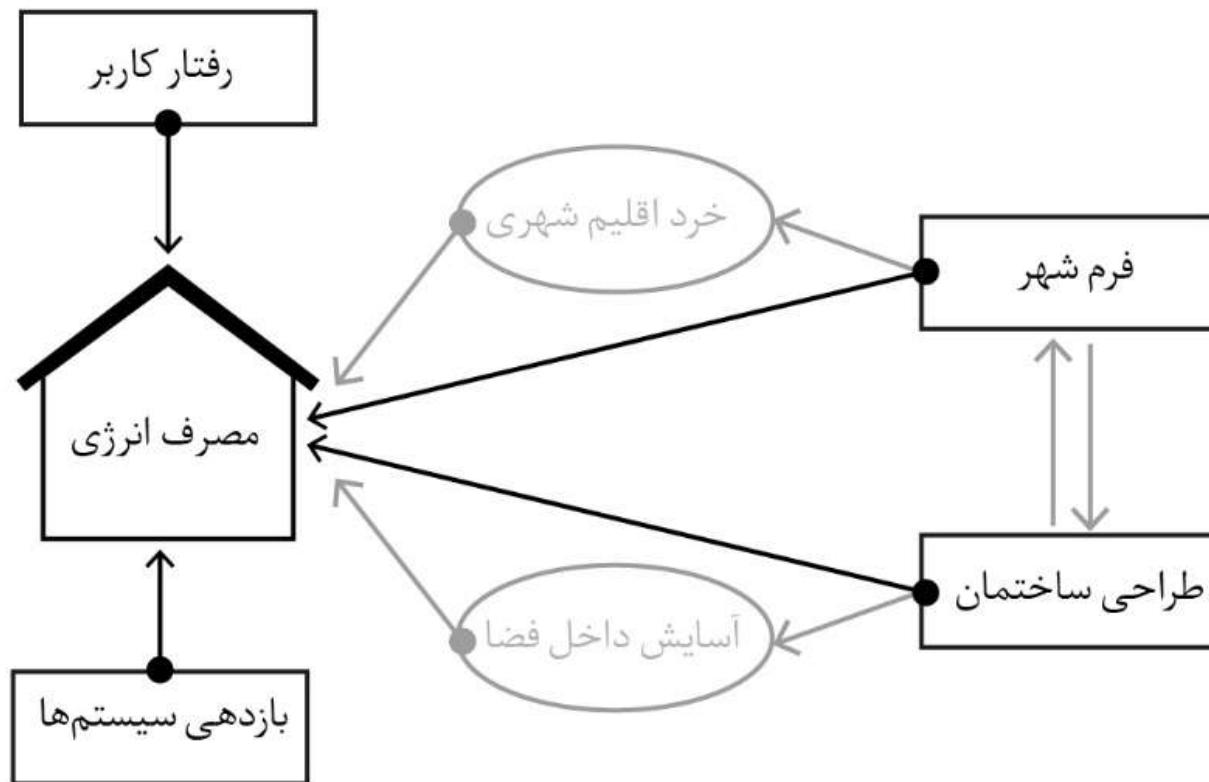
4. **رابطه همبستگی پیدا شده میان همراستایی بلوک‌ها و بار حرارتی، چقدر با رابطه همبستگی همراستایی با انرژی پایه انطباق دارد؟**
پاسخ به این سوال سیاست گذاری کلان و تعمیم در کشورهای دیگر با تکنولوژی متفاوت تولید برق کمک می‌کند.

{چارچوب نظری}

در این بخش، مروری بر ادبیات موضوع و زمینه‌های کاری ممکن، خواهیم داشت.



فرم شهرها



✓ اجزای موثر بر مصرف انرژی ساختمان

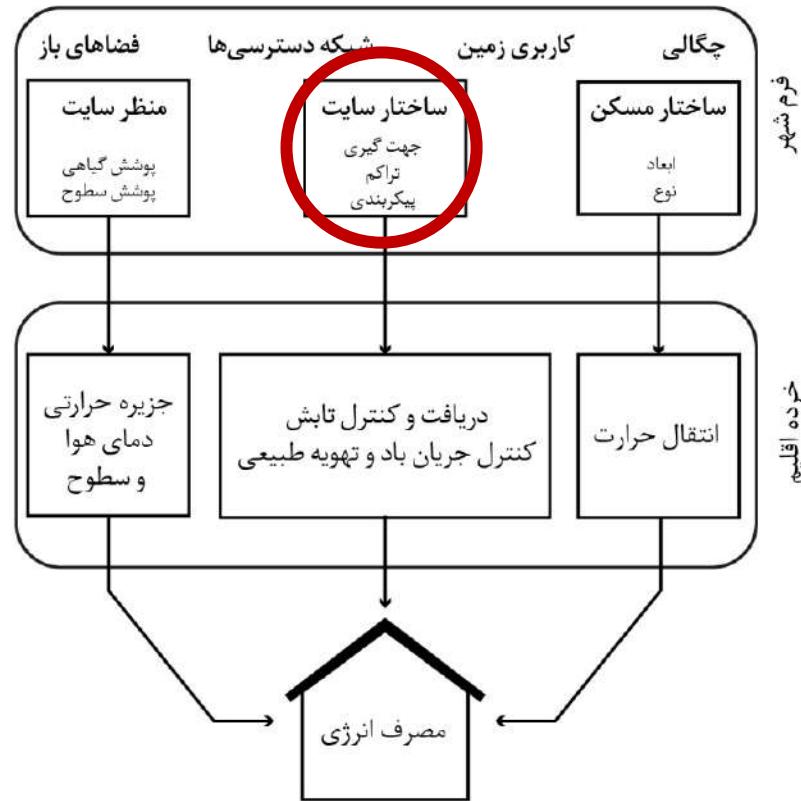
✓ اهمیت و جایگاه فرم شهری

✓ اختلاف نظر در مورد حیطه و ظایف معمار
و شهرساز در مورد مصرف انرژی

اجزای سازنده فرم شهر



- ✓ بررسی اثر متقابل بین تصمیمات گوناگون طراحی



- ✓ زمینه، بعنوان عامل پیوند میان عناصر

- ✓ در این پژوهش، از میان عوامل تشکیل دهنده فرم شهر، چیدمان سایت مورد بررسی قرار میگیرد.

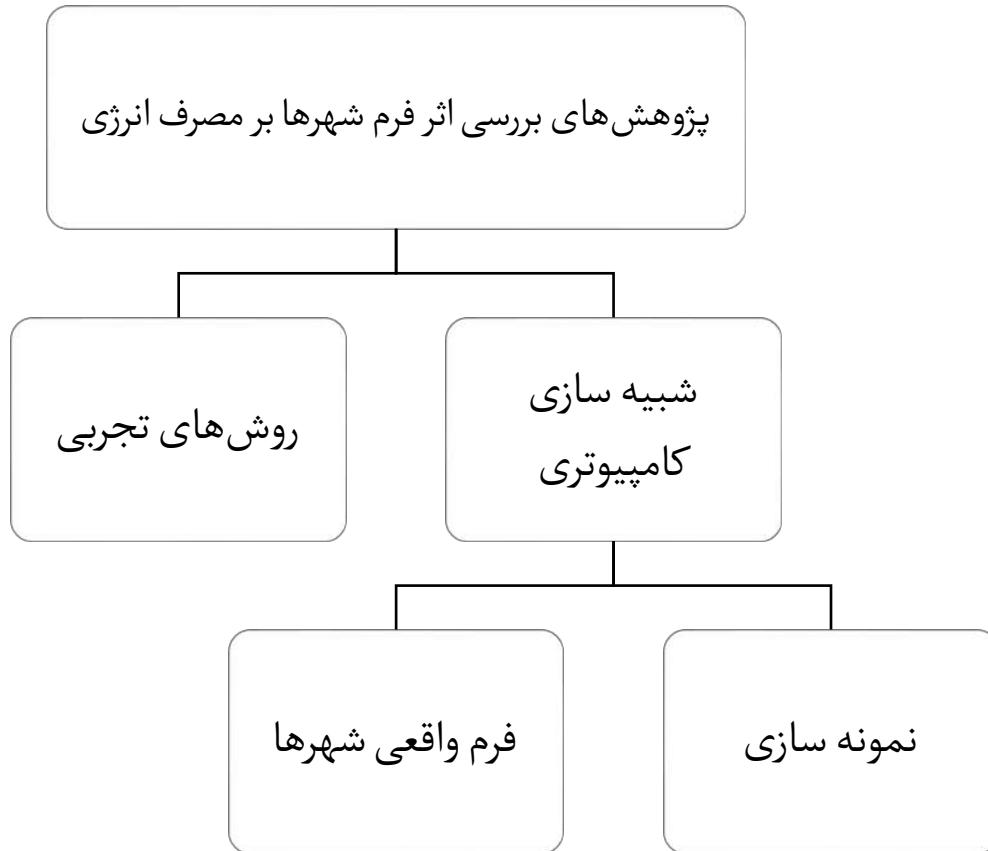


مهمترین مقالات اثر فرم شهرها بر مصرف انرژی

نوبت	نکات	موضوع	سال	نویسنده
۱	در مناطق با خانه های تک خانواری، بار حرارتی بیشتری مورد نیاز بود اما بار تحمیلی جزایر حرارتی کمتر بود و انتقال انرژی نیز کمتر بود در حالیکه در مناطق فشرده تر، بار حرارتی کمتر بود اما اثر جزیره حرارتی بیشتری مشاهده میشد.	مطالعه تجربی روی اثر فرم شهرها بر سه موضوع انلاف انتقال و توزیع برق، بار حرارتی منازل مسکونی، بار حرارتی تحمیل شده ناشی از جزایر حرارتی	۲۰۱۰	ایوینگ
۲	اثر میزان بار گرمایشی، بررسی تجربی اثر شرایط خانه ها بر مصرف برق آنها با جمع آوری اطلاعات از طریق پرسشنامه دشواری دستیابی به نتیجه ای معنادار به دلیل وجود متغیرهای زیاد	مطالعه اثر فرم قرارگیری توده ها و فضاهای خالی بررسی اثر فرم شهرها بر مصرف برق	۲۰۱۳	سلات
۳	بررسی در چهار شهر اروپا، ساختمان های بلند و فشرده بار گرمایشی کمتری داشته ند.	اثر فرم شهرها بر رفتار حرارتی، دسترسی به تابش خورشیدی داخل و خارج بنا، تهویه طبیعی داخل و خارج بنا	۲۰۱۴	ویلسن
۴	لزوم ارتباط بین ساختمان و سایت پلان در طراحی های جدید و بازطراحی ها	بررسی اثر فرم شهر بر بار گرمایشی در اندازه ۵۰۰ در ۵۰۰ متر	۲۰۱۴	صنايعيان
۵	در صورتی که هم بار حرارتی و هم استفاده از سامانه های خورشیدی مدنظر باشد، میزان تراکم مناسب برای دو هدف، متفاوت خواهد بود.	بازدهی انرژی در محیط های انسان ساخت	۲۰۱۵	اندرسون
۶	تعاریف فرمی غیر دقیق و توصیه های گلی بدون قابلیت استخراج اصول	مطالعه اثر تراکم بر بار حرارتی و سامانه های خورشیدی	۲۰۱۶	کوان
۷	ارائه چارچوب نظری موضوع و اشکالات و پیشنهادات	بررسی اثر فرم شهر روی بار گرمایشی، سرمایشی و انرژی مورد نیاز برای حمل و نقل	۲۰۱۷	سیلووا
۸		مطالعه مروری بر ساختارهای پژوهش ارتباط بین فرم شهری و مصرف انرژی	۲۰۲۱	کوان



دسته بندی پژوهش‌ها

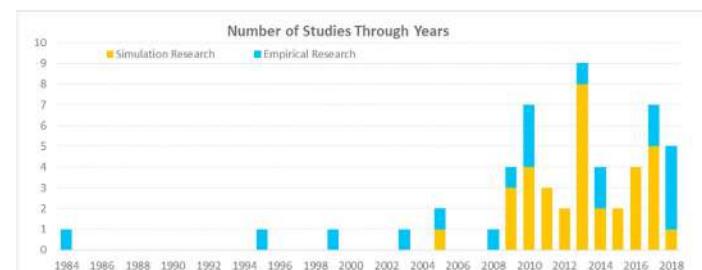


• روش تجربی :

- ✓ برداشت از محیط و مطالعه روی بافت واقعی شهرها
- ✓ مناسب مقایسه کلی فرم شهرها
- ✓ دشواری جمع آوری داده‌ها و تحلیل به روش‌های آماری

• روش شبیه سازی :

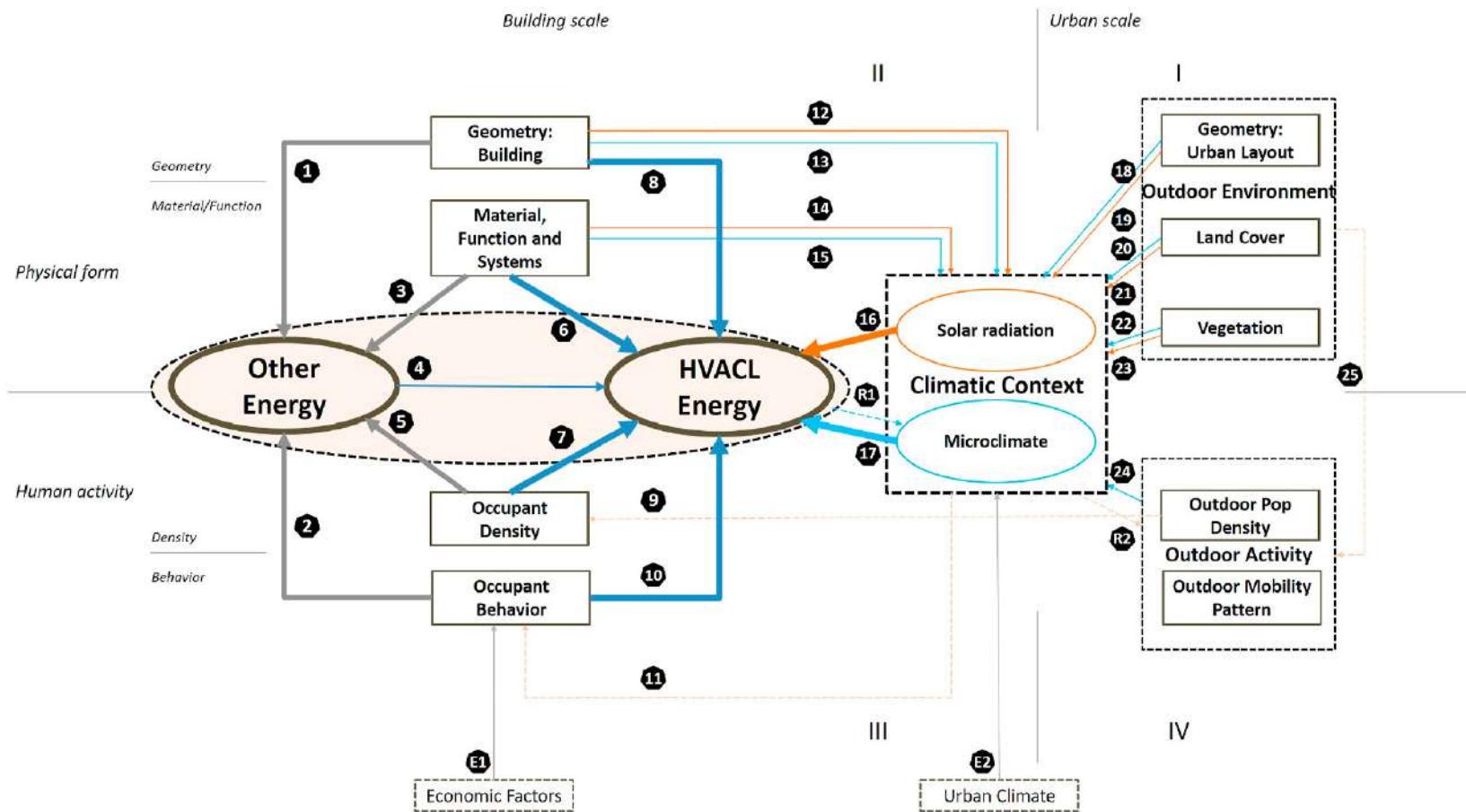
- ✓ امکان مطالعه روی فرم واقعی و نمونه‌ها
- ✓ مناسب برای بررسی اثر معیارهای فرمی
- ✓ دشواری پژوهش و شبیه سازی زمان بر



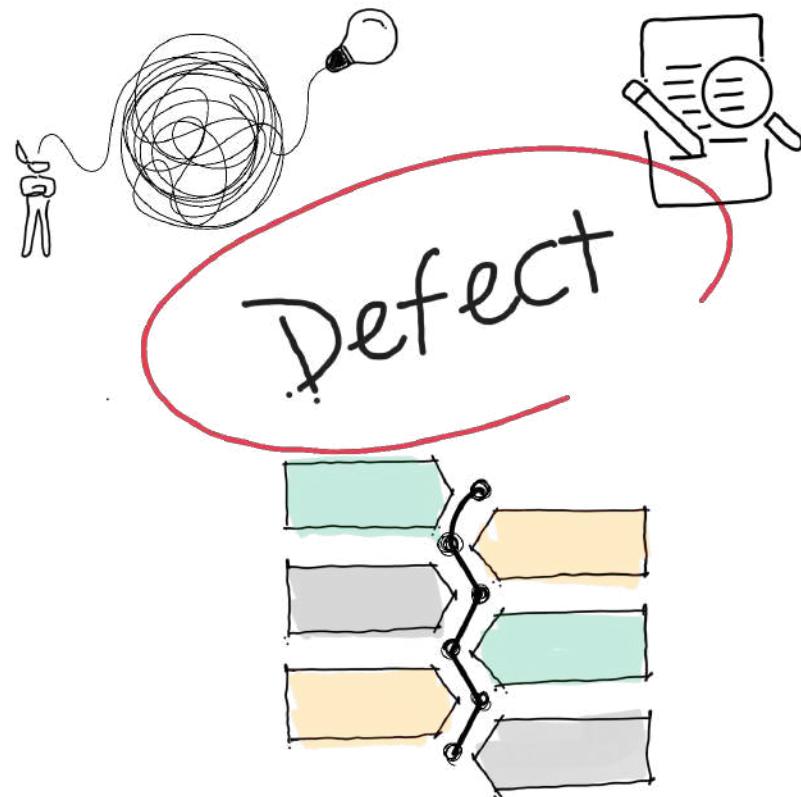
معیارهای مطالعه فرم شهر



نقشه راه مطالعه ارتباط فرم شهری با مصرف انرژی

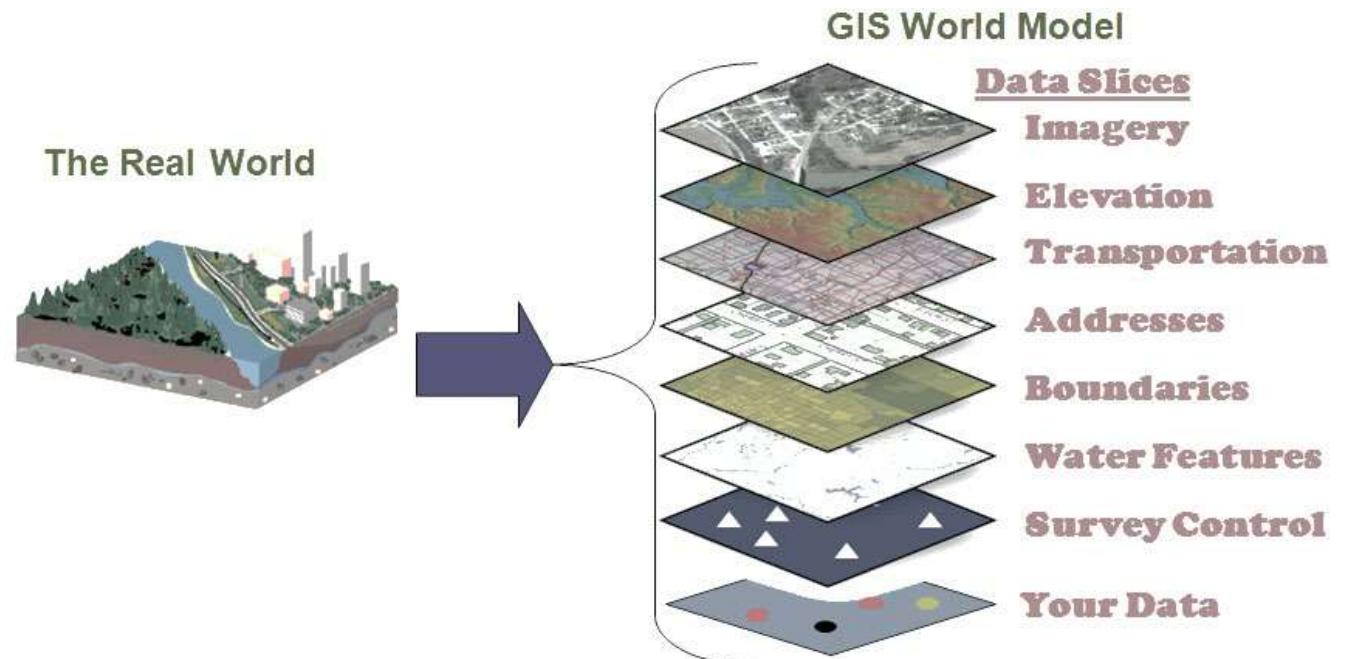


بخشی از اشکالات موجود



- ✓ رویکرد مطالعه فرم شهرها - پیچیدگی روش ها
- ✓ پیچیدگی فرآیند تحلیل نتایج
- ✓ توجه کمتر به معیار مصرف انرژی متناسب با مقیاس شهری
- ✓ تعاریف غیر دقیق از معیارهای مطالعه فرم سایت

تعمیم دهنده نقشه ها



✓ مجموعه فعالیت هایی که روی یک نقشه (topographic data) انجام می شود تا اطلاعات خاصی از آن استخراج گردد.

✓ این مجموعه فعالیت شامل ساده سازی و حذف داده های غیر لازم می شود و تا جایی که به درک اطلاعات خواسته شده لطمہ ای وارد نشود ادامه دارد.

✓ این کار بصورت دستی توسط کارتوگراف و یا بصورت ماشینی توسط الگوریتم ها انجام می شود.

رویکردهای همراستایی

- روش‌های پایه کشف همراستایی

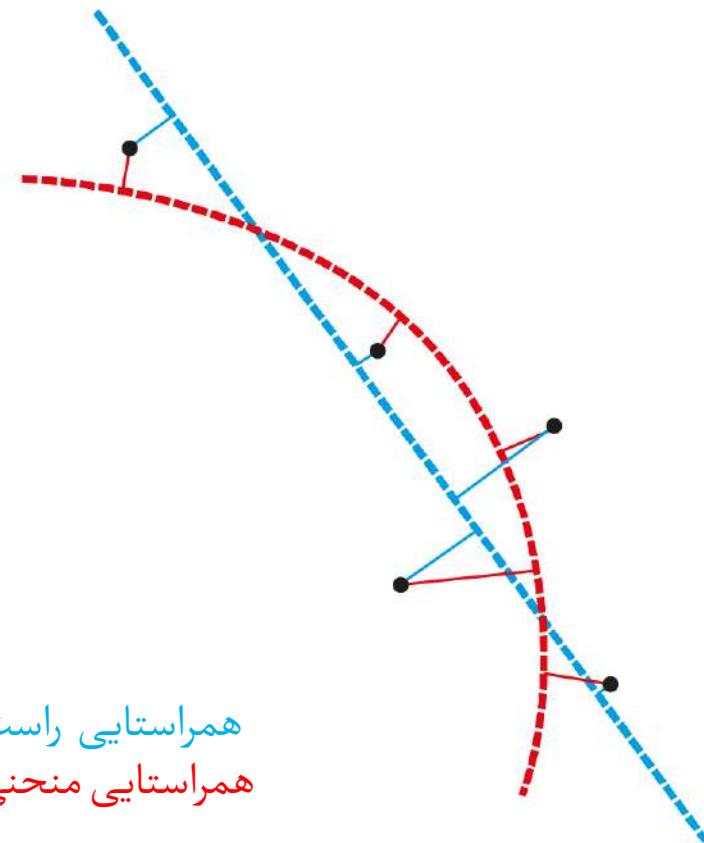
سال ارائه	قالب ارائه	پیشنهاد دهنده	نام روش
۱۹۹۸	پایان نامه دکترا	Regnauld	MST
۱۹۹۸	پایان نامه دکترا	Hangouet	By road
۲۰۰۱	مقاله	boffet	Triplet
۲۰۰۲	مقاله	Christophe	Straight-line



A review of Buildings alignment detection
Methods and approaches

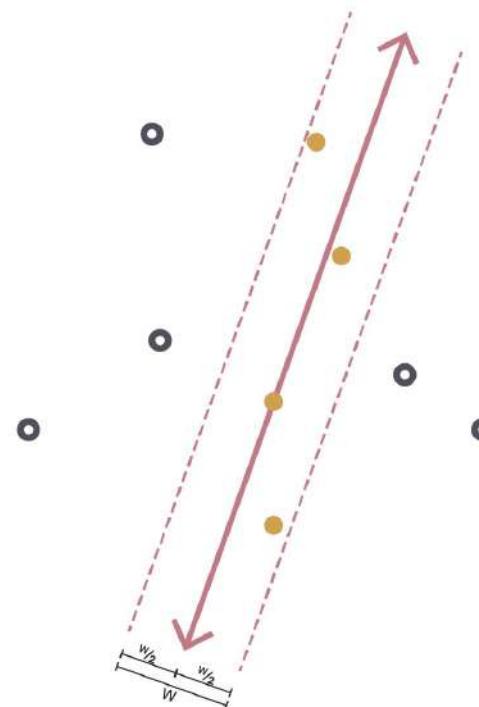


تعریف همراستایی

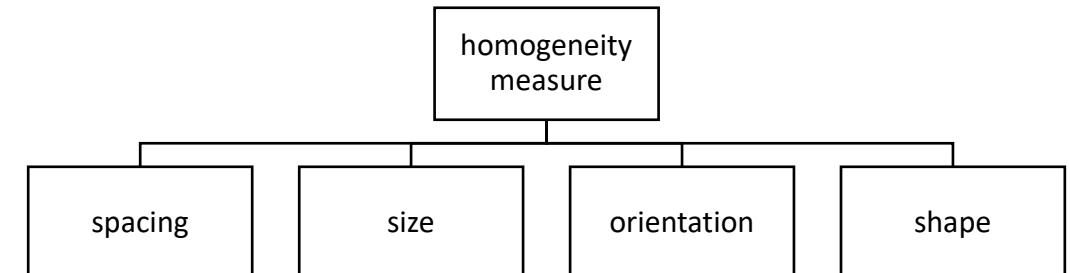
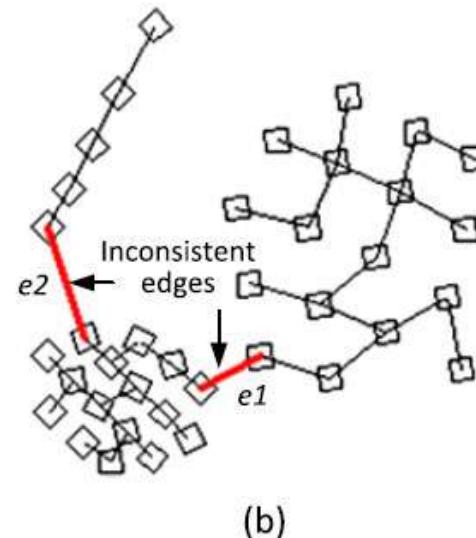
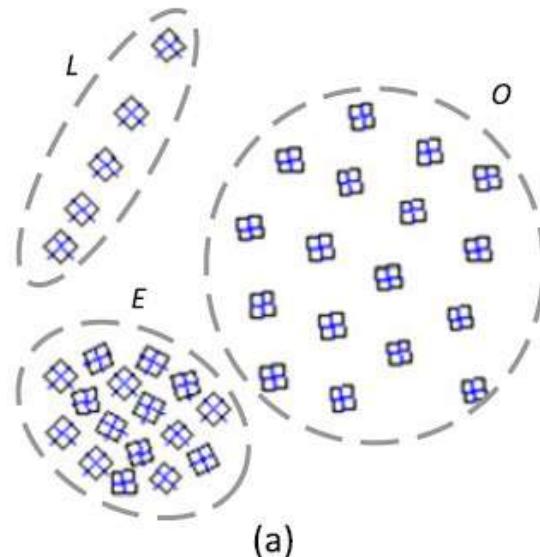
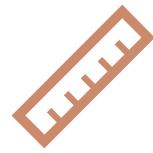


- تعریف ریاضی - همراستایی خطی

- ✓ یک زیر مجموعه از مجموعه نقاط تصادفی
- ✓ روی یک همراستایی با عرض مشخص



هم راستایی به رو ش MST



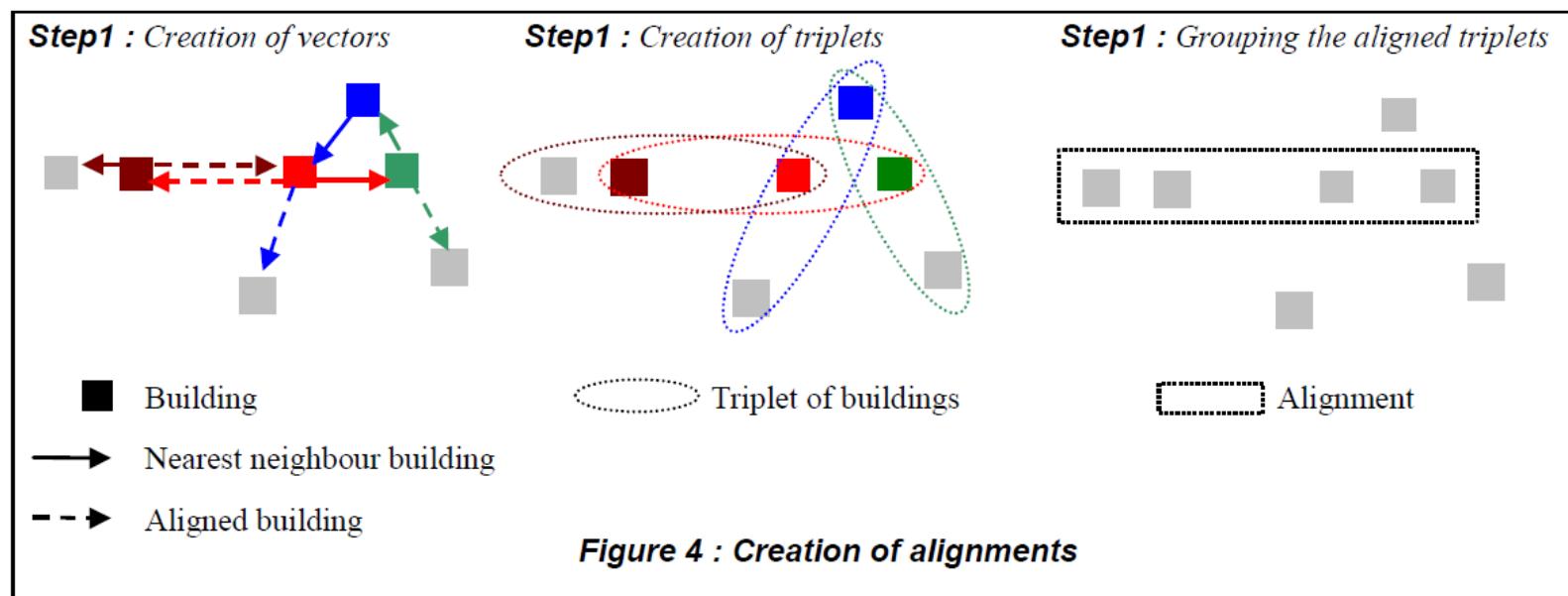
هم راستایی به روشن Triple

پیدا کردن هم راستایی در هر شرایطی ممکن نیست.

مثلا در بلوک های مترکم مرکز شهر، امکان یافتن خطوط هم راستایی وجود ندارد مگر هم راستایی هایی که خیابان ها سبب بوجود آمدن آنها می شوند.

بنابرین او برای اجرای یافتن هم راستایی محیط های شهری حاشیه ای و غیر مترکم تر که معمولاً کاربری مسکونی دارند را پیشنهاد می کند.

روش پیشنهادی او برای کشف روابط هندسی میان ساختمان های همسایه توسعه یافته است.



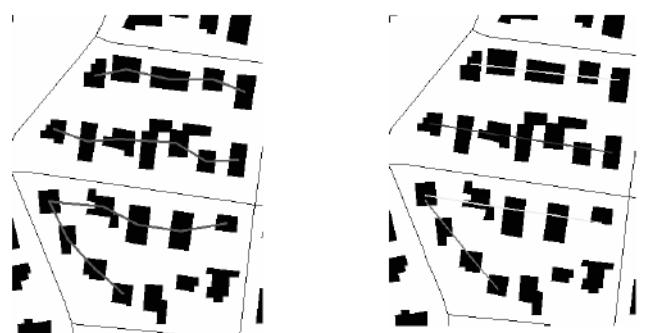
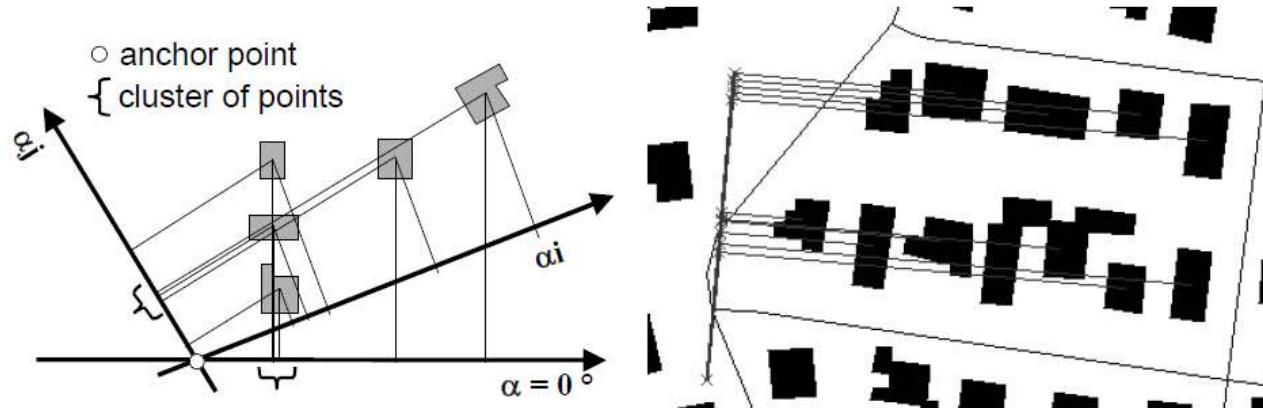


هم راستایی به رو ش Straight-line

شناسایی ساختمان های هم راستایی که در یک بلوک شهری قرار گرفته اند و یا توسط گذرها احاطه شده اند.

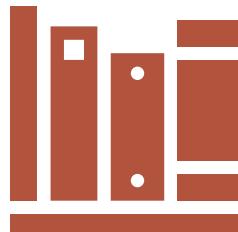
این ساختمان ها پیش نیاز تشخیص هم راستا بودن را دارند.

در این مرحله فاصله بین بلوک ها ممکن است منظم و یا نامنظم باشد. به بیان دیگر در این مرحله ساختمان هایی که پتانسیل هم راستا بودن را دارند، برای وجود به مرحله بعد انتخاب می شوند.

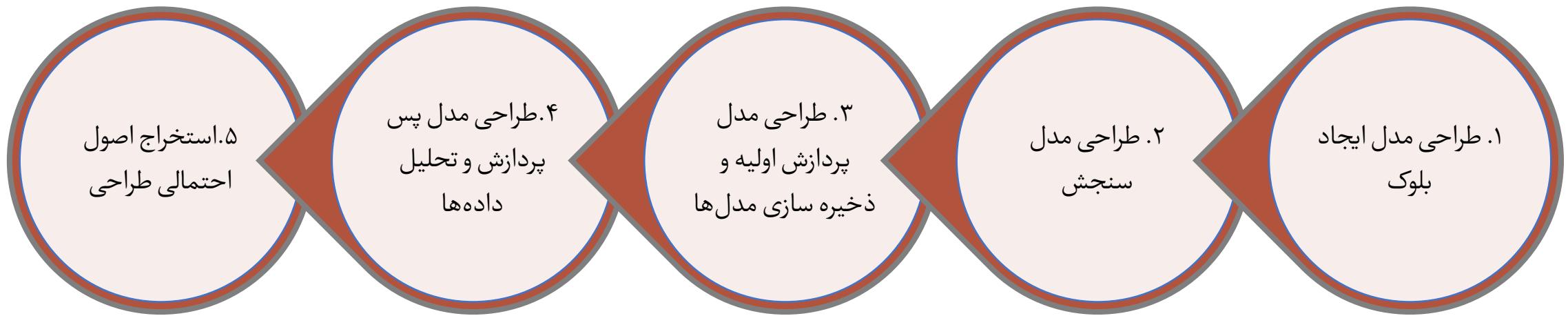


{روش پژوهش}

در این بخش، روش انجام پژوهش و روش شناسی مرتبط را توضیح خواهیم داد.

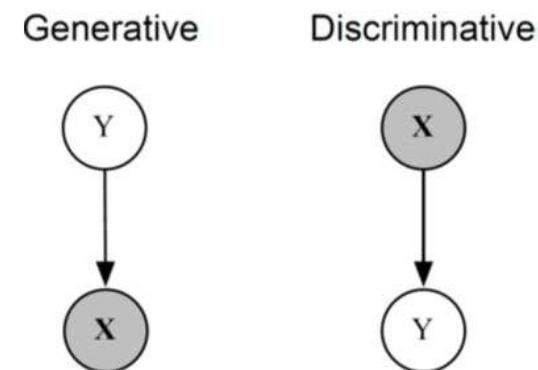
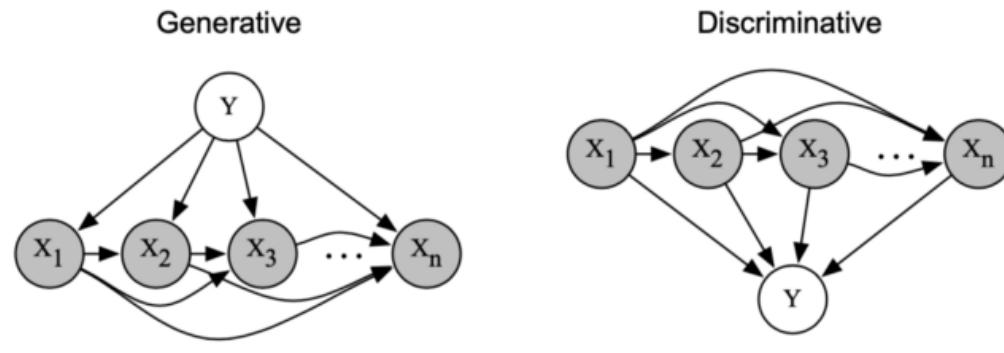


فرایند پژوهش



- دو روش
- طراحی مدل تحلیل نتایج،
ترسیم نمودار و نتیجه گیری
 - تحلیل نتایج
 - ترسیم گراف‌ها
 - ماتریس همبستگی
 - ذخیره مدل‌های قابل قبول
برای مرحله بعد
 - ساختار دیتاست
 - الگوریتم تحلیل انرژی مجموعه ساختمان
 - ثبت نتایج شبیه سازی در قالب .csv
 - مدل زایا
 - مدل متمايز کننده

مدل ایجاد بلوک ها



D

M

مدل زایا متمایز کننده

Discriminative

ویژگی‌های قابل کنترل:

- .1. ابعاد زمین
- .2. ابعاد بلوک‌ها
- .3. تعداد بلوک‌ها
- .4. حداقل فاصله طولی و عرضی

و در نهایت با تعیین این پارامترها، الگوریتم می‌تواند مدل‌های متنوعی با ویژگی‌های مشترک بیان شده تولید نماید.

اندازه‌گیری مقدار
همراستایی در مدل‌ها

ایجاد مدل‌های
تصادفی





روش‌های پیداکردن همراستایی

• کد نویسی روش مثلث صاف اصلاح شده

در این روش بین انتخاب‌های سه تایی ممکن از میان تمامی نقاط، مثلث‌هایی که ارتفاع آنها کمتر از ضریبی از عرض بلوک‌ها در آن بُعد باشد، به عنوان یک انتخاب سه تایی همراستا برگزیده خواهند شد.

پارامترهای قابل کنترل در این فرآیند:

• ضریب ارتفاع مثلث تشکیل شده برای تشخیص همراستایی

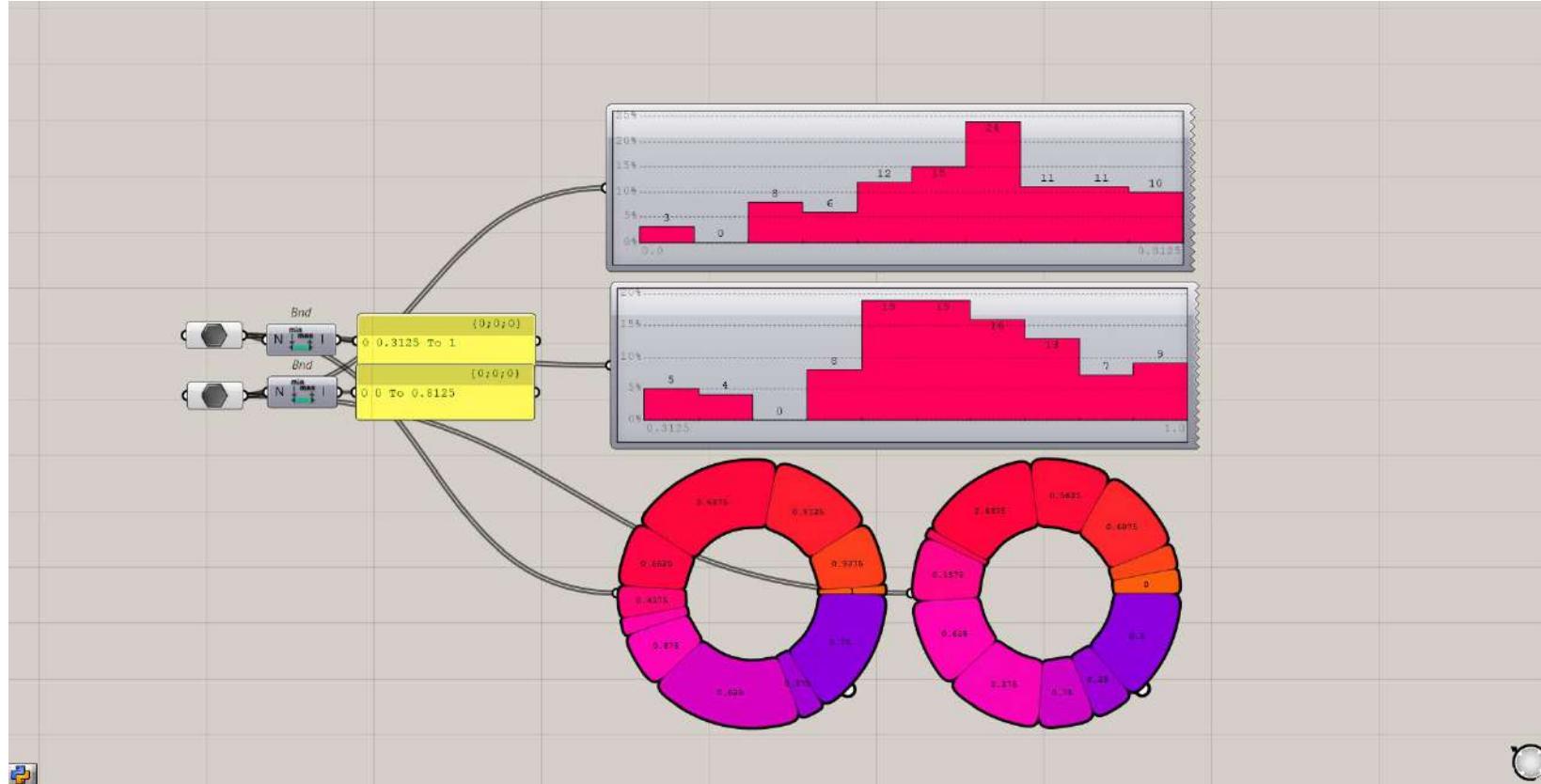
• آستانه زاویه قابل قبول همراستایی‌ها با محورهای مختصاتی

• ضریب عرض همراستایی برای سنجش تعداد بلوک‌های قرار گرفته شده در یک همراستایی



چند نکته!

!



- ✓ همه مقادیر همراستایی‌های ممکن در دیتاست ساخته نمی‌شوند.
- ✓ مقدار همراستایی صرف با وجود یا عدم وجود یک بلوک در یک همراستایی و بصورت صفر و یک اندازه گیری می‌شود.
- ✓ مطالعه روی بافت‌های شهری موجود روش‌های کاملاً مناسبی هستند.

G
M

مدل زایا سازنده Generative

ویژگی‌های قابل کنترل:

- .1 تعداد بلوک‌ها
- .2 ابعاد بلوک‌ها
- .3 کف تاکف بلوک‌ها
- .4 تعداد طبقات بلوک
- .5 ضریب تاثیر سایه
- .6 میزان همراستایی
- .7 محور همراستایی

و در نهایت با تعیین این پارامترها، الگوریتم می‌تواند مدل‌های متنوعی با ویژگی‌های مشترک بیان شده و مقدار دقیق همراستایی تولید نماید.



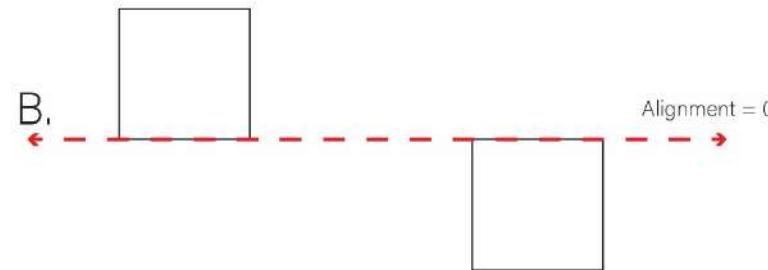
تعریف هم راستایی

G

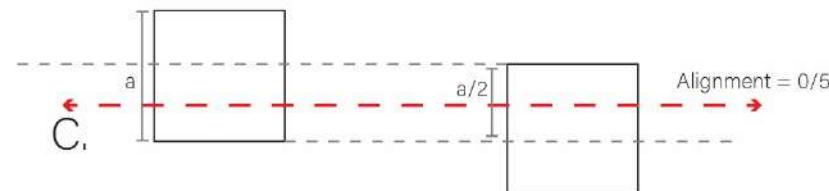
M

۱
۲
۳
چشمگیر موم : روش پژوهش

۴
۵
ض



$$\frac{\text{the length of overlaped}}{\text{length of block}} = \text{alignment}$$

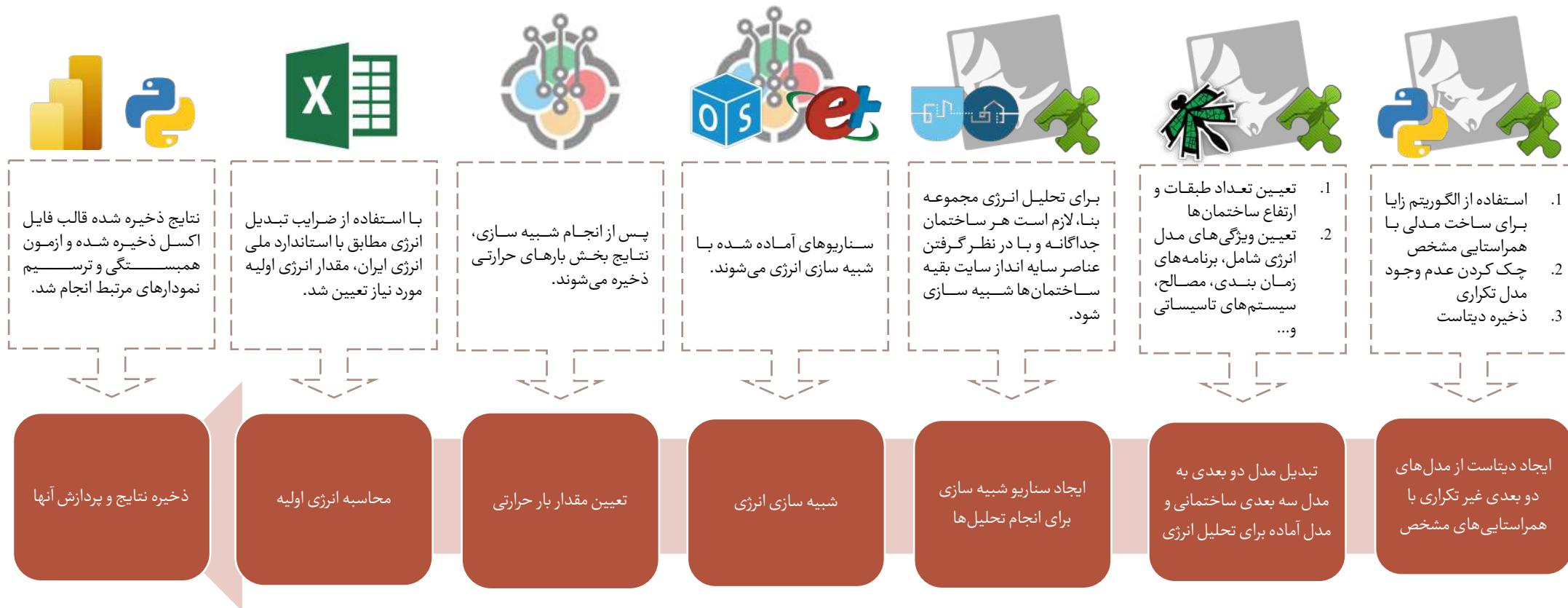


طراحی مدل سنجش

E
M

در این روش، مدل‌های مجموعه ساختمان ایجاد شده می‌توانند مستقیماً وارد الگوریتم تحلیل مصرف انرژی شوند، بدین صورت همبستگی میان میزان همراستایی و مصرف انرژی مجموعه بنا قابل بررسی خواهد بود.

فرایند تبدیل مدل‌های دو بعدی ایجاد شده به ساختمان و سپس مدل‌های تحلیل انرژی به صورت ذیل انجام شد.



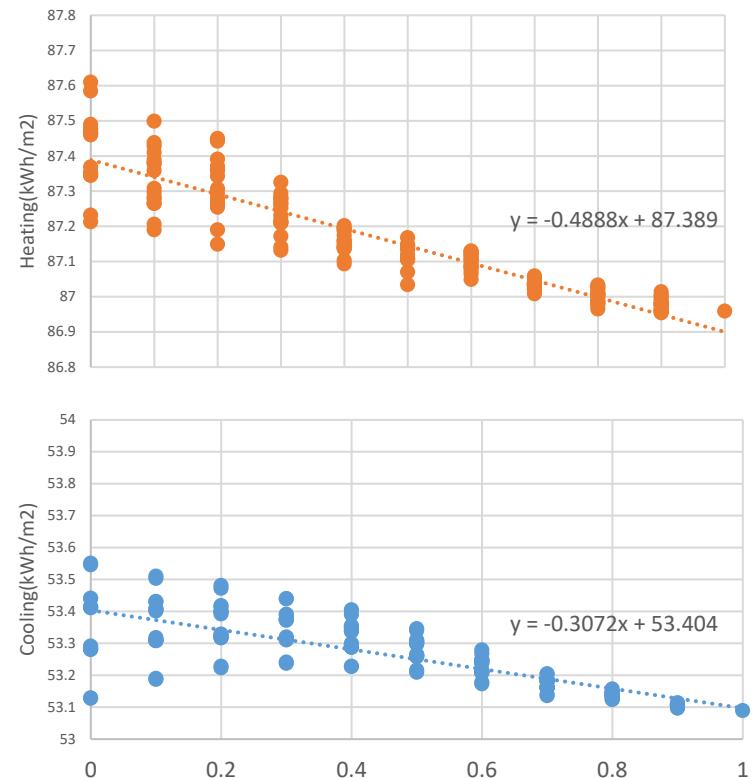
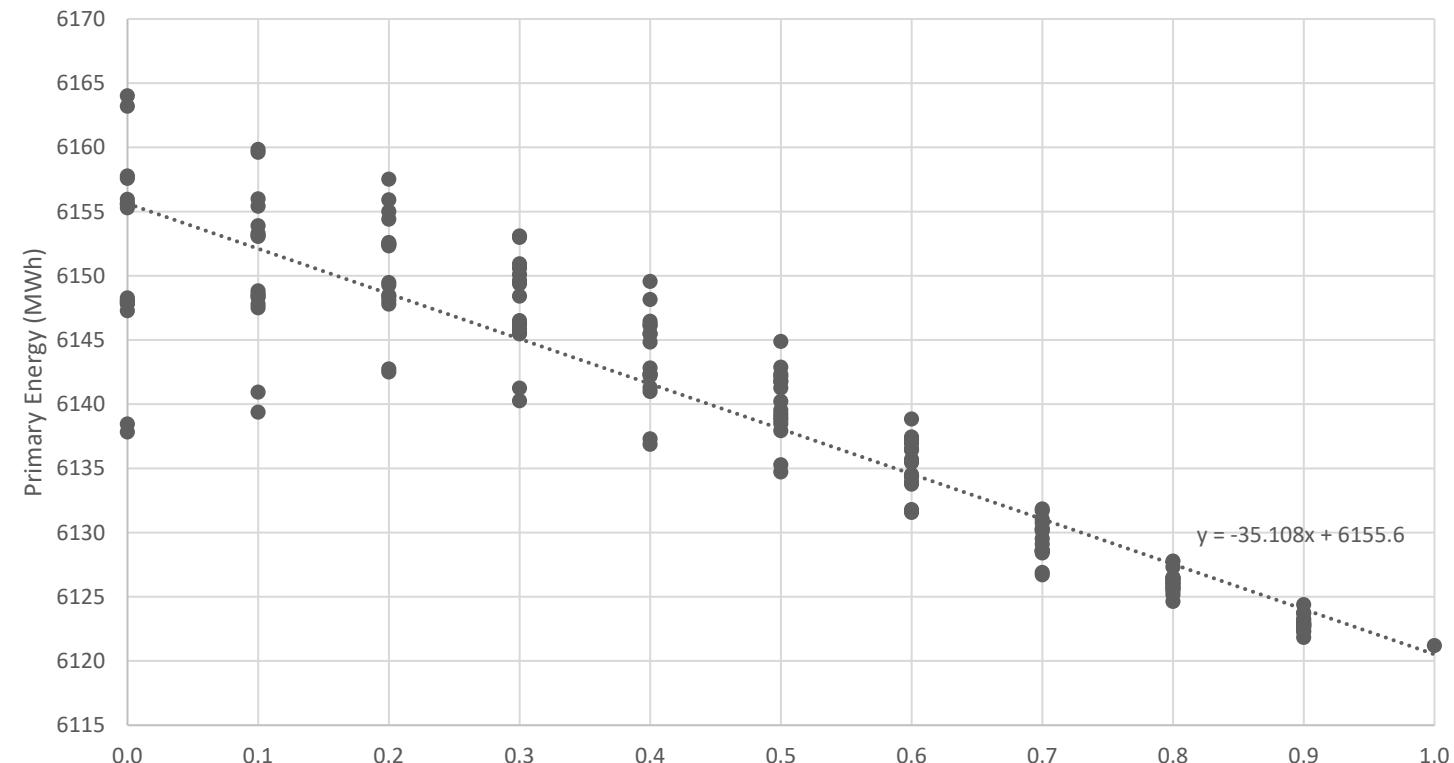
{تحلیل نتایج شبیه‌سازی}

در این بخش، به بررسی نتایج شبیه‌سازی و استخراج ایده‌های طراحی خواهیم پرداخت.





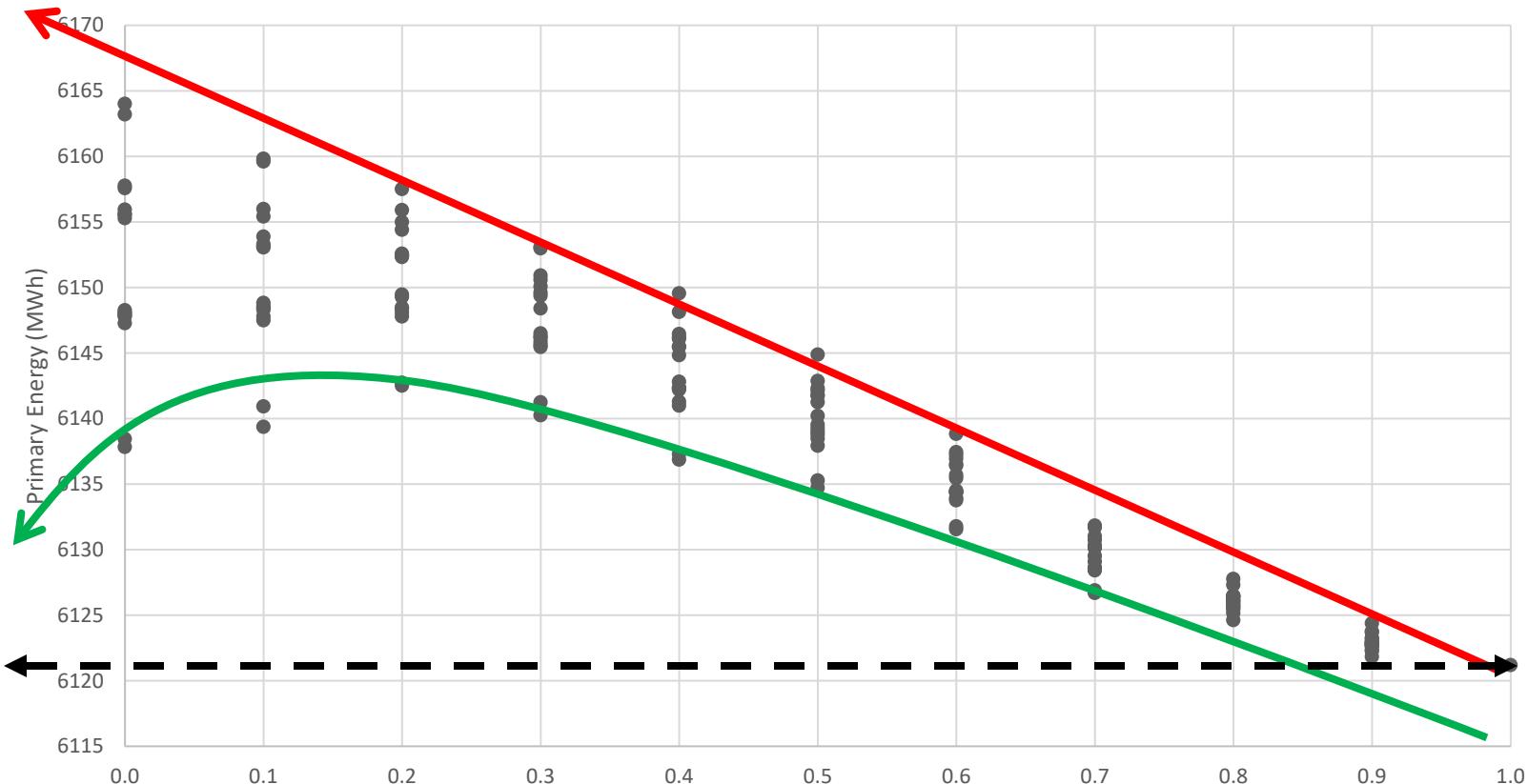
تأثیر تغییر همراستایی در محور X بر بار حرارتی



تحلیل نتایج



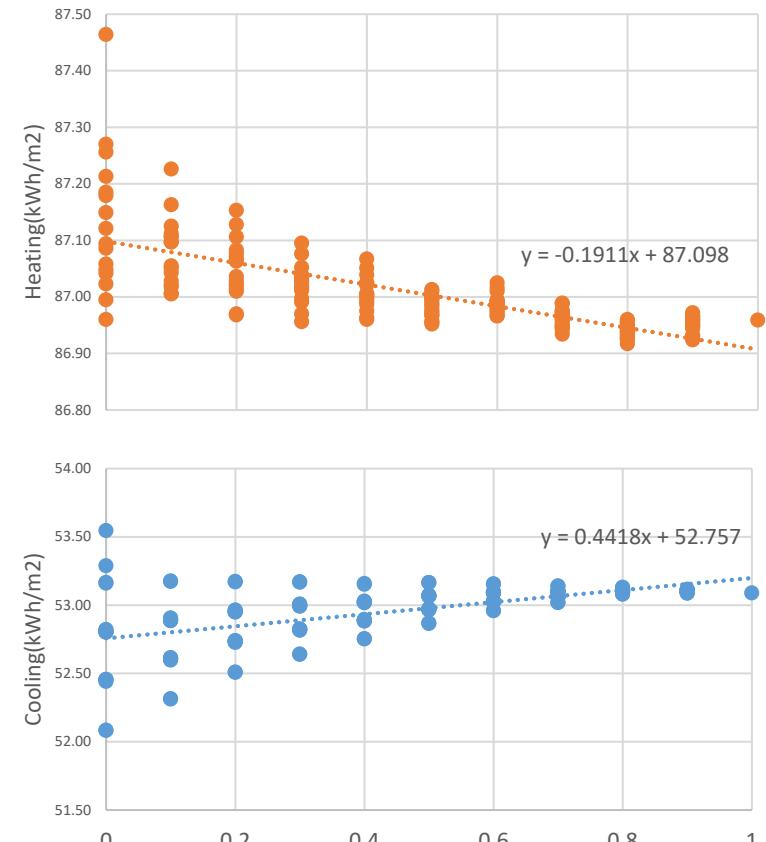
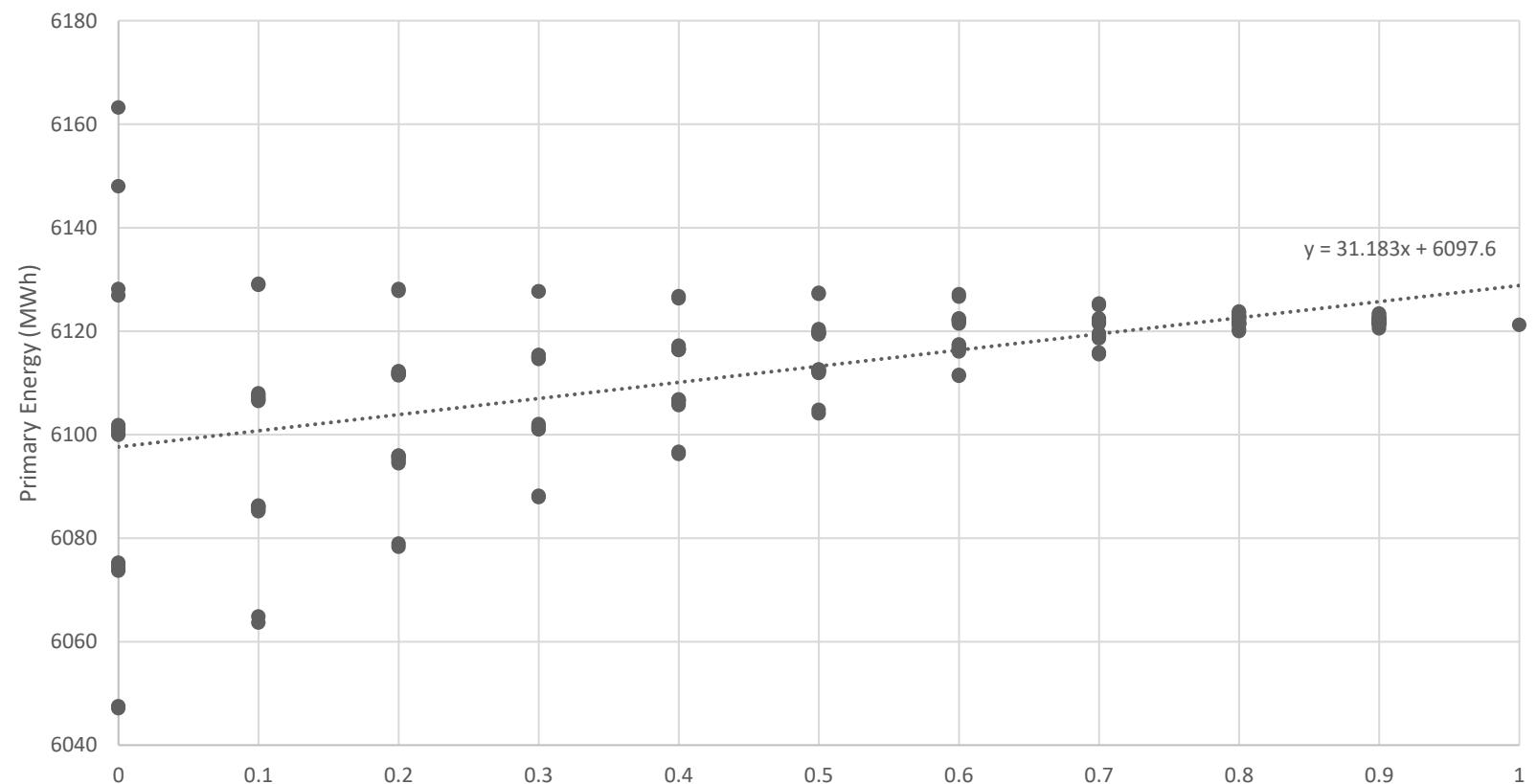
در پژوهش‌های مطالعه اثر فرم شهری بر مصرف انرژی، معمولاً توصیه می‌شود به جای استفاده از شدت مصرف انرژی بار حرارتی، از مجموع بار حرارتی و یا انرژی پایه استفاده شود. دلیل این کار آنست که اندک کاهش شدت مصرف انرژی به دلیل مقیاس وسیع اثرگذاری، سبب صرفه جویی زیادی در مصرف انرژی می‌شود.



- تغییر هم راستایی در محور X سبب افزایش مصرف انرژی پایه می‌شود. در عین حال، افزایش هم راستایی می‌تواند میزان افزایش بارهای حرارتی را با شبیه‌های مختلفی سبب شود.
- برای درک بهترین گزینه‌ها (سبز) و بدترین گزینه‌ها (قرمز) را ترسیم می‌کنیم.
- سوال جدید: چه عاملی سبب می‌شود به ازای با یک میزان هم راستایی، آلترناتیو های مختلف طراحی، مقادیر مصرف انرژی مختلفی داشته باشند؟ این عامل قابل کشف و تعیین است؟ چه ویژگی مشترکی میان مدل‌های حاضر روی خط سبز و قرمز وجود دارد؟

تأثیر تغییر همراستایی در محور Y بر بار حرارتی

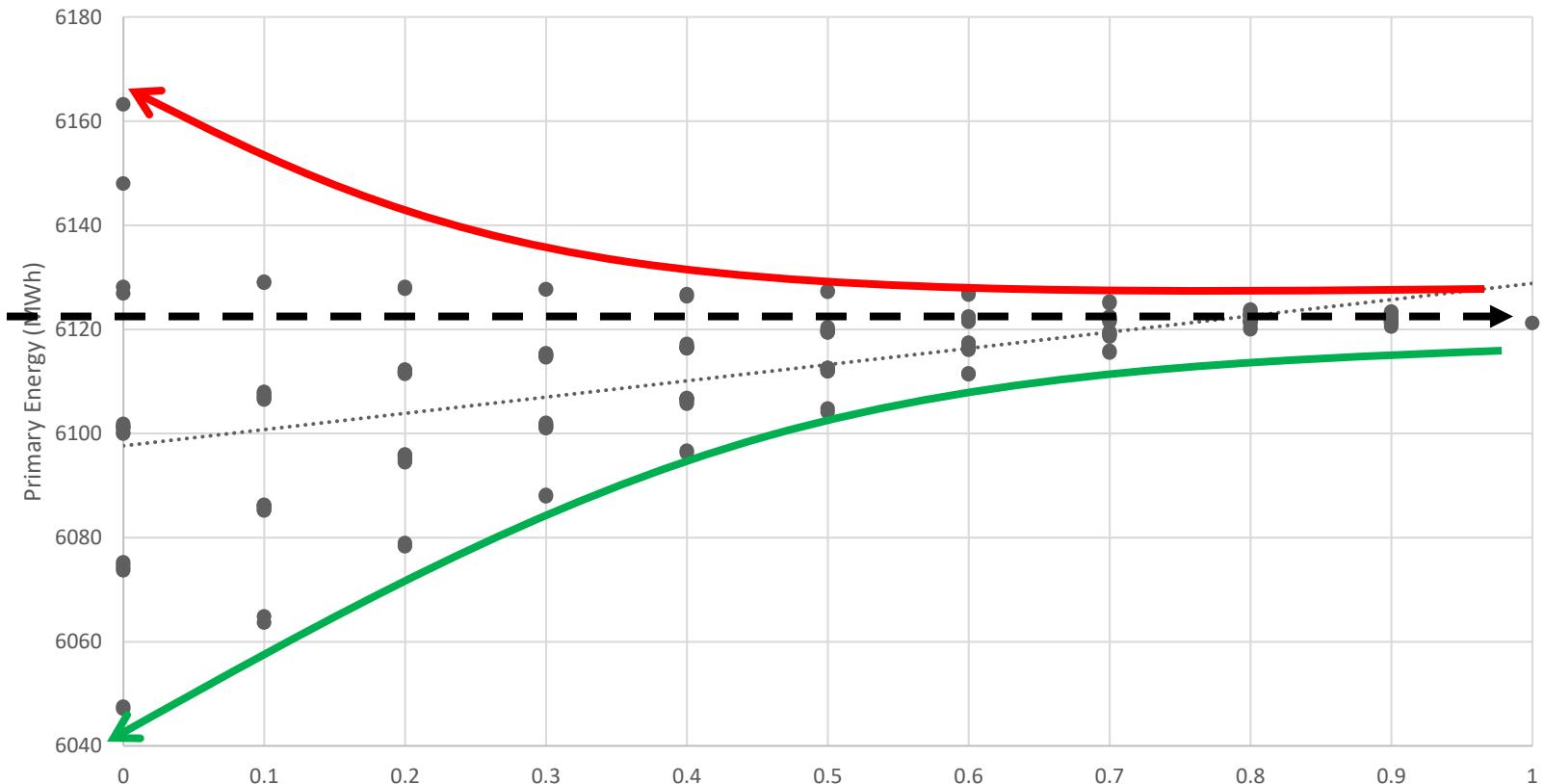
- افزایش همراستایی در محور x، باعث کاهش بار گرمایشی ساختمان‌ها می‌شود.
- شیب روند افزایش نشان دهنده حساسیت برابر و بالعکس گرمایش و سرمایش نسبت به همراستایی است.



تحلیل نتایج



- افزایش هم راستایی در محور y ، باعث افزایش و یا کاهش انرژی پایه ساختمان ها می شود.

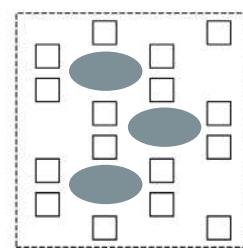
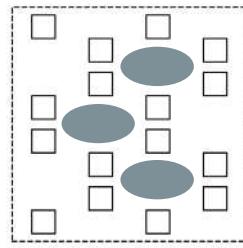


- کاهش هم راستایی در محور y بطور کلی سبب کاهش مصرف انرژی می شود. در عین حال، نمی توان بدون مطالعه هندسه جانمایی قضاوتی در مورد وضعیت مصرف انرژی کرد.
- برای درک بهترین گزینه ها (سبز) و بدترین گزینه ها (قرمز) را ترسیم می کنیم.
- سوال جدید: چه عاملی سبب می شود به ازای با یک میزان هم راستایی، آلتنتاتیو های مختلف طراحی، مقادیر مصرف انرژی مختلفی داشته باشند؟ این عامل قابل کشف و تعیین است؟ چه ویژگی مشترکی میان مدل های حاضر روی خط سبز و قرمز وجود دارد؟

اهمیت ویژگی‌های هندسی محور X



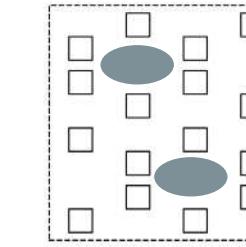
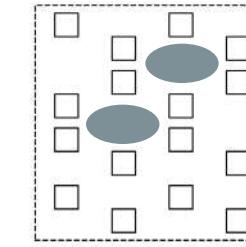
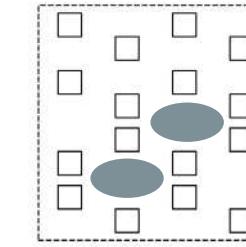
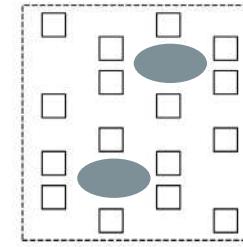
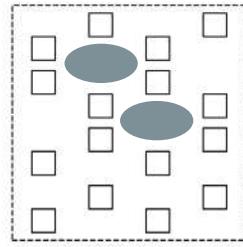
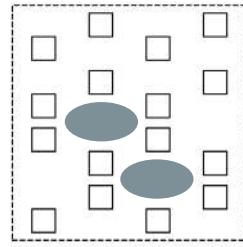
مدل سه حیاط



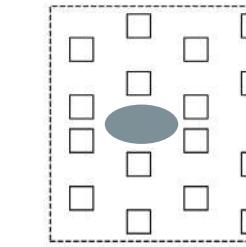
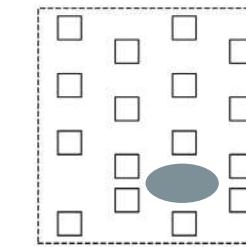
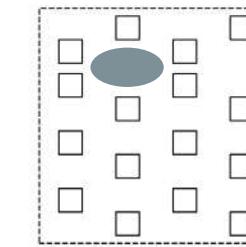
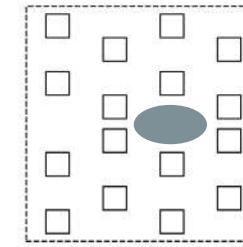
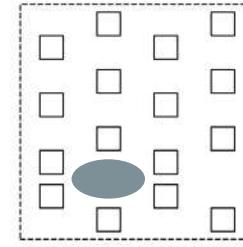
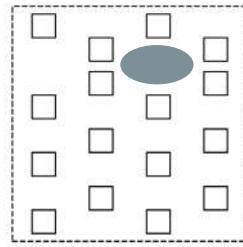
افزایش مصرف انرژی



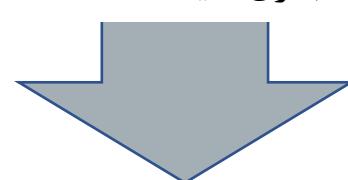
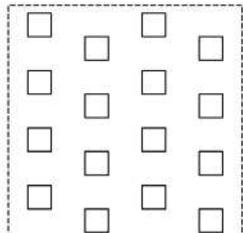
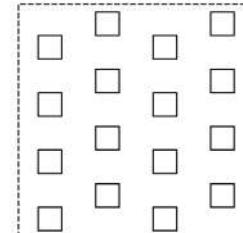
مدل دو حیاط



مدل یک حیاط



بدون حیاط



...



مدل سه حیاط



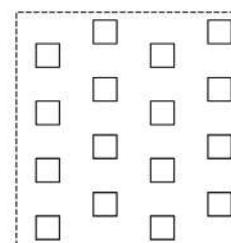
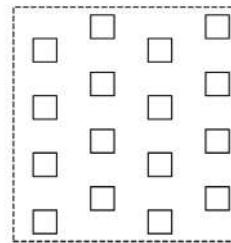
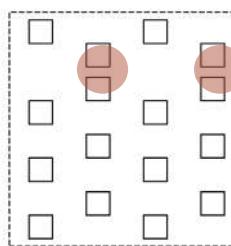
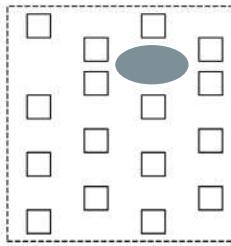
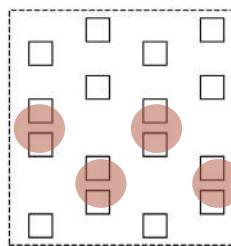
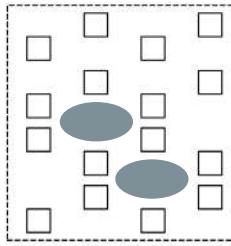
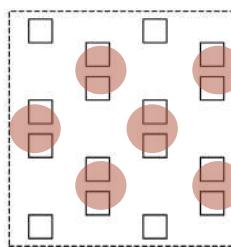
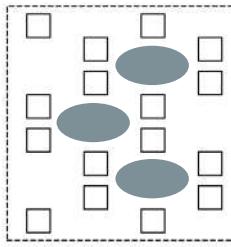
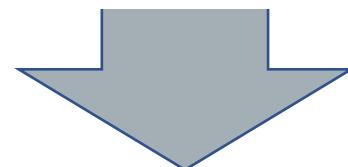
مدل دو حیاط



مدل یک حیاط



بدون حیاط



اهمیت ویژگی‌های هندسی محور X

با بررسی مدل‌ها به اهمیت ویژگی‌های هندسی بلوک‌ها و فضاهای خالی میان آن‌ها پی می‌بریم.

براساس بررسی مدل‌ها، بلوک‌هایی که فضاهای خالی بیشتری میان آنها قرار می‌گیرد مصرف انرژی کمتری دارند

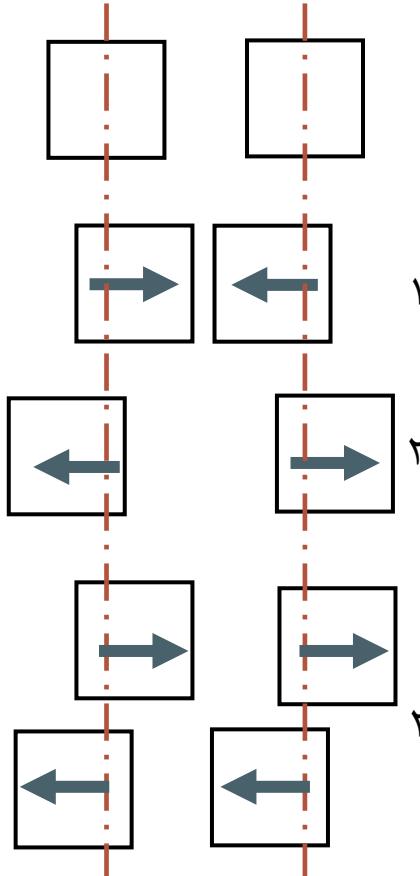
باید در نظر داشت که وجود حیاط مرکزی و گشودگی میان بلوک‌ها از طرف دیگر سبب فشردگی بین بقیه بلوک‌ها نیز خواهد شد.

پس سوال جدیدتری پیش می‌آید:

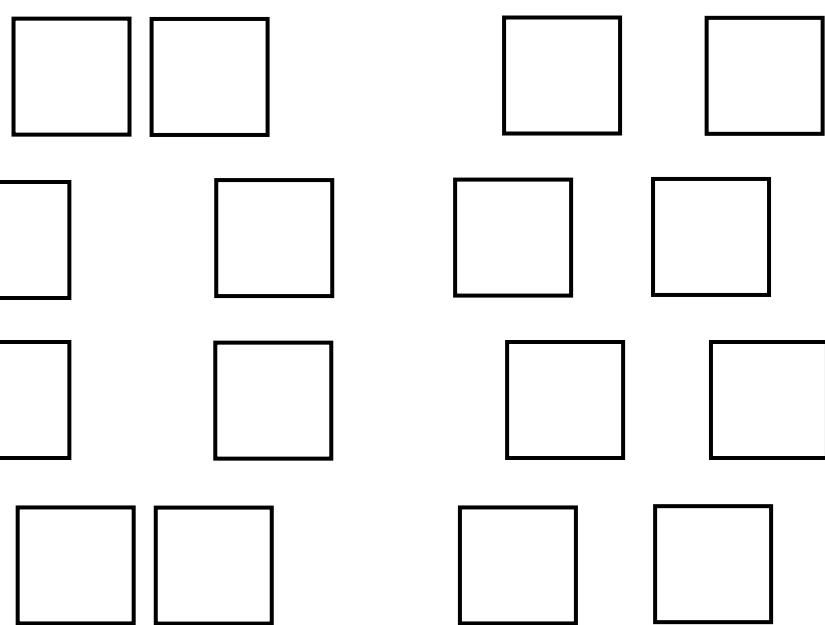
کدامیک سبب کاهش مصرف انرژی می‌شود؟
گشودگی میان بلوک‌های حول حیاط مرکزی یا فشردگی میان بقیه بلوک‌ها



حالات اولیه



حالاتی ثانویه



با نزدیک یا دور شدن می توانیم تعداد حیاط مرکزی ها را بشماریم.

با ثابت ماندن فاصله می توانیم متوجه شویم که حیاط مرکزی شکل نگرفته است.

خوانش الگوریتمیک هندسه ها

ایجاد یک مدل سنجش دوم با هدف خوانش هندسه مدل های ایجاد شده انجام شد. این مدل شامل اندازه گیری فاصله بین بلوک ها و نیز آنالیز میزان تابش و ساعت دریافت تابش مستقیم شد تا بدین وسیله بتوانیم ارتباط بین مصرف انرژی و الگوی چیدمان را کشف کنیم.

برای انجام این کار لازم است حالات جانمایی بلوک ها را مطالعه کنیم.

هر دو بلوکی نسبت به هم سه حالت می توانند حرکت کنند.

1. به یکدیگر نزدیک شوند.

2. از یکدیگر دور شوند.

3. در یک جهت حرکت کنند.

در واقع ایجاد حیاط مرکزی نتیجه دور و نزدیک شدن بلوک هاست و عدم ایجاد آن نتیجه حرکت در یک جهت.



الگوریتم

۱
۲
۳
۴

پیشنهادی و آنالیز
تئوری و تجربی
لهمه فاصله های افقی و عمودی در هر دور شده، کوچکترین (فاصله بین دو بلوک از هم نزدیک شده) و متوسط (فاصله بین دو بلوک که در یک جهت حرکت کرده اند) دست یابیم.

۵
ض

- با اندازه گیری همه فاصله های افقی و عمودی در هر مدل، به سه عدد بزرگترین (فاصله بین دو بلوک از هم دور شده)، کوچکترین (فاصله بین دو بلوک به هم نزدیک شده) و متوسط (فاصله بین دو بلوک که در یک جهت حرکت کرده اند) دست یابیم.
- این اعداد بصورت یک لیست سه عددی کد گذاری گزارش می شوند.
- این اعداد به ازای هر دو محور x و y گزارش خواهند شد.
- فرم پیشنهادی گزارش جانمایی بلوک ها

A (a , b , c)

میزان هم راستایی

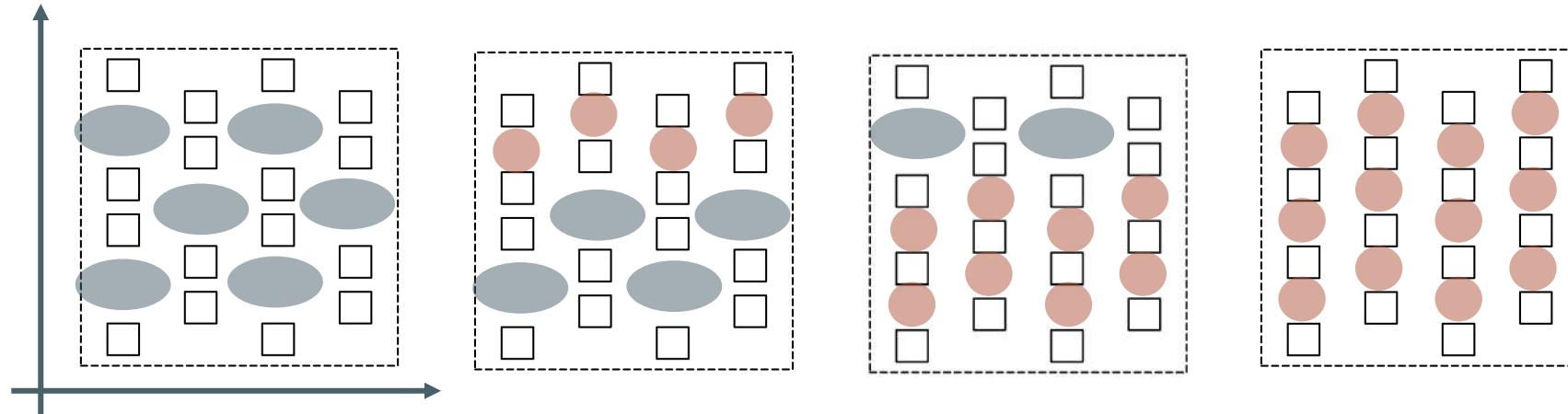
تعداد بلوک های دور از هم

تعداد بلوک های نزدیک به هم

تعداد بلوک های فاصله میانه



نتایج الگوریتم



سه حیاط	دو حیاط	یک حیاط	بدون حیاط	گزارش محورها
(0 ,12 ,0)	(0 ,12 ,0)	(0 ,12 ,0)	(0 ,12 ,0)	محور x
(6 , <u>0</u> , 6)	(4 , <u>4</u> , 4)	(2 , <u>8</u> , 2)	(0 , <u>12</u> , 0)	محور y
(6 , 12 , 6)	(4 , 16 , 4)	(2 , 20 , 2)	(0 , 24 , 0)	جمع

با افزایش عدد میانی، مصرف انرژی نیز افزایش می‌یابد.

۱

۲

۳

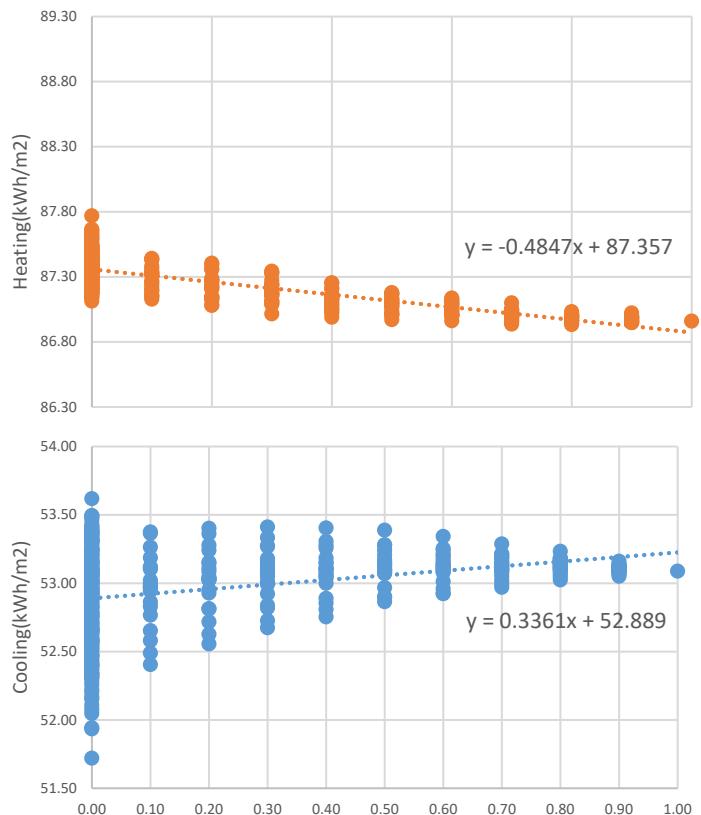
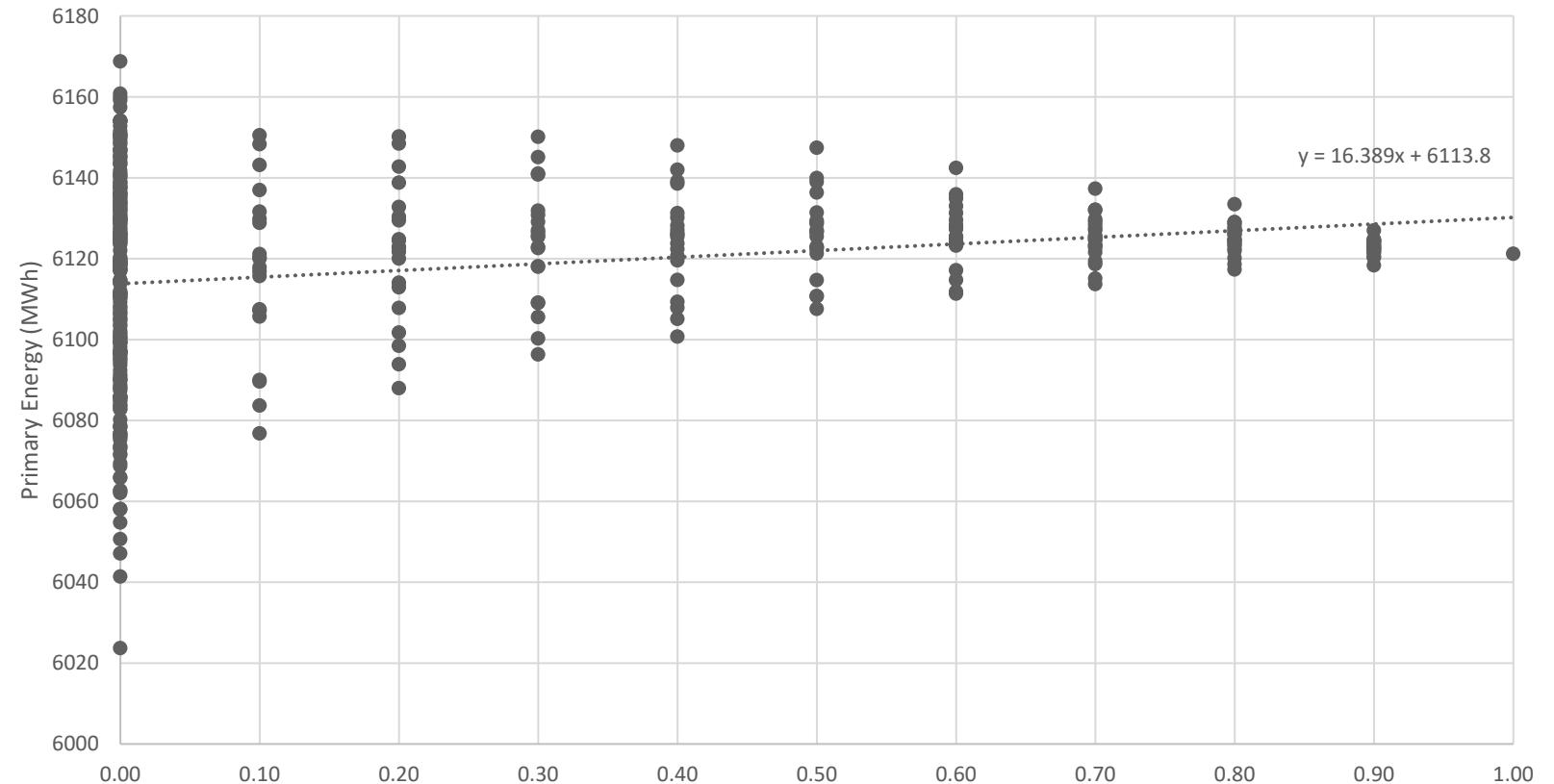
۴

بخش چهارم : نتایج شبیه سازی و ایده های طراحی

۵

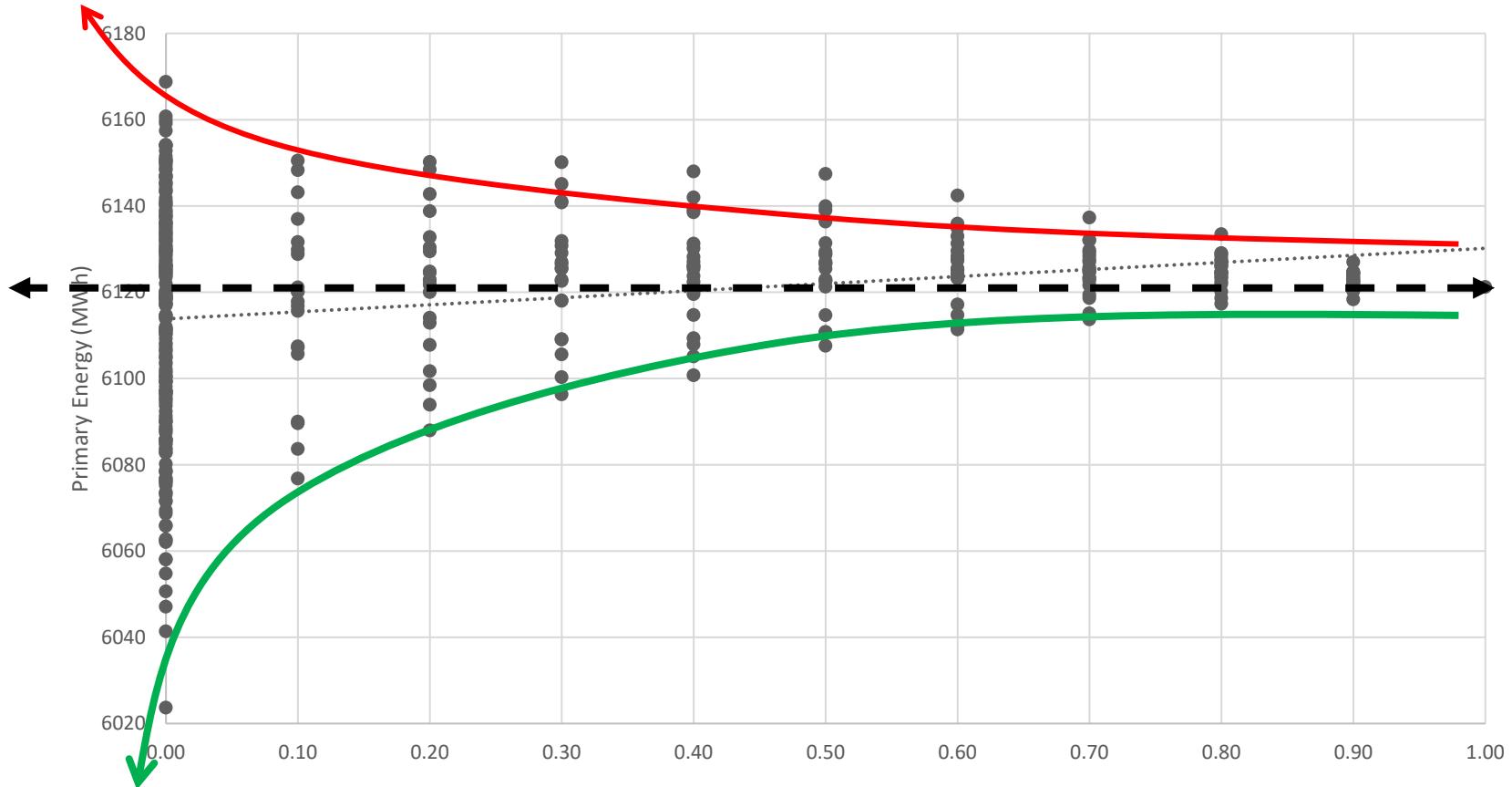
۶

تأثیر تغییر همراستایی در محور XY بر بار حرارتی



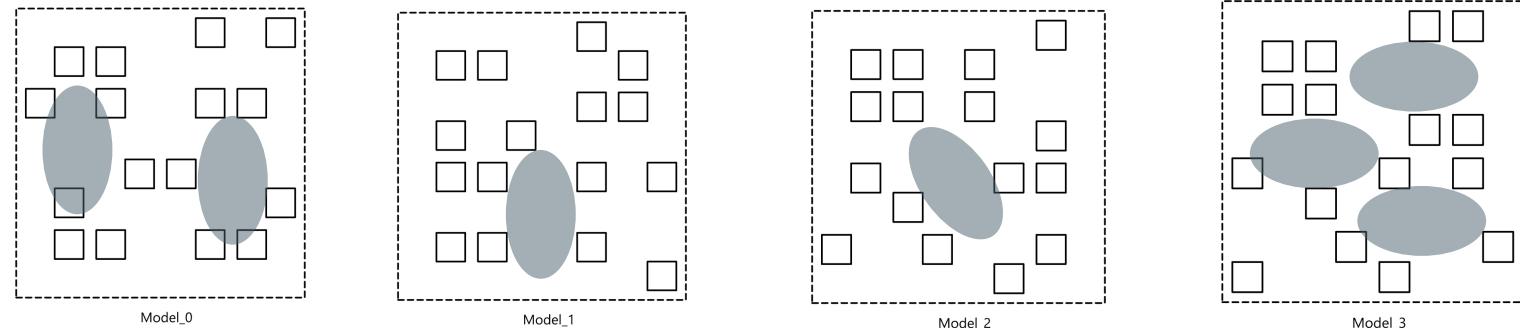
تحلیل نتایج

- افزایش همراستایی در محور y ، باعث افزایش و یا کاهش انرژی پایه ساختمان ها می شود.

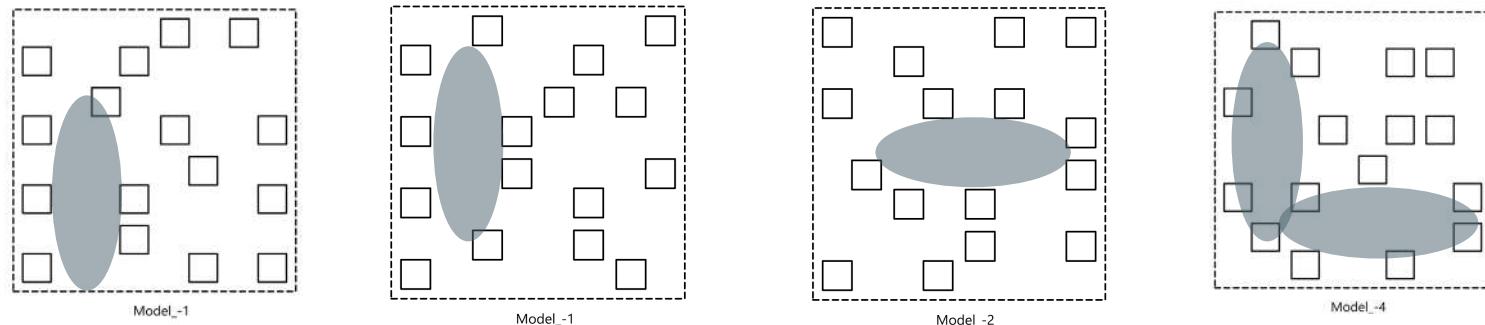


- کاهش همراستایی در محور xy بطور کلی سبب کاهش مصرف انرژی می شود. در عین حال، نمی توان بدون مطالعه هندسه جانمایی قضاوی در مورد وضعیت مصرف انرژی کرد.
- برای درک بهترین گزینه ها (سبز) و بدترین گزینه ها (قرمز) را ترسیم می کنیم.

الگوهای هندسی



(8,0,4)	(6,0,6)	(5,5,2)	(6,2,4)	محور x
(4,6,2)	(5,2,5)	(5,4,7)	(3,6,3)	محور y
(12,6,6)	(11,2,11)	(10,9,9)	(9,8,7)	جمع



(1 , 7 , 4)	(2 , 6 , 4)	(2 , 5 , 4)	(2 , 6 , 4)	محور x
(3 , 5 , 4)	(3 , 6 , 3)	(3 , 5 , 4)	(2 , 7 , 3)	محور y
(4 , 12 , 8)	(5 , 12 , 7)	(5 , 10 , 10)	(4 , 12 , 7)	جمع

- بهترین پاسخ‌ها

- بدترین پاسخها *

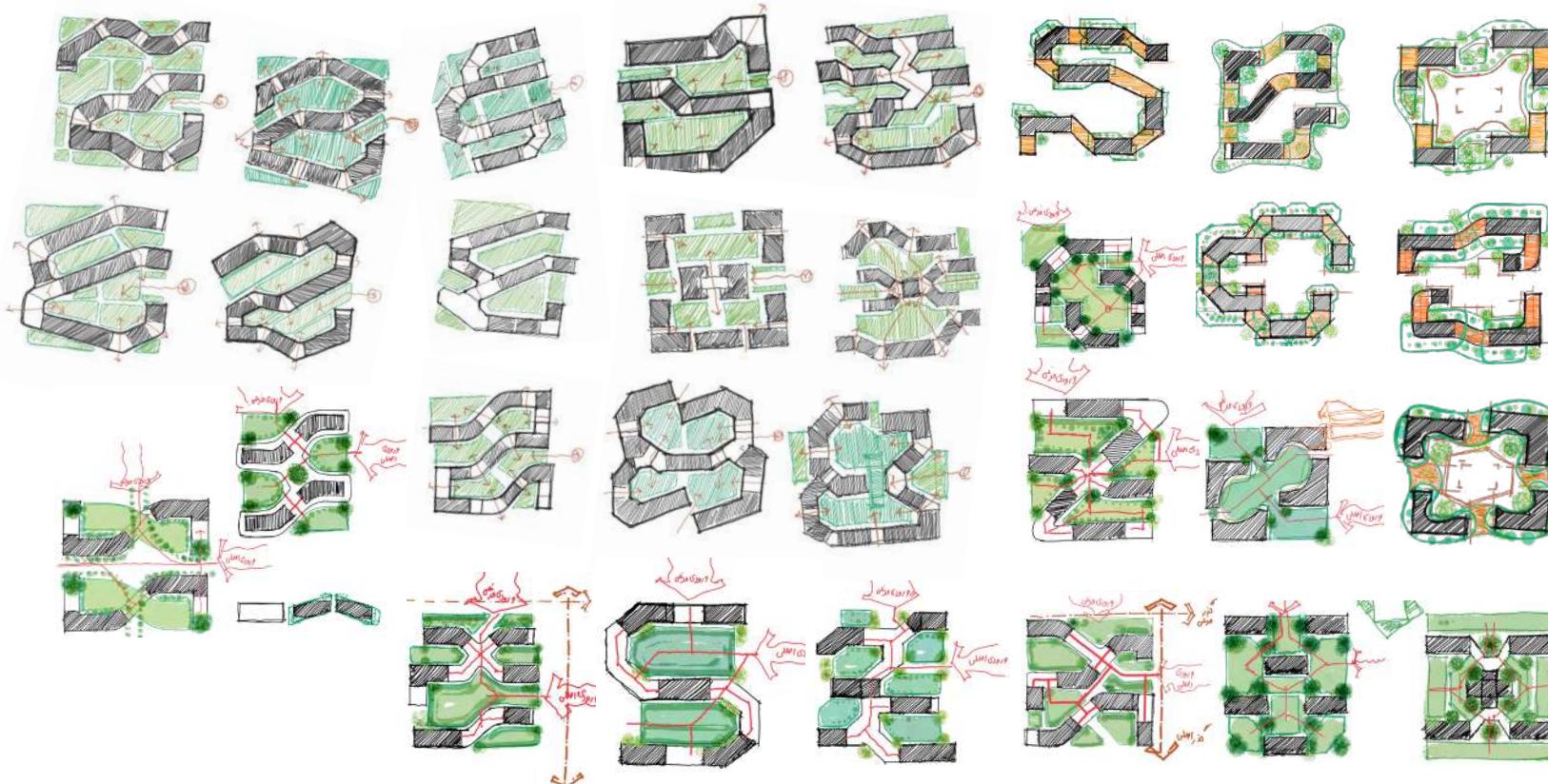
مدل پیشنهادی توضیح جانمایی

توضیح هم راستایی

$$A(X_a, X_b, X_c) + A(Y_a, Y_b, Y_c) = A(a', b', c')$$

1
2
3
4
نحوه حساب : نتایج تنبیه ای و آنها را در آنها
5
ض

اسکیس های اولیه روی فرم های الگوریتم



۱

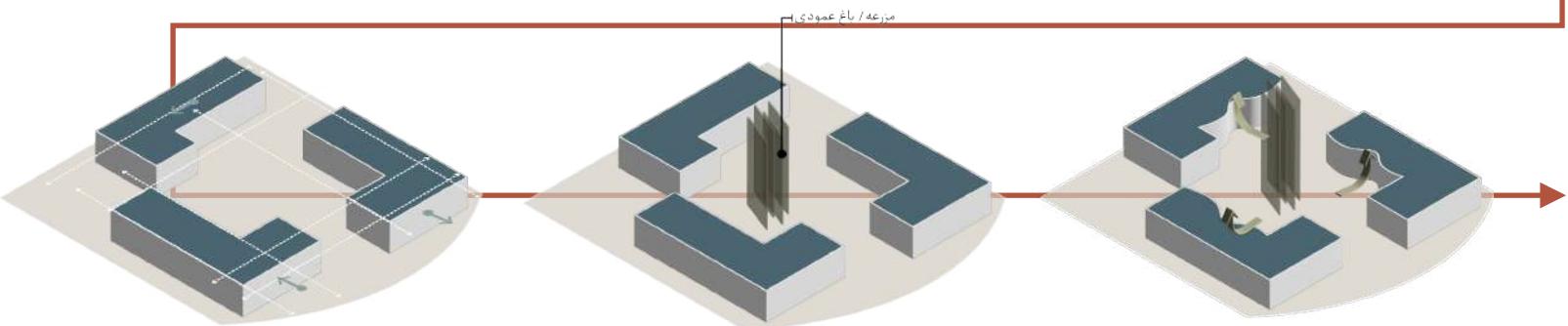
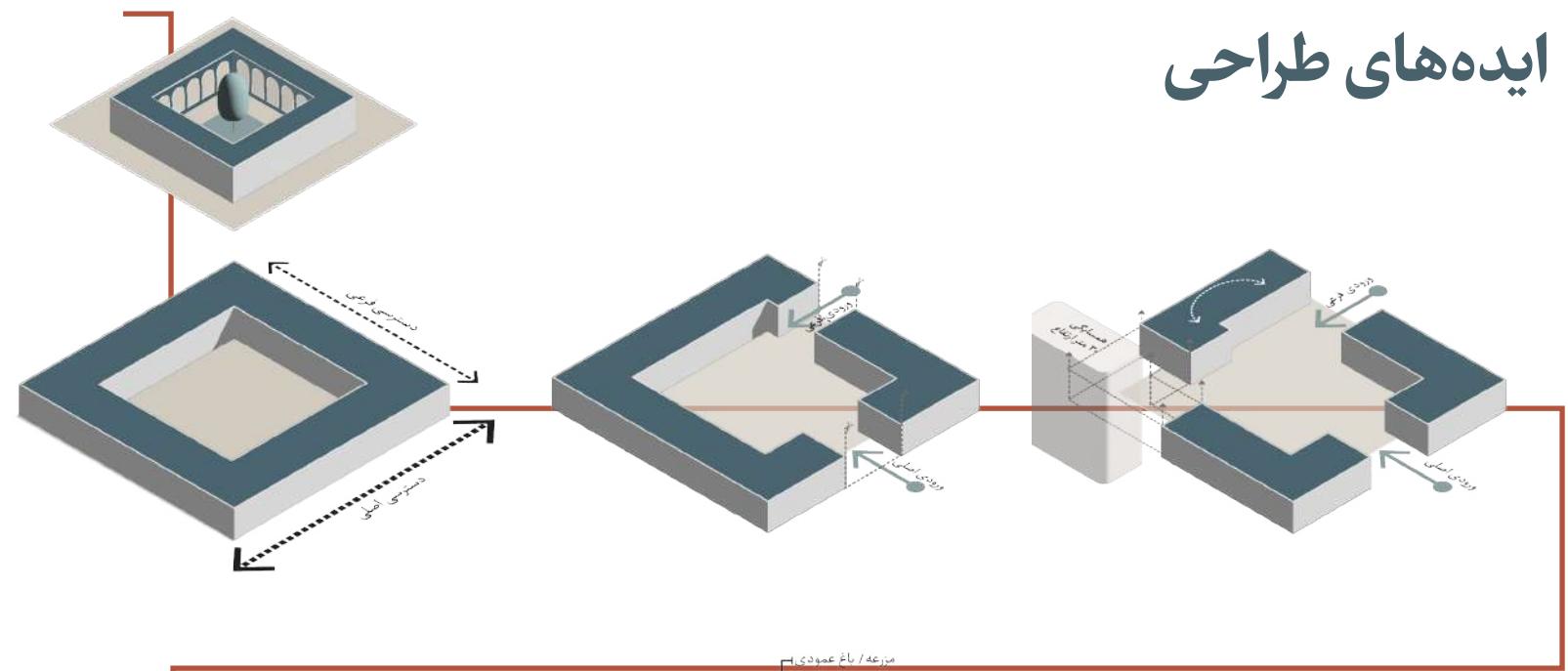
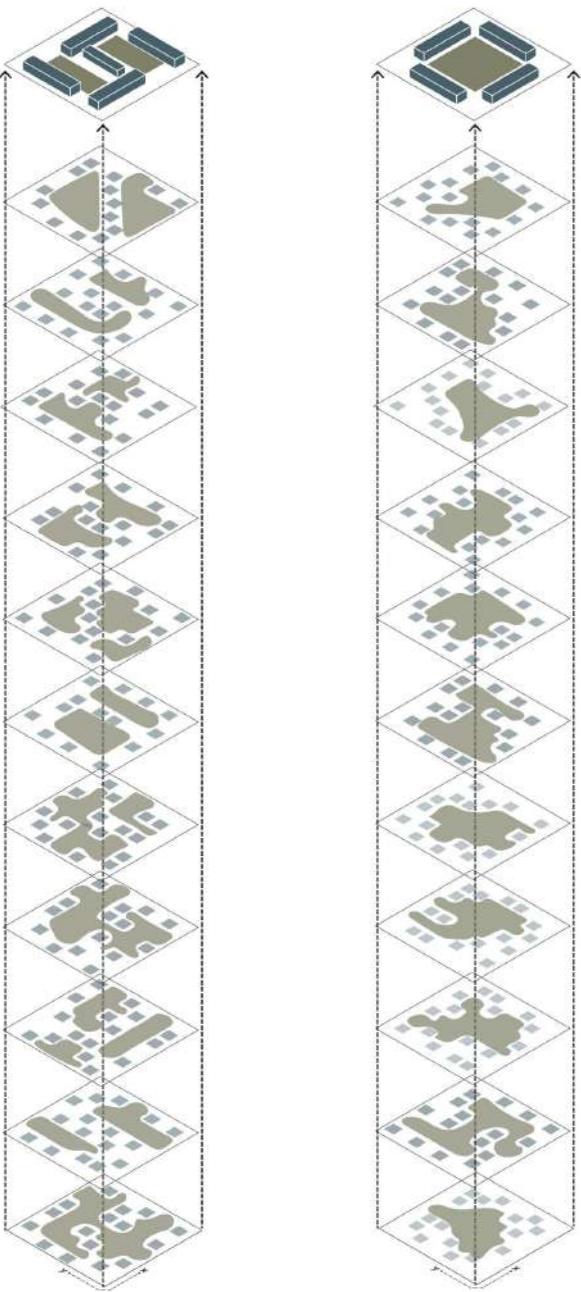
۲

۳

۴

تجزیه شده : نتایج تنبیه ای و آنالیزی

۵



۱

۲

۳

۴

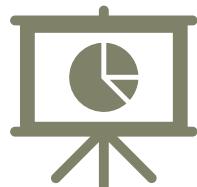
چهارم: نتایج تنبیه تجربی و ایده‌های آثاری

۵

.۵

{نتیجه گیری، محدودیت‌ها و پیشنهادات}

در این بخش، به جمع بندی مباحث، محدودیت‌ها و پیشنهادات طراحی خواهیم پرداخت.



جمع بندی

• جدول اثرباری

- در مناطق گرمسیر، که بار غالب سرمایش طراحی همراستایی، میتوان تا ۳/۵ درصد مصرف سرمایش را کاهش برای شهری در مقیاس تهران می‌توان ۴۷۵/۰۰۰ مگاوات ساعت مصرف برق را کاهش برای مناطق سردسیر که بار غالب گرمایش طراحی همراستایی میتوان معادل ۹۷/۰ درصد مصرف گرمایش را کاهش برای شهری در مقیاس تهران میتوان ۲۱۲/۵۰۰ مگاوات ساعت مصرف گاز را کاهش داد.
- در مورد شهر تهران (اقلیم mild) – بار گرمایش و سرمایش نزدیک به هم طراحی همراستایی سبب افزایش ۷۷/۵۰۰ مگاوات ساعتی در گرمایش کاهش ۴۷۵/۰۰۰ مگاوات ساعتی سرمایش در مجموع صرفه جویی ۶۹/۷۱۰/۰۰۰ مگاوات ساعتی در انرژی پایه

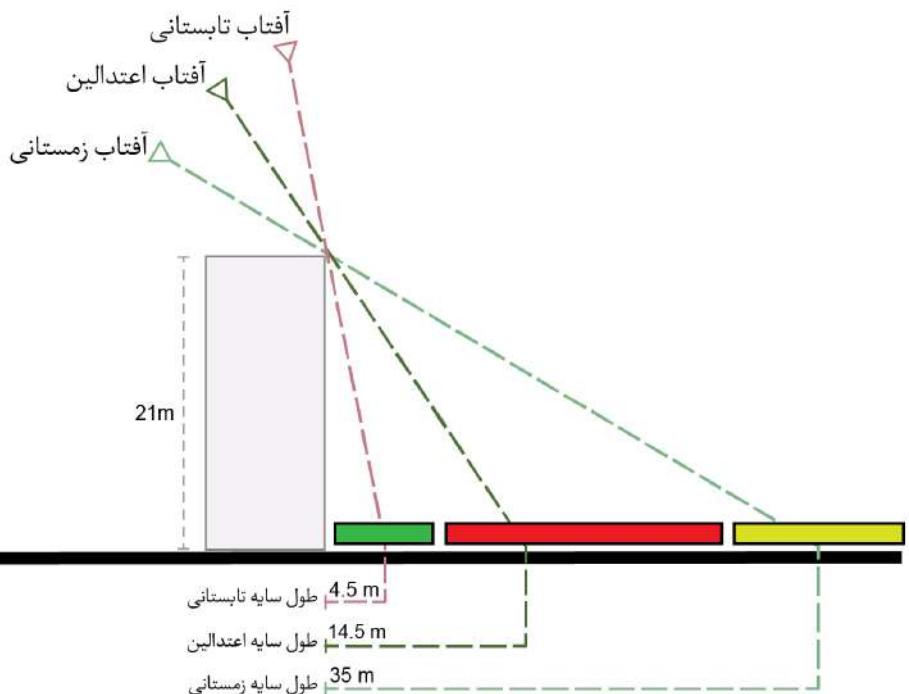
تابش	تابش مستقیم	انرژی پایه	بار سرمایشی	بار گرمایشی	
893/83	1833/89	6023/68	51/72	86/92	حداقل
993/96	2001/27	6168/75	53/62	87/77	حداکثر
100/13	167/37	145/07	1/90	0/85	بازه تغییر
10/07	8/36	2/35	3/54	0/97	درصد تغییر

نتیجه گیری

- ✓ کاهش میزان هم راستایی، در هر دو محور x و y بار گرمایشی بلوكها افزایش بار سرمایشی آنها می تواند افزایش و یا کاهش .
- ✓ به تبع بار سرمایشی، میزان انرژی پایه نیز می تواند کاهش و یا افزایش
- ✓ به بیان دیگر صرفا با تغییر میزان هم راستایی نمی توان عملکرد انرژی بلوكها را پیش بینی کرد.
- ✓ اما با بررسی جانمایی بلوكها می توانیم به وجود الگوهایی پی ببریم. هرقدر بلوكها ترکیب فشرده-گشوده تری داشته باشند، عملکرد اقلیمی آنها بهتر.
- ✓ هرقدر توزیع یکنواخت تری داشته باشند، عملکرد آنها بدتر خواهد بود.



Impact of Buildings alignment on energy efficiency

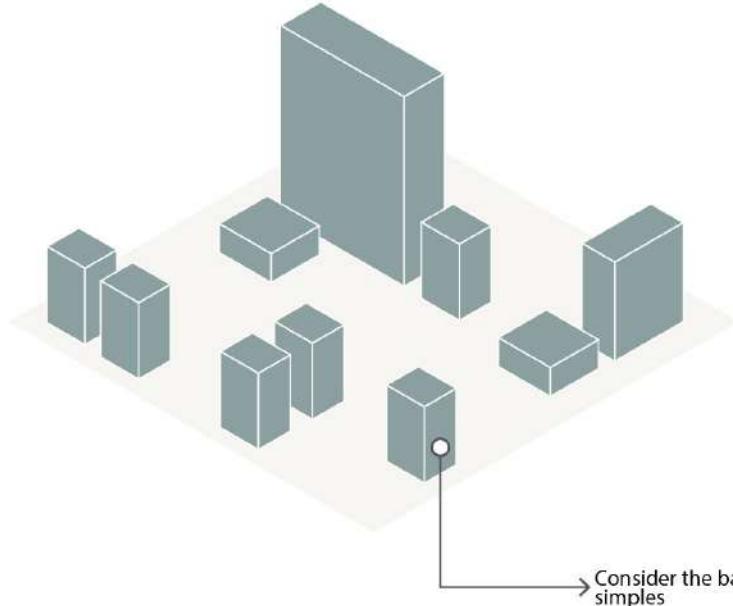




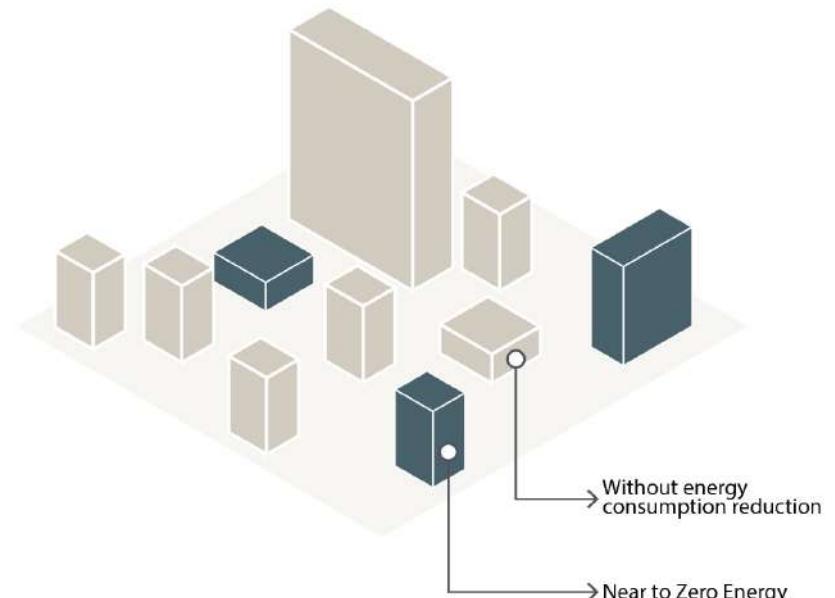
سناریو پردازی

- اگر در شهر تهران هم راستایی ساختمان های مسکونی را اصلاح کنیم در مقایسه با اینکه به اندازه امریکا و کانادا در تهران ساختمان صفر انرژی بسازیم، اصلاح هم راستایی ۲۹۳ برابر موثرتر خواهد بود.

• سناریو دو



• سناریو یک



بنظر می‌رسد
مسیر دست‌یابی به شهر پایدار، تنها از ساختمان پایدار
نمی‌گذرد!

پاسخ به سوالات پژوهش

۱. همراستایی در بلوک‌های شهری چه انواعی دارد و چگونه تعریف می‌شود؟

تعریف همراستایی در بلوک‌های شهری به میزان زیادی به هدف از اندازه گیری همراستایی وابسته است. اندازه گیری همراستایی با هدف پژوهش اقلیمی و اجتماعی و پارامترهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد. بطور کلی دو نوع همراستایی راست خطی linear alignment و همراستایی منحنی خطی curvilinear alignment قابل تعریف هستند. در مطالعات اقلیمی نیز با توجه به بررسی اثر اقلیمی هرکدام می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند. برای مثال به نظر می‌رسد در مطالعه تابش دریافتی همراستایی راست خطی و مطالعه وزش باد همراستایی منحنی خطی مناسب تر باشند. در حالیکه در موضوعات اجتماعی استفاده از فرمول‌های ادراکی/نسبی مشتق شده از تئوری‌های گشتالتی مفیدتر فرمول‌های ریاضی مطلق بر پایه هندسه ریاضی و فضایی باشد.

۲. چه نوع رابطه همبستگی میان میزان همراستایی بلوک‌ها با بار حرارتی آنها وجود دارد؟

صرفاً با تغییر میزان همراستایی نمی‌توانیم روند trend تغییر بارهای حرارتی را پیش‌بینی کنیم. کاهش همراستایی در محور x حتماً سبب افزایش بار حرارتی و با کاهش همراستایی در محور y ، عملکرد حرارتی بلوک‌ها می‌تواند بهتر و یا بدتر شود. بنظر می‌رسد راه حل محافظه کارانه، طراحی همراستا بلوک‌ها باشد و در صورتی که بلوک‌ها غیر همراستا طراحی شوند، لازم است تا توزیع فضاهای خالی نیز با ملاحظه کامل طراحی شوند.

۳. رابطه همبستگی پیدا شده میان همراستایی بلوک‌ها و بار حرارتی، چقدر با رابطه همبستگی همراستایی با گرمایش و سرمایش انطباق دارد؟

رابطه همبستگی بین همراستایی با بار گرمایشی منفی (-۰/۷۷) و با بار سرمایشی مثبت (۰/۲۹) است. بدین ترتیب در اقلیم‌های با بار غالب گرمایش همراستایی کمتر (به دلیل دریافت تابش بیشتر) و در اقلیم‌های با بار غالب سرمایش همراستایی بیشتر (به دلیل سایه اندازی بیشتر) مناسب‌تر بنظر می‌رسد. در اقلیم‌هایی که میزان بار گرمایش و سرمایش نزدیک به هم هستند (اقلیم‌های mild و نه moderate)، توزیع فضاهای خالی به دلیل تغییر هندسه خورشیدی در فصول مختلف اهمیت بیشتری خواهد داشت.

۴. رابطه همبستگی پیدا شده میان همراستایی بلوک‌ها و بار حرارتی، چقدر با رابطه همبستگی همراستایی با انرژی پایه انطباق دارد؟

انرژی پایه متاثر از مجموع وزن دار بارهای حرارتی است. از آنجا که ضریب وزن داری این مجموع به تکنولوژی تولید و تبدیل انرژی مکان مورد نظر بستگی دارد، اظهار نظر دقیق در این مورد بر اساس هر مکانی می‌تواند متفاوت باشد. (هم نظر تکنولوژی تبدیل و هم از نظر اتلاف مسیر انتقال).

محدودیت‌های پژوهش

- کمبود داده‌های معتبر برای صحت سنجی نتایج در مقیاس شهری
- به دلیل پیچیدگی‌های بر هم‌کنش پارامترهای شهری
- مطالعات عملی و ابزارهای شبیه‌سازی که بتوانند اثر چیدمان سایت بر مصرف انرژی دشواری ارائه تعاریف جامع و مانع در مورد ویژگی‌های هندسی جانمایی بلوک‌ها
- امکان عدم انطباق تعاریف قابل قبول در یک زمینه یا با هدف دیگر
- محاسبات طولانی مرتبط با شبیه‌سازی در مقیاس شهری
- دشواری ساخت و فقدان دیتاست‌های معتبر و استاندارد برای انجام فعالیت‌های داده کاوی

پیشنهادات پژوهش

- استفاده از اثر جزیره‌های حرارتی در فرایند شبیه سازی و بررسی میزان اختلاف نتایج با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های آب و هوایی
- مطالعه پیرامون آستانه تعیین ابعاد کلونی‌های شهری برای بررسی نسبت سود به هزینه پژوهش‌ها
- براساس تعریف تعمیم نقشه، ارائه راهکارهایی برای ساده سازی ویژگی‌های هندسی که از آنها بتوان هم در مطالعه وضع موجود و هم در ساخت نمونه‌های آزمایشگاهی استفاده کرد.
- تغییر هدف گذاری مطالعه اثر ویژگی‌های کالبدی از بار حرارتی به تولید و جذب کربن از طریق مطالعه ارتباط میان بلوک‌ها و فضاهای سبز
- با استفاده از ویژگی کالبدی توضیح داده شده در این پژوهش، متغیر وابسته را تغییر داده و اثر میزان هم راستایی را بر متغیرهایی مانند نور روز، جریان هوای دید و منظر، امنیت و... مورد بررسی قرار بگیرد.

{ضمائم}

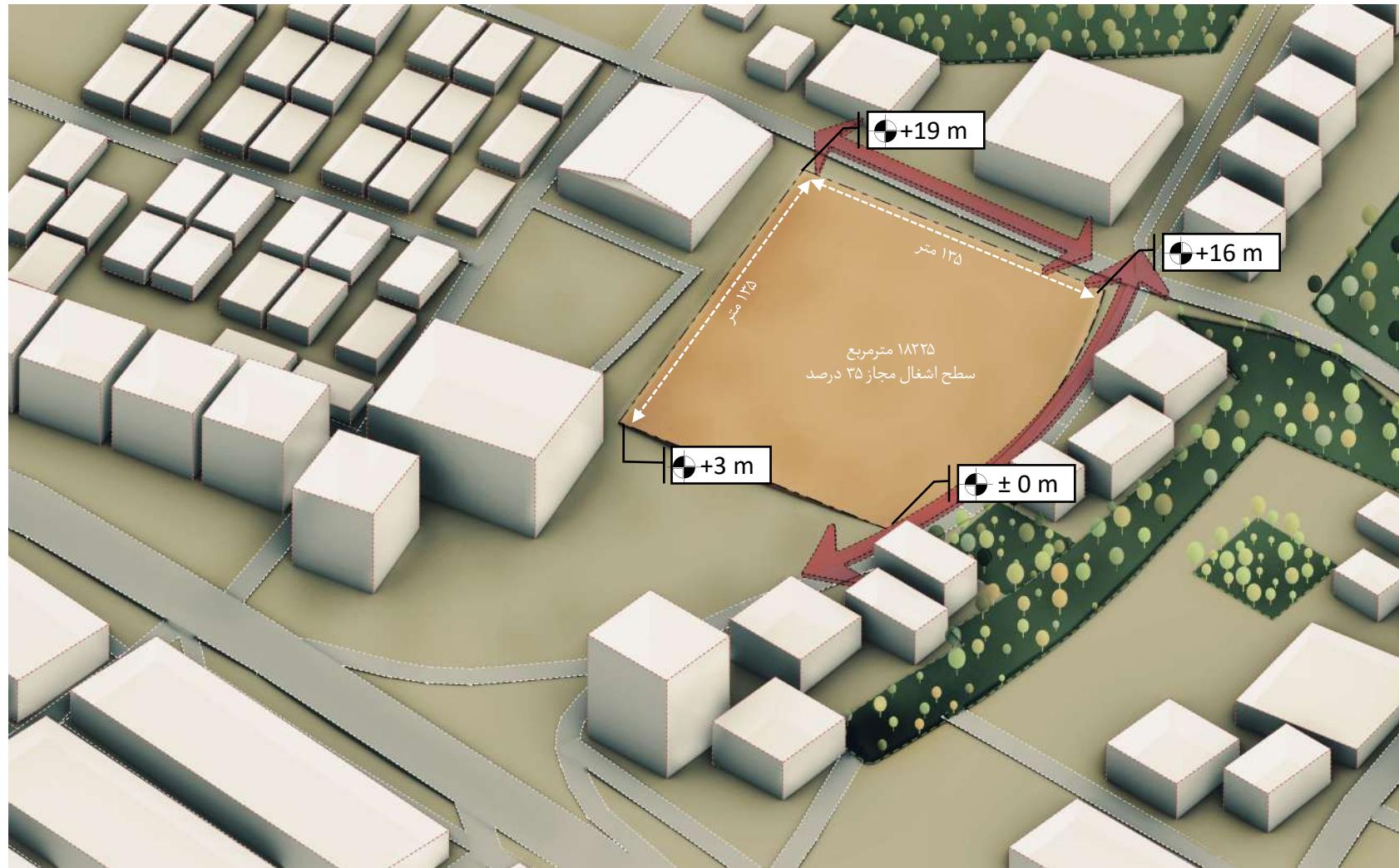
در این بخش، طراحی انجام شده را مرور می‌کنیم.

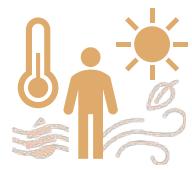


معرفی سایت

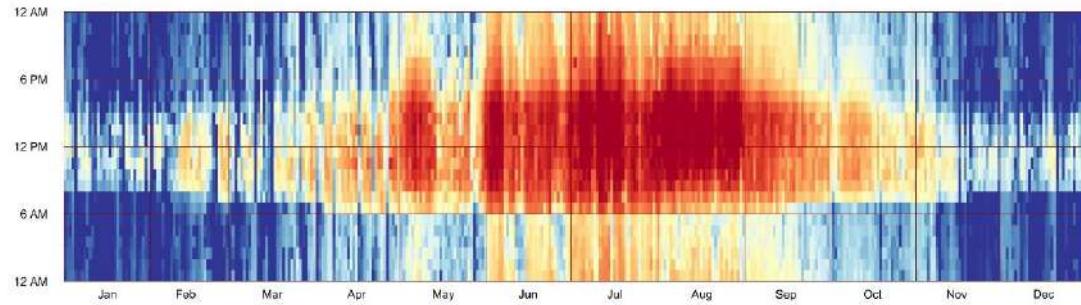


هندسه سایت

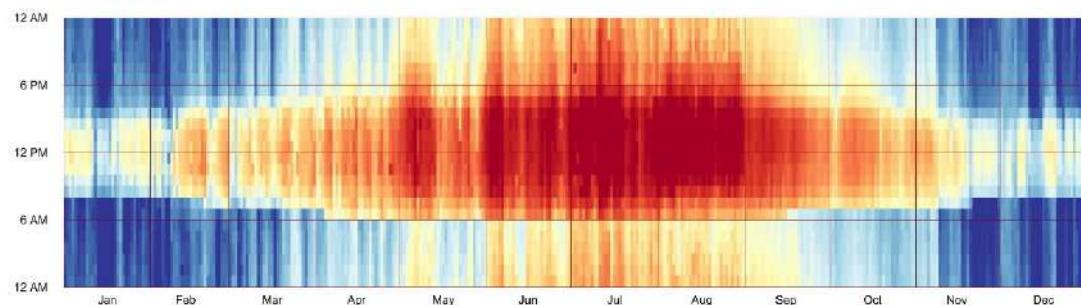




طراحی شرایط آسایش

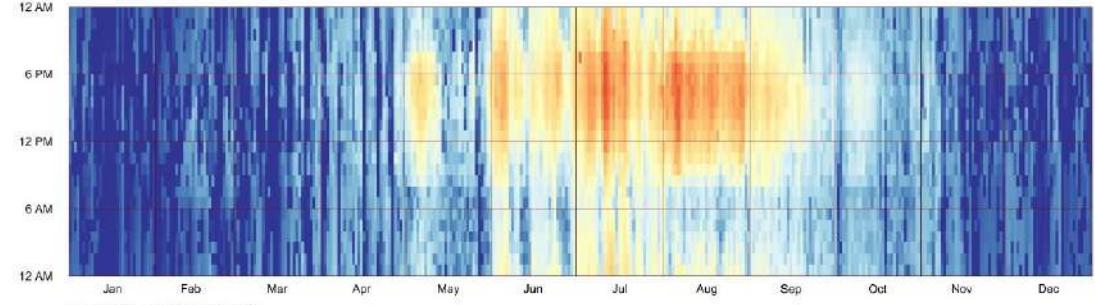


در معرض تابش و باد

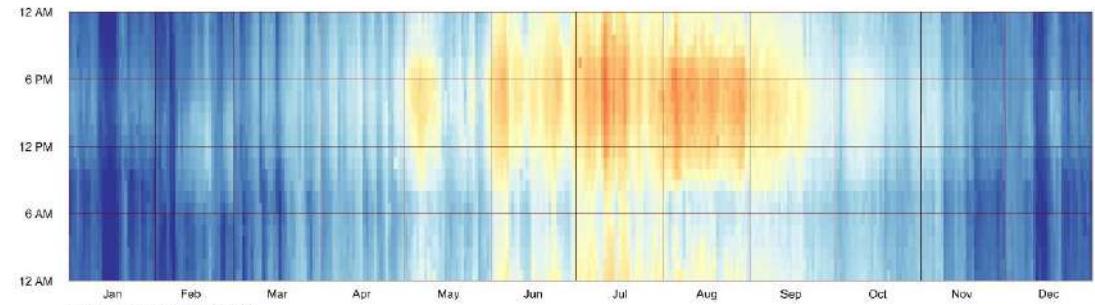


در معرض تابش و باکنترل باد

Universal Thermal Climate Index (C)
1/1 to 12/31 between 0 and 23 @1
city: Tehran-Mehrabad.Intl.AP
country: IRN
time-zone: 3.5
source: SRC-TMYx

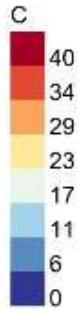


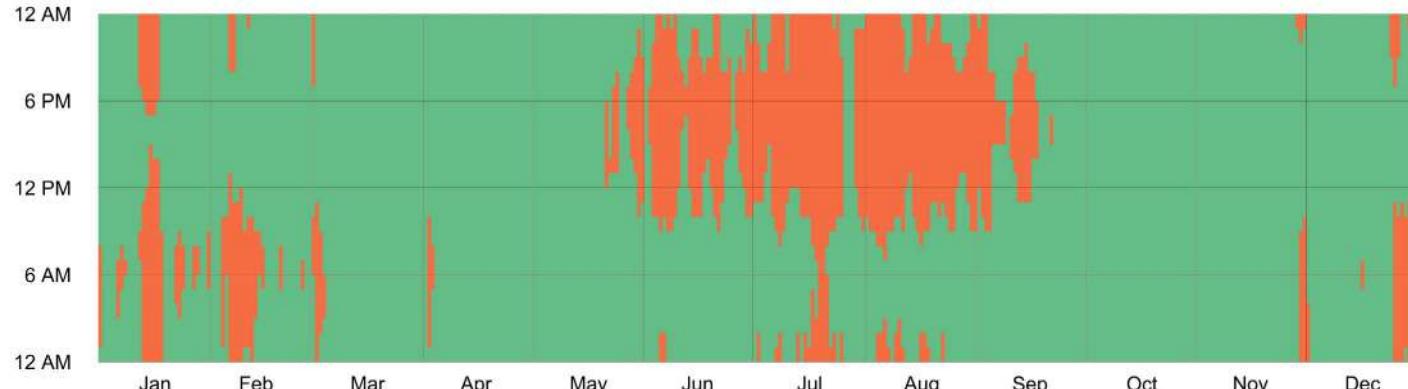
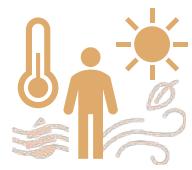
با کنترل تابش و در معرض باد



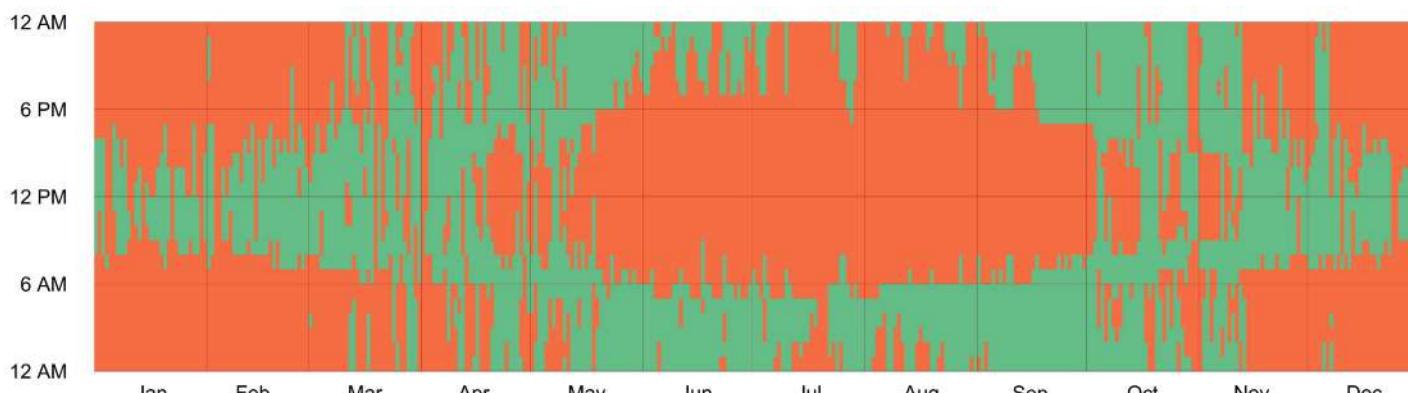
با کنترل تابش و باد

Universal Thermal Climate Index (C)
1/1 to 12/31 between 0 and 23 @1
city: Tehran-Mehrabad.Intl.AP
country: IRN
time-zone: 3.5
source: SRC-TMYx





شرایط آسایش با طراحی مناسب



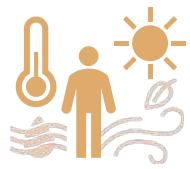
شرایط آسایش بدون طراحی

شرایط آسایش ایده آل

اگر که وزش باد به حدود ۱ متر بر ثانیه و از طرفی میزان میانگین تابش دریافتی توسط فرد بین ۱۵ تا ۲۵ کیلووات ساعت بر متر مربع برسد و رطوبت نسبی هوای چار مداخله نشود، شرایط آسایش به شکل زیر خواهد بود.

مقدار	داده
ادرصد	احساس سرما
۸۰ درصد	احساس آسایش
۱۹ درصد	احساس گرما

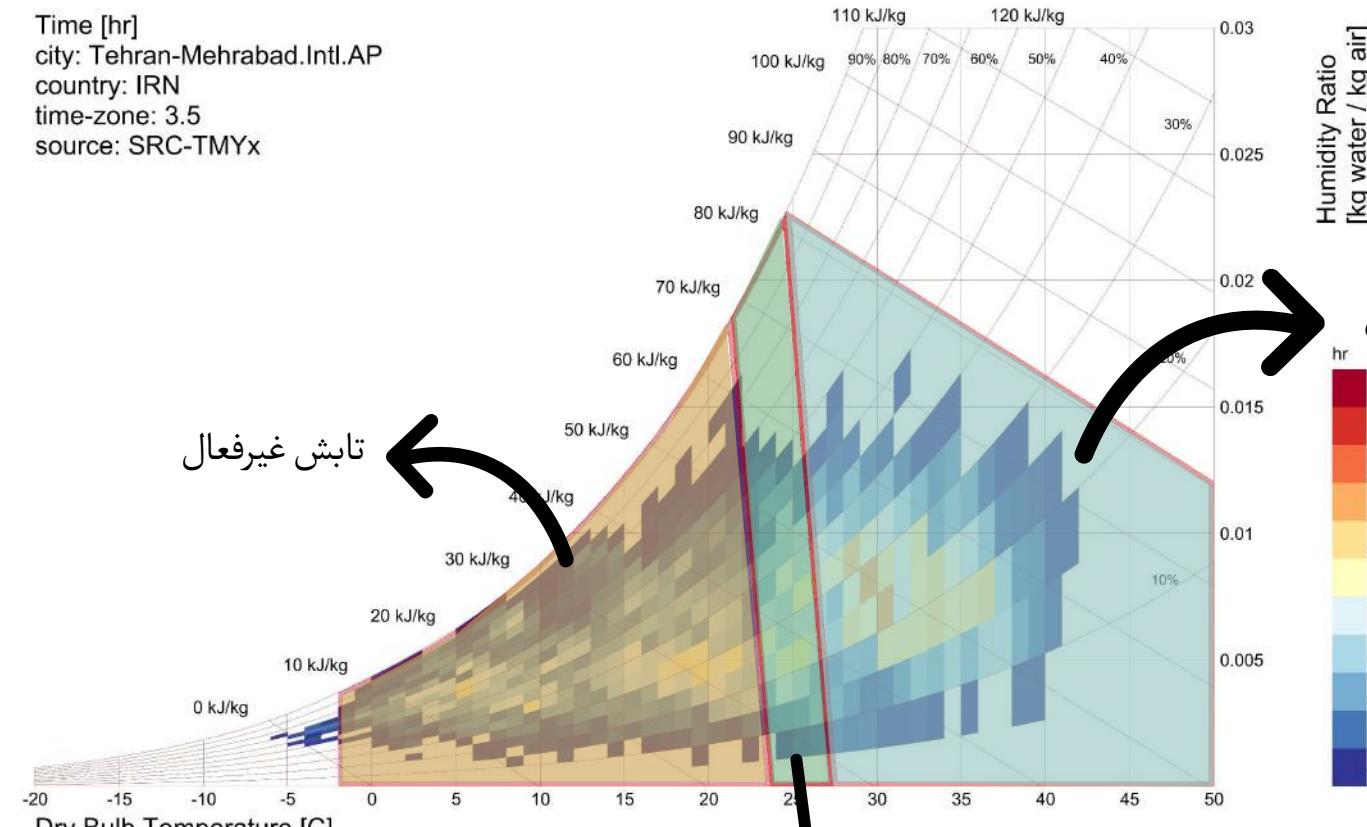
condition
Comfortable
Uncomfortable



نمودار سایکرومتریک

۱
۲
۳
۴
۵
ض

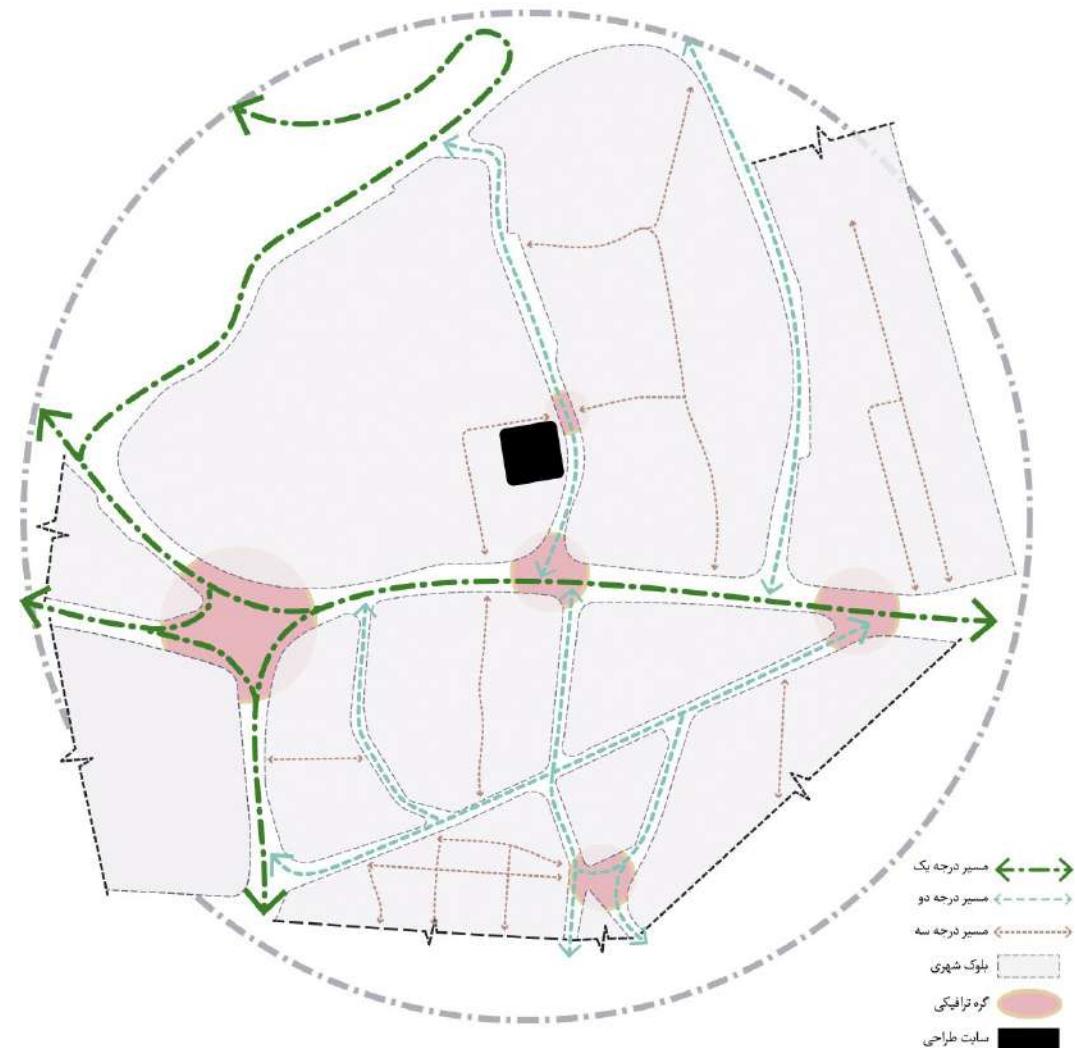
Time [hr]
city: Tehran-Mehrabad.Intl.AP
country: IRN
time-zone: 3.5
source: SRC-TMYx



شرایط آسایش بدون طراحی

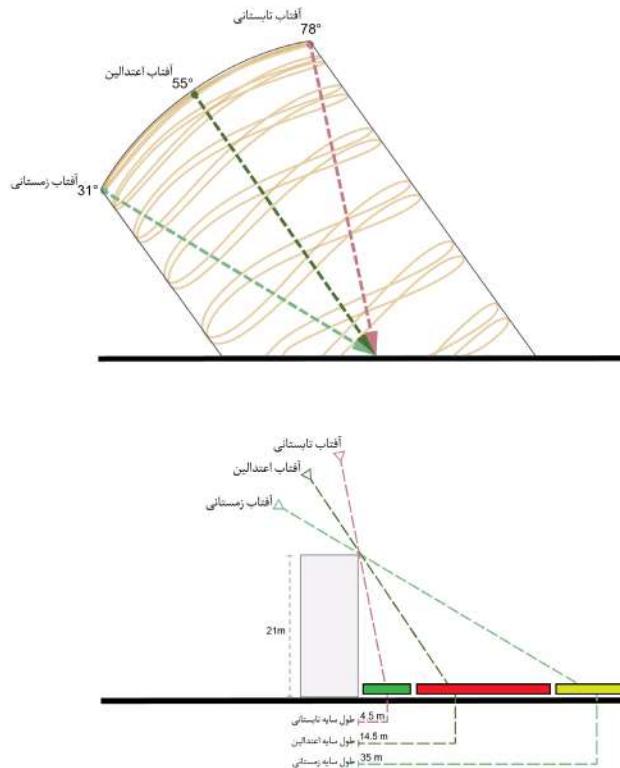
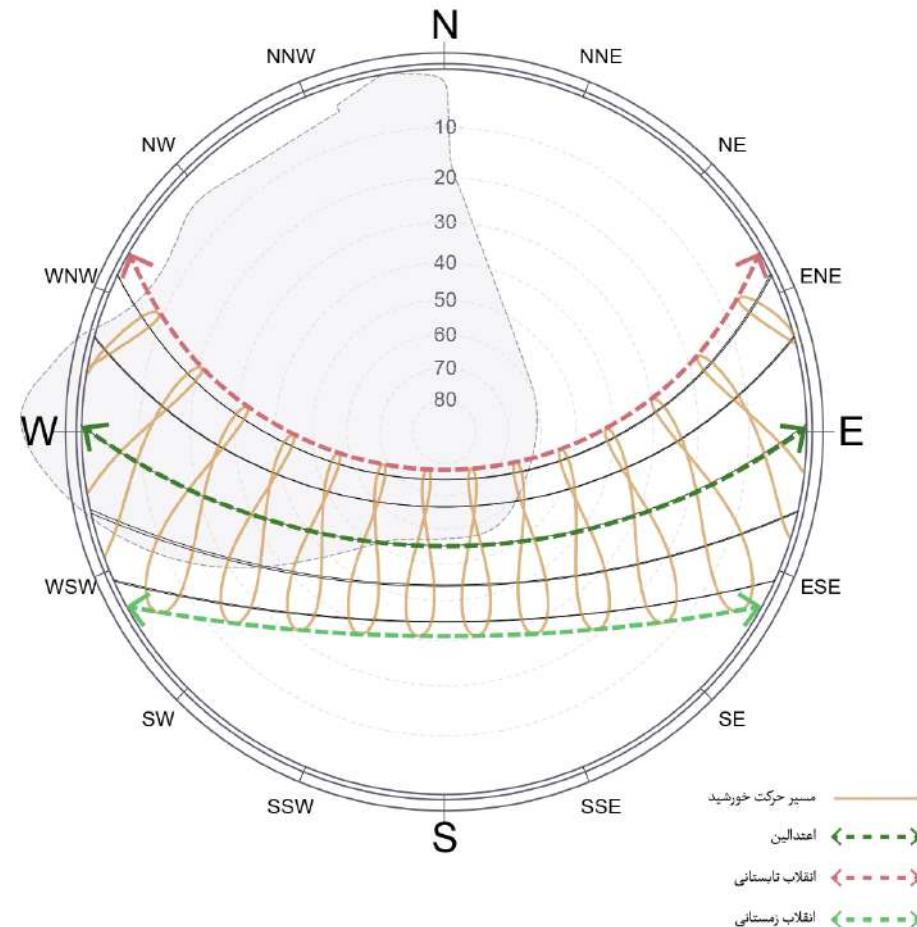
تحلیل سایت

ساختمان دسترسی‌ها و بافت منطقه



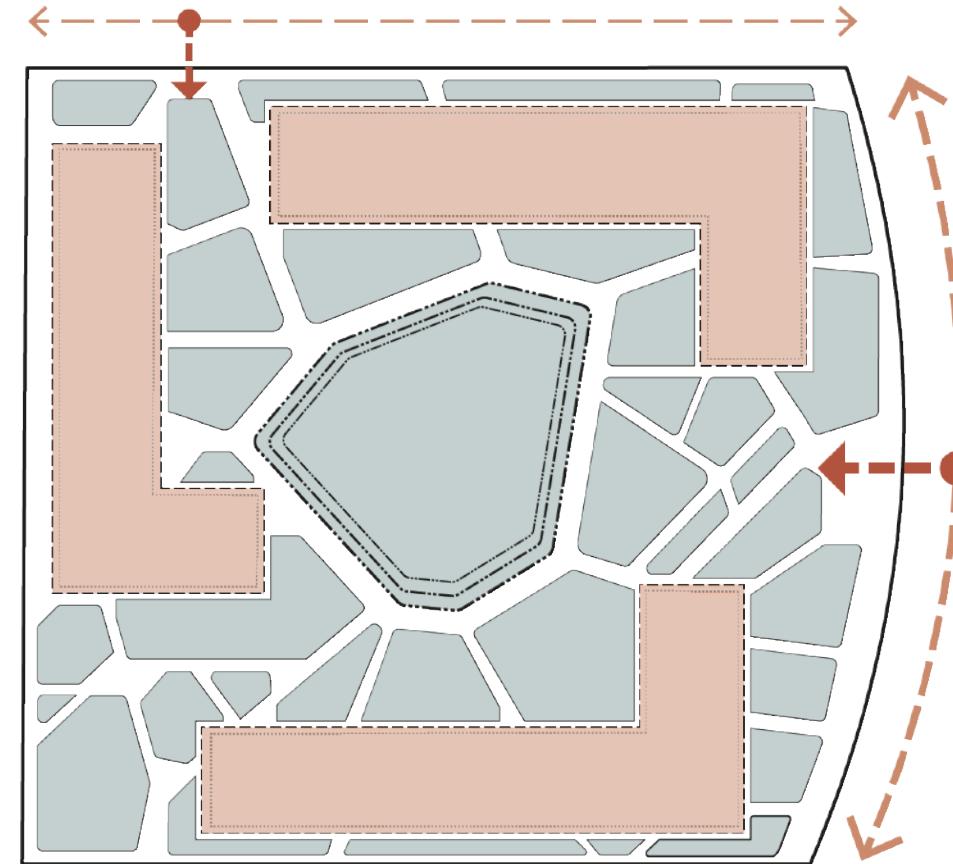
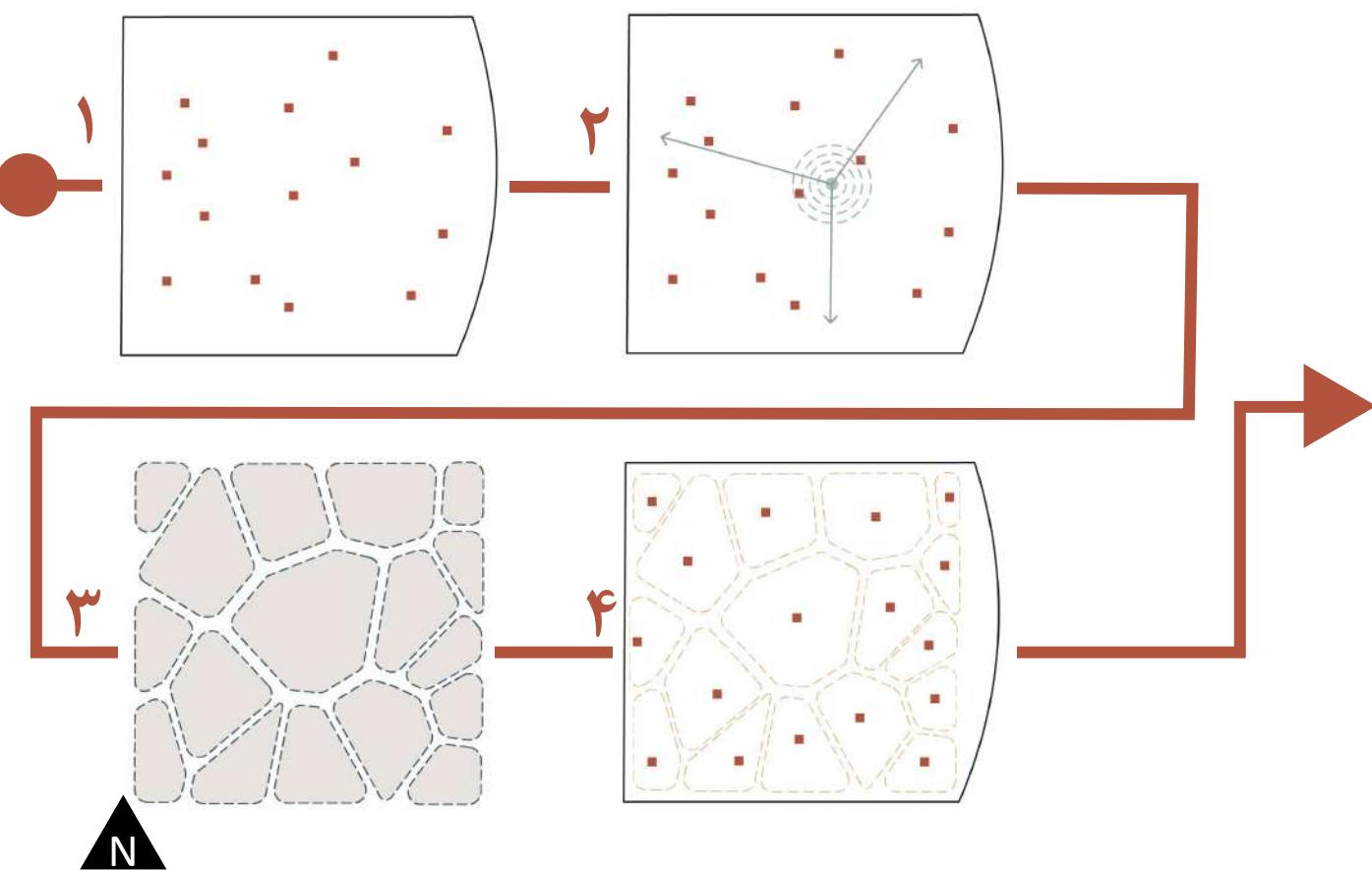
تحلیل سایت

نمودار هندسه خورشیدی

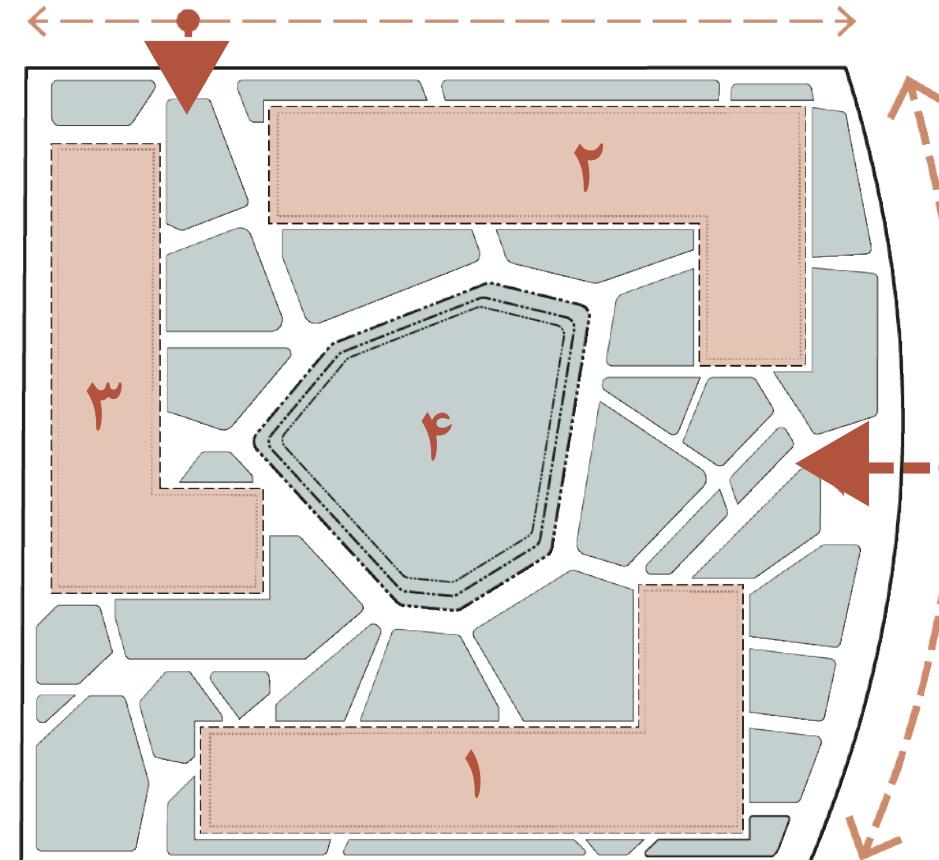


طراحی سایت پلان

۱
۲
۳
۴
۵
ض
منزه



بلوک بندی

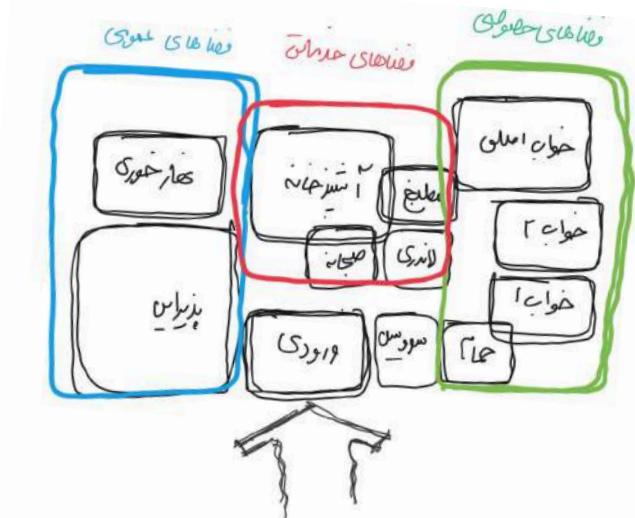
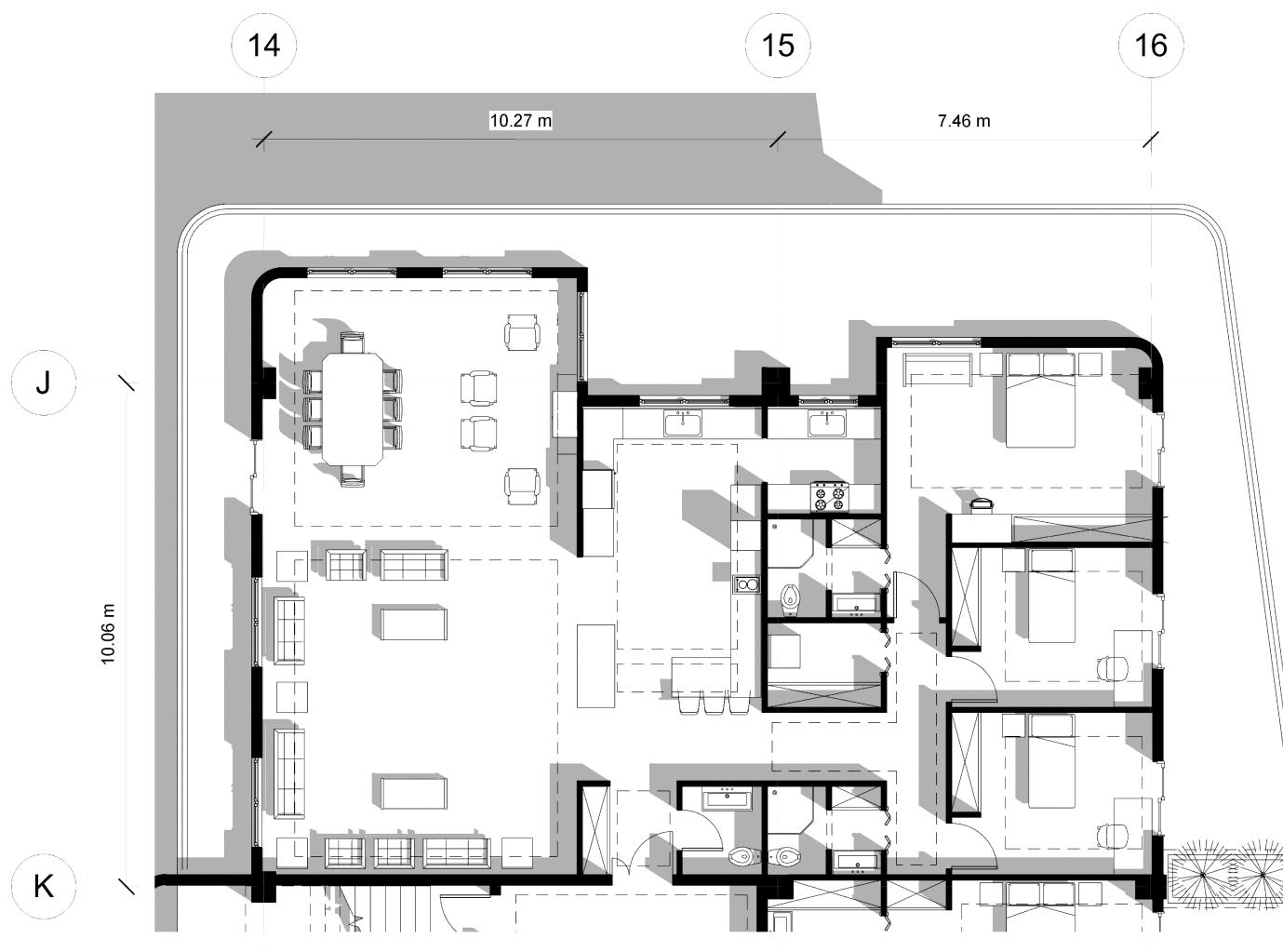


۱
۲
۳
۴
۵
ض

N

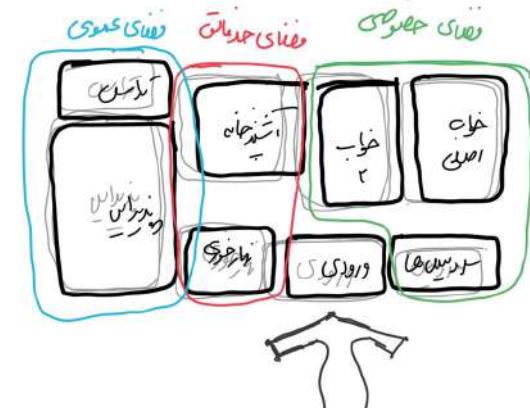
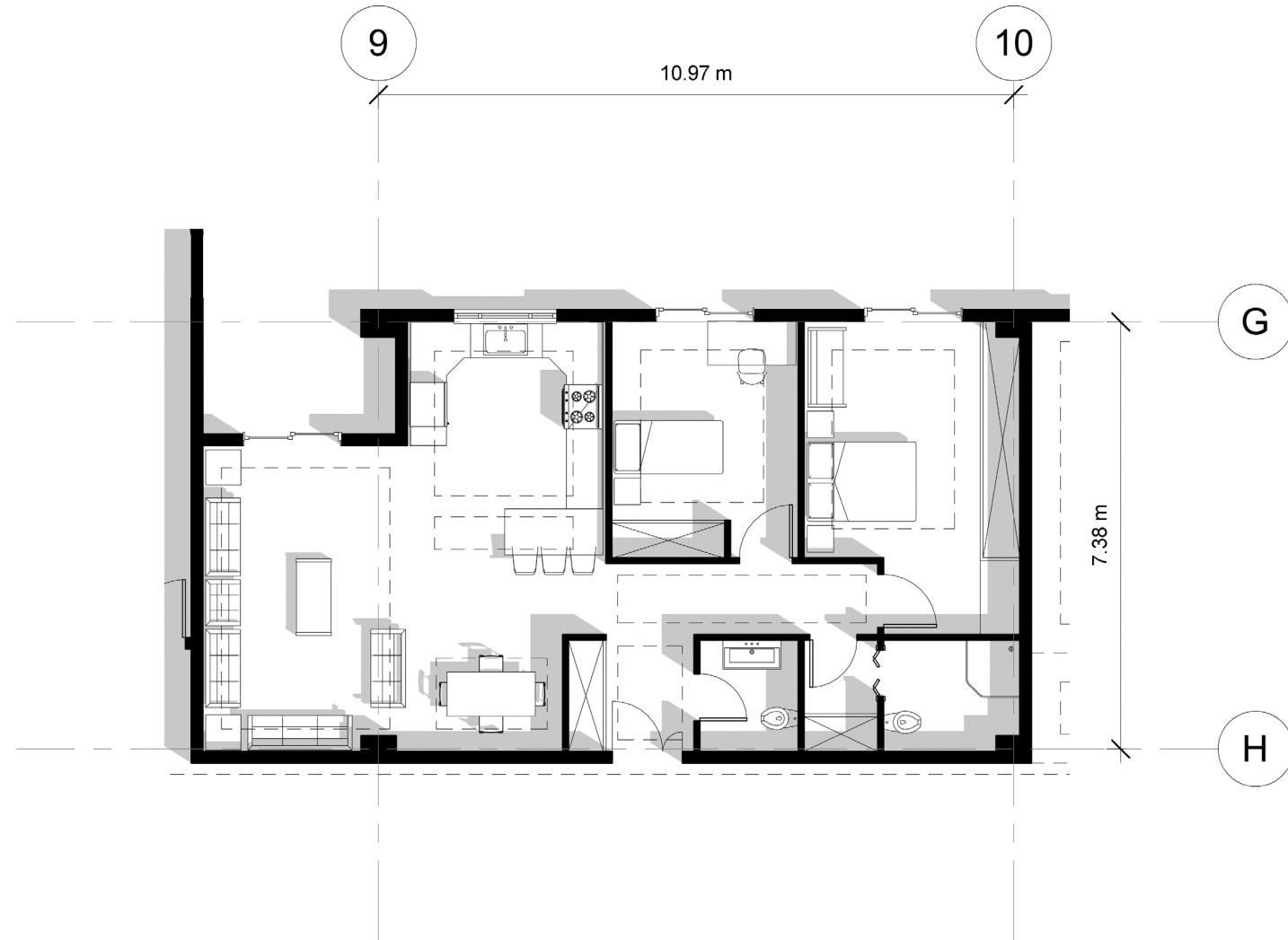
تیپ بندی واحد ها

تیپ ۱ - سه خوابه ۱۸۰ متری



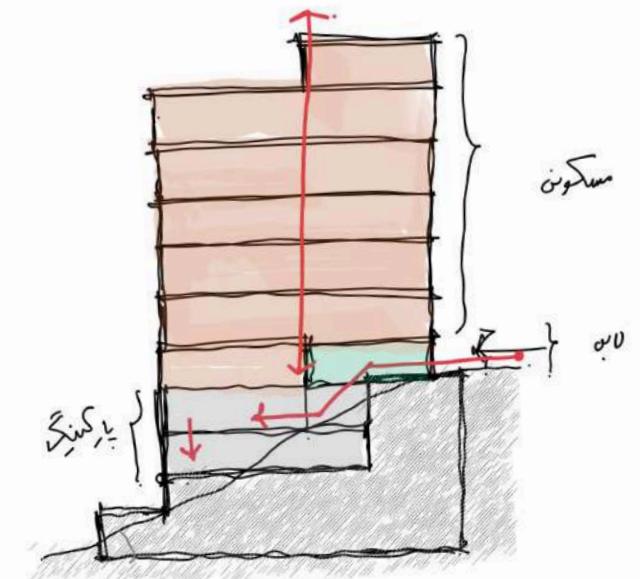
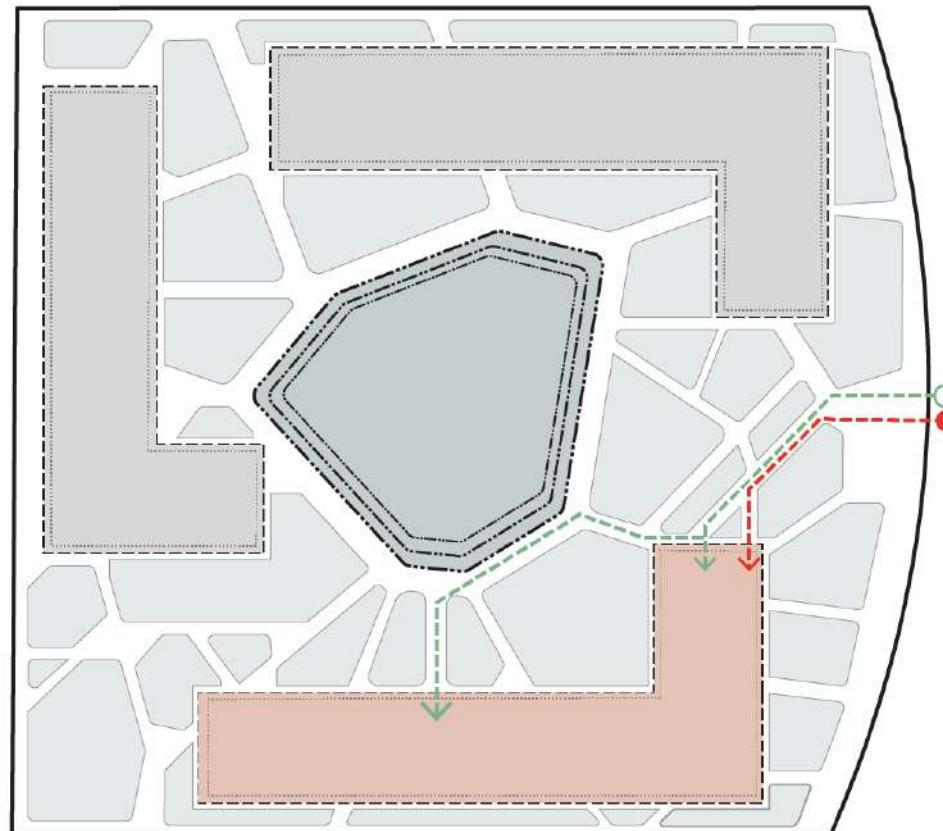
تیپ بندی واحدها

تیپ ۲ - دو خوابه ۱۱۰ - ۹۰ متری



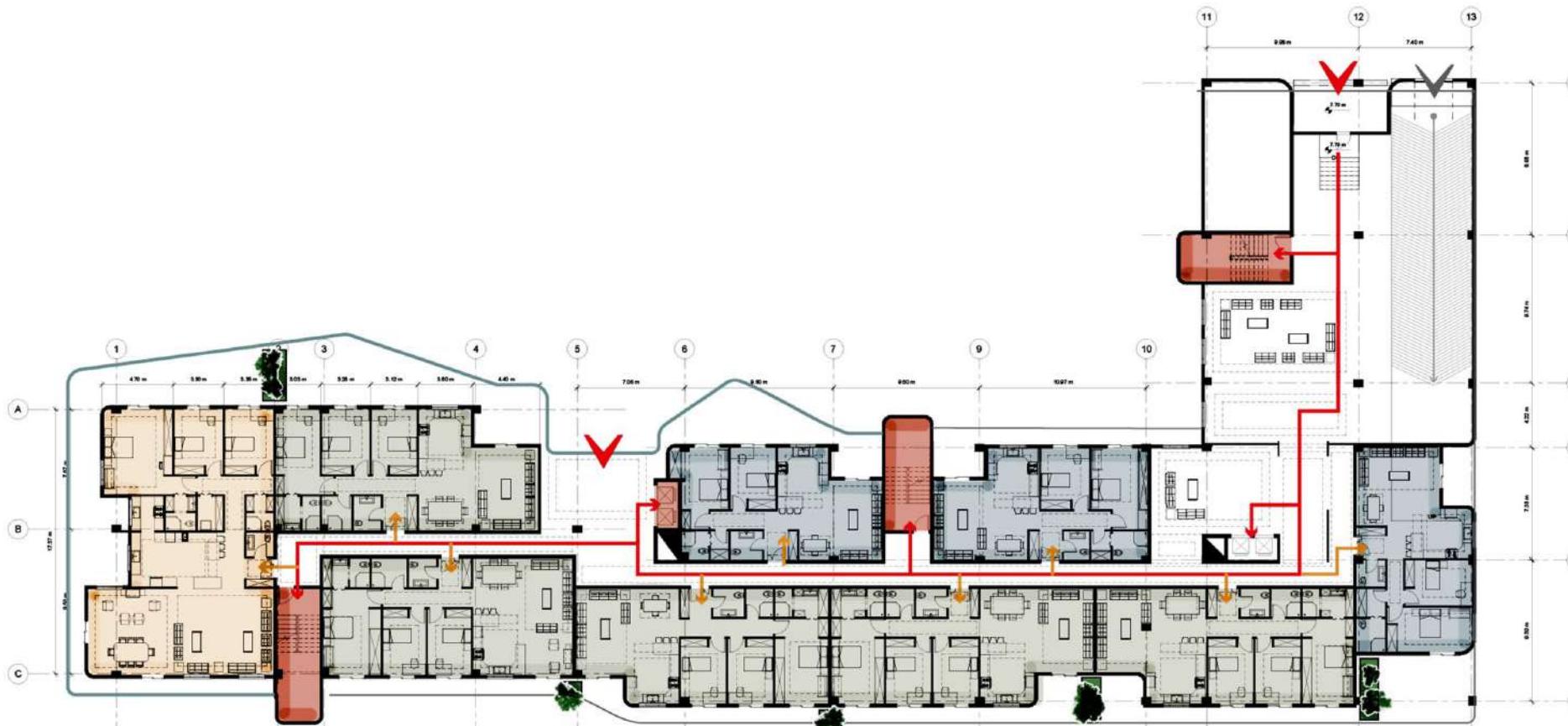
بلوک ۱

- ساختار و اسکیس ها



بلوک ۱

طبقه همکف

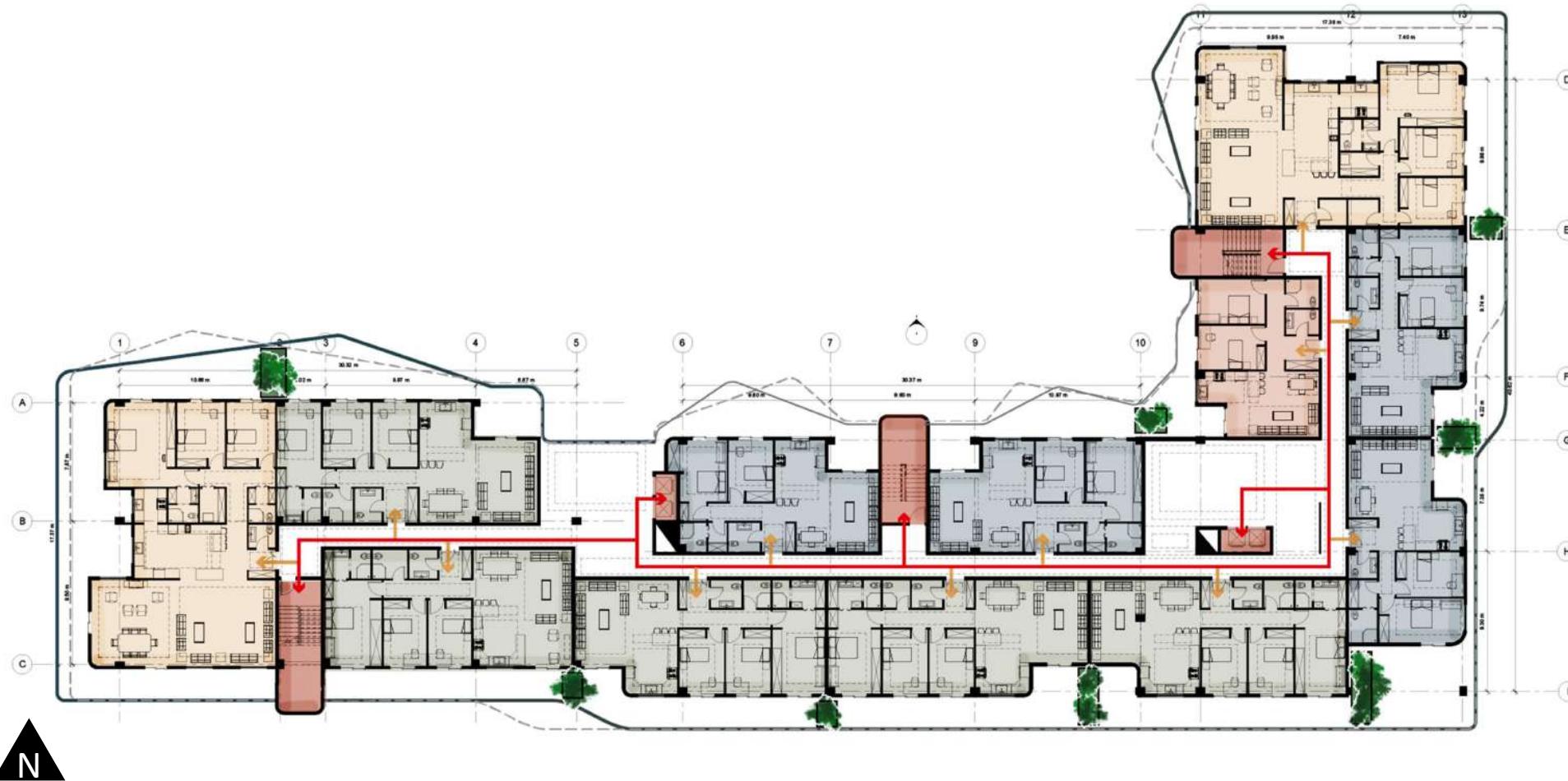


- واحد سه خوابه ۱۸۰ متری
- واحد سه خوابه ۱۶۰-۱۲۰ متری
- واحد دو خوابه ۱۱۰-۹۰ متری
- دسترسی عمودی و اضطراری
- دسترسی افقی و اضطراری
- دسترسی به واحدها
- ورودی پیاده
- ورودی خودرو

N

بلوک ۱

• تیپ طبقات



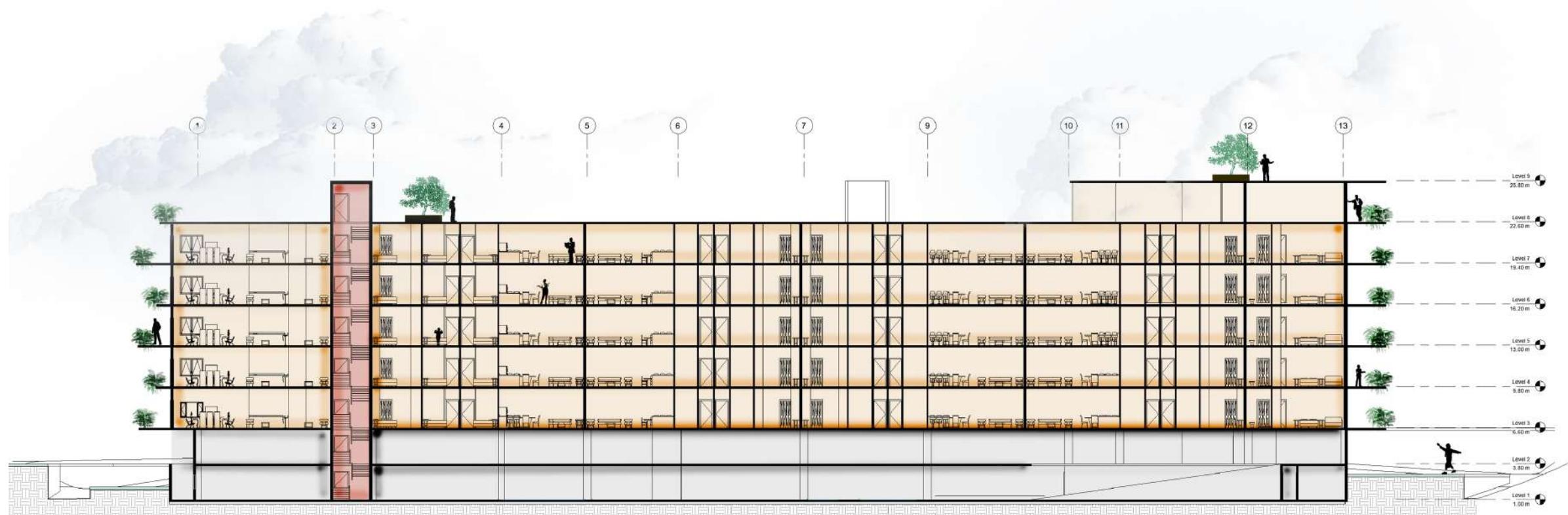
بلوک ۱

• مقاطع



بلوک ۱

• مقاطع

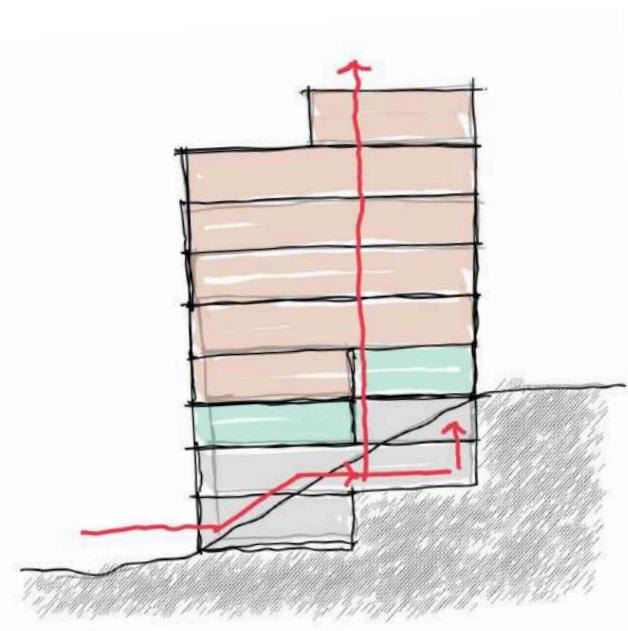
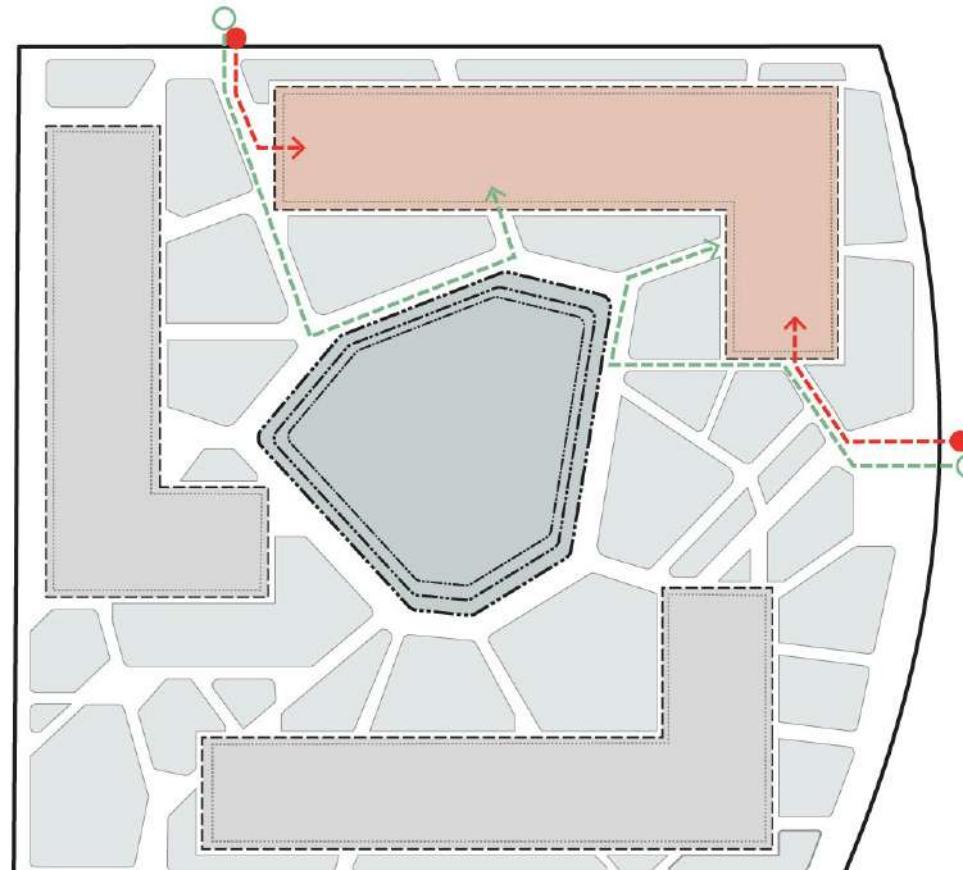


بلوک ۱



بلوک ۲

- ساختار و اسکیس ها



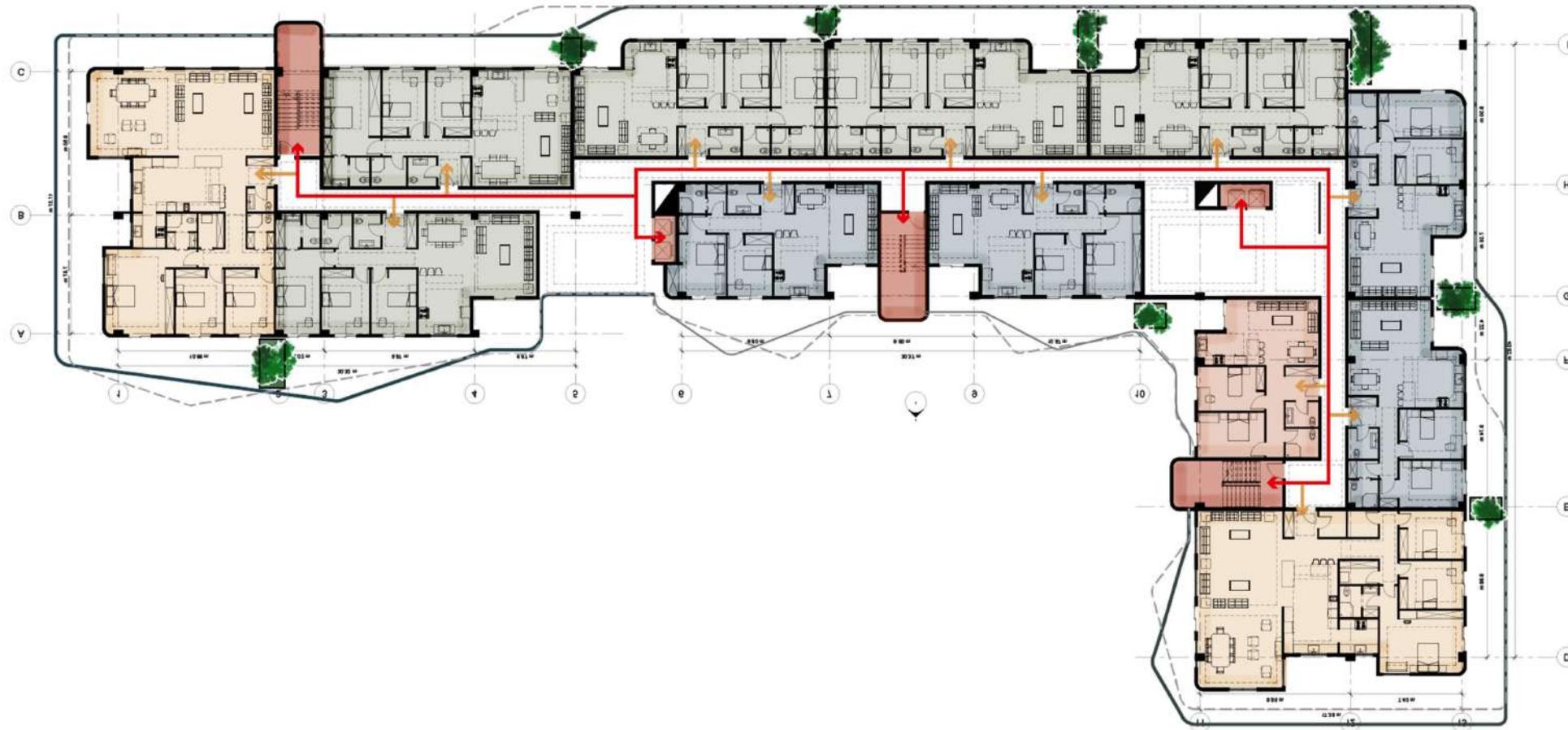
بلوک ۲

• طبقه همکف



بلوک ۲

تیپ طبقات



- واحد سه خوابه ۱۸۰ متری
- واحد سه خوابه ۱۶۰-۱۲۰ متری
- واحد دو خوابه ۱۱۰-۹۰ متری
- دسترسی عمودی و اضطراری
- دسترسی افقی و اضطراری
- دسترسی به واحدها
- ورودی پیاده
- ورودی خودرو

N

بلوک ۲

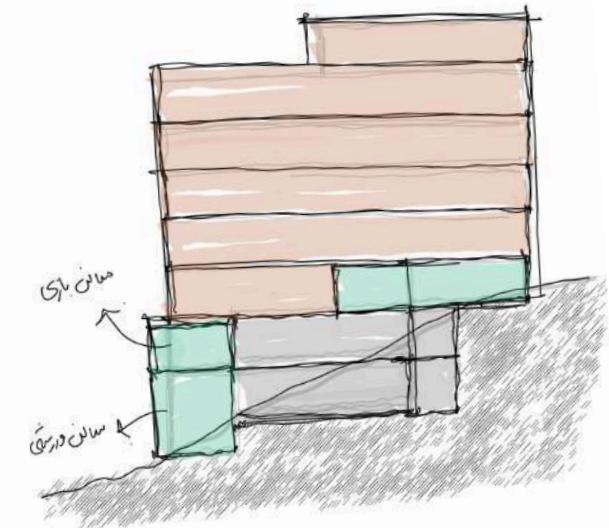
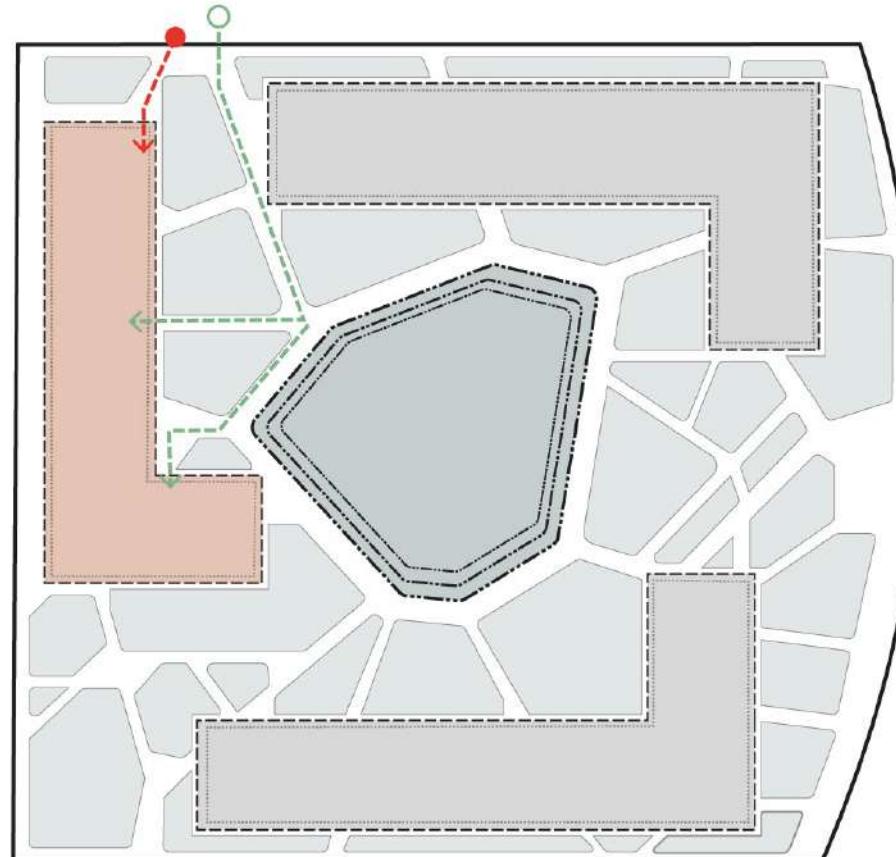


۱
۲
۳
۴
۵
ض

N

بلوک ۳

- ساختار و اسکیس ها



بلوک ۳

• طبقه همکف



- واحد سه خوابه ۱۸۰ متری
- واحد سه خوابه ۱۶۰-۱۲۰ متری
- واحد دو خوابه ۹۰ متری
- دسترسی عمودی و اضطراری
- دسترسی افقی و اضطراری
- دسترسی به واحدها
- ورودی پیاده
- ورودی خودرو

بلک ۳

• تیپ طبقات



- واحد سه خوابه ۱۸۰ متری
- واحد سه خوابه ۱۶۰-۱۲۰ متری
- واحد دو خوابه ۹۰ متری
- دسترسی عمودی و اضطراری
- دسترسی افقی و اضطراری
- دسترسی به واحدها
- ورودی پیاده
- ورودی خودرو

بلوک ۳



باغ عمودی





































محصولات

• مقالات

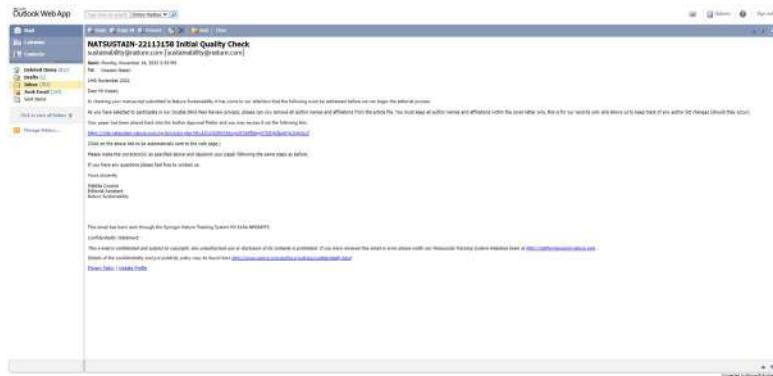
- .1 مروری بر روش‌های اندازه‌گیری هم‌راستایی (در حال ترجمه)
- .2 اثر هم‌راستایی بر بار حرارتی بلوک‌ها (initial submission)
- .3 رأیه روش هندسی هم‌راستایی بلوک‌ها (کنفرانسی)

Detailed Status Information

Manuscript #	NATSUSTAIN-22111158
Current Revision #	0
Submission Date	12th November 22
Current Stage	Manuscript received
Title	The impact of building alignment on energy efficiency
Manuscript Type	Analysis
Corresponding Author	Mr Hossein Nazari [hossein_nazari@arch.iust.ac.ir] (Iran university of science and technology)
Contributing Authors	Professor Hossein Falz , Dr Abbas Tarashvand
Authorship	Yes
Abstract	<p>Due to the expansion of urbanization caused by the concentration of people, the concentration of economic activities, and the resultant concentration of waste output, urban-scale research is now doubly important. The study of urban layout is one of these subjects. Urban form is the network of relationships between the constituent parts of a city. Most studies indicated These components include buildings, access roads, and public spaces.</p>
Subject Terms	Earth and environmental sciences/Environmental sciences/Environmental impact Scientific community and society/Energy and society/Energy efficiency Scientific community and society/Energy and society/Energy policy
Show Author Information	<input checked="" type="checkbox"/> DO NOT SHOW AUTHOR INFORMATION TO REVIEWERS
Research Square author dashboard	I understand that my manuscript and associated personal data will be shared with Research Square for the delivery of the author dashboard.
In Review	Yes, my co-authors and I would like to opt in to In Review
Competing interests policy	There is NO Competing Interest.
Applicable Funding Source	No Applicable Funding

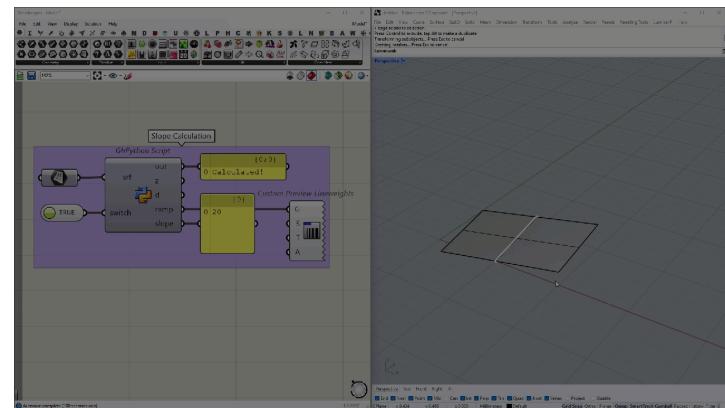
Timeline

Stage	Start Date	End Date	Approximate Duration
manuscript received	12th November 22		
Manuscript under submission	13th November 22		



• پلاگین‌ها

- .1 پلاگین مطالعه هم‌راستایی
- .2 پلاگین طراحی رمپ لد سکیپ



سپاس از توجه شما
حسین نظری
پائیز ۱۴۰۱