

سیستم های سرمایه‌گذاری ۲

استاد :
سید علی صدر واقفی

۱۴۰۲

پلان ساختمان مسکونی

پروژه ی نمونه

ساختمان : مسکونی

اقلیم : تهران

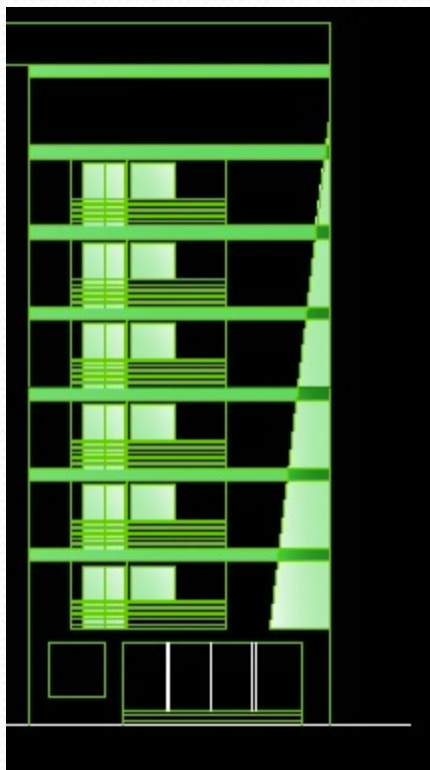
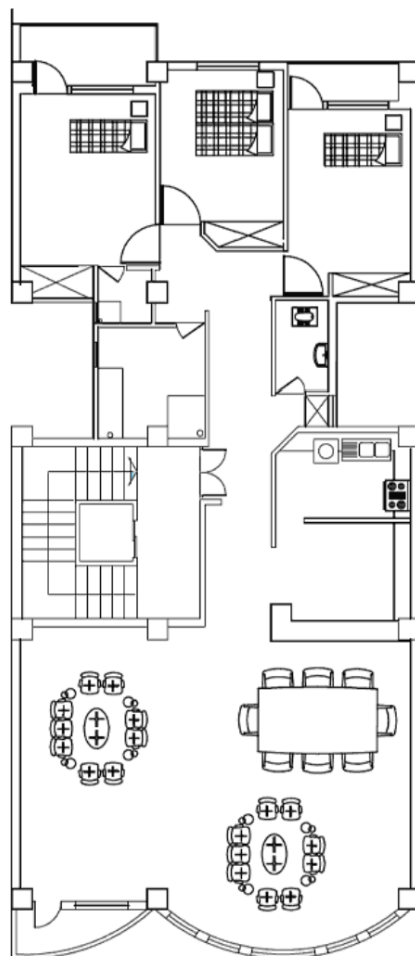
موقعیت : خ مرزداران

مساحت : ۱۰۵ مترمربع

بار برودتی: ۳ تن تبرید

تعداد طبقات :

۵ طبقه مسکونی، ۲ طبقه مشاعات



مقایسه چیلر جذبی و تراکمی

ردیف	چیلر جذبی	چیلر تراکمی هواخنک	چیلر تراکمی آب خنک
۱	مصرف سوخت فسیلی		
۲	مصرف برق		
۳	مصرف آب		
۴	فضای مورد نظر		
۵	قیمت اولیه		
۶	سازگاری با محیط زیست		
۷	c.o.p.		

بررسی سیستم‌های مختلف تهویه مطبوع در ساختمان:

۱- سیستم مرکزی:

معمولا از چیلر برای تامین آب سرد مورد نیاز سیستم سرمایش استفاده می شود. همچنین از یک دیگ به منظور تامین آب گرم مورد نیاز سیستم گرمایش بهره برداری می شود. آب سرد یا گرم مورد استفاده در این سیستم وارد فن کویل یا هواساز می شود که مزایا و معایب این دو بررسی می گردد:

مزایای فن کویل:

- ۱- دمای هر فضا به طور جداگانه قابل کنترل است.
- ۲- فن کویل نیازی به کانال کشی و سقف کاذب ندارد.
- ۳- فن کویل سیستمی دو فصلی است.
- ۴- امکان انتخاب فن کویل زمینی، سقفی توکار و کاستی بسته به معماری داخلی ساختمان وجود دارد.

معایب فن کویل:

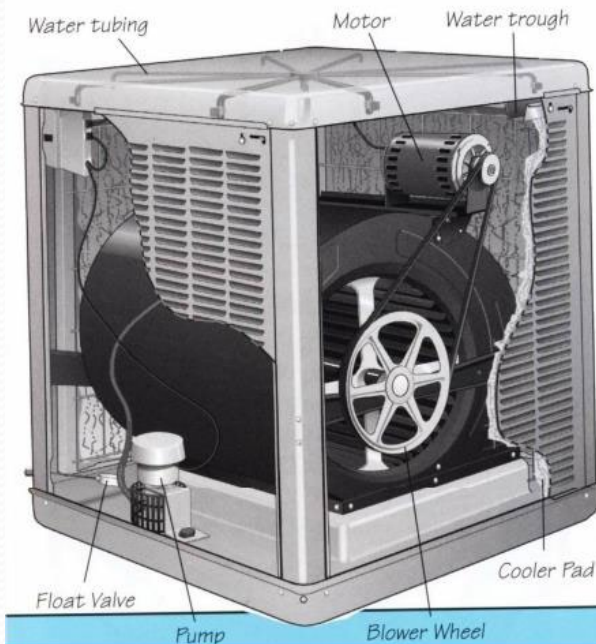
- ۱- با فن کویل نمی توان رطوبت هوا را کنترل کرد.
- ۲- امکان تامین هوای تازه برای فن کویل به راحتی فراهم نمی شود.

مزایای هواساز:

- ۱- دمای خروجی قابل کنترل است.
- ۲- رطوبت خروجی قابل کنترل است.
- ۳- در ظرفیت های بالا قابل استفاده است.
- ۴- امکان استفاده از فیلترهای مختلف داخل هواساز وجود دارد.

معایب هواساز:

- ۱- هزینه ی اولیه بالاست.
- ۲- نیازمند کانال کشی و سقف کاذب است.
- ۳- نیازمند اختصاص دادن فضای قابل ملاحظه ای است.
- ۴- نیاز به کانال برگشت دارد.
- ۵- هزینه ی تعمیر و نگهداری بالایی دارد.



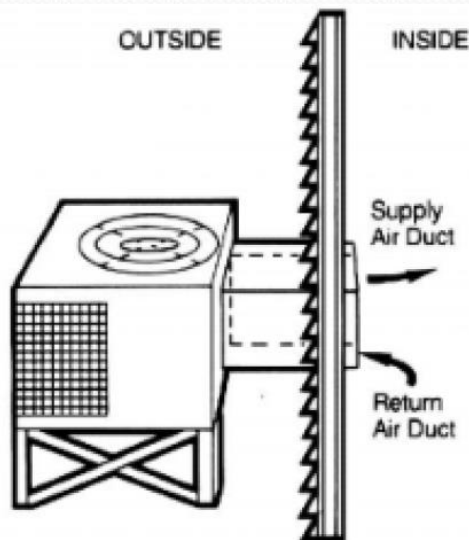
۲- سیستم های مستقل:

۱- سیستم های تبخیری

- کولر آبی
- ایرواشر
- زنت

۲- سیستم های تبرید تراکمی

- کولر گازی
- اسپلیت یونیت
- داکت اسپلیت
- مینی چیلر
- VRF



سرمایش تبخیری



این نوع دستگاه ها در تابستان هوای بیرون را دریافت نموده و از لابه لای پوشالهای مرطوب عبور می دهد و پس از خنک شدن هوا توسط کانالهای اجرا شده به فضاهای داخلی ساختمان منتقل می نماید.

کولر آبی

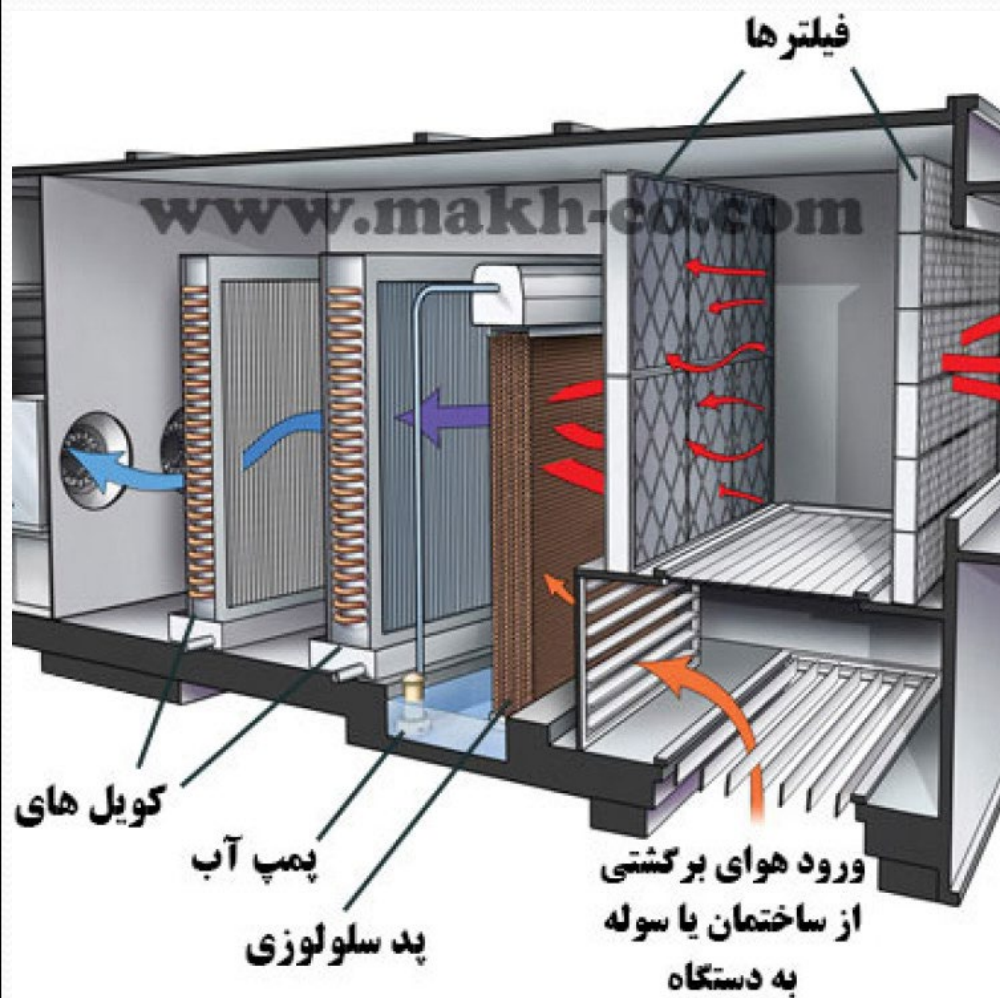
- کولر آبی رایج ترین وسیله سرمایش تبخیری در ایران است که در مناطق خشک و نیمه خشک کارایی خوبی دارد. مهمترین مزایای کولرهای آبی نسبت به دیگر دستگاههای سرمایش عبارتند از : قیمت مناسب تر مصرف برق پایین تر، نصب و راه اندازی آسان تر و هزینه جزئی بهره برداری و تعمیرات احتمالی.
- در کولر آبی همانند سایر تجهیزات تبخیری، پاشش آب یا سطوح مرطوب، امکان تبخیر سریع تر آب و کاهش گرمای محسوس هوای عبوری را فراهم می آورند. کولرهای آبی با ظرفیت مناسب و در شرایط ایده ال می توانند دمای خشک هوای عبوری را تا حد دمای مرطوب محیط کاهش دهند، اما قادر به کاهش کمتر از آن نیستند.

کولر آبی

مزایا	معایب
هزینه اولیه کم برق مصرفی نسبتا کم هزینه تعمیر و نگهداری پایین نصب و راه اندازی آسان	کاهش دما تا دمای مرطوب شهر نیاز به سقف کاذب کانال کشی عدم کنترل دمای اتاق ها به صورت جداگانه فیلتراسیون نامناسب مصرف زیاد آب محدودیت ارتفاع کانال کشی تا ۴ طبقه

زنت

این سیستم دو فصلی بوده و از نظر سیستم سرمایشی عملکردی مستقل و مانند کولر آبی دارد. از نظر گرمایشی نیز دارای کویل گرم بوده و وابسته به موتورخانه مرکزی است.



• زنت دستگاهی است که در تابستان هوای بیرون را دریافت نموده و از لابه لای پوشالهای مرطوب عبور می دهد و پس از خنک شدن هوا توسط کانالهای اجرا شده به فضاهای داخلی ساختمان منتقل می نماید. این دستگاه در زمستانها هوای داخل ساختمان را دریافت و از لابه لای کویل های آبگرم بالای دستگاه عبور داده و هوای گرم را به فضاهای داخلی ساختمان منتقل مینماید.

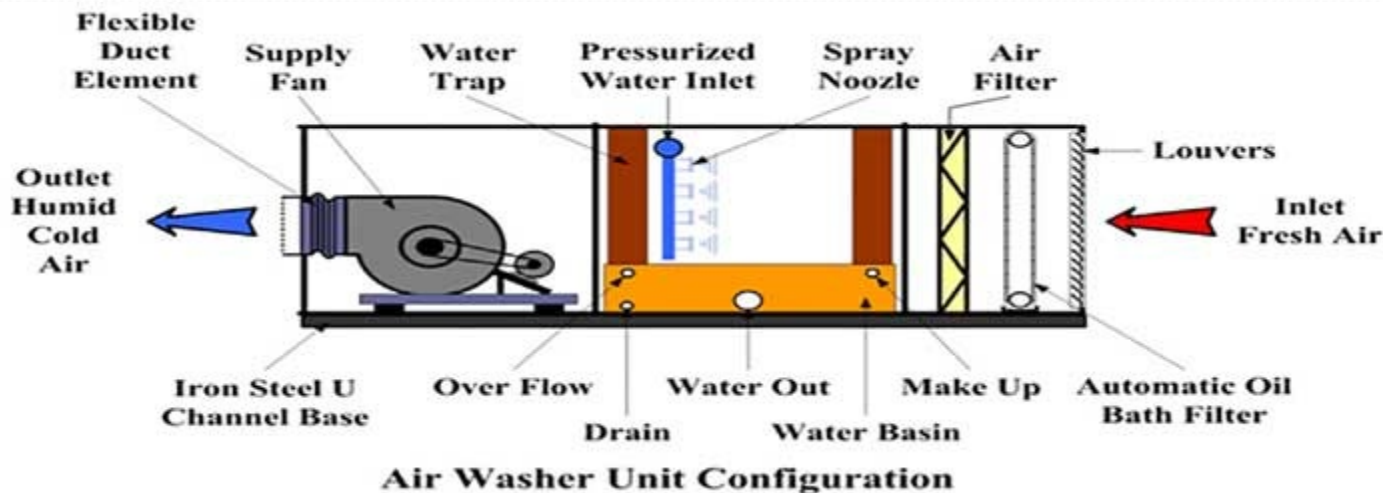
زنت

زنت مخفف زمستانی / نیمه / تابستانی می باشد این دستگاه در ایران اختراع شده و اولین بار در کارخانه ساخت سیستم های تهویه متعلق به مهندس مهدی بازرگان تولید شده است



ایرواشر

ایرواشر همانند کولر آبی از طریق رطوبت زنی باعث کاهش دمای خشک هوا می شود. در این وسیله آب توسط یک پمپ فشار قوی به سمت افشانک هایی که در چند ردیف و در مسیر جریان هوا قرار گرفته اند، فرستاده می شود. آب در اثر فشار پمپ و عبور از دهانه تنگ افشانک ها، به صورت پودر در می آید که این خود باعث افزایش تبخیر سطحی می گردد. پاشش آب از افشانک ها ضمن کاهش دمای هوای عبوری، گرد و غبار را نیز از هوا می زداید و به نوعی هوا را شستشو می دهد. از این رو ایرواشر علاوه بر کاربردهای سرمایشی، کاربرد تصفیه و رطوبت زنی نیز دارد.



داکت اسپلیت



- اسپلیت های کانالی سقفی امروزه یکی از متداولترین و اقتصادی ترین سیستم های تهویه مطبوع در جهان محسوب می شود که در سقف کاذب قرار گرفته و فضایی را از کف اشغال نمی کند.

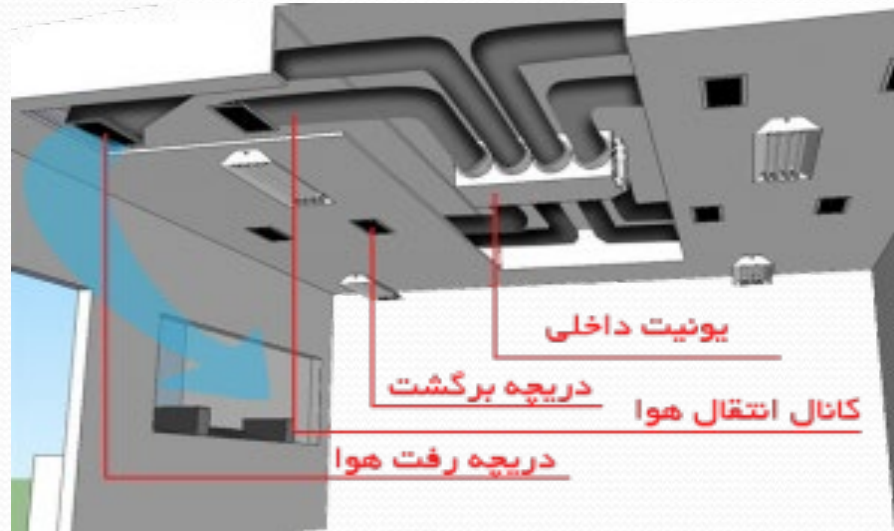
- یکی از بارزترین ویژگی های این سیستم ، تهویه کلیه فضاها بطور همزمان و گرمایش فوق العاده ارزان آن می باشد. این سیستم همانند اسپلیت دیواری از یک واحد داخلی (هواساز یا اواپراتور) و یک واحد خارجی (کندانسور) تشکیل شده است که توسط لوله های مسی به یکدیگر متصل می گردند.

داکت اسپلیت

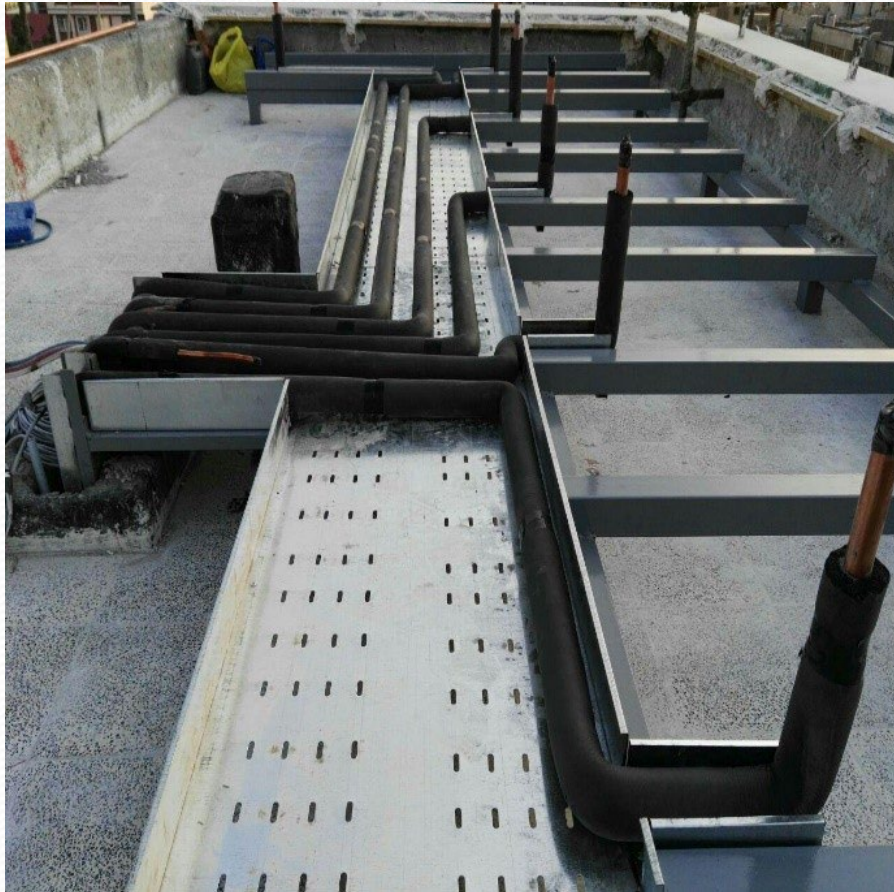
مزایا	معایب
هزینه اولیه نسبتا کم حذف کانال کشی عمودی هزینه تعمیر و نگهداری پایین نصب و راه اندازی آسان استقلال هر واحد حذف لوله کشی رادیاتور و ... عدم مصرف آب	برق مصرفی نسبتا زیاد نیاز به سقف کاذب کانال کشی عدم کنترل دمای اتاق ها به صورت جداگانه صدای دستگاه



جانمایی دستگاه داکت اسپلیت



کانال کشی و لوله کشی دستگاه داکت اسپلیت



کانال کشی دستگاه داکت اسپلیت



جانمایی دستگاه داکت اسپلیت



مینی چیلر و فن کوئل



معایب

برق مصرفی نسبتا زیاد
هزینه اولیه زیاد

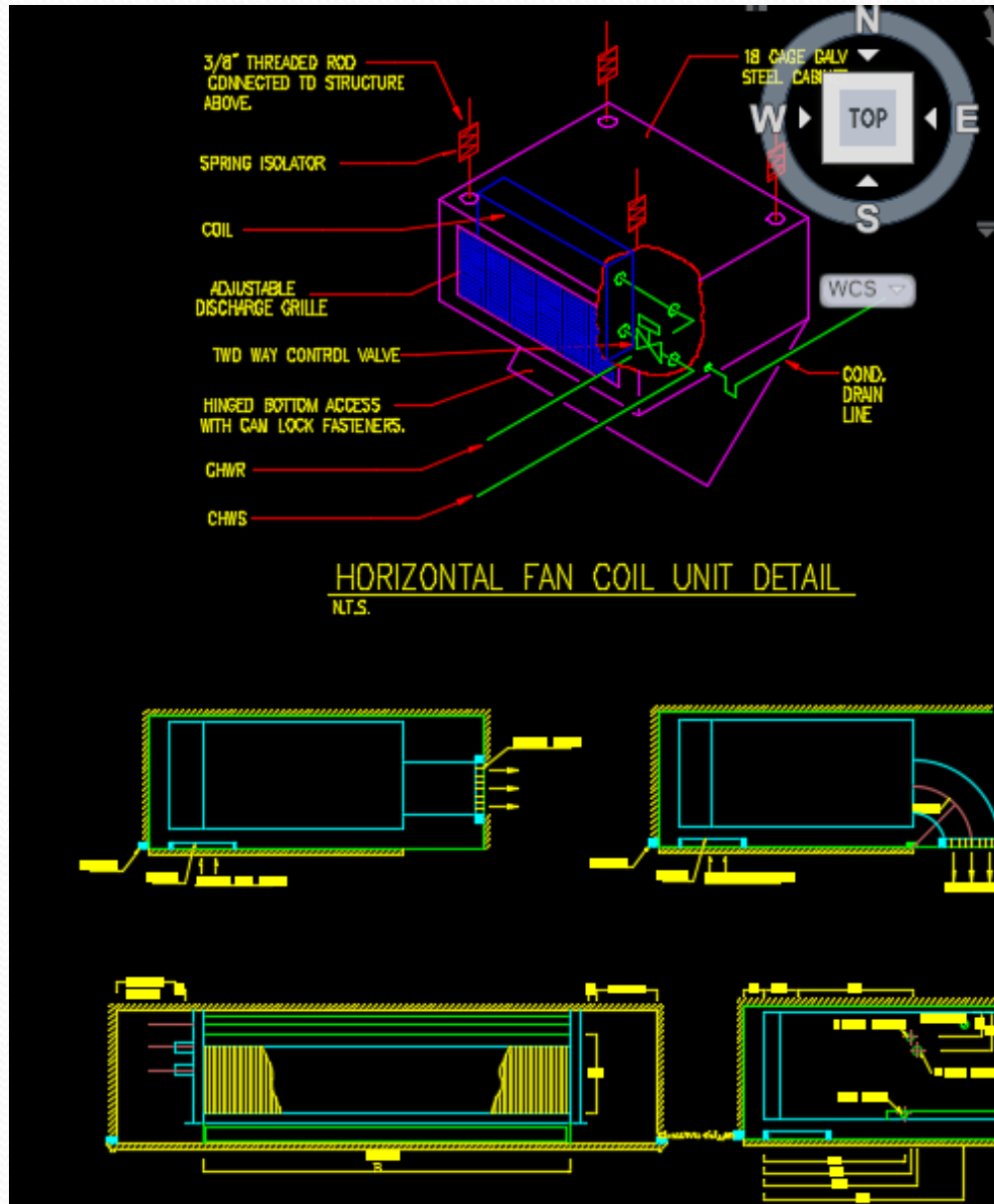
مزایا

حذف کانال کشی
استقلال هر واحد
کنترل دمای اتاق ها به صورت جداگانه
عدم مصرف آب

مینی چیلر و فن کوئل



فن کوئل



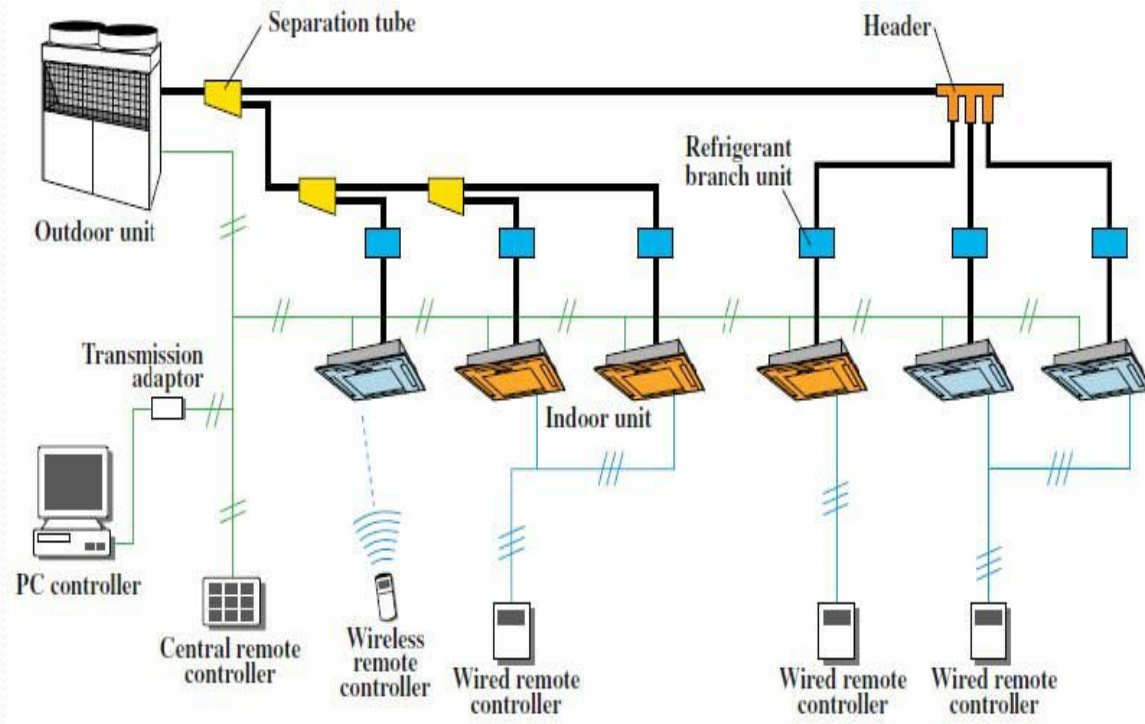
اسپلیت یونیت



معایب	مزایا
برق مصرفی زیاد نیاز به تامین برق اولیه هزینه اولیه زیاد لوله کشی مسی زیاد	حذف کانال کشی استقلال هر واحد کنترل دمای اتاق ها به صورت جداگانه عدم مصرف آب

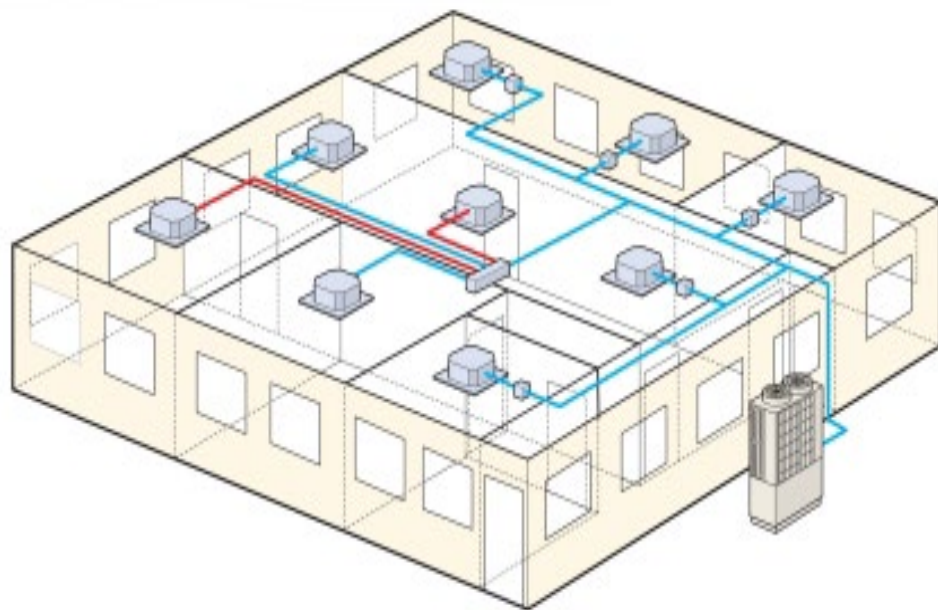
VRV سیستم های

[Variable Refrigerant Volume]



این سیستم به معنای **حجم مبرد متغییر** و یک سیستم تهویه مطبوع **مرکزی** هم به شمار می رود.

سیستم VRF [Variable Refrigerant Flow]



مزایا

حذف کانال کشی
استقلال هر واحد
حذف لوله کشی رادیاتور و ...
عدم مصرف آب
کنترل دمای اتاق ها به صورت جداگانه
تهویه مطبوع یک واحد با یک یونیت خارجی
مصرف انرژی متناسب با تقاضا
عدم نیاز به موتورخانه و سوخت فسیلی

معایب

برق مصرفی نسبتا زیاد
لوله کشی مسی نسبتا زیاد
هزینه اولیه زیاد
گرمایش به صورت پمپ حرارتی
هزینه نصب و راه اندازی زیاد

به معنای **جریان مبرد متغیر**، نسل پیشرفته‌ای از سیستم‌های مولتی اسپیلیت بدون کانال که اجازه می‌دهند واحدهای داخلی بیشتری به هر واحد خارجی متصل شوند.

پلان ساختمان مسکونی

پروژه ی نمونه

ساختمان : مسکونی

اقلیم : تهران

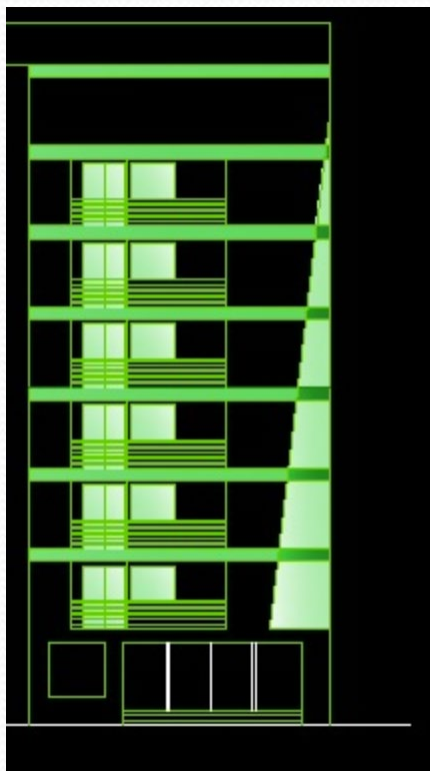
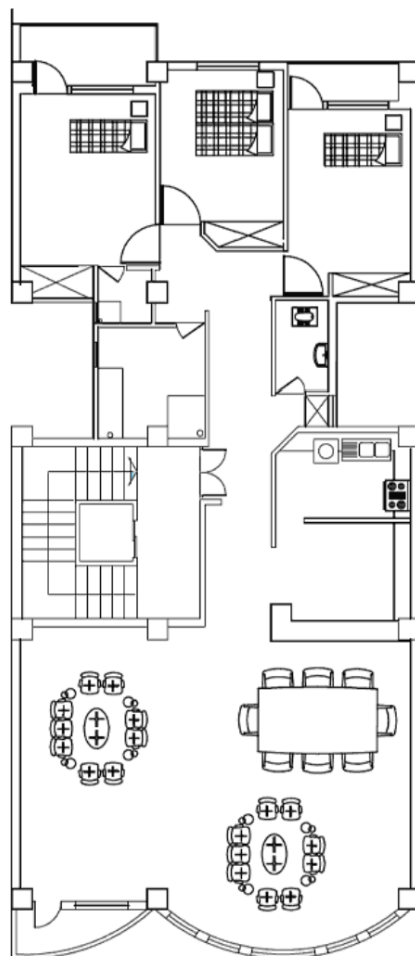
موقعیت : خ مرزداران

مساحت : ۱۰۵ مترمربع

بار برودتی: ۳ تن تبرید

تعداد طبقات :

۵ طبقه مسکونی، ۲ طبقه مشاعات



مقایسه سیستم های سرمایه‌ش مستقل

ردیف	مینی چیلر	داکت اسپلیت	VRV	اسپلیت یونیت	کولر آبی
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					
۶					
۷					
۸					
۹					
۱۰					

مقایسه ضریب عملکرد چیلرها

ضریب عملکرد چیلر (Coefficient Of Performance)

در واقع نشان دهنده راندمان مصرف انرژی آن است یکی از مهمترین پارامترها در ارزیابی کارایی چیلر محسوب می شود. نسبت گرمای دریافتی از آب در اواپراتور به مجموع انرژی مصرفی در مصرف کننده ها (کمپرسور، الکتروموتور) های کندانسور هواخنک، برج خنک کننده، پمپ و ژنراتور) تعریف ضریب عملکرد چیلر می باشد.

اندازه گیری ها بر مبنای شرایط یکسان (شرایط استاندارد تهویه مطبوع) نشان می دهد که:

حداکثر ضریب عملکرد در چیلرهای تراکمی هوا خنک (با کمپرسور اسکرو) 3.5 kW/kW

در چیلرهای تراکمی آب خنک (با کمپرسور سانتریفیوژ) 6 kW/kW

حداکثر ضریب عملکرد چیلرهای جذبی تک اثره 0.8 kW/kW

چیلرهای جذبی دو اثره 1.4 kW/kW

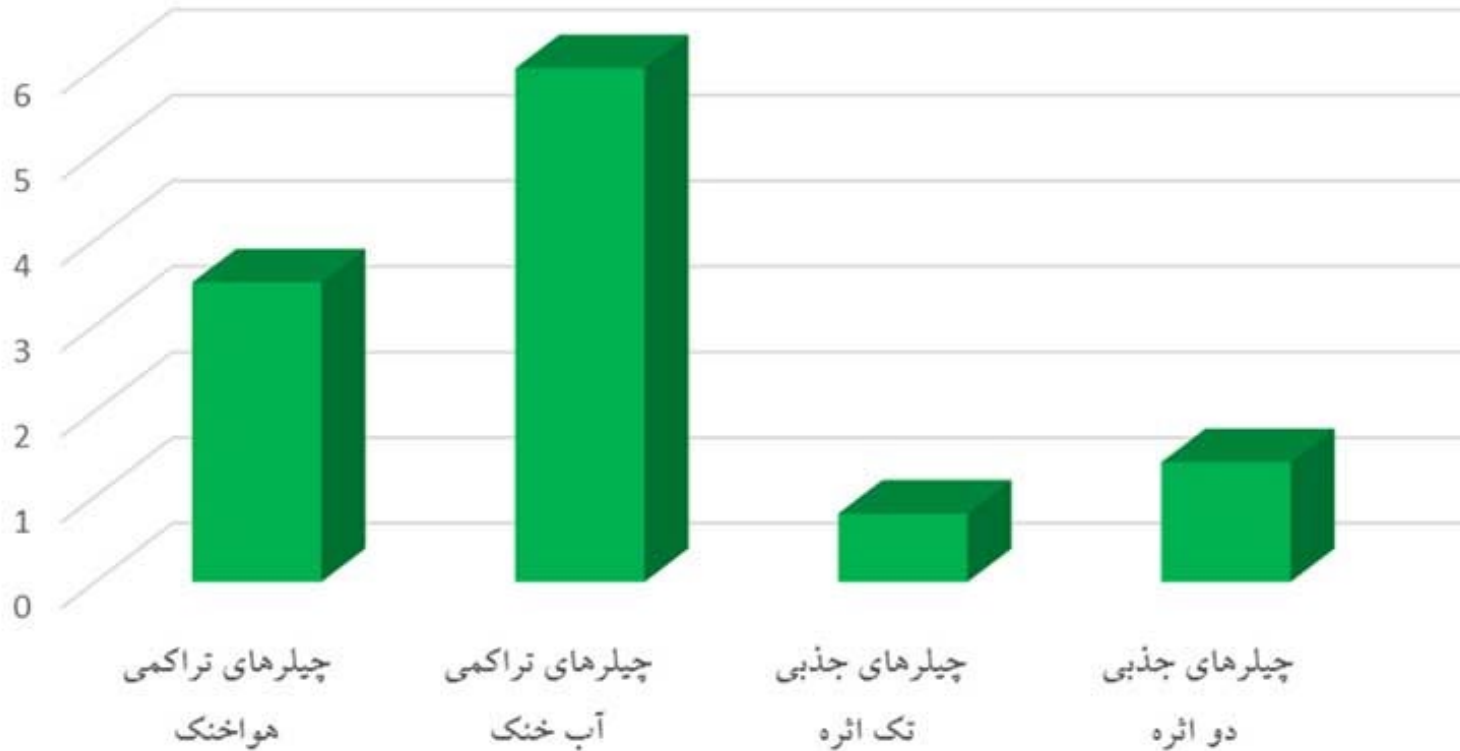
تعریف شرایط استاندارد تهویه مطبوع (AHRI 550/590)

بر اساس استاندارد جهانی مؤسسه تهویه مطبوع، گرمایش و تبرید که به اختصار آن را AHRI می نامیم، شرایط استاندارد تهویه مطبوع بر مبنای چهار پارامتر زیر تعریف می شود:

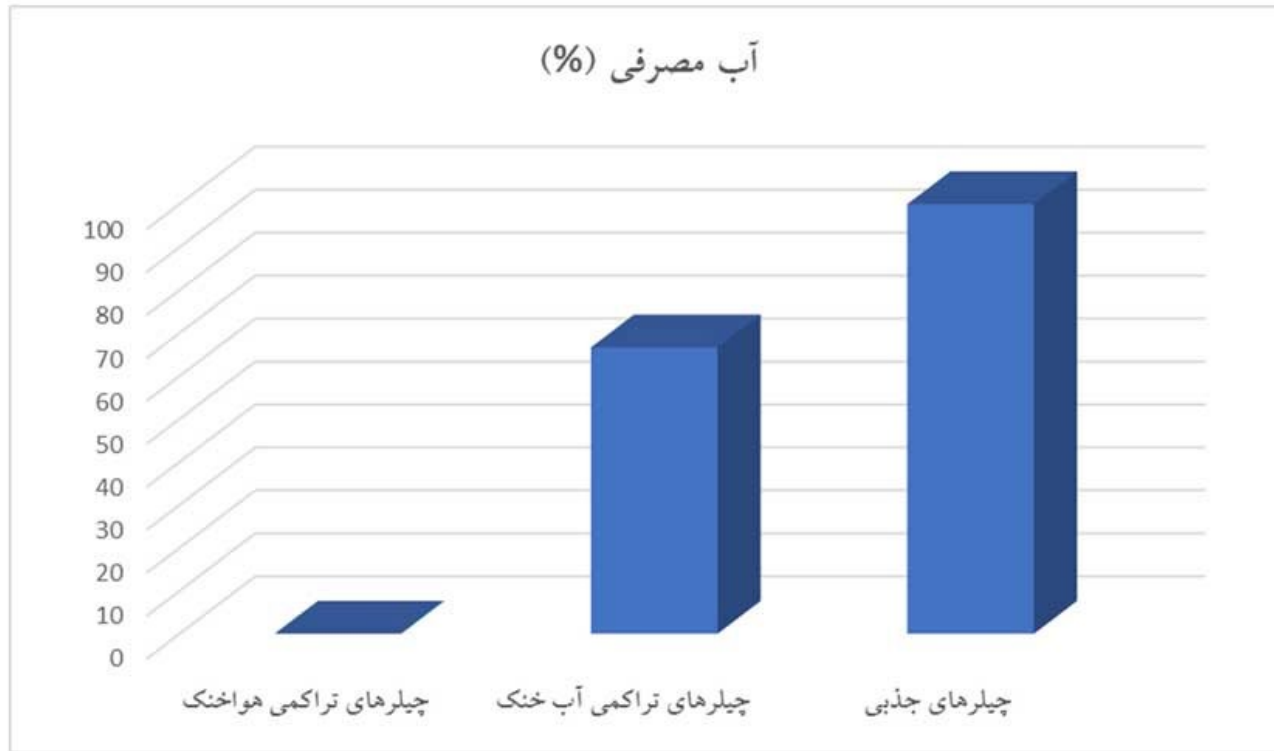
- ۱- دمای خشک محیط: ۳۵ درجه سانتی گراد
- ۲- دمای آب ورودی و خروجی اواپراتور: ۱۲ و ۷ درجه سانتی گراد
- ۳- دمای آب ورودی و خروجی کندانسور آب خنک: ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی گراد
- ۴- ارتفاع از سطح دریا: صفر

مقایسه ضریب عملکرد چیلرها

حداکثر ضریب عملکرد در شرایط تمام بار (kW/kW)



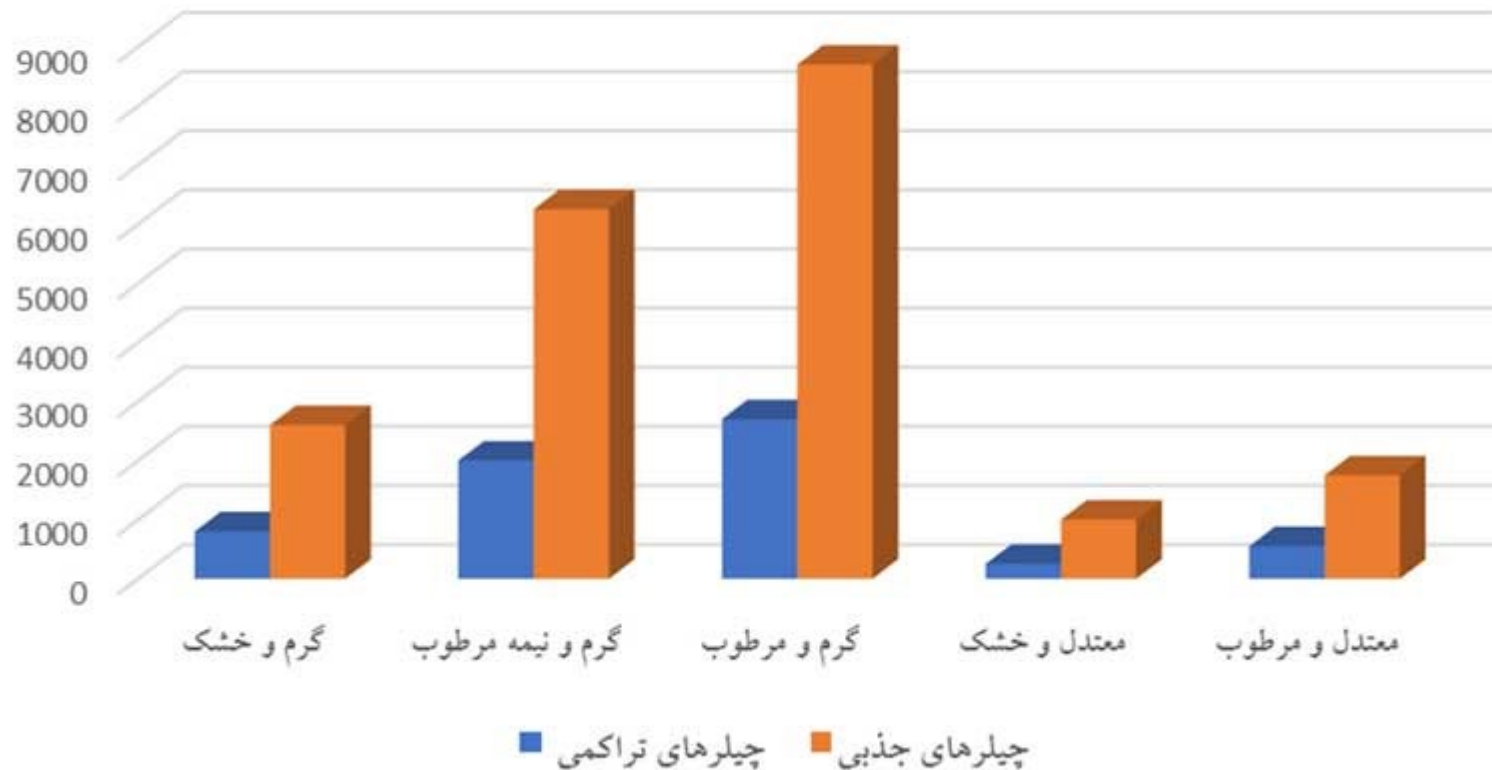
مقایسه مصرف آب چیلرها



از آنجا که در چیلرهای جذبی علاوه بر کندانسور آب خنک، برای دفع حرارت در ابزوربر نیز از آب خنک تولیدی در برج خنک کننده استفاده می شود، به گردش آب خنک بیشتری نیاز خواهد بود (نزدیک به ۵۰ درصد بیشتر از چیلرهای تراکمی آب خنک). بنابراین سائز پمپ های سیرکولاسیون، خطوط انتقال آب، برج خنک کننده، دستگاه های سختی گیر و اساساً میزان مصرف آب در چیلرهای جذبی حدود ۵۰ درصد بیشتر از چیلرهای تراکمی آب خنک می باشد.

مقایسه مصرف انرژی چیلرها

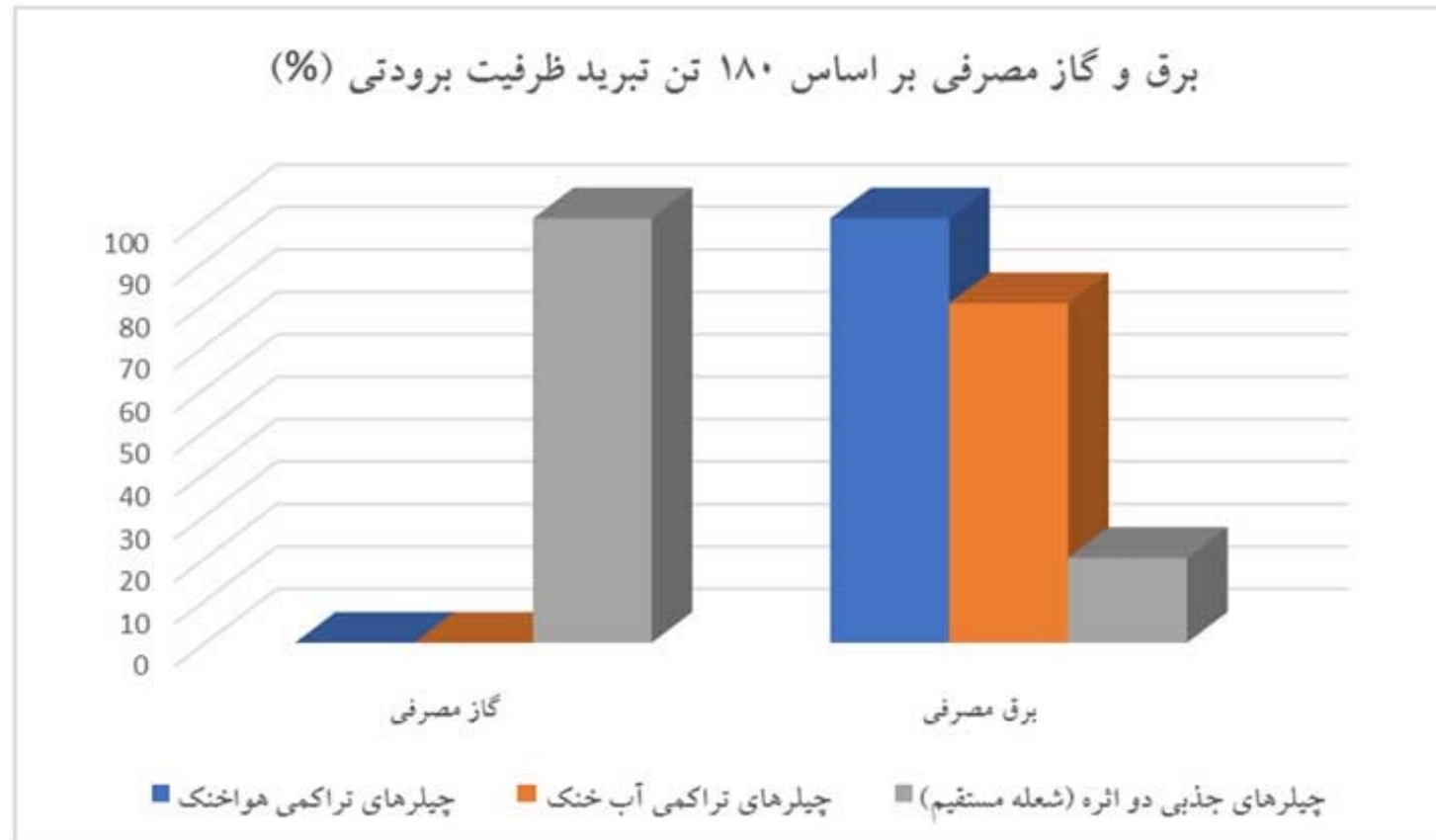
انرژی مصرفی سالیانه به ازای واحد سطح (kWh/m^2)



مقایسه مصرف انرژی چیلرها

جنس انرژی مصرفی در چیلرهای جذبی و تراکمی با یکدیگر متفاوت است؛

چیلر ۱۸۰ تن تبرید، شرایط اقلیمی شهر تهران و ۱۴ ساعت زمان کارکرد چیلر، را در نظر بگیرید:



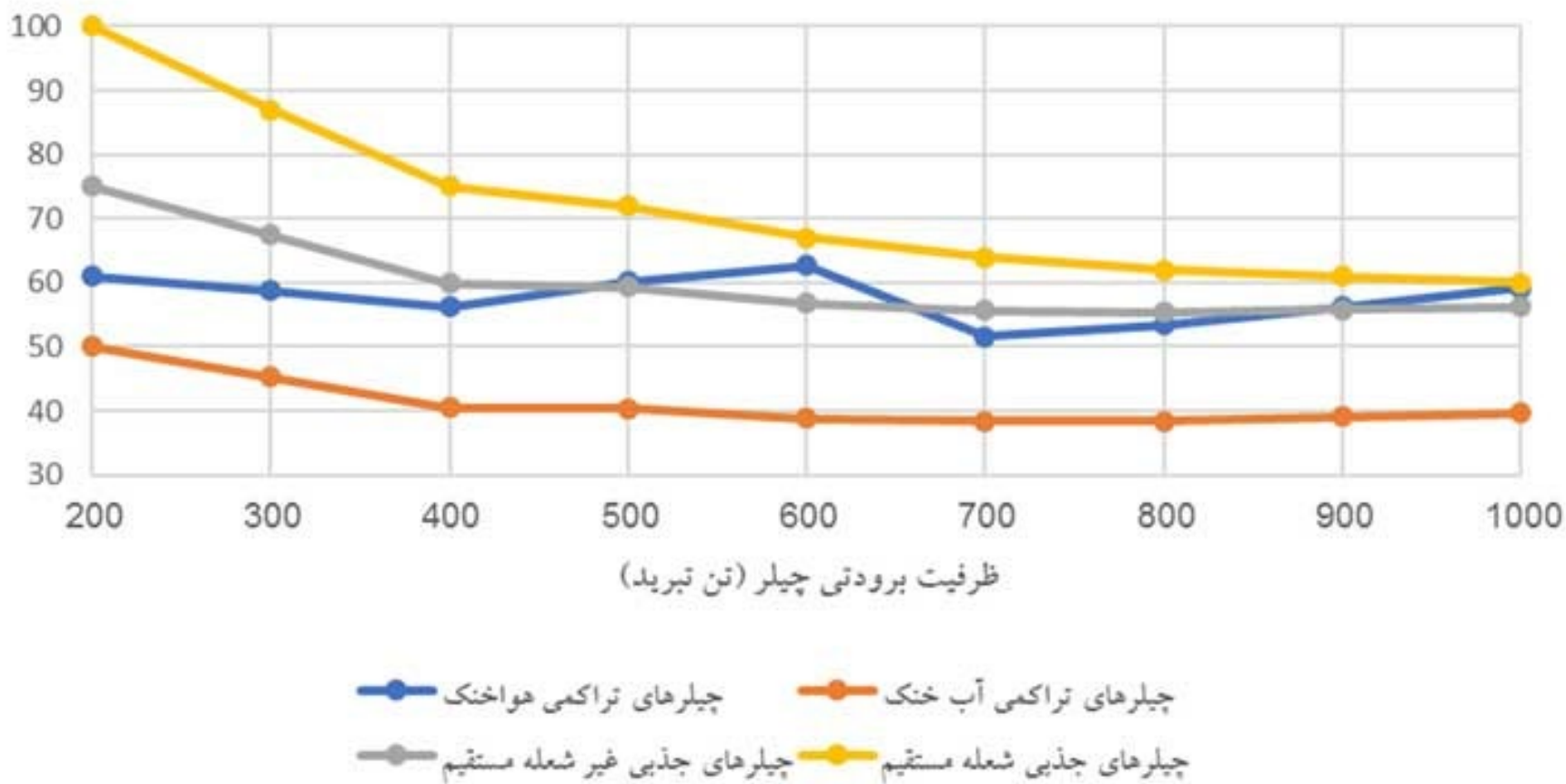
مقایسه مصرف انرژی چیلرها

هزینه انرژی مصرفی ماهانه بر اساس ۱۸۰ تن تبرید ظرفیت برودتی (ریال)



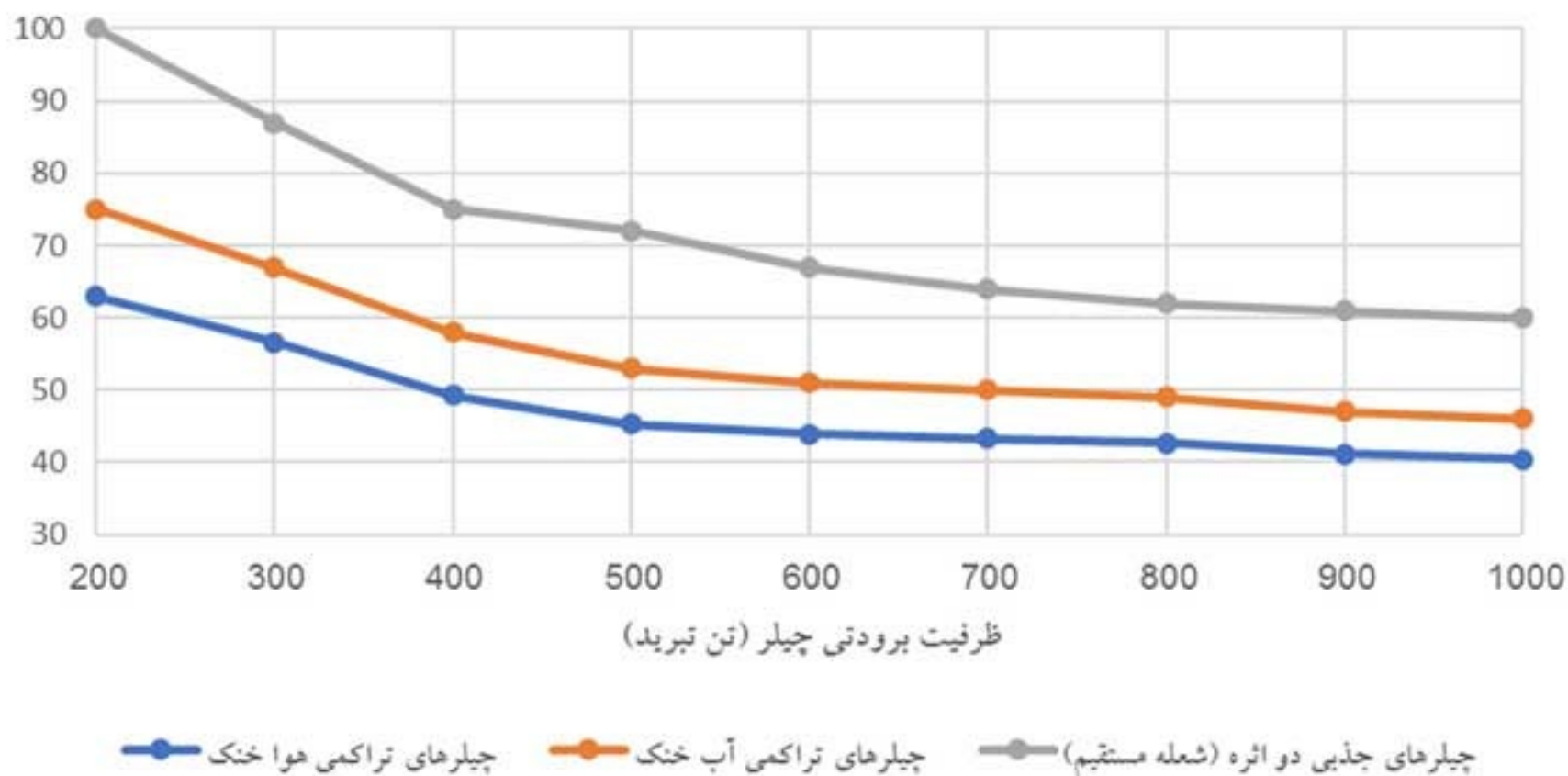
مقایسه هزینه اولیه چیلرها

هزینه خرید و سرمایه گذاری اولیه به ازای هر تن تبرید (%)



مقایسه هزینه تعمیر و نگهداری چیلرها

هزینه سرویس و نگهداری به ازای هر تن تبرید (%)



مقایسه ابعاد و وزن چیلرها

