

راهنمای فنی تکمیل چک لیست ارزیابی به روش تجویزی در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

«ویژه یزد»

" ضمائم پیوست پنجم مبحث "

زمستان ۱۴۰۴

عنوان مطالب

بخش ۱: راهنمای فنی تکمیل چک لیست ارزیابی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در نقشه های معماری

۱- الزامات طراحی معماری

۲- توصیه های فنی در خصوص عایق کاری حرارتی

۳- جزئیات لایه بندی مصالح پوسته خارجی ساختمان

۱-۳- دیوار مجاور فضای خارج (بلوک سفالی ۱۵ سانتی متری با عایق خارجی)

۲-۳- دیوار مجاور فضای خارج (بلوک لیکا ۱۵ سانتی متری با عایق خارجی)

۳-۳- دیوار مجاور فضای خارج (بلوک هبلکس ۱۵ سانتی متری با عایق خارجی)

۴-۳- دیوار مجاور فضای خارج (دیوار بتنی ۳۰ سانتی متری با عایق خارجی)

۳-۵- دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (بلوک سفالی ۱۵ سانتی متری با عایق داخلی)

۳-۶- دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (بلوک لیکا ۱۵ سانتی متری با عایق داخلی)

۳-۷- دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (بلوک هبلکس ۲۰ سانتی متری با عایق همگن)

۳-۸- دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (دیوار بتنی ۳۰ سانتی متری با عایق داخلی)

۳-۹- کف مجاور هوا (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق خارجی)

۳-۱۰- کف مجاور هوا (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق داخلی)

۳-۱۱- کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق خارجی)

۳-۱۲- کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق داخلی)

۳-۱۳- سقف مجاور هوا (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق خارجی)

۳-۱۴- سقف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق خارجی)

بخش ۲: راهنمای فنی تکمیل چک لیست ارزیابی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در نقشه های تأسیسات مکانیکی

بخش ۳: راهنمای فنی تکمیل چک لیست ارزیابی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در نقشه های تأسیسات الکتریکی



بخش ۱: راهنمای فنی تکمیل چک لیست ارزیابی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در نقشه های معماری

ویژه یزد

(توجه: راهنمای حاضر صرفاً به منظور ضامنم چک لیست های ارزیابی به روش تجویزی مبحث ۱۹ تدوین گردیده و تکمیل و ارسال چک لیست ها الزامی می باشد.)



۱- الزامات طراحی معماری:

۱- طراحان معمار موظفند در تهیه نقشه های معماری پروژه های ساختمانی واقع در یزد به منظور رعایت ضوابط مندرج در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، جزئیات لایه بندی مصالح مورد

استفاده در پوسته خارجی ساختمان که شامل دیوار، کف و سقف می باشد را تهیه و پس از تکمیل چک لیست های ارزیابی به روش تجویزی، به نقشه های معماری ضمیمه نمایند.

در این خصوص، طراحان میتوانند جهت بکارگیری عایق حرارتی در پوسته خارجی ساختمان، از دفترچه راهنمای فنی که سازمان استان تهیه نموده است، استفاده نمایند و متناسب با پروژه،

جزئیات لایه بندی مصالح مربوط به هر بخش را به نقشه های معماری ضمیمه نمایند. در صورت استفاده از جزئیات لایه بندی مصالح پوسته خارجی به غیر از موارد ذکر شده در راهنمای

مذکور، ارائه دفترچه محاسبات انرژی به همراه نقشه های معماری الزامی است. بدیهی است ارائه جزئیات اجرایی مربوط به نصب عایق های حرارتی همانند دیگر جزئیات اجرایی ساختمان،

باید توسط کارفرما و در هماهنگی با طراحان، ناظران و مجری هر پروژه و با رعایت ضوابط مندرج در مقررات ملی ساختمان و آیین نامه های معتبر انجام پذیرد.

۲- در استفاده از روش تجویزی، نسبت سطح جداره های نورگذر به کل سطح نمای هر یک از جبهه های ساختمان نباید بیش از ۵۰ درصد باشد.

چنانچه این نسبت از حد مجاز فراتر رود، طراح معماری بایستی با استفاده از روش شبیه سازی و با لحاظ شرایط مندرج در بند ۱۹ - ۶ مبحث نوزدهم مقررات ساختمان (ویرایش پنجم)

محاسبات لازم را انجام دهد.



۲- توصیه های فنی در خصوص عایق کاری حرارتی:

۱- توصیه می شود کلیه دیوارهای خارجی ساختمان که در مجاورت هوای خارج قرار دارند، جهت دستیابی به پوشش حرارتی مناسب و حذف پل های حرارتی اسکلت ساختمان، از خارج عایق کاری شوند. استفاده از عایق هایی مانند پشم سنگ به همراه لایه ضد رطوبت، با حداقل ضخامت ۵۰ میلیمتر و بر اساس حداقل مقاومت حرارتی تعیین شده در مقررات ملی ساختمان، پیشنهاد می شود.

۲- توصیه می شود اجرای نمای خشک تهویه شونده به همراه عایق کاری، توسط مؤسسات صاحب صلاحیت و تجربه انجام گیرد تا کیفیت طراحی و اجرا تضمین شود.

۳- توصیه می شود اجرای نمای خشک تهویه شونده، از طبقه اول ساختمان به بالا صورت گیرد. برای نمای طبقه همکف، با توجه به در دسترس بودن دیوارها، بهتر است از تمهیدات و راهکارهای دیگری استفاده شود.

۴- توصیه می شود سقف روی پیلوت، که کف فضای کنترل شده را تشکیل می دهد، (جهت سهولت در اجرا) از زیر سقف عایق کاری شود. برای این منظور استفاده از ایزولاسیون پاششی مناسب، پیشنهاد می گردد.

این فوم پاششی که عایق را تشکیل می دهد، بایستی ضد حریق بوده و اجرای آن صرفاً توسط مؤسسات صاحب صلاحیت و با تضمین کیفیت انجام گیرد. ضخامت و نوع آن بایستی بر اساس استانداردهای معتبر، بررسی و طراحی شود.

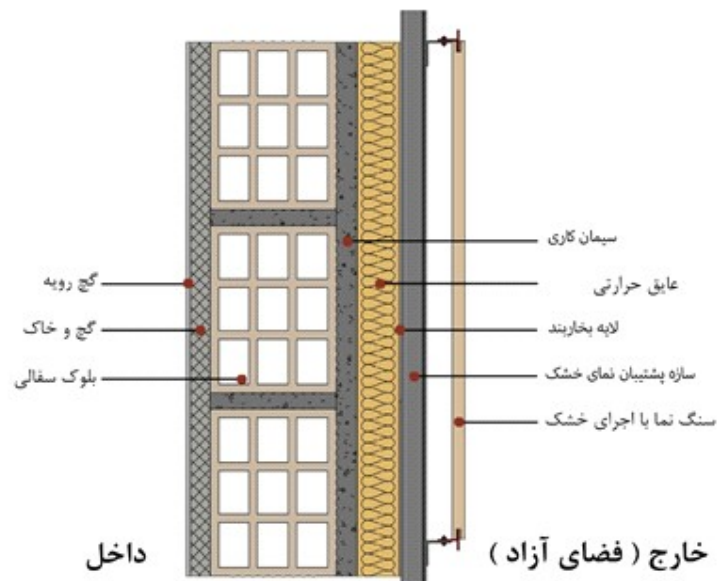
۵- در تمام مواردی که عایق در لایه های مصالح پوششی مانند گچکاری یا سیمان کاری پوشیده نشده باشد، استفاده از پلی استایرن به دلیل خطر آتش سوزی و ایجاد دود، ممنوع است. (ضروری است ملاحظات ایمنی در مبحث سوم مقررات ملی ساختمان و سایر آیین نامه ها نیز مد نظر قرار گیرد) در چنین شرایطی استفاده از عایق های حرارتی مانند پشم سنگ با لایه ضد رطوبت، گزینه ای مناسب بشمار می رود.

۳- جزئیات لایه بندی مصالح پوسته خارجی ساختمان

جزئیات لایه بندی مصالح دیوار - الگوی شماره ۱: دیوار مجاور فضای خارج (بلوک سفالی ۱۵ سانتیمتری با عایق حرارتی)

دیوار مجاور فضای خارج (بلوک سفالی ۱۵ سانتیمتری با عایق حرارتی)						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت $D(m)$	وزن مخصوص (kg/m^3)	مرجع تعیین (γ)	$\gamma(w/m.k)$	$R(m^2.k/w)$
۱	سنگ نما خشک همراه سازه	-	-	-	-	-
۲	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۴	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۹۵۲
۳	سیمان کاری	۰.۰۲۵	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۱۴
۴	بلوک سفالی	۰.۱۵	-	مبحث ۱۹	-	۰.۳۰۰
۵	گچ و خاک	۰.۰۲۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۱.۱	۰.۰۲۳
۶	گچ رویه	۰.۰۰۵	۱۲۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۰۹
رده انرژی D		مقاومت حرارتی کل				
		مقاومت حرارتی مرجع: ۱.۱۶				
		عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۴ سانتیمتر)				
		ضخامت کل $D(m)$				
		۱.۲۹۸				
		۰.۲۴۵				

در دیوار بلوک سفالی ۱۵ و ۲۰ سانتیمتری (دیوار مجاور فضای خارج) هنگامی که عایق بیرونی اجرا شود و سنگ نمای دیوار به صورت خشک اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۴ سانتیمتر مناسب است.



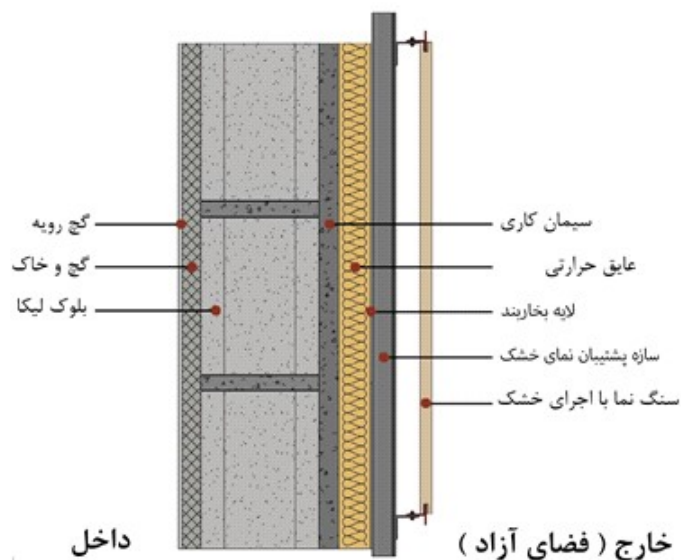
روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران



جزئیات لایه بندی مصالح دیوار - الگوی شماره ۲: دیوار مجاور فضای خارج (بلوک لیکا ۱۵ سانتی متری با عایق حرارتی)

دیوار مجاور فضای خارج (بلوک لیکا ۱۵ سانتیمتری با عایق حرارتی)						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت $D(m)$	وزن مخصوص (kg/m^3)	مرجع تعیین (γ)	$\gamma(w/m.k)$	$R(m^2.k/w)$
۱	سنگ نما خشک همراه سازه	-	-	-	-	-
۲	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۳	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۷۱۴
۳	سیمان کاری	۰.۰۲۵	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۱۴
۴	بلوک لیکا (۲ جداره)	۰.۱۵	۹۵۰	مشخصات کارخانه	۰.۳	۰.۵۰۰
۵	گچ و خاک	۰.۰۲۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۱.۱	۰.۰۲۳
۶	گچ رویه	۰.۰۰۵	۱۲۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۰۹
مقاومت حرارتی کل $(R) (m^2.k/w)$		۱.۲۶				
ضخامت کل $D(m)$		۰.۲۳۵				
رده انرژی D			مقاومت حرارتی مرجع: ۱.۱۶			
عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۳ سانتیمتر)			مقاومت حرارتی کل $(R) (m^2.k/w)$			

در دیوار بلوک لیکا ۱۵ سانتیمتری (دیوار مجاور فضای خارج) هنگامی که عایق بیرونی اجرا شود و سنگ نمای دیوار به صورت خشک اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۳ سانتیمتر مناسب است.

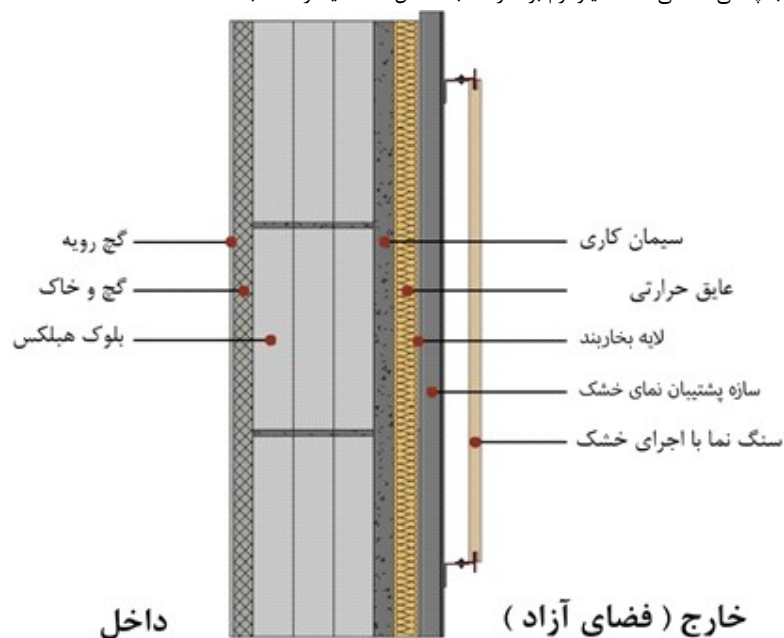


روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران

جزئیات لایه بندی مصالح دیوار - الگوی شماره ۳: دیوار مجاور فضای خارج (بلوک هبلکس ۱۵ سانتی متری با عایق حرارتی)

دیوار مجاور فضای خارج (بلوک هبلکس ۱۵ سانتیمتری با عایق حرارتی)						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت $D(m)$	وزن مخصوص (kg/m^3)	مرجع تعیین (γ)	$\gamma(w/m.k)$	$R(m^2.k/w)$
۱	سنگ نما خشک همراه سازه	-	-	-	-	-
۲	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۲	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۴۷۶
۳	سیمان کاری	۰.۰۲۵	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۱۴
۴	بلوک هبلکس	۰.۱۵	۶۵۰	مبحث ۱۹	۰.۱۷	۰.۸۸۲
۵	گچ و خاک	۰.۰۲۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۱.۱	۰.۰۲۳
۶	گچ رویه	۰.۰۰۵	۱۲۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۰۹
مقاومت حرارتی کل		۱.۴				
مقاومت حرارتی مرجع: ۱.۱۶		رده انرژی D				
ضخامت کل $D(m)$		عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۲ سانتیمتر)				
۰.۲۲۵						

در دیوار بلوک هبلکس ۱۵ سانتیمتری (دیوار مجاور فضای خارج) هنگامی که عایق بیرونی اجرا شود و سنگ نمای دیوار به صورت خشک اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۲ سانتیمتر مناسب است.

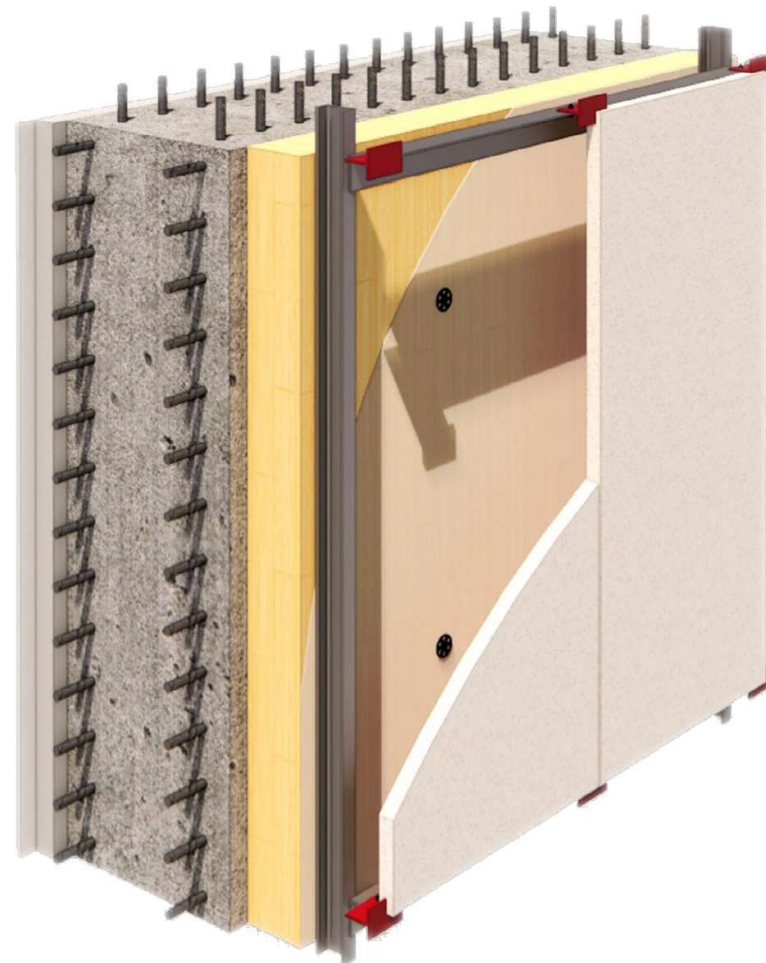
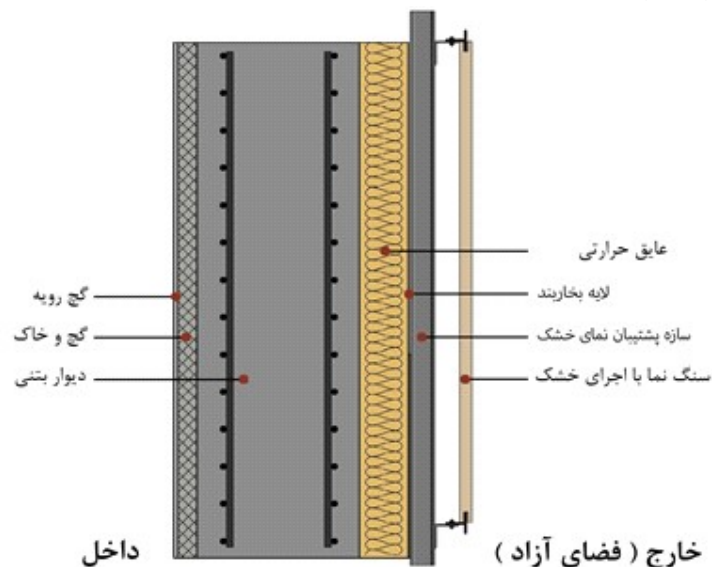


روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران

جزئیات لایه بندی مصالح دیوار - الگوی شماره ۴: دیوار مجاور فضای خارج (دیوار بتنی ۳۰ سانتی متری با عایق حرارتی)

دیوار مجاور فضای خارج (دیوار بتنی ۳۰ سانتیمتری با عایق حرارتی)						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت $D(m)$	وزن مخصوص (kg/m^3)	مرجع تعیین (γ)	$\gamma(w/m.k)$	$R(m^2.k/w)$
۱	سنگ نما خشک همراه سازه	-	-	-	-	-
۲	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۵	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۱.۱۹
۳	دیوار بتنی	۰.۳	۲۵۰۰	مبحث ۱۹	۲.۵	۰.۱۲۰
۴	گچ و خاک	۰.۰۲۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۱.۱	۰.۰۲۳
۵	گچ رویه	۰.۰۰۵	۱۲۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۰۹
مقاومت حرارتی کل $(R) (m^2.k/w)$		۱.۳۴۲				
عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۵ سانتیمتر)		۰.۳۸۰				
رده انرژی D		مقاومت حرارتی مرجع: ۱.۱۶				
ضخامت کل $D(m)$						

در دیوار بتنی ۳۰ سانتیمتری (دیوار مجاور فضای خارج) هنگامی که عایق بیرونی اجرا شود و سنگ نمای دیوار به صورت خشک اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۵ سانتیمتر مناسب است.



روش محاسبه: تجویزی

شهر مورد بررسی: یزد

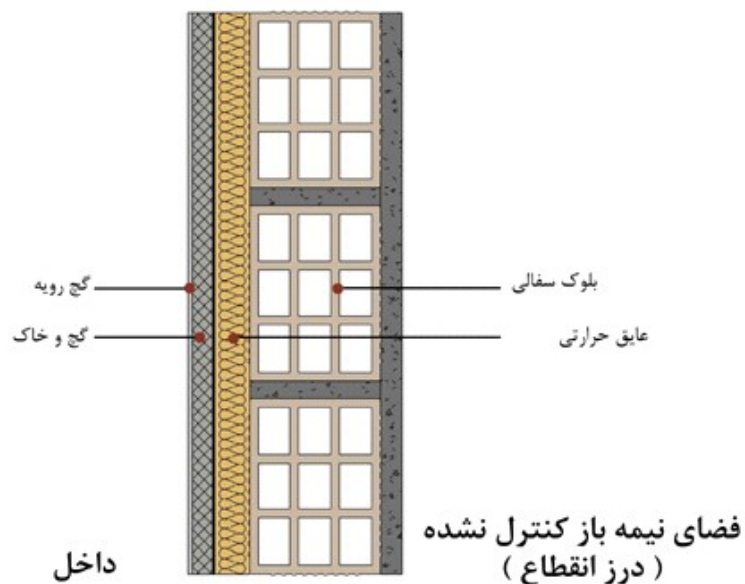
رده اقلیمی: 2B

نام اقلیم: گرم و کم باران

جزئیات لایه بندی مصالح دیوار - الگوی شماره ۵: دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (بلوک سفالی ۱۵ سانتی متری با عایق داخلی)

دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (بلوک سفالی ۱۵ سانتی متری با عایق داخلی)						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت $D(m)$	وزن مخصوص (kg/m^3)	مرجع تعیین (γ)	$\gamma(w/m.k)$	$R(m^2.k/w)$
۱	نما سازی	-	-	-	-	صرف نظر
۲	بلوک سفالی	۰.۱۵	-	مبحث ۱۹	-	۰.۳۰۰
۳	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۳	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۷۱۴
۴	گچ و خاک	۰.۰۲۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۱.۱	۰.۰۲۳
۵	گچ رویه	۰.۰۰۵	۱۲۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۰۹
		رده انرژی D		مقاومت حرارتی کل $(R) (m^2.k/w)$		
				۰.۹۷		
		عایق حرارتی داخلی (ضخامت ۳ سانتیمتر)		ضخامت کل $D(m)$		
				۰.۲۱۰		

در دیوار بلوک سفالی ۱۵ و ۲۰ سانتیمتری (دیوار مجاور درز انقطاع) هنگامی که عایق داخلی اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۳ سانتیمتر مناسب است.



روش محاسبه: تجویزی

شهر مورد بررسی: یزد

رده اقلیمی: 2B

نام اقلیم: گرم و کم باران



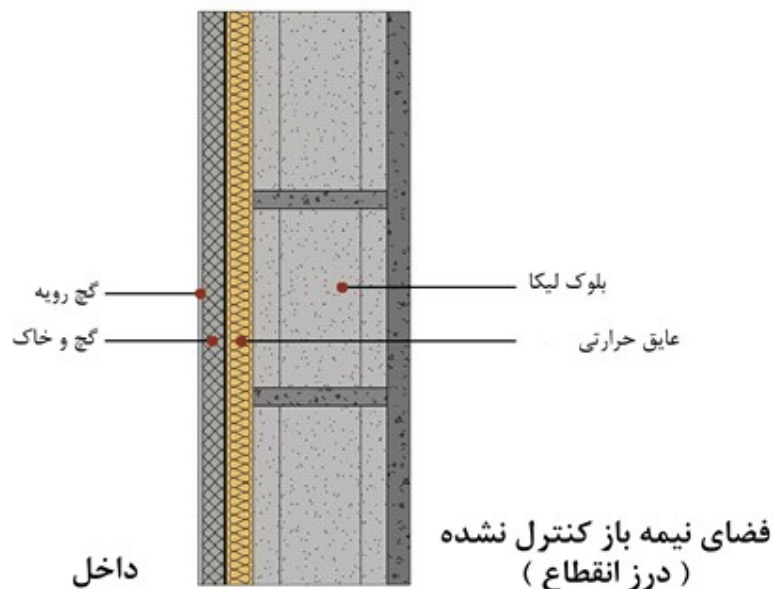
جزئیات لایه بندی مصالح دیوار - الگوی شماره ۶: دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (بلوک لیکا ۱۵ سانتی متری با عایق داخلی)

دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (بلوک لیکا ۱۵ سانتی متری با عایق داخلی)						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت $D(m)$	وزن مخصوص (kg/m^3)	مرجع تعیین (γ)	$\gamma(w/m.k)$	$R(m^2.k/w)$
۱	نما سازی	-	-	-	-	صرف نظر
۲	بلوک لیکا (۲ جداره)	۰.۱۵	۹۵۰	مشخصات کارخانه	۰.۳	۰.۵۰۰
۳	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۲	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۴۷۶
۴	گچ و خاک	۰.۰۲۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۱.۱	۰.۰۲۳
۵	گچ رویه	۰.۰۰۵	۱۲۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۰۹
		رده انرژی D		مقاومت حرارتی کل $(R) (m^2.k/w)$		
		مقاومت حرارتی مرجع: ۰.۹۷		۱.۰۰۸		
		عایق حرارتی داخلی (ضخامت ۲ سانتیمتر)		ضخامت کل $D(m)$		
				۰.۲۰۰		

روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران



در دیوار بلوک لیکا ۱۵ سانتیمتری (دیوار مجاور درز انقطاع) هنگامی که عایق داخلی اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۲ سانتیمتر مناسب است.



جزئیات لایه بندی مصالح دیوار - الگوی شماره ۸: دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (دیوار بتنی ۳۰ سانتی متری با عایق داخلی)

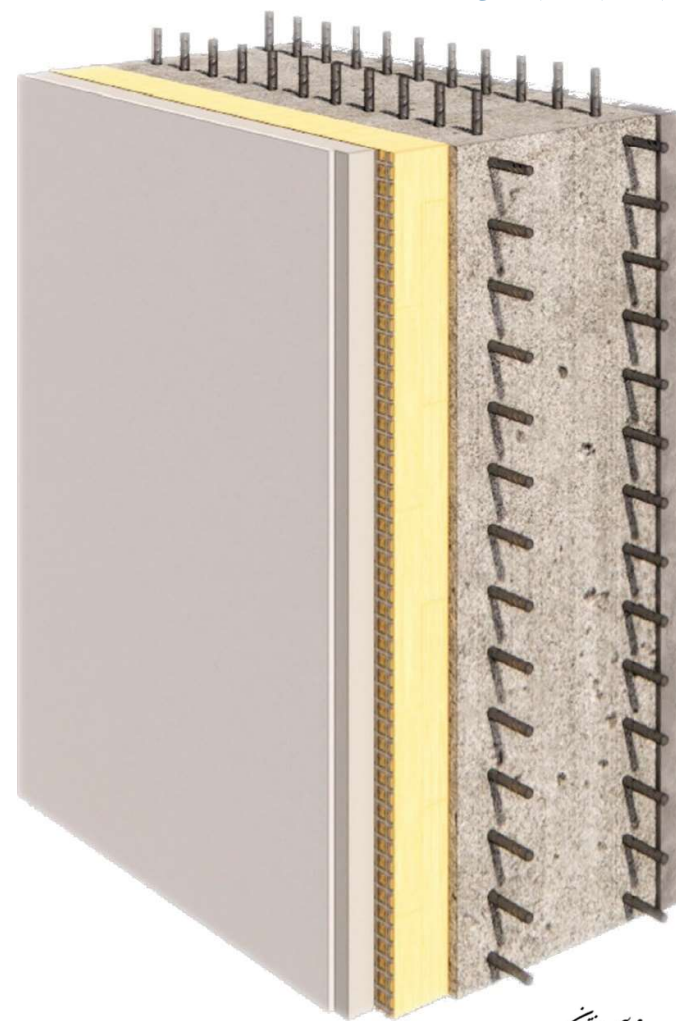
روش محاسبه: تجویزی

شهر مورد بررسی: یزد

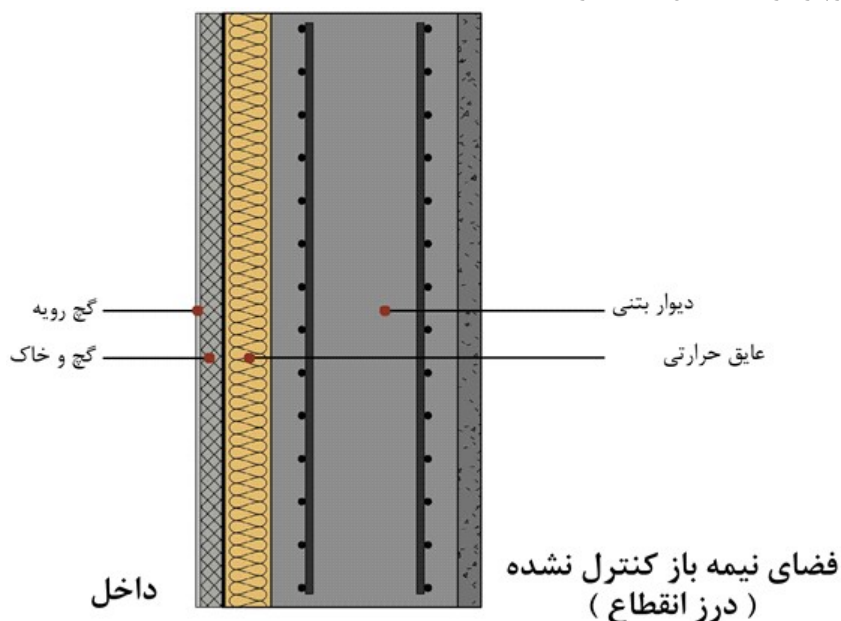
رده اقلیمی: 2B

نام اقلیم: گرم و کم باران

دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (دیوار بتنی ۳۰ سانتی متری با عایق داخلی)						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت دیوار						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت $D(m)$	وزن مخصوص (kg/m^3)	مرجع تعیین (γ)	$\gamma(w/m.k)$	$R(m^2.k/w)$
۱	نما سازی	-	-	-	-	صرف نظر
۲	دیوار بتنی	۰.۳	۲۵۰۰	مبحث ۱۹	۲.۵	۰.۱۲۰
۳	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۴	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۹۵۲
۴	گچ و خاک	۰.۰۲۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۱.۱	۰.۰۲۳
۵	گچ رویه	۰.۰۰۵	۱۲۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۰۹
		رده انرژی D		مقاومت حرارتی کل		
		مقاومت حرارتی مرجع: ۰.۹۷		$R) (m^2.k/w)$		
		عایق حرارتی داخلی (ضخامت ۴ سانتیمتر)		ضخامت کل $D(m)$		
				۱.۱۰۴		
				۰.۳۷۰		



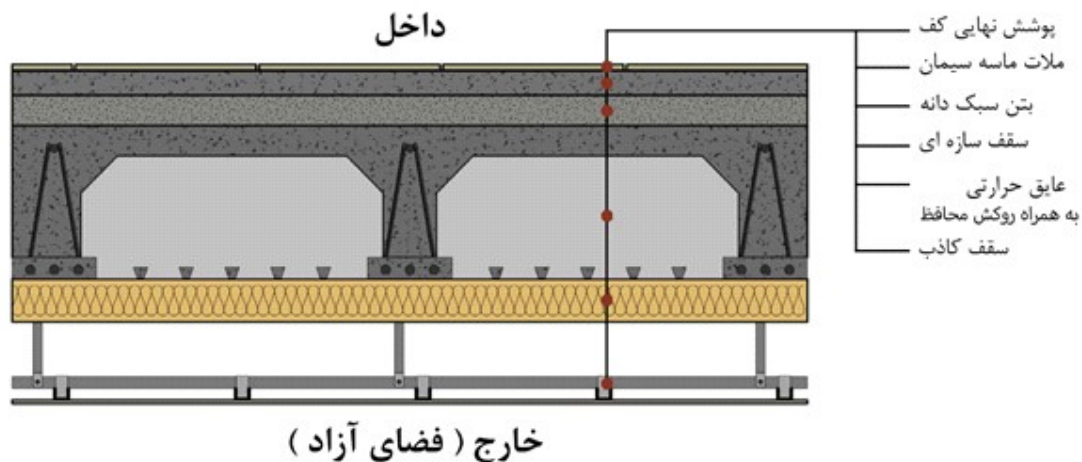
در دیوار بتنی ۳۰ سانتیمتری (دیوار مجاور درز انقطاع) هنگامی که عایق داخلی اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۴ سانتیمتر مناسب است.



جزئیات لایه بندی مصالح کف - الگوی شماره ۱: کف مجاور هوا (پیلوت، پارکینگ و ...) (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق خارجی)

کف مجاور هوا (پیلوت، پارکینگ و ...) (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق خارجی)						
مشخصات کف (mm): ارتفاع بلوک ۲۵۰ - عرض پاشنه تیرچه ۱۲۵-۱۴۰ و فاصله محورها ۵۵۰ تا ۶۰۰						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت کف						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت D(m)	وزن مخصوص (kg/m ³)	مرجع تعیین (γ)	γ(w/m.k)	R(m ² .k/w)
۱	سرامیک	۰.۰۱	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۰.۹۲	۰.۰۱۱
۲	ملات ماسه سیمان	۰.۰۴	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۲۲
۳	بتن سبک دانه	۰.۰۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۲	۰.۰۹۶
۴	سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن	۰.۳	-	مبحث ۱۹	-	۰.۶۹۰
۵	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۴	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۹۵۲
۶	هوای داخل سقف کاذب	-	-	-	-	-
۷	سقف کاذب	-	-	-	-	-
مقاومت حرارتی کل		۱.۷۷۱				
R (m ² .k/w)		مقاومت حرارتی کل				
R		۱.۶۴				
مقاومت حرارتی مرجع		۱.۶۴				
مقاومت حرارتی مرجع: ۱.۶۴		عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۴ سانتیمتر)				
عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۴ سانتیمتر)		۰.۴۴۰				
D(m)		ضخامت کل				
D(m)		۰.۴۴۰				

در کف مجاور هوا (تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده)، هنگامی که عایق بیرونی اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۴ سانتیمتر مناسب است.

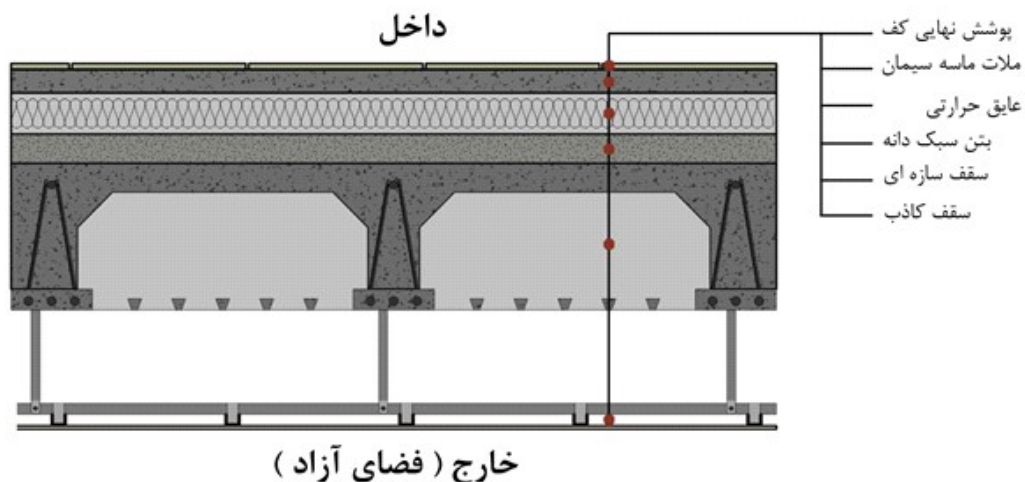
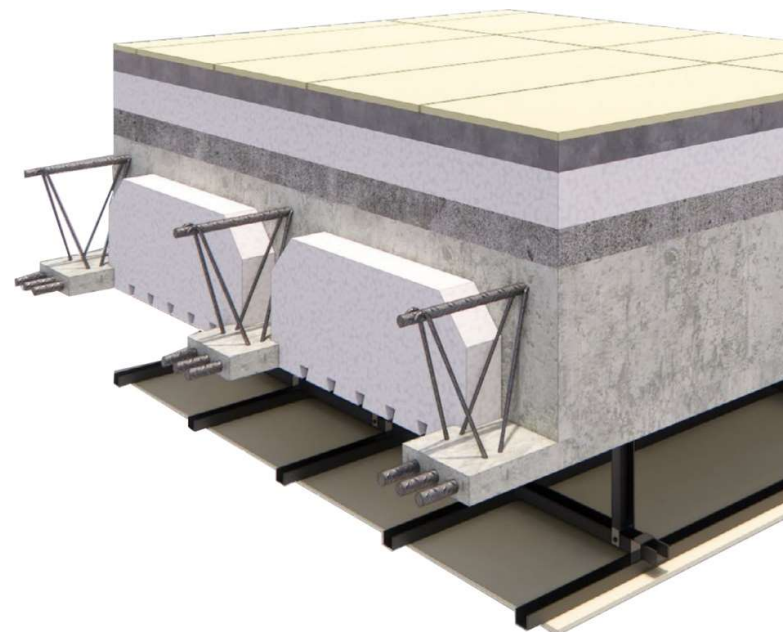


روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران

جزئیات لایه بندی مصالح کف - الگوی شماره ۲: کف مجاور هوا (پیلوت، پارکینگ و ...) (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق داخلی)

کف مجاور هوا (پیلوت، پارکینگ و ...) (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق داخلی)						
مشخصات کف (mm): ارتفاع بلوک ۲۵۰- عرض پاشنه تیرچه ۱۲۵-۱۴۰ و فاصله محورها ۵۵۰ تا ۶۰۰						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت کف						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت D(m)	وزن مخصوص (kg/m ³)	مرجع تعیین (γ)	γ(w/m.k)	R(m ² .k/w)
۱	سرامیک	۰.۰۱	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۰.۹۲	۰.۰۱۱
۲	ملات ماسه سیمان	۰.۰۴	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۲۲
۳	عایق حرارتی (پلی استایرن)	۰.۰۴	۲۹-۲۴	مبحث ۱۹	۰.۰۴	۱
۴	بتن سبک دانه	۰.۰۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۲	۰.۰۹۶
۵	سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن	۰.۳	-	مبحث ۱۹	-	۰.۶۹۰
۶	هوای داخل سقف کاذب	-	-	-	-	-
۷	سقف کاذب	-	-	-	-	-
مقاومت حرارتی کل (R) (m ² .k/w)		Rده انرژی D		۱.۸۱۹		
مقاومت حرارتی مرجع: ۱.۶۴						
ضخامت کل D(m)		عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۴ سانتیمتر)				
۰.۴۴۰						

در کف مجاور هوا (تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده)، هنگامی که عایق داخلی اجرا شود، عایق حرارتی (پلی استایرن) با چگالی ۲۴ الی ۲۹ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۴ سانتیمتر مناسب است.

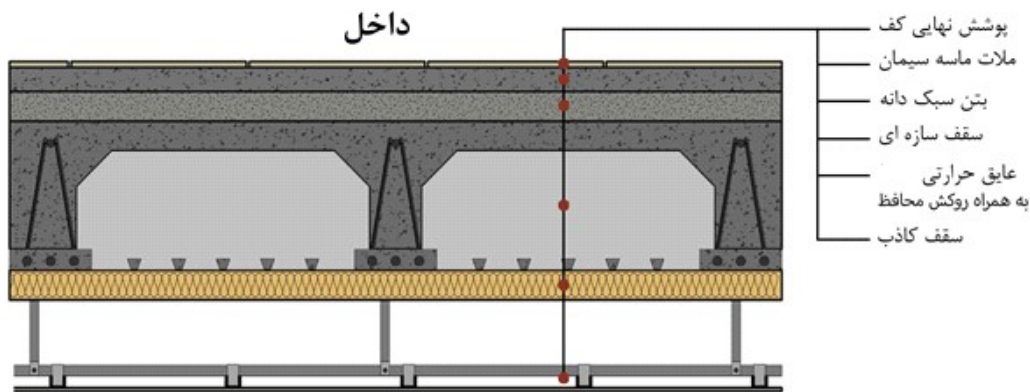


روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران

جزئیات لایه بندی مصالح کف - الگوی شماره ۳: دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده با عایق خارجی)

کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده با عایق خارجی)						
ارتفاع بلوک ۲۵۰- عرض پاشنه تیرچه ۱۲۵-۱۴۰ و فاصله محورها ۵۵۰ تا ۶۰۰ (مشخصات کف)						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت کف						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت $D(m)$	وزن مخصوص (kg/m^3)	مرجع تعیین γ	$\gamma(w/m.k)$	$R(m^2.k/w)$
۱	سرامیک	۰.۰۱	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۰.۹۲	۰.۰۱۱
۲	ملات ماسه سیمان	۰.۰۴	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۲۲
۳	بتن سبک دانه	۰.۰۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۲	۰.۰۹۶
۴	سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن	۰.۳	-	مبحث ۱۹	-	۰.۶۹۰
۵	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۰۳	۱۰۰-۴۰	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۷۱۴
۶	هوای داخل سقف کاذب	-	-	-	-	-
۷	سقف کاذب	-	-	-	-	-
مقاومت حرارتی کل $(R) (m^2.k/w)$		رده انرژی D		۱.۵۳۳		
مقاومت حرارتی مرجع: ۱.۳۷						
عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۳ سانتیمتر)		۰.۴۳۰				
مقاومت حرارتی کل $D(m)$						

در کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده)، هنگامی که عایق بیرونی اجرا شود، عایق حرارتی (پشم سنگ) با چگالی ۴۰ الی ۱۰۰ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۳ سانتیمتر مناسب است.



فضای نیمه باز کنترل نشده

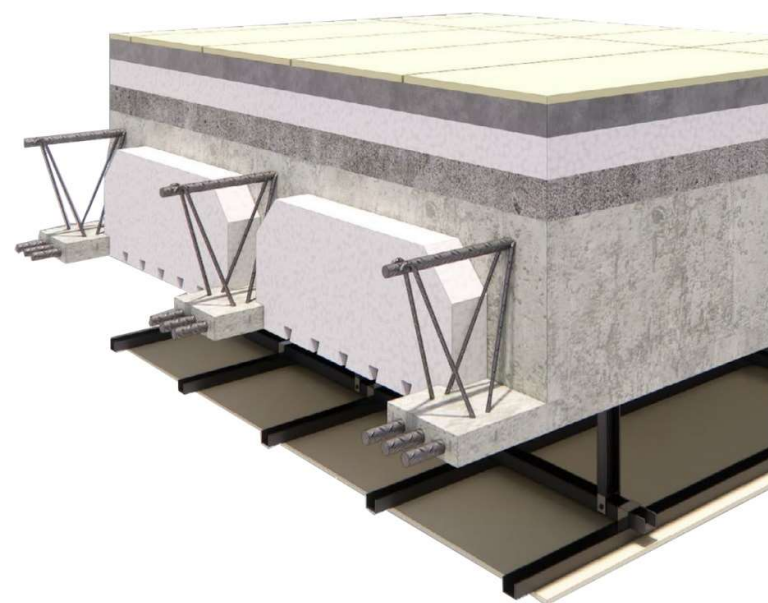
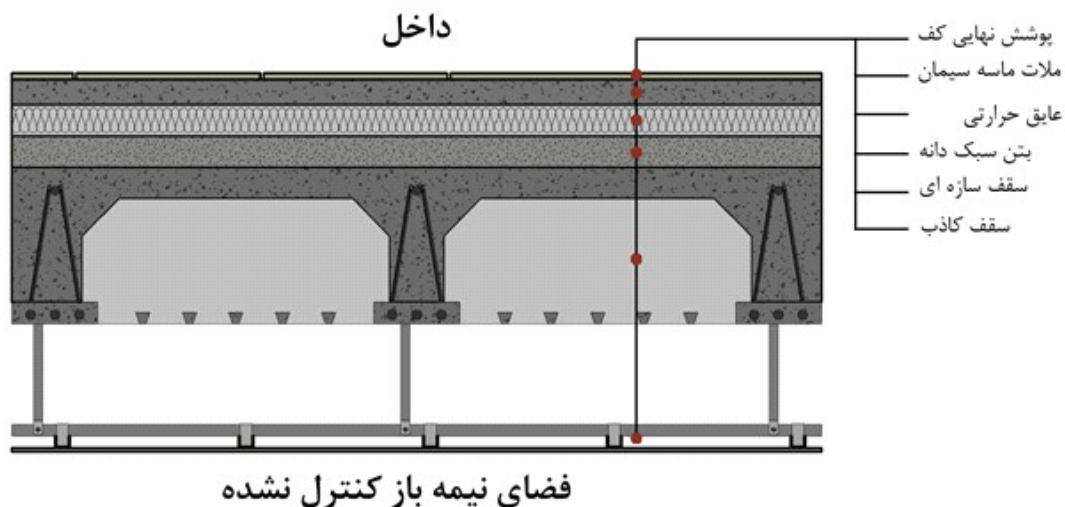
روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران



جزئیات لایه بندی مصالح کف - الگوی شماره ۴: کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق داخلی)

کف مجاور هوا (پیلوت، پارکینگ و ...) (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق داخلی)						
مشخصات کف (mm): ارتفاع بلوک ۲۵۰ - عرض پاشنه تیرچه ۱۲۵-۱۴۰ و فاصله محورها ۵۵۰ تا ۶۰۰						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت کف						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت D(m)	وزن مخصوص (kg/m ³)	مرجع تعیین (γ)	γ(w/m.k)	R(m ² .k/w)
۱	سرامیک	۰.۰۱	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۰.۹۲	۰.۰۱۱
۲	ملات ماسه سیمان	۰.۰۴	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۲۲
۳	عایق حرارتی (پلی استایرن)	۰.۰۳	۲۹-۲۴	مبحث ۱۹	۰.۰۴	۰.۷۵
۴	بتن سبک دانه	۰.۰۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۲	۰.۰۹۶
۵	سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن	۰.۳	-	مبحث ۱۹	-	۰.۶۹۰
۶	هوای داخل سقف کاذب	-	-	-	-	-
۷	سقف کاذب	-	-	-	-	-
مقاومت حرارتی کل (R) (m ² .k/w)		۱.۵۶۹				
عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۳ سانتیمتر)		۰.۴۳۰				
مقاومت حرارتی مرجع: ۱.۳۷		Rده انرژی				
ضخامت کل D(m)		۰.۴۳۰				

در کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده)، هنگامی که عایق داخلی اجرا شود، عایق حرارتی (پلی استایرن) با چگالی ۲۴ الی ۲۹ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۳ سانتیمتر مناسب است.



روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران

جزئیات لایه بندی مصالح سقف - الگوی شماره ۱: سقف مجاور هوا (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق حرارتی)

کف مجاور هوا (پیلوت، پارکینگ و ...) (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق حرارتی)						
مشخصات کف (mm): ارتفاع بلوک ۲۵۰ - عرض پاشنه تیرچه ۱۲۵-۱۴۰ و فاصله محورها ۵۵۰ تا ۶۰۰						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت کف						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت D(m)	وزن مخصوص (kg/m ³)	مرجع تعیین (γ)	γ(w/m.k)	R(m ² .k/w)
۱	موزاییک	۰.۰۲	۱۹۰۰	مبحث ۱۹	۱.۳۵	۰.۰۱۵
۲	ملات ماسه سیمان به همراه توری	۰.۰۴	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۲۲
۳	فوم رولی محافظ عایق رطوبتی	۰.۰۳	۱۹-۲۴	مبحث ۱۹	۰.۰۴۲	۰.۰۷۱۴
۴	عایق رطوبتی	۰.۰۰۵	۲۰۰۰	مبحث ۱۹	۱.۱۵	۰.۰۰۴
۵	ملات ماسه سیمان	۰.۰۲	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۱۱
۶	بتن سبک شیب بندی	۰.۰۶	۱۳۰۰	مبحث ۱۹	۰.۴۴	۰.۱۳۶
۷	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۱۲	۲۴-۲۹	مبحث ۱۹	۰.۰۴	۳.۰۰۰
۸	سقف تیرچه بلوک و پلی استایرن	۰.۳	-	مبحث ۱۹	-	۰.۶۹۰
۹	گچ	۰.۰۲۵	۱۳۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۴۴
مقاومت حرارتی کل		R (m ² .k/w)		۴.۶۳۷		
ردده انرژی D		مقاومت حرارتی مرجع: ۴.۵۵				
عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۱۲ سانتیمتر)		ضخامت کل D(m)				
		۰.۶۲۰				

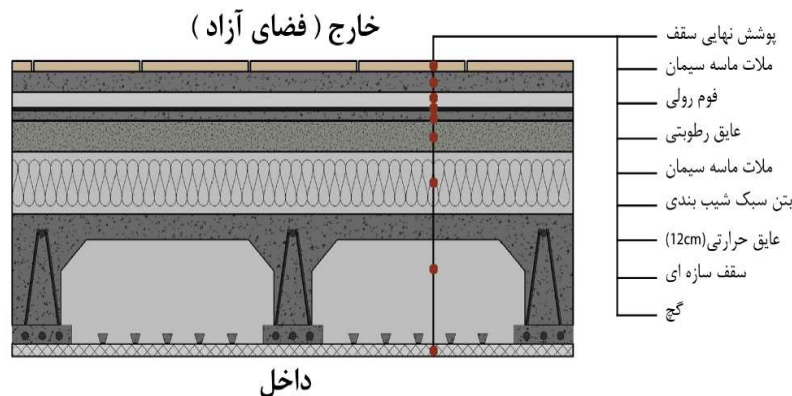
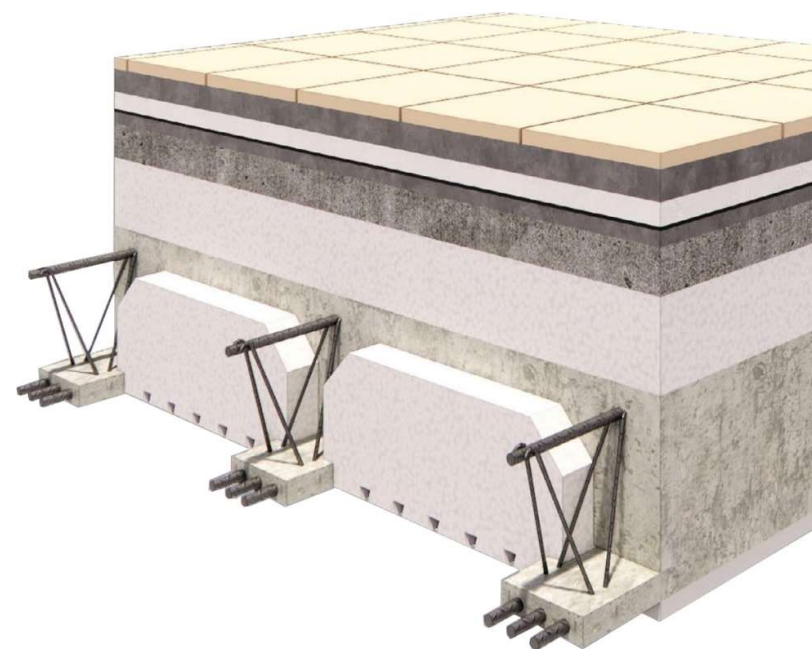
در سقف مجاور هوا (تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده)، هنگامی که عایق بیرونی اجرا شود، عایق حرارتی (پلی استایرن) با چگالی ۲۴ الی ۲۹ کیلوگرم بر مترمکعب (حداقل ۱۲ سانتیمتر مناسب است. قابل ذکر است که فوم رولی جهت محافظت از عایق رطوبتی، روی عایق پیشنهاد شده است. توصیه می گردد در ملات روی فوم، توری به منظور افزایش مقاومت و تقویت به کار برده شود). در صورت عدم استفاده از لایه فوم می بایست ضخامت عایق حرارتی (پلی استایرن) به میزان ۳ سانتیمتر اضافه گردد. یعنی از ۱۲ سانتیمتر به ۱۵ سانتیمتر افزایش یابد.

روش محاسبه: تجویزی

شهر مورد بررسی: یزد

رده اقلیمی: 2B

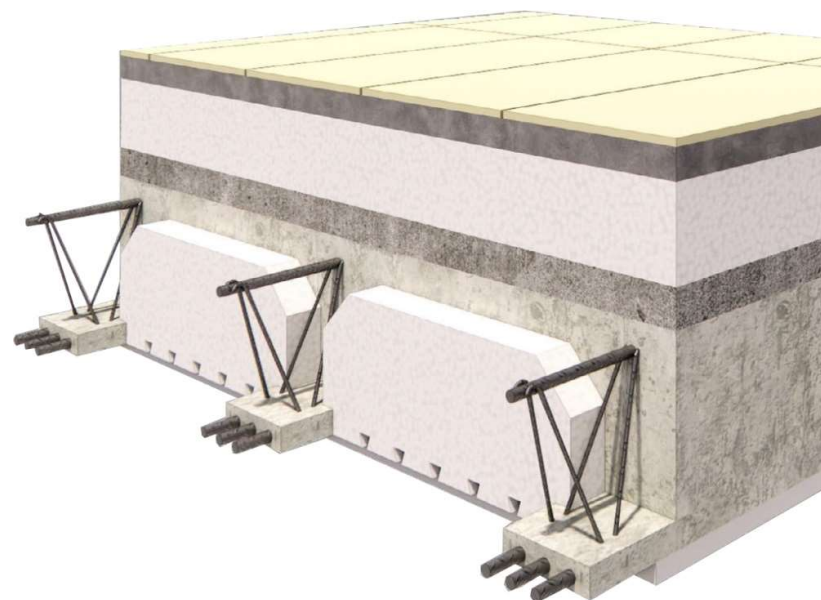
نام اقلیم: گرم و کم باران



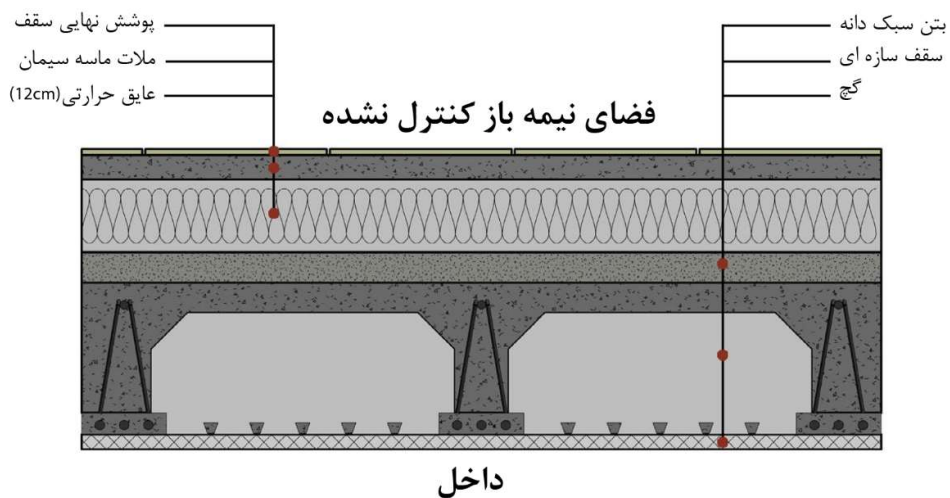
جزئیات لایه بندی مصالح سقف - الگوی شماره ۲: سقف مجاور هوای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق حرارتی)

سقف مجاور هوای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط ساده با عایق حرارتی)						
مشخصات کف (mm): ارتفاع بلوک ۲۵۰- عرض پاشنه تیرچه ۱۲۵-۱۴۰ و فاصله محورها ۵۵۰ تا ۶۰۰						
تعیین مقاومت حرارتی و ضریب انتقال حرارت کف						
لایه ها	نوع مصالح	ضخامت D(m)	وزن مخصوص (kg/m ³)	مرجع تعیین (γ)	γ(w/m.k)	R(m ² .k/w)
۱	سرامیک	۰.۰۱	۱۹۰۰	مبحث ۱۹	۰.۹۲	۰.۰۱۱
۲	ملات ماسه سیمان	۰.۰۴	۲۱۰۰	مبحث ۱۹	۱.۸	۰.۰۲۲
۳	عایق حرارتی (پشم سنگ)	۰.۱۲	۲۹-۲۴	مبحث ۱۹	۰.۰۴	۳.۰۰۰
۴	بتن سبک دانه	۰.۰۰۵	۱۵۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۲	۰.۰۹۶
۵	سقف تیرچه بلوک و پلی استایرن	۰.۰۳	-	مبحث ۱۹	-	۰.۶۹۰
۶	گچ	۰.۰۲۵	۱۳۰۰	مبحث ۱۹	۰.۵۷	۰.۰۴۴
رده انرژی D		مقاومت حرارتی کل				
		مقاومت حرارتی مرجع: ۳.۸۵				
		عایق حرارتی خارجی (ضخامت ۱۲ سانتیمتر)				
		ضخامت کل D(m)				
		۳.۸۶۳				
		۰.۵۴۵				

روش محاسبه: تجویزی
شهر مورد بررسی: یزد
رده اقلیمی: 2B
نام اقلیم: گرم و کم باران



در سقف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده (تیرچه و بلوک پلی استایرن ساده)، هنگامی که عایق بیرونی اجرا شود، عایق حرارتی (پلی استایرن) با چگالی ۲۴ الی ۲۹ (کیلوگرم بر مترمکعب) حداقل ۱۲ سانتیمتر مناسب است.



بخش ۲: راهنمای فنی تکمیل چک لیست ارزیابی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در نقشه های تأسیسات مکانیکی

ویژه یزد

(توجه: راهنمای حاضر صرفاً به منظور ضمائم چک لیست های ارزیابی به روش تجویزی مبحث ۱۹ تدوین گردیده و تکمیل و ارسال چک لیست ها الزامی می باشد.)

تأسیسات مکانیکی

- ۱- مهندس طراح تأسیسات مکانیکی موظف است دفترچه محاسبات بار سرمایش و گرمایش را بر اساس ویژگی های پوسته خارجی ساختمان و میزان سایه اندازی تعیین شده توسط مهندس طراح معمار (با رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان) و دمای داخلی استاندارد، یعنی ۲۵ درجه سانتی گراد در تابستان و ۲۱ درجه سانتی گراد در زمستان تهیه نماید.
- ۲- در تمامی ساختمان های غیر مسکونی با مساحت تهویه شونده بیش از ۳۰۰۰ مترمربع، بدون توجه به اقلیم، استفاده از تأسیسات سرمایش و گرمایش مرکزی الزامی است.
- ۳- در ساختمان های مسکونی با بیش از ۳۰ واحد یا با مساحت تهویه شونده بیش از ۳۰۰۰ مترمربع نیز، بدون توجه به اقلیم، استفاده از تأسیسات سرمایش و گرمایش مرکزی الزامی است.
- ۴- ضرایب اصلاح در انتخاب تجهیزات سرمایش و گرمایش باید متناسب با دمای داخل و خارج ساختمان در نظر گرفته شوند.
- ۵- استفاده از انواع چیلرهای جذبی تک اثره تنها در صورتی مجاز است که برای تأمین حرارت مورد نیاز از منبعی غیر از شبکه سراسری گاز و برق و منابع انرژی تجدیدناپذیر (مانند آبگرمکن خورشیدی، آب گرم حاصل از CHP و...) استفاده شود.
- ۶- بر اساس مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان (سامانه گاز طبیعی در ساختمان) که در ساختمان های تجاری با مساحت بیش از ۶۰ مترمربع پیش بینی سامانه گرمایش متمرکز الزامی است، به کارگیری اسپیلت جهت گرمایش به دلیل مصرف بالای برق و باز و بسته شدن مکرر درهای ساختمان های تجاری ممنوع بوده و طراحی فضای مجزا جهت استقرار سامانه گرمایشی مرکزی در نقشه های معماری الزامی می باشد.
- ۷- اختلاف دمای آب رفت و برگشت (ΔT) در چیلرها نباید کمتر از ۵ یا ۶ درجه سانتی گراد باشد.
- ۸- اختلاف دمای آب رفت و برگشت (ΔT) در بویلرها نباید کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد باشد.
- ۹- طراحی و نصب سامانه بازیافت حرارت برای دستگاه های هواساز با میزان هوای تازه بیش از ۷۰٪ یا با ظرفیت تأمین هوای بیش از ۵۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه الزامی است.
(در کاربری درمانی استفاده از سامانه بازیافت حرارت مجاز نمی باشد)
- ۱۰- نصب سایبان برای تمامی کندانسورهای کولرهای گازی و کولرهای آبی الزامی است.



۱۱- رعایت حداقل بازدهی برای تجهیزات سرمایش و گرمایش مرکزی در صورتی که اداره استاندارد بازدهی را تأیید کرده باشد، بر اساس مقادیر جدول ۱۹-۵-۳ الزامی است.

جدول ۱۹-۵-۳: حداقل بازدهی مجاز برای تجهیزات سرمایش و گرمایش مرکزی

ردیف	تجهیز	مشخصات	حداقل بازده	استاندارد ملی	رتبه انرژی
۱	بویلر چگالشی	توان گرمایی ورودی نامی بیش از ۷۰ کیلووات	۹۲٪	۱۴۷۶۳	B
۲	بویلر غیرچگالشی	توان گرمایی ورودی نامی بیش از ۷۰ کیلووات	۸۵٪	۱۴۷۶۳	B
۳	دیگ بخار	بازدهی حرارتی ناخالص	۸۳٪	۱۳۷۸۲	B
۴	دیگ بخار ری هیت دار	بازدهی حرارتی ناخالص	۸۶٪	۱۳۷۸۲	B
۵	چیلر تراکمی هوا خنک	بر اساس ضریب عملکرد (COP)	۳	-	-
۶	چیلر تراکمی آب خنک	۰.۵۷۶ کیلووات به ازای هر تن تبرید یا بر اساس ضریب عملکرد (COP)	۶	۳۶۷۸-۲	B
۷	چیلر جذبی دو اثره	بر اساس ضریب عملکرد (COP)	۱.۲	-	-
۸	تولید همزمان حرارت و برق (CHP) یا تولید همزمان برودت، حرارت و برق (CCHP)	بازده خالص حرارتی بازدهی حرارتی ناخالص قابل قبول در شرایط متوسط دمای سالانه	۷۰٪ ۸۰٪	۱۳۳۷۵	-
۹	پمپ‌های گریز از مرکز	جریان مختلط و محوری	-	۲-۷۸۱۷	A
۱۰	الکتروموتور	تک فاز تک سرعت با توان بیش از ۱۲۰ وات	IE2	۳۷۷۲-۳۰-۱-۱ A2	C
۱۱	الکتروموتور	تک فاز چند سرعت با توان بیش از ۱۲۰ وات	IE4	۳۷۷۲-۳۰-۱-۱ A2	A
۱۲	الکتروموتور	سه فاز تک سرعت با توان بیش از ۱۲۰ وات و کمتر از ۱۰۰۰ کیلووات (به غیر از ۷۵ تا ۳۰۰ کیلووات)	IE3	۳۷۷۲-۳۰-۱-۱ A2	B
۱۳	الکتروموتور	سه فاز تک سرعت با توان بین ۷۵ تا ۲۰۰ کیلووات	IE4	۳۷۷۲-۳۰-۱-۱ A2	A
۱۴	الکتروموتور	سرعت متغیر	IE4	۳۷۷۲-۳۰-۱-۲	A
۱۵	الکتروموتور	سرعت متغیر بدون جاروبک	IE5	۳۷۷۲-۳۰-۱-۳	A
۱۶	برج‌های خنک کن	جریان متقابل و جریان متقاطع	-	۱۰۶۳۵	B
۱۷	هواساز	-	-	۱۱۵۷۴	B
۱۸	فن کویل	-	-	۱۰۶۳۶	A

۱۲- رعایت حداقل بازدهی لازم برای تجهیزات سرمایش و گرمایش غیر مرکزی در صورتی که اداره استاندارد بازدهی را تأیید کرده باشد، بر اساس مقادیر جدول ۱۹-۵-۴ الزامی است.

جدول ۱۹-۵-۴: حداقل بازدهی مجاز برای تجهیزات سرمایش و گرمایش غیر مرکزی

ردیف	تجهیز	مشخصات	حداقل بازده	استاندارد ملی	رتبه انرژی
۱	آبگرمکن	گازسوز مخزن دار	۷۰٪	۱۸۲۸-۲	C
۲	آبگرمکن	گازسوز بدون مخزن (فوری)	۸۰٪	۱۸۲۸-۲	C
۳	پکیج گازی	غیر چگالشی یا توان ورودی نامی کمتر از ۷۰ کیلووات	۸۰٪	۱۴۶۲۹	C
۴	پکیج چگالشی	توان ورودی نامی کمتر از ۷۰ کیلووات	۹۰٪	۱۴۶۲۹	A
۵	بخاری	گازسوز دودکش دار	۷۰٪	۱۲۲۰-۲	D
۶	بخاری	برقی خانگی	-	۷۳۴۲-۲	B
۷	بخاری	گازسوز بدون دودکش	۸۵٪	۷۲۶۸-۲	C
۸	آبگرمکن	برقی	۹۶٪	۱۵۶۳-۲	B
۹	فن	دمنده و مکنده	-	۱۰۶۳۴	B
۱۰	کولر آبی	خنک کنندگی بر مبنای ضریب بازدهی انرژی EEI	۶۵	۱۵۸۵۸-۲	A+
۱۱	کولر گازی	بر اساس نسبت بازدهی انرژی فصلی SEER	۹	۱۰۶۳۸	A+++

۱۳- ضخامت عایق لوله آب گرم مصرفی باید مطابق جدول "۴-۸-۳-۱۶" ب"مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان باشد.

جدول ۱۶-۳-۸-۴ "ب" - حداقل ضخامت عایق لوله های آب گرم مصرفی (میلی متر)

قطر نامی لوله (میلی متر)				قابلیت هدایت گرمایی عایق (W/m.K)	دمای محیط (°C)	دمای طراحی آب گرم مصرفی (°C)
۶۵ و بیشتر	۳۲ تا ۵۰	۲۵ تا	انشعاب تا * ۵۰			
ضخامت عایق (میلی متر)				۰/۰۳۴	۲۴	۶۰ تا
۴۰	۲۵	۱۵	۱۵			

ضخامت عایق لوله انشعاب تا قطر ۵۰ میلی متر برای حالتی مقرر شده است که طول انشعاب از ۳/۶ متر بیشتر نباشد.

۱۴- در صورت نصب پکیج در فضای آزاد، باید دارای محفظه جداکننده عایق با ضخامت عایق حداقل ۱۳ میلی متر، جهت جلوگیری از هدررفت گرما بوده و همچنین دارای دودکش دو جداره یا دودکش ساختمانی با قابلیت تأمین هوا تنها به میزان مورد نیاز پکیج باشد.

۱۵- ضخامت عایق لوله های سیستم سرمایش و گرمایش باید مطابق جدول ۲-۶-۱۰-۱۴ "الف" مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان باشد.

جدول (۲-۶-۱۰-۱۴) "الف": کمیته ضخامت عایق لوله به میلی متر^۳

قطر اسمی لوله (mm)						حداکثر فشار کار	دامنه دمای کار	سیستم	
۲۰۰ و بیشتر	۱۲۵ تا ۱۵۰	۶۵ تا ۱۰۰	۳۲ تا ۵۰	۲۵ و کمتر	انشعاب B تا ۵۰	Bar	°C		
۷۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱۱	۱۲۰ تا	دمای پایین	تأسیسات گرمایی با آب گرم کننده
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۱۰/۳	۱۲۱ تا ۱۷۵	دمای متوسط	
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۳۱	۱۷۶ تا ۲۳۰	دمای بالا	
۷۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱	۱۲۰ تا	کم فشار	تأسیسات گرمایی با بخار
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۸/۵	بیش از ۱۲۰	پر فشار	
۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۱۳	۱۳	۸/۵	۴/۴ تا ۱۲/۸	تأسیسات سرمایی با آب سرد کننده B	

* مقادیر جدول برای قابلیت هدایت گرمایی عایق برابر 0.034 W/m.K ($0.23 \text{ Btu.in/h.ft}^2.F$) و دمای

محیط ۲۴ درجه سلسیوس (۷۵ درجه فارنهایت) تنظیم شده است.

B ضخامت عایق لوله انشعاب تا قطر ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) برای حالتی مقرر شده است که طول انشعاب از ۳/۶ متر (۱۲ فوت) بیشتر نباشد.

B در عایق کاری لوله های تأسیسات سرمایی، شرایط چگالش بخار آب موجود در هوا باید مطابق بند (۲-۶-۱۰-۱۴) "ب" ملحوظ گردد.

ب) اندازه ضخامت های داده شده در جدول (۲-۶-۱۰-۱۴) "الف" بدون در نظر گرفتن امکان چگالش بخار آب بر روی سطوح لوله و سطوح عایق لوله، تعیین شده است. در صورت احتمال چگالش بخار آب در سطوح خارجی لوله و سطوح عایق لوله، ضخامت عایق در هر مورد باید محاسبه شود و مورد تأیید قرار گیرد.

۱۶- کمینه مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در خارج از ساختمان در سیستم گرمایی و سرمایی باید مطابق جدول ۳-۷-۶-۱۴ "الف" مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان باشد.

جدول (۱۴-۶-۷-۳) "الف": کمینه مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در خارج از ساختمان در تأسیسات گرمایی و سرمایی

تأسیسات گرمایی			تأسیسات سرمایی		
روز - درجه + گرمایی سالانه (ADDH)	کمینه مقاومت گرمایی عایق، R		روز - درجه + سرمایی سالانه (ADDC)	کمینه مقاومت گرمایی عایق، R	
	$\frac{h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F}{BTU}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$		$\frac{h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F}{BTU}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$
زیر ۱۵۰۰	۳/۳	۰/۵۸۱	زیر ۵۰۰	۳/۳	۰/۵۸۱
۱۵۰۱ تا ۴۵۰۰	۵/۰	۰/۸۸۱	۵۰۱ تا ۱۱۵۰	۵/۰	۰/۸۸۱
۴۵۰۱ تا ۷۵۰۰	۶/۵	۱/۱۴۵	۱۱۵۱ تا ۲۰۰۰	۶/۵	۱/۱۴۵
بالتر از ۷۵۰۱	۸/۰	۱/۴۰۹	بالتر از ۲۰۰۱	۸/۰	۱/۴۰۹

+ روز درجه سرمایی و گرمایی سالانه با دمای مبنای ۱۸/۳ درجه سلسیوس (۶۵ درجه فارنهایت)

۱۷- کمینه مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در فضای داخل ساختمان در سیستم گرمایی و سرمایی باید مطابق جدول ۴-۷-۶-۱۴ "الف" مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان باشد.

جدول (۱۴-۶-۷-۴) "الف": کمینه مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در فضای داخل ساختمان در تأسیسات گرمایی و سرمایی

اختلاف دمای هوای داخل کانال و هوای خارج آن		کمینه مقاومت گرمایی عایق، R			
		تأسیسات گرمایی		تأسیسات سرمایی	
درجه فارنهایت	درجه سلسیوس	$\frac{h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F}{BTU}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	$\frac{h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F}{BTU}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$
کمتر یا برابر ۱۵	کمتر یا برابر ۸/۳	عایق لازم نیست			
بیشتر از ۱۵ و کمتر یا برابر ۴۰	بیشتر از ۸/۳ و کمتر یا برابر ۲۲/۲	۳/۳	۰/۵۸۱	۳/۳	۰/۵۸۱
بیشتر از ۴۰	بیشتر از ۲۲/۲	۵/۰	۰/۸۸۱	۵/۰	۰/۸۸۱

- ۱۸- در بخش هایی از تأسیسات مکانیکی که در معرض لرزش قرار دارند و یا در داخل فضاهای تهویه شده ساختمان واقع شده اند، استفاده از مواد و مصالح عایقی که میزان تولید ذرات آلاینده آنها در فضای داخلی ساختمان بیش از حد مجاز باشد (مانند پشم های معدنی و عایق های دارای الیاف کوتاه) ممنوع است.
- ۱۹- در فضاهایی از ساختمان که حضور کاربر به طور منقطع است، دمای تنظیمی سامانه های سرمایش در ساعات غیر حضور کاربر، نباید کمتر از ۲۹ درجه سانتی گراد باشد.
- ۲۰- در فضاهایی از ساختمان که حضور کاربر به طور منقطع است، دمای تنظیمی سامانه های گرمایش در ساعات غیر حضور کاربر، نباید بیشتر از ۱۳ درجه سانتی گراد باشد.
- ۲۱- در تمامی سامانه های مرکزی توزیع سرمایش، گرمایش و آبگرم مصرفی (بجز مدار اولیه سامانه های اولیه و ثانویه) استفاده از پمپ های دور ثابت با توان بیش از ۱.۵ کیلووات در مدار سرمایش و پمپ های دور ثابت با توان بیش از ۳ کیلووات در مدار گرمایش ممنوع است. کلیه پمپ های با توان بیش از حدود فوق باید دارای سامانه کنترل سرعت و درایو فرکانس متغیر تحت شبکه و فرمان پذیر باشند. پمپ های فوق، باید علاوه بر تجهیزات کنترل سرعت، به راه انداز نرم مجهز باشند.
- ۲۲- مدارهای سرمایش، گرمایش و آبگرم مصرفی تمامی طبقات ساختمان، همچنین بخش های مستقل که توسط یک پمپ مستقل تغذیه می شوند، باید به سنسور سنجش اختلاف فشار تحت شبکه مجهز باشند تا امکان تغییر دور پمپ بر اثر افزایش یا کاهش اختلاف فشار ممکن باشد.
- ۲۳- در ساختمان هایی که دارای دو سامانه مجزای توزیع آب سرمایش و گرمایش هستند، توصیه می شود تمامی هواسازها و فن کویل ها، دارای دو کویل مجزا برای سرمایش و گرمای (چهار لوله) و هر کدام مجهز به شیر کنترلی دو راهه یا سه راهه باشند.
- ۲۴- استفاده از فن های تسمه دار در تمامی تجهیزات ترکیبی هوا و آب از جمله هواسازها و فن کویل ها، کولرهای آبی و همچنین سامانه های تمام هوا مانند سامانه های حجم هوای متغیر ممنوع است. تمامی فن ها باید از نوع دور متغیر و فرمان پذیر EC-DC یا BLDC بوده و قابلیت کنترل پیوسته دور فن بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد را با استفاده از سیگنال تا ۱۰ ولت DC داشته باشند.
- ۲۵- در سامانه های هوایی مانند هواسازها و یا سامانه های حجم هوای متغیر، تمامی خروجی ها باید مجهز به جعبه جریان هوای متغیر دارای دمپر موتوری تحت سنسور دمای هوای عبوری، سنسور میزان جریان هوا و کویل گرمایش مجدد باشد.

۲۶- کنترلگرهای تمامی دستگاه های تأمین و توزیع هوای تازه و خروج هوا از ساختمان باید به سامانه اعلام و اطفاء حریق بصورت یکپارچه متصل باشند. در صورت بروز حریق یا شرایط اضطراری، فرمان سامانه حریق اولویت داشته و تمامی تأسیسات باید تا پایان شرایط اضطراری، تحت فرمان سامانه اعلام و اطفاء حریق قرار گیرند.

۲۷- در ساختمان های عمومی با مساحت بیش از ۱۰۰۰۰ مترمربع و ساختمان های مسکونی با مساحت بیش از ۵۰۰۰ مترمربع و یا بیش از ۹ طبقه، استفاده از سامانه مدیریت ساختمان و همچنین سامانه مدیریت انرژی ساختمان الزام است.

۲۸- در ساختمان های با تأسیسات مرکزی، نصب سنسورهای اندازه گیری دما، رطوبت، باد، تابش مستقیم و غیرمستقیم خورشید در خارج ساختمان و اتصال آن به سامانه کنترل مرکزی الزامی است.

۲۹- تمامی تجهیزات و سنسورهای این بخش، باید به سامانه مدیریت ساختمان متصل بوده و امکان مشاهده و کنترل همه آنها از طریق این سامانه فراهم شود.

۳۰- طراحی، نصب و راه اندازی کامل سامانه پایش و زیرپایش برق، گاز، آب و انرژی مصرفی سامانه سرمایش و گرمایش برای هر واحد مجزا، بخش مستقل، مشاعات ساختمان و تجهیزات بارز مصرف کننده انرژی الزامی است.

۳۱- تجهیزات بارز ساختمان مانند چیلر، بویلر، پمپ، هواساز، برج خنک کن و... تجهیزاتی هستند که بیش از ۱۰ درصد از کل مصرف انرژی ساختمان را در هر لحظه به خود اختصاص می دهند.

۳۲- جانمایی و ارائه جزئیات اجرایی کلیه تجهیزات کنترلی، در نقشه های تأسیسات مکانیکی الزامی است.

۳۳- در صورت نیاز ساختمان به ایستگاه اختصاصی گاز، جانمایی و جزئیات اجرایی ایستگاه برای تأیید نقشه های تأسیسات، الزامی است.

۳۴- در ساختمان هایی که استفاده از موتورخانه مرکزی الزامی نیست، در صورت انتخاب موتورخانه مرکزی، صرفاً نصب سامانه کنترل هوشمند موتورخانه الزامی است و نصب سایر تجهیزات کنترل و بازیافت حرارت الزامی نمی باشد.

۳۵- سامانه کنترل هوشمند موتورخانه باید قابلیت اندازه گیری دمای هوای بیرون ساختمان، دمای آب رفت و برگشت بویلر و دمای آب رفت و برگشت مبدل حرارتی آب گرم را داشته باشد و بتواند براساس منطبق برنامه نویسی شده، فرمان روشن و خاموش شدن مشعل ها و پمپ ها را صادر کند و ارتباط میان ورودی ها و خروجی ها را در یک دستگاه برقرار سازد.

بخش ۳: راهنمای فنی تکمیل چک لیست ارزیابی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در نقشه های تأسیسات الکتریکی

ویژه یزد

(توجه: راهنمای حاضر صرفاً به منظور ضmann چک لیست های ارزیابی به روش تجویزی مبحث ۱۹ تدوین گردیده و تکمیل و ارسال چک لیست ها الزامی می باشد.)

تأسیسات مکانیکی

- ۱- ضروری است دفترچه محاسبات طرح تأسیسات الکتریکی تهیه و بر اساس آن طرح بهینه ارائه و اجرا گردد.
- ۲- نصب سایبان بر روی کلیه کندانسورهای کولرهای گازی و همچنین کولرهای آبی الزامی است.
- ۳- افت ولتاژ کلی ساختمان باید کمتر از ۵ درصد باشد. بنابراین ارائه جزییات محاسبه و کنترل افت ولتاژ در نقشه های تأسیسات برقی الزامی است.
- ۴- پیش از آغاز طراحی تأسیسات مکانیکی و الکتریکی، الزم است مهندسان برق و تأسیسات در جلسات مشترک شرکت کرده و با همکاری یکدیگر، موارد دارای هم پوشانی در دو رشته به ویژه بخش برق رسانی و کنترل تأسیسات مکانیکی را بررسی نمایند. هدف از این هماهنگی، دستیابی به طرحی بهینه و تهیه نقشه های اجرایی یکپارچه و هماهنگ است.
- ۵- برای ساختمان های با زیربنای بیش از ۵۰۰۰۰ متر مربع، ضروری است محاسبات مقایسه باسداکت و کابل در دفترچه محاسبات طرح تأسیسات الکتریکی ارائه شده و طرح بهینه تعیین و اجرا گردد.
- ۶- در موتورهای برقی، میزان عدم تعادل ولتاژ در فازها باید کمتر از ۱ باشد. از این رو ارائه جزییات محاسبه و کنترل عدم تعادل ولتاژ در نقشه های تأسیسات برقی، الزامی است.
- ۷- تمامی موتورهای برقی با توان نامی بیش از ۳ کیلو وات (به غیر از موتورهای مدار اولیه سامانه های اولیه و ثانویه) باید مجهز به درایو فرکانس متغیر و همچنین سامانه راه انداز نرم باشند.
- ۸- عدم تعادل ولتاژ در تمامی الکتروموتورها باید به کمتر از ۱ درصد محدود شود.
- ۹- در تمامی ساختمان ها باید زیر ساخت الزم برای نصب حداقل یک دستگاه ایستگاه شارژ خودرو برقی طراحی و اجرا شود.
- ۱۰- در ساختمان های غیر مسکونی با بیش از ۲۰ واحد پارکینگ، باید حداقل ۲۰ درصد از کل واحدهای پارکینگ در هر طبقه، دارای ایستگاه شارژ خودرو برقی باشند.
- ۱۱- در ساختمان های مسکونی با بیش از ۱۰ واحد پارکینگ باید حداقل ۱۰ درصد از کل واحدهای پارکینگ در هر طبقه، دارای ایستگاه شارژ خودرو برقی باشند.
- ۱۲- در طراحی ایستگاه شارژ خودرو برقی، در نظر گرفتن $(30A \text{ at } 208/240V)$ $6.2KVA$ به عنوان حداقل بازدهی شارژ، برای هر دستگاه شارژر برقی الزامی است.
- ۱۳- حداقل ظرفیت مدار برقی هر شارژ خودرو برقی باید $(40A \text{ at } 208/240V)$ $8.3KVA$ باشد.



جدول حداقل بازدهی موتورها

IE2 یا C	الکتروموتور تک فاز تک سرعته با توان بالاتر از ۱۲۰ وات
IE4 یا A	الکتروموتور تک فاز چند سرعته با توان بالاتر از ۱۲۰ وات
IE3 یا B	الکتروموتور سه فاز تک سرعته با توان بالاتر از ۱۲۰ وات و کمتر از ۱۰۰۰ کیلووات
IE4 یا A	الکتروموتور سه فاز تک سرعته با توان بالاتر بین ۷۵ تا ۲۰۰ کیلووات
IE4 یا A	الکتروموتور سرعت متغیر
IE5 یا A	الکتروموتور سرعت متغیر بدون جاروبک (BLDC)

حداقل بازدهی مجاز تجهیزات:

- بخاری برقی خانگی: رده B

- آبگرمکن برقی: ۹۶ درصد

- کولر آبی: ۶۵ درصد

- کولر گازی: A + + +

- تمامی فن ها باید از نوع دور متغیر و فرمان پذیر DC-EC یا BLDC بوده و قابلیت کنترل پیوسته دور فن بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد را با استفاده از سیگنال ۱ تا ۱۰ ولت DC داشته باشند.



طراحی روشنایی

- ۱- طراحی سامانه روشنایی مصنوعی با ایجاد حداکثر قابلیت انطباق با نور طبیعی موجود به منظور کاهش مصرف انرژی در سامانه روشنایی مصنوعی، الزامی است.
- ۲- در طراحی سامانه روشنایی مصنوعی، ابتدا باید هر فضا را بدون در نظر گرفتن نور روز و برای ساعات شب طراحی نمود. در این روش باید انتخاب نوع و جانمایی منابع روشنایی به شکلی انجام شود که با حداقل توان مصرفی سامانه روشنایی مصنوعی، میزان نور مورد نیاز در سطوح کار ایجاد شود.
- ۳- ضریب یکنواختی توزیع نور مصنوعی در فضاهای مختلف باید از اعداد مندرج در جدول زیر بیشتر باشد.

کاربری (فضا)	حداقل ضریب یکنواختی
پارکینگ	۰.۴
راهروها و فضاهای عمومی	۰.۵
اداری و فضاهای کار	۰.۷
کلاس های درس	۰.۷
فضاهای عمومی و بستری بیمارستان ها	۰.۶
آزمایشگاه و فضاهای فعالیت های دقیق	۰.۸
فضاهای ورزشی	۰.۶

- ۴- درصد مساحت دارای میزان روشنایی بیش از حد طرح، نباید بیشتر از ۱۰ درصد مساحت کل هر فضا باشد.
- ۵- در فضاهای عمومی ساختمان های عمومی، استفاده از منابع روشنایی با قابلیت تنظیم شدت روشنایی الزامی است.
- ۶- در فضاهای عمومی مانند راهروها از سنسور حضور استفاده شود.
- ۷- بازدهی لامپ های LED نباید کمتر از ۸۰ لومن بر وات باشد.
- ۸- بازدهی بالاست لامپ های فلورسنت و LED، باید بیشتر از ۹۰ درصد باشد.
- ۹- روشنایی ساختمان های گروه "ج" و "د" با تراژ بیش از ۳۰۰۰ متر مربع، باید به صورت هوشمند طراحی گردد.



ساختمان های با انشعاب دیماندی

۱- جانمایی پست اختصاصی بر اساس فاصله تا مرکز ثقل بار در نظر گرفته شود.

۲- طراحی بانک خازن به گونه ای که ضریب قدرت بالاتر از $0/9$ باشد.

۳- بهره مندی از انرژی تجدیدپذیر:

- تولید ۱۰ درصد از کل انرژی مصرفی سالیانه در سال اول

- تولید ۱۵ درصد از کل انرژی مصرفی سالیانه در سال دوم

- تولید ۲۰ درصد از کل انرژی مصرفی سالیانه در سال سوم

