نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

کمیسیون انرژی، استاندارد مصالح و محیط زیست

راهنمای تهیه نقشه و استفاده از جزئیات پیشنهادی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان ویرایش ۵

مطابق با پیوست ۵- چک لیست ارزیابی به روش تجویزی برای سال اول

اقلیم منطقه: **0B**

خردادماه ۱۴۰۵

فهرست عناوین **صفحه**

مقدمه ۱

فصل ۱ راهنمای تهیه جزئیات پیشنهادی ۲

۱-۱ معرفی مصالح ۳

۱-۲ مقاومت حرارتی قطعات ساختمانی ۳

۱-۲-۱ دیوار ۴

۱-۲-۲ درهای غیر نورگذر لولادار ۵

۱-۲-۳ ضریب انتقال حرارت جدارهای نورگذر ۷

۱-۳ جزئیات پیشنهادی ۸

فصل ۲ راهنمای تهیه نقشه و استفاده از جزئیات پیشنهادی ۱۷

۲-۱ تعیین محدوده فضای کنترل شده ۱۸

۲-۲ کنترل محدودیت نسبت جداره نورگذر به مساحت نما ۱۹

۲-۳ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به جدار غیر نورگذر خارجی ۲۲

۲-۴ سایه‌اندازی دیوارهای خارجی جبهه جنوبی در اقلیم‌های ۰ و ۱ ..... ۲۵

۲-۵ بررسی پل‌های حرارتی ناشی از تیرهای سازه‌ای و اختصاص جزئیات پیشنهادی ۲۷

۲-۶ جمع بندی نقشه‌های اجرایی عایق‌کاری حرارتی ۲۸

۲-۶-۱ موارد الزام در ساختمان‌های گروه‌های مختلف برای سال اول در اقلیم 0B ۲۸

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

فهرست شکل‌ها **صفحه**

شکل ۱ لایه‌های درب ضد سرقت ورودی..... ۶
شکل ۲ تعیین فضای کنترل شده در پلان معماری..... ۱۸
شکل ۳ دیوارهای خارجی و سطوح نورگذر در نمای شمالی..... ۲۰
شکل ۴ دیوارهای خارجی و سطوح نورگذر در نمای جنوبی..... ۲۱
شکل ۵ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به دیوارهای خارجی..... ۲۲
شکل ۶ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به سقف..... ۲۳
شکل ۷ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به کف..... ۲۴
شکل ۸ سایه‌اندازی دیوار خارجی جنوبی..... ۲۶
شکل ۹ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به تیرهای سازه‌ای در محل ایجاد پل حرارتی..... ۲۷

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

فهرست جدول‌ها **صفحه**

جدول ۱ ضریب هدایت حرارتی مصالح بر اساس پیوست ۷ مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵..... ۳
جدول ۲ مقاومت حرارتی مصالح ساختمانی استفاده شده در جزئیات‌های پیشنهادی..... ۴
جدول ۳ مقاومت حرارتی هوای محبوس از استاندارد ISO 6946:2007 (E)..... ۴
جدول ۴ تعیین مقاومت حرارتی بلوک بتن سبک دانه با رس منبسط شده با نرم‌افزار شبیه‌ساز THERM..... ۵
جدول ۵ جزئیات و محاسبات مقاومت حرارتی درب غیر نورگذر تیپ Metal D-1 با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز THERM..... ۶
جدول ۶ جزئیات و محاسبات مقاومت حرارتی درب غیر نورگذر تیپ Wood D-1 با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز THERM..... ۷
جدول ۷ محاسبه ضریب انتقال حرارت شیشه جدارهای نورگذر با نرم‌افزار شبیه‌ساز WINDOW..... ۸
جدول ۸ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۱- دیوار مجاور فضای باز..... ۱۰
جدول ۹ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۲- دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده..... ۱۲
جدول 10 مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۳- سقف مجاور فضای باز..... ۱۳
جدول ۱۱ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۴- سقف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده..... ۱۳
جدول ۱۲ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۵- کف مجاور فضای باز..... ۱۴
جدول ۱۳ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۶- کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده..... ۱۴
جدول ۱۴ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۷- کف مجاور خاک..... ۱۴
جدول ۱۵ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۸- عناصر سازه‌ای (ستون بتنی) مجاور فضای باز..... ۱۴
جدول ۱۶ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۹- عناصر سازه‌ای (ستون بتنی) مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده..... ۱۵
جدول ۱۷ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۱۰- درهای غیر نورگذر لولادار و شیشه دو جداره..... ۱۵
جدول ۱۸ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۱۱و۱۲- وال پست مجاور مجاور فضای باز و نیمه باز کنترل نشده..... ۱۵
جدول ۱۹ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۱۳و۱۴- پل حرارتی در تیرهای بتنی و پیش‌قاب فلزی پنجره‌ها ۱۶
جدول ۲۰ محاسبه سطح دیوارهای خارجی و سطح جدار نورگذر و درصد آن به سطح دیوارهای خارجی جبهه‌های نما..... ۱۹

جدول ۲۱ محاسبه سطح دیوارهای خارجی و سطح جدار نورگذر و درصد آن به سطح دیوارهای خارجی جبهه شمالی..... ۱۹
جدول ۲۲ محاسبه سطح دیوارهای خارجی و سطح جدار نورگذر و درصد آن به سطح دیوارهای خارجی جبهه جنوبی..... ۱۹
جدول ۲۳ محاسبه سطح دیوارهای خارجی و سطح جدار نورگذر و درصد آن به سطح دیوارهای خارجی جبهه جنوبی- طبقه هفتم..... ۱۹
جدول ۲۴ میزان سایه بر دیوار خارجی جنوبی (طبقه اول تا ششم)..... ۲۵
جدول ۲۵ میزان سایه بر دیوار خارجی جنوبی (طبقه هفتم)..... ۲۵
جدول ۲۶ فهرست نقشه‌های اجرایی مدیریت انرژی..... ۲۹

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

مقدمه

مقررات ملی ساختمان، به‌عنوان مطرح‌ترین ضوابط در عرصه ساختمان، در کنار استانداردها و آئین‌نامه‌های ساختمانی، نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقای کیفیت ساختمان‌ها دارند.

راهنمای حاضر در تبیین اهداف مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان و دسترسی سریع و آسان به محاسبات و جزئیات پوسته خارجی غیرنورگذر، شیوه بکارگیری مصالح ساختمانی متداول با شرایط آب و هوایی اقلیم 0B، نحوه بکارگیری جداول محاسباتی روش تجویزی مطابق با پیوست ۵ مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵ جهت رده انرژی D و نحوه تهیه و ارائه نقشه‌های اجرایی عایق‌کاری حرارتی ساختمان تدوین شده است.

با توجه به اینکه طیف گسترده‌ای از مصالح ساختمانی وجود دارد و طراحان محترم در انتخاب مصالح آزاد هستند، لذا در طراحی جزئیات پیشنهادی، تلاش شده است، سهولت در تامین مصالح و در دسترس بودن آن‌ها مدنظر قرار گیرد، و به نحوی طرح شده‌اند که با شرایط ساخت و ساز منطقه انطباق داشته باشد.

در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان ویرایش ۵ در روش تجویزی، فقط در نسبت مساحت جداره نورگذر به کل مساحت نما محدودیت دیده شده و از لحاظ کاربری، اقلیم و مساحت هیچ محدودیتی لحاظ نشده است، به همین جهت در فصل اول به جزئیاتی اشاره شده که امکان دارد در کاربری‌های متفاوت استفاده گردد و در ۱۴ بخش (جدارهای خارجی غیر نورگذر)، همچنین ضریب انتقال حرارتی بخش نورگذر مورد بررسی و جزئیات‌های مربوطه با مصالح مختلف (در پیوست این راهنما) تهیه گردیده است، در فصل دوم به نحوه تهیه نقشه‌های اجرایی عایق‌کاری حرارتی و استفاده از جزئیات پیشنهادی پرداخته شده است.

در پایان از همه خوانندگان گرامی درخواست می‌شود، هرگونه اشکال یا پیشنهادی در این خصوص را به کمیسیون انرژی، استاندارد مصالح و محیط زیست سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان یا به آدرس irajhayati@chmail.ir ارسال نمایند و ما را از نظرات سازنده خود بهرمند سازند.

کمیسیون انرژی، استاندارد مصالح و محیط زیست سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

فصل ۱ راهنمای تهیه جزئیات پیشنهادی

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

۱-۱ معرفی مصالح

جزئیات پیشنهادی مطابق با مصالح مندرج در پیوست ۷ مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان ویرایش۵ جهت اقلیم 0B تهیه شده است. در جدول ۱ مصالح مصرفی جزئیات پیشنهادی ارائه شده است و لازم است طراحان محترم جهت انطباق مصالح مدنظر خود در پروژه‌های طراحی، چگالی و ضریب هدایت حرارت آن‌ها را با جدول ۱، مورد بررسی قرار دهند.

جدول ۱ ضریب هدایت حرارتی مصالح بر اساس پیوست ۷ مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵

مصالح	وزن مخصوص خشک (kg/m^3)	ضریب هدایت حرارت موثر λ (w/m.k)
اندود سیمانی	۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰	۱
دوغاب ماسه سیمان	۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰	۱
ملات ماسه سیمان	۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰	۱
بتن با سنگ‌دانه متداول (متراکم) دیوارهای برشی و دال‌ها	۲۳۰۰ تا ۲۶۰۰	۲
بتن سبکدانه با پوکه طبیعی با ذرات ریز یا با ماسه (چگالی ظاهری سنگدانه حدود ۷۵۰)	۱۴۰۰ تا ۱۶۰۰	۰.۵۲
سفال، کاشی با چگالی اسمی ۲۴۰۰	۲۳۰۰ تا ۲۴۰۰	۱.۰۴
سفال، کاشی با چگالی اسمی ۲۱۰۰	۲۰۰۰ تا ۲۱۰۰	۰.۸۵
سنگ تراورتن(خیلی سخت)	۲۲۰۰ تا ۲۵۹۰	۲.۳۰
پلی استایرن اکسترود شده با ضخامت بیش از ۶۰ میلیمتر	۲۸ تا ۴۰	۰.۰۴۶
پشم سنگ	۲۵ تا ۴۰	۰.۰۴۴
اسفنج پلی‌یورتان بین پوشش انعطاف‌پذیر نفوذ پذیر	۲۷ تا ۴۰	۰.۰۳۵
ملات سیمانی سبک با عملکرد بهبود یافته (دارای گواهینامه معتبر)	۳۳۲	۰.۰۸۵
عایق رطوبتی ورق پیش ساخته قیر اصلاح شده با مسلح کننده	۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰	۰.۲۳
قطعات پیش ساخته گچی با روکش مقوایی (کناف)	۷۵۰ تا ۹۰۰	۰.۲۵
اندود گچ با رویه سفید کاری	۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰	۰.۵۷

۱-۲ مقاومت حرارتی قطعات ساختمانی

قطعات ساختمانی مرکب از چند مصالح مختلف یا وجود هوای محبوس، که مقاومت حرارتی آن‌ها در پیوست‌های مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵ موجود نمی‌باشد، برخی از این قطعات مانند: بلوک سفالی دیوار، سقف تیرچه و بلوک سیمانی، سقف تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط، آجر پلاک از پیوست ۸ مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۴ برداشت شده است و تا زمانی‌که مرجع معتبری برای تعیین مقاومت حرارتی اینگونه مصالح تعیین گردد، به این مقادیر بسنده گردیده است که در جدول ۲ مشخص شده است.

جدول ۲ مقاومت حرارتی مصالح ساختمانی استفاده شده در جزئیات‌های پیشنهادی

مصالح	ضخامت (cm)	مقاومت حرارتی R-Value ($m^2.k/W$)
آجر پلاک (نما)	۳ تا ۴	۰.۰۳
بلوک سفالی (دیوار)	۱۵	۰.۳۰
تیرچه و بلوک سیمانی (فاصله محور تا محور تیرچه: ۵۰cm، ضخامت بدنه بلوک: ۱۵ mm تا ۳۰، پوشش بتنی روی تیرچه: ۵ cm، ارتفاع بلوک: ۲۵ cm)	۳۰	۰.۲۵
تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط (فاصله محور تا محور تیرچه: ۵۵ cm تا ۶۰، عرض پاشنه تیرچه: ۱۲۵ mm تا ۱۴۰، پوشش بتنی روی تیرچه: ۵ cm، ارتفاع بلوک: ۲۵ cm)	۳۰	۰.۶۹

۱-۲-۱ دیوار

در دیوارهایی که از بلوک متشکل از رس منبسط شده با سه و چهار جداره استفاده شده است، مقاومت حرارتی بلوک‌ها بر اساس ضریب هدایت حرارت موثر مصالح مصرفی طبق پیوست ۷ مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان ویرایش ۵ و هندسه آن‌ها بدون درز از لحاظ هوابندی و نشت هوا با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز THERM[1] نسخه ۷.۸ تعیین شده است. مشخصات هوای محبوس درون بلوک از استاندارد ISO 6946:2007 (E) استخراج شد که در جدول ۳ نشان داده شده است. مشخصات هندسه بلوک‌ها و داده‌های ورودی به نرم‌افزار و خروجی‌ها در جدول ۴ تعیین گردید.

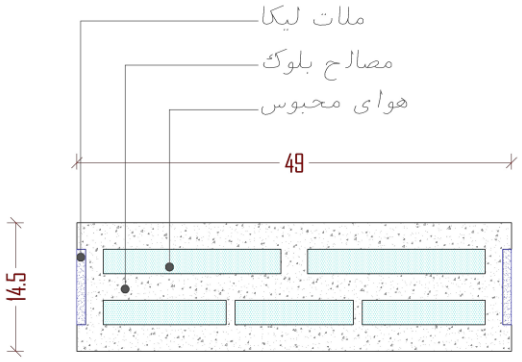
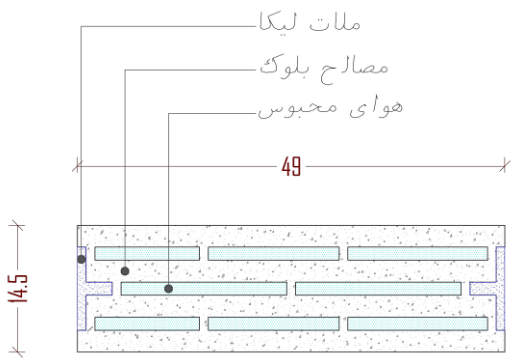
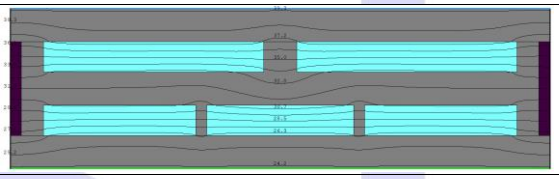
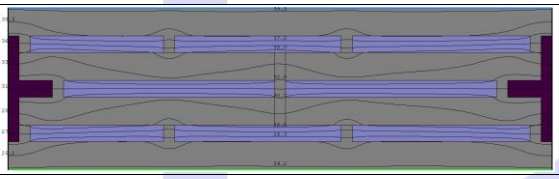
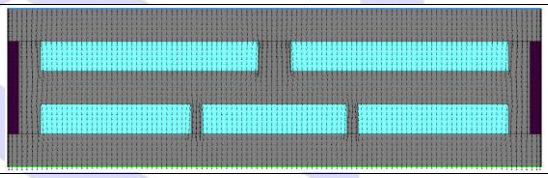
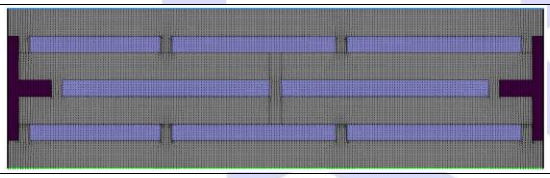
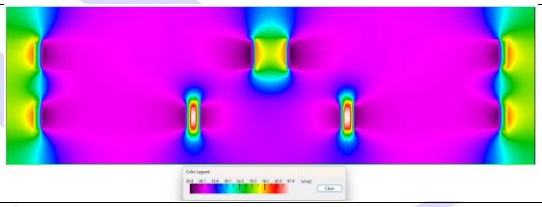
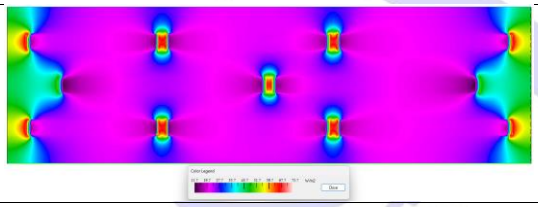
جدول ۳ مقاومت حرارتی هوای محبوس از استاندارد **ISO 6946:2007 (E)**

Table 2 — Thermal resistance of unventilated air layers with high emissivity surfaces

Thickness of air layer	Thermal resistance $m^2 \cdot K/W$ Direction of heat flow		
mm	Upwards	Horizontal	Downwards
0	0,00	0,00	0,00
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,16	0,17	0,17
25	0,16	0,18	0,19
50	0,16	0,18	0,21
100	0,16	0,18	0,22
300	0,16	0,18	0,23
NOTE Intermediate values may be obtained by linear interpolation.			

[1] *lbl.gov*

جدول ۴ تعیین مقاومت حرارتی بلوک بتن سبک دانه با رس منبسط شده با نرم‌افزار شبیه‌ساز **THERM**

بتن سبک دانه با رس منبسط شده با چگالی ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و ضریب هدایت حرارتی ۰/۴۶ W/m.K			
ضخامت لایه هوای محبوس ۲۷/۵ میلی‌متر	جهت جریان: افقی	ضخامت لایه هوای محبوس ۱۵ میلی‌متر	جهت جریان: افقی
R = 0.18	λ-Value = 0.152	R = 0.17	λ-Value = 0.088
			
هندسه بلوک با مشخصات ۱۴.۵×۴۹×۲۰ با پنج سوراخ		هندسه بلوک با مشخصات ۱۴.۵×۴۹×۲۰ با هشت سوراخ	
			
خطوط هم‌دمایی		خطوط هم‌دمایی	
			
جهت شار حرارتی		جهت شار حرارتی	
			
شرایط دمایی		شرایط دمایی	
R=0.485		**R=0.595**	

۱-۲-۲ درهای غیر نورگذر لولادار

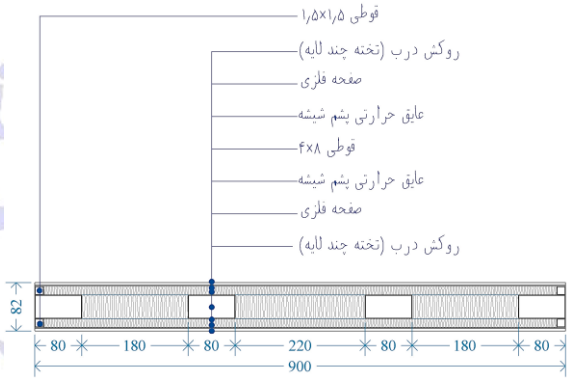
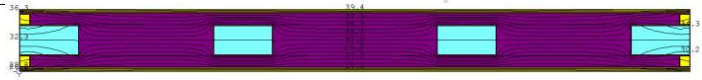
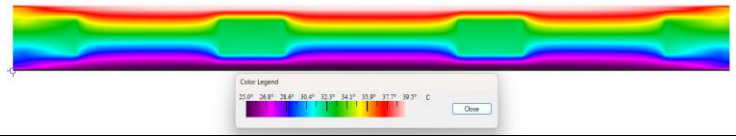
مقاومت حرارتی لنگه درب به لایه‌بندی و مصالح مصرفی آن بستگی دارد و می‌بایست حداقل مقارمت حرارتی جدول ۱۹-۵-۱ مبحث ۱۹ را داشته باشد، در شکل ۱ لایه‌های درب ضد سرقت ورودی نشان داده شده است. برای همین منظور با در نظر گرفتن مشخصات بکار رفته، چگالی مصالح و ضریب هدایت حرارتی مندرج در پیوست ۷ مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵ با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز THERM نسخه ۷.۸ نتایج مقاومت حرارتی درها تعیین شد. مشخصات هوای محبوس درون درب از

استاندارد ISO 6946:2007 (E) استخراج شد، مشخصات هندسه درب‌ها، داده‌های ورودی به نرم‌افزار و خروجی‌ها در جداول ۵ و ۶ نشان داده شده است.

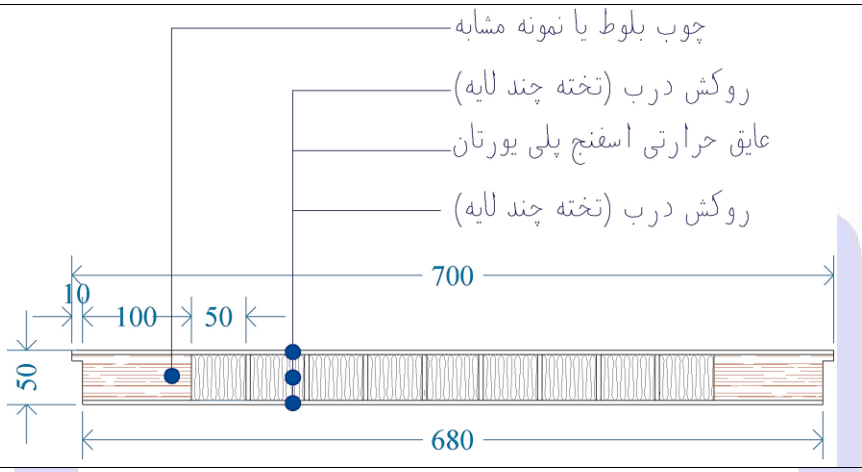
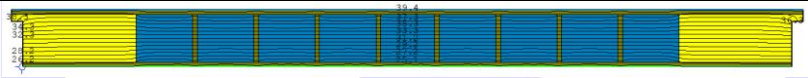
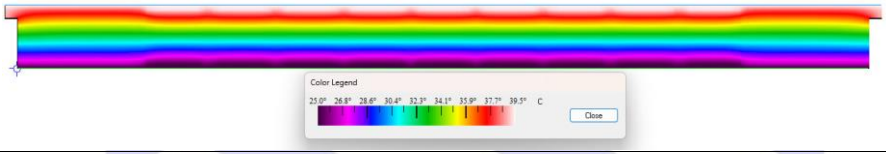


شکل ۱ لایه‌های درب ضد سرقت ورودی

جدول ۵ جزئیات و محاسبات مقاومت حرارتی درب غیر نورگذر تیپ **Metal D-1** با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز **THERM**

<table>
<tr><td colspan="5">صفحات پایه چوبی (تخته چندلا) با چگالی ۲۵۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب و ضریب هدایت حرارتی ۰/۱۱ W/m.K</td></tr>
<tr><td colspan="5">فولاد با چگالی ۷۷۸۰ کیلوگرم بر متر مکعب و ضریب هدایت حرارتی ۵۲ W/m.K</td></tr>
<tr><td rowspan="2">جهت جریان: افقی</td><td colspan="2">ضخامت لایه هوای محبوس ۱۲ میلی‌متر</td><td colspan="2">ضخامت لایه هوای محبوس ۳۷ میلی‌متر</td></tr>
<tr><td>R = 0.17</td><td>λ-Value = 0.0705</td><td>R = 0.18</td><td>λ-Value = 0.205</td></tr>
<tr><td colspan="5">
</td></tr>
<tr><td colspan="5">هندسه درب ورودی تیپ Metal D-1</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="5">خطوط هم‌دمایی</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="5">شرایط دمایی</td></tr>
<tr><td colspan="5">**R = 0.492**</td></tr>
</table>

جدول ۶ جزئیات و محاسبات مقاومت حرارتی درب غیر نورگذر تیپ **Wood D-1** با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز **THERM**

چوب طبیعی بلوط یا نمونه مشابه با ۱۵ درصد رطوبت با چگالی ۶۰۰ تا ۷۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب و ضریب هدایت حرارتی ۰/۲۳ W/m.K
صفحات پایه چوبی (تخته چندلا) با چگالی ۲۵۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب و ضریب هدایت حرارتی ۰/۱۱ W/m.K

هندسه درب چوبی تیپ Wood-D-1

خطوط هم‌دمایی

شرایط دمایی
R=0.502

۳-۲-۱ ضریب انتقال حرارت جدارهای نورگذر

در جدارهای نورگذر ساختمان، با توجه به عدم الزام در سال اول به SHGC مناسب اقلیم جهت ساختمان‌های گروه (ج)، فقط ضریب انتقال حرارت شیشه‌ها مورد بررسی قرار گرفت که برای دستیابی به مشخصات دقیق، ساختار شیشه در نرم‌افزار WINDOW[1] نسخه ۷.۸ بر اساس استاندارد NFRC 100-2010 شبیه‌سازی شده و نتایج در جدول ۷ مشخص گردیده است. در ساختمان‌های گروه (الف و ب) برای سال اول نیازی به تعیین مقاومت حرارتی نمی‌باشد ولی برای گروه (د) نیازمند محاسبه SHGC می‌باشد.

[1] *Lbl.gov*

جدول ۷ محاسبه ضریب انتقال حرارت شیشه جدارهای نورگذر با نرم‌افزار شبیه‌ساز **WINDOW**

نوع شیشه	U-(W/m^2.K)	SHGC	T_{vis}	شماره لایه	مشخصات شیشه‌ها و گاز بین شیشه‌ها	ضخامت mm	شکل مدل
شیشه دو جداره معمولی	۲.۵۴۷	۰.۷۰۵	۰.۷۸۶	۱	Clear	۵.۷	
					Air(10%) ,Argon(90%)	۱۲.۷	
				۲	Clear	۵.۷	

1 2

```
BERKELEY LAB WINDOW v7.8.71.0 Glazing System Thermal and Optical Properties 02/05/26 00:37:08

ID      : 65
Name    : project M19
Tilt    : 90.0
Glazings: 2
KEFF    : 0.109 [W/m-K]
Width   : 24.130 [mm]
Uvalue  : 2.547 [W/m2-K]
SHGCc   : 0.705
SCc     : 0.810
Tvis    : 0.786
RHG     : 532.252 [W/m2]
```

با توجه به نتایج شبیه‌سازی شیشه، نسبت حداکثر ضریب انتقال حرارتی مجاز جدول ۱۹-۵-۲ مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان به ضریب انتقال حرارت جدار برای درب ورودی و پنجره متحرک مناسب می‌باشد.

مصالح در نظر گرفته جهت جزئیات‌های پیشنهادی به نحوی صورت پذیرفته که دسترسی و تامین آن‌ها آسان و به راحتی امکان‌پذیر باشد. در صورت استفاده از مصالح دیگر یا جزئیات خاصی که نمونه آن مشخص نشده است یا با جزئیات پیشنهادی انطباق ندارد، لازم است، جزئیات مربوطه با مصالح مدنظر طراحی و همراه با مستندات لازم جهت بررسی به کمیسیون انرژی، استاندار مصالح و محیط زیست سازمان نظام مهندسی استان خوزستان ارجاع شود.

۱-۳ جزئیات پیشنهادی

جزئیات تهیه شده جهت جدارهای خارجی غیر نورگذر و تعیین ضریب انتقال حرارت جدار نورگذر در ۱۴ بخش شامل:

۱- دیوار مجاور فضای باز.

۲- دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده.

۳- سقف مجاور فضای باز.

٤- سقف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده.

٥- کف مجاور فضای باز.

٦- کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده.

٧- کف مجاور خاک.

٨- عناصر سازه‌ای (ستون بتنی) مجاور فضای باز.

٩- عناصر سازه‌ای (ستون بتنی) مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده.

١٠-درهای غیر نورگذر خارجی لولادار و شیشه دو جداره

١١-پل حرارتی در وال‌پست مجاور فضای باز.

١٢-پل حرارتی در وال‌پست مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده.

١٣-پل حرارتی در تیرهای بتنی.

١٤-پل حرارتی در پیش‌قاب فلزی پنجره‌ها.

تهیه شده است که پرکاربردترین جزئیات در عایق‌کاری حرارتی ساختمان محسوب خواهد شد. برخی جزئیات تکمیلی در خصوص ساختمان‌های اسکلت فولادی نیز به بزودی تهیه و پیوست خواهد شد.

مشخصات جزئیات پیشنهادی، مقاومت حرارتی مرجع و مقاومت حرارتی جدار طراحی شده در جداول ٨ تا ١٩ آورده شده است.

جدول ۸ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۱- دیوار مجاور فضای باز

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۱- دیوار مجاور فضای باز)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 01	O-W-1	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۱۳۳
۲		O-W-2	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۱۴۰
۳		O-W-3	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۱۵۴
۴		O-W-4	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۱۶۱
۵	Energy Det 02	O-W-5	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۱۴۲
۶		O-W-6	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۱۴۹
۷		O-W-7	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۱۶۴
۸		O-W-8	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۱۷۰
۹	Energy Det 03	O-W-9	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۳۷
۱۰		O-W-10	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۴۳
۱۱		O-W-11	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۵۸
۱۲		O-W-12	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۶۴
۱۳	Energy Det 04	O-W-13	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۸۳
۱۴		O-W-14	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۹۰
۱۵		O-W-15	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۰۹۱
۱۶		O-W-16	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۰۹۷
۱۷	Energy Det 05	O-W-17	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۳۷۱
۱۸		O-W-18	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۳۷۸
۱۹		O-W-19	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۳۹۳
۲۰		O-W-20	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۳۹۹
۲۱	Energy Det 06	O-W-21	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۱۹۴
۲۲		O-W-22	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۲۰۱
۲۳		O-W-23	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۲۱۶
۲۴		O-W-24	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۲۲۲
۲۵	Energy Det 07	O-W-25	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۱۷۹
۲۶		O-W-26	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۱۸۵
۲۷		O-W-27	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۲۰۰
۲۸		O-W-28	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۰۹۳
۲۹	Energy Det 08	O-W-29	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۳۱۳
۳۰		O-W-30	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۳۲۰
۳۱		O-W-31	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۳۳۴
۳۲		O-W-32	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۳۴۱
۳۳	Energy Det 09	O-W-33	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۳۲۲
۳۴		O-W-34	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۳۲۹
۳۵		O-W-35	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۳۴۴
۳۶		O-W-36	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۳۵۰
۳۷	Energy Det 10	O-W-37	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۲۰۳
۳۸		O-W-38	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۲۱۰

۳۹		O-W-39	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۲۲۴
۴۰		O-W-40	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۲۳۱
۴۱	Energy Det 11	O-W-41	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۳۶
۴۲		O-W-42	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۴۳
۴۳		O-W-43	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۵۷
۴۴		O-W-44	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۶۴
۴۵	Energy Det 12	O-W-45	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۵۵۱
۴۶		O-W-46	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۵۵۸
۴۷		O-W-47	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۵۷۳
۴۸		O-W-48	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۵۷۹
۴۹	Energy Det 13	O-W-49	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۱۵۲
۵۰		O-W-50	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۱۳۸
۵۱		O-W-51	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۱۷۳
۵۲		O-W-52	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۱۵۹
۵۳	Energy Det 14	O-W-53	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۲۷۳
۵۴		O-W-54	بلوک با دانه رس منبسط ۴ جدار	۱.۰۹	۱.۲۸۰
۵۵		O-W-55	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۶۳
۵۶		O-W-56	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۷۰
۵۷	Energy Det 15	O-W-57	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۱۱۹
۵۸		O-W-58	دیوار بتنی	۱.۰۹	۱.۱۷۵
۵۹		O-W-59	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۰۹۶
۶۰		O-W-60	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۱.۰۹	۱.۱۰۳
۶۱	Energy Det 16	O-W-61	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۵۱۱
۶۲		O-W-62	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۵۱۸
۶۳		O-W-63	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۳۳۴
۶۴		O-W-64	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۱.۰۹	۱.۳۴۱
۶۵	Energy Det 17	O-W-65	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۱۱۲
۶۶		O-W-66	بلوک سفالی	۱.۰۹	۱.۳۲۵

مطابق با توضیحات (ص) از زیربند ۱۹-۵-۱-۱ (*در اقلیم‌های ۰، ۱، ۴، ۵ و همچنین تمام اقلیم‌های رده A، در صورت استفاده از مصالحی مانند بلوک‌های سیمانی، بلوک‌های گازی، بلوک‌های دانه رس منبسط شده و یا هر مصالح دیگری که قابلیت جذب آب دارند، طراحی و اجرای لایه بخاربند در سمت گرم دیوار الزامی است*)، کلیه طراحان محترم می‌بایست میزان جذب آب بلوک‌های مورد استفاده را مطابق استانداردهای مربوطه یا گواهی‌نامه‌های معتبر بررسی نمایند و در صورت لزوم لایه بخاربند مطابق با مبحث ۱۹ به جزئیات پیشنهادی اضافه گردد.

جدول ۹ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۲- دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۲- دیوار مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 18	Un-W-1	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۷۴
۲		Un-W-2	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۸۱
۳		Un-W-3	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۹۴
۴		Un-W-4	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۰۱
۵	Energy Det 19	Un-W-5	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۱۶
۶		Un-W-6	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۲۳
۷		Un-W-7	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۲۳
۸		Un-W-8	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۳
۹	Energy Det 20	Un-W-9	دیوار بتنی	۰.۹۱	۰.۹۸۰
۱۰		Un-W-10	دیوار بتنی	۰.۹۱	۰.۹۸۷
۱۱		Un-W-11	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۱۴
۱۲		Un-W-12	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۲۹
۱۳	Energy Det 21	Un-W-13	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۲۹
۱۴		Un-W-14	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۳۵
۱۵		Un-W-15	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۲۱
۱۶		Un-W-16	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۲۷
۱۷	Energy Det 22	Un-W-17	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۲۷
۱۸		Un-W-18	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۳۴
۱۹		Un-W-19	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۴۹
۲۰		Un-W-20	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۵۶
۲۱	Energy Det 23	Un-W-21	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۵۶
۲۲		Un-W-22	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۶۳
۲۳		Un-W-23	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۰.۹۱	۱.۰۰۷
۲۴		Un-W-24	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۰.۹۱	۱.۰۱۴
۲۵	Energy Det 24	Un-W-25	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۰.۹۱	۱.۰۲۷
۲۶		Un-W-26	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۰.۹۱	۱.۰۳۴
۲۷		Un-W-27	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۰.۹۱	۱.۰۴۹
۲۸		Un-W-28	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۰.۹۱	۱.۰۴۶
۲۹	Energy Det 25	Un-W-29	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۰.۹۱	۱.۰۵۵
۳۰		Un-W-30	بلوک متشکل از بتن هوادار اتوکلاو شده	۰.۹۱	۱.۰۶۲
۳۱		Un-W-31	بلوک سفالی	۰.۹۱	۱.۰۱۶
۳۲		Un-W-32	بلوک سفالی	۰.۹۱	۱.۰۲۳
۳۳	Energy Det 26	Un-W-33	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۲۳
۳۴		Un-W-34	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۲۹
۳۵		Un-W-35	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۴۵
۳۶		Un-W-36	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۵۲
۳۷	Energy Det 27	Un-W-37	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۵۱
۳۸		Un-W-38	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۵۸

۳۹	Energy Det 28	Un-W-39	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۹۴
۴۰		Un-W-40	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۰۱
۴۱		Un-W-41	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۱۶
۴۲		Un-W-42	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۲۳
۴۳	Energy Det 29	Un-W-43	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۲۳
۴۴		Un-W-44	بلوک با دانه رس منبسط ۳ جدار	۰.۹۱	۱.۰۳۰
۴۵		Un-W-45	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱
۴۶		Un-W-46	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۰۷
۴۷	Energy Det 30	Un-W-47	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۲۲
۴۸		Un-W-48	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۲۹
۴۹		Un-W-49	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۲۹
۵۰		Un-W-50	دیوار بتنی	۰.۹۱	۱.۰۳۵
۵۱	Energy Det 31	Un-W-51	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۲۷
۵۲		Un-W-52	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۳۴
۵۳		Un-W-53	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۴۹
۵۴		Un-W-54	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۵۶
۵۵	Energy Det 32	Un-W-55	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۵۶
۵۶		Un-W-56	بلوک با دانه سبک پومیس ۳ جدار	۰.۹۱	۰.۹۶۳
۵۷		Un-W-57	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۴۳
۵۸		Un-W-58	بلوک سفالی	۰.۹۱	۱.۰۳۵
۵۹	Energy Det 33	Un-W-59	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۶۹
۶۰		Un-W-60	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۷۶
۶۱		Un-W-61	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۵۶
۶۲		Un-W-62	بلوک سفالی	۰.۹۱	۰.۹۶۳

جدول ۱۰ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۳- سقف مجاور فضای باز

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۳- سقف مجاور فضای باز)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 34	O-R-1	تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط	۳.۷۰	۳.۹۱۷
۲		O-R-2	تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط	۳.۷۰	۳.۸۶۲

جدول ۱۱ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۴- سقف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۴- سقف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 35	Un-R-1	تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط	۳.۱۳	۳.۲۶۵
۲		Un-R-2	تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط	۳.۱۳	۳.۲۴۳
۳	Energy Det 35	Un-R-3	تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط	۳.۱۳	۳.۱۸۱
۴		Un-R-4	تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط	۳.۱۳	۳.۳۶۶

جدول ۱۲ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۵- کف مجاور فضای باز

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۵- کف مجاور فضای باز)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 36	O&Un-F-1	تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط	۰.۵۱	۱.۰۳۹
۲		O&Un-F-2	تیرچه و بلوک سیمانی	۰.۵۱	۰.۶۷۳

جدول ۱۳ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۶- کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۶- کف مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 37	O&Un-F-1	تیرچه و بلوک پلی استایرن منبسط	۰.۴۳	۱.۰۳۹
۲		O&Un-F-2	تیرچه و بلوک سیمانی	۰.۴۳	۰.۶۰۳

جدول ۱۴ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۷- کف مجاور خاک

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۷- کف مجاور خاک)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 38	Soil-F-1	بتن سبک‌دانه با پوکه طبیعی با ذرات ریز ماسه	۰.۲۶	۰.۲۷۴
۲		Soil-F-2	بتن سبک‌دانه با پوکه طبیعی با ذرات ریز ماسه	۰.۲۶	۰.۲۶۱
۳	Energy Det 39	Soil-F-3	بتن سبک‌دانه با پوکه طبیعی با ذرات ریز ماسه	۰.۲۶	۰.۲۷۴
۴		Soil-F-4	بتن سبک‌دانه با پوکه طبیعی با ذرات ریز ماسه	۰.۲۶	۰.۲۶۱

جدول ۱۵ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۸- عناصر سازه‌ای (ستون بتنی) مجاور فضای باز

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۸- ستون بتنی مجاور فضای باز)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 40	O-Col-1	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۱.۰۹	۱.۱۶۷
۲		O-Col-2	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۱.۰۹	۱.۱۲۰
۳	Energy Det 41	O-Col-3	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۱.۰۹	۱.۱۸۹
۴		O-Col-4	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۱.۰۹	۱.۱۴۱
۵	Energy Det 42	O-Col-5	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۱.۰۹	۱.۱۷۴
۶		O-Col-6	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۱.۰۹	۱.۱۲۷
۷	Energy Det 43	O-Col-7	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۱.۰۹	۱.۱۹۵
۸		O-Col-8	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۱.۰۹	۱.۱۴۸

جدول ۱۶ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۹- عناصر سازه‌ای (ستون بتنی) مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۹- ستون بتنی مجاور فضای نیمه باز کنترل نشده)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 44	Un-Col-1	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۱.۰۰۵
۲		Un-Col-2	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۴۰
۳		Un-Col-3	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۴۳
۴	Energy Det 45	Un-Col-4	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۱.۰۱۲
۵		Un-Col-5	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۴۷
۶		Un-Col-6	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۴۰
۷	Energy Det 46	Un-Col-7	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۱۱
۸		Un-Col-8	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۴۰
۹		Un-Col-9	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۴۳
۱۰	Energy Det 47	Un-Col-10	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۱۸
۱۱		Un-Col-11	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۴۷
۱۲		Un-Col-12	بتن با سنگدانه متداول (متراکم)	۰.۹۱	۰.۹۴۰

جدول ۱۷ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۱۰- درهای غیر نورگذر لولادار و شیشه دو جداره

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۱۰- درهای غیر نورگذر لولادار و شیشه دو جداره)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 48	Metal D-1	پروفیل آهنی	۰.۴۸	۰.۴۹۲
۲		Wood D-1	چوب	۰.۴۸	۰.۵۰۲
۳		Glass-1	شیشه Clear	حداکثر ضریب انتقال حرارت مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۲	ضریب انتقال حرارت جدار طراحی شده
				۲.۵۶	۲.۵۴۷

جدول ۱۸ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۱۱و۱۲- وال پست مجاور مجاور فضای باز و نیمه باز کنترل نشده

ردیف	شماره شیت	کد جزئیات پیشنهادی (بخش ۱۱و۱۲- وال پست مجاور فضای باز و نیمه باز کنترل نشده)	بخش اصلی جدار (بدون نازک‌کاری)	حداقل مقاومت حرارتی مجاز مطابق جدول ۱۹-۵-۱	مقاومت حرارتی جدار طراحی شده
۱	Energy Det 49	O& Un-Wall post-1	قوطی آهنی	۱.۰۹	۲.۲۵۶
۲		O-Wall post-2	قوطی آهنی	۱.۰۹	۲.۴۳۶
۳		O& Un-Wall post-3	قوطی آهنی	۱.۰۹	۲.۲۶۳
۴	Energy Det 50	O-Wall post-4	قوطی آهنی	۱.۰۹	۲.۴۴۳
۵		O-Wall post-5	قوطی آهنی	۱.۰۹	۲.۲۷۸
۶		O-Wall post-6	قوطی آهنی	۱.۰۹	۲.۴۵۸
۷	Energy Det 51	O-Wall post-7	قوطی آهنی	۱.۰۹	۲.۲۸۴
۸		O-Wall post-8	قوطی آهنی	۱.۰۹	۲.۴۶۴

۹	Energy Det 52	Un-Wall post-1	قوطی آهنی	۰.۹۱	۱.۴۱۲
۱۰		Un-Wall post-2	قوطی آهنی	۰.۹۱	۱.۴۱۹
۱۱		Un-Wall post-3	قوطی آهنی	۰.۹۱	۲.۲۲۸
۱۲		Un-Wall post-4	قوطی آهنی	۰.۹۱	۲.۲۳۴

جدول ۱۹ مشخصات جزئیات پیشنهادی بخش ۱۳و۱۴- پل حرارتی در تیرهای بتنی و پیش‌قاب فلزی پنجره‌ها

ردیف	شماره شیت	**کد جزئیات پیشنهادی** (بخش ۱۳و۱۴- وال پست مجاور فضای باز و نیمه باز کنترل نشده)	**بخش اصلی جدار** (بدون نازک‌کاری)
۱	Energy Det 53	Thermal insulation of thermal bridges-Conceret Beam 1	تیر بتنی
۲		Thermal insulation of thermal bridges-Conceret Beam 2	تیر بتنی
۳		Thermal insulation of thermal bridges- Window Pre-frame 1	قوطی آهنی
۴		Thermal insulation of thermal bridges- Window Pre-frame 2	قوطی آهنی

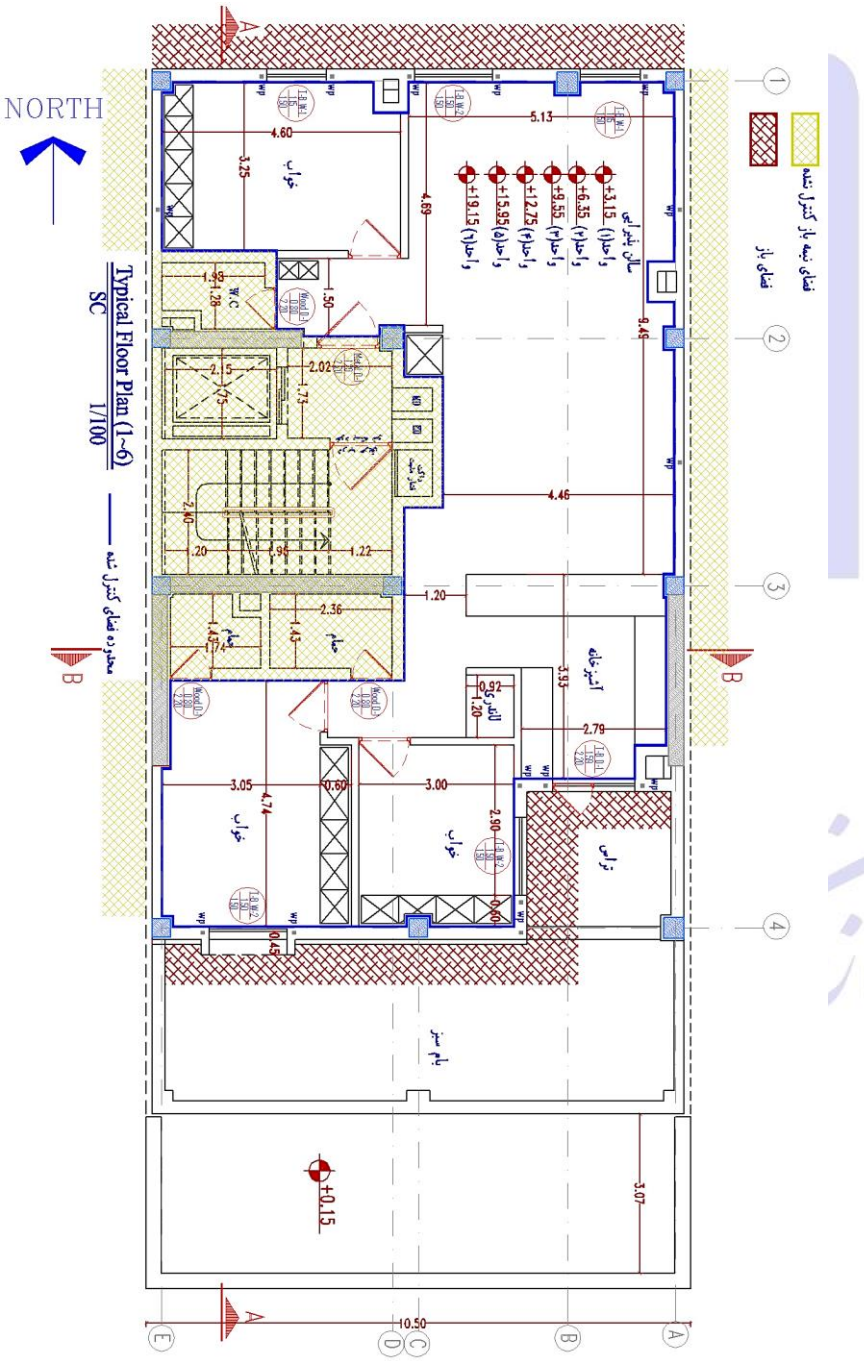
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

فصل ۲ راهنمای تهیه نقشه و استفاده از جزئیات پیشنهادی

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان

۲-۱ تعیین محدوده فضای کنترل شده

جهت تهیه نقشه‌های اجرایی نیازمند تعیین زون حرارتی (فضای کنترل شده) می‌باشد که مطابق تعریف ۱۹-۱-۱۱۳ فضای کنترل شده، از مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵، فضاهایی که در این تعریف قرار می‌گیرند را مشخص می‌کنیم. در شکل ۲ در یک ساختمان نمونه، فضای کنترل شده به همراه تیپ‌بندی جدارهای نورگذر (جهت بررسی نسبت جداره نورگذر به مساحت هر نما) تعیین شده است.



شکل ۲ تعیین فضای کنترل شده در پلان معماری

۲-۲ کنترل محدودیت نسبت جداره نورگذر به مساحت نما

در بند ۱۹-۵-۱-۲ روش تجویزی، توضیحات (الف) نسبت جداره نورگذر به مساحت هر نما را ۳۰٪ تعیین کرده است و در توضیحات (ب)، "*چنانچه ۲۵٪ از مساحت مفید طبقات بالای سطح زمین درطول ساعات روز اعتدال پاییزی یا بهاری، دارای حداقل روشنایی مورد نیاز مبحث سیزدهم و سامانه روشنایی مصنوعی مجهز به کنترل میزان نور بر حسب نور طبیعی باشد، می‌توان مساحت جداره نورگذر به کل دیوار خارجی را تا حداکثر ۵۰٪ افزایش داد و همچنان از الزامات تجویزی این بخش استفاده کرد.*" با توجه به این توضیحات، نیازمند بررسی پلان معماری می‌باشد و در صورت تامین این بند از روش تجویزی، می‌توان به ادامه طراحی پرداخت. در جداول ۲۰ و ۲۳ و شکل‌های ۳ و ۴ نماهای ساختمان نمونه از لحاظ نسبت جداره نورگذر به مساحت هر نما بررسی شده و نتایج مشخص گردیده است.

جدول ۲۰ محاسبه سطح دیوارهای خارجی و سطح جدار نورگذر و درصد آن به سطح دیوارهای خارجی جبهه‌های نما

تیپ جدار نورگذر	مساحت (متر مربع)	تعداد	مساحت کل (متر مربع)	جبهه نما
T.B W-1	۱.۷۲۵	۱۴	۲۴.۱۵	شمالی
T.B W-2	۲.۲۵	۶	۱۳.۵	شمالی
مجموع		۲۰	۳۷.۶۵	شمالی
T.B W-2	۲.۲۵	۶	۱۳.۵	جنوبی
T.B D-1	۳.۵	۶	۲۱	جنوبی
مجموع		۱۲	۳۴.۵۰	جنوبی
T.B W-3	۲.۷۰	۱	۲.۷۰	جنوبی- طبقه هفتم
مجموع		۱	۲.۷۰	جنوبی- طبقه هفتم

جدول ۲۱ محاسبه سطح دیوارهای خارجی و سطح جدار نورگذر و درصد آن به سطح دیوارهای خارجی جبهه شمالی

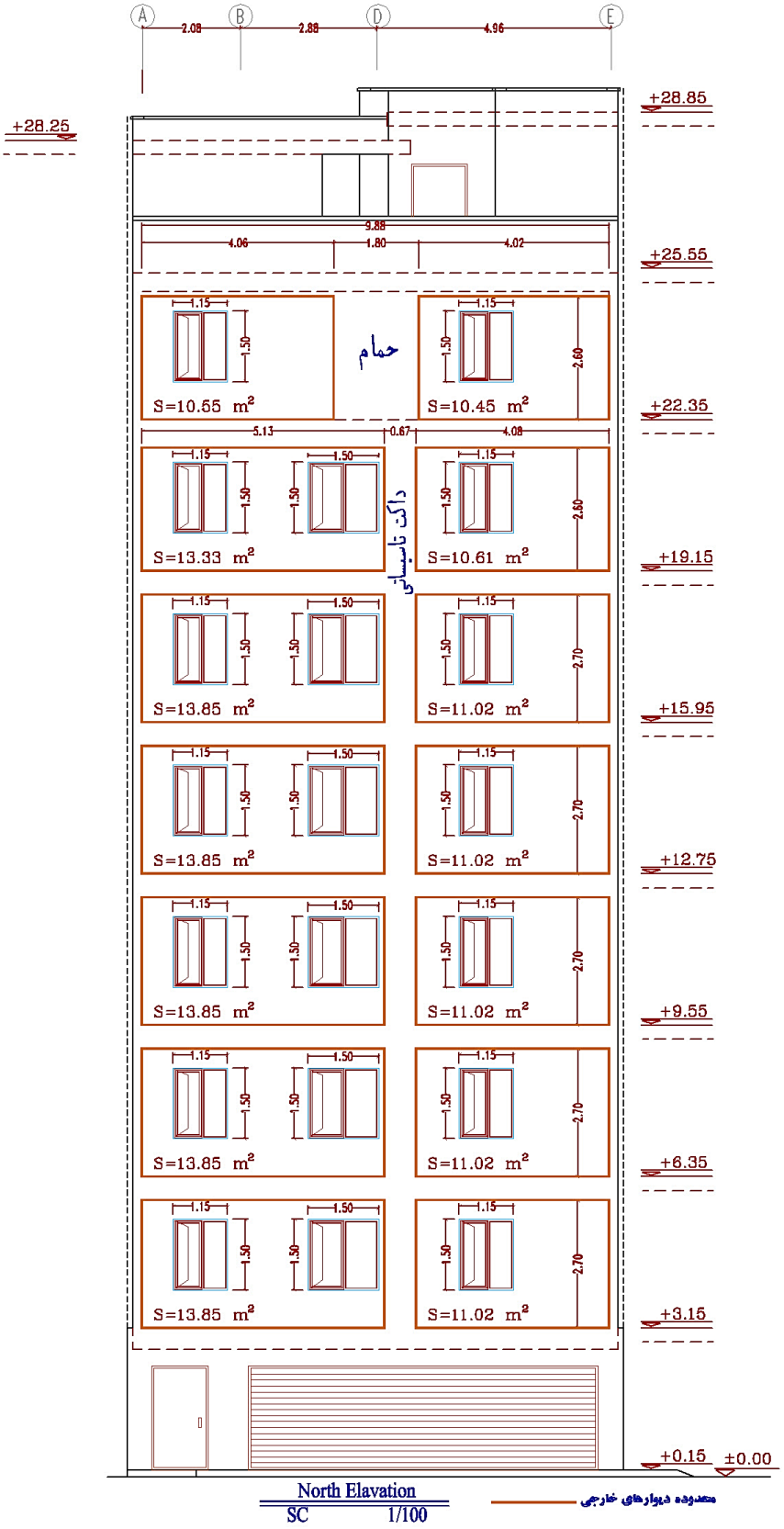
مساحت کل دیوارهای خارجی (مترمربع)	۱۶۹.۲۹
مساحت سطح نورگذر (مترمربع)	۳۷.۶۵
درصد سطح نورگذر به مساحت کل دیوارهای خارجی	**۲۲.۲۳**

جدول ۲۲ محاسبه سطح دیوارهای خارجی و سطح جدار نورگذر و درصد آن به سطح دیوارهای خارجی جبهه جنوبی

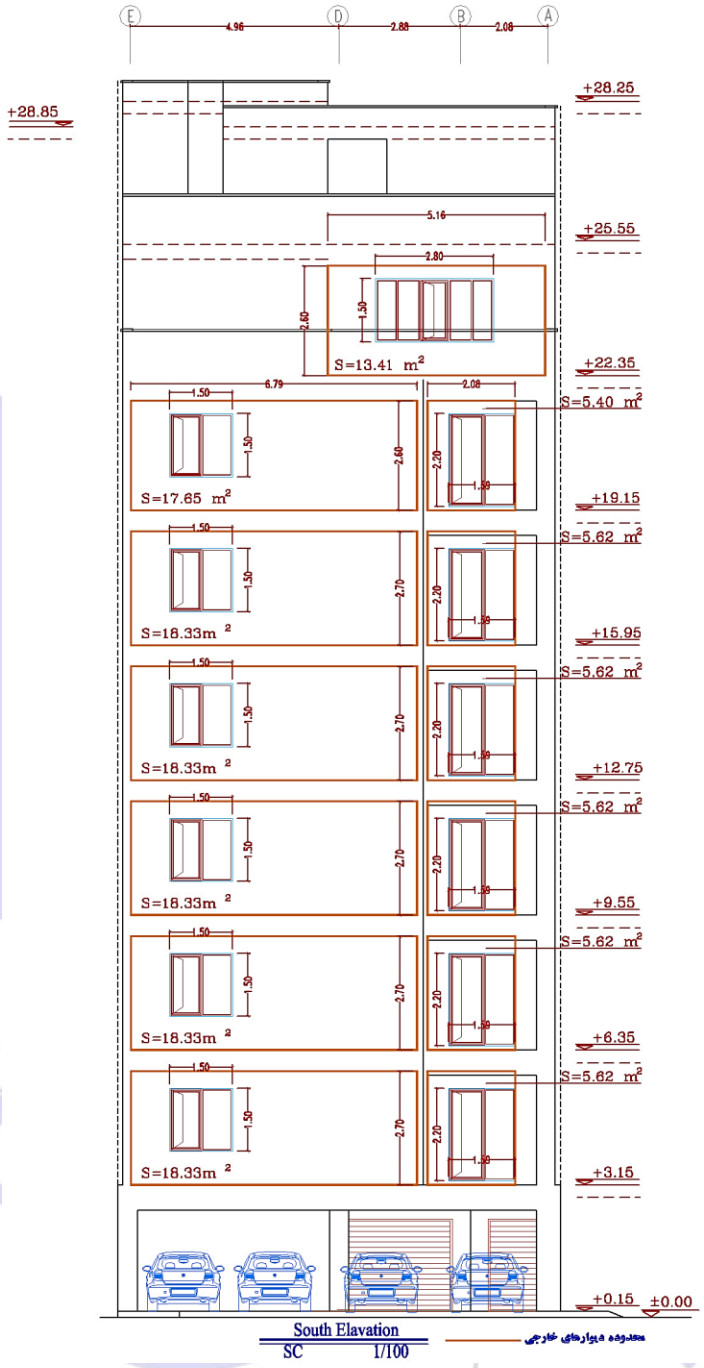
مساحت کل دیوارهای خارجی (مترمربع)	۱۴۳.۰۰
مساحت سطح نورگذر (مترمربع)	۳۴.۵۰
درصد سطح نورگذر به مساحت کل دیوارهای خارجی	**۲۴.۱۲**

جدول ۲۳ محاسبه سطح دیوارهای خارجی و سطح جدار نورگذر و درصد آن به سطح دیوارهای خارجی جبهه جنوبی- طبقه هفتم

مساحت کل دیوارهای خارجی (مترمربع)	۱۳.۴۱
مساحت سطح نورگذر (مترمربع)	۲.۷۰
درصد سطح نورگذر به مساحت کل دیوارهای خارجی	**۲۰.۱۳**



شکل ۳ دیوارهای خارجی و سطوح نورگذر در نمای شمالی

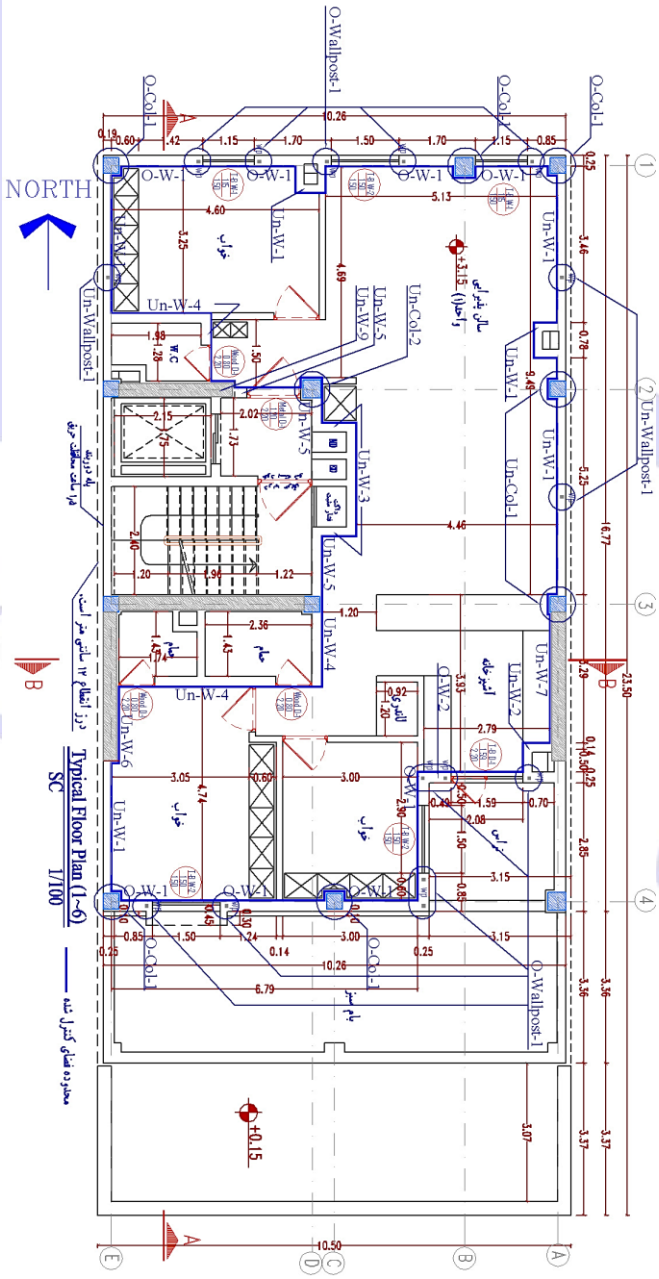


شکل ۴ دیوارهای خارجی و سطوح نورگذر در نمای جنوبی

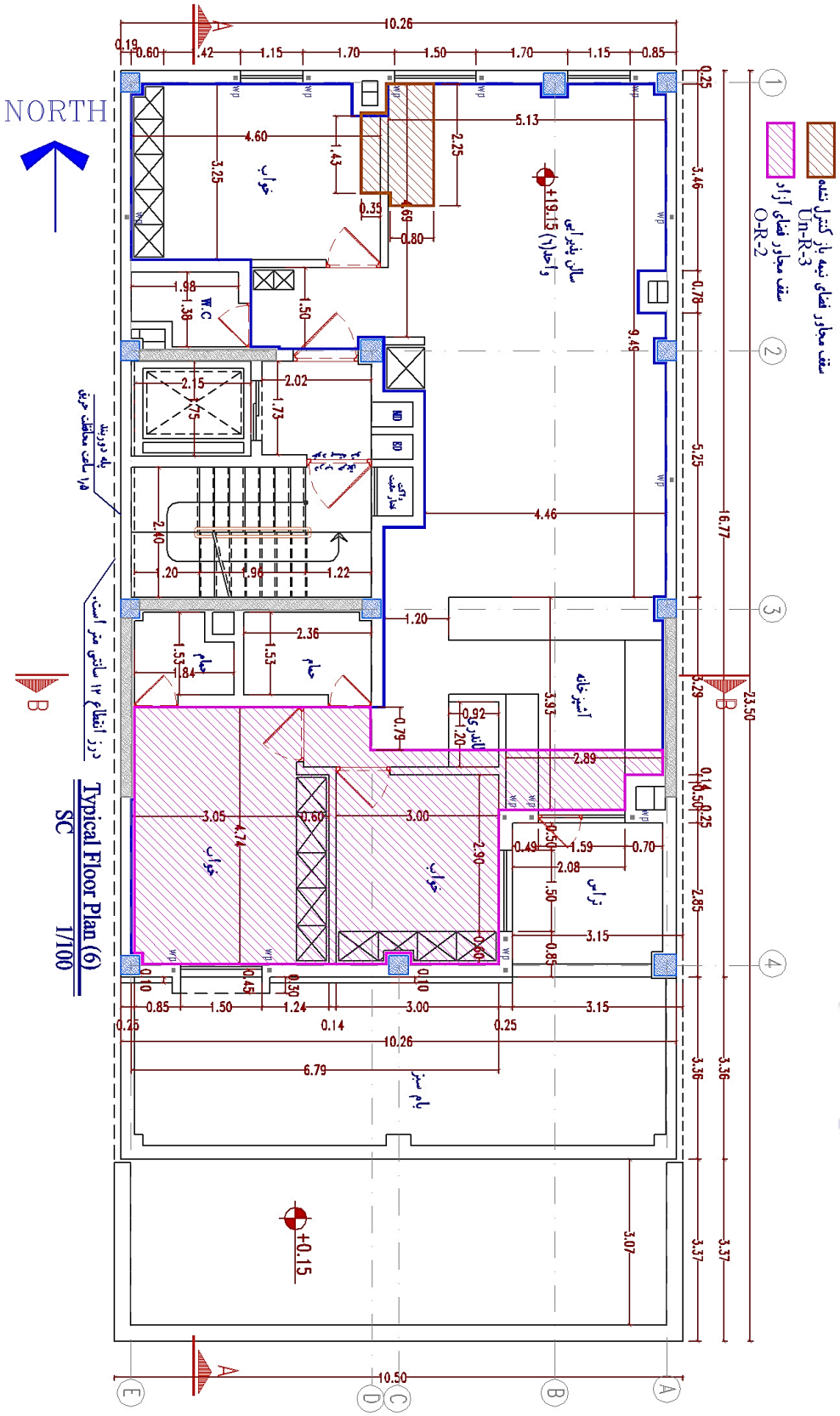
با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته مشخص شد که در نمای شمالی، نسبت جدار نورگذر به نما برابر ۲۲.۲۳٪ و در نمای جنوبی برابر ۲۴.۱۲٪ و طبقه هفتم که پیوسته با نمای اصلی نمی‌باشد نیز ۲۰.۱۳٪ است که کمتر از ۳۰٪ تعیین شده در مبحث ۱۹ می‌باشد و امکان استفاده از روش تجویزی بلامانع است.

۲-۳ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به جدار غیر نورگذر خارجی

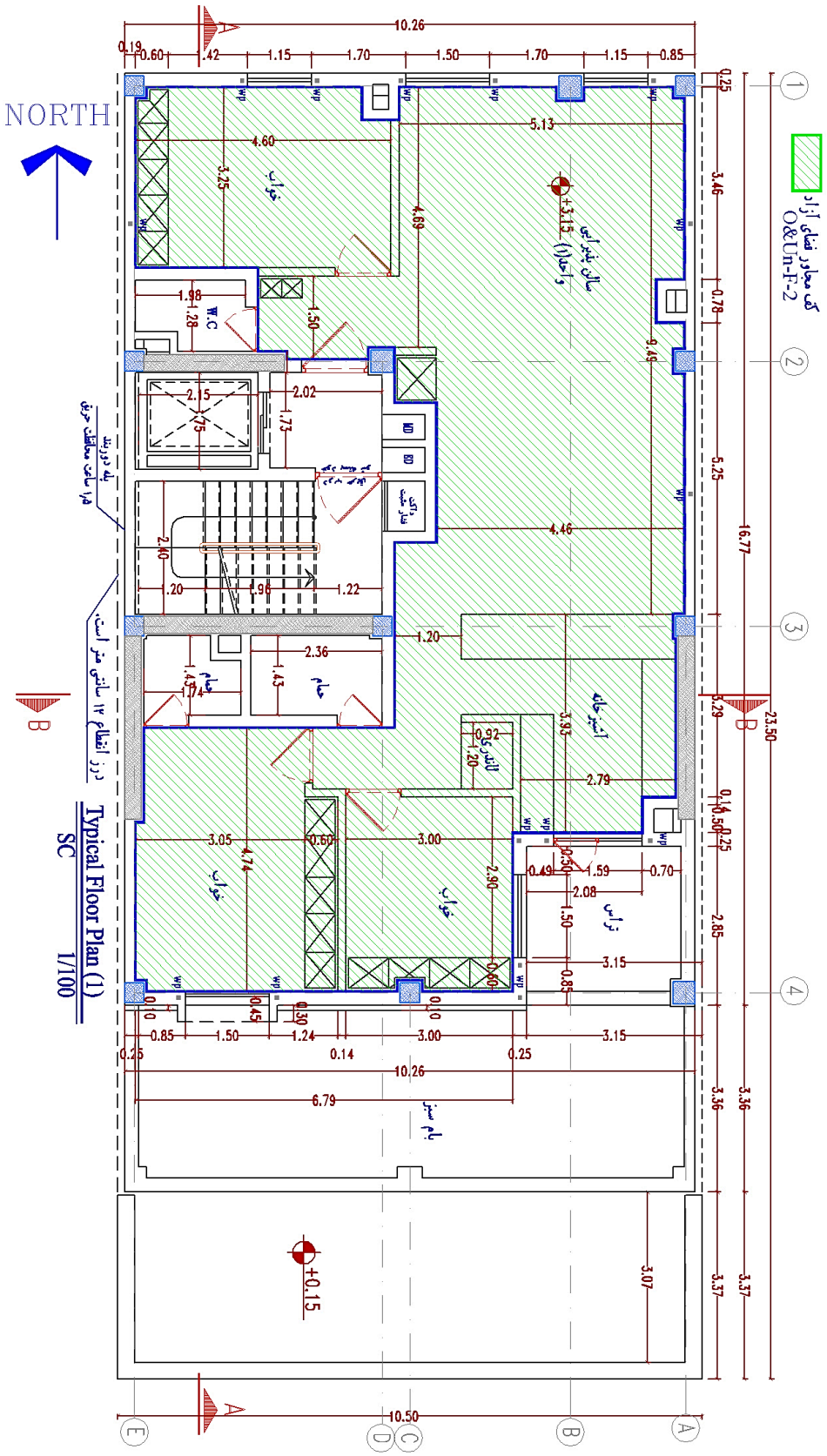
با توجه به تعاریف ۱۹-۱-۱۱۲ فضای باز و ۱۹-۱-۱۱۴ فضای نیمه باز کنترل نشده از مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵، مشخص می‌شود که جدار غیر نورگذر خارجی با کدام فضا مجاورت دارد و با توجه به لایه‌های دیوار، سقف و کف که مهندس طراح در نازک‌کاری در نظر دارد، جزئیات منطبق بر آن تعیین و اختصاص داده می‌شود. در شکل ۵ تا ۷ در ساختمان نمونه کد جزئیات مربوطه به دیوارها، سقف، کف و عناصر سازه‌ای اختصاص داده شده است، همچنین تیپ‌بندی درهای مجاور فضای آزاد یا فضای نیمه باز کنترل نشده نیز صورت پذیرفته که از جزئیات مربوطه استفاده گردد.



شکل ۵ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به دیوارهای خارجی



شکل ۶ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به سقف



شکل ۷ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به کف

۲-٤ سایه‌اندازی دیوارهای خارجی جبهه جنوبی در اقلیم‌های ۰ و ۱

مطابق با توضیحات (غ) از بند ۱۹-۵-۱-۱ مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵، "*در اقلیم‌های ۰ و ۱ با فرض محل قرارگیری خورشید در زاویه ۴۵ درجه نسبت به افق در سمت جنوب، باید حداقل ٪ ۳۰ از مساحت دیوارهای خارجی در معرض تابش خورشید، در سایه قرار داشته باشند. سطح سایه می‌تواند حاصل از فرورفتگی‌ها در طراحی معماری و جزئیات نما، سایه‌بان‌ها، ساختمان‌ها و سازه‌های غیرموقت همجوار و یا ترکیبی از این موارد باشد.*" سایه‌اندازی در نمای جنوبی الزاماً می‌بایست به نحو مناسبی طرح شود. در ساختمان نمونه سایه‌اندازی بر نمای جنوبی انجام شده در جداول ۲۴ و ۲۵ و شکل ۸ میزان سطح سایه نسبت به نما تعیین شده است.

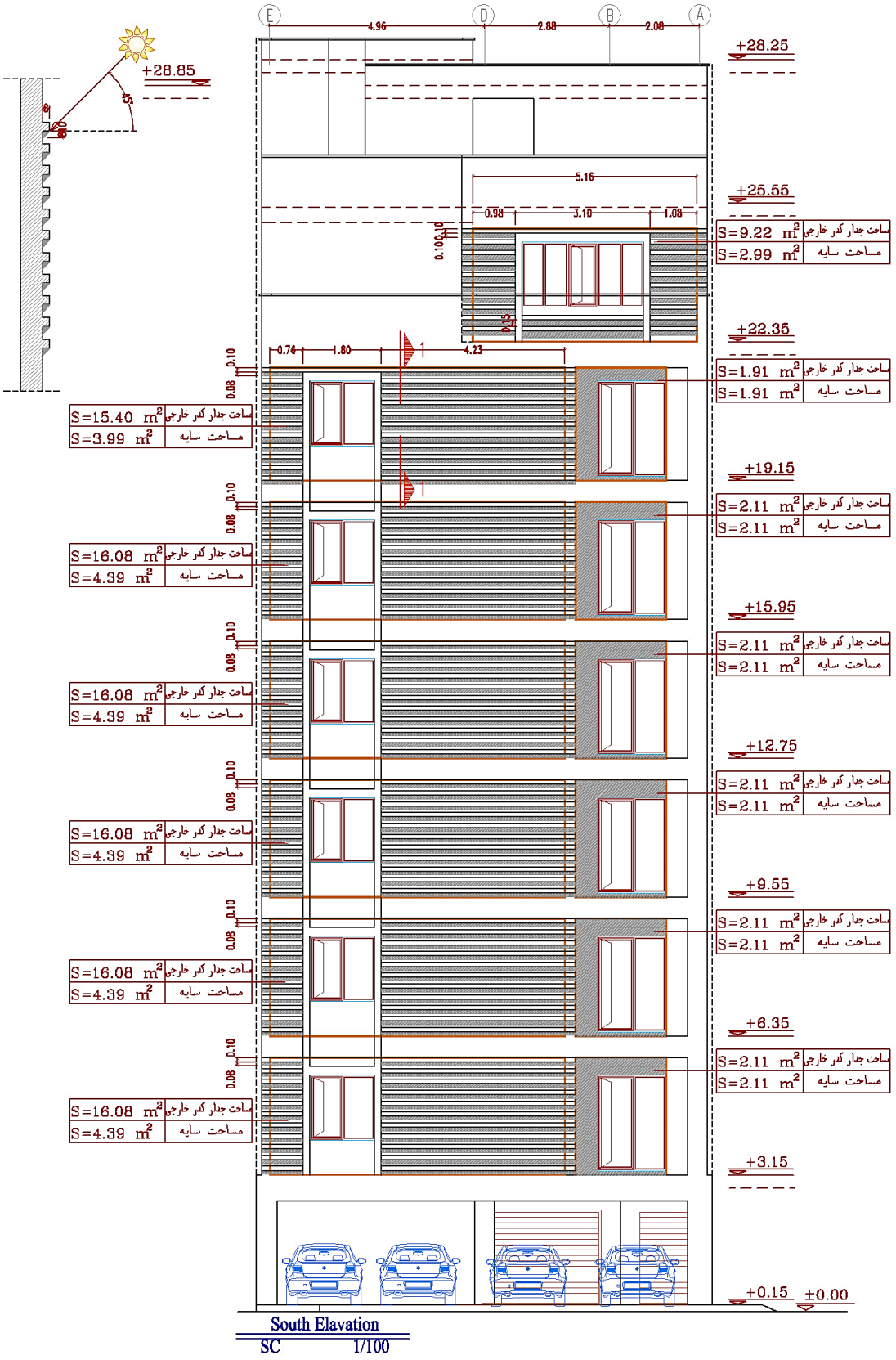
جدول ۲۴ میزان سایه بر دیوار خارجی جنوبی (طبقه اول تا ششم)

مساحت کل دیوارهای خارجی جنوبی (مترمربع)	۱۰۸.۲۶
مساحت سطح سایه (مترمربع)	۳۸.۴۰
درصد سطح سایه به مساحت کل دیوارهای خارجی	**۳۵.۴۷**

جدول ۲۵ میزان سایه بر دیوار خارجی جنوبی (طبقه هفتم)

مساحت کل دیوارهای خارجی جنوبی (مترمربع)	۹.۲۲
مساحت سطح سایه (مترمربع)	۲.۹۹
درصد سطح سایه به مساحت کل دیوارهای خارجی	**۳۲.۴۳**

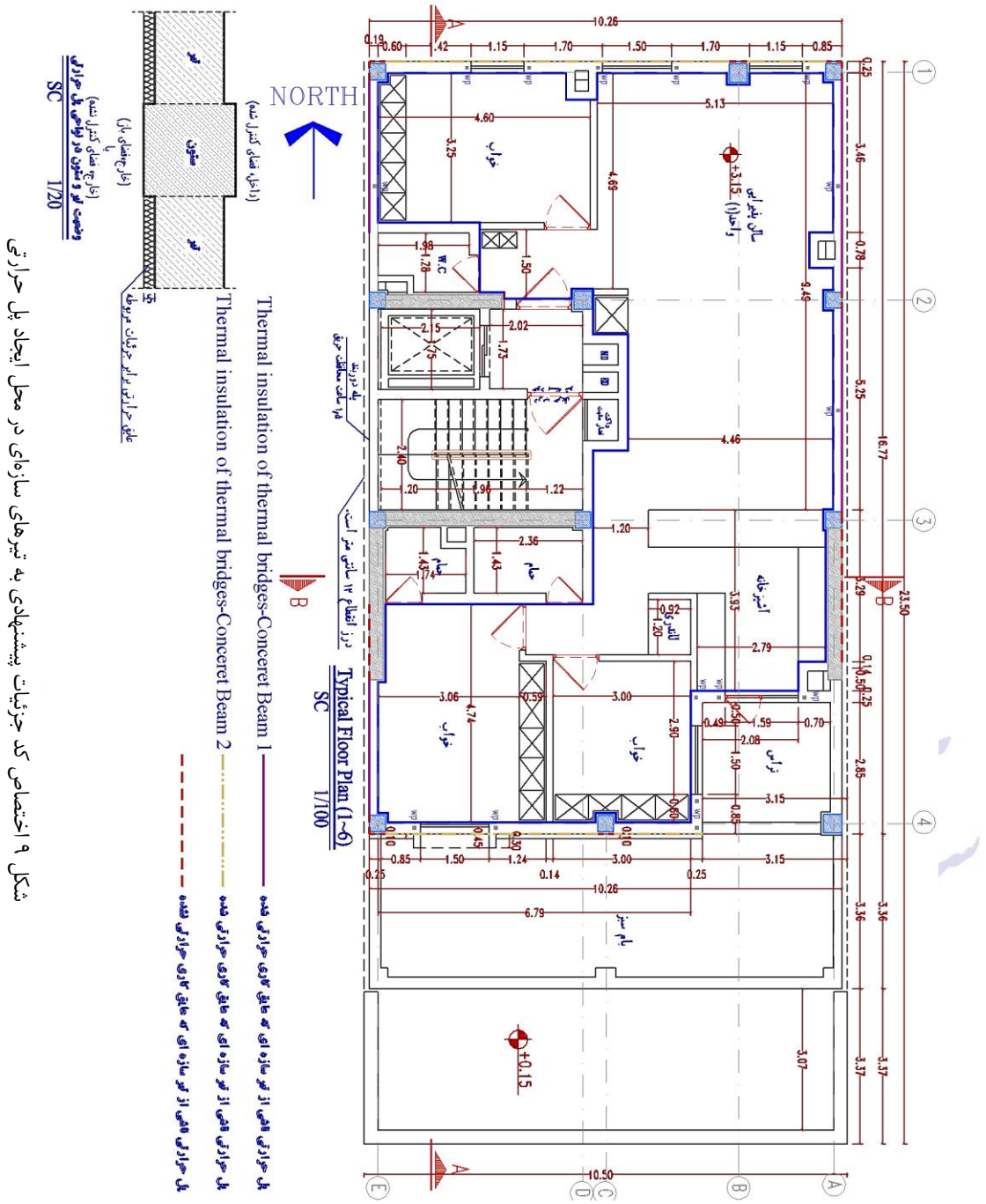
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خوزستان



شکل ۸ سایه‌اندازی دیوار خارجی جنوبی

۲-۵ بررسی پل‌های حرارتی ناشی از تیرهای سازه‌ای و اختصاص جزئیات پیشنهادی

لازم است، قسمت‌هایی از ساختمان که عناصر سازه‌ای باعث ایجاد پل حرارتی می‌شوند به نحو مناسبی عایق‌کاری حرارتی مطابق با الزامات مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵ گردند و تنها ۵٪ از سطح خارجی در هر جبهه می‌تواند پل حرارتی داشته باشد. در شکل ۹ پلان بررسی پل‌های حرارتی ناشی از تیرهای سازه‌ای و نحوه اختصاص جزئیات پیشنهادی به آن‌ها مشخص شده است.



شکل ۹ اختصاص کد جزئیات پیشنهادی به تیرهای سازه‌ای در محل ایجاد پل حرارتی

۲-۶ جمع بندی نقشه‌های اجرایی عایق‌کاری حرارتی

با رجوع به جدول ۱۹-۲-۱ مبحث ۱۹ مقررات ملی ویرایش ۵، الزاماتی در پوسته خارجی برای سال اول در نظر گرفته شده است، اگر چه در زیر بخش‌های پوسته خارجی مطابق با پیوست ۵ مبحث ۱۹، سایه‌اندازی نما در اقلیم ۰ و ۱ دیده شده که در جدول ۱۹-۲-۱ ذکر نشده است، و مطابق با بند ۱۹-۵-۱، مهلت زمانی در نظر گرفته برای موارد ذکر شده، توصیه می‌باشد، لذا سایه‌اندازی نما در اقلیم ۰ و ۱ نیز برای سال اول در نظر گرفته شده است.

۲-۶-۱ موارد الزام در ساختمان‌های گروه‌های مختلف برای سال اول در اقلیم 0B

- **گروه الف و ب:**

۱- عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی

۲- شیشه چندجداره

۳- سایه‌اندازی دیوارهای خارجی جبهه جنوبی در اقلیم‌های ۰ و ۱

- **گروه ج:**

۱- عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی

۲- شیشه چندجداره

۳- حداقل مقاومت حرارتی جداره نورگذر

٤- سایه‌اندازی دیوارهای خارجی جبهه جنوبی در اقلیم‌های ۰ و ۱

- **گروه د:**

۱- عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی

۲- الزامات بازتاب نما

۳- الزامات بازتاب بام

٤- شیشه چندجداره

٥- حداقل مقاومت حرارتی جداره نورگذر

٦- ضریب جذب حرارت خورشیدی (SHGC)

۷- سایه‌اندازی دیوارهای خارجی جبهه جنوبی در اقلیم‌های ۰ و ۱

در جزئیات پیشنهادی پیوست، عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی، استفاده از شیشه دوجداره، حداقل مقاومت حرارتی جدار نورگذر و نحوه به حداقل رساندن یا حذف پل‌های حرارتی برای حالت‌های مختلف دیوار، سقف و کف با مصالح مختلف تهیه شده است و مطابق توضیحات این فصل می‌توان، موارد ذکر شده را در نقشه‌های اجرایی بخش مدیریت انرژی لحاظ نمود.

فهرست نقشه‌های اجرایی بخش مدیریت انرژی در گروه‌های ساختمانی الف تا ج در جدول ۲۶ مشخص شده است. در گروه د مطابق با مواردی که در مبحث ۱۹ ذکر شده است، نیازمند فرآیند پیچیده‌تری از طراحی می‌باشد که بزودی تهیه خواهد شد.

جدول ۲۶ فهرست نقشه‌های اجرایی مدیریت انرژی

ردیف	عنوان
۱	فهرست نقشه‌های مدیریت انرژی (شامل فهرستی از پلان‌ها، نماها، مقاطع، و کد جزئیات پیشنهادی یا طراحی شده)
۲	پلان تعیین محدوده فضای کنترل شده و تیپ بندی جداره‌های نورگذر
۳	تحلیل نسبت جدار نورگذر به سطح نما (نماها و جداول محاسباتی)
۴	پلان‌های اختصاص کد جزئیات به دیوارهای خارجی
۵	پلان‌های اختصاص کد جزئیات به سقف‌های خارجی
۶	پلان‌های اختصاص کد جزئیات به کف‌های خارجی
۷	پلان‌های اختصاص کد جزئیات به کف‌های مجاور خاک
۸	تحلیل سایه‌اندازی دیوارهای خارجی در اقلیم ۰ و ۱ (جبهه جنوبی و جداول محاسباتی)
۹	جزئیات جدارهای خارجی (دیوار، سقف، کف و درها)
۱۰	جزئیات عایق‌کاری پل‌های حرارتی (حداکثر ۵٪ پل حرارتی در هر جبهه از پوسته خارجی بلامانع است)

در نقشه های معماری می‌بایست ضخامت جداره‌ها برابر جزئیات پیشنهادی یا طراحی شده، ترسیم گردد همچنین ابعاد عناصر سازه‌ای مطابق با محاسبات سازه و ابعاد داکت‌های تاسیساتی برابر نقشه‌های مربوطه در نظر گرفته شود تا علاوه بر انطباق صحیح با شرایط اجرایی مطلوب، مساحت فضای کنترل شده نیز بدرستی محاسبه گردد و جهت تکمیل فرم مشخصات ساختمان مطابق پیوست ۵ اشکالی ایجاد نگردد. بدیهی است این راهنما و پیوست آن گامی در جهت رسیدن به تهیه چک لیست پیوست ۵ مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان می‌باشد و لازم است که طراحان محترم هر چه سریعتر نسبت به تهیه و تکمیل خواسته‌های پیوست ۵ اقدام نمایند.