ایران عرضه
فروشگاه کالاهای دانلودی
IRANARZE.IR

جزوه خلاصه و نکات مهم
فناوری های ساختمان
پایه دوازدهم (کد ۲۱۲۳۹۸)

توضیحات:

- ویژه آزمون آموزش و پرورش
- حیطه تخصصی هنرآموز ساختمان
- خلاصه + نکات مهم

دانلود سوالات استخدامی آموزش و پرورش iranarze.ir/a1

دانلود منابع و جزوات استخدامی آموزش و پرورش iranarze.ir/a2

« انتشار یا استفاده غیر تجاری از این فایل، بدون حذف لوگوی ایران عرضه، مجاز می باشد »

@iranarze @iranarze

فهرست مطالب (برای مراجعه به هر بخش، روی عنوان بزنید)

- فصل اول: جزوه خلاصه فناوری های ساختمان پایه دوازدهم – صفحه ۲
- فصل دوم: نکات مهم فناوری های ساختمان پایه دوازدهم – صفحه ۲۹

فصل اول: جزوه خلاصه فناوری های ساختمان پایه دوازدهم

تعریف متره: متره(Metere) واژه‌ای است فرانسوی که معنی آن متر کردن و یا اندازه گرفتن است و در زبان فارسی این لغت بیشتر در علم مهندسی کاربرد دارد و از آن برای متر کردن و یا اندازه گرفتن مقدار مصالح به کاررفته در یک سازه استفاده میشود. این سازه میتواند ساختمان، راه، پل و غیره باشد.

تعریف برآورد: با توجه به متره‌های که انجام شده چنانچه هزینه انجام عملیات اجرایی محاسبه شود به آن برآورد گفته میشود. متره و برآورد در یکسری جداول خاص ثبت میگردند که جداول صورت وضعیت نامیده میشود و شامل جدول ریز متره، خالصه متره، مالی و ... میباشد.

مترور کیست؟ افرادی که محاسبات مربوط به متره و برآورد را انجام می دهند را مترور می گویند. مترورها نقش بسیار کلیدی و مهمی در شرکت های فنی و مهندسی دارند.

فهرست بها و انواع آن: فهرست بهاها دفترچه هایی هستند که هرساله توسط سازمان برنامه و بودجه کشور در رسته ها و رشته های مختلف تهیه و پس از طی مراحل قانونی به کلیه دستگاه های اجرایی ابلاغ میشود. در این فهرست بها ها هزینه های انجام کارهای مرسوم در هر رشته بیان شده است

فهرست بهای ابنیه: در این فهرست بها هزینه کلیه فعالیت های ساختمانی و تهیه مصالح مرسوم و رایج در ساختمان سازی در فصل بندی های مجزا ارائه شده است. جهت اندازه گیری مقادیر کار با توجه به نوع آن از واحدهایی مانند متر، مترمربع، مترمکعب، دسی مترمکعب یا لیتر، کیلوگرم و یا عدد استفاده میشود و در هر ردیف واحد اندازه گیری آن ذکرشده است.

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۲۲۰۷۰۳	تهیه و نصب قرنیز به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر و به ضخامت ۱ سانتی‌متر از انواع سنگ چینی	متر طول	۶۳،۵۰۰
۲۱۰۱۰۱	فرش کف با موزاییک سیمانی ساده به ابعاد ۲۵×۲۵ سانتیمتر، با ۲/۵ سانتیمتر ماسه نرم زیر آن و دوغاب ریزی	مترمربع	۱۷۵،۰۰۰
۰۸۰۱۰۲	تهیه و اجرای بتن با شن و ماسه شسته طبیعی یا شکسته، با ۱۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب بتن	مترمکعب	۸۹۶،۵۰۰
۰۸۰۵۰۱	تهیه و اجرای گروت برای زیر بیس پلیت و محل‌های لازم	دسی متر مکعب	۳۱،۵۰۰
۰۹۰۱۰۱	تهیه، ساخت و نصب ستون از یک تیرآهن	کیلوگرم	۲۸،۴۰۰
۱۶۰۳۰۹	تهیه و نصب، درپوش لوله بخاری به قطر ۱۰ سانتیمتر از آهن سفید	عدد	۷۱،۴۰۰

برگه های صورت وضعیت: برگه های صورت وضعیت به طورکلی شامل ریز متره، خلاصه متره، برآورد مالی و خلاصه مالی است. این برگه ها با توجه به شرایط پروژه و یا نرم افزارهای کاربردی متره و برآورد ممکن است به شکلهای مختلفی ارائه شود.

جدول ریز متره: مترور بر اساس نقشه های اجرایی در ردیف های جدول زیر متره شرح عملیات، تعداد مشابه، طول، عرض، ارتفاع و یا وزن واحدکار و طول، سطح، حجم و یا وزن کل آنرا درج میکند که پس از تأیید نمایندگان پیمانکار و کارفرما این جدول قابل استناد خواهد بود. حاصل محاسبات هر ردیف در قسمت جزئی نوشته میشود. جهت مرتب کردن مقادیر برای استفاده در خلاصه متره، ردیفهای هر موضوع را با هم جمع کرده و در قسمت کلی آن موضوع نوشته میشود.

خلاصه متره: به دلیل حجم بالای برگه های ریزمتره و مشابه بودن تعداد زیادی از ردیفها، آنها را دسته بندی میکنند و خلاصه نتایج به دست آمده را در جدولهایی به نام خلاصه متره وارد مینمایند.

برگه برآورد مالی: نتایج به دست آمده از خلاصه متره به جدول برگه مالی انتقال میبابد و بر اساس شماره فهرست بهای مربوطه، قیمت آن ردیف از عملیات مشخص و در عدد به دست آمده از خلاصه متره ضرب میشود. متنی که در ستون شرح عملیات برگه برآورد مالی نوشته میشود باید همان متنی باشد که در فهرست بها هست .

خلاصه مالی: پس از محاسبه هزینه پروژه در برگه های برآورد مالی، مجموع هزینه ها در هر فصل به طور جداگانه در خلاصه مالی نوشته میشود. پس از جمع کردن این هزینه ها، هزینه کل پروژه مشخص می گردد. در انتهای این برگه، هزینه پروژه با توجه به ضرایب نیز محاسبه میشود.

عملیات تخریب

۱- عملیات تخریب شامل کارهایی مانند بوته کنی و ریشه کنی، تخریب ساختمان ها و اجزای مختلف ساختمان است .

۲- بابت جمع آوری، بارگیری و حمل مصالح ناشی از تخریب تا محلی که آنها را انباشته و یا می چینند و مرتب میکنند هزینه ای به پیمانکار پرداخت نخواهد شد .

۳- هزینه تخریب در این قسمت برای هر ارتفاع، هر عمق، به هر شکل و هر وضع است و قیمت جداگانه ای به عنوان سختی کار به آن تعلق نمی گیرد.

۴- در مواردی که طبق دستور مهندس مشاور، ساختمانهای خشتی، گلی، آجری، بلوکی و سنگی، با هر نوع سقف (غیر از ساختمانهای با اسکلت کامل بتنی یا فلزی)، تخریب کلی شوند، بهای آنها برحسب مورد، طبق ردیف های ۰۱۰۳۰۱ و ۰۱۰۳۰۲ پرداخت میشود و قیمتهای تفکیکی نمیتواند برای تخریب ساختمانهای یادشده، مورداستفاده قرار گیرد.

۵- در ردیف تخریب کلی ساختمانها، قیمت ردیف مربوط برحسب مترمربع زیربنای هر طبقه، پرداخت میشود و شامل فونداسیون میشود به عبارتدیگر برای تخریب فونداسیون این نوع ساختمانها پرداخت دیگری انجام نمیشود.

۶- در تخریب دیوارها و سقف ها، به طورکلی برای اندود یا پوششهای روی دیوار یا زیر سقف پرداخت جداگانه ای انجام نمیشود.

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۱۰۱۰۱	بوته‌کنی در زمین‌های پوشیده شده از بوته و خارج کردن ریشه‌های آن از محل عملیات	مترمربع	۱۸۰
۱۰۳۰۱	تخریب کلی ساختمان‌های خشتی، گلی و چینه‌ای، شامل تمام عملیات تخریب	مترمربع	۶۴,۶۰۰
۱۰۳۰۲	تخریب کلی ساختمان‌های آجری، سنگی و بلوکی با ملات‌های مختلف، شامل تمام عملیات تخریب	مترمربع	۳۱۵,۵۰۰
۱۰۴۰۶	تخریب بتن مسلح، با هر عیار سیمان و بریدن میلگرد	مترمکعب	۱,۸۷۰,۰۰۰
۱۰۵۰۳	برچیدن سنگ پله‌ها، یا فرش کف، یا دیوار که با سنگ پلاک اجراشده‌اند همراه با ملات مربوط	مترمربع	۵۳,۴۰۰
۱۰۵۰۵	برچیدن سرامیک یا کاشی لعابی با ملات مربوط و تراشیدن ملات باقیمانده روی دیوار یا کف	مترمربع	۴۸,۲۰۰
۱۰۷۰۱	برچیدن پنجره یا درهای فلزی، همراه با قاب مربوط	عدد	۱۱۹,۵۰۰
۱۰۷۰۵	برچیدن هر نوع اسکلت فلزی ساختمان، برج آب‌فلزی و مانند آن، با هر نوع تیرآهن، ناودانی، نبشی، لوله و ورق و سایر پروفیل‌های فلزی، با هرگونه اتصال	کیلوگرم	۲,۴۵۰
۱۰۸۰۱	برچیدن کاسه ظرفشویی، روشویی پیسوار، بیده، توالت فرنگی، دوش یا آب‌شویه (فلاش تانک)	دستگاه	۸۴,۴۰۰

روش حل مسائل تخریب به طور کلی در حل مسائل متره و برآورد باید مراحل زیر را انجام دهیم:

مرحله اول: محاسبه مقدار کار یا عملیات انجام شده مطابق نقشه و یا صورت جلسات کارگاهی

مرحله دوم: محاسبه هزینه با استفاده از رابطه:

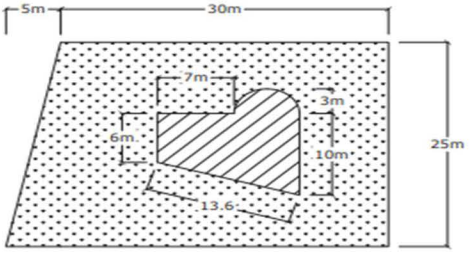
بهای واحد آن کار × مقدار کار انجام شده = هزینه عملیات انجام شده

نکته: در حل مسائل متره و برآورد آخرین مرحله محاسبه هزینه است.

نکته: در بحث متره و برآورد ابنیه باید همیشه تمام اندازه های طولی را به متر تبدیل کرد به جز چند مورد که در فهرست بها برحسب دسی متر است.

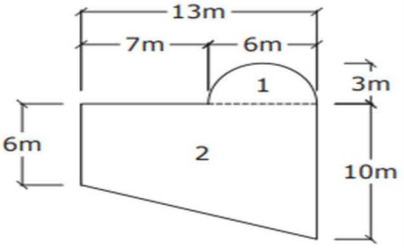
مثال:

مطلوب است محاسبه هزینه موارد زیر
الف) تخریب ساختمان آجری مطابق نقشه
ب) بوته کنی زمین اطراف ساختمان.



حل:

الف)



مرحله ۱) مساحت ساختمان را بدین‌صورت محاسبه می‌کنیم:

مساحت نیم‌دایره + مساحت ذوزنقه = مساحت ساختمان

$$\text{مساحت ساختمان} = \frac{(۱۰+۶)\times ۱۳}{۲} + \frac{۳/۱۴\times ۳^۲}{۲} = ۱۱۸/۱۳ \ m^۲$$

مرحله ۲) محاسبه هزینه:

ریال ۳۷,۲۷۰,۰۱۵ = ۱۱۸/۱۳ × ۳۱۵۵۰۰ = بهای واحد جدول ۱ × مساحت ساختمان = هزینه ردیف ۰۱۰۳۰۲

ب)

مرحله ۱) محاسبه مساحت:

مساحت ساختمان - مساحت زمین (ذوزنقه) = مساحت بوته کنی

مساحت ساختمان را در قسمت الف به دست آوردیم.

$$\text{مساحت بوته کنی} = \frac{(۳۵+۳۰)\times ۲۵}{۲} - ۱۱۸/۱۳ = ۹۶۴/۳۷ \ m^۲$$

ریال ۱۲۴,۹۸۶ = ۶۹۴/۳۷ × ۱۸۰ = بهای واحد × مساحت = هزینه بوته‌کنی ردیف ۱۰۱۰۱

عملیات خاکی با دست:

۱_ اصولا عملیات خاکی باید با ماشین انجام شود. در مواردی که حجم عملیات خاکی، خیلی کم باشد یا به دلیل محدودیت های محل اجرا، انجام عملیات خاکی با ماشین ممکن نباشد، مانند خاکبرداری محل هایی که در کوچه های باریک قرار دارند و امکان ورود ماشین آلات به آن قسمت میسر نیست، میتوان از عملیات خاکی با دست استفاده کرد.

۲_ حجم عملیات خاکی بر اساس کار اجراشده طبق نقشه و مشخصات، دستور کار و صورت مجلس ها محاسبه میشود و از بابت تغییر حجم ناشی از نشست، تورم یا کوبیدن مصالح هیچ گونه پرداختی صورت نمیگیرد .

۳_ حمل خاک با وسایل دستی، درهرصورت بیش از ۱۰۰ متر قابل قبول نیست. جهت حمل برای مسافت های بیشتر باید از ماشین استفاده نمود.

۴ چنانچه یک چاه جهت اجرای شمع حفر شود باید هزینه آنرا از ردیف چاه با اعمال ضریب ۱/۲۰ در نظر گرفت.

-۵ هزینه پرداخت عملیات خاکی در زمین های مختلف متفاوت است. انواع زمینها بدین صورت طبقه بندی می شوند: ۱) لجنی ۲) نرم ۳) سخت ۴) سنگی

اضافه بها

منظور از اضافه بها، پرداخت مبلغی اضافه به بعضی از ردیف های فهرست بها است که با توجه به شرایط خاص انجام عملیات، به آن ردیف ها تعلق می گیرد. مثلا در مورد حفر چاه باید ابتدا برای تمام حجم حفاری شده مبلغ ردیف ۰۲۰۳۰۱ پرداخت شود سپس برای آن قسمت از حجم حفار شده ی چاه که در عمق بیشتر از ۲۰ متر هستند به جهت سختی کار اضافه بهای ردیف ۲۰۳۰۲ نیز پرداخت شود.

عملیات خاکی با ماشین:

در این بخش انواع زمین ها به صورت زیر طبقه بندی میشوند :

1-زمین های لجنی: زمین هایی هستند که وسایل کار با وزن طبیعی خود به حدی در آن فرورود که انجام کار به سهولت مقدور نباشد .

۲- زمین های نرم: زمین هایی هستند که انجام عملیات در آنها به وسیله بولدوزر تا قدرت ۱۵۰ اسب بخار یا وسایل مشابه، بدون استفاده از ریپر عملی است.

3- زمین های سخت: زمین هایی هستند که انجام عملیات در آنها به وسیله بولدوزر تا قدرت ۳۰۰ اسب بخار یا وسایل مشابه با استفاده از ریپر عملی است.

۴- زمینهای سنگی: زمینهایی هستند که برای کندن آنها مصرف مواد سوزا و منفجره ضروری باشد یا استفاده از ماشین آلات سنگین مانند بولدوزر باقدرت بیش از ۳۰۰ اسب بخار الزامی باشد.

۵- گود به محلی گفته میشود که پس از خاکبرداری و رسیدن به کف نهایی، از همه جهت پایینتر از تراز زمین طبیعی قرارگرفته و عمق متوسط آن بیشتر از ۶۰ سانتیمتر باشد. به عبارت دیگر چنانچه عمق ۶۰ سانتیمتر یا کمتر باشد به آن خاکبرداری و اگر عمق بیشتر از ۶۰ سانتیمتر باشد گودبرداری میگویند.

روش حل مسائل مربوط به خاک برداری با ماشین

مسائل مربوط به خاکبرداری با ماشین با توجه به مسافت، حداکثر در ۵ مرحله حل میشود :

مرحله ۱) محاسبه حجم خاکبرداری، گودبرداری، پی کنی و یا غیره.

مرحله ۲) محاسبه هزینه مرحله یک و ریختن خاکهای کنده شده در کنار گود.

مرحله ۳) محاسبه هزینه حمل خاک تا فاصله ۱۰۰ متری.

مرحله ۴) محاسبه هزینه حمل خاکها از فاصله ۱۰۰ متر تا ۵۰۰ متر به ازای هر ۱۰۰ متر مازاد بر ۱۰۰ متر اول.

هزینه برحسب تناسب (X) × (بهای واحد ردیف ۸) × حجم خاک = هزینه حمل از ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر

هزینه	فاصله
۱۲۷۰	۱۰۰
X	(۱۰۰- متر ۱۰۰ تا ۵۰۰)

مرحله ۵) محاسبه هزینه حمل خاکها از فاصله ۵۰۰ متر تا ۱۰۰۰۰ متر (10 km) به ازای هر ۱۰۰ متر مازاد بر ۵۰۰ متر اول.

هزینه برحسب تناسب (X) × (بهای واحد ردیف ۹) × حجم خاک = هزینه حمل از ۵۰۰ متر تا فاصلهٔ موردنظر

هزینه	فاصله
۴۷۳۰	۱۰۰۰
X	(۵۰۰- متر ۵۰۰ تا ۱۰۰۰۰)

قالب بندی چوبی و فلزی:

۱-هزینه تمام قالب بندی ها باید با استفاده از ردیف های قالب بندی فلزی برآورد شود، درصورتی که استفاده از قالب چوبی ضروری باشد میتوان از ردیف های مربوط به قالب بندی چوبی استفاده کرد .

2-منظور از تخته نراد خارجی، چوب های روسی یا مشابه آن است. چوب های کاج وارداتی معروف به چوب روسی اعم از اینکه چوب های یادشده محصول خارجی کشور روسیه باشد یا سایر کشور ها، تخته نراد گفته میشود.

۳- برای اندازه گیری ارتفاع به منظور محاسبه قالب بندی ستون و دیوار برای طبقه هم کف از روی پی محاسبه میشود (L1) و در سایر طبقات، نسبت به کف همان طبقه در نظر گرفته میشود. (L2)

۴- در ردیف های قالب بندی چوبی منظور از بتن نمایان (کسپوز)، به بتنی اطلاق میشود که تخته های قالب بندی ازلحاظ ابعاد و طرز قرار گرفتن، به صورت حکمی باشد.

در جدول زیر شرح بعضی از ردیف های فصل قالب بندی چوبی همراه با ذکر واحد اندازه گیری مربوط و بهای واحد آن درج شده است.

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)
۰۵۰۱۰۱	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از تخته نرّاد خارجی، در پی‌ها و شناژهای مربوط به آن	مترمربع	۲۲۶،۵۰۰
۰۵۰۳۰۱	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از تخته نرّاد خارجی، در ستون‌ها و شناژهای قائم با مقطع چهارضلعی تا ارتفاع حداکثر ۳/۵ متر	مترمربع	۳۵۰،۵۰۰
۰۵۰۸۰۶	اضافه بها برای حکمی بودن قالب‌بندی، با استفاده از تخته نراد خارجی، برای بتن نمایان (اکسپوز)	مترمربع	۱۴۵،۰۰۰
۰۵۰۸۰۸	اضافه بهای قالب‌بندی، با استفاده از تخته نراد خارجی، درصورتی‌که قالب الزاماً در کار باقی بماند (قالب گم‌شده)	مترمربع	۷۵،۶۰۰
۰۶۰۱۰۱	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از قالب فلزی در پی‌ها و شناژهای پی	مترمربع	۲۱۸،۵۰۰
۰۶۰۳۰۱	تهیه وسایل و قالب‌بندی با استفاده از قالب فلزی در ستون‌ها و شناژهای قائم با مقطع چهارضلعی تا ارتفاع حداکثر ۳/۵ متر	مترمربع	۲۹۷،۵۰۰
۰۶۰۸۰۴	اضافه بها به‌ردیف ۰۶۰۳۰۱، ولی با مقاطع منحنی و غیر چهارضلعی	مترمربع	۲۰۶،۰۰۰

مراحل حل مسائل مربوط به قالب بندی

مرحله ۱) محاسبه مساحت قالب ها: در مسائلی که پلان داده میشود میتوان از فرمول زیر مساحت دیواره های پی، ستون و غیره را به دست آورد.

ارتفاع قالب‌ها × محیط قسمتی که قالب گذاشته‌شده است = مساحت قالب‌ها (دیواره‌ها)

مرحله ۲) هزینه:

بهای واحد (جدول ۳) × مساحت قالب‌ها = هزینه قالب‌بندی

نکته: محل اتصال پی و شناژها قالب بندی نمیشود زیرا باید آرماتورهای پی و شناژ به هم متصل و کلاف شوند، در نتیجه قالب بندی پی دارای سوراخ هایی به عرض و ارتفاع شناژ است که باید این مساحت ها را از مساحت قالب بندی پی کسر کرد.

مراحل محاسبه مسائل این فصل برای هر نمره از میلگردها می توان سه مرحله زیر را انجام داد :

1-محاسبه طول میلگردها

2-محاسبه وزن میلگردها

۳- محاسبه هزینه

می توان وزن واحد میلگردهای ساده یا آج دار را از جدول روبه رو استخراج نمود.

قطر = d وزن برای هر متر = G			
d mm	G kg/m	d mm	G kg/m
6	0.222	20	2.47
8	0.395	22	2.98
10	0.617	25	3.85
12	0.888	28	4.83
14	1.21	32	6.31
16	1.58	36	7.99
18	2.00	40	9.87

بتن درجا:

۱-هزینه تهیه و اجرای بتن در ردیف های مربوط به این فصل، به جز عیارهای پایین بتن (عیار ۱۰۰ و ۱۵۰) بر مبنای مقاومت فشاری مشخصه بتن(fC) و بر اساس نمونه استوانه ای استاندارد برحسب مگاپاسکال(MPa) پرداخت میشود.

2- هزینه بتن با مقاومت بیش از ۴۰ مگاپاسکال باید بر اساس دستورالعمل اقلام ستاره دار برآورد شود .

3-در تمام ردیف های این فصل، منظور از سیمان به طور عام سیمان پرتلند است.

۴- هزینه دانه بندی مصالح، ساخت بتن به هر روش، حمل بتن از محل ساخت تا محل مصرف با هر وسیله، ریختن بتن به اشکال مختلف، مرتعش کردن بتن و هرگونه افت ناشی از متراکم کردن بتن، ریخت وپاش ناشی از حمل و تخلیه آن، مرطوب نگهداشتن بتن و سایر هزینه های مربوط، در بهای ردیفها منظور شده است.

۵ برای اجرای بتن نمایان (بتن اکسپوز) هیچگونه بهایی به استثنای هزینه قالبب ندی خاص آنکه در فصل مربوط در نظر گرفته شده، پرداخت نمیشود.

-۶ اگر حجم حفره های تعبیه شده در بتن، کمتر از ۰.۰۵ مترمکعب باشد، حجم حفره در نظر گرفته نمیشود و اگر ۰.۰۵ یا بیشتر باشد باید حجم حفره کسر شود.

-۷ ردیف ۰۸۰۳۰۴ به بتن مگر تعلق نمیگیرد.

-۸ ردیف ۰۸۰۳۱۰ به سقف های تیرچه بلوک، کامپوزیت و عرشه فولادی تعلق نمیگیرد.

کارهای فولادی سنگین

تیرها و ستونهایی که برای ساخت ساختمان استفاده میشود، جزو کارهای فولادی سنگین هستند.

۱- فولاد منظور شده در این فصل، فولاد نرم معمولی St۳۷ است.

۲- در ردیفهایی که بهای واحد آنها، بر اساس وزن کار صورت میگیرد، وزن کار، طبق وزن تئوریک با استفاده از جدولهای استاندارد یا جدولهای کارخانه سازنده پروفیلها، محاسبه و منظور خواهد شد. در قطعات فولادی که عملیات سوراخکاری بابت اتصالات مکانیکی انجام میشود، جهت محاسبه وزن قطعات نیازی به کسر این سوراخها نیست.

۳ در ردیفهای این فصل هزینه های آماده سازی برای جوشکاری، برش کاری، سنگ زدن و مانند آن در ردیفها منظور شده است. همچنین هزینه های مربوط به تهیه و مصرف الکترود در بهای واحد مربوط منظور شده و از این بابت، اضافه بها یا اضافه وزن پرداخت نخواهد شد.

۴- هزینه تهیه کف ستون، برش، سوراخ کردن و اتصالات واسطه بین کف ستون و ستون و جوشکاری های مربوط و ساییدن از ردیف ستون پرداخت میشود.

۵- منظور از تیرریزی ساده آن است که پروفیل بدون جوشکاری در محل تکیه گاه در جای خود نصب شوند؛ مانند نعل درگاه بر روی دیوار بنایی.

۶- تهیه و نصب ستونهای باقاصله با بست های افقی یا مایل مشمول ردیف ۹۰۱۰۴ میشود.

روش حل مسائل کارهای فولادی سنگین

برای هر نمره پروفیل یکبار طول، وزن و هزینه را محاسبه میکنیم. پس مراحل حل بدین صورت است:

مرحله ۱) محاسبه طول پروفیلها

طول= تعداد مشابه * طول یک پروفیل

مرحله۲) محاسبه وزن پروفیل

وزن= طول * وزن واحد طول

مرحله۳) محاسبه هزینه

هزینه = وزن * بهای واحد

آجرکاری و شفته ریزی:

۱-منظور از ابعاد آجر فشاری در این فصل، حدود 21×10×5/5سانتی متر است. منظور از ضخامت یک و نیم آجره، حدود ۳۵ سانتی متر، یک آجره، حدود ۲۲ سانتی متر و نیم آجره، حدود ۱۱ سانتیمتر است .

2-حجم حفره یا سوراخ های با مقطع کمتر از 0/05 مترمربع، از حجم آجرکاری یا طاق، کسر نخواهد شد و از بابت ایجاد چنین حفره یا سوراخ هایی در آجر کاری ها، پرداخت جداگانه ای صورت نخواهد گرفت .

3-هزینه دوغاب ریزی روی کارهای آجری، در قیمت های واحد مربوط منظور شده و از این بابت پرداخت جداگانه ای صورت نمی گیرد.

۴- در ردیفهای مربوط به شفته ریزی، تمام هزینه های مربوط به اجرای کار، طبق نقشه، ریختن و جا دادن شفته در محل به هر شکل، منظور شده و هیچگونه پرداخت جداگانه ای به غیراز آنچه به صراحت تعیین شده است، انجام نمیشود.

۵- کارهای آجری با آجرنسوز، با توجه به نوع آجر و ملات مربوط در هنگام برآورد به عنوان ردیف ستاره دار پیش بینی میشود.

روش حل مسائل

واحد اندازه گیری دیوارهای آجری، مترمربع و مترمکعب است. از این دو واحد به صورت زیر استفاده میشوند.

ضخامت ۲۲ سانتی‌متر و کمتر ← برحسب مترمربع

ضخامت ۳۵ سانتی‌متر و بیشتر ← برحسب مترمکعب

عایقکاری رطوبتی:

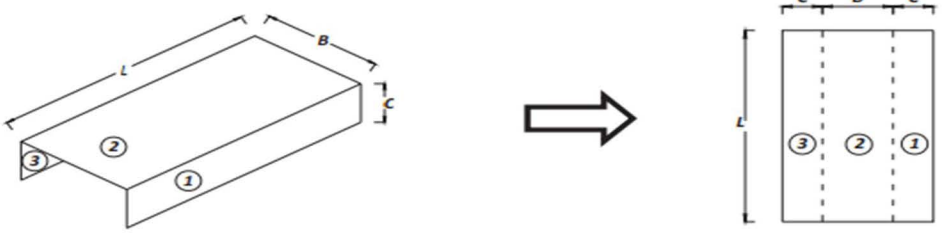
۱-در عایق کاری رطوبتی، مقدار همپوشانی باید به میزان درج شده در نقشه ها و مشخصات فنی باشد و درصورتی که در نقشه و مشخصات فنی اندازه آن تعیین نشده باشد، ۱۰ سانتی متر اجرا شود .

2-مبنای اندازه گیری و پرداخت هزینه، سطح ظاهری عایق کاری شده، طبق ابعاد درج شده در نقشه ها و صورت جلسه هاست. هزینه همپوشانی در ردیف های این فصل منظور شده است.

3- قیمت های واحد ردیف های این فصل، برای انجام کار در تمام سطوح، اعم از افقی، قائم، مورب، منحنی و مانند آن است و هیچ گونه اضافه بهایی بابت صعوبت، عمق، انحنا و مانند آن، به جز آنچه به صراحت مشخص شده است، قابل پرداخت نیست.

عایق‌کاری روی کرسی چینی یا پی

محاسبه مساحت عایق‌کاری: جهت محاسبه عایق روی کرسی چینی یا پی توصیه میشود کاغذی را به شکل زیر تا کنید، این کاغذ مانند عایقی است که روی کرسی چینی اجراشده است اکنون برای محاسبه مساحت آنرا مانند شکل زیر باز کنید.



عایق‌کاری سرویس ها (حمام، توالت، آشپزخانه و...)

در عایق کاری سرویس ها باید علاوه بر کف آنها، حداقل به اندازه 10 cm عایق کاری را روی دیوارهای پیرامون سرویس ادامه داد.

محاسبه عایق‌کاری سرویس ها:

برای تفهیم بهتر سطح عایق کاری یک سرویس بهتر است آن را با کاغذ مدل سازی کنیم. برای این کار یک کاغذ مربع یا مستطیل را بردارید و مانند شکل مقابل به اندازه یک مربع از چهار گوشه آن جدا کنید .سپس از محله ایی که به صورت خط چین نمایش داده شده است تا کنید، در این حالت شکل عایق کاری کف یک سرویس به دست می آید. اکنون برای محاسبه عایقکاری کف این سرویس دو روش وجود دراد:

روش اول:

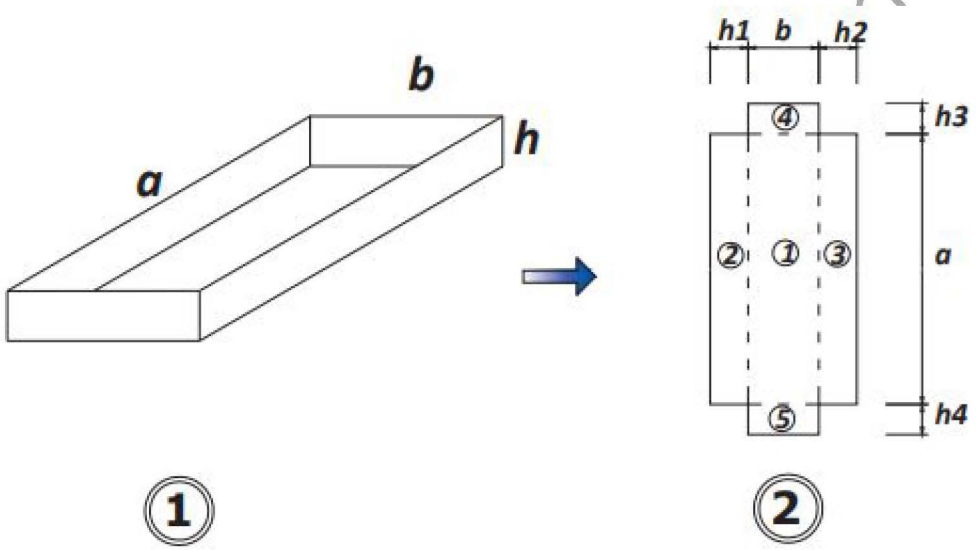
برای حالتی که ارتفاع عایق‌کاری روی دیوارها ثابت است:

عایق کاری سرویس، شامل عایق کاری کف سرویس و دیوارهای آن است. عایق کاری کف میتواند مربع، مستطیل و ... باشد که به سادگی مساحت آن مطابق نقشه به دست میآید. عایقکاری روی دیوارها را نیز با توجه به فرمولی که قبلا گفته شد، یعنی (ارتفاع × محیط = مساحت دیوارها) میتوان محاسبه نمود.

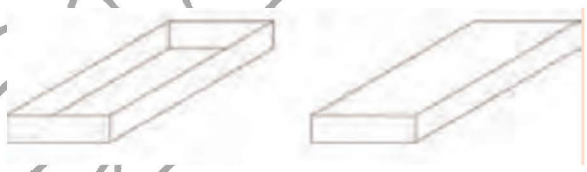
روش دوم:

ارتفاع عایق‌کاری روی دیوارها مساوی نیست:

همانطور که در صفحه قبل توضیح داده شد میتوانیم عایقکاری یک سرویس را با کاغذی مانند شکل ۱ بسازیم. اکنون شکل ۱ را باز میکنیم تا به شکل ۲ تبدیل شود. همانطور که ملاحظه میشود میتوانیم به سادگی مساحت ۵ مستطیل موجود را محاسبه کنیم تا مساحت کل عایق کاری مشخص شود.



نکته: اگر پشت بام دارای جان پناه باشد عایق کاری بر روی دیوارهای عمودی کشیده میشود (شکل سمت چپ) و اگر جان پناه نداشته باشد عایق کاری بر روی دیوارها به سمت پایین ادامه می‌یابد (شکل سمت راست) در هر 2حالت مانند سرویس ها محاسبه میشود. ص۵۱



اندودکاری و بندکشی

۱-در اندودکاریها، سطح کاری که از اندود پوشیده میشود اندازه گیری شده و برای سختی اجرای پخی، نبشها و یا چفتها، بهجز آنچه در ردیفها پیشبینی شده، اضافه قیمتی پرداخت نمیشود.

۲- برای زخمی کردن سطح (غیر از سطوح بتنی و بتن مسلح) به منظور اندودکاری روی آنها، هیچگونه پرداختی انجام نمیشود.

۳- در اندودکاری، سطوح مورب یا قوسی که با سطح قائم، زاویه ۳۰ درجه یا کمتر را تشکیل میدهد جزو سطوح قائم و در غیر این صورت، جزو سطوح افقی محسوب خواهد شد.

۴- در بندکشی ها، سطح نهایی که بندکشی میشود اندازه گیری خواهد شد و سطح سوراخهایی که هرکدام از ۱/۰ مترمربع کمتر باشد، از سطح بندکشی کسر نخواهد شد.

۵- واحد اندازهگیری در این فصل متر و مترمربع است

کاشی و سرامیک و فرش موزاییک

مقدمه

۱ – در تمام ردیفهای این فصل تهیه مصالح در قیمت ردیفها منظور شده و کاشی و سرامیک در نظر گرفته شده در این فصل از نوع درجه یک ایرانی است.

۲- اندازه گیری سطوح ردیفهای این فصل بر اساس سطح پوشیده نمایان خواهد بود.

۳- بهای کاشی و سرامیک در این فصل برای رنگهای روشن است. برای رنگهای تیره مانند زرشکی، مسی، قرمز، سرمهای و فسفری ٪۱۲ به بهای هر یک از ردیفهای مربوطه اضافه میشود.

۴- درصورتیکه بهجای ملات ماسه و سیمان در نصب سرامیک از چسب مخصوص استفاده شود، بهای آن طبق ردیفهای مربوط به اجرای سرامیک با مالت ماسه و سیمان پرداخت میشود.

۵- منظور از موزاییک سیمانی ساده، موزاییکی است که قشر رویه آن از جنس خود موزاییک بوده و رویه آن صیقلی شده باشد.

۶- منظور از موزاییک ایرانی، آن است که قشر رویه آن از سیمان پرتلند معمولی و خرده سنگ معمولی

(سیاه یا سفید)، تشکیل شده باشد.

۷- منظور از موزاییک فرنگی، آن است که قشر رویه آن از سیمانسفید یا رنگی و خرده سنگهای مرمر یا مرمریت تشکیل شده باشد. ص۵۵

ضرایب مورداستفاده در برآورد

قیمتهای واحدی که برای انجام کارهای مختلف در دفترچه فهرست بها درج گردیده است، برای انجام کار در شرایط عادی و در مقطع زمانی خاص و بدون احتساب هزینه های غیرمستقیم مرتبط با اجرای کار است .برای اعمال اثرات عوامل متغیر و مؤثر در تهیه برآورد، ضرایب مختلفی تعریف شده اند. این ضرایب شامل ضریب طبقات، ضریب بالاسری، ضریب پیشنهادی پیمانکار (ضریب پیمان) ، ضریب تجهیز و برچیدن کارگاه، ضریب منطقه و ضریب تعدیل میباشد. این ضرایب به شرح زیر توضیح داده شده اند.

ضریب بالاسری

برای جبران هزینه های ناشی از مواردی چون پرداخت مالیات، بیمه های اجتماعی کارمندان و کارگران، غذای کارکنان و کارمندان پیمانکار، تهیه ضمانت نامه، عوارض معادن و لحاظ نمودن سود برای پیمانکار و ... ضریب بالاسری در نظر گرفته اند که به مبلغ کل برآورد اجرای کار، اعمال میشود.

ضریب پیشنهادی پیمانکار (ضریب پیمان)

در زمان برگزاری مناقصه، به منظور انتخاب پیمانکار برای اجرای عملیات، پیمانکاران واجد صالحیت که دعوتنامه شرکت در مناقصه برای آنان ارسال شده است بر طبق ضوابط مربوط باید مبلغ پیشنهادی خود برای انجام کار را به صورت یک مبلغ مقطوع اعلام نمایند. حاصل تقسیم مبلغ پیشنهادی پیمانکار به مبلغ برآورد اولیه هزینه انجام کار، ضریب پیشنهادی پیمانکار و یا ضریب پیمان نامیده میشود که در کلیه صورت وضعیتهای موقت و قطعی اعمال میگردد.

ضریب تجهیز و برچیدن کارگاه

پس از تحویل زمین، پیمانکار اقدام به تجهیز کارگاه مینماید. تجهیز کارگاه عبارت است از کارها و اقداماتی که بهصورت موقت و برای دوره اجرای کار انجام میشود. مقدار ضریب تجهیز کارگاه حدودا 1/04در نظر گرفته میشود. البته گاهی با توجه به شرایط پیمان مبلغ تجهیز و برچیدن کارگاه میتواند مقطوع نیز باشد.

ضریب منطقه ای

قیمتهای مندرج در فهارس بها، برای انجام کار در تهران محاسبه گردیده اند. برای اینکه قیمتهای موجود در فهارس بها، عمومیت داشته و در همه جای کشور قابل استفاده باشد، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با توجه به ویژگی های محلی و منطقه ای و میزان برخوردار یا محروم بودن آن منطقه و چگونگی امکان دسترسی به نیروهای کار و تأمین مصالح، مناطق جغرافیایی ایران را به مناطق مختلف تقسیم نموده است و برای کارهای ساختمانی ،تأسیسات برق و مکانیک، راه و باند و ... به صورت جداگانه و متناسب با صعوبت کار در منطقه، ضریبی به نام ضریب منطقه در نظر گرفته است که در برآورد هزینه کار ضرب میگردد.

تعدیل

با توجه به تغییر قیمتها براثر گذشت زمان (از زمان انعقاد قرارداد تا پایان پروژه) و معمولا افزایش قیمتها، برای جلوگیری از ضرر و زیان پیمانکار، این قیمت متعادل میشود. بنابراین تعدیل عبارت است از تبدیل قیمت طی دوره سه ماهه، در زمان گذشته، به میانگین قیمتهای یک دوره سه ماهه جدید.

پودمان ۲ کاربرد رایانه در نقشه کشی معماری

مقدمه:

در ساخت بر اساس اطلاعات ساختمانیBIM ، اطالعات موجود در مدل اهمیت بسیار زیادی دارند. این اطالعات شامل تمامی اسناد یک پروژه از پلان ها، مقاطع، نماها، جداول متره و برآورد، دیتیل ها (که بسیار اهمیت دارند)، پرسپکتیوهای مختلف از دیدهای داخلی و خارجی یک پروژه، آنالیز سازهای و تأسیسات و از همه مهمتر آنالیز از نظر انرژی برای کمک کردن اتلاف انرژی در ساختمان و همچنین جداول و نمودارهای مدیریت پروژه میباشد. موضوع BIM از اواخر دهه ۷۰ میلادی مطرح و در دهه ۸۰ میلادی به طور جدی پیگیری و به آن پرداخته شد.

هدف از استفاده از دانش BIM پیش بینی چگونگی پیشبرد یک پروژه و جلوگیری از اتلاف هزینه و زمان است که با استفاده از آن مقادیر قابل توجهی صرفه جویی خواهد شد. BIM یک مجموعه ای است که نرم افزارهای کامپیوتری که در حوزه ساختمان فعالیت دارند از ابزارهای این مجموعه به حساب می آیند(.نرم افزار هایی مانند اتوکد، نرم افزارهای محاسباتی، نرم افزارهای متره و آفیس در مجموع میتوانند ابزارهای BIM باشند) یکی از قدرتمندترین نرم افزارها در این مجموعه نرم افزار Revitمیباشد.

تفاوت کلیدی در نرم افزار Revit نسبت به سایر نرم افزارهای مشابه این است که برای ایجاد تغییرات بین عناصر موجود در آن نیازی به برنامه نویسی نیست و از یک ویرایشگر گرافیکی استفاده شده است، به طوری که تغییر در هر عنصر به طور خودکار در کل مدل پخش میشود تا سازگاری مدل حفظ شود.

معرفی قسمتهای مختلف نرم افزار Revit

محیط پروجکت Project: در این محیط از صفر تا صد یک پروژه ساختمانی را شروع کرده و به اتمام میرسانیم. به طور مثال در پروژه های معماری ازتعریف سایت پروژه شروع کرده و تا شیت بندی نقشه های نهایی فاز ۲ را در این بخش انجام میدهیم. (فرمت ذخیره سازی فایلها در این محیط .rvt است).

محیط فمیلی ها Families: در این محیط عناصر قابل استفاده در یک پروژه را تولید و برای استفاده در محیط پروژه آنها را بارگذاری (Load) میکنیم. مثلا از میزی که در پلان مبلمان استفاده میشود تا در و پنجره های خاص یا حتی ستونهای سازه ای را میتوانیم در این بخش تولید کنیم. البته بسیاری از این عناصر به صورت پیش فرض در قالبهای آماده نرم افزار وجود دارند . (فرمت ذخیره سازی فایلها در این محیط .rfa است).

سربرگ معماری Architecture:

ابزارهای مورد نیاز برای انجام بخش معماری یک پروژه دراین سربرگ قرار دارد. در این سربرگ کاربر میتواند انواع دیوارها، کفها، سقفها، در و پنجره، رمپ و پله و.... را در پروژه به وجود آورده و با کیفیت بالاتری نسبت به نقشه کشی دوبعدی پروژه را کنترل کرده و از هدر رفتن زمان جلوگیری کند.

سربرگ سازه ای Structure:

این سربرگ از نظر نوع عملکرد شباهت زیادی به سربرگ معماری دارد. این سربرگ تمام ابزارهای مورد نیاز برای مدل کردن اجزای سازه ای پروژه را در خود جای داده است.

سربرگ مدیریت Manage:

مدیریت کلی یک پروژه در این سربرگ اتفاق میافتد. به طور مثال مدیریت واحد کاری در پروژه که متر باشد یا سانتیمتر، متریال ها، مدیریت حالت نمایش خطوط در حالت نمایی یا برش خورده و یا اطلاعات پروژه مانند محل قرارگیری سایت و بسیاری دیگر دراین سربرگ اتفاق میافتد.

پنجره مشخصات(Properties)

پنجره مشخصات نمایش دهنده مشخصات و ویژگی های دستور یا عنصر انتخاب شده است. در لیست کشویی بالای این پنجره میتوان خانواده عنصر انتخاب شده را دید و در صورت نیاز آن را تغییر داد. در زیر آن دکمه Type Edit قرار گرفته که با زدن آن پنجره جدیدی باز شده و امکان ایجاد برخی اصلاحات در نوع آن عنصر وجود دارد .در قسمت پایین پنجره نیز برخی ویژگی های قابل مشاهده یا قابل ویرایش از عنصر یا دستور انتخاب شده دیده میشود.

نکته: پس از باز شدن فایل پروژه در Revit حداقل یکی از مدارک پروژه انتخاب شده است و پنجره آن باز است. توجه شود که حتی اگر هیچ عنصر یا دستوری در حالت انتخاب نباشد پنجره مشخصاتProperties ، درحال نمایش مشخصات آن مدرک است.

پنجره مرورگر پروژه Project Browser

پنجره ای بسیار مهم و کاربردی در نرم افزار Revit است که به کمک آن میتوانیم در مدارک پروژه رفت وآمد کنیم. این مدارک در دسته بندیهای مختلف مانند پلان ها (Floor Plans) نماها (Elevations)، برشها (Sections) و غیره در اختیار شما قرار دارد. پس از تنظیم هر مدرک از پروژه در سربرگ دید View، مشاهده خواهید کرد که نام آن مدرک به لیست مدارک دسته بندی شده در مرورگر پروژه اضافه شده است. با دوبار کلیک بر روی نام هر مدرک می توانید پنجره آن مدرک را باز و آن را مشاهده کنید.

مراحل انجام پروژه

انتخاب قالب مناسبTemplate:

برای شروع کار با نرم افزار Revit باید یک پروژه جدید را تعریف کنید. برای این کار می توانید از صفحه شروع بر روی گزینه New یا بر روی یکی از قالب های آماده در زیر گزینه New کلیک کنید.

ذخیره SAVE

بهتر است پس از شروع به کار در پروژه آن را با نامی مشخص ذخیره کنیم تا بعدا به آن دسترسی داشته باشیم. با استفاده از هریک از روش های زیر میتوانیم پروژه خود را ذخیره کنیم.

کلید کنترل CTRL را روی صفحه کلید نگه دارید و دکمه S را بزنید.

ایجاد آکس بندی، GRID:

خط آکس، خطی است فرضی که از محورهای تقارن مقطع ستون میگذرد و به کمک آنها محل قرار گیری، امتداد و فاصله ستون ها نشان داده میشود. بر این اساس نرم افزار Revit این امکان را به شما می دهد تا در یک مدرک مناسب، آکس بندی مورد نیاز پروژه را برای تعیین محل قرار گیری ستون های سازهای انجام دهید.

نکته: مدرک مناسب برای ایجاد آکس دید پلان یا دید نما و حتی دید برش میباشد که از پنجره Project Browser قابل دسترسی اند، اما مدرک مناسب تر برای انجام کار همان مدرک پلان کف Plan Floor است.

انتخاب پاره خطLine Pick:

به کمک این گزینه و با انتخاب هر خط یا لبه یک سطح قابل دیده شدن، یک عنصر ترسیمی جدید شکل میگیرد. مثلا با انتخاب یک آکس که قبلا ترسیم شده میتوان یک آکس جدید به وجود آورد.

پاره خطLine :

از دستور خط به دو روش میتوانید استفاده کنید. در روش اول نقطه ابتدای آکس را کلیک کنید. نشانگر ماوس را جابه جا کنید تا به نقطه انتهای خط آکس برسد، سپس کلیک کنید تا ترسیم تکمیل شود.

نکته: نرمافزار Revit به صورت خودکار پس از ترسیم هر آکس نام جدیدی مطابق آخرین آکس ترسیم شده ایجاد میکند. بهتر است پس از ترسیم اولین آکس افقی نام آن را به A تغییر دهید تا بقیه آکس ها به ترتیب حروف، نامگذاری شوند.

نکته: بهترین روش برای تولید آکس های پروژه استفاده از دستور Copy به جای ترسیم مستقیم است.

اندازه گذاری:

اندازه گذاری با هدف نمایش فاصله بین قسمت های مختلف بر روی نقشه ها انجام می شود.

ابزار اندازه گذاری Aligned در سربرگ Annotate قاب Dimension قرار گرفته است.

ستون گذاری نقشه:

پس از ایجاد تراز های ارتفاعی و آکس بندی پروژه میتوانید ستون های سازهای پروژه را ایجاد و در محل خود قرار دهید. در نقشه های فاز ۲ ستون های سازه ای را با ابعاد دقیق نشان می دهند تا تأثیر آنها بر معماری دیده شود.

نخست در مدرک مناسب تر قرار میگیریم. برای ترسیم ستون ها مدرک مناسب تر مدرک پلان کف در پایین ترین تراز ممکن است مانند تراز همکف یا زیرزمین. ستون های ساز های را میتوانید در سربرگ Architecture قاب Build و در زیرفرمان Column بیابید.

انتخاب نوع ستون

در پنجره مشخصات Properties در لیست کشویی Selector Type میتوانید نوع ستون خود را انتخاب کنید. همانطور که می بینید تعداد محدودی ستون در این لیست وجود دارد که ممکن است برای پروژه ما مناسب نباشند. بنابراین شما میتوانید ستون مورد نیاز خود را انتخاب و ابعاد آن را ویرایش نمایید.

ترسیم دیوار ها

دیوار عبارت است از یک ساختار ممتد، عموما قائم، یکپارچه، محکم و استوار که معمولا ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع اش کمتر است.

ابزار ایجاد دیوار Wall در سربرگ Architecture قاب Build قرار گرفته است. ابتدا با استفاده از مرورگر پروژه Project Browser در پلان کف یکی از ترازهای موجود، قرار میگیریم تا برای ترسیم، در مدرک مناسبتر قرار گرفته باشیم. دیوار معماری را انتخاب میکنیم.

Architecture > Build > Wall

با انتخاب دستور ۱- نوار Ribbon و نوار تنظیمات Optionbar به رنگ سبز تغییر کرده و ۲- به سربرگ Modify عبارت Place Wall ویک قاب Draw اضافه میشود. ۳- همچنین در پنجره Properties اطلاعات مربوط به دیوار در حال ترسیم نمایش داده میشود. برای ترسیم دیوار هر بخش را باید به درستی تنظیم نمایید. در قاب Draw ابزارهای ترسیم یک دیوار قرار دارد. دستورات و آیکونهای آن بسیار شبیه به دستورات و آیکونهای نرم افزار اتوکد است. پر استفاده ترین آنها ابزار پاره خط Line و ابزار انتخاب پاره خط Pick Line است.

پاره خط Line: با این گزینه میتوانید دیوارهای مستقیم را ترسیم کنید. در نقطه ابتدای دیوار را کلیک کنید و نشانگر ماوس را جابه جا کنید تا به نقطه انتهای دیوار برسد، سپس کلیک کنید تا ترسیم کامل شود

نکته: برای خارج شدن از دستور ترسیمی باید دوبار کلید ESC صفحه کلید را پشت سر هم فشار دهید.

نکته: با نگه داشتن کلید Shift در صفحه کلید میتوانید دیوار را در راستای عمودی و افقی ترسیم کنید.

دسته بندی ها: گروه هایی هستند که نرمافزار Revit به صورت پیش فرض اجزای استفاده شده در یک پروژه ساختمانی را در خود تقسیم بندی کرده است، مانند در، پنجره، تیر و ستون سازهای، کف، سقف و ... .

خانواده: شامل انواع مختلفی از یک دسته بندی به خصوص میشود. مانند انواع خانواده در، خانواده را یا باید در محیط نرم افزارRevit بسازید یا آن را که قبلا ساخته و به عنوان یک خانواده ذخیره شده از یک دسته بندی، به داخل محیط پروژه وارد کنید .(Family Load) خانواده ها ممکن است تفاوت زیادی باهم داشته باشند مثل در یک لنگه چوبی با در دو لنگه شیشه ای.

نـوع: شـامل زیـر گروه هـای یـک خانـواده اسـت. مانند در یـک لنگه به عـرض ۷۵ سـانتی متر یا همـان در به عـرض۹۲ سـانتی متر کـه تفـاوت ظاهـری خاصـی را ندارند و فقـط در عرض بازشـو با هم تفـاوت دارند.

برچسب گذاری Tag درها :

در نقشـه های فاز ۲ عموما درها و پنجره های ترسـیم شـده با علائمی مشـخص می شـوند و تیپ یا دسـته بندی و یا ابعاد در در کنار آن نوشـته میشـود که به آنها برچسـب یا Tag گفته میشـود.

نکته: برچسـب Tag یـک فمیلـی میباشـد و اگـر Tag مناسـب هـر عنصر برای نشـان دادن مشـخصات مـورد نیاز بارگذاری (Load) نشـده باشـد، (مثال برچسـب مناسـب دیوار) امکان برچسـب گذاری روی آن عنصر نبوده و نرم افـزار Revit دربـاره Load کردن برچسـب مناسـب هشـدار میدهد.

تنظیمات برچسب در نوار تنظیمات Optionbar

بـا انتخاب دسـتور برچسـب، نوار Ribbon به رنگ سـبز درآمـده و تنظیمات آن در نوارتنظیمـات Optionbar ظاهر میشـود.

• لیست کشویی اول عمودی - افقی: در این پنجره مشخص می کنید که برچسب به صورت افقی، Horizontal

درج شـود، یـا بـه صـورت عمـودی، Vertical

درج شود.

دکمـه برچسـبها (Tags) :بـا زدن ایـن دکمـه مـی توانیـد بـه کلیـه فمیلی هـای برچسـب کـه در پـروژه بارگـذاری شـده انـد دسترسـی و آنهـا را جایگزیـن کنیـد.

• Leader یـک خـط اتصـال، بیـن برچسـب و عنصـر مـورد نظـر اسـت. بـا تیک دار کـردن کادر تأییـد ایـن خـط ترسـیم شـده و طـول اولیـه آن در آخریـن پنجره سـمت راسـت قابل نوشـتن و تنظیم اسـت.

ایجاد پنجره در نرم افزار Revit:

پنجره هـا از نظـر عملکـرد و تنظیمـات بسـیار شـبیه درهـا هسـتند. تقریبـا آنچـه در بـالا دربـاره درهـا گفتیم دربـاره پنجره هـا نیـز قابـل تکـرار اسـت. تنها تفاوت اصلی در ایـن زمینه تنظیم کـف پنجره یا همـانO.K.B ست، کـه در پنجـره Properties بـرای درها در مقابـل Height Sill معمـولا عدد صفر را قـرار میدادیم ولی بـرای پنجـره مقـدار O.K.B را وارد میکنیم.

جزئیات اجرایی دیوار در نر مافزار Revit:

یـک دیـوار سـاختمانی در واقعیـت از لایه هـای اجرایـی تشـکیل شـده کـه مرحلـه بـه مرحلـه در زمـان سـاخت توسـط اسـتادکاران مختلـف ماننـد بنا و گـچ کار و سـنگ کار، اجرا شـده و بر روی هـم قـرار میگیرنـد.

در نرم افـزار Revit بـرای آنکـه سـاختمان ها دقیق تـر مـدل شـده و نقشـه های فـاز دو بـا جزئیـات واقعـی دیـده شـوند، میتوانید اجـزای اجرایی دیـوار را بـرای نرم افـزار Revitتعریف کنید.

نکته: احتمـال دارد پـس از ایجـاد جزئیـات دیـوار در هنـگام ترسـیم متوجـه شـوید که وجه هـای دیوار مـورد نظر شـما، جابه جـا ترسـیم میشـود. یعنـی در حیـن ترسـیم وجه تمـام شـده خارجی رو بـه داخل و وجـه تمام شـده داخلـی رو بـه بیـرون قـرار گرفته اسـت. ایـن امر را بـه راحتـی میتوان کنتـرل کرد.

ایجاد کف برای ساختمان Floor در نرمافزار Revit

کـف طبقـات را میتوانیـد بـه کمـک ابـزار کـف (Floor) از قـاب Build و از سـربرگ Architecture ایجـاد کنید.

با انتخاب دستور -۱ نوار Ribbon و نوار تنظیمات Optionbar به رنگ سبز تغییر کرده و -۲ به سربرگ Modify عبارت Create Floor Boundary اضافه شده و سه قاب Plan Work و Draw و Mode در آن شکل میگیرند. -۳همچنین در پنجره Properties اطلاعات مربوط به کف در حال ایجاد نمایش داده میشود که برای ایجاد کف مناسب باید با آنها به درستی آشنا شویم.

کف را میتوانید در دید پلان کف یا سه بعدی ترسیم کنید اما دید مناسبتر دید پلان کف است. با استفاده از ابزارهای ترسیم که در قاب Draw دیده میشوند مانند ترسیم دیوار میتوانید دور تا دور کف ساختمان را ترسیم نمایید.

خطای ترسیم کف:

۱-دو شکل بسته متقاطع (همدیگر را قطع کرده اند.)

2- شکل باز است و دو خط به هم نرسیده اند.

3- شکل بسته است اما دو خط آن از هم عبور کردهاند.

4- یک خط اضافه که به جایی وصل نیست در شکل ترسیم شده است.

ایجاد بازشو Opening در کف ها :

به دالیل مختلفی درون کف ساختمان ممکن است نیاز به بازشو داشته باشیم. داکت ها و مسیر عبور تأسیسات. مسیر عمودی آسانسور و راه پله و یا حتی نورگیرها ممکن است به صورت بازشو در سقف استفاده شوند.

ایجاد دید برش در نرم افزار Revit :

ترسیم برش یک ساختمان از روی پلان ها یکی از مشکل ترین و وقت گیرترین کارها برای هنرجویان و حتی نقشه کش های حرفهای است. در نرمافزار Revit این امکان وجود داد که با چند کلیک ساده مدرک برش برای پروژه ایجاد کرده و ساختمان را به صورت برش خورده مشاهده کنید. از سربرگ View میتوانید هر نوع مدرک یا دید را به مرورگر پروژه اضافه کنید. ازهمین سربرگ، در قاب Create ابزار Sectionرا کلیک میکنیم. این ابزار در نوار دسترسی سریع نیز وجود دارد.

با انتخاب دستور شما میتوانید خط برش را ترسیم کنید به این شکل که ابتدا بر روی نقطه ابتدایی و سپس بر روی نقطه انتهایی پاره خط برش کلیک میکنیم. با این کار در پنجره Browser Project در زیر گروه ۱ Section،Section اضافه میشود که با دوبار کلیک بر روی آن میتوانید به دید برش رفته و پروژه را در حالت برش خورده ببینید.

تنظیمات خط برش

پس از ترسیم خط برش میتوانید محل، جهت دید و یا علائم آن را تغییر دهید. کافی است خط برش مورد نظر را انتخاب کنید و با استفاده از علائمی که بر روی آن ظاهر میشود تغییرات را اعمال کنید .

۱- تغییر جهت دید: درصورتی که خط برش شما جهت اشتباهی را نشان میدهد با کلیک بر روی این دو فلش جهت دید عوض میشود.

۲- تغییر علامت انتهای خط: با کلیک بر روی این دو فلش چرخان نشانه انتهای خط برش تغییر میکند یا به طور کلی حذف میشود.

۳- فاصله در خط برش: برای جلوگیری از شلوغ شدن نقشه ها با کلیک بر روی این علامت خط برش از هم جدا شده و شما میتوانید آن را از داخل نقشه خارج کنید.

۴- به کمک جابه جا کردن این سه گیره میتوانید عمق دید در برش و همچنین عرض دید برش را تغییر دهید.

نکته: ممکن است در دید برش یا سایر دیدها، جزئیات نقشه کاملا دیده نشوند. در نوار Control View Bar پایین صفحه دید میتوانید میزان جزئیات Level Detailرا به میزان Fine تغییر دهید تا کلیه جزئیات دیده شوند. توجه شود تغییرات این نوار مختص به یک مدرک بوده و در مدارک دیگر و یا برش های دیگر تأثیری ندارد

ایجاد ارتباط بین طبقات در نرم افزار Revit

پله وسیله ارتباطی است که دو سطح غیر همتراز را به هم ارتباط می دهد. پله وسیله معمول دسترسی در بین طبقات ساختمان میباشد. در نرم افزار Revit این امکان به شما داده میشود که با در نظر گرفتن چهار جزء اصلی کف پله، ارتفاع پله، عرض پله و شمشیری، هر شکلی از پله را در پروژه به وجود آورید.

ابزار ترسیم پله Stair در سربرگ Architecture در قاب Circulation قرار گرفته است.

Architecture > Circulation > Stair

۱- انتخاب دستور Ribbon و نوار تنظیمات Optionbar به رنگ سبز تغییر میکند ۲- به سربرگ Tools و Mode، Multistory Stair، Work Plan قاب ۵ و شده اضافه Create Stairs عبارت Modify در آن شکل میگیرند. همچنین در پنجره مشخصات Properties اطلاعات پله در حال ایجاد نمایش داده میشود که برای ترسیم پله مناسب باید با آنها آشنا شویم.

قاب Mode: مانند حالت کف برای اتمام دستور ایجاد پله باید بر روی دکمه تیک سبز یا ضربدر قرمز کلیک کنید. زدن دکمه ESC در اینجا کاربردی ندارد.

قاب Components: در سمت چپ این قاب از بالا به پایین سه دستور بازوی پله Run، پاگرد Landing و شمشیری Support، وجود دارد؛ با انتخاب هریک از این دستورها در سمت راست قاب ابزار ترسیم مناسب برای ایجاد شکل مورد نظر ظاهر میشود.

Run بازوی پله: با انتخاب این فرمان پنج ابزار برای ترسیم کردن انواع پله ظاهر میگردد. به کمک این ابزارها میتوانید انواع پله را مدل کنید.

Landing:همان پاگرد پله است که دو دستور ترسیمی دارد و به کمک آنها میتوان در صورت نیاز برای بازوهای مختلف پله پاگرد ترسیم کرد.

Support شمشیری پله: به کمک این دستور با انتخاب مسیر حرکت Run یا پاگرد Landing میتوانید در دید سه بعدی یا پلان شمشیری پله را ایجاد کنید.

خروجی نقشه ها بر روی کاغذ در نرم افزار Revit

از سربرگ File منوی Print و از آنجا دستور Print را انتخاب کنید .

پنجره Print باز میشود. در این پنجره میتوانید ضمن تنظیمات اولیه چاپگر از قسمتهای مورد نیاز بر روی کاغذ چاپ بگیرید.

۱- Printer: در این بخش و از کرکره افتادنی مقابل میتوان چاپگر خود را از میان چاپگرهای تعریف شده برای رایانه انتخاب کرد.

۲- File: درصورتی که چاپگر شما مجازی باشد، میتوانید از این بخش محل ذخیره فایل چاپ شده را مشخص کنید.

۳- Options: با زدن دکمه ...Setup میتوانید تنظیمات چاپ مانند ابعاد کاغذ و رنگی یا سیاه و سفید بودن چاپ را تعیین کنید .

۴- Range Print: در این قاب میتوانید تعیین کنید که چه چیزی را چاپ خواهید کرد.

• مدرک جاری که در آن قرار دارید را چاپ می گیرد. مثال اگر در دید نمای شمالی باشید، نمای شمالی را به طور کامل برای شما چاپ میگیرد.

• بخشی از مدرک جاری که دیده میشود را چاپ می گیرد. مثال اگر بخشی از نمای شمالی را بزرگنمایی کرده باشید، فقط آن بخش از نما را که در صفحه نمایشگر دیده میشود را چاپ میگیرد.

• با زدن دکمه Select در زیر این بخش لیستی از مدارک و شیتهای موجود در پروژه به نمایش در میآید و شما میتوانید انتخاب کنید که کدامیک از مدارک یا نقشه ها چاپ شوند.

پودمان ۳ کاربرد رایانه در نقشه کشی سازه

مقدمه:

پس از یادگیری ایجاد یک پروژه معماری و تولید اسناد نقشه های فاز ۲ معماری توسط نرمافزار Revitدر این پودمان سعی میشود تا با بخش دیگری از این نرم افزار که ایجاد پروژه سازهای و تولید نقشه های اجرایی سازه است، آشنا شویم .تأکید اصلی در این بخش بر یادگیری شروع به کار و درک مفاهیم اولیه و اصلی برای تولید نقشه هاست و با توجه به حجم گسترده نرم افزار و محدودیت زمان پودمان امکان آموزش کلیه امکانات این نرم افزار وجود ندارد. درواقع آنچه که نرم افزار Revit را به برترین نرم افزار برای BIM تبدیل میکند قابلیت انجام همزمان پروژه ها در

سه بخش اصلی معماری، سازه و تاسیسات میباشد. این پروژه ها را میتوان در یک پروژه واحد یا به صورت ارتباط داده شده(Link) انجام داد. به طور طبیعی هرگونه تغییرات در هر بخش (مثلا معماری) به طور خودکار در سایر پروژه ها ً بارگذاری شده و به مهندسان مربوطه (مثلا مهندسان تاسیسات یا سازه) هشدار می دهد. این هماهنگی احتمال خطای انسانی یا حتی سیستمی بین نرم افزارهای تخصصی جداگانه را از بین میبرد. قابل ذکر است که امروزه برای تولید اسناد و نقشه های سازه ای نرم افزارهای بسیار قدرتمندتری از Revit وجود دارند، اما سه ویژگی ما را بر آن داشت تا در این پودمان به تولید نقشه های سازهای توسط نرم افزار Revit بپردازیم .

قفل کردن پروژه لینک شده Pin:

بر روی یک نقطه از پروژه ای که وارد کرده اید کلیک کنید تا انتخاب شود. در این حالت نوار ریبون به رنگ سبز درآمده و در سربرگ Modify | RVT Link قرار میگیرد. در حالی که فایل انتخاب است از قاب Modify دستور Pin را انتخاب میکنیم تا پروژه معماری ارتباط داده شده در محل خود سنجاق شود و نتوان آن را جابجا یا حذف کرد. فایده سنجاق (Pin) کردن این است که اگر در هنگام کار به صورت اتفاقی فایل لینک شده را جابجا یا حذف کنید، کل تنظیمات پروژه سازه ای به هم میخورد. پس از pin کردن فایل لینک شده به پروژه علامت یک سوزن ته گرد بر روی آن ظاهر میشود که نشان میدهد در جای خود سنجاق شده است.

تغییر نمایش فایل لینک شده به صورت نیم سایه Halftone:

فایل لینک شده با خطوط مشکی پر و مانند یک مدل کامل در صفحه دیده میشود. این امر ممکن است در هنگام کار بر روی پروژه سازه ای و مدل کردن بخشهای مختلف آن مانع از دید درست شده و ایجاد خطا نماید. راه حل Revit برای این مساله ایجاد حالت نیم سایه برای فایل لینک شده است.

بر روی فایل لینک شده راست کلیک کنید و گزینه Override Graphics in View رفته و گزینه ...By Category را انتخاب کنید.

پنجره باز میشود. جعبه تأیید در کنار کلمه Halftone را فعال کرده و دکمه OK را بزنیدهمانطور که مشاهده میکنید فایل لینک شده به صورت نیم سایه دیده میشود.

ترسیم آکس های مورد نیاز:

در پروژه ها، هنگام ترسیم نقشه های معماری و پیش از انجام محاسبات ساز های و مشخص شدن مقاطع تیر و ستون ها نمیتوان آنها را به درستی ترسیم کرد. با این حال مهندسان معمار محل قرارگیری ستون ها و البته آکس ستون ها را در نقشه های معماری ترسیم میکنند تا برای مهندس عمران (محاسب سازه) به عنوان پیشنهاد و راهنمای ستون گذاری دیده شود. این فرایند گاهی مطابق پیشنهاد معمار اجرا شده و گاهی با توجه به تجربیات مهندس سازه و نیازهای سازهای پروژه، در تعامل بین مهندس سازه و معمار و با نظر مهندس سازه و تأیید مهندس معمار محل ستون ها تغییر میکند .برای ترسیم آکس بندی نخست در دید پلان قرار بگیرید. ابزار ترسیم ایجاد خط آکس Grid در سربرگ Structure، در قاب Datum قرار گرفته است.

Structure > Datum > Grid

در قاب Draw دستورهای ترسیمی برای ترسیم خط آکس وجود دارد که به صورت پیش فرض دستور Lineدر حالت انتخاب است. دستورات و آیکون های آن بسیار شبیه به دستورات و آیکون های نرم افزار اتوکد است. پر استفاده ترین آنها ابزار پاره خط(Line) و ابزار انتخاب پاره خط(Line Pick) است .در صورتی که در فایل لینک شده خطوط آکس بندی از پیش ترسیم شده باشند شما میتوانید به کمک دستور Line Pick آنها را انتخاب کرده و آکس های مورد نظر را به وجود آورید.

ایجاد ترازهای ارتفاعی سازه ای

دقت داشته باشید که ترازهای ارتفاعی سازهای را معمولا پایین تر از ترازهای ارتفاعی معماری در نظر میگیرند علت این امر آن است که نقشه های معماری تراز ارتفاعی را روی سطح تمام شد کف سازی در نظر میگیرند اما تراز ارتفاعی که در نقشه های سازهای نوشته میشود، روی بتن تمام شده سقف است. بنابراین تراز ارتفاعی سازهای به اندازه ضخامت کف سازی و شیب بندی پایین تر از تراز ارتفاعی معماری قرار میگیرد

ستون گذاری

ستون در ساختمان به صورت قائم نصب میشود و وزن طبقه یا طبقات فوقانی را به پی و از آنجا به زمین انتقال می دهد. ستون با توجه به سازه بر دو نوع فلزی و بتنی می باشد. البته در نرم افزار Revit ستون معماری هم به غیر از ستون سازهای وجود دارد که برای تزیینات و همچنین پوشش ستون سازهای استفاده میشود.

نکته: در ستون های فلزی به دلیل آنکه در ستون های استاندارد مشخصات فنی ستون نیز وجود دارد، بهتر است درصورت حساس بودن پروژه، سایر مشخصات فنی را نیز تغییر دهیم یا آنکه بجای تغییر ابعاد، ستون مورد نظر را بارگذاری کنیم.

نکته: در ستون های بتنی، تیپ بندی ستون ها علاوه بر ابعاد ستون به تعداد و شماره میلگرد به کار رفته در ستون نیز بستگی دارد. مثلا دو نوع ستون C ۱ و C ۲ ممکن است هردو ابعاد مساوی ۵۰×۵۰ داشته باشند ولی در ستون C ۱ تعداد ۱۶ عدد میلگرد طولی به قطر ۲۲ و در ستون C ۲ تعداد ۲۰ عدد میلگرد طولی به قطر ۲۲ به کار رفته باشد. بنابراین در این شرایط بهتر است به تعداد تیپ ستون های مورد نیاز پروژه، با نام های مختلف تکثیر کنیم.

مشاهده پروژه در مدرک سه بعدی View D3

به صورت پیش فرض در مرورگر پروژه مدرکی با عنوان D3 وجود ندارد .با کلیک بر روی ابزار پروژه را در مدرک یا همان دید سه بعدی خواهیم دید و همچنین در مرورگر پروژه مشاهده میکنیم که Views D3 اضافه شده است.

- برای بزرگ نمایی و کوچک نمایی صفحه، غلتک موس را میچرخانیم.
- برای جابجایی صفحه غلتک موس را کلیک کرده، نگه داشته و ماوس را جابجا میکنیم.
- درنهایت برای چرخش صفحه دکمه Shift را به همراه غلتک ماوس نگه داشته و ماوس را جابجا میکنیم.

ایجاد فونداسیون بتنی

برای ایجاد فونداسیون بتنی سه ابزار اصلی در Revit وجود دارد. هر سه این ابزار در سربرگ Structure و در قاب Foundation قرار دارند.

Isolated : برای ایجاد فونداسیون تکی استفاده میشود. پس از انتخاب این دستور میتوانید در زیر ستون ها یا در محل تقاطع آکس ها و یا هر نقطه دیگر، یک فونداسیون تکی ایجاد کنید. ابعاد پی را نیز میتوانید از پنجره مشخصات Properties تنظیم کنید.

Wall : پس از انتخاب این دستور می توانید دیوارهای پروژه را انتخاب تا در زیر آنها پی ایجاد شود. این فرمان برای دیوارهای باربر یا دیوارهایی که بر روی خاک قرار میگیرند کاربرد دارد .

Slab : برای ایجاد پی های گسترده و نواری از این فرمان استفاده میکنیم. با انتخاب این دستور رنگ ریبون به سبز تغییر کرده و به سربرگ Modify کلمه Boundary Floor Create اضافه میشود .همچنین به سربرگ ویرایش قاب های Mode, Draw, Plane Work اضافه میشود.

ایجاد فونداسیون نواری

اگر درون سطح بسته اولیه خود قسمت های خالی فونداسیون نواری را با شکل های بسته ترسیم کنید، مانند آنچه که در سقف های معماری اتفاق میافتد، این بخش ها از فونداسیون اصلی خالی شده و حجم حاصله به شکل پی نواری خواهد بود.

ایجاد تیرهای ساختمانی

تیرها بر اساس وظیفه ای که دارند و نوع باری که به آنها وارد میشود دسته بندی میشوند.

تیرچه: تیر سبکی است که بار سقف را به شاه تیر (پل) انتقال میدهد.

شاهتیر یا پل عضو باربر اصلی در سقف می باشد که بارهای ناشی از تیرچه را به ستون ها انتقال میدهد.

ایجاد تیرهای اصلی ساختمان

دستور Beam را از قاب Structure واقع در سربرگ Structure انتخاب میکنیم.

با انتخاب این دستور رنگ ریبون به سبز تغییر کرده و به سربرگ Modify عبارت Place Beam اضافه میشود. همچنین به سربرگ ویرایش قابهای Mode, Draw, Multiple, Tag اضافه میگردد.

قاب Mode: در این قاب و به کمک فرمان Load Family میتوانید انواع پروفیل بتنی، فلزی، چوبی و ... مورد نیاز پروژه را بارگذاری کنید. مسیر این پروفیلها در Structural Framing قرار دارد. برای پروفیلهای فلزی مانند ستونها ممکن است جدولی از ابعاد مختلف پروفیل باز شود.

نکته: پروفیل های بارگذاری شده در این قسمت، برای ایجاد تیرچه ها و بادبندها نیز مورد استفاده نرم افزار قرار میگیرند.

قاب Draw: با دستورات موجود در این بخش میتوان انواع تیرها را ترسیم کرد.

نکته: نرم افزار Revit در تیرهای فلزی فاصله گپ بین تیر و ستون را به صورت خودکار رعایت میکند .در پنجره Properties میتوانید فاصله گپ بین تیر و ستون را تنظیم کنید.

قاب Tag: با روشن کردن فرمان Tag on Placement در این قاب همزمان با ایجاد تیر نام آن نیز بر روی نوشته خواهد شد.

ایجاد تیرهای راه پله

تیرهای راه پله در زیر پاگرد و جایی بین تراز دو طبقه قرار میگیرند. بنابراین پیش از ترسیم تیر بهتر است تراز آن را از طریق پنجره Properties و تغییر مقدار Offset z Value به اندازه مورد نیاز، تغییر دهیم تا تیر در ارتفاع پاگرد ترسیم شود. البته پس از ترسیم تیر نیز میتوان آن را انتخاب و با تغییر این مقدار تیر را به تراز پاگرد جابجا کرد.

در ساختمانهای اسکلت بتنی معمولا یک تیر در تراز پاگرد قرار گرفته و بقیه پاگرد توسط دال بتنی ایجاد میشود. اما در ساختمانهای اسکلت فلزی بهتر است در چهار طرف پاگرد تیر ایجاد گردد.

ایجاد تیر های شمشیری

برای این کار نخست در دید پلان قرار بگیرید و پس از ترسیم تیرهای اصلی طبقه و تیر های پاگرد، تیر شمشیری را در تراز طبقه و به صورت کاملا افقی ترسیم کنید. حال با انتخاب تیر در دو سر ابتدا و انتهای آن میتوانید دو فلش کوچک جهت تغییر اندازه تیر و عدد ۰.۰۰ را ببینید.

کپی کردن سیستم سازه ای سقف در طبقات

در بسیاری از پروژه ها سیستم سقف مانند تیرها و تیرچه ها و یا دال سقف در چند طبقه به شکل یکسانی تکرار میشود. در این صورت بهتر است به جای ترسیم مجدد، آن ها را در طبقات کپی کنیم. بهترین روش در نرم افزار Revit برای کپی چیزی از یک تراز به یک تراز دیگر استفاده از روش زیر است. پنجره Levels Select باز میشود که در آن لیستی از ترازها وجود دارد. ترازهایی که می خواهید در آن کپی اتفاق بیافتد را انتخاب و دکمه Ok را بزنید تا کپی اشیاء در آن ترازها ایجاد شود . نخست بخش هایی را که میخواهید در طبقات کپی کنید را انتخاب کنید. پس از انتخاب نرم افزار Revit به صورت خودکار در سربرگ Modify قرار میگیرد .

1-بر روی آیکون Copy در قاب Clipboardکلیک کنید.

۲-بر روی آیکون te Pas درهمان قاب کلیک کنید و در لیست کشویی ای که باز میشود فرمان Aligned انتخاب را to Selected Level کنید.

ایجاد دید نمای قاب و برش جزئیات برای ارائه در نقشه ها

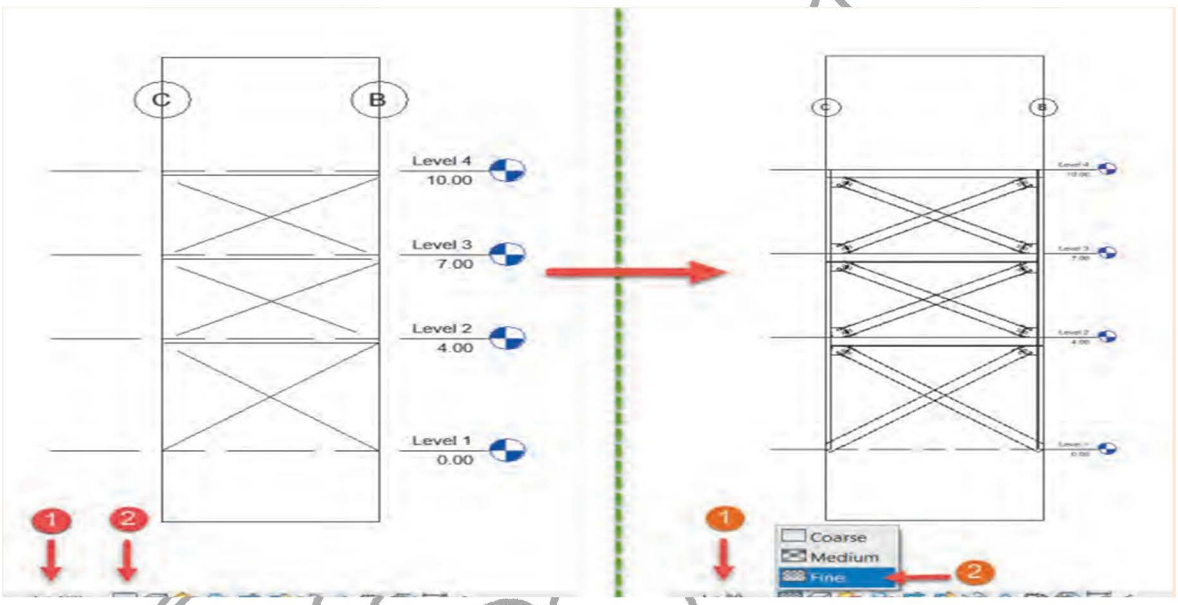
نمایش قاب هایی که بادبند در آن قرار دارند، جزئیات اتصال تیر به ستون فلزی و برش پوتر ها، ستون ها و فونداسیون بتنی از مهمترین بخش های یک پروژه سازهای است. در این قسمت به توضیح سه شیوه نمایش جزئیات که در بخشهای مختلف نقشه های سازهای کاربرد دارند، میپردازیم.

ایجاد نمای قاب Framing Elevation :

نخست در دید پلان قرار بگیرید و سپس از سربرگ View قاب Create بر روی فلش کوچک کنار فرمان Elevationکلیک کرده و از لیست کشویی ای که باز میشود گزینه Elevation Framing را انتخاب کنید.

این دستور به خطوط آکس حساس بوده و برای ایجاد دید باید ماوس را بر روی یکی از خطوط آکس (Grid)برده و کلیک میکنیم. یک نمای قاب جدید ایجاد میشود. این نما در پنجره Project Browser در زیر گروه Elevations(Interior Elevation) نما (نماهای داخلی) قرار میگیرد که از نماهای اصلی ساختمان جدا است.

نکته: درصورتی که به دید نمای قاب بروید خواهید دید که تیر، ستون و سایر اجزای سازهای به صورت خطوط نازک دیده میشوند. برای آنکه شکل به صورت کامل دیده شود، Level Detail میزان جزئیات را به سطح (Fine بالاترین سطح نمایش جزئیات) تغییر دهید. همچنین میتوانید برای دیدن بهتر جزئیات مقیاس Scale دید نما را در همین بخش تغییر دهید.



امکان ایجاد اتصالات فلزی

در نسخه های پیشین نرم افزار Revit اتصالات فلزی به درستی تعریف نمی شدند و این به نوعی نقطه ضعف نرم افزار به حساب می آمد. در نسخه های جدید کم کم به توسعه این بخش پرداخته و در آخرین نسخه خود در زمان تالیف این کتاب، یعنی نسخه ۲۰۱۹ یک سربرگ جدیدی به نام Steel اضافه کرده که امکانات فراوانی را برای مدل کردن برش ها، سوراخ ها، جوش، پیچ و انواع اتصالات را فراهم میکند.

اصول میلگرد گذاری در نرم افزارRevit

مهمترین نقطه ضعف بتن در سازه های بتنی مقاومت کششی بتن است که نسبت به مقاومت فشاری بتن عدد کوچکی است. امروزه راه حل های زیادی برای رفع این مشکل وجود دارد، اما مؤثر ترین راه حل استفاده از فولاد به صورت میلگرد در بتن می باشد. تا اینجا هر قطعه بتنی از سقف و تیر و ستونی که در نرم افزار مدل کرده ایم بدون میلگرد بوده است. ابزارهای نرم افزار Revit برای ایجاد میلگرد در بتن بسیار ساده است و میتوان اکثر آنها را در قاب Reinforcementاز سربرگ Structure یافت.

پوشش بتنی روی میلگردها

طبق تعریف آیین نامه بتن ایران پوشش بتنی روی میلگردها برابر است با حداقل فاصله بین رویه میلگردها، اعم از طولی یا عرضی، تا نزدیک ترین سطح آزاد بتن .کار پوشش بتنی حفاظت از میلگردها در برابر شرایط محیطی مانند شرایط جوی یا سولفات های موجود در خاک میباشد. حداقل میزان پوشش بتن با توجه به عضو بتنی و شرایط محیطی به طور خالصه در جدولی مطابق شکل زیر مشخص شده است.

نوع قطعه	نوع شرایط محیطی			
	متوسط	شدید	خیلی شدید	فوق‌العاده شدید
تیرها و ستون‌ها	۴۵	۵۰	۷۵	۷۵
دال ها و تیرچه‌ها	۳۰	۳۰	۶۰	۶۰
دیوار ها وپوسته‌ها	۲۵	۳۰	۵۵	۵۵
شالوده‌ها	۵۰	۶۰	۹۰	۹۰

نکته: در زمان قرار دادن میلگرد در یک قطعه بتنی میتوانید نوع پوشش بتنی را تغییر دهید .همچنین اگر پیش از ایجاد تیرها و ستون ها و... پوشش بتنی را تعریف کرده باشید، در زمان ترسیم قطعات بتنی نیز میتوانید از پنجره مشخصات Properties نوع پوشش بتن را برای قطعه مشخص کنید.

میلگرد گذاری دالها:

دستور Area را از قاب Reinforcement واقع در سربرگ Structure انتخاب میکنیم. نرم افزار از ما میخواهد یک سطح سازه ای را انتخاب کنیم. این سطح میتواند یک دال یا یک کف سازه ای یا حتی دیواربرشی باشد.

پس از انتخاب سطح، نوار ریبون به رنگ سبز تغییر کرده و به سربرگ Modify عبارت Create Reinforcement Boundary اضافه شده و دو قاب Mode جهت تأیید و نهایی کردن کار و Draw جهت ترسیم سطح میلگردگذاری، ظاهر میگردند.

۱ با حذف تیک مقابل هر بخش(مثلا Top Major Direction، جهت اصلی بالا) میتوانیم میلگرد گذاری در آن لایه و جهت را حذف کنیم.

-۲ نوع (قطر) میلگرد را مانند قسمت قبل مشخص میکند.

-۳ نشان میدهد در انتهای میلگرد قاب داشته باشیم یا خیر و یا اینکه زاویه خم ۹۰ درجه یا ۱۸۰ درجه باشد.

-۴ اگر قسمت قبل را فعال کنیم از شما میخواهد مشخص کنید که خم رو به بالا باشد یا پایین.

-۵ فاصله بین دو میلگرد را تعیین میکند.

ارائه نقشه ها

تنظیم دید تعداد میلگردها در نقشه:

زمانی که تعداد میلگردها (مانند خاموت های یک تیر) زیاد باشند، در زمان ارائه نقشه ها جهت جلوگیری از شلوغی و ناخوانا شدن نقشه ها میتوانیم فقط بخشی از آن ها را نمایش دهیم و بقیه (با اینکه وجود دارند) دیده نشوند. برای این کار کافی است دسته میلگردها را انتخاب کنیم. نوار ریبون به رنگ سبز درآمده و در سربرگ Modify قرار گرفته و فرامینی که برای انجام تنظیمات میلگردها است از جمله قاب Presentation (ارائه) ظاهر میشود.

نکته: همانطور که میدانیم اطلاعات در نرمافزار Revit در تمام مدارک به صورت همزمان به روزرسانی میشوند. یعنی با تغییر یک عنصر تمام مدارکی که به آن عنصر مربوط میشوند نیز تغییر میکنند و نیازی به کنترل یا اعمال تغییرات به صورت دستی نیست.

پودمان ۴ اجرای سازه های فولادی

کلیات:

در این پودمان ابتدا به معرفی آهن و فراورده های آن از قبیل فولاد و چدن و روش های تولید فولاد میپردازیم. در ادامه، اعضای مختلف سازه های فولادی و روش ساخت آنها از قبیل فونداسیون، تیر و ستون، مهاربندها و سقف ها معرفی میشوند و سپس انواع اتصالات در سازه های فولادی از نظر روش طراحی و اجرا و مباحثی درباره جوشکاری و پیچ و پرچ بیان شده است.

آهن

آهن یکی از عناصرطبیعی است که به صورت سنگ آهن و معمولا همراه با ناخالصی از معادن استخراج میشود. با افزودن کربن به آهن خالص، دو آلیاژ اصلی فولاد و چدن به دست می آید که کاربردهای فراوانی در صنایع مختلف از جمله در صنعت ساختمان دارند.

فولاد و چدن

فولاد: آهن خالص به دلیل نرمی و عدم استحکام کافی، مستقیما در صنعت ساختمان مورد استفاده قرار نمیگیرد. با افزودن حداکثر ۲ درصد کربن به آهن خالص، آلیاژی به نام فولاد تولید میشود. از فولاد جهت تولید پروفیل های ساختمانی نظیر تیرآهن ، نبشی، میلگرد و... استفاده میشود.

چدن: اگر میزان کربنی که به آهن خالص افزوده میشود بیش از ۲ درصد باشد، میزان تردی و سختی آن افزایش می یابد، یعنی با افزایش کربن، بر میزان مقاومت و ظرفیت باربری فولاد افزوده شده اما خاصیت شکل پذیری (چکش خواری) و جوش پذیری آن کاهش می یابد و به چدن نزدیک میشود. کربن موجود در چدن بین ۲ تا ۵/۴ درصد میباشد. از چدن به دلیل ظرفیت باربری بالا و مقاومت در برابر رطوبت، برای تولید دریچه منهول های فاضلاب، دریچه کنتورهای آب شهری، لوله ناودان و لوله فاضلاب استفاده میشود.

نکته: با افزایش تردی مصالح، امکان شکستن ناگهانی مصالح افزایش مییابد.

از نظر مقدار کربن، فولاد به سه دسته تقسیم بندی میشود:

الف) فولاد نرم: این نوع فولاد کمتر از ۰/۲ درصد کربن دارد و برای ساخت پیچ و مهره معمولی، سیم خاردار و... به کار میرود.

ب) فولاد متوسط: درصد کربن این نوع فولاد بین ۰/۲ تا ۰/۶ بوده و برای تهیه ریل، دیگ بخار و فولاد ساختمانی مانند تیرآهن، نبشی و سایر پروفیل های ساختمانی به کار میرود.

ج) فولاد سخت: این نوع فولاد بین ۰/۶ تا ۱/۶ درصد کربن دارد و برای تهیه فنرهای فولادی، ابزارآلات، وسایل جراحی، مته و ... به کار میرود.

روش های تولید فولاد

الف) نورد گرم: در این روش شمش را در کوره بین ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ درجه سانتیگراد حرارت داده و با عبور از بین غلتک هایی که خالف جهت هم می چرخند، تغییر ضخامت می یابد تا در نهایت به شکل و فرم مورد نظر برسد .نیمرخ های تیرآهن، نبشی، میلگرد و ... با این روش تولید میشوند.

انواع نیمرخ های گرم نوردشده

تیرآهن یا مقطع I شکل، ناودانی یا مقطع U شکل، نبشی یا L شکل، سپری یا مقطع T شکل لوله و میلگرد یا مقطع دایرهای شکل، قوطی یا مقطع مربع و مستطیل و ... به روش نورد گرم تولید میشوند.

نکته: در تیرآهن INP ضخامت بال از لبه به سمت جان افزایش مییابد اما در IPE ضخامت بال ثابت است. باربری یک سایز تیرآهن از نوع INP کمتر از نوع IPE بوده و همچنین قیمت INP نیز ارزان تر از IPE میباشد.

اعضای سازه های فولادی

اعضای سازه های فولادی شامل تیرچه، شاه تیر یا تیر اصلی، ستون، مهاربند، دیوار برشی و فونداسیون میباشد .در سازه های فولادی بار مرده و زنده روی سقف به تیرهای فرعی و سپس به شاه تیرها و ستون ها و از آنجا به پی منتقل میگردد. نیروهای جانبی مثل باد و زلزله توسط مهاربندها به ستون ها و سپس به پی منتقل میگردد و یا از طریق دیوار برشی مستقیما به پی وارد می شوند و در نهایت مجموع این نیروها از پی(شالوده)ها به زمین انتقال می یابند.

ستون در سازه های فولادی

ستون عضوی است غالبا عمودی که نیروهای محوری فشاری را تحمل و به شالوده انتقال میدهد. اگر نسبت طول به ابعاد مقطع ستون زیاد باشد، ستون لاغر شده و در اثر نیروی محوری فشاری دچار تغییر شکل خارج از محور میشود و ظرفیت باربری آن به شدت کاهش مییابد. این پدیده را اصطلاحا کمانش مینامند. در طراحی ستون ها علاوه بر مقاومت

در مقابل بارهای وارده، باید پدیده کمانش به خصوص در ستون های بلند نیز در نظر گرفته شود. شکل و سطح مقطع ستون ها با توجه به بار وارده، ارتفاع ستون و نوع اتصالات ابتدا و انتهای آنها متغیر است. به طور کلی ستون ها از نظر مقطع به دو دسته ساده و مرکب تقسیم بندی میشوند.

الف) ستونها با مقاطع ساده: در صورتی که بار وارده زیاد نباشد، از مقاطع قوطی مربع و تیرآهن بال پهن، به دلیل عملکرد مقاومتی بهتر نسبت به سایر مقاطع نورد شده، به صورت ساده یا منفرد استفاده میشود.

در بعضی سازه های خاص نظیر پلهای عابر پیاده، سازه های صنعتی، منابع آب، سایبان های محوطه، پایه تابلوهای تبلیغاتی یا ترافیکی و... از مقاطع دایرهای یا لوله ای شکل به عنوان ستون استفاده میشود.

ب) ستونها با مقاطع مرکب: از ترکیب دو یا چند مقطع نورد شده و انواع ورقها و تسمه ها، مقاطع مرکب حاصل میشود. دلایل استفاده از مقاطع مرکب عبارتند از:

-۱ درصورتیکه مقاطع ساده قادر به تحمل بارهای وارده نباشند، از مقاطع مرکب استفاده میشود.

-۲ درصورتیکه نیاز به یک هندسه خاص وجود داشته باشد و در بازار موجود نباشد، با استفاده از مقاطع مرکب آن شکل هندسی را تولید مینمایند.

ج) ستونهای ساخته شده با ورق:

۱ـ مقاطع قوطی شکل: در صورتی که مقاطع مرکب ساخته شده با نیم رخهای نوردشده جواب گوی بارهای وارده نباشند، میتوان با استفاده از ورقهای فولادی انواع مقاطع ستونها را با هندسه های گوناگون ساخت. مقاطع جعبه ای یا قوطی شکل (BOX) مرسوم ترین این نوع مقاطع میباشند. مقاطع جعبه ای اغلب به صورت مربع شکل و به ندرت به شکل مستطیل ساخته میشوند. این نوع مقاطع از ظرفیت باربری بالایی برخوردارند.

۲ـ مقاطع H شکل: که با استفاده از ورق در کارگاه یا کارخانه ساخته میشوند؛ عملکردی مشابه تیرآهنهای بال پهن (IPB)دارند و معمولا به دلیل ضخامت بیشتر ورقهای بال و جان آنها، نسبت به مقاطع بال پهن کارخانه ای از ظرفیت باربری بیشتری برخوردار هستند. ستونهای ساختمانهای صنعتی مانند سوله ها از این نوع مقاطع ساخته میشوند

۳ـ مقاطع صلیبی: در ساختمانهای بلند مرتبه عموما صلیبی شکل به عنوان ستون استفاده میگردد. همانند مقاطع جعبه ای، تقارن شکل این نوع مقاطع باعث میشود که ظرفیت باربری و کمانشی آنها حول دو محور X و Y با هم مساوی باشد

تیر در سازه های فولادی:

تیر عضوی است خمشی که بارهای عمود بر محور خود را تحمل و منتقل می نماید و در پوشش سقف ها به کار میرود. تیرها به دودسته اصلی یعنی پلها یا شاه تیرها و فرعی یا تیرچه ها تقسیم بندی میگردند. نیروهای ناشی از بارهای مرده و زنده طبقات ابتدا به تیرهای فرعی و سپس به تیرهای اصلی و در نهایت به ستون های دو سرتیر انتقال می یابد.

مقاطع مورد استفاده در تیر ها

بهترین مقطع برای اعضای خمشی یا تیرها، مقاطع I شکل است اما به دلیل مقدار بار وارد بر آنها، انواع مقاطع I شکل نوردشده به صورت ساده یا منفرد، تقویت شده با ورق، دوبل، دوبل تقویت شده، لانه زنبوری، تیرورق ها و خرپا ها در پوشش سقف ها مورد استفاده قرار می گیرند. در صورتی که مقطع نورد شده ساده جوابگوی بار وارده نباشد، معمولا آنها را با ورقه ای تقویتی روی بال های پایین و بالا تقویت می نمایند و اگر تیرهای تقویت شده نیز جوابگوی بارهای وارده نباشد آنها را به صورت دوبل یا دوبل تقویت شده به کار می برند و به همین ترتیب جهت افزایش ظرفیت باربری تیرها از مقاطع النه زنبوری شده، تیر ورق ها و در نهایت از خرپا ها استفاده میشود.

تیرهای لانه زنبوری

یکی از راههای افزایش ظرفیت خمشی تیرآهن، افزایش ارتفاع مقطع آن است. لانه زنبوری نمودن تیرآهن باعث افزایش حدود ۱/۵ برابری ارتفاع آن میشود.

روشهای برش تیر لانه زنبوری:

الف) روش سرد: در این روش تیرآهن به کمک قیچی صنعتی (گیوتین) بریده میشود.

ب) روش گرم، هوا برش (برنول): به کمک شعله حاصل از گاز استیلن و اکسیژن، تیرآهن برش داده میشود.

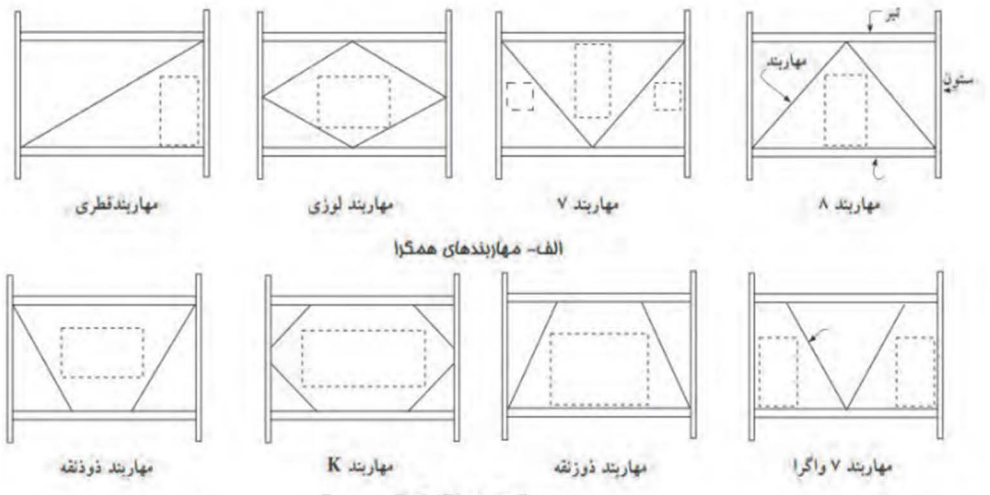
روشهای ساخت تیر لانه زنبوری:

الف) روش باینر

ب) روش لیتسکا

انواع مهاربند در سازه های فولادی

اعضای مقاوم در برابر نیروهای جانبی را مهاربند می نامند. مهاربندها به دو دسته همگرا و واگرا تقسیم میشوند. انتخاب نوع مهاربند در سازه های فولادی با توجه به سیستم باربر جانبی سازه و محدودیت های معماری انجام میشود.



سقف ها در سازه های فولادی:

۱ـ سقف تیرچه بلوک:

تیرچه های این نوع سقف را با استفاده از یک خرپای پیش ساخته از میلگرد و پاشنه بتنی در کارخانه تولید مینمایند و سپس در کارگاه با فواصل ۵۰ سانتی بر روی تیرهای سقف قرار میدهند و زیر آنها را شمع بندی مینمایند. فاصله بین تیرچه ها را با بلوک سفالی یا بتنی و یا پلی استایرن(یونولیت) پر نموده سپس یک شبکه میلگرد نمره ۶ به عنوان حرارتی به فاصله ۲۵ سانتیمتر روی سقف اجرا میگردد و در نهایت داخل جان تیرچه ها و روی بلوکها را به ضخامت حداقل ۵ سانتی بتن ریزی مینمایند. پس از بتن ریزی و سپری شدن مدت زمان لازم مطابق ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، به مرور شمعهای زیر سقف را برداشته و طبقه بعدی را اجرا مینمایند.

۲ـ سقف تیرچه با جان باز:

ین نوع سقف با نام تجاری کرمیت شناخته میشود و عملکردی مشابه سقف تیرچه بلوک دارد. در تیرچه های با جان باز به جای میلگردهای پایینی از تسمه فولادی و علاوه بر میلگرد بالایی از نبشی استفاده میشود و پاشنه بتنی حذف میگردد. به دلیل خودایستایی تیرچه ها، این نوع سقف نیاز به شمع بندی زیر تیرچه ندارد و میتوان چندین سقف را همزمان اجرا نمود.

۳ـ سقف مرکب یا کامپوزیت:

این نوع سقف تشکیل شده از تیرچه های فولادی و یک دال بتنی که به وسیله برشگ یرهای جوش شده به تیرچه ها با یکدیگر درگیر و یکپارچه میشوند. به دلیل عملکرد ترکیبی بتن و فولاد این نوع سقف را مرکب یا کامپوزیت مینامند. تیرچه های فلزی را با توجه به طول دهانه، فاصله بین آنها و بار سقف طراحی و اجرا مینمایند و شکل ۳۲ سقف مرکب به همراه برشگیرها شکل ۳۱ مابین آنها را قالب بندی می کنند سپس یک شبکه فولادی از میلگرد مطابق نقشه روی آن اجرا نموده و در نهایت یک دال بتنی به ضخامت حداقل ۸ سانتیمتر روی تیرچه ها اجرا میگردد به دلیل خودایستایی تیرچه ها در این نوع سقف نیاز به شمع بندی نبوده و اجرای چند سقف به طور همزمان امکانپذیر میباشد. معمولا برای ساخت تیرچه های فولادی از مقاطع I شکل یا لانه زنبوری و برای برشگیرها از نبشی، ناودانی یا گل میخ استفاده میشود.

۴ـ سقف عرشه فولادی:

طراحی و عملکرد این نوع سقف تشابه زیادی با سقف مرکب دارد. در این روش از ورقهای گالوانیزه ذوزنقه ای شکل به عنوان قالب دائمی زیر دال استفاده میشود. مزیت مهم این روش نیز عدم نیاز به شمع بندی است. لذا میتوان همزمان چندین سقف را با هم بتن ریزی نمود. در این روش معمولا از گل میخ ها به عنوان برش ـگیر استفاده میشود.

اتصالات در سازه های فولادی

به عاملی که دو یا چند عضو را جهت انتقال نیرو، به یکدیگر مرتبط میسازد، اتصال گفته میشود.

انواع اتصالات در سازه های فولادی :

الف) اتصال ساده یا مفصلی (گیرداری تا ٪۲۰)

ب) اتصال نیمه گیردار (گیرداری بین ٪۲۰ تا ٪۹۰)

ج) اتصال صلب یا گیردار (گیرداری بیشتر از ٪۹۰)

لازم به توضیح است که تعیین درجه گیرداری اتصالات نیاز به انجام آزمایش و بررسی دقیق دارد.

انواع سامانه (سیستم)های ساختمانی

ترکیب اعضای باربر نیروهای قائم نظیر تیرها و ستون ها و اعضای باربر نیرو های جانبی نظیر بادبندها یا دیوارهای برشی بتنی و فولادی و نحوه اتصال آنها را که تشکیل یک قاب می دهند، سامانه یا سیستم ساختمانی می نامند. بارهای قائم یا ثقلی شامل بارهای مرده و زنده ساختمان به ترتیب از تیرهای فرعی به شاه تیرها، ستون ها و در نهایت به فونداسیون و زمین منتقل میشوند. نیروهای جانبی نظیر باد و زلزله نیز توسط مهاربندی ها و دیوارهای برشی و یا اتصالات گیردار تیر به ستون جذب شده و به ستون ها و در نهایت به فونداسیون و زمین منتقل میگردد.

انواع سامانه های ساختمانی عبارتند از:

۱- سامانه قاب با اتصالات مفصلی (ساده) ۲- سامانه قاب خمشی ۳- سامانه قاب دوگانه یا ترکیبی

وسایل اتصال در سازه های فلزی

وسایل اتصال در سازه های فولادی عبارتاند از: الف) جوشکاری ب) پیچ و مهره ج) پرچ

لوازم و تجهیزات جوشکاری:

برای انجام عملیات جوشکاری صحیح و رسیدن به اتصال جوشی مطلوب، استفاده از تجهیزات و ابزار استاندارد ضروری است. ابزار و تجهیزات استاندارد مورد نیاز در فرایند جوشکاری عبارتند از: الف) دستگاه جوش ب) الکترود ج) انبر جوشکاری د) گیره اتصال

انواع روشهای جوشکاری: الف) جوشکاری دستی ب) نیمه اتوماتیک ج) اتوماتیک

انواع جوش: الف) گوشه (Fillet) ب) شیاری (Groove) ج) جوش کام و انگشتانه

انواع حالت یا وضعیت جوشکاری:

حالت یا وضعیت جوشکاری عبارتست از موقعیت قرارگیری جوشکار نسبت به قطعاتی که به یکدیگر جوش میشوند انواع حالت یا وضعیتهای جوشکاری به ترتیب عبارتند از:

۱) جوشکاری در حالت یا وضعیت تخت: به دلیل تسلط جوشکار بر محل جوشکاری، آسانترین و بهترین روش جوشکاری است.

۲) جوشکاری در حالت یا وضعیت افقی: جوشکاری از سمت چپ به راست و به صورت افقی انجام میشود.

۳) جوشکاری در حالت یا وضعیت قائم یا سربالا: در این حالت جوشکاری از پایین به سمت بالا انجام میشود.

۴) جوشکاری در حالت یا وضعیت زیرسقفی یا بالا سری (head Over) :در این حالت چون دست جوشکار بالاتر از سر او قرار میگیرد، به وضعیت بالا سری معروف شده و به دلیل شره کردن جوش، معمولا از کیفیت مناسبی برخوردار نیست و در طراحی و اجرای اتصالات سعی میشود از این حالت اجتناب گردد.

نکته: با توجه به بحث انواع جوش و انواع وضعیت های جوشکاری، در نقشه های ساختمانی و صنعتی از ترکیب نوع جوش و وضعیت جوشکاری استفاده میکنند. به طور مثال F1 جوش گوشه در وضعیت تخت را معرفی مینماید و یا G3 معرف جوش شیاری در وضعیت قائم می باشد.

عیوب جوشکاری و دلایل ایجاد آنها	
عیوب جوشکاری	دلایل ایجاد
امتزاج ناقص	عدم اختلاط فلز جوش و فلز مبنا که به دلایل سطح آلودهٔ درز، نوع و اندازهٔ نامناسب الکترود و شدت جریان نامناسب به‌وجود می‌آید.
نفوذ ناقص	عدم نفوذ کامل جوش در هندسه درز که به دلایل استفاده از الکترود بزرگ‌تر از هندسه درز، آمپراژ کم یا سرعت زیاد دست جوشکار ایجاد می‌شود.
روی هم افتادگی جوش	جاری شدن فلز جوش روی فلز مبنا یا جوش پاس قبل بدون اینکه ذوب و جوش‌خوردن با آن ایجاد شود.
سوختگی یا بریدگی کنار جوش	شیاری در کنار جوش که به دلیل آمپراژ بالا یا طول قوس بلند در اثر ولتاژ بالا اتفاق می‌افتد.
حبس سرباره	به هر ماده غیرفلزی که عموماً ناشی از ترکیبات روکش الکترود و به دلیل عدم دقت در پاک‌کردن گل جوش بین پاس‌های متوالی ایجاد می‌شود، حبس سرباره می‌گویند.
ترک در جوش	در اثر عواملی مانند انجماد و سردشدن سریع جوش، نفوذ هیدروژن، عدم پیش‌گرمایش و کثیف بودن درز ایجاد می‌گردد.
تخلخل	تخلخل حفره‌های گازی است که به دلایل استفاده از الکترود مرطوب، شدت جریان کم و طول قوس کوتاه در جوش ایجاد می‌شود.
معایب ابعادی جوش	عدم تأمین طول و بعد جوش مطابق نقشه

پودمان ۵ آزمایشگاه خاک و بتن

مقدمه

استاندارد عملکرد مصالح مورد استفاده در ساختمان بهصورت طبیعی یا مصنوعی بوده که از یک یا چند نوع ماده و به صورت درجا یا پیشساخته تشکیل شده است. رعایت استانداردهای فنی و زیست محیطی دو اصل تفکیکناپذیر در تولید و مصرف مصالح ساختمان است. در این راستا استانداردها و ضوابطی تعیین و تبیین شده و در جهت کنترل و تأیید مصالح و انطباق آنها با این استانداردها آزمایشهایی در نظر گرفته شده و شرایط و نحوه انجام آنها نیز توسط مراجع ذیصلاح تدوین گردیده است. برای به دست آوردن اطلاعات کاملی از مصالح مورد استفاده در پروژه های ساختمانی و عمرانی، باید آزمایشات مختلفی بر روی آنها انجام داد. در این پودمان به برخی از آزمایشات رایج در خصوص مصالح ساختمانی، مصالح تشکیل دهنده بتن، بتن تازه و بتن سخت شده میپردازیم.

نمونه برداری از مصالح

منظور از نمونه برداری از مصالح، برداشت بخشی از کل مصالح، می باشد به طوری که نسبت و توزیع ذرات مورد آزمون در کل و بخش برداشته شده یکسان باشد و بتوان گفت که مشت نمونه خروار است .در کارهای ساختمانی برای اطمینان از استفاده از مصالح استاندارد و تأمین مشخصات فنی قابل قبول، آزمون هایی بر روی آنها صورت میگیرد، که برای این کار نیاز به نمونه گیری از آنها وجود دارد.

وزن مخصوص سنگ دانه ها

نسبت وزن به حجم مصالح را وزن مخصوص مصالح مینامیم در مصالح ساختمانی وزن مخصوص به سه صورت بیان میشود. وزن مخصوص مطلق، وزن مخصوص ظاهری و وزن مخصوص انبوهی در طرح اختلاط بتن به روش وزنی از وزن مخصوص ظاهری استفاده میشود و در طرح اختلاط به روش حجمی، وزن مخصوص انبوهی کاربرد دارد.

روش نمونه برداری

انتخاب روش نمونه برداری به طور معمول بر حسب شکل و حالت فیزیکی مصالح تعیین میشود که بر اساس یکی از روشهای زیر صورت میپذیرد.

نمونه برداری تصادفی – نمونه برداری نماینده - تقسیم نمونه

نمونه شاهد

آزمونه شاهد به آزمونهای گفته میشود که در کارگاه باقی می ماند تا در صورتیکه نمونه ۲۸ روزه جواب نداد، مقاومت آنرا ۹۰ روزه بسنجند.

مصالح سنگی بتن

مصالح سنگی از درشت دانه تا ریزترین دانه ها به ترتیب با شن، ماسه، لای و رس نامگذاری میشوند.

حدود ۶۵ الی ۷۵ درصد حجم بتن را مصالح سنگی تشکیل میدهند. عمده مصالح سنگی مورد استفاده در بتن به دو دسته درشت دانه (شن) و ریز دانه (ماسه) تقسیم بندی میشوند چرا که مقادیر لای و رس در بتن با توجه به خصوصیات پروژه محدود میباشد.

تعیین درصد رطوبت سنگدانه ها

این آزمایش برای تعیین درصد رطوبت قابل تبخیر در سنگدانه به کار میرود. تعیین رطوبت سطحی و مقدار جذب آب دانه ها در بتن از این نظر لازم است که مقدار آب مصرفی در بتن کنترل شده و وزن صحیح مصالح و نسبت آب به سیمان در هنگام اختالط بتن مشخص باشد.

چهار حالت مختلف رطوبت مصالح سنگی به شرح زیر میباشد:

خشک شده در کوره (Oven - dride)

خشک شده در هوا (Air - dride)

اشباع با سطح خشک (Saturated - surface dry)

اشباع یا مرطوب (Saturated)

آزمایش دانه بندی

بر حسب تعریف، آزمایش دانه بندی عبارتاست از تعیین درصد وزنی و توزیع اندازه دانه های سنگی و ترسیم منحنی آن.

اهمیت پی بردن به توزیع اندازه دانه ها به قدری است که این آزمایش (دانه بندی) در اکثر پروژه های عمرانی و تحقیقاتی به عنوان یک آزمایش ضروری انجام میشود. دانه بندی مناسب سبب کاهش فضای خالی بین ذرات بتن و در نتیجه کاهش مصرف سیمان و آب و همچنین افزایش مقاومت آن میگردد. روش انجام آزمایش دانه بندی، به انو دانه ها بستگی دارد.

گیرش سیمان

در ساخت سازههای بتنی، زمان کار کردن با بتن و باز کردن قالبها و برچیدن پایه های اطمینان به زمان گیرش بتن بستگی دارد که خود نیز به زمان گیرش سیمان وابسته است. بنابراین دانستن زمان گیرش سیمان بسیار مهم است و نشان دهنده کیفیت سیمان نیز میباشد. گیرش واژه ای است برای توصیف سفت شدن خمیر سیمان و به طور کلی به تغییر وضعیت ژل سیمان از حالت خمیری به حالت جامد گفته میشود.

گیرش کاذب (False Setting)

این گیرش ناشی از واکنش آب و گچ موجود در سیمان است. در کارخانه تولید سیمان، برای ایجاد چسبندگی در سیمان و کندی گیرش سیمان، در هنگام آسیابکردن کلینکر سنگ گچ به آن میافزایند و با هم آسیاب میکنند. با حرارت زایی همراه نیست و با ویبره مجدد از بین میرود. بعد از این مرحله سیمان به سخت شدن و تکمیل هیدراتاسیون ادامه میدهد.

گیرش اولیه (Initial Setting)

از لحظه اختلاط آب و سیمان کریستالهای ناشی از هیدراتاسیون تشکیل و با گذشت زمان رشد و افزایش مییابد و در نتیجه روانی خمیر سیمان رو به کاهش خواهد بود. گیرش اولیه زمانی است که سوزن ویکا (Vicat)بعد از ۳۰ ثانیه از زمان رها کردن ۳۵ میلیمتر در ملات فرو برود. نکته ٔ ای که قابل تذکر است، این است که سرعت گیرش و سرعت سخت شدن کاملا از هم مستقل هستند.

گیرش ثانویه یا نهایی (Final Setting)

گیرش ثانویه زمانی است که هیدراتاسیون سیمان تکمیل و خمیر سیمان کاملا سخت شده و روانی خود را از دست داده و هنگامی خواهد بود که سوزن ویکا (Vicat) درون خمیر سیمان فرو نرود.

آزمایش تعیین غلظت نرمال خمیر سیمان

به این آزمایش، تعیین میزان آب متعارف نیز گفته میشود. این آزمایش بهتن هایی اهمیت چندانی ندارد ولی برای تعیین زمان های گیرش اولیه و نهایی و همچنین آزمایش سلامت سیمان کاربرد دارد. بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۹ میزان آب متعارف مربوط به خمیری است که سوزن با قطر ۱۰ میلیمتر (میله آب سنج) به میزان ۳۵ میلی متر در آن خمیر فرو رود

آزمایش زمان گیرش سیمان

این آزمایش جهت یافتن زمان گیرش اولیه و نهایی سیمان صورت میگیرد. همان طور که قب ًلا اشاره گردید با استفاده از دستگاه ویکا به انجام این آزمایش میپردازیم .در این آزمایش قطر سوزن ویکا ۱ میلیمتر و طول آن ۵ سانتی متر است .باید توجه داشت که محل سوزن رها شده از دیواره ها و نقاط مختلف آزمایش، ۶ میلی متر فاصله داشته باشد تا سیمان مقاومت کاذب نداشته باشد.

آزمایش هم ارز یا ارزش ماسه ای (Equivalent Sand)

آزمایش هم ارز ماسه ای(SE) به آزمایش درصد تمیزی ماسه هم معروف است و به منظور تعیین نسبت ذرات ریز لای و رس در ماسه یا مصالح سنگی ریز دانه بهکار میرود و عملا برای تعیین نسبت حجم ماسه به کل حجم مصالح ریزدانه و به طور خالصه تعیین مینماید که ماسه تا چه حد تمیز است. هرچه درصد ریزدانه داخل ماسه ها کمتر باشد، ماسه تمیزتر و دارای کیفیت بهتر میباشد. برای ساخت بتن حداقل ارزش ماسه ای ۷۵ درصد میباشد. در کارهای با حساسیت و اهمیت بیشتر که نیاز به بتن با کیفیت و مقاومت بالاتری وجود دارد، استفاده از ماسه تمیزتر با ارزش ماسهای بالاتر نیاز خواهد بود.

آزمایش هم ارز یا ارزش ماسه ای

آزمایش هم ارز ماسه ای (SE) به آزمایش درصد تمیزی ماسه هم معروف است و به منظور تعیین نسبت ذرات ریز الی و رس در ماسه یا مصالح سنگی ریز دانه به کار می ً رود و عمال برای تعیین نسبت حجم ماسه به کل حجم مصالح ریزدانه و به طور خالصه تعیین مینماید که ماسه تا چه حد تمیز است. هرچه درصد ریزدانه داخل ماسه ها کمتر باشد، ماسه تمیزتر و دارای کیفیت بهتر میباشد. برای ساخت بتن حداقل ارزش ماسهای ۷۵ درصد میباشد. در کارهای با حساسیت و اهمیت بیشتر که نیاز به بتن با کیفیت و مقاومت بالاتری وجود دارد، استفاده از ماسه تمیزتر با ارزش ماسه ای بالاتر نیاز خواهد بود

آزمایش اسلامپ

آزمایش اسلامپ معیاری برای ارزیابی میزان کارآیی و روانی بتن تازه است. روانی بتن یعنی قابلیت بتن تازه مخلوط شده برای جریان یافتن است. کلمه کارایی به سهولت در ریختن، قابلیت تراکم، سهولت در پرداخت بتن و مقاومت در برابر جدا شدگی اطالق میشود .با هیچ آزمایشی نمیتوان میزان کارایی بتن را بهصورت مستقیم تعیین کرد، اما برخی از آزمایش ها به صورت غیر مستقیم و با تقریب میزان کارایی بتن را نشان میدهند، یکی از این آزمایشات آزمایش اسلامپ است.

آزمایش مقاومت فشاری

بتن جهت تعیین مقاومت فشاری نمونه های بتن، هر نمونه برداری شامل تهیه حداقل دو آزمونه میباشد ً پنج آزمونه تهیه نموده، دو آزمونه را ۷ ولی معمولا روزه و دو آزمونه را ۲۸ روزه شکسته و از هر نمونه میانگین گرفته میشود و یک آزمونه به عنوان شاهد باقی میماند تا در صورتیکه نمونه ۲۸ روزه جواب نداد،

مقاومت آنرا ۹۰ روزه بسنجند .نتایج این آزمایش میتواند به عنوان پایه ای برای کنترل کیفیت بتن، نسبتهای اختلاط آن، روش مخلوط کردن و ریختن بتن و مطابقت آن با مشخصات و همچنین ارزیابی اثرات مواد افزودنی و موارد مشابه دیگر روی بتن، به کار برده شود.

فصل دوم: نکات مهم فناوری های ساختمان پایه دوازدهم

۱- تعریف متره: متره(Metere) واژه ای است فرانسوی که معنی آن متر کردن و یا اندازه گرفتن است و در زبان فارسی این لغت بیشتر در علم مهندسی کاربرد دارد و از آن برای متر کردن و یا اندازه گرفتن مقدار مصالح به کاررفته در یک سازه استفاده میشود. این سازه میتواند ساختمان، راه، پل و غیره باشد.

۲- تعریف برآورد: با توجه به مترهای که انجام شده چنانچه هزینه انجام عملیات اجرایی محاسبه شود به آن برآورد گفته میشود. متره و برآورد در یکسری جداول خاص ثبت میگردند که جداول صورت وضعیت نامیده میشود و شامل جدول ریز متره، خالصه متره، مالی و ... میباشد.

۳- مترور کیست؟ افرادی که محاسبات مربوط به متره و برآورد را انجام می دهند را مترور می گویند. مترورها نقش بسیار کلیدی و مهمی در شرکت های فنی و مهندسی دارند.

۴- فهرست بها و انواع آن: فهرست بهاها دفترچه هایی هستند که هرساله توسط سازمان برنامه و بودجه کشور در رسته ها و رشته های مختلف تهیه و پس از طی مراحل قانونی به کلیه دستگاه های اجرایی ابلاغ میشود. در این فهرست بها ها هزینه های انجام کارهای مرسوم در هر رشته بیان شده است. ص۱۰

۵- فهرست بهای ابنیه: د این فهرست بها هزینه کلیه فعالیت های ساختمانی و تهیه مصالح مرسوم و رایج در ساختمان سازی در فصل بندی های مجزا ارائه شده است. جهت اندازه گیری مقادیر کار با توجه به نوع آن از واحدهایی مانند متر، مترمربع، مترمکعب، دسی مترمکعب یا لیتر، کیلوگرم و یا عدد استفاده میشود و در هر ردیف واحد اندازه گیری آن ذکرشده است.

۶- برگه های صورت وضعیت: برگه های صورت وضعیت به طورکلی شامل ریز متره، خلاصه متره، برآورد مالی و خلاصه مالی است. این برگه ها با توجه به شرایط پروژه و یا نرم افزارهای کاربردی متره و برآورد ممکن است به شکلهای مختلفی ارائه شود.

۷- جدول ریز متره: مترور بر اساس نقشه های اجرایی در ردیف های جدول زیر متره شرح عملیات، تعداد مشابه، طول، عرض، ارتفاع و یا وزن واحدکار و طول، سطح، حجم و یا وزن کل آنرا درج میکند که پس از تأیید نمایندگان پیمانکار و کارفرما این جدول قابل استناد خواهد بود. حاصل محاسبات هر ردیف در قسمت جزئی نوشته میشود. جهت مرتب کردن مقادیر برای استفاده در خلاصه متره، ردیفهای هر موضوع را با هم جمع کرده و در قسمت کلی آن موضوع نوشته میشود.

۸- عملیات تخریب:

۱- عملیات تخریب شامل کارهایی مانند بوته کنی و ریشه کنی، تخریب ساختمان ها و اجزای مختلف ساختمان است .

۲- بابت جمع آوری، بارگیری و حمل مصالح ناشی از تخریب تا محلی که آنها را انباشته و یا می چینند و مرتب میکنند هزینه ای به پیمانکار پرداخت نخواهد شد .

۳- هزینه تخریب در این قسمت برای هر ارتفاع، هر عمق، به هر شکل و هر وضع است و قیمت جداگانه ای به عنوان سختی کار به آن تعلق نمی گیرد.

۴- در مواردی که طبق دستور مهندس مشاور، ساختمانهای خشتی، گلی، آجری، بلوکی و سنگی، با هر نوع سقف (غیر از ساختمانهای با اسکلت کامل بتنی یا فلزی)، تخریب کلی شوند، بهای آنها برحسب مورد، طبق ردیف های ۰۱۰۳۰۱ و ۰۱۰۳۰۲ پرداخت میشود و قیمتهای تفکیکی نمیتواند برای تخریب ساختمانهای یادشده، مورداستفاده قرار گیرد.

۵- در ردیف تخریب کلی ساختمانها، قیمت ردیف مربوط برحسب مترمربع زیربنای هر طبقه، پرداخت میشود و شامل فونداسیون میشود به عبارتدیگر برای تخریب فونداسیون این نوع ساختمانها پرداخت دیگری انجام نمیشود.

۶- در تخریب دیوارها و سقف ها، به طورکلی برای اندود یا پوششهای روی دیوار یا زیر سقف پرداخت جداگانه ای انجام نمیشود.

۹- اصولا عملیات خاکی باید با ماشین انجام شود. در مواردی که حجم عملیات خاکی، خیلی کم باشد یا به دلیل محدودیت های محل اجرا، انجام عملیات خاکی با ماشین ممکن نباشد، مانند خاکبرداری محل هایی که در کوچه های باریک قرار دارند و امکان ورود ماشین آلات به آن قسمت میسر نیست، میتوان از عملیات خاکی با دست استفاده کرد.

۱۰- منظور از اضافه بها، پرداخت مبلغی اضافه به بعضی از ردیف های فهرست بها است که با توجه به شرایط خاص انجام عملیات، به آن ردیف ها تعلق می گیرد.

۱۱- انواع زمین ها به صورت زیر طبقه بندی میشوند :

۱) زمین های لجنی: زمین هایی هستند که وسایل کار با وزن طبیعی خود به حدی در آن فرورود که انجام کار به سهولت مقدور نباشد .

۲) زمین های نرم: زمین هایی هستند که انجام عملیات در آنها به وسلیه بولدوزر تا قدرت ۱۵۰ اسب بخار یا وسایل مشابه، بدون استفاده از ریپر عملی است.

۳) زمین های سخت: زمین هایی هستند که انجام عملیات در آنها به وسلیه بولدوزر تا قدرت ۳۰۰ اسب بخار یا وسایل مشابه با استفاده از ریپر عملی است.

۴) زمینهای سنگی: زمینهایی هستند که برای کندن آنها مصرف مواد سوزا و منفجره ضروری باشد یا استفاده از ماشین آلات سنگین مانند بولدوزر باقدرت بیش از ۳۰۰ اسب بخار الزامی باشد.

۵) گود به محلی گفته میشود که پس از خاکبرداری و رسیدن به کف نهایی، از همه جهت پایینتر از تراز زمین طبیعی قرارگرفته و عمق متوسط آن بیشتر از ۶۰ سانتیمتر باشد. به عبارت دیگر چنانچه عمق ۶۰ سانتیمتر یا کمتر باشد به آن خاکبرداری و اگر عمق بیشتر از ۶۰ سانتیمتر باشد گودبرداری میگویند.

۱۲- منظور از تخته نراد خارجی، چوب های روسی یا مشابه آن است. چوب های کاج وارداتی معروف به چوب روسی اعم از اینکه چوب های یادشده محصول خارجی کشور روسیه باشد یا سایر کشور ها، تخته نراد گفته میشود.

۱۳- محل اتصال پی و شناژها قالب بندی نمیشود زیرا باید آرماتورهای پی و شناژ به هم متصل و کلاف شوند، در نتیجه قالب بندی پی دارای سوراخ هایی به عرض و ارتفاع شناژ است که باید این مساحت ها را از مساحت قالب بندی پی کسر کرد.

۱۴- روش حل مسائل کارهای فولادی سنگین: برای هر نمره پروفیل یکبار طول، وزن و هزینه را محاسبه میکنیم. پس مراحل حل بدین صورت است:

مرحله ۱) محاسبه طول پروفیلها

طول= تعداد مشابه * طول یک پروفیل

مرحله۲) محاسبه وزن پروفیل

وزن= طول * وزن واحد طول

مرحله۳) محاسبه هزینه

هزینه = وزن * بهای واحد

۱۵- در عایق کاری رطوبتی، مقدار همپوشانی باید به میزان درج شده در نقشه ها و مشخصات فنی باشد و درصورتی که در نقشه و مشخصات فنی اندازه آن تعیین نشده باشد، ۱۰ سانتی متر اجرا شود .

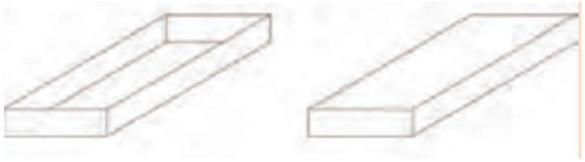
۱۶- محاسبه عایق‌کاری سرویس ها:

برای حالتی که ارتفاع عایق‌کاری روی دیوارها ثابت است:

عایق کاری سرویس، شامل عایق کاری کف سرویس و دیوارهای آن است. عایق کاری کف میتواند مربع، مستطیل و ... باشد که به سادگی مساحت آن مطابق نقشه به دست میآید. عایقکاری روی دیوارها را نیز با توجه به فرمولی که قبلا گفته شد، یعنی (ارتفاع × محیط = مساحت دیوارها) میتوان محاسبه نمود.

۱۷- در اندودکاریها، سطح کاری که از اندود پوشیده میشود اندازه گیری شده و برای سختی اجرای پخی، نبش ها یا چفتها، به جز آنچه در ردیفها پیش بینی شده، اضافه قیمتی پرداخت نمیشود.

۱۸- اگر پشت بام دارای جان پناه باشد عایق کاری بر روی دیوارهای عمودی کشیده میشود (شکل سمت چپ) و اگر جان پناه نداشته باشد عایق کاری بر روی دیوارها به سمت پایین ادامه می‌یابد (شکل سمت راست) در هر 2حالت مانند سرویس ها محاسبه میشود.



۱۹- برای اعمال اثرات عوامل متغیر و مؤثر در تهیه برآورد، ضرایب مختلفی تعریف شده اند. این ضرایب شامل ضریب طبقات، ضریب بالاسری، ضریب پیشنهادی پیمانکار (ضریب پیمان) ، ضریب تجهیز و برچیدن کارگاه، ضریب منطقه و ضریب تعدیل میباشد.

۲۰- پس از تحویل زمین، پیمانکار اقدام به تجهیز کارگاه مینماید. تجهیز کارگاه عبارت است از کارها و اقداماتی که به صورت موقت و برای دوره اجرای کار انجام میشود. مقدار ضریب تجهیز کارگاه حدودا 1/04در نظر گرفته میشود. البته گاهی با توجه به شرایط پیمان مبلغ تجهیز و برچیدن کارگاه میتواند مقطوع نیز باشد.

۲۱- هدف از استفاده از دانش BIM پیش بینی چگونگی پیشبرد یک پروژه و جلوگیری از اتلاف هزینه و زمان است که با استفاده از آن مقادیر قابل توجهی صرفه جویی خواهد شد. BIM یک مجموعه ای است که نرم افزارهای کامپیوتری که در حوزه ساختمان فعالیت دارند از ابزارهای این مجموعه به حساب می آیند(.نرم افزار هایی مانند اتوکد، نرم افزارهای محاسباتی، نرم افزارهای متره و آفیس در مجموع میتوانند ابزارهای BIM باشند) یکی از قدرتمندترین نرم افزارها در این مجموعه نرم افزار Revitمیباشد.

۲۲- انتخاب قالب مناسب Template: برای شروع کار با نرم افزار Revit باید یک پروژه جدید را تعریف کنید. برای این کار می توانید از صفحه شروع بر روی گزینه New یا بر روی یکی از قالب های آماده در زیر گزینه New کلیک کنید.

ذخیره SAVE :

بهتر است پس از شروع به کار در پروژه آن را با نامی مشخص ذخیره کنیم تا بعدا به آن دسترسی داشته باشیم. با استفاده از هریک از روش های زیر میتوانیم پروژه خود را ذخیره کنیم. کلید کنترل CTRL را روی صفحه کلید نگه دارید و دکمه S را بزنید.

ایجاد آکس بندی، GRID: خط آکس، خطی است فرضی که از محورهای تقارن مقطع ستون میگذرد و به کمک آنها محل قرار گیری، امتداد و فاصله ستون ها نشان داده میشود. بر این اساس نرم افزار Revit این امکان را به شما می دهد تا در یک مدرک مناسب، آکس بندی مورد نیاز پروژه را برای تعیین محل قرار گیری ستون های سازهای انجام دهید.

۲۳- ایجاد پنجره در نرم افزار Revit: پنجره ها از نظر عملکرد و تنظیمات بسیار شبیه درها هستند. تقریبا آنچه در بالا درباره درها گفتیم درباره پنجره ها نیز قابل تکرار است. تنها تفاوت اصلی در این زمینه تنظیم کف پنجره یا همانO.K.B ست، که در پنجره Properties برای درها در مقابل Height Sill معمولا عدد صفر را قرار میدادیم ولی برای پنجره مقدار O.K.B را وارد میکنیم.

۲۴- مدرک مناسب برای ایجاد آکس دید پلان یا دید نما و حتی دید برش میباشد که از پنجره Project Browser قابل دسترسی اند، اما مدرک مناسب تر برای انجام کار همان مدرک پلان کف Plan Floor است.

۲۵- جزئیات اجرایی دیوار در نرم افزار Revit: یک دیوار ساختمانی در واقعیت از لایه های اجرایی تشکیل شده که مرحله به مرحله در زمان ساخت توسط استادکاران مختلف مانند بنا و گچ کار و سنگ کار، اجرا شده و بر روی هم قرار میگیرند.

در نرم افزار Revit برای آنکه ساختمان ها دقیق تر مدل شده و نقشه های فاز دو با جزئیات واقعی دیده شوند، میتوانید اجزای اجرایی دیوار را برای نرم افزار Revitتعریف کنید

۲۶- خطای ترسیم کف:

۱-دو شکل بسته متقاطع (همدیگر را قطع کرده اند.)

2- شکل باز است و دو خط به هم نرسیده اند.

3- شکل بسته است اما دو خط آن از هم عبور کردهاند.

4- یک خط اضافه که به جایی وصل نیست در شکل ترسیم شده است.

۲۷- پله وسیله ارتباطی است که دو سطح غیر همتراز را به هم ارتباط می دهد. پله وسیله معمول دسترسی در بین طبقات ساختمان میباشد. در نرم افزار Revit این امکان به شما داده میشود که با در نظر گرفتن چهار جزء اصلی کف پله، ارتفاع پله، عرض پله و شمشیری، هر شکلی از پله را در پروژه به وجود آورید.

ابزار ترسیم پله Stair در سربرگ Architecture در قاب Circulation قرار گرفته است.

۲۸- ستون گذاری: ستون در ساختمان به صورت قائم نصب میشود و وزن طبقه یا طبقات فوقانی را به پی و از آنجا به زمین انتقال می دهد. ستون با توجه به سازه بر دو نوع فلزی و بتنی می باشد. البته در نرم افزار Revit ستون معماری هم به غیر از ستون سازهای وجود دارد که برای تزیینات و همچنین پوشش ستون سازهای استفاده میشود.

۲۹- در ستون های بتنی، تیپ بندی ستون ها علاوه بر ابعاد ستون به تعداد و شماره میلگرد به کار رفته در ستون نیز بستگی دارد. مثلا دو نوع ستون C ۱ و C ۲ ممکن است هردو ابعاد مساوی ۵۰×۵۰ داشته باشند ولی در ستون C ۱ تعداد ۱۶ عدد میلگرد طولی به قطر ۲۲ و در ستون C ۲ تعداد ۲۰ عدد میلگرد طولی به قطر ۲۲ به کار رفته باشد. بنابراین در این شرایط بهتر است به تعداد تیپ ستون های مورد نیاز پروژه، با نام های مختلف تکثیر کنیم

۳۰- تیرها بر اساس وظیفه ای که دارند و نوع باری که به آنها وارد میشود دسته بندی میشوند.

تیرچه: تیر سبکی است که بار سقف را به شاه تیر (پل) انتقال میدهد.

شاهتیر یا پل عضو باربر اصلی در سقف می باشد که بارهای ناشی از تیرچه را به ستون ها انتقال میدهد.

۳۱- تیرهای راه پله در زیر پاگرد و جایی بین تراز دو طبقه قرار میگیرند. بنابراین پیش از ترسیم تیر بهتر است تراز آن را از طریق پنجره Properties و تغییر مقدار Offset z Value به اندازه مورد نیاز، تغییر دهیم تا تیر در ارتفاع پاگرد ترسیم شود. البته پس از ترسیم تیر نیز میتوان آن را انتخاب و با تغییر این مقدار تیر را به تراز پاگرد جابجا کرد.

۳۲- ایجاد فونداسیون بتنی: برای ایجاد فونداسیون بتنی سه ابزار اصلی در Revit وجود دارد. هر سه این ابزار در سربرگ Structure و در قاب Foundation قرار دارند.

Isolated : برای ایجاد فونداسیون تکی استفاده میشود. پس از انتخاب این دستور میتوانید در زیر ستون ها یا در محل تقاطع آکس ها و یا هر نقطه دیگر، یک فونداسیون تکی ایجاد کنید. ابعاد پی را نیز میتوانید از پنجره مشخصات Properties تنظیم کنید.

Wall : پس از انتخاب این دستور می توانید دیوارهای پروژه را انتخاب تا در زیر آنها پی ایجاد شود. این فرمان برای دیوارهای باربر یا دیوارهایی که بر روی خاک قرار میگیرند کاربرد دارد .

Slab : برای ایجاد پی های گسترده و نواری از این فرمان استفاده میکنیم. با انتخاب این دستور رنگ ریبون به سبز تغییر کرده و به سربرگ Modify کلمه Boundary Floor Create اضافه میشود .همچنین به سربرگ ویرایش قاب های Mode, Draw, Plane Work اضافه میشود.

۳۳- اصول میلگرد گذاری در نرم افزارRevit :مهمترین نقطه ضعف بتن در سازه های بتنی مقاومت کششی بتن است که نسبت به مقاومت فشاری بتن عدد کوچکی است. امروزه راه حل های زیادی برای رفع این مشکل وجود دارد، اما مؤثر ترین راه حل استفاده از فولاد به صورت میلگرد در بتن می باشد. تا اینجا هر قطعه بتنی از سقف و تیر و ستونی که در نرم افزار مدل کرده ایم بدون میلگرد بوده است. ابزارهای نرم افزار Revit برای ایجاد میلگرد در بتن بسیار ساده است و میتوان اکثر آنها را در قاب Reinforcement از سربرگ Structure یافت.

۳۴- آهن یکی از عناصرطبیعی است که به صورت سنگ آهن و معمولا همراه با ناخالصی از معادن استخراج میشود. با افزودن کربن به آهن خالص، دو آلیاژ اصلی فولاد و چدن به دست می آید که کاربردهای فراوانی در صنایع مختلف از جمله در صنعت ساختمان دارند.

۳۵- از نظر مقدار کربن، فولاد به سه دسته تقسیم بندی میشود:

الف) فولاد نرم: این نوع فولاد کمتر از ۰/۲ درصد کربن دارد و برای ساخت پیچ و مهره معمولی، سیم خاردار و... به کار میرود.

ب) فولاد متوسط: درصد کربن این نوع فولاد بین ۰/۲ تا ۰/۶ بوده و برای تهیه ریل، دیگ بخار و فولاد ساختمانی مانند تیرآهن، نبشی و سایر پروفیل های ساختمانی به کار میرود.

ج) فولاد سخت: این نوع فولاد بین ۰/۶ تا ۱/۶ درصد کربن دارد و برای تهیه فنرهای فولادی، ابزارآلات، وسایل جراحی، مته و ... به کار میرود.

۳۶ نورد گرم: در این روش شمش را در کوره بین ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ درجه سانتیگراد حرارت داده و با عبور از بین غلتک هایی که خالف جهت هم می چرخند، تغییر ضخامت می یابد تا در نهایت به شکل و فرم مورد نظر برسد .نیمرخ های تیرآهن، نبشی، میلگرد و ... با این روش تولید میشوند.

۳۷ بهترین مقطع برای اعضای خمشی یا تیرها، مقاطع I شکل است اما به دلیل مقدار بار وارد بر آنها، انواع مقاطع I شکل نوردشده به صورت ساده یا منفرد، تقویت شده با ورق، دوبل، دوبل تقویت شده، لانه زنبوری، تیرورق ها و خرپا ها در پوشش سقف ها مورد استفاده قرار می گیرند. در صورتی که مقطع نورد شده ساده جوابگوی بار وارده نباشد، معمولا آنها را با ورقه ای تقویتی روی بال های پایین و بالا تقویت می نمایند و اگر تیرهای تقویت شده نیز جوابگوی بارهای وارده نباشد آنها را به صورت دوبل یا دوبل تقویت شده به کار می برند و به همین ترتیب جهت افزایش ظرفیت باربری تیرها از مقاطع النه زنبوری شده، تیر ورق ها و در نهایت از خرپا ها استفاده میشود.

۳۸- روشهای برش تیر لانه زنبوری:

الف) روش سرد: در این روش تیرآهن به کمک قیچی صنعتی (گیوتین) بریده میشود.

ب) روش گرم، هوا برش (برنول): به کمک شعله حاصل از گاز استیلن و اکسیژن، تیرآهن برش داده میشود.

۳۹- اتصالات در سازه های فولادی: به عاملی که دو یا چند عضو را جهت انتقال نیرو، به یکدیگر مرتبط میسازد، اتصال گفته میشود.

انواع اتصاالت در سازه های فولادی :

الف) اتصال ساده یا مفصلی (گیرداری تا ٪۲۰)

ب) اتصال نیمه گیردار (گیرداری بین ٪۲۰ تا ٪۹۰)

ج) اتصال صلب یا گیردار (گیرداری بیشتر از ٪۹۰)

لازم به توضیح است که تعیین درجه گیرداری اتصالات نیاز به انجام آزمایش و بررسی دقیق دارد.

۴۰- انواع سامانه های ساختمانی عبارتند از:

۱- سامانه قاب با اتصالات مفصلی (ساده) ۲- سامانه قاب خمشی ۳- سامانه قاب دوگانه یا ترکیبی

۴۱- انواع جوش: الف) گوشه (Fillet) ب) شیاری (Groove) ج) جوش کام و انگشتانه

۴۲- انتخاب روش نمونه برداری به طور معمول بر حسب شکل و حالت فیزیکی مصالح تعیین میشود که بر اساس یکی از روشهای زیر صورت میپذیرد.

نمونه برداری تصادفی – نمونه برداری نماینده - تقسیم نمونه

۴۳- چهار حالت مختلف رطوبت مصالح سنگی به شرح زیر میباشد:

خشک شده در کوره (Oven - dride) خشک شده در هوا (Air - dride)

اشباع با سطح خشک (Saturated - surface dry) اشباع یا مرطوب (Saturated)

۴۴- گیرش کاذب (False Setting): این گیرش ناشی از واکنش آب و گچ موجود در سیمان است. در کارخانه تولید سیمان، برای ایجاد چسبندگی در سیمان و کندی گیرش سیمان، در هنگام آسیابکردن کلینکر سنگ گچ به آن میافزایند و با هم آسیاب میکنند. با حرارت زایی همراه نیست و با ویبره مجدد از بین میرود. بعد از این مرحله سیمان به سخت شدن و تکمیل هیدراتاسیون ادامه میدهد.

۴۵- آزمایش هم ارز ماسه ای (SE) به آزمایش درصد تمیزی ماسه هم معروف است و به منظور تعیین نسبت ذرات ریز الی و رس در ماسه یا مصالح سنگی ریز دانه به کار می رود و عمال برای تعیین نسبت حجم ماسه به کل حجم مصالح ریزدانه و به طور خالصه تعیین مینماید که ماسه تا چه حد تمیز است. هرچه درصد ریزدانه داخل ماسه ها کمتر باشد، ماسه تمیزتر و دارای کیفیت بهتر میباشد. برای ساخت بتن حداقل ارزش ماسهای ۷۵ درصد میباشد. در کارهای با حساسیت و اهمیت بیشتر که نیاز به بتن با کیفیت و مقاومت بالاتری وجود دارد، استفاده از ماسه تمیزتر با ارزش ماسه ای بالاتر نیاز خواهد بود