

به نام خدا

جزئیات آئین نامه ای ساخت ساختمان های چوبی

موسسه چوب و کاغذ آمریکا

مترجمان:

محسن رضایی

سید پیمان کرمی

عنوان و نام پدیدآور :	جزئیات آئین‌نامه‌ای ساخت ساختمان‌های چوبی/ موسسه چوب و کاغذ آمریکا؛ مترجمان محسن رضایی، امیر آذرکیش.
مشخصات نشر :	تهران: جاوید علم، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری :	ص ۶۶.
شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۹۲۴۷۳-۸-۷
وضعیت فهرست نویسی :	فیبا
یادداشت :	عنوان اصلی: Details for conventional wood frame construction.
موضوع :	ساختمان‌های چوبی
موضوع :	ساختمان‌های چوبی -- طرح و ساختمان
شناسه افزوده :	رضایی، محسن، ۱۳۶۷ - مترجم
شناسه افزوده :	آذرکیش، امیر، ۱۳۶۷ - مترجم
شناسه افزوده :	انجمن چوب و کاغذ آمریکا
شناسه افزوده :	American Forest & Paper Association
رده بندی کنگره :	۴۱۳۹۳/ج۴۶۶۶A
رده بندی دیویی :	۸۴/۶۲۴
شماره کتابشناسی ملی :	۳۴۸۰۳۹۵

عنوان کتاب :	جزئیات آئین‌نامه‌ای ساخت ساختمان‌های چوبی
تالیف و گردآوری :	محسن رضایی، امیر آذرکیش
ناشر :	جاوید علم
مدیر مسئول :	دکتر منوچهر سلمان
مدیر اجرایی :	محمد صدیق سپهری نیا
صفحه‌آرا :	فاطمه ماهر
طراح جلد :	سیده محبوبه حسینی
سال و نوبت چاپ :	۱۳۹۳ / اول
شمارگان :	۱۰۰۰
شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۹۲۴۷۳-۸-۷
قیمت :	۳۳۵۰۰ ریال
آدرس :	تهران، ضلع شمال غربی میدان انقلاب، پلاک ۵۹، طبقه ۲، واحد شرقی
تلفن :	۶۶۴۷۹۶۶۵ - ۰۲۱
فروشگاه اینترنتی :	www.bankbazar.ir/shop/ht
ایمیل :	M_sepehri_yas@yahoo.com

فهرست مطالب

پیشگفتار مترجم	۷
مقدمه	۹
دید کلی	۱۱
واژگان فنی	۱۱
اندازه گذاری	۱۱
درجه بندی	۱۲
رطوبت زدایی چوب	۱۲
حفاظت از مواد	۱۳
انواع قاب های ساختمانی	۱۴
قاب های بلند شده از سطح زمین (قاب های سکودار یا پلات فرم)	۱۴
سیستم بالنی	۱۴
چفت و بست کردن	۱۶
سیستم تیر و تخته	۱۷
سیتم قاب خریایی	۱۷
فونداسیون	۱۷
فونداسیون بتنی	۱۸
فونداسیون چوبی	۱۹
محافظت در برابر چوب خوارها و پوسیدگی	۲۲
سطوح خاکبرداری نشده	۲۲
ستون ها و تیرک ها	۲۳
دیوار پیرامونی	۲۴
تیرها و شاه تیرها در دیوارهای بنایی	۲۵
تکیه گاه های چوبی فرو شده در زمین	۲۵
سایدینگ	۲۵
تهویه کننده زیرزمین (خزیده رو)	۲۵
کنترل چوب خوارها	۲۵
الزامات اضافی	۲۶
اسکلت بندی کف	۲۶
پایه های افقی روی دیواره های فونداسیون	۲۶
پایه های افقی بر روی پایه های عمودی	۲۷

۲۷	تیرها و شاه تیرها
۲۸	انتخاب و جای گذاری تیرچه ها
۳۰	پل بندی
۳۱	اسکلت بندی بازشوهای کف
۳۲	شکافتن و سوراخ کردن تیرچه ها
۳۲	تکیه گاه پارتیشن ها
۳۴	پیش آمدگی کف ها (طره ها)
۳۵	ضد حریق
۳۹	فاصله و ابعاد پایه های چوبی
۴۱	بازشوهای دیوارهای خارجی
۴۲	ورق های ساختمانی یا تخته ها
۴۳	اسکلت بندی پارتیشن های داخلی
۴۳	پارتیشن های باربر
۴۴	پارتیشن های غیرباربر
۴۴	اسکلت بندی اطراف دودکش ها و شومینه ها
۴۴	اسکلت بندی
۴۵	تزئینات
۴۵	اسکلت بندی بام و سقف
۴۷	تیرچه های سقف و اسکلت خربایی
۵۰	تیرهای قلاده ای (گره های قلاده ای)
۵۰	اسکلت بندی شیروانی چندکله و یک کله
۵۰	خرپای سقف
۵۰	جدایی پارتیشن از سقف و کف
۵۱	سقف های هموار
۵۱	تخته بندی سقف
۵۲	تخته بندی فاصله دار
۵۲	تهویه فضای زیرشیروانی
۵۳	عایق کاری و نوارهای بخاربند
۵۳	عایق کاری
۵۳	نوارهای بخاربند
۵۴	سایدینگ ها و پوشش های خارجی
۵۴	سایدینگ چوبی
۵۶	حفاظت سایدینگ ها

۵۶	تفال و تخته کوبی
۵۷	روکش بنایی
۵۸	کف سازی
۵۸	زیرکف سازی
۵۸	لایه زیرین کف
۵۹	کف سازی چوبی
۵۹	عرشه های چوبی
۵۹	طراحی
۶۰	بررسی فنی (مهندسی)
۶۱	عرشه بندی
۶۱	نرده گذاری
۶۲	کارهای تکمیلی
۶۲	نتیجه گیری
۶۳	پیوست

پیشگفتار مترجم

با عنایت الهی و خواست و اراده او ، ترجمه این کتاب در یک هفته به پایان رسید. امید است با توجه به این ترجمه و همچنین منابع موجود درک خوبی از مبحث اصلی این کتاب به دست آید. اما ترجمه این کتاب به دلایلی میتواند در بعضی قسمت ها به اندازه کافی ملموس نباشد. اولاً "سازه های چوبی در کشور ایران و در منطقه ای که ما در آن زندگی میکنیم کاربرد نداشته و اجرا نمی شود. ثانیاً "پاراگراف ها و جملات کتاب بطور کامل آئین نامه ای و حرفه ای بوده و مخاطب آن سازنده ها و مهندسان چوب کشور آمریکا می باشند که از نزدیک با این سازه ها آشنایی کامل داشته و آن ها را می سازند. برای مثال نمی توان انتظار داشت که مبحث ۹ یا ۱۰ مقررات ملی ساختمان برای دانشجویان رشته برق بطور کامل ملموس باشد. ثالثاً "بهمراه جملات و مفاد ذکر شده در کتاب ، تصاویر واقعی متناظر با آن ها ارائه نمی شود. رابعاً "به دلیل عدم استفاده از این سیستم در کشور ما برخی از اصطلاحات ، کلمات و لغات استفاده شده در این کتاب معادل دقیق فارسی نداشته و کاملاً قابل درک نیستند اما سعی شده بهترین معادل فارسی برای آن ها آورده شود.

با آرزوی موفقیت برای شما

مقدمه

ساختمان های چوبی از روش های متعارف در ساختن آپارتمان ها و خانه ها در ایالت متحده میباشد. که این دولت را قادر ساخته تا بهترین کشور جهان از نظر خانه دار بودن مردم باشد. استفاده از ساختمان های چوبی همچنین در ساختن ساختمان های صنعتی و تجاری نیز پیشرفت زیادی کرده است. ساختمان های چوبی از لحاظ ساختن ، گرمایش و سرمایش اقتصادی بوده و بیشترین راحتی را برای ساکنین فراهم می آورد. سازه های چوبی به آسانی با سنت ، مد و شیوه های ساخت و ساز در آینده وقف پذیر بوده و امکانات معماری نامحدودی دارند.

تجربه ، دوام و مقاومت ذاتی سازه های چوبی را ثابت کرده است. هدف این کتاب ، جمع بندی و شرح تصویری (تصویرسازی) قوانین متعارف ساخت سازه های چوبی برای سازنده ها ، سرکارگرایان نجاری ، ناظرهای ساختمان و همچنین دانشجویان ساختمان میباشد. کاربرد قوانین ساخت و ساز سازه های چوبی ممکن است توسط مقررات آئین - نامه های ساختمانی محصور به مکانی میباشد که ساختمان در حال ساخت است. بندهای آئین نامه ای ساخت و ساز همانطور که در این نشریه آمده است ، تکنیک ها و روش هایی را بر مبنای عملکرد راضی کننده ساختمان های ساخته شده قبلی ارائه میدهد. امروزه برخی از آئین نامه های طراحی سازه ها ممکن است متدهای طراحی سخت گیرانه تری را نسبت به آنچه عرف است ، لازم بدانند. این خواسته ممکن است برآمده از نیاز به عملکرد بهتر سازه زمانی که تحت بارهای متوسط و قوی باد ، زلزله و برف قرار می گیرد باشد.

AF & PF ، دستورالعمل ساختمان های چوبی را برای منازل یک و دو واحدی (بر طبق پیوست ، بخش ۱) منتشر کرده تا بتواند بر طبق استاندارد ها و آئین نامه های ملی ، راه حل هایی را بر اساس تحلیل مهندسی ارائه کند. همانند ساخت و سازهای متعارف دیگر ، راه حل های مهندسی جنبه توصیه ای داشته و اجباری نمی باشند.

دید کلی

از هر مواد و مصالحی که برای ساختن استفاده می‌کنیم، شیوه‌ی نصب و ساخت و ساز باید به گونه‌ای انجام شود که بتوان پایداری و عملکرد بدون دردسر را اطمینان داشت. در بسیاری از نشریه‌ها برای طراحی اقتصادی اسکلت و ساختن خانه موارد زیادی وجود دارد اما خساسست در استفاده از مصالح و بکار بردن شیوه‌های ضعیف و کم هزینه برای ساختن اسکلت خانه‌ها سود کمی را ذخیره خواهد کرد. چنین شیوه‌هایی در عوض باعث کاهش مقاومت و صلبیت سازه شده و همچنین ابتکار طراح را در زیباسازی و نازک کاری محدود می‌کند. بنابراین جزئیاتی که در این کتاب آمده است رعایت کردن و آشکار ساختن حداقل‌ها نمی‌باشد بلکه الزاماتی را برمی‌تاباند که پایداری سازه و تعمیر و تقویت حداقل آن در زمان نگهداری را فراهم می‌آورد.

اولین قدم برای رسیدن به یک سازه قوی و پایدار که در عین حال استفاده‌ی اقتصادی از مصالح را به همراه داشته باشد، ایجاد یک برنامه جداگانه اساسی برای طرح اولیه و اجرای اسکلت می‌باشد. چنینمندی از مقیاس ۴ فوتی برای طراحی استفاده می‌کند؛ و فاصله بین تیرچه‌ها، پایه‌ها، پایه خرپا و مصالح پوشش پانل‌ها را ۱۶ اینچ در نظر می‌گیرد. همچنین در این مدل در صورتی که بار باد کم باشد و یا جایی که از پایه‌های بزرگتر برای تحمل بار کف‌ها و سقف‌ها استفاده می‌شود، از فاصله ۲۴ اینچی برای خرپاها استفاده می‌شود.

واژگان فنی

در نسخه‌های قبلی این مجموعه، برای تاکید بر اجرای دستورالعمل‌های قانونی مربوط به آتش سوزی و امنیت جانی علاوه بر دستورالعمل‌های مربوط به پایداری سازه و همچنین کاهش هزینه‌های نگهداری و تقویت سازه از واژه‌ی "بهتر است اجرا شود" استفاده می‌شد اما تشخیص داده شد که این واژه می‌تواند بعنوان یک انتخاب اختیاری در نظر گرفته شود و عدم اجرای چنین بندهایی می‌تواند باعث آسیب‌های جدی به سازه شود یا هزینه‌های گزافی را برای صاحب خانه به همراه داشته باشد. در این نشریه الزام می‌دارد که جزئیات مربوط به این بندها باید در نقشه -های سازه ترسیم و در نظر گرفته شود و همچنین توسط سرکارگر و پیمانکار اجرا و توسط ناظر ساختمان نیز تاکید شود.

اندازه گذاری

عموماً اندازه‌ها برای چوب‌های اسکلت بندی، چوب‌های پوشش دهنده و نماسازی که در این نشریه آمده بمنظور سادگی بصورت اندازه‌های اسمی می‌باشد برای مثال ۴*۲، ۶*۲ و ... اندازه‌های واقعی بر طبق استاندارد مصالح PS۲۰ که توسط کمیته استانداردهای چوب آمریکا منتشر شده، می‌باشد. (پیوست، بخش ۲) خلاصه‌ای از این اندازه‌ها در قسمت چهارم جدول ۱ آورده شده است.

درجه بندی

چوب های اسکلت بندی ، که به آن ها چوب های معیار نیز گفته میشود ، باید به خوبی درجه بندی (طبقه بندی) شوند تا مورد قبول آئین نامه ساختمان باشند. بطور مثال در ج ه بندی باید درجه ، گونه ، نوع ، شرایط رطوبت زدایی در زمان تولید ، شماره دستگاه فرزکننده و همچنین قوانین درجه بندی آژانس درجه گذار را شامل شود.

مقاومت خمشی (F_b) و سختی یا مدول الاستیسیته (E) را میتوان از نمره (درجه بندی) چوبی که در تیرچه ها ، تیرهای خرپایی و سقف ها استفاده می شود ، بدست آورد. این مقادیر ما را قادر می سازند تا بتوانیم طول دهانه های مورد نظر را بدست آوریم.

قوانین نمره گذاری برای انواع چوب های نرم و چوب های سخت توسط آژانس نمره - گذار (موسسه درجه بندی چوب ها) نوشته شده است که این آژانس تحت نظر کمیته استانداردهای چوب آمریکا (ALSC) که زیر نظر دپارتمان بازرگانی آمریکا میباشد فعالیت می کند. این سیستم برای نظارت مداوم چوب های تولید شده برای ساخت و سازهای اجرایی و همچنین برای بازدید آژانس های نظارتی که زیر نظر اداره - ی بازدید ALSC هستند فراهم شده است.

مقادیر و جداول کاربردی برای طول مجاز دهانه ها در ساختمان های چوبی از طرف موسسه چوب و کاغذ آمریکا و آژانس تدوین قوانین منطقه ای در دسترس قرار داده شده است. (پیوست ، بخش ۳ و ۴)

رطوبت زدایی چوب

از زمانی که چوب بریده می شود و در کارخانه تبدیل به الوار می گردد رطوبت از دست میدهد و این پروسه از دست دادن رطوبت تا زمانی که چوب در ساخت ساختمان ها به بهره برداری می رسد ادامه می یابد. بهترین کارایی ساختمان های با اسکلت چوبی زمانی است که حجم رطوبت چوب های مورد استفاده در اسکلت بندی تا حدالامکان در زمان ساخت اسکلت نزدیک به شرایط سرویس (بهره برداری) باشد.

قوانین درجه بندی چوب ها که بر طبق استاندارد چوب های نرم آمریکا (PS۲۰) میباشد ، برای چوب های اسکلت بندی تدوین شده است که در شرایط رطوبت زدایی نشده (S-Gm) ، در ماکزیمم ۱۹٪ حجم رطوبت (S-Dry) و در ماکزیمم ۱۵٪ حجم رطوبت (KD) یا (MC-۱۵) به سایزهای استاندارد تبدیل شده اند. سایزهای استاندارد برای چوب های S-Dry (ماکزیمم ۱۵٪ رطوبت) کمی بزرگتر از همان سایزی است که برای چوب های S-Gm در نظر گرفته میشود زیرا پس از رطوبت زدایی هر دو چوب تقریباً به سایزهای یکسانی می رسند. چوب های S-Dry و MC-۱۵ با ابعاد یکسانی تولید میشوند. در برخی شرایط مقادیر تنش های مهندسی وارد شده به چوب - های تولید شده در شرایط مختلف رطوبت زدایی به گونه ای تنظیم میشود که مطابق با شرایط رطوبت زدایی آن چوب باشد.

باید از چوب در مقابل آب و هوا زمانی که در محوطه کار می باشد محافظت شود. بمنظور حفظ رطوبت واقعی چوب ها یا کمک به چوب های رطوبت زدایی نشده برای رسیدن به رطوبت تعادل در حین کار ، باید ساختمان را تا حدالامکان بدوت تاخیر سقف زده و پوشاند. رطوبت نهایی چوب در ساختمان به موقعیت جغرافیایی و محلی که چوب در ساختمان استفاده می شود بستگی دارد. تیرچه های کف که نزدیک زمین هستند ممکن است به رطوبت فصلی بیشتر از حد مجاز ۱۴٪ برسند. از طرف دیگر ، چوب های خریایی سقف و لنگه های خرپا ممکن است به رطوبت زیر ۶٪ برسند. صدای جیرجیر کف ها و همچنین میخ های شل شده در خانه را میتوان کاهش داد در صورتی که به اسکلت اجازه دهیم تا به مقدار رطوبتی که در زمان بهره برداری به آن خواهد رسید حدالامکان نزدیک شود و همچنین از تکنیک ها و مصالح مدرن اسکلت - بندی مانند سیستم های کف چسبیده میخ شده ، میخ های دندانه دار یا میخ های حلقوی و همچنین پیچ های یونولیتی استفاده کنیم.

حفاظت از مواد

چوب ها ، تخته ها و مصالح فلز کاری شده مانند درب ها ، پنجره ها و ... باید در مقابل آب و هوا زمانی که به محل احداث منتقل می شوند ، محافظت شوند. زمانی که چوب - ها و مصالح فلزی به سایت احداث منتقل میشوند میتوان مطابق زیر عمل نمود :

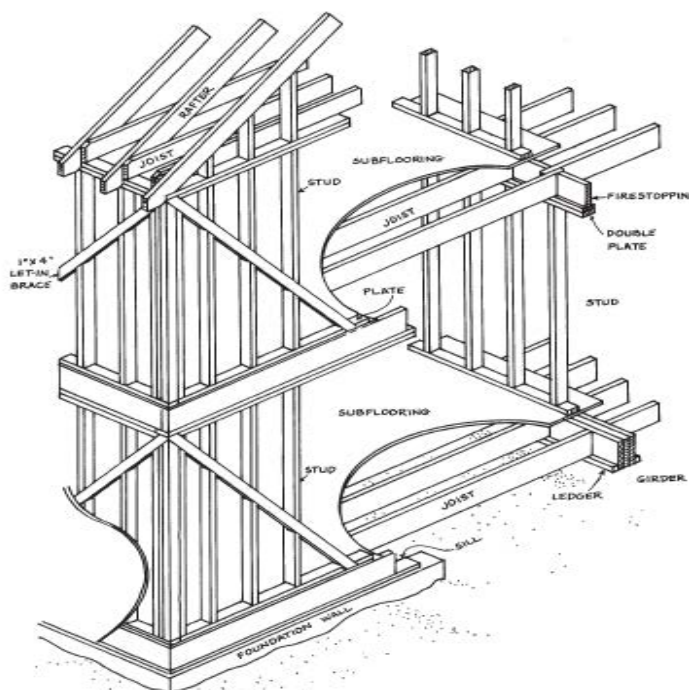
- (۱) به منظور محافظت از چوب های اسکلت بندی ، تخته چندلایی و پانل ها ، آنها را حداقل ۶ اینچ بالای زمین نگه داری کنید و از بالا و پایین با یک پوشش ضدآب مانند نوار پلاستیکی پوشانده شوند. کف ها و چوب های روغن کاری شده ، مخصوصاً" برای محافظت در برابر رطوبت زمین و دال های بتنی تا زمان نصب (ترجیحا" در داخل) محافظت شده و تحت پوشش قرار گیرند.
- (۲) یراق آلات درب و پنجره و مصالحی که برای پوشش نمای بیرونی سازه استفاده می شوند را باید در جایی سرپوشیده انبار نمود. این مواد باید بالاتر از سطح زمین نگهداری شده و از بالا و پایین با یک پوشش ضد آب محافظت شوند. قطعات فلزی معمولاً" از پیش با مواد ضدآب مجهز شده اند. چه مجهز شده باشند و چه نشده باشند ، باید اینگونه مواد را در جایی سرپوشیده انبار نمود. قطعات فلزی که در قسمت بیرونی سازه مورد استفاده قرار می گیرند باید قبل از نصب به مواد ضدآب مجهز شوند.
- (۳) درب های داخلی ساختمان ، مصالحی که برای پوشش بیرونی سازه و کف استفاده می شوند و همچنین کابینت ها باید در داخل ساختمان انبار شوند. در جایی که از گچ برای پوشش استفاده می شود ، قبل از انجام چوبکاری های داخلی ، نصب کابینت ها و کف ها باید اجازه دهید که گچ بطور کامل خشک شود.

انواع قاب‌های ساختمانی

قاب‌های بلند شده از سطح زمین (قاب‌های سکودار یا پلات فرم)

در سازه‌های با قاب‌های سکودار، تیرچه‌های اولین کف بطور کامل با مواد زیرکفی پوشانده می‌شوند تا یک سطح سکومانند را تشکیل دهند که دیوارهای بیرونی و پارتیشن‌های داخلی روی آن بنا می‌شوند. این نوع سازه عموماً در ساختمان‌های مسکونی کاربرد دارد. (شکل ۱)

Figure 1. Platform Frame Construction

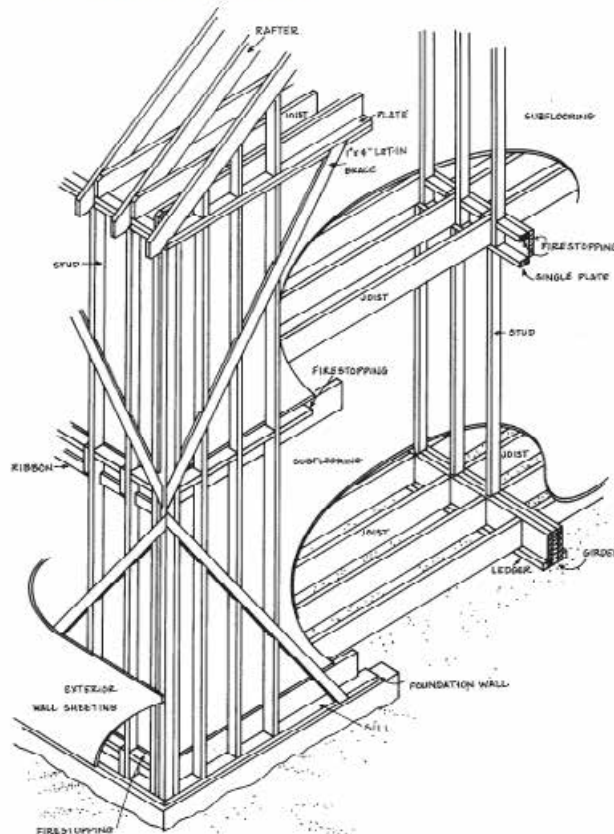


نصب قاب‌های سکودار آسان است، در هر طبقه یک سطحی به عنوان سطح کار تامین می‌کند و به آسانی با متدهای مختلف ساخت وفق می‌یابد. در سیستم‌های پلات فرم، در اجرا مرسوم تر است که ابتدا قاب بندی دیوارها را روی کف سوار می‌کنند و سپس کل قطعه را به محل ساخت منتقل می‌کنند.

سیستم بالنی

در ساختار قاب بالنی، دیوارهای ناودانی خارجی (پایه‌های خارجی) از طبقه اول تا طبقه دوم ادامه می‌یابد. هم تیرچه‌های طبقه همکف و هم دیوارهای ناودانی هر دو بر روی پایه‌های مهارشده قرار می‌گیرند.

گیرند. (شکل ۲)

Figure 2. Balloon Frame Construction

تیرچه های طبقه بعدی را نوارهای چوبی باریک با حداقل ابعاد ۴*۱ اینچی تحمل میکنند. که این نوارهای چوبی در لبه ی داخلی دیوارهای ناودانی قرار می گیرند. در ساختمان های دو طبقه که از آجر یا سنگ بعنوان پوشش نمای بیرونی استفاده میشود ، سیستم بالنی باعث افزایش پیوستگی بین اعضای قاب و روکش بنایی می شود. همچنین در جایی که دیوارهای خارجی از جنس مصالح سنگین و سخت هستند ، پارتیشن های باربر داخلی در سیستم بالنی باعث کاهش اعوجاج (کج شدگی) دیوارهای قطع شده در محل درب ها و کمد ها میشود. نیاز به دیوارهای پایه ای بلندتر و مشکلات مربوط به اجرای سیستم های روز مانند نصب قطعات جدید و سستم های مدرن ضدحریق ، علاقه مندی به استفاده از این سیستم را کاهش داده است.

چفت و بست کردن

یکی از رایج‌ترین روش‌های چفت و بست کردن الوارها و پانل‌های پوششی ۱ تا ۲ اینچی (ضخامت)، استفاده از میخ به تنهایی و یا با ترکیبی از غلاف‌های محکم‌کننده فلزی یا مواد ترکیبی چسبنده می‌باشد. (شکل ۴)

میخ‌های یا پایه‌های حلقوی یا دایروی ظرفیت باربری بیشتری را نسبت به میخ‌های معمولی با همان قطر تامین می‌کنند. از این نوع میخ‌ها مخصوصاً زمانی استفاده می‌شود که مقاومت بیشتری در مقابل بیرون زدگی میخ‌ها مورد نیاز باشد. (یعنی اینگونه میخ‌ها احتمال شل شدنشان کمتر از سایر میخ‌ها می‌باشد).

تیرچه‌های میخ شده در قسمتی که بارها با زاویه ۹۰ درجه به میخ‌ها وارد می‌شوند، بهترین کارایی را دارند. از تیرچه‌های میخ شده زمانی که بار در جهت موازی با میخ (یعنی در جهت خارج کردن میخ از تیرچه) وارد می‌شود حداکثر امکان اجتناب شود زیرا زمانی که بار به این صورت وارد می‌شود، تیرچه‌ها در شمار ضعیف‌ترین اعضای سازه به حساب می‌آیند. (شکل ۳)

Figure 3. Methods of Loading Nails

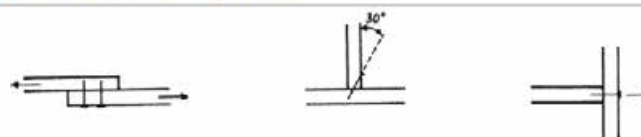
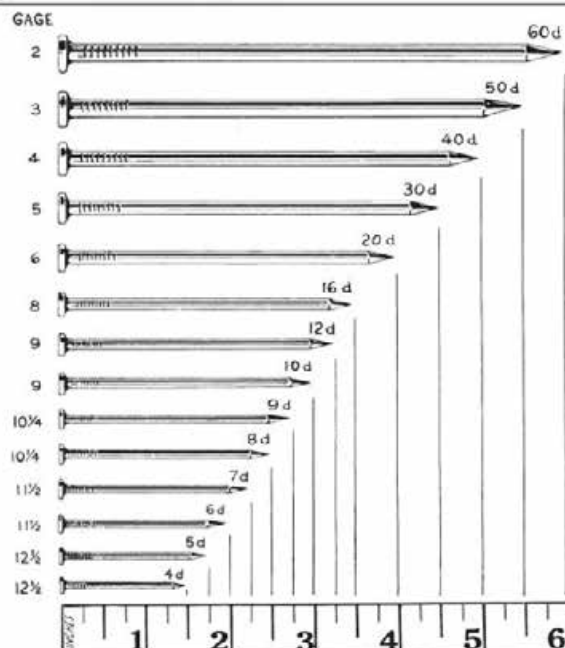


Figure 4. Sizes of Common Wire Nails



زمانی که استفاده از دیوارهای تایلر آپ (نوعی قاب بندی که دیوارها بوسیله پایه های شیبدار سرپا نگه داشته میشوند) اجرایی نباشد و یا زمانی که اتصال قوی تر بین پایه - های چوبی و صفحات زیرپایه نیاز باشد (همانطور که در پوشش های صلب دیوارها نیاز می باشد) میخ کردن مورب یا ضربدری بهترین روش برای بستن پایه های چوبی به صفحات زیر پایه ها می باشد. در حالت میخ کردن مورب ، میخ ها با زاویه ۳۰ درجه (تقریبی) نسبت به پایه ها میخ می شوند. به منظور آسانتر کردن عملیات و جلوگیری از شکافته شدن بیش از حد سوراخ ها میتوان پایه ها را از قبل به اندازه مورد نیاز سوراخ نمود.

سیستم تیر و تخته

در روش اسکلت بندی تیر و تخته های چوبی ، تیرهایی که ابعاد کافی برای تحمل بارهای سقف و کف دارند حداکثر با فواصل ۸ فوتی از همدیگر قرار داده می شوند. سقف ها و کف ها با استفاده از تخته های ضخیم ۲ اینچی پوشانده می شوند که این تخته ها بعنوان لایه های زیرکفی و پوشش سقف ها عمل می کنند و در جایی که از اتصالات تر و ماده برای تخته ها استفاده می شود ، سیستم سقف و کف بسیار مناسب بدست می آید. انتهای تیرهای کف و سقف روی تیرک هایی که توسط دیوارها نگه داشته شده اند ، قرار می گیرد. اسکلت بندی تکمیلی بین تیرک ها باعث اتصال بین پوشش های خارجی و سایدینگ همی شود. (سایدینگ ها پوشش های عمودی کرکره ماندی هستند که در فضای بیرونی قاب ها استفاده می شوند و معمولاً در دو نوع فلزی و چوبی می باشند.) جزئیات مربوط به اسکلت بندی با این روش در " اسکلت - بندی تیر و تخته برای سازه های چوبی مسکونی ، شماره ۴ " که توسط موسسه چوب و کاغذ آمریکا منتشر شده (پیوست ، بخش ۴) ، آورده شده است.

سیتم قاب خرپایی

مقاومت و خاصیت ارتجاعی سازه های چوبی بستگی به اسکلت بندی چوب های سازه - ای ، لایه های زیرکفی ، دیوارها و پوشش سقف دارد. بررسی های اضافی بر روی این سیستم در زمان استفاده از خرپاهای کف و سقف به همراه مهارهای فلزی ، نشان میدهد که این سیستم صلبیت بیشتر سازه را فراهم میکند و همچنین باعث ایجاد فضای بیشتر بین اعضای تکیه گاهی سقف و کف میشود.

فونداسیون

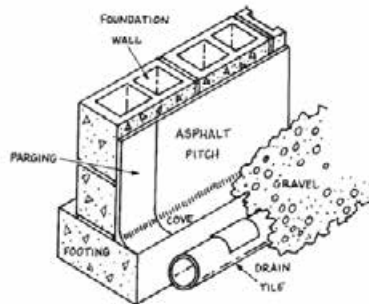
یک فونداسیون پایدار ، که پاشنه های آن (فوتینگ) ابعاد لازم را برای تحمل سازه داشته و همچنین بدرستی نیر نصب شده باشند ، برای عملکرد رضایت بخش تمام ساختمان ها ضروری می باشد. اینگونه فونداسیون ها از مقاومت و انعطاف پذیری سازه - های چوبی را به بهترین شکل بکار می گیرند. پایه ها باید به مقدار کافی در زیر سطح زمین ادامه یابند تا در فصل زمستان از چرخه یخبندان در امان

باشند. اگر در هنگام خاکبرداری زمین، نیاز به برچیدن ریشه درختان باشد و یا اگر بخواهیم ساختمان را بر روی خاک انباشته شده بنا کنیم، قبل از ریختن بتن یا نصب پایه ها باید خاک محل را به خوبی متراکم کرد. زمانی که شرایط خاک بستر مساعد نیست، برای ساختن فونداسیون مقاوم می توان از شمع های چوبی تقویت شده با پایه های چوبی یا بتنی استفاده نمود. در آئین نامه محلی ساختمان، الزامات مربوط به پایه ستون ها (پاشنه ها) آورده شده است. عموماً در اجرا بهتر است که ضخامت پاشنه ها را با ضخامت دیوار فونداسیون برابر در نظر گرفت و همچنین پیش آمدگی پاشنه ها با نصف ضخامت دیوار فونداسیون برابر باشد.

دو نوع اصلی از فونداسیون ها معمولاً مورد استفاده قرار می گیرد. فونداسیون بتنی و استفاده از چوب های فشاری تقویت شده (چوب های هستند که آن ها را برای مقاومت در برابر چوب خوار ها و پوسیدگی و فساد بصورت فشاری تقویت می کنند یعنی مواد محافظ را از طریق درزهای موجود در داخل چوب با فشار به درون آن هدایت می کنند). پاشنه های بتنی به همراه دیواره فونداسیون بتنی یا آجری (بنایی) رایج ترین نوع هستند. فونداسیون دیگری که برای خانه ها و همچنین ساختمان های چوبی بسیار رایج شده است، فونداسیون چوبی پایدار می باشد که توسط تمام آئین - نامه های ساختمان و همچنین دپارتمان خانه و توسعه شهری (HUD) مورد تأیید واقع شده است.

فونداسیون بتنی

پاشنه های بتنی را معمولاً مسلح نمی کنند ولی زمانی که شرایط ناپایدار برای خاک وجود دارد پاشنه های بتن مسلح مورد استفاده قرار می گیرد. که این امر البته نیازمند تحلیل مهندسی پاشنه ها می باشد. دیواره فونداسیون می تواند بتنی و یا از بلوک های آجری (بنایی) باشد. در دیواره های فونداسیون آجری معمولاً به اندازه ۵، ۰ اینچ از ملات سیمان پرتلند به عنوان روکش استفاده می شود سپس روی روکش سیمانی، از دو لایه از روکش قیرگونی به منظور افزایش مقاومت نفوذپذیری دیواره ها در مقابل آب های سطح زمین استفاده می کنند. (شکل ۵) دیواره های بنایی از بالا بوسیله ملات سخت یا بتن به اندازه ۴ اینچ تقویت می شوند. کل پاشنه اطراف فونداسیون بتنی، آجرآبگذر یا لوله های زهکش نصب می شود. این باعث می شود که لجن آب ناشی از بارندگی یا فاضلاب به سمت شریان اصلی فاضلاب منتقل شود.

Figure 5. Masonry Foundation Wall and Footing

فونداسیون چوبی

فونداسیون های چوبی پایدار سیستم های مهندسی شده ای هستند که تشکیل شده است از اسکلت چوبی و پوشش چند لایه که به صورت فشاری با مواد محافظ تقویت شده اند تا از هرگونه پوسیدگی و حمله حشرات در امان باشند. این سیستم هم در حالت زیرزمین و هم در حالت Crawl space (خزیده رو ، نوعی زیرزمین می باشد که دارای ارتفاع بسیار کمی می باشد و باید بصورت خم شده یا به اصطلاح خزیده در آن رفت و آمد کرد.) مورد استفاده قرار می گیرد. (شکل ۶a و ۶b)

فونداسیون های چوبی پایدار به ویژه مناسب سازه های در معرض هوای سرد هستند یعنی معمولاً در جایی ساخته می شوند که کل فونداسیون را می توان بصورت پیش ساخته بنا نمود. پاشنه (فوتینگ) و پی این در این سیستم می تواند تشکیل شده از یک لایه از شن و یا سنگ خرد شده به ضخامت حداقل ۴ اینچ باشد. پاشنه های چوبی تقویت شده با ضخامت و عرض کافی بر روی پایه ی سنگی که در قسمت جداره محیطی می باشد ، قرار داده می شوند. ستون های چوبی (پایه های چوبی ، Stud Walls) که نگهدارنده فونداسیون هستند و از جنس اسکلت چوبی تقویت شده و تخته چند لایه می باشند به منظور تحمل بارهای قائم و جانبی طراحی شده اند. درزهای این تخته های چندلایه گرفته شده و جداره ی فونداسیون زیرزمین با نوار پلی اتیلن ۶ میلی اینچی بمنظور هدایت آب زمینی به طرف شن و ماسه پوشانده می شود. کف زیرزمین را می توان به صورت دال بتن ریزی کرد و یا با چوب های کف سازی خوابانده شده بر روی تیرچه های چوبی تقویت شده پوشانید. یک نوار پلی اتیلنی بر روی لایه شن و زیر دال یا کف چوبی قرار داده می شود.

Figure 6a. Permanent Wood Foundation - Crawl space

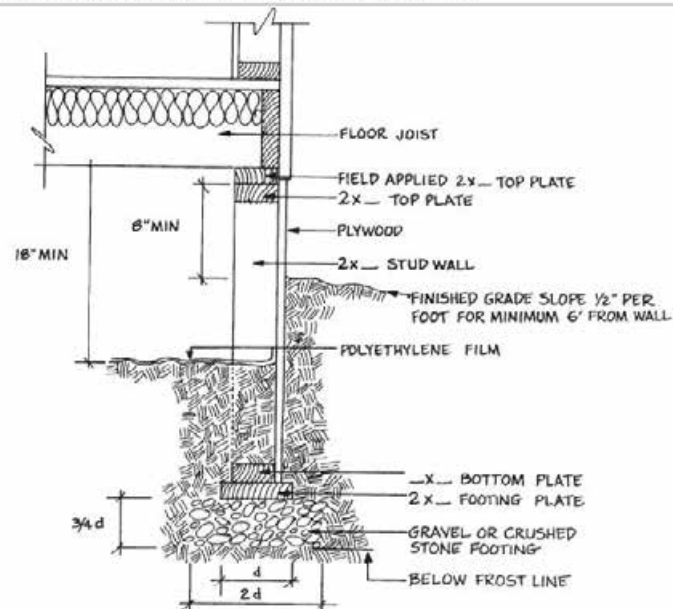
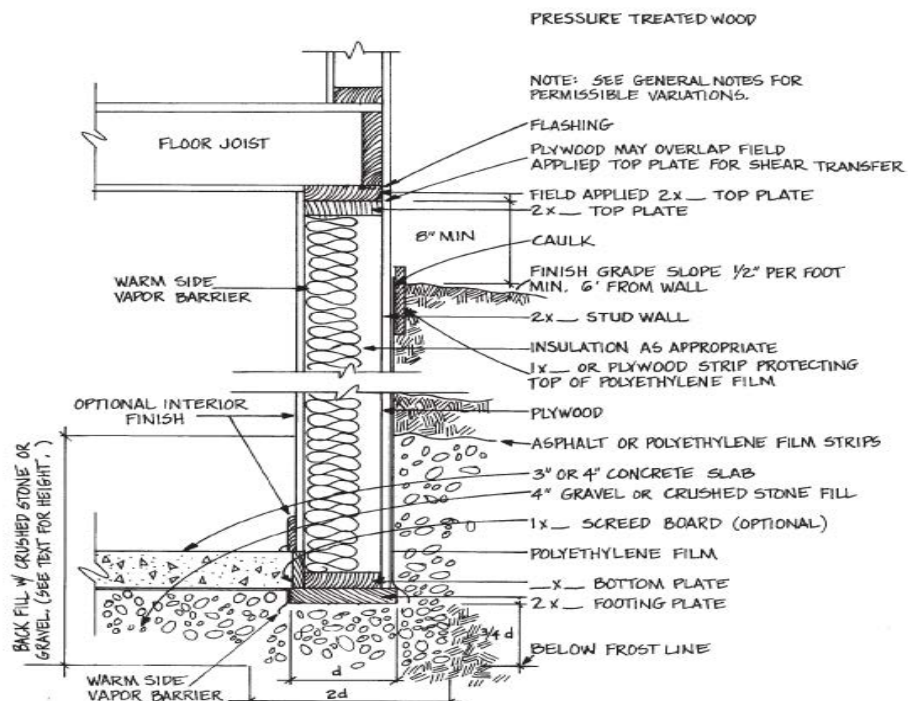


Figure 6b. Permanent Wood Foundation - Basement



آجرهای آب گذر در فونداسیون‌های چوبی پایدار مورد نیاز نمی باشد. آب‌های زمینی که در سطح جداره‌ی محیطی قرار دارند از طریق لایه‌ی شنی به سمت چاهک رفته و از طریق چاهک به سمت خروجی هدایت می شوند و یا به فاضلاب اصلی منتقل میشوند. (شکل ۷)

Figure 7a. Sump for Poorly Drained Soils

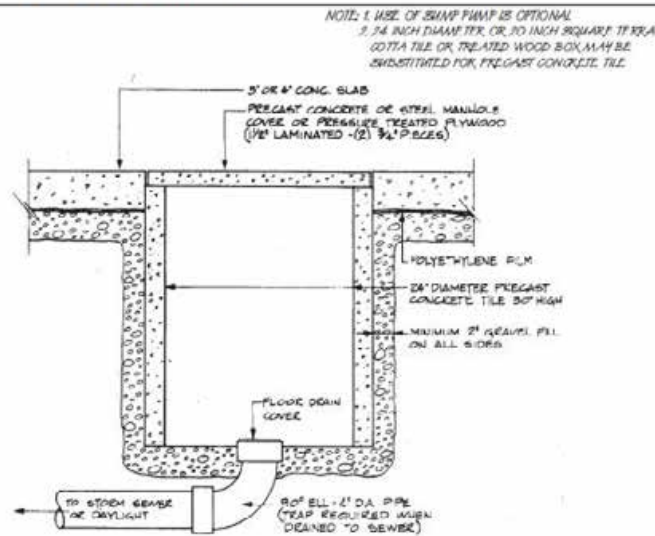
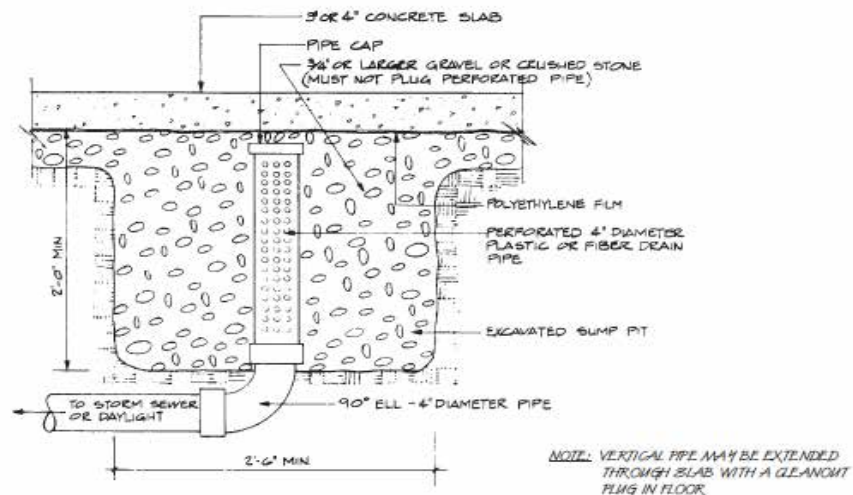


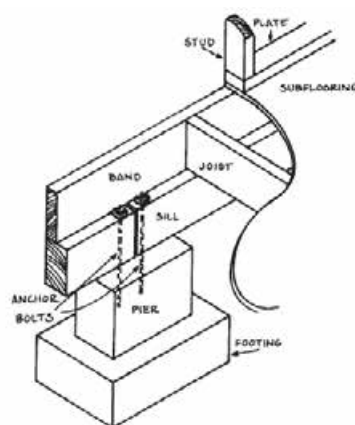
Figure 7b. Sump for Medium to Well Drained Soils



فونداسیون‌های چوبی سابقه‌ی خوبی در تنظیم رطوبت داخلی دارند. سایر اطلاعات در زمینه‌ی فونداسیون‌های چوبی پایدار از AF & Pa و انجمن کاج جنوبی (The Southern Pine Council) قابل دسترسی می‌باشد. (پیوست، بخش ۶ و ۷)

از انواع دیگر فونداسیون‌ها می‌توان به پایه‌های آزاد، پایه‌ها و دیوارهای پرده‌ای یا تیرها با پایه‌های نگهدار اشاره کرد. پایه‌ها و پاشنه‌ها باید به منظور تحمل وزن خانه، وسایل و ساکنین، ابعاد کافی را داشته باشند. فاصله‌ی بین پایه‌ها (ستونچه‌ها یا Pier) بستگی به نحوه‌ی قرارگیری اسکلت کف و جایگاه دیوارهای برابر و پارتیشن‌ها دارد. معمولاً فاصله‌ی ۸ تا ۱۲ فوت اجرایی است. (شکل ۸)

Figure 8. Pier Foundation and Anchorage



محافظت در برابر چوب‌خوارها و پوسیدگی

اجرای خوب و درست سازه از ایجاد شرایطی که باعث پوسیدگی و حمله موربانه‌ها می‌شود جلوگیری می‌کند. جزئیات مربوط به محافظت در برابر چوب‌خوارها و پوسیدگی در "طراحی سازه‌های چوبی برای ساخت سازه پایدار (Data No. ۶)" قابل دسترسی می‌باشد. (پیوست، بخش ۸) اما حداقل‌های زیر باید رعایت شود:

قبل از خاکریزی، تمام ریشه‌ی درختان و چوب‌های پوسیده که در حد فاصل مجاورت خانه قرار دارد باید برداشته شود.

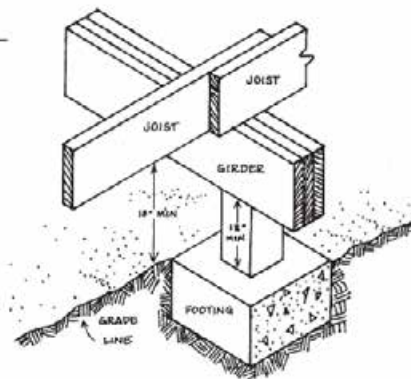
به منظور کاهش نشست خاک‌های اطراف فونداسیون، خاکریزهای سست را با دقت تمام متراکم می‌کنند. همچنین برای اینکه آب به خارج از سازه هدایت شود، شیب مناسبی در کف ساختمان و سازه ایجاد می‌کنند.

سطوح خاکبرداری نشده

زمین بی‌سرپوش در زیرزمین‌های خزیده‌رو یا در زیر ایوان‌ها و بیرون آمدگی‌ها، با ۶ میلی اینچ از

نوار پلی اتیلن پوشانده می شود. حداقل فاصله ی مجاز بین زمین و لبه زیرین تیرها یا شاه تیرها ۱۲ اینچ می باشد. حداقل فاصله مجاز بین تیرچه های چوبی یا کف های تخته ای سازه ای و زمین ۱۸ اینچ می باشد. (شکل ۹)

Figure 9. Clearance Between Earth and Floor Framing

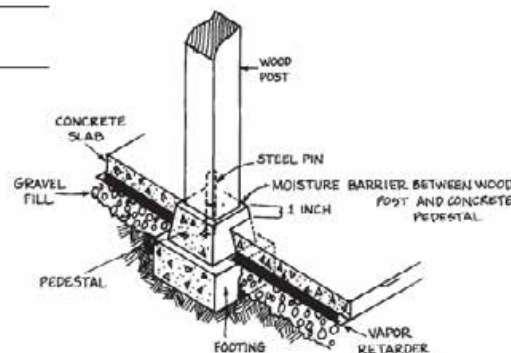


زمانی که نمی توان این حداقل فواصل را رعایت نمود، از چوب های فشاری تقویت شده و یا از چوب های بادوام طبیعی استفاده می شود.

ستون ها و تیرک ها

تیرک ها یا ستون ها در زیرزمین و یا در جاهایی که در معرض شرایط آب و هوایی میباشند توسط پایه های بتنی و یا پداستال ها که حداقل باید ۱ اینچ از کف بتنی یا سقف و ۶ اینچ از زمین بدون سرپوش بیرون آمدگی داشته باشد، تقویت می شوند. بین ستون ها و تیرک های چوبی و پایه های بتنی توسط یک حصار یا لایه ی غیرقابل نفوذ در برابر رطوبت پوشانده می شود مگر اینکه چوب های فشاری تقویت شده و یا نمونه های چوبی مقاوم طبیعی مورد استفاده قرار گیرند. (شکل ۹ و ۱۰)

Figure 10. Support for Basement Post



ستون‌ها و تیرک‌های چوبی که کمتر از ۸ اینچ از زمین روباز در حالت زیرزمین خزیده رو و یا از ایوان‌ها و کف‌های تکیه گاهی فاصله دارند باید از جنس چوب‌های فشاری تقویتی و یا چوب‌های با دوام طبیعی باشند.

دیوار پیرامونی

اسکلت چوبی و تخته‌بندی‌ای که در دیوارهای پیرامونی مورد استفاده قرار می‌گیرد باید حداقل ۸ اینچ بالای زمین روباز (زمین بدون سرپوش) نصب شوند مگر اینکه از چوب‌های فشاری تقویتی و یا چوب‌های با دوام طبیعی استفاده شود. (شکل ۱۱ و ۱۲)

Figure 11. Floor Framing at Exterior Wall

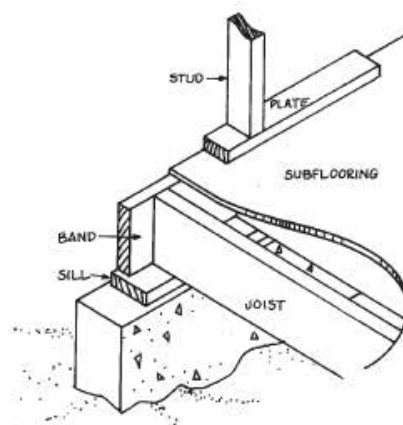
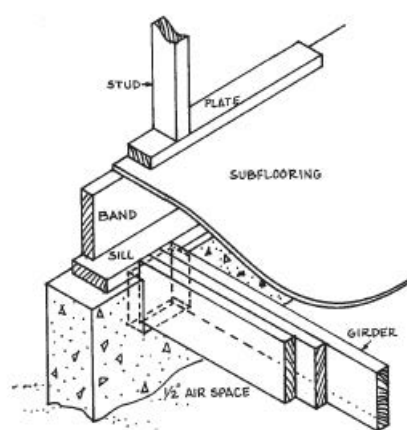


Figure 12. Girder Framing in Exterior Wall



تیرها و شاه تیرها در دیوارهای بنایی

فضای خالی و حفره‌هایی که در دیوارهای بنایی به عنوان تکیه گاه تیرها، شاه تیرها و تیرچه‌های کف مورد استفاده قرار می‌گیرند باید دارای ابعاد کافی برای رعایت حد فاصل ۰.۵، اینچ از اطراف، بالا و انتهای چنین اعضایی باشند مگر در صورتی که از چوب‌های فشاری تقویت شده و یا از نمونه‌های چوبی مقاوم طبیعی استفاده شود. (شکل ۱۲)

تکیه گاه‌های چوبی فرو شده در زمین

تکیه گاه‌های چوبی فرو شده در زمین که برای تقویت سازه‌های پایدار می‌باشند باید با مواد محافظ به صورت فشاری تقویت شوند. پایه‌های چوبی، تیرک‌ها و ستون‌ها اگر قرار باشد زمانی که در بتن جاسازی می‌شوند در تماس مستقیم با خاک زمین قرار بگیرند و یا در معرض شرایط جوی قرار داشته باشند، باید به صورت فشاری با مواد محافظ تقویت شوند.

سایدینگ

حداقل فاصله‌ی مجاز ۶ اینچی باید بین سطح تمام شده و لبه‌ی زیرین هر نوع مصالح مورد استفاده در سایدینگ که در سازه‌های چوبی مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید رعایت شود. این فاصله باعث می‌شود که بازرسی سازه به منظور جلوگیری از حمله‌ی احتمالی موربانه‌ها ممکن باشد و باعث بهبود نمای رنگ آمیزی و روغن کاری‌های بیرونی می‌شود.

تهویه کننده زیرزمین (خزیده رو)

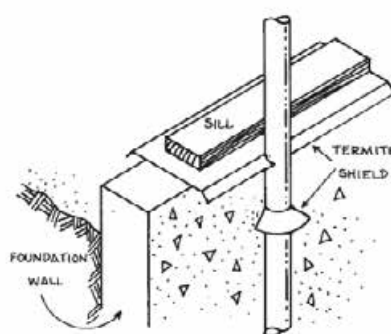
خزیده رو‌ها توسط هواکش‌هایی در دیواره‌ی فونداسیون تهویه می‌شوند. تعداد و ابعاد این هواکش‌ها جوری در نظر گرفته می‌شود که حداقل فضای اشغال شده توسط هواکش‌ها با $\frac{1}{150}$ فضای زمین خزیده رو برابر باشد. برای مثال یک زمین ۱۵۰۰ فوت مربعی "ن جمعا" به ۱۰ فوت مربع هواکش یا ۱۰ عدد هواکش ۱ که هر کدام ۱ فوت مربع ابعاد خالص دارند، نیازمند می‌باشد. توری‌های مقاوم در برابر خوردگی که ابعاد سوراخ‌هایشان یک چهارم اینچ می‌باشد توصیه می‌شود. یک نوار پلاستیکی ۶ میلی اینچی برای پوشش زمین در خزیده روها، تعداد تهویه کننده‌های توصیه شده قبلی را به اندازه ۱۰٪ کاهش می‌دهد. با وجود محافظ بر روی زمین، هواکش‌ها می‌توانند دارای بادگیر (کرکره) باشند. به منظور تهویه دوطرفه هوا، هواکش‌ها را باید در فاصله‌ی ۳ فوتی از کنج‌ها قرار داد.

کنترل چوب خوارها

پس از خارج کردن کل ضایعات چوبی از محیط ساختمان، تقویت خاک اطراف فونداسیون با مواد ضد

چوب خوار و با یک روش تائید شده ، موثرترین راه برای مقابله با موربانه های زیرزمین می باشد. در جاهایی که قسمت داخلی دیواره فونداسیون قابل بازرسی نمی باشد ، سپرهای ضد حشره که به درستی نصب شده باشند نیز می توانند این حفاظت را تامین نمایند. (شکل ۱۳)

Figure 13. Termite Shields



الزامات اضافی

در مناطقی که تجربه نیاز به مراقبت بیشتری را لازم می داند ، الزامات پاراگراف های فوق را می توان به اندازه ی الزامات شرایط محلی توسعه داد.

اسکلت بندی کف

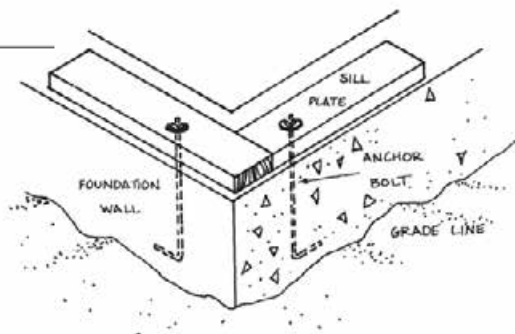
اسکلت بندی کف شامل مجموعه ای از پایه های افقی (سیل ها) ، شاه تیرها ، تیرچه - ها یا خرپاهای کف و زیرکفی ها می باشد که بارهای کف و تکیه گاه ها را تحمل و برای دیوارهای خارجی ، تکیه گاه جانبی را تامین می کند.

پایه های افقی روی دیواره های فونداسیون

پایه های افقی که بر روی دیوارهای بنایی قرار دارند ، معمولاً از چوب هایی با ابعاد ۲*۴ و ۲*۶ ساخته می شوند. که این پایه ها در فواصل تقریبی ۶ فوتی توسط پیچ های ۰.۵ اینچی به دیوارهای بنایی محکم بسته می شوند.

در دیواره های بتنی این پیچ ها حداقل ۶ اینچ در دیواره و در دیواره های بنایی آجری حداقل ۱۵ اینچ در دیواره فرو داده می شوند. (شکل ۱۴)

Figure 14. Anchorage of Sill to Foundation Wall



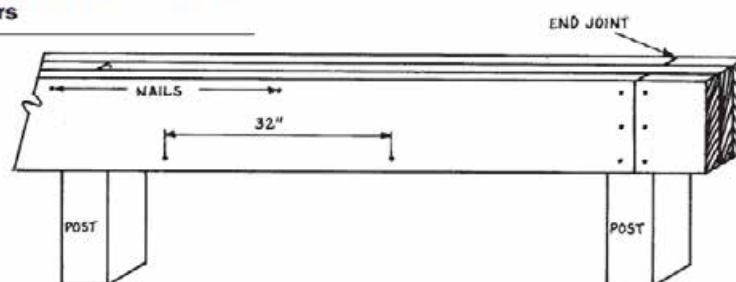
همچنین ممکن است از تسمه‌های فلزی جهت محکم کردن پیچ‌ها به پایه‌ها (در دیواره فونداسیون) در فواصل لازم استفاده بعمل آید.

پایه‌های افقی بر روی پایه‌های عمودی

پایه‌های افقی که بر روی پایه‌های عمودی مجزا تحمل می‌شوند باید دارای ابعاد کافی باشند تا بتوانند تمام بارهای وارد شده بین پایه‌های عمودی را تحمل کنند. این پایه‌ها ممکن است از چوب سخت ساخته شده باشند و یا مانند اعضای ساختمانی مثل تیرها و شاه تیرها (همانطور که توضیح داده شد) ساخته شوند. پایه‌های افقی به پایه‌های عمودی توسط پیچ‌های ۰٫۵ اینچی محکم بسته می‌شوند و حداقل ۶ اینچ در دیوارهای بتنی و ۱۵ اینچ در دیوارهای بنایی آجری فرو برده می‌شوند. (شکل ۸)

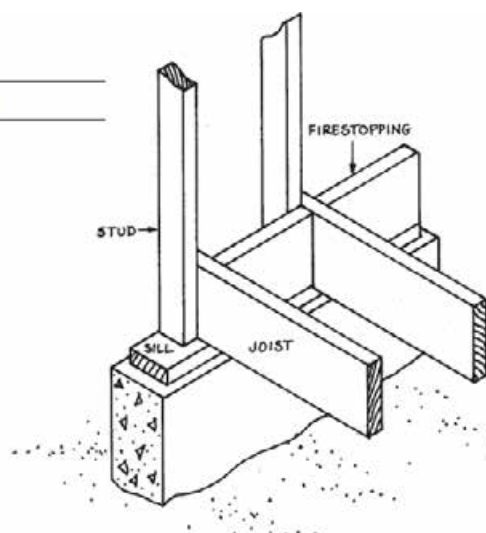
تیرها و شاه تیرها

تیرها و شاه تیرها از جنس الوار سخت و یا اعضای سازه‌ای دیگر هستند که در آن‌ها چند قطعه چوب به ضخامت اسمی ۲ اینچی (در حالی که وجه پهن آن‌ها به صورت عمودی قرار گرفته است) به هم میخ می‌شوند. اینگونه قطعات توسط دو ردیف میخ با قطر $20D$ میخ می‌شوند که یک ردیف نزدیک به لبه بالایی و ردیف دیگر نزدیک به لبه پایینی استقرار می‌یابد. میخ‌ها در هر ردیف به اندازه ۳۲ اینچ از هم فاصله دارند. لبه‌های انتهایی الوارهای میخ شده باید روی ستون‌ها و پایه‌های تکیه‌گاهی قرار گیرند. لبه‌های انتهایی در قطعات مجاور هم باید حداقل ۱۶ اینچ از هم فاصله داشته باشند. (شکل ۱۵) اعضای چندلایه چسبیده به هم نیز می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. تیرها و شاه تیرهایی که پیوسته نیستند از میان تکیه‌گاه‌ها به هم بسته می‌شوند که حداقل ۴ اینچ فضای کار در قسمت‌های تکیه‌گاهی مورد نیاز می‌باشد.

Figure 15. Nailing Built-up Beams and Girders

انتخاب و جای گذاری تیرچه ها

جداول مربوط به دهانه ها برای تیرچه ها و تیرهای عرضی (پیوست ، بخش ۴) که توسط انجمن چوب و کاغذ آمریکا منتشر شده ، حداکثر دهانه های مجاز را برای نمونه های مختلف و چوب های با درجه بندی متفاوت بر حسب بارهای طراحی کف و سقف و فاصله ی بین اعضا در اختیار قرار می دهد. نباید کمتر از ۰٫۵ اینچ قسمت های انتهایی تکیه گاهی تیرچه ها روی چوب یا فلز و ۳ اینچ روی دیوار بنایی قرار داشته باشد. تیرچه ها معمولاً به صورت ضربدری به پایه های افقی میخ می شوند و یا برای بستن آن ها به پایه های افقی از بست های فولادی استفاده می شود. (شکل ۸ و ۱۱ و ۱۶)

Figure 16. Joist End Bearing

تیرچه‌ها باید جوری جای گذاری شوند که لبه بالایی یک سطح صافی را برای زیرکفی و کف تمام شده ایجاد نماید. بهتر است که به منظور کاهش اثر جمع شدگی ناشی از انقباض فصلی، تیرچه‌ها به جوه کناری شاه تیرها متصل شوند. (شکل ۱۷ و ۱۸ و ۱۹ و ۲۰)

Figure 17. Joist Supported on Ledger

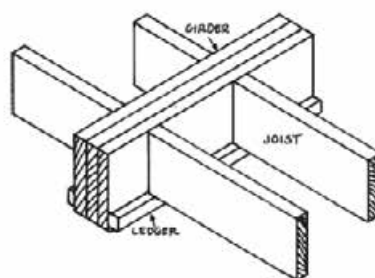


Figure 18. Joist Supported by Metal Framing Anchors

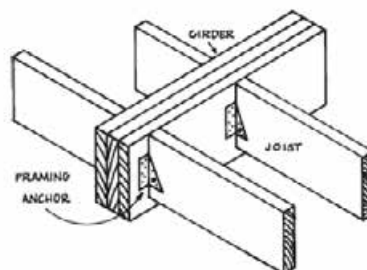


Figure 19. Joists Resting on Girder

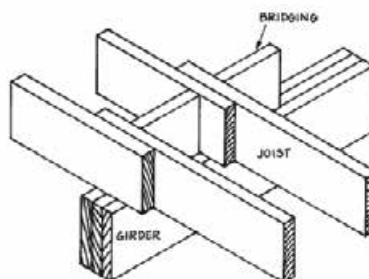
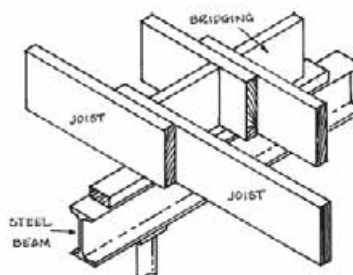


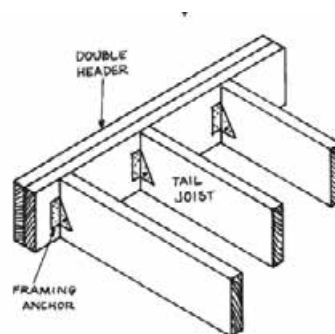
Figure 20. Joists Resting on Steel Beam



پل بندی

لایه زیرکفی که به اندازه کافی میخ شده باشند، لبه بالایی تیرچه های کف را در تراز مناسبی قرار خواهد داد. میخ کردن انتهای تیرچه ها به نوارها (BAND) یا سرسازها (Headers) (شکل ۱۱ و ۲۴) تکیه گاهی تقویتی برای تیرچه ها فراهم می - آورد که در شرایط عادی نیاز به پل بندی را برطرف خواهد نمود.

Figure 24. Framing of Tail Joists by Framing Anchors



زمانی که نسبت اسمی عمق به ضخامت تیرچه ها از ۶ بیشتر شود و یا زمانی که سازنده ها با مشکل تاب خورد (شکم کردن) تیرچه ها در زمان بهره برداری مواجه هستند، پل بندی میانی در فواصل ۸ فوتی متوالی اجرا خواهد شد. پل بندی همچنین ممکن است توسط مهارهای ضربدری چوبی ۴*۱ اینچی و یا مهارهایی از جنس الوار سخت ۲ اینچی تکمیل شود. (شکل ۲۱ و ۲۲)

Figure 21. Diagonal Bridging of Floor Joists

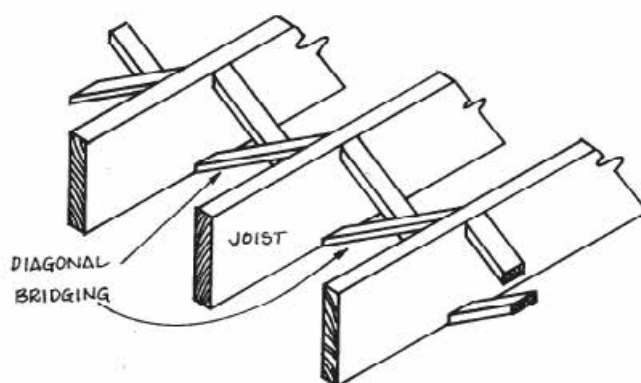
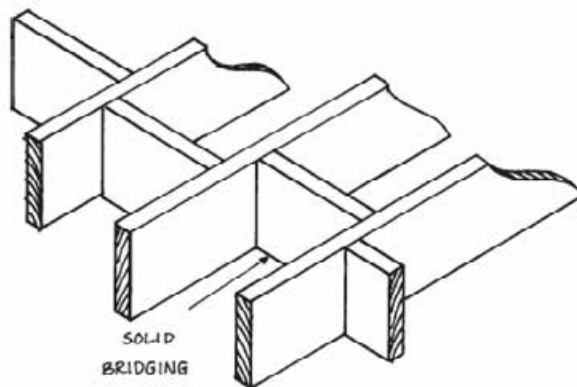


Figure 22. Solid Bridging of Floor Joists

اسکلت بندی بازشوهای کف

سرسازها، تیرهای لب بند و تیرچه‌های ثانوی بازشوهای کف را تشکیل می‌دهند. زمانی که دهانه‌ی سرسازها از ۴ فوت تجاوز نماید، از تیرهای لب بند و سرسازها بصورت دوبر استفاده می‌شود. سرسازهایی که بیشتر از ۶ فوت طول دارند در انتها بوسیله نبشی‌های تیرچه یا اتصالات مهاریه بسته می‌شوند مگر اینکه بر روی دیوار پارتیشن یا تیر قرار گرفته باشند. تیرچه‌های ثانویه‌ای که بیشتر از ۱۲ فوت طول دارند بوسیله اتصالات مهاریه یا نوارهای چوبی با ابعاد اسمی حداقل ۲×۲ مهار میشوند. (شکل ۲۳ و ۲۴ و ۲۵)

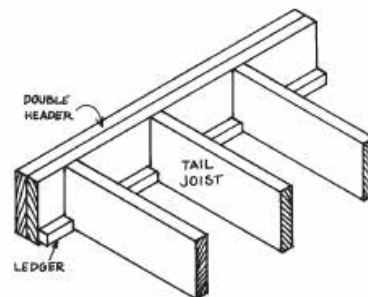
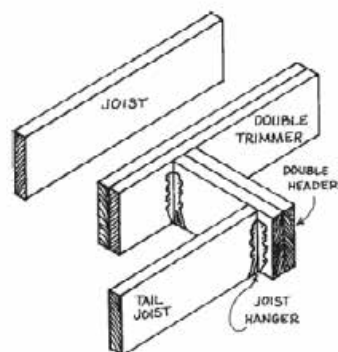
Figure 23. Framing of Tail Joists on Ledger Strip

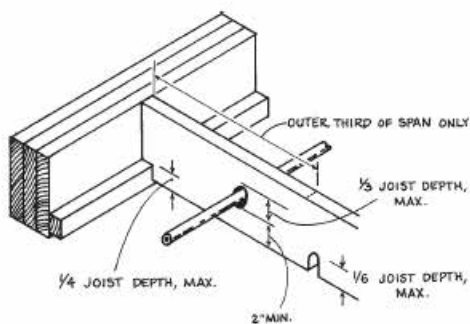
Figure 25. Framing of Header to Trimmer by Joist Hangers



شکافتن و سوراخ کردن تیرچه‌ها

شکاف‌ها و سوراخ‌های تیرچه‌ها که به منظور عملیات لوله‌کشی و سیم‌کشی ایجاد می‌شود نباید در یک سوم میانی دهانه‌های تیرچه وجود آید. شکاف‌هایی که در یک سوم‌های اطراف تیرچه ایجاد می‌شوند نباید از یک ششم ارتفاع تیرچه بیشتر شوند. شکاف‌هایی که در راستای تیرچه‌ها به منظور تکیه گاه‌های نواری ایجاد می‌شوند نباید از یک چهارم ارتفاع تیرچه بیشتر شود. قطر سوراخ‌های دایره‌ای تیرچه‌ها به یک سوم ارتفاع تیرچه محدود می‌شود و باید طوری بوجود آیند که لبه‌ی سوراخ‌ها کمتر از ۲ اینچ با لبه‌های بالایی و پایینی تیرچه فاصله نداشته باشد. (شکل ۲۶)

Figure 26. Notching and Boring of Joists



تکیه‌گاه پارتیشن‌ها

پارتیشن‌های باربر معمولاً بر روی شاه‌تیرها یا دیوارهایی که سیستم کف را تحمل می‌کنند قرار داده می‌شوند. در جایی که اسکلت کف قادر به تحمل بارهای اضافی می‌باشد پارتیشن‌های باربر را می‌توان

در فاصله ای کمتر از ارتفاع تیرچه ها از اعضای تکیه گاهی فاصله داد مگر اینکه تیرچه های کف برای تحمل بارهای افزایش یافته طراحی شده باشند. (شکل ۲۷ و ۲۸)

Figure 27. Framing Over Bearing Partition, Platform Construction

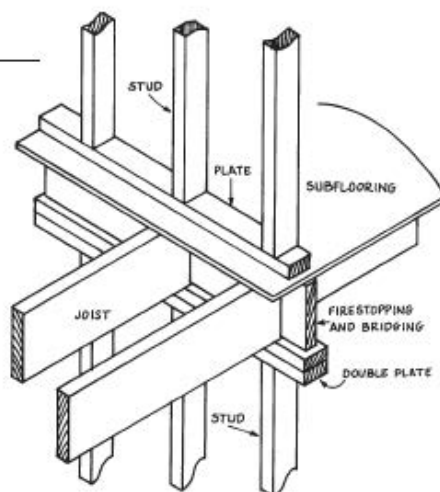
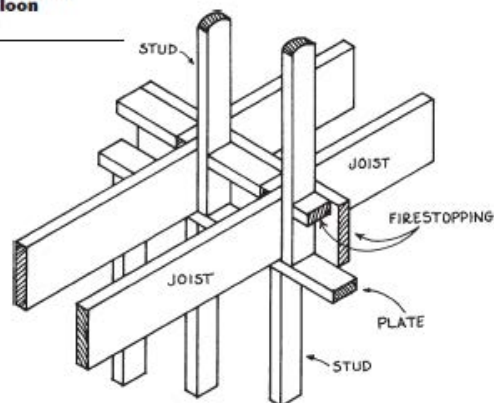
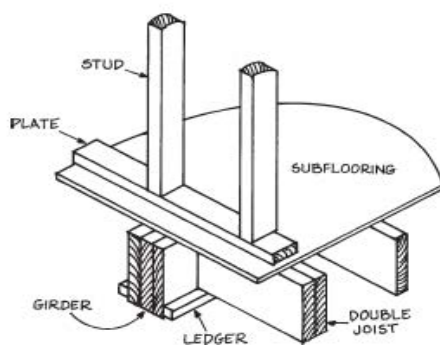
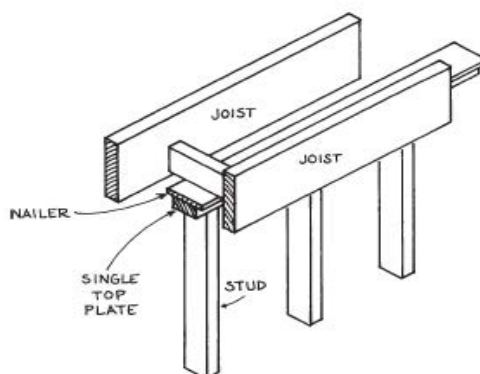


Figure 28. Framing Over Bearing Partition, Balloon Construction

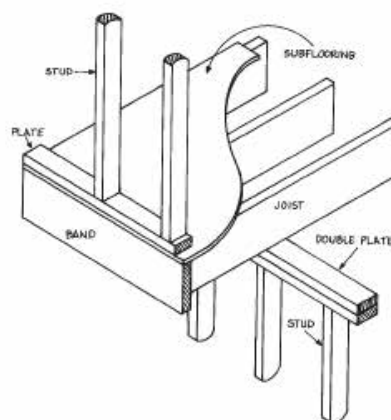


در جایی که پارتیشن های غیر باربر به صورت موازی با تیرچه های کف قرار می گیرند ، تیرچه های زیر این پارتیشن ها برای تحمل بارهای افزایش یافته ای که گاهی" در مجاورت پارتیشن ها بوجود می آیند ، به صورت دابل اجرا می شوند. (شکل ۲۹ و ۳۰)

Figure 29. Framing Under Non-Bearing Partition**Figure 30. Attachment of Non-Bearing Partition to Ceiling Framing**

پیش آمدگی کف‌ها (طره‌ها)

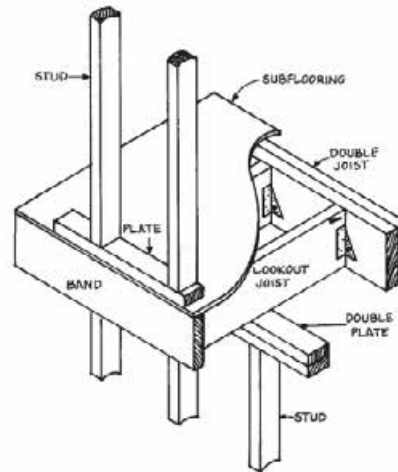
در جایی که تیرچه‌های طبقه دوم بر روی دیوارهای طبقه اول با زاویه ۹۰ درجه قرار می‌گیرند، این تیرچه‌ها برای تحمل دیوارهای طبقه دوم به صورت کنسول در می‌آیند. (شکل ۳۵)

Figure 35. Second Floor Overhang of Exterior Wall, Joists at Right Angles to Supporting Walls

در جایی که دیوارهای کنسول شده به صورت موازی با تیرچه‌های طبقه دوم قرار دارند یک تیرچه دابل، تیرچه‌های مراقب را که با زاویه ۹۰ درجه بر روی دیوارهای طبقه اول امتداد یافته‌اند ساپورت می‌کند. (شکل ۳۶)

تیرچه‌های دابل در فاصله‌ای برابر با دو برابر پیش‌آمدگی در داخل دیوارهای تکیه - گاهی قرار می‌گیرند. تیرچه‌های مراقب توسط اتصالات فلزی یا نوارهای چوبی که از لبه‌ی بالایی میخ می‌شوند، به تیرچه‌های دابل بسته می‌شوند.

Figure 36. Second Floor Overhang of Exterior Wall, Joists Parallel to Supporting Walls



ضد حریق

تمام فضاهای پنهان در اسکلت چوبی بوسیله بلوک‌های چوبی یا مصالح تائید شده‌ی دیگر ضد حریق شوند. بلوک‌گذاری باید به دقت انجام شود تا فضاهای خالی را پر کرده و از بوجود آمدن کوران (جریان هوا) در این فضاها جلوگیری کند. (شکل ۲ و ۱۶ و ۲۷ و ۲۸ و ۳۱ و ۳۲)

Figure 31. Interior Stairway Framing

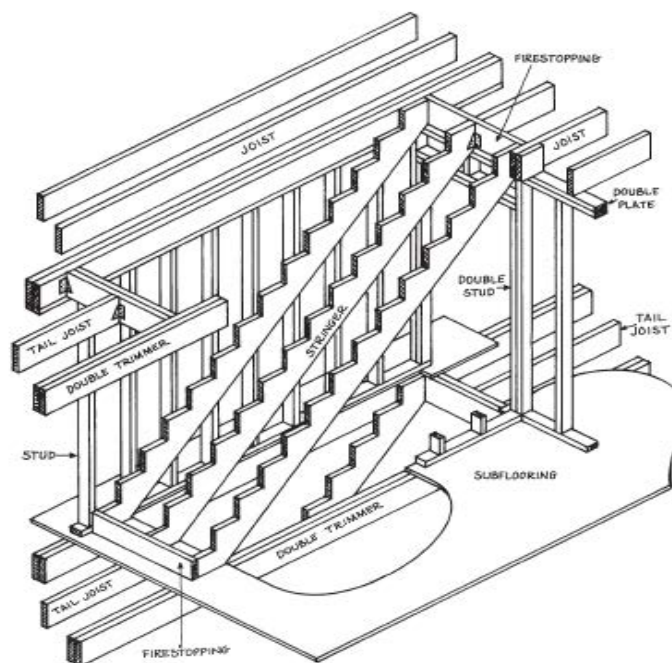
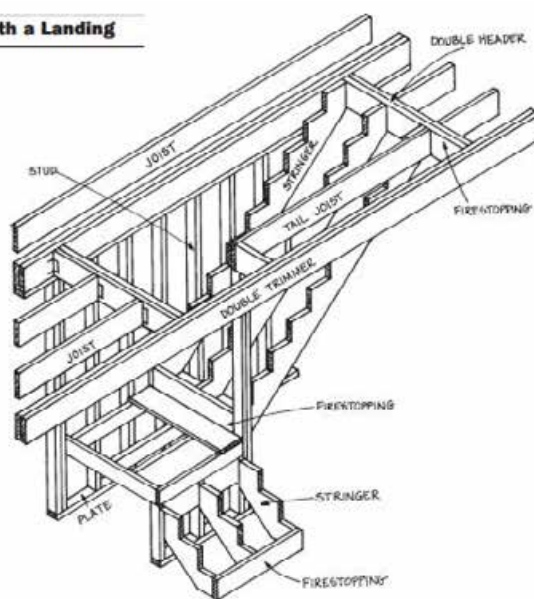
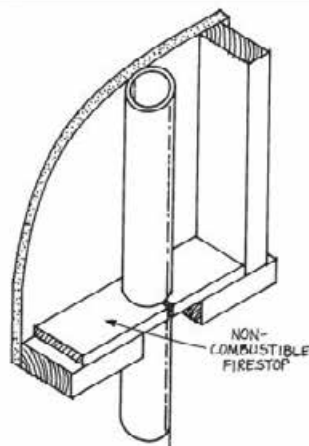


Figure 32. Stairway With a Landing



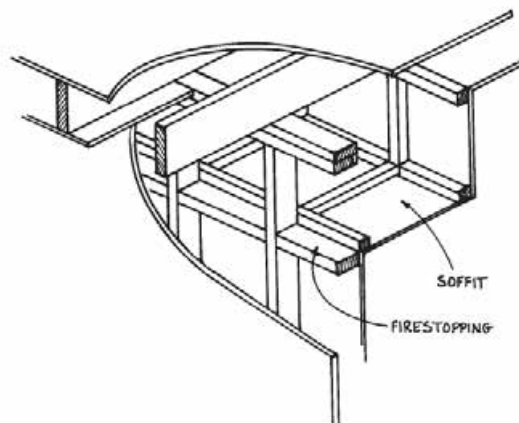
بازشوهای اطراف هواکش‌ها، لوله‌ها، داکت‌ها، دودکش‌ها، شومینه‌ها و تجهیزاتی از این قبیل که محل گذر آتش می‌باشد باید با مواد احتراق ناپذیر پر شوند. (شکل ۳۷)

Figure 37. Firestopping Around Pipes



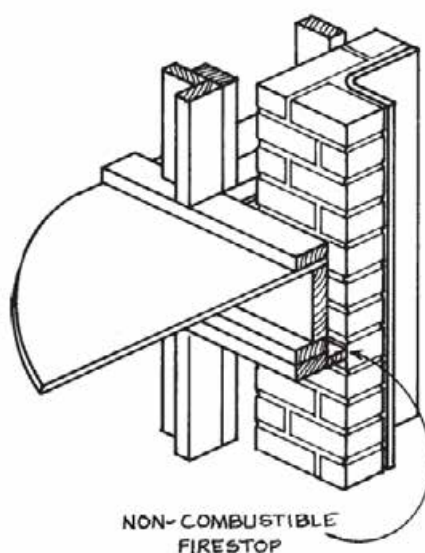
در جاهای دیگر برای ضد حریق کردن به الوار ۲ اینچی یا الوار ۱ اینچی که به صورت شطرنجی نسبت به هم قرار گرفته‌اند، یا یک چوب چندلایی با ضخامت $\frac{3}{4}$ اینچی که تکیه گاه آن بوسیله یک تخته $\frac{3}{4}$ اینچی چندلایی صورت می‌گیرد، نیاز میباشد. پایه‌ها و پلیت‌ها به صورت طبیعی ضد حرقی کافی را در دیوارها و پارتیشن‌ها تامین می‌کنند ولی ضدحریق سازی در تمام محل‌های تقاطع بین اعضای عمود و قائم مثل فضاهایی که در زیر طاق‌ها، سقف‌های کاذب و سقف‌های گود وجود دارد، مورد نیاز می‌باشد. (شکل ۳۸)

Figure 38. Firestopping of Dropped Ceilings



فضاهای شبکه بندی شده در دیوارهای بنایی (فضاهایی که قبل از آجرچینی آماده میشود که بصورت شبکه های چوبی شطرنجی می باشد.) در هر طبقه و در تراز سقف بوسیله بلوک های چوبی یا مواد احتراق ناپذیری که ضخامت کافی را برای پر کردن فضاها دارند ، ضد حریق سازی می شوند. (شکل ۳۹)

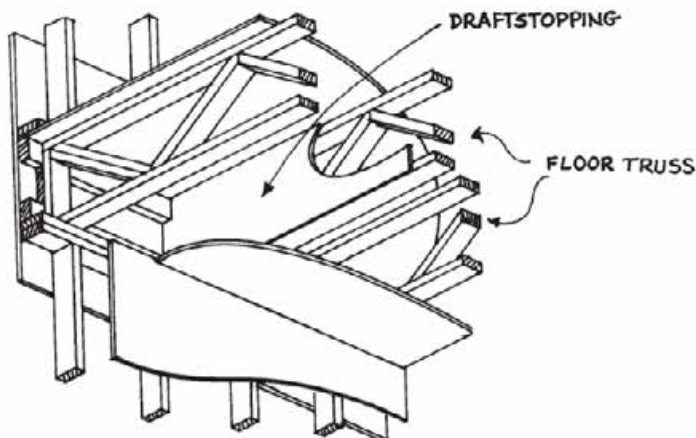
Figure 39a. Firestopping of Masonry Walls - Floor



Draftstopping (یعنی ایزوله کردن سازه به گونه ای که هوا ، گاز و آب به داخل ساختمان نفوذ نکنند.)

در خانه های تک واحدی ، **Draftstopping** باید همزمان با اسکلت بندی اعضای سقف و کف ، که فضاهای مفید به دو قسمت مساوی یا تقریباً " مساوی کمتر از ۵۰۰ فوت مربع تفکیک می شوند ، انجام شود. مصالح مورد استفاده در **Draftstopping** می تواند از تخته های چند لایه $\frac{3}{8}$ اینچی یا صفحات گچی ۰.۵ اینچی باشد. (شکل ۴۰)

Figure 40. Draftstopping of Trussed Floors



اسکلت بندی دیوار خارجی

اسکلت دیوارهای خارجی باید دارای سازه و مقاومت کافی برای تحمل بارهای کف و سقف باشد. دیوارها همچنین باید قادر به تحمل بارهای جانبی باد و در بعضی از مناطق، نیروهای زلزله باشد. پلیت های بالایی به صورت دابل و همپوشانی شده در گوشه ها و محل تقاطع دیوارها با پارتیشن های باربر اجرا می شود تا ساختمان را به یک واحد سازه ای قوی تبدیل کنند. در جاهایی که تیرهای عرضی و خرپاها مستقیم روی پایه های چوبی دیوارها قرار می گیرند، می توان از یک پلیت بالایی استفاده نمود. در چنین شرایطی وصله های کششی در گوشه ها مورد نیاز می باشد مخصوصاً در جایی که از تخته بندی استفاده می شود.

فاصله و ابعاد پایه های چوبی

برای پایه های چوبی در دیوارهای خارجی ساختمان های یک و دو طبقه، از چوب هایی با ابعاد اسمی حداقل ۲*۴ اینچی استفاده می شود که بعد ۴ اینچی معرف ضخامت دیوار می باشد. فاصله ی بین پایه های چوبی در دیوارهای خارجی معمولاً ۱۶ اینچ می باشد اگرچه در ساختمان های یک طبقه و زمانی که از پایه های ۲*۴ اینچی استفاده می شود، فاصله ۲۴ اینچی هم قابل قبول است اما در صورتی که تخته بندی و سایدینگ با ضخامت کافی برای اتصال به پایه ها استفاده شوند. در ساختمان های سه طبقه، پایه ها در طبقه اول حداقل با ابعاد اسمی ۳*۴ اینچی می باشند و فاصله ی بین آن ها نباید از ۱۶ اینچ تجاوز نماید. پایه ها معمولاً بصورت چندتایی در گوشه ها و محل تقاطع با

پارتیشن‌ها چیده می‌شوند تا اتصال صلیبی با تخته بندی، سایدینگ و نازک کاری دیوارهای داخلی را تامین کنند. نوارهای میخ شده یا قلاب‌های فولادی را می‌توان به منظور پشتیبانی نازک کاری دیوارهای داخلی در گوشه‌ها استفاده نمود. (شکل ۴۱ و ۴۲)

Figure 41. Multiple Studs at Corners

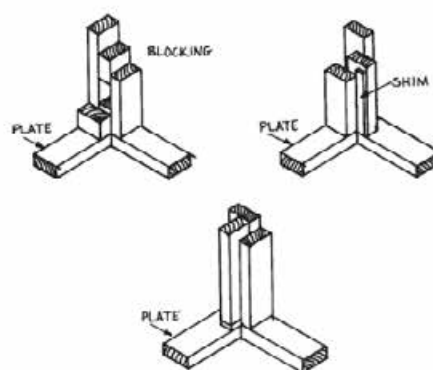


Figure 42. Wall Framing at Intersecting Partitions

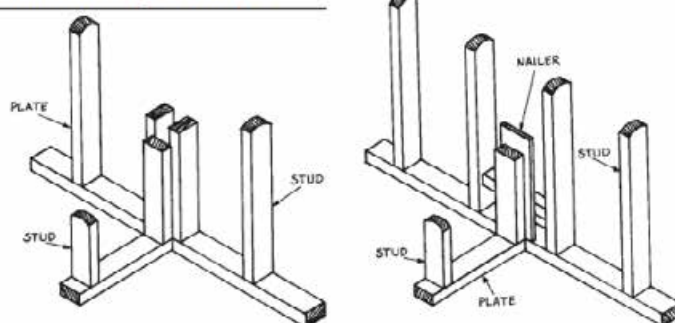


Figure 43. Exterior Wall Openings, Header Details with Cripple Studs

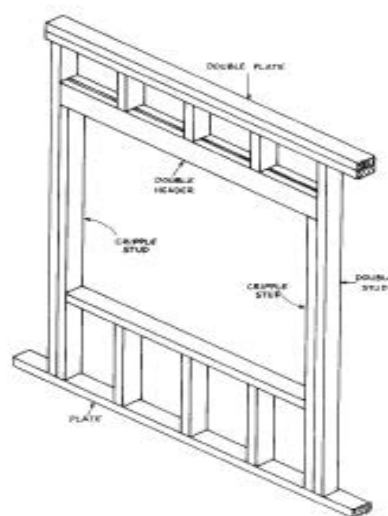
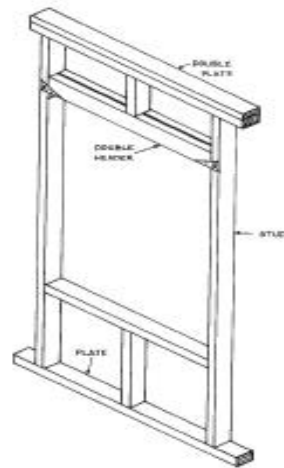


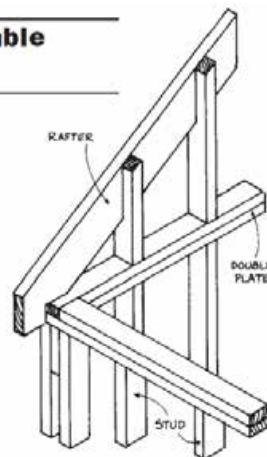
Figure 44. Exterior Wall Openings, Header Details with Joist Hangers

بازشوهای دیوارهای خارجی

یک سرساز با ابعاد کافی برای تحمل بارهای قائم بین بازشوها، پیجره‌ها و درب‌ها مورد نیاز می‌باشد. ممکن است از پایه‌های چوبی دوبل بعنوان تکیه‌گاه سرسازها استفاده شود و یا در جاهایی که دهانه از ۳ فوت تجاوز می‌کند می‌توان از اتصالات به همراه پایه‌های چوبی تک استفاده نمود. (شکل ۴۳ و ۴۴) در جاهایی که عرض بازشوها از ۶ فوت تجاوز می‌نماید، از پایه‌های چوبی سه‌گانه استفاده می‌شود به طوری که هر دو انتهای سرسازها بر روی دو پایه چوبی قرار می‌گیرد.

دیوارهای خارجی چندضلعی (سه گوش یا دیوارهای شیروانی)

پایه‌ها در قسمت‌های شیروانی، بوسیله تاپ پلیت‌ها (صفحات بالایی) ساپورت میشوند و معمولاً بوسیله اتصالات فولادی به انتهای تیرهای خرپا چفت و بست میشوند. (شکل ۴۶)

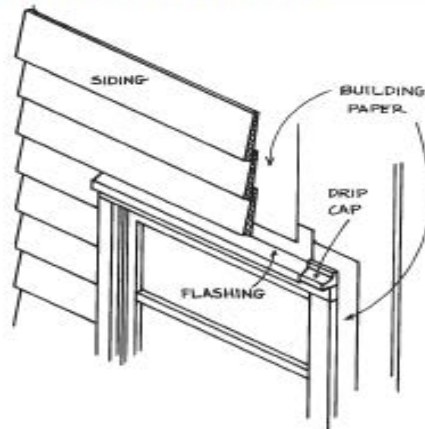
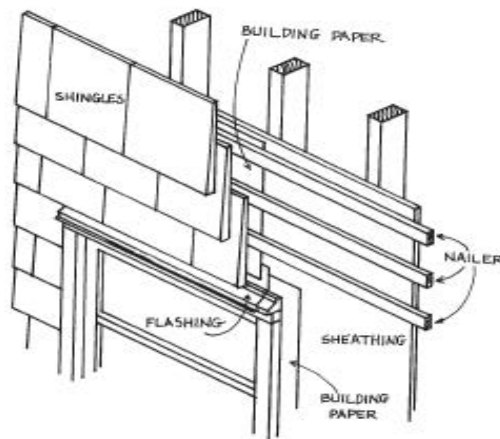
Figure 46. Wall Framing at Gable Ends

تخته بندی دیوار (از تخته ها بعنوان پوشش های خارجی استفاده می شود) بیشترین مقاومت سازه های چوبی در مقابل گردباد، زلزله و دیگر نیروهای طبیعت زمانی بدست می آید که تخته بندی بصورت مناسب به لبه های خارجی پایه های چوبی دیوارها، صفحات (پلیت ها) و سراسازها چفت و بست شده باشد. تخته بندی دیوار شامل تخته های چندلایی، نئوپان و سایر پانل های سازه ای مثل تخته های ویفری، تخته های رشته مانند، تخته های عایق کاری و الوارهای تخته ای یک اینچی می باشد. اینگونه تخته بندی ها کاملاً مطابق با الزامات چفت و بست سازنده اجرا میشوند تا یک سیستم سازه ای چوبی محکم و در عین حال انعطاف پذیر را تامین کنند. برخی از پانل های سازه ای هم بصورت تخته بندی ها و هم بصورت سایدینگ عمل می نمایند.

زمانی که دیوارهای خارجی را گچ کاری می کنیم یا در جایی که از پوشش فوم پلاستیک استفاده می شود و یا زمانی که سطوح شیبدار یا سایدینگ مستقیماً روی پایه های چوبی اعمال می شود، دیوارهای خارجی باید در گوشه ها بوسیله الوارها ۱*۴ اینچی که به سطح خارجی پایه ها، صفحات و سراسازها با زاویه ۴۵ درجه وصل می شوند، مهار شوند. (شکل ۱ و ۲) مهاربندی های فلزی تسمه شده که بطور مناسبی چفت و بست شده اند نیز مورد استفاده قرار می گیرد. پانل های چندلایی یا سایر پانل های سازه ای که به صورت قائم در گوشه ها اجرا می شوند نیز می توانند نقش مهاربندهای گوشه را ایفا نمایند البته در جاهایی که از تخته بندهای غیرسازه ای استفاده می شود.

ورق های ساختمانی یا تخته ها

دیوارها را می توان در مقابل نفوذ آب و باد با پوشاندن تخته های دیوار با یک لایه از پوشش قیر نمدی نوع ۱۵ یا با پوشش ضد آب مناسب یا نوار پلاستیکی محافظت نمود. اینگونه پوشش ها باید اجازه عبور هرگونه بخار آب که از داخل وارد سیستم دیوار می شود را بدهند و درجه نفوذپذیری بخار آن ها ۵ یا بیشتر باشد. نوارهای پوششی با عرض ۶ اینچ اطراف تمام بازشوهای دیوار و پشت تمام الحاقیات مانند پنجره ها اعمال می شوند. (شکل ۴۹ و ۵۰) این پوشش ها از پایین به دیوار اعمال می شوند و به اندازه ۴ اینچ روی اتصالات افقی و ۶ اینچ روی اتصالات عمودی اجرا می شوند.

Figure 49. Building Paper and Siding Application**Figure 50. Application of Wood Shingles**

اسکلت بندی پارتیشن های داخلی

دو نوع از پارتیشن های داخلی وجود دارند : پارتیشن های باربر که تکیه گاه کف ها ، سقف ها و طاق ها می باشند و پارتیشن های غیرباربر که فقط وزن مصالح روی پارتیشن شامل ملحقات نازک کاری ساختمان را تحمل می کنند.

پارتیشن های باربر

پایه های چوبی در پارتیشن های باربر باید حداقل با ابعاد اسمی ۲*۴ اینچ استفاده شوند که سطح عریض تر پایه چوبی نسبت به صفحات و سرسازهای بالا و پایین با زاویه ۹۰ درجه قرار دارد. تاپ پلیت ها در نقاط تقاطع به دیوارهای خارجی بسته یا روی آن - ها قرار داده می شوند. در جایی که تیرچه ها یا تیرهای خرپایی مستقیماً" روی پایه های دیوار باربر قرار میگیرد می توان از

تاپ پلیت های تک استفاده نمود. پایه های چوبی که تکیه گاه کف هستند دارای فواصل ماکزیمم ۱۶ اینچی نسبت به مرکز قرار دارند. پایه های چوبی که تکیه گاه سقف ها هستند می توانند در فواصل ۲۴ اینچی از هم قرار بگیرند. سراسرها در دیوارهای باربر برای تحمل بارهای روی بازشوها ، همانطور که در دیوارهای خارجی نیاز است ، مورد استفاده قرار می گیرند.

پارتیشن های غیر باربر

پایه های چوبی در پارتیشن های غیر باربر دارای ابعاد اسمی ۲*۳ یا ۲*۴ اینچی هستند و می توان آن ها را بصورتی نصب نمود که طرف عریض تر عمود یا موازی بر سطح دیوار قرار گیرد. تاپ پلیت های تک در این نوع دیوارها مورد استفاده قرار میگیرند. فاصله بین پایه ها ۱۶ تا ۲۴ اینچ از مرکز همانطور که در بخش پوشش دیوار ملزم شده است ، در نظر گرفته می شود.

اسکلت بندی اطراف دودکش ها و شومینه ها

اسکلت بندی

اسکلت بندی چوبی باید به اندازه کافی از شومینه ها و دودکش های بنایی مجزا باشد. (شکل ۴۷a و ۴۷b) تمام سراسرها ، تیرها ، تیرچه ها و پایه ها باید حداقل ۲ اینچ از سطح خارجی دودکش ها و شومینه ها فاصله داشته باشند. شومینه های فولادی پیش ساخته و اجزای دودکش ها باید بر طبق توصیه های سازنده نصب شده و توسط آیین نامه مربوطه تأیید شود.

Figure 47a. Wall and Floor Framing at Fireplace

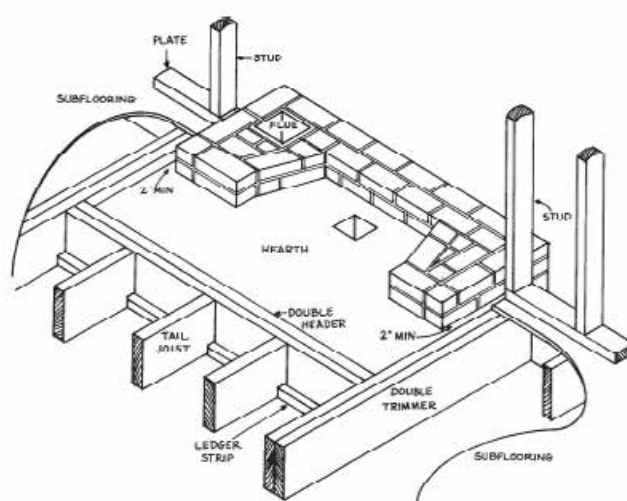
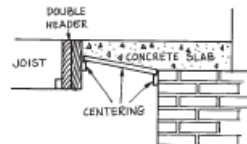


Figure 47b. Hearth Centering Detail

تزیینات

روکش چوبی بالای شومینه ها و ملحقات از این قبیل باید از دهانه شومینه ها به اندازه حداقل ۶ اینچ فاصله داشته باشند. در جایی که مواد احتراق ناپذیر در حفاصل ۱۲ اینچی دهانه شومینه قرار دارند، به ازای هر ۱ اینچ فاصله از دهانه شومینه، پیش-آمدگی طاقچه بالای شومینه نباید از ۰٫۵ اینچ تجاوز نماید.

اسکلت بندی بام و سقف

ساختار سقف باید به گونه ای باشد که مقاومت کافی در مقابل بارهای باد و برف از خود نشان دهند. اعضای اسکلت باید محکم به یکدیگر، به تخته ها و دیوارهای خارجی بسته شوند تا سیستم سقف را قادر سازند که به عنوان یک واحد سازه ای همگن عمل نمایند. (شکل ۵۱ تا ۵۹)

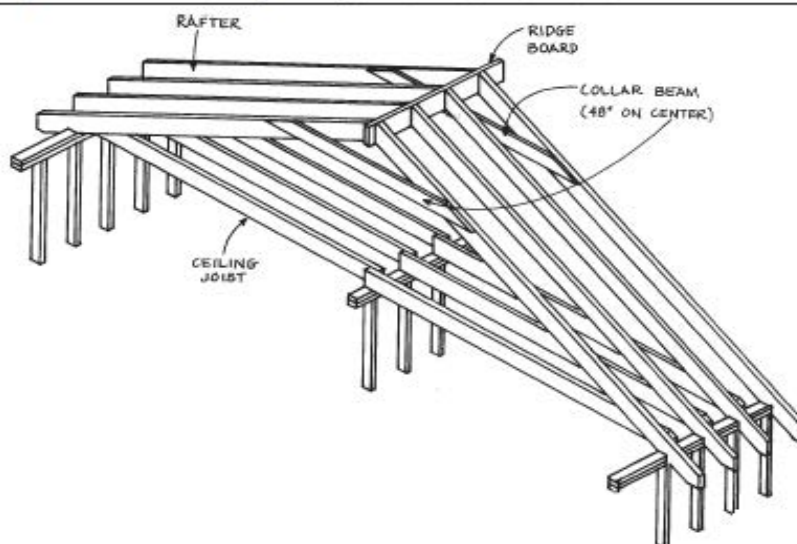
Figure 51. Roof Framing Ceiling Joists Parallel to Rafters

Figure 52. Roof Framing, Ceiling Joists Perpendicular to Rafters

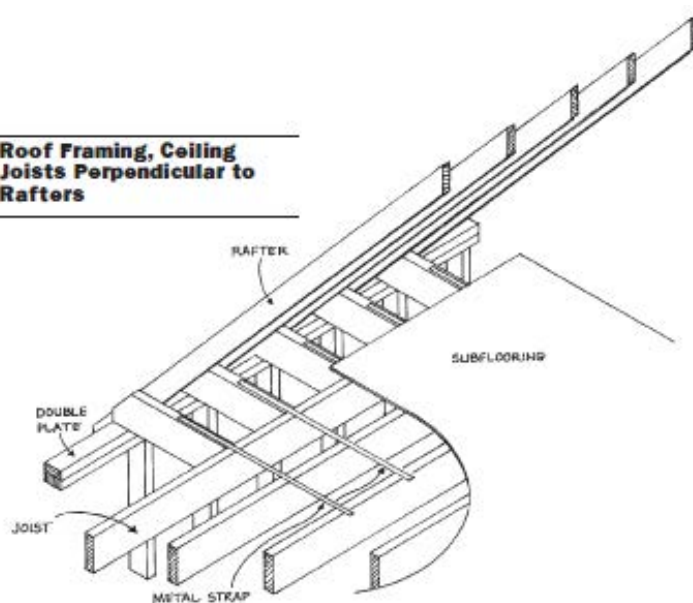


Figure 53. Roof Framing Gable Overhang

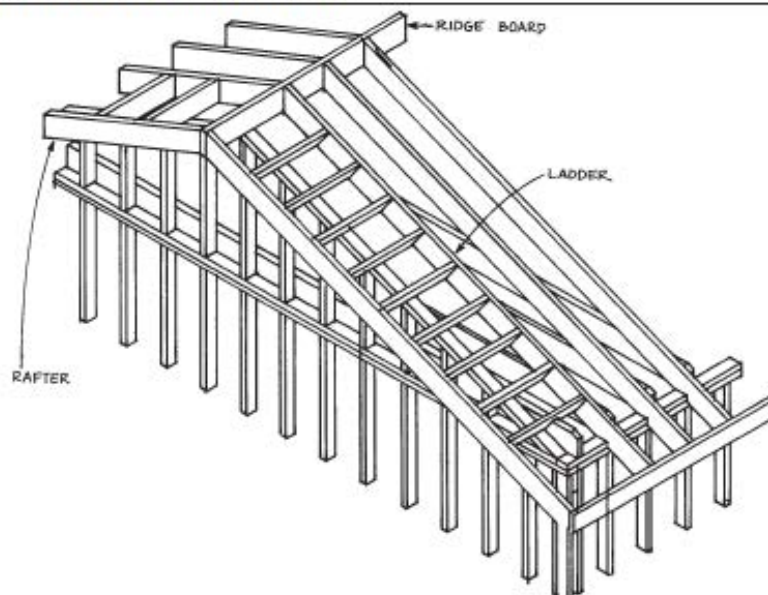


Figure 54. Flat Roof Framing

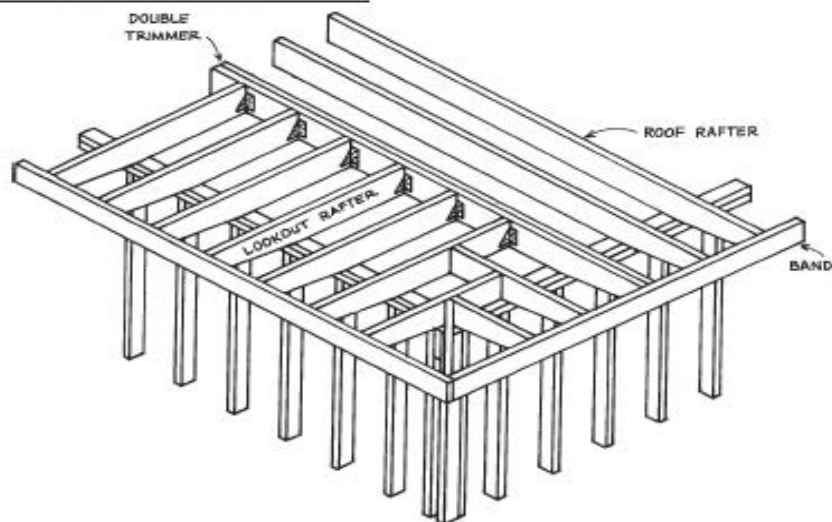


Figure 55. Valley Rafter Roof Framing

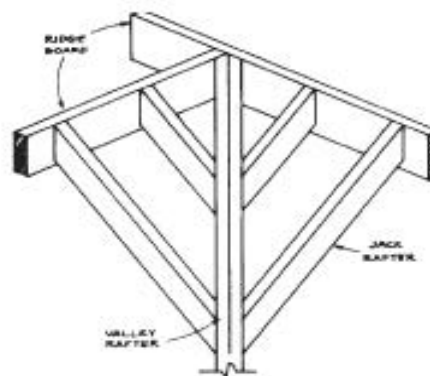


Figure 56. Hip Rafter Roof Framing

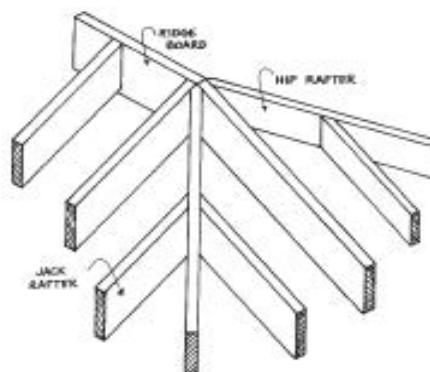


Figure 57. Roof Framing at Eave

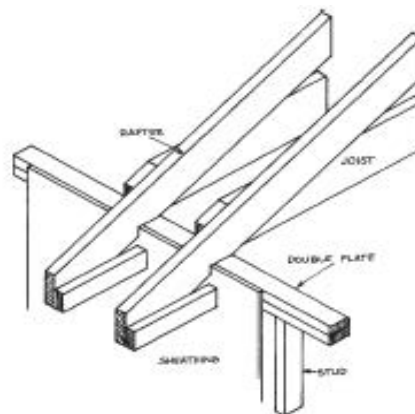


Figure 58. Shed Dormer Roof Framing

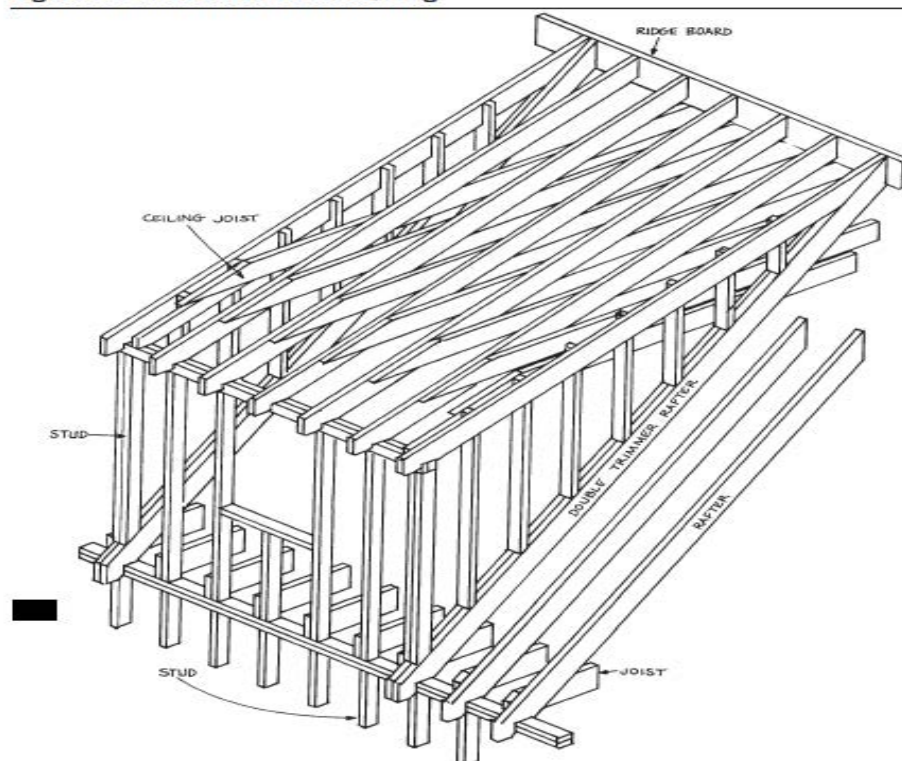
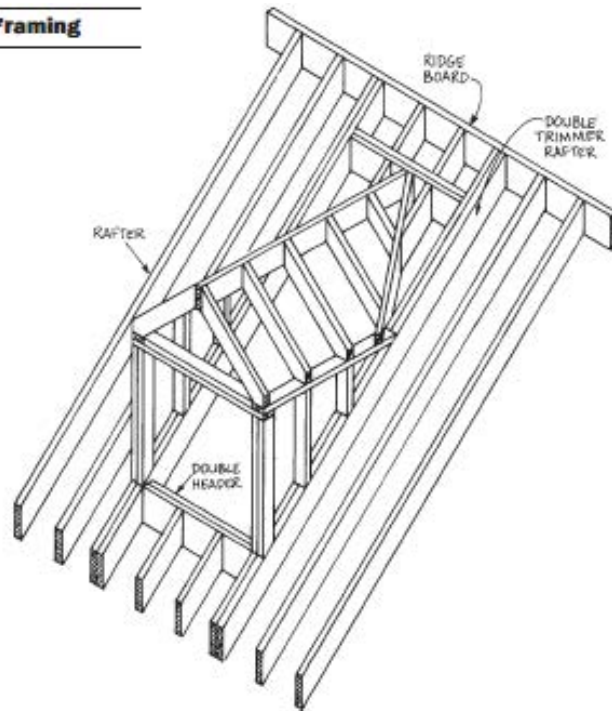


Figure 59. Gable Dormer Framing

تیرچه های سقف و اسکلت خربایی

حداکثر دهانه های مجاز برای تیرچه های سقف و تیرهای خرپا برای نمونه ها و چوب های مختلف در جدول مربوط به دهانه ی تیرچه ها و خرپاها (پیوست ، بخش ۴) تهیه شده است. تیرچه های سقف باید به صفحات دیوارهای خارجی ، انتهای تیرهای خرپا و جایی که مفصل های انتهایی پارتیشن ها به هم می رسند ، محکم بسته شوند. این کار باعث می شود که عضو کششی در ساختمان برای تحمل نیروهای بوجود آمده توسط تیرهای خرپا فراهم شود. (شکل ۵۱) از اجرای تیرچه های سقف که زاویه ۹۰ درجه نسبت به تیرهای خرپا دارند اجتناب شود. (شکل ۵۲)

تاج خرپا از چوب با ضخامت ۱ یا ۲ اینچی می باشد که ارتفاع آن ۲ اینچ از تیرهای خرپا بیشتر می باشد که این باعث نگهداری کامل انتهای تیرهای خرپای زاوی دار میشود. تیرهای خرپا کاملاً در خلاف جهت یکدیگر نسبت به تاج خرپا قرار می گیرند و برای اینکه بتوانند کاملاً به تاپ پلیت دیوار خارجی محکم شوند ، در لبه ی پایینی آن ها شکاف بوجود می آورند. (شکل ۵۳ و ۵۷) تیرهای خرپا بوسیله روش میخ کردن ضربدری یا چفت و بست بوسیله صفحات فلزی ویژه به صفحه دیوار محکم بسته میشوند.

تیرهای قلاده ای (گره های قلاده ای)

تیرهای قلاده ای از چوب با ابعاد اسمی ۱*۶ یا ۲*۴ می باشند که در یک سوم بالایی فضای زیر سقف به هر سه تیرهای خرپا بسته می شوند تا اسکلت بندی تاج خرپا را مقاوم تر سازند.

اسکلت بندی شیروانی چندکله و یک کله

تیرهای خرپا در اسکلت بندی یک کله در محل تقاطع دو سقف شیروانی بصورت دابل بوده و دو اینچ ضخیم تر از تیرهای خرپایی مجاور هستند. (شکل ۵۵)

تیرهای خرپا در اسکلت بندی چندکله بصورت تکی بوده اما ضخامتشان ۲ اینچ بیشتر از تیرهای خرپای معمولی می باشد تا تیرهای خرپای باربر بتوانند بطور کامل باربری خود را انجام دهند. (شکل ۵۶)

زمانی که تیرهای تاج در ارتفاع های متفاوتی قرار می گیرند ، شرایطی باید بوجود آورد تا انتهای داخلی تیرهای تاج پایین تر بصورت تکیه گاه عمودی عمل کنند.

خرپای سقف

اسکلت بندی سقف ممکن است به صورت خرپای سبک ساخته شده و بصورت سازه واحد پیچیده نصب شوند. اینگونه اسکلت بندی باید مطابق ضوابط اجرایی قابل قبول طراحی شوند. اعضای خرپا بوسیله چفت و بست هایی مثل میخ ، میخ و چسب ، پیچ ، صفحات فلزی یا ابزارهای اسکلت بندی دیگر به هم وصل شوند.

استفاده از خرپای سقف ، نیاز به پارتیشن های باربر داخلی را از بین برده و گاهی" نصب این سیستم از سقف و شیروانی سریع تر انجام می گیرد. خرپاهای سقف عموماً" در فواصل ۲۴ اینچی از مرکز قرار می گیرند.

در جایی که از خرپای سقف استفاده می شود ، شیروانی های سه گوش به روش متعارف یعنی با استفاده از یک تیر خرپا که پایه های چوبی سه گوش به آن چفت و بست می شوند ، ساخته می شود. پیش آمدگی های بام نیز بوسیله ادامه دادن وترهای خرپاها به پشت دیوار بوجود می آید. در جایی که اسکلت بندی شیروانی چند کله و یک کله مورد نیاز می باشد ، خرپابندی اصلاح شده با اسکلت بندی متعارف ، مورد استفاده قرار می گیرد.

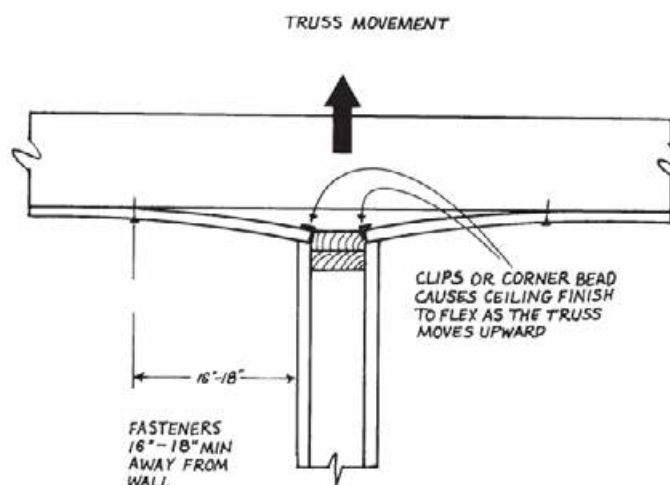
جدایی پارتیشن از سقف و کف

در بعضی مناطق ، بلندشدگی (Uplift) خرپا می تواند یک مشکل باشد. این مشکل زمانی مشخص می شود که جدایی سقف یا کف از پارتیشن های داخلی رخ دهد.

یک تکنیک فراگیر برای به حداقل رساندن جدایی ناشی از بلندشدگی خرپای سقف ، این است که اجازه دهیم که روکش گچ کاری شده سقف به صورت معلق باشد یا بر روی پارتیشن ها قرار بگیرد و از

هیچ سمتی از پارتیشن به خرپا متصل نباشد. در شرایطی که خرپا بصورت عمود نسبت به پارتیشن‌ها قرار گرفته است، روکش گچی سقف حداقل ۱۸ اینچ نسبت به سقف یا تقاطع دیوارها بصورت متصل نشده باقی می‌ماند. (شکل ۶۸)

Figure 68. Ceiling-Floor Partition Separation



راه حل‌های اضافی برای این مشکل در دو گزارشی که در پیوست، بخش ۱۲ و ۱۳ آورده شده است، قابل رجوع است.

سقف‌های هموار

از اجرای سقف‌های هموار در صورت امکان باید اجتناب شود زیرا تهویه و عایق کاری مناسب اینگونه سقف‌ها مشکل بوده و مشکلاتی را در زمینه‌ی حفاظت در برابر آب و هوا بوجود می‌آورد. در جایی که از سقف‌های هموار استفاده می‌شود، تیرهای خرپا یا تیرچه‌های بام بعنوان تیرچه‌های سقف برای فضای زیرین عمل می‌کنند. (شکل ۵۴) حداکثر دهانه‌های مجاز برای تیرچه‌های سقف و خرپاها در جدول مربوط به دهانه‌ی تیرچه‌ها و خرپاها آورده شده است. (پیوست، بخش ۴) تیرچه‌های سقف هموار به پلیت‌های دیوارهای خارجی و به همدیگر (وقتی که روی پارتیشن‌ها به هم میرسند) محکم بسته می‌شوند.

تخته‌بندی سقف

پانل‌های سازه‌ای یا تخته‌های چوبی ۱ اینچی سطح سختی را برای پوشش سقف بوجود می‌آورند. پانل‌های سازه‌ای با ضخامت‌های مختلفی تولید می‌شوند و معمولاً ۴*۸ فوت ابعاد سطح آن‌ها می‌باشد. مقادیر توصیه شده طول دهانه‌ها، فاصله بین لبه‌ی پانل‌ها و ضخامت، بر روی سطح پانل حک

شده است. پانل‌های سازه‌ای به صورتی که بعد طولیشان عمود بر تیرهای خرپا می‌باشد بر روی دو یا چند دهانه متوالی قرار می‌گیرند و نصب می‌شوند.

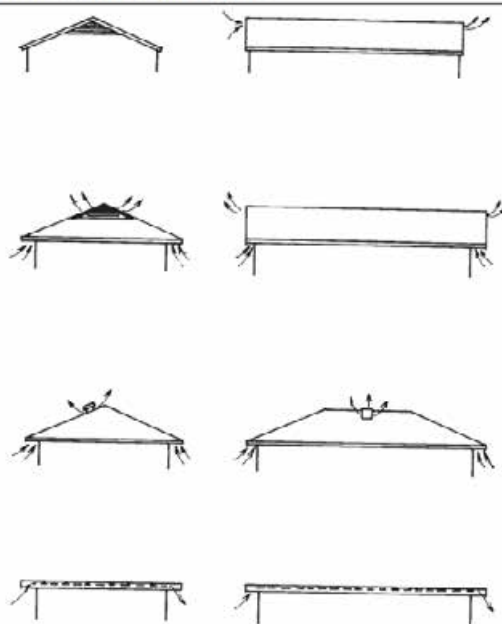
تخته بندی فاصله دار

در جایی که از تفال کوبی یا تخته کوبی برای سقف استفاده می‌شود، از تخته‌های سخت استفاده می‌کنند یا از الوارهایی با ابعاد اسمی ۱×۴ که بصورت عمود به تیرهای عرضی خرپا و تیرهای خرپا چفت و بست می‌شوند، استفاده می‌شود. در حالی که فاصله هر تخته نسبت به تخته بعدی برابر با طول نمایان (طولی از آن‌ها که در معرض دید قرار دارد) تفال یا چوب می‌باشد. (۵,۵ اینچ برای تفال، تخته‌ها ممکن است ۷ تا ۱۳ اینچ بی حفاظ گذاشته شوند که بستگی به طولشان دارد) بدلیل اینکه تخته‌ها سطح صاف و نرم ندارند، یک لایه قیر با عرض ۱۸ اینچ در بین هر کدام قرار خواهد گرفت. در جاهایی که با برف و باران مواجه هستیم، از تخته‌های سخت و یک لایه قیر نوع ۱۵ زیر تخته‌های چوبی مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

تهویه فضای زیر شیروانی

تهویه کل فضاهای زیرشیروانی به منظور از بین بردن تراکم رطوبت در اسکلت بندی سقف وقتی که هوا سرد است و خارج کردن هوای گرم وقتی که هوا گرم است، لازم می‌باشد. (شکل ۶۱)

Figure 61. Roof Ventilation Requirements



در رابطه با شیروانی‌های سه گوش، یک بازشو بعنوان هواکش استفاده می‌شود که تور سیمی به این بازشو نصب می‌شود. سطح خالص (مفید) این بازشو باید به اندازه $\frac{1}{15}$ سطح سقف زیرین خود باشد. در جایی که از شکاف‌های تخت $\frac{3}{4}$ اینچی نیز در پیش آمدگی بام استفاده می‌شود یا در جایی که از نوارهای بخاربند *Vapor Retarder* با درجه نفوذپذیری ۱ یا کمتر استفاده می‌شود، مجموع سطح اشغال شده توسط هواکش‌ها می‌تواند تا $\frac{1}{30}$ سطح سقف زیرین خود نیز کاهش یابد.

در سیستم سقف چندکله، یک شکاف تخت $\frac{3}{4}$ اینچی در پیش آمدگی بام و یک هواکش در قسمت تاج خرابای بام، که مجرای ورودی و خروجی هوای آن به ترتیب $\frac{1}{40}$ و $\frac{1}{90}$ سطح سقف زیرین خود می‌باشند، تهویه مناسب را بوجود می‌آورند.

برای سقف‌های هموار، بلوک‌گذاری، پل بندی و عایق کاری همگی به منظور جلوگیری از انسداد جریان هوا چیده می‌شوند. تهویه چنین سقف‌هایی در قسمت پیش آمدگی بام قرار می‌گیرد تا بتوان سطح خالص تهویه را برابر $\frac{1}{25}$ سطح سقف زیرین خود در نظر گرفت. یک *Vapor Retarder* نیز با درجه نفوذپذیری ۱ یا کمتر در زیر سطح تمام سقف زیر بام مورد استفاده قرار می‌گیرد.

عایق کاری و نوارهای بخاربند

عایق کاری

ایزولاسیون مناسب در فضای بین پایه‌های چوبی در دیوارهای خارجی، بین تیرچه - های سقف یا کف و تیرهای خرابا و در داخل فونداسیون بنایی بین تراز مبنا و طبقه اول، باعث افزایش کارایی سازه چوبی در سرما و گرما خواهد شد. ایزولاسیون همچنین باعث افزایش راحتی ساکنین و جذب صداهای بیرونی می‌شود. ایزولاسیون غلتکی یا بلوک‌های فیبری با ضخامت کامل در دیوارهای خارجی و بین تیرهای عرضی خرابا نصب می‌شود. در بین تیرچه‌های سقف در طبقه شیروانی از ایزولاسیون خاکریزی (عایق خاکریزی) یا غلتکی استفاده می‌شود. نوارهای پلاستیکی اسفنجی سخت که خاصیت چسبندگی دارند برای ایزوله کردن ناحیه داخلی دیوارهای فونداسیون مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نوارهای بخاربند

نوارهای بخاربند از حرکت ذرات بخار در بین دیوارهای عایق کاری شده جلوگیری نموده و مانع چگالش (تبدیل گاز به مایع) در فضای پشت تخته‌ها و ساییدینگ‌ها می‌شود. چنین تراکمی (چگالش) باعث کاهش عمر و تاثیر ایزولاسیون و همچنین خرابی رنگ دیوارهای خارجی و پرداخت آن‌ها می‌شود.

بلوک‌های فیبری عایق بندی در دیوار معمولاً دارای نوارهای بخاربند می‌باشند که طرفی از بلوک‌ها را که به سمت داخل اتاق می‌باشد را می‌پوشاند. اما این روش نصب بلوک‌های عایق دیوار باعث

بوجود آمدن فاصله بین ستون‌های چوبی می‌شود که کیفیت و ارزش اینگونه عایق‌کاری را کاهش می‌دهد یک عایق مناسب نیازمند یک نوار پلی‌اتیلن با ضخامت حداقل آن ۴ میلی‌اینچ می‌باشد که این نوار پلی‌اتیلن بدون واسطه زیر سطح خشک دیوار یا سایر نازک‌کاری‌ها به پایه چوبی وصل می‌شود. این نوار با دقت اطراف بازشوهای درب‌ها و پنجره‌ها و همچنین پشت پرزهای برق پوشانده می‌شود. دال‌های بتنی زیرزمین‌ها و خزیده‌روها نیز از منابع ذرات رطوبت می‌باشند که علاوه بر کاهش تاثیر ایزولاسیون، باعث بوجود آمدن مشکلات انبساطی با اسکلت بندی چوبی می‌شود. یکی از موثرترین روش‌های کنترل ذرات بخار آب منتشر شده از زمین در خزیده‌روها این است که یک نوار پلی‌اتیلن ۶ میلی‌اینچی روی سطح زمین و روی سطح شن و ماسه قبل از ریختن بتن پی، پوشانده شود. برخی از پوشش‌های پلاستیکی فومی (*Foam*) و پوشش‌های فویلی نیز می‌توانند مانند یک نوار بخاربند در سطح بیرونی دیوارهای خارجی عمل نمایند. در جایی که از اینگونه پوشش‌ها استفاده می‌شود، لازم است که یک نوار پلی‌اتیلن بخاربند نیز در سطح داخلی دیوار زیر نازک‌کاری قرار گیرد.

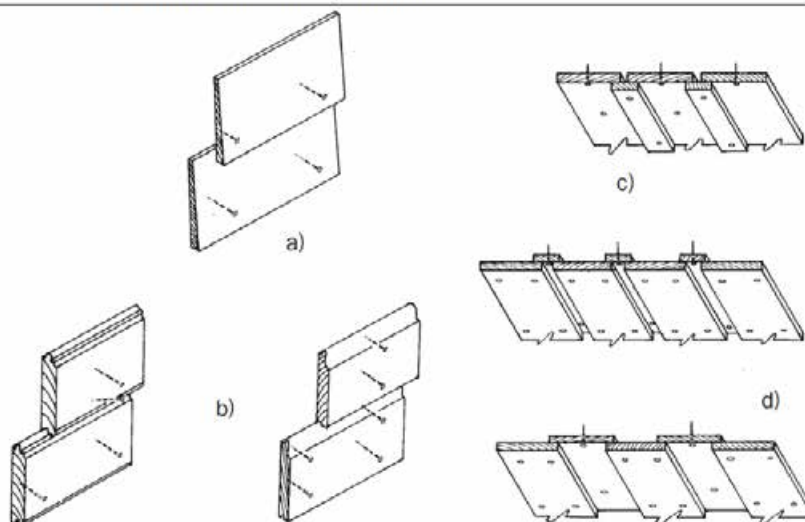
سایدینگ‌ها و پوشش‌های خارجی

انواع زیادی از چوب، فیبر، تفال، پانل‌های سازه‌ای، سایدینگ‌ها با روکش بنایی یا فلزی بر روی اسکلت چوبی استفاده می‌شوند. چنین مصالحی از سطح تمام شده نهایی به اندازه‌ی حداقل ۱۶ اینچ فاصله دارند. (شکل ۴۹)

سایدینگ چوبی

انواع مختلفی از سایدینگ‌های چوبی و فیبری قابل استفاده می‌باشند. سایدینگ اریب، سایدینگ هم‌پوشان (*shiplap*) (تخته‌ها همدیگر را هم پوشانی می‌کنند) و دنده - دار (*Drop*) (در این حالت هر تخته بر روی دنده‌های تخته زیرین خود قفل میشود). از انواع سایدینگ‌ها هستند که به صورت افقی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مدل‌های تخته - تفال (*Board-and-Batten*)، تخته روی تخته (*Board-on-Board*) و تخته‌های رزوه شده (*Tongued and Grooved*) از انواع تخته‌ها می‌باشند که بصورت قائم مورد استفاده قرار می‌گیرند. (شکل ۶۳) سطوح این تخته‌ها می‌توانند صاف، زبر شده با اره یا پوشیده از نوار پلاستیکی و کاغذی باشد. این تخته‌ها ممکن است بصورت طبیعی و یا توسط کارخانه بتونه کاری و رنگ روغن خورده باشند.

Figure 63. Wood Siding Patterns and Nailing



سایدینگ‌ها و نازک کاری‌های خارجی بر روی یک لایه از قیر شماره ۱۵ یا پوشش‌های تخته‌ای ضد آب که توسط میخ‌های ضد زنگ نصب شده‌اند، انجام می‌شود. برای نصب کردن پوشش‌ها ممکن است از میخ‌های فولادی گالوانیزه شده، فولاد ضدزنگ یا میخ‌های آلومینیومی هم استفاده شود. طول میخ بستگی به ضخامت سایدینگ و پوشش‌مفتات می‌باشد. برای سایدینگ‌های با سطح نرم، طول لازم برای میخ با اضافه کردن ۱٫۵ اینچ (نفوذ در داخل چوب) به ضخامت سایدینگ و تخته‌بندی آن بدست می‌آید.

در جایی که از پوشش فوم و یا از تخته‌های عایق پوششی استفاده می‌شود ۱٫۵ اینچ نفوذ در داخل پایه‌های چوبی لازم می‌باشد. اما در جایی که تخته‌های چندلایی، تخته‌های ویفری یا تخته‌نئوپان استفاده می‌شود، نیازی به لحاظ کردن ۱٫۵ اینچ نمی‌باشد.

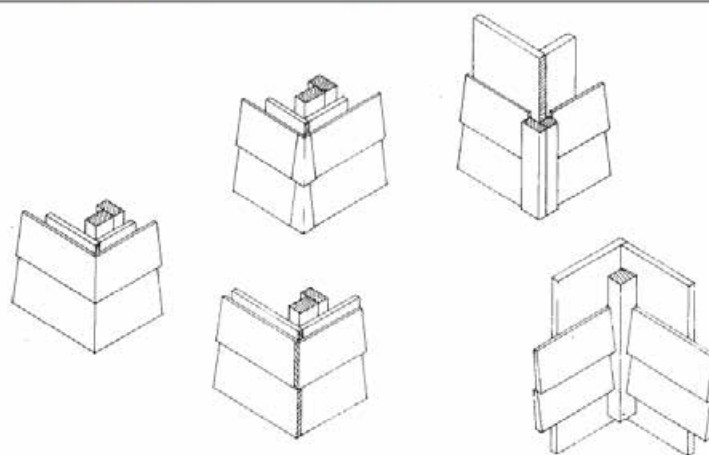
میخ‌های دایروی یا حلقوی که در سایدینگ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد دارای توان نگهداری مضاعف می‌باشند. میزان نفوذ اینگونه میخ‌ها در درون چوب سخت می‌تواند کاهش در حدود $\frac{1}{8}$ تا $\frac{1}{4}$ اینچ داشته باشد. الزامات اضافی برای استفاده از پوشش‌های پلاستیکی فوم صلب توسط **AF & PA** (پیوست، بخش ۹) منتشر شده است.

سایدینگ‌های اریب و تخته‌های لبه مربعی که بصورت افقی اجرا می‌شوند توسط یک میخ به هر طرف پایه میخ می‌شوند. حداقل مقدار هم پوشانی ۸ اینچ می‌باشد، که میخ‌ها تقریباً "با فاصله ۱٫۵ اینچی از لبه بالایی هم پوشانی اعمال می‌شوند. (شکل ۶۳a)

سایدینگ‌های هم پوشان و دنده دار که با روکش‌های پوششی هم سطح هستند (کاملاً) روی هم قرار دارند) توسط یک میخ که تقریباً "۱٫۵ اینچ از بالای لبه شیار فاصله دارد به پایه‌های چوبی چفت و

بست می‌شود. در جایی که عرض سایدینگ‌ها ۸ اینچ یا بیشتر است و یا در جایی که از تخته بندی استفاده نمی‌شود، در هر طرف از دو میخ بعنوان چفت و بست استفاده می‌کنند. (شکل ۶۳b) عملیات مربوط به گوشه‌ها توسط طراحی خانه کنترل و تعیین می‌شود. تخته‌های گوشه، نبشی‌های چوبی، پوشش‌های فلزی گوشه و یا گاه‌ها از پوشش‌های هم پوشان هم استفاده می‌شود. (شکل ۶۴)

Figure 64. Corner Treatments for Wood Siding



هم تخته‌های لبه مربعی و هم دنده دار در عملیات سایدینگ بصورت قائم اجرا میشوند. (شکل ۶۳c و ۶۳d) در جایی که از چوب، تخته چندلایی یا پوشش‌های پانلی سازه‌ای حداقل ۱/۵ اینچی در ضخامت استفاده می‌شود میخ‌ها به اندازه ۱۶ اینچ عمودی از هم فاصله دارند. برای سایر انواع تخته بندی‌ها، از نوارهای تخته کوبی با ابعاد اسمی ۴*۱ اینچی در هر ۲۴ اینچ به عنوان تکیه گاه میخ‌ها در عملیات سایدینگ عمودی استفاده می‌شود. در جایی که فاصله پایه‌های چوبی از ۱۶ اینچ بیشتر می‌شود، استفاده از الوارهای ۲ اینچی در بین پایه‌های چوبی لازم می‌باشد.

حفاظت سایدینگ‌ها

انتهای سایدینگ‌های چوبی در گوشه‌ها، درز مربوط به اتصالات لب به لب و درزهای مربوط به چهارچوب درب و پنجره‌ها با استفاده از مواد محافظ ضدآب محافظت میشود. همزمان با عملیات سایدینگ یا تمیزکاری‌های ثانوی یا عملیات اسپری کردن و قبل از درزبندی و رنگ زدن، شستشو می‌تواند موثر واقع شود. در جایی که ممکن است سایدینگ چوبی قبل از رنگ و روغن زدن در شرایط جوی قرار گیرد بوسیله یک روکش ضدآب کل سطح خارجی سایدینگ را می‌پوشانند.

تفال و تخته کوبی

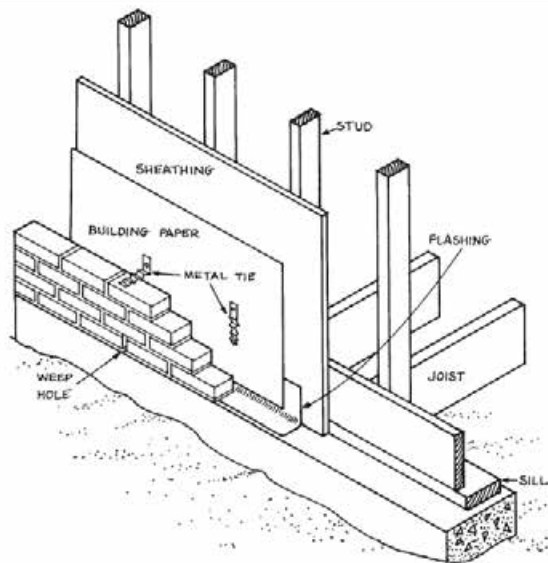
تفال و تخته بر حسب طول نمایان آن‌ها در جدول ۲ به عنوان پوشش دیوارهای خارجی مورد استفاده

قرار می‌گیرند. تفال و تخته بوسیله میخ‌های ضد زنگ با طول کافی به پوشش‌های چوبی چفت و بست می‌شوند. برای عرض‌های تا ۸ اینچ از ۲ میخ استفاده می‌شود. برای تفال و تخته‌های عریض‌تر از ۳ میخ استفاده می‌شود. در عملیات‌های تفال و تخته‌کوبی تک لایه‌ای، میخ‌ها یک اینچ بالاتر از خط مشترک بین دو لایه کوبیده می‌شوند. در عملیات‌های دولایه‌ای، لایه‌ی پایینی توسط ۳ میخ یا گیره به پوشش چوبی متصل می‌شود. لایه‌ی بالایی توسط میخ‌های کوچکی که تقریباً ۱ اینچ بالاتر از خط مشترک لایه با لایه بعدی و $\frac{3}{4}$ اینچ از لبه‌ها فاصله دارد، اتصال می‌یابند. در جایی که از چوب‌های متفاوت دیگر، چندلایی، تخته‌های ویفری یا نئوپان‌ها برای پوشش استفاده می‌شود، یک نوار تخته‌کوبی ۱*۳ اینچی به صورت افقی بعنوان تکیه‌گاه میخ‌ها در فواصل متناوب و برابر با طول نمایان تفال یا تخته‌ا عمل می‌شود. (شکل ۵۰)

روکش بنایی

روکش بنایی برای سازه‌های چوبی‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد که بر روی دیواره‌ی فونداسیون بنایی بنا شده باشند. در جایی که از فونداسیون‌های چوبی پایدار استفاده می‌شود، روکش‌های بنایی بر روی صفحات زیر ستون محافظت شده در برابر پوسیدگی بنا می‌شوند یا روکش‌های بنایی را می‌توان بر روی زانویی چوبی محافظت شده در برابر پوسیدگی که بوسیله گیره‌های فلزی ضدزنگ به فونداسیون چوبی وصل شده‌اند، بنا کرد. این گیره‌ها بصورت افقی و به اندازه‌ی ۲۴ اینچ از یکدیگر فاصله دارند. (آکس تا آکس) که هر گیره بیشتر از ۲ مترمربع از سطح دیوار را ساپورت نمیکند. این گیره‌ها از میان تخته‌بندی دیوار به صورت مستقیم به پایه‌های فونداسیون بسته شده‌اند. (شکل ۶۵)

Figure 65. Application of Masonry Veneer to Wood Framing



در اجرای روکش بنایی به فونداسیون چوبی پایدار ، ۱ اینچ فاصله بین تخته بندی و روکش بنایی باقی می گذارند. درزبندی از سطح بیرونی دیوار بنایی شروع شده و تا روی فونداسیون و از طرف دیگر به اندازه حداقل ۱۲ اینچ به صورت عمود بر روی تخته بندی ادامه می یابد.

در لایه پایینی دیوار بنایی ، سوراخ هایی را جهت تراوش آب در فواصل ۴ فوتی بوجود می آورند که این سوراخ ها به صورت شکاف های قائم می باشند.

کف سازی

کف سازی شامل عملیات زیرکف سازی ، لایه ی زیرین کف و کارهای تکمیلی میباشد. بسته به نوع نازک کاری یا زیرکف سازی که استفاده می شود ممکن است نیازی به لایه زیرین کف نباشد. در جایی که از نوارهای چوبی فاق و زبانه $\frac{25}{32}$ اینچی در کف سازی استفاده می شود ممکن است این نوارها مستقیماً روی زیرکف سازی قرار می گیرند. (شکل ۶۶) در جایی که از نوارهای چوبی نازک تر استفاده می شود ، ضخامت و نوع چوب زیرکف سازی باید برای ساپورت کردن اتصالات تحت بار طراحی کافی باشند و گرنه از تیرچه استفاده خواهد شد.

لایه ی زیرین کف معمولاً در جایی که از پارکت ، ورقه های وینیلی (پلاستیک سخت) یا موکت به عنوان سطح نازک کاری کف استفاده می شود ، روی زیر کف سازی اجرا می شود.

زیرکف سازی

زیرکف سازی معمولاً شامل چوب های چند لایه ای ، نئوپان و سایر پانل های چوبی سازه ای یا الوارهای تخته ای می شود. الوارهای زیرکف سازی معمولاً بصورت قطری قرار می گیرند تا نوارهای چوبی هم بتوانند بصورت موازی و هم با زاویه ۹۰ درجه نسبت به تیرچه های کف قرار گیرند. مفصل های انتهایی در زیرکف سازی برای محکم شدن روی تیرچه ها تراشیده می شوند.

پانل های چوبی سازه ای معمولاً طوری نصب می شوند که بعد طویل تر آن ها زاویه ۹۰ درجه نسبت به تیرچه ها داشته باشد و عمدتاً این پانل ها بر روی ۲ یا چند دهانه قرار می گیرند. فاصله بین پانل ها تقریباً برابر $\frac{1}{8}$ اینچ می باشد.

لایه زیرین کف

پانل های مورد استفاده در لایه زیرین بر روی زیرکف سازی اجرا می شوند تا سطح صافی را برای عملیات موکت کردن یا سایر پوشش های نرم کف آماده سازند. الزامات مربوط چند لایه های مورد استفاده در لایه ی زیرین کف در "استانداردمصالح ۹۵-PS۱ آمریکا" که توسط AP "انجمن مهندسی چوب" (پیوست ، بخش ۱۰) منتشر شده است ، در بر گرفته شده است.

الزامات مربوط به فیبرهای مورد استفاده در لایه ی زیرین کف در *ANSI/AHA A1۳۵,۴* (پیوست ، بخش ۱۱) (از انتشارات انجمن فیبر آمریکا) بیان شده است. عملیات های مربوط به کارهای پوششی تکمیلی کف عموماً" توسط متخصص هایی انجام می شود که از دستورالعمل نصب سازنده در مورد نحوه اجرای موکت ، پارکت یا مصالح وینیلی پیروی می کنند.

کف سازی چوبی

نوارهای چوبی مخصوص کف سازی سخت و نرم که $\frac{3}{4}$ اینچ یا $\frac{25}{32}$ اینچ ضخامت دارند ، باید مقاومت و سختی کافی برای اجرای مستقیم این سیستم روی زیرکف سازی و با زاویه ی ۹۰ درجه نسبت به تیرچه ها را داشته باشند. در جایی که از پارکت استفاده می شود یا در جایی که نوارهای چوبی مخصوص کف سازی بطور موازی نسبت به تیرچه ها خوابانده می شوند ، کیفیت و ضخامت پانل های زیرکف سازی باید برای نگهداری و ساپورت تیرچه ها مناسب باشد. در چنین اجراهایی ممکن است به ضخامت زیرکف سازی بیشتری نیاز داشته باشیم.

نوارهای چوبی کف معمولاً" بر روی عایق های ساختمانی اجرا می شوند و پس از نصب سنباده و رنگ و روغن زده می شوند. یک درز انبساطی حداقل نیم اینچی در قسمت انتهایی نوارهای چوبی کف که در مجاورت پارتیشن های موازی و دیوارهای خارجی هستند ، فراهم شود. این درز میتواند بوسیله مواد غیر سازه ای پوشانده شود.

عرشه های چوبی

عرشه های چوبی از خصوصیات ویژه بسیاری از خانه های جدید هستند و به عنوان مزیتی نسبت به دیگر خانه ها به حساب می آیند. قابلیت این عرشه ها در بوجود آوردن یک فضای نشیمن اضافی و فضایی برای تفریح ما را مجاب می کند که آن ها را بعنوان بخش اصلی طراحی در نظر بگیریم. استفاده از چوب های فشاری تقویت شده یا الوارهایی که به صورت طبیعی مقاوم هستند این قسمت از خانه را مانند خود خانه مقاوم ساخته است.

تیرچه ها ، پایه ها و کف های چوبی تکیه گاهی در این گونه عرشه ها باید دارای کیفیت خوب و شناخته شده باشند مثل چوب های طبیعی مقاوم یا چوب های فشاری تقویت و محافظت شده توسط آژانس کنترل کیفیت که مورد تائید آیین نامه های ساختمان و مسکن نیز هستند.

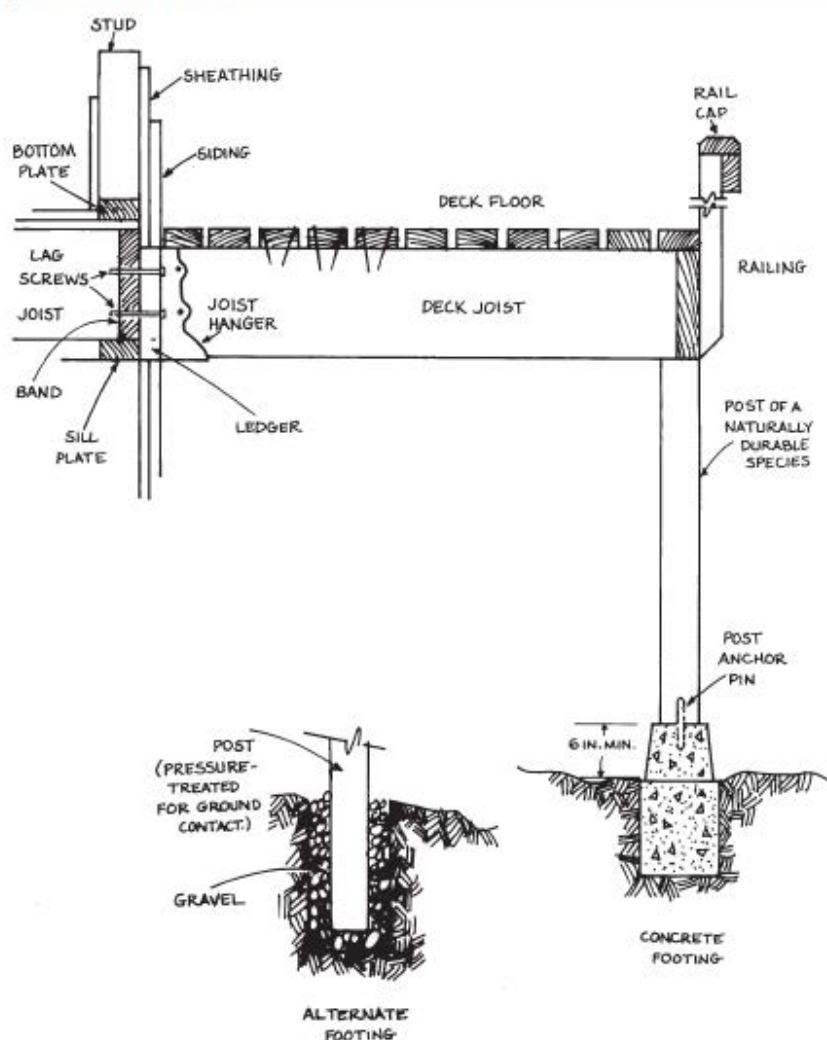
طراحی

ابعاد و شکل عرشه باید با طرح کلی خانه سازگاری داشته باشد و باید در محلی قرار گیرد که بعنوان عضوی از کل سازه عمل نماید. موقعیت این عرشه ها نسبت به قرارگیری در معرض آفتاب و سایه از مهمترین فاکتورها در تعیین محل عرشه می باشد.

بررسی فنی (مهندسی)

عرشه‌های کنسولی و یا سایر انواع عرشه‌ها باید به درستی بررسی شوند. حداقل بار زنده‌ی در نظر گرفته شده باید ۴۰ پوند بر فوت مربع باشد که آن هم به دلیل احتمال تجمع افراد بر روی عرشه می باشد. آیین نامه‌های اجرایی این الزامات را مقرر نموده - اند.

تیرچه‌های عرشه توسط پیچ‌های فولادی یا پیچ‌های چوبی به تیرچه‌های ساختمان یا نوارهای چوبی متصل می شوند. (شکل ۶۷)

Figure 67. Wood Deck

تراز اسکلت بندی عرشه که شامل ضخامت ۱,۵ اینچی عرشه نیز می شود طوری تعیین می شود که سطح تمام شده ی عرشه حداقل یک اینچ پایین تر از سطح تمام شده کف های داخلی باشد. اگر ارتفاع عرشه با ارتفاع نوارها یا سرتیرچه های خانه تفاوت زیادی داشته باشد سرتیرچه های عرشه باید محکم به پایه های چوبی دیوار بسته شوند. برای جلوگیری از جداشدگی ، تیرچه ها بوسیله روش میخ کوبی ضربدری ترجیحا" با استفاده از قلاب های فلزی یا میخ های فولادی ضدزنگ به سراسازها متصل می شوند. قلاب های مقاوم در برابر خوردگش و گالوانیزه شده می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

طول پایه ها پس از اینکه اسکلت بندی عرشه بر روی پایه های موقت ۴*۲ اینچی قرار گرفت ، تعیین می شود. برای جا گذاری پایه ها که به دلیل در تماس با زمین به صورت فشاری با مواد محافظ تقویت می شوند ، سوراخ هایی در زمین در نقاط مشخص کننده می شود. لایه ای با ضخامت حداقل ۴ اینچ که از جنس بتن یا شن و ماسه می باشد ، در زیر خط یخ بندان داخل سوراخ ها را پر می کند. بنابراین طول مورد نیاز برای پایه ی عرشه که از روی سطح بتنی یا شن و ماسه ای تا تراز عرشه ادامه دارد ، قابل تعیین می باشد.

پاشنه های (فوتینگ) مورد نیاز برای پایه های چوبی تا ۶ اینچ بالاتر از خط تراز زمین ادامه پیدا می کند. پاشنه های بتنی پیش ساخته یا پاشنه های بلوکی بتنی که بوسیله میله های فولادی تقویتی یا میخ های چوبی تقویت شده مسلح شده اند ، منظور محافظت پایه ها در برابر حرکات جانبی استفاده می شود. (شکل ۶۷)

عرشه بندی

کف عرشه ها بطور معمول از الوارهای ۴*۲ اینچی یا ۶*۲ اینچی ساخته می شود. این الوارها بصورتی که سطح برش خورده شان به طرف بالا قرار بگیرد به تیرچه ها میخ می شوند. در جایی که از الوارهای فشاری تقویت شده یا نمونه های چوبی مقاوم طبیعی رطوبت زدایی نشده استفاده می شود ، قطعات عرشه می توانند بدون فاصله یا با فاصله ای به اندازه ی قطر میخ ها ، با میخ کوبیده شوند. نمونه های در کوره خشک شده می توانند با حداکثر فاصله ی $\frac{1}{4}$ اینچی استفاده شوند.

میخ هایی که در عرشه استفاده می شوند باید دارای کیفیت خوب و از جنس گالوانیزه شده ، آلومینیوم یا فولاد ضدزنگ باشند. در محل هر تیرچه ، دو میخ ۱۶d که زاویه ی ملایمی نسبت به هم دارند برای اتصال مورد استفاده قرار گیرند. (شکل ۶۷) در قسمت اتصالات انتهایی چوب های عرشه ۶*۲ اینچی وجود ۳ میخ لازم می باشد.

نرده گذاری

طراحی نرده تابع شکل و شمایل خانه می باشد. نرده ها باید محکم به عرشه بسته شوند و ترجیحا" تا قسمتی از پایه ها ادامه یابند. فاصله ی بین نرده ها به ۶ اینچ یا هر آنچه که آیین نامه ملزم بداند

محدود می شوند.

کارهای تکمیلی

هم چوب های تقویتی و هم مقاوم طبیعی در برابر پوسیدگی و حمله ی حشرات مقاوم هستند اما روغن کاری یا رنگ ضدآب مناسب ، نمای زیبای عرشه را حفظ و جذابیت آن را طولانی خواهد کرد. عملیات ضدآب سازی و روغن کاری بهتر است بلافاصله پس از پایان عرشه بندی چه زمان استفاده از چوب های تقویتی و چه زمان استفاده از الوارهای مقاوم طبیعی انجام شود.

نتیجه گیری

خانه برای بسیاری از خانواده ها دارایی مادام العمر محسوب می شود در حالی که در برخی از جوامع (که به آن ها جوامع متحرک گفته می شود.) بسیاری از خانواده ها ممکن است در چندین خانه زندگی کنند. سازه ها بعنوان یک دارایی با ارزش باید قادر باشند به وظیفه خود عمل کنند تا پناهگاه امن و راحتی را برای ساکنینی که در هر مقطع زمانی در آن زندگی می کنند ، تامین نمایند. خانه سازی از قوانین ساده مهندسی پیروی می کند بعلاوه مهارت در ساخت خانه چوبی که شامل نجاری و شمار دیگری از حرفه ها می شود ، از هر جهت یک هنر آمریکایی به شمار می رود. این نشریه الزامات ضروری در زمینه ی ساخت و همچنین اطلاعاتی در زمینه ی کمک به طراحی ، ساخت و نظارت سازه های چوبی با عملکرد و پایداری مطمئن ارائه می کند.

پیوست

Table I. Nominal and Minimum-Dressed Sizes of Boards, Dimension and Timbers.^a

The thicknesses apply to all widths and all widths apply to all thicknesses. Sizes are given in inches and millimeters. Metric units are based on dressed size - see Appendix B, PS 20-99 for rounding rule.

	Thicknesses					Face Widths				
	Nom. inch	Minimum Dressed				Nom. inch	Minimum Dressed			
		Dry ^a		Green ^b			Dry ^a		Green ^b	
	inch	mm	inch	mm		inch	mm	inch	mm	
Boards					2	1-1/2	38	1-9/16	40	
					3	2-1/2	64	2-9/16	65	
					4	3-1/2	89	3-9/16	90	
					5	4-1/2	114	4-5/8	117	
	3/4	5/8	16	11/16	17	6	5-1/2	140	5-5/8	143
	1	3/4	19	25/32	20	7	6-1/2	165	6-5/8	168
	1-1/4	1	25	1-1/32	26	8	7-1/4	184	7-1/2	190
	1-1/2	1-1/4	32	1-9/32	33	9	8-1/4	210	8-1/2	216
						10	9-1/4	235	9-1/2	241
						11	10-1/4	260	10-1/2	267
						12	11-1/4	286	11-1/2	292
						14	13-1/4	337	13-1/2	343
						16	15-1/4	387	15-1/2	394
	Dimension					2	1-1/2	38	1-9/16	40
						2-1/2	2	51	2-1/16	52
						3	2-1/2	64	2-9/16	65
2		1-1/2	38	1-9/16	40	3-1/2	3	76	3-1/16	78
2-1/2		2	51	2-1/16	52	4	3-1/2	89	3-9/16	90
3		2-1/2	64	2-9/16	65	4-1/2	4	102	4-1/16	103
3-1/2		3	76	3-1/16	78	5	4-1/2	114	4-5/8	117
4		3-1/2	89	3-9/16	90	6	5-1/2	140	5-5/8	143
4-1/2		4	102	4-1/16	103	8	7-1/4	184	7-1/2	190
						10	9-1/4	235	9-1/2	241
						12	11-1/4	286	11-1/2	292
						14	13-1/4	337	13-1/2	343
						16	15-1/4	387	15-1/2	394
Timbers		5 & thicker		½ off	13 off	5 & wider			½ off	13 off

^aBased on Voluntary Product Standard DOC PS 20-99, American Softwood Lumber Standard. U.S. Department of Commerce. September 1999.

^bSee sections 2.7 and 2.11, PS 20-99 for the definitions of dry and green lumber.

Table II. Wood Shingle and Shake Weather Exposures

Shingle or Shake	Maximum Weather Exposures			
	Single-Coursing		Double-Coursing	
Length and Type	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2
1. 16-inch Shingles	7½"	7½"	12"	10"
2. 18-inch Shingles	8½"	8½"	14"	11"
3. 24-inch Shingles	11½"	11½"	16"	14"
4. 18-inch Resawn Shakes	8½"	—	14"	—
5. 18-inch Straight-Split Shakes	8½"	—	16"	—
6. 24-inch Resawn Shakes	11½"	—	20"	—

APPENDIX

1. *Wood Frame Construction Manual for One- and Two-Family Dwellings*, American Forest & Paper Association, 1111 19th Street, N.W., Suite 800, Washington, D.C. 20036.
2. *American Softwood Lumber Standard, PS 20-99*; U.S. Dept. of Commerce, National Institute of Standards and Technology, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 20402.
3. *National Design Specification for Wood Construction*, American Forest & Paper Association, 1111 19th Street, N.W., Suite 800, Washington, D.C. 20036.
4. *Span Tables for Joists and Rafters*, American Forest & Paper Association, 1111 19th Street, N.W., Suite 800, Washington, D.C. 20036.
5. *Plank and Beam Framing for Residential Buildings- Wood Construction Data No. 4*, American Forest & Paper Association, 1111 19th Street, N.W., Suite 800, Washington, D.C. 20036.
6. *Permanent Wood Foundation System-Basic Requirements, Technical Report No. 7*, American Forest & Paper Association, 1111 19th Street, N.W., Suite 800, Washington, D.C. 20036.
7. *Permanent Wood Foundation Design and Construction Guide*, Southern Forest Products Association, P. O. Box 641700, Kenner, LA 70064.
8. *Design of Wood Structures for Permanence-Wood Construction Data No. 6*, American Forest & Paper Association, 1111 19th Street, N.W., Suite 800, Washington, D.C. 20036.
9. *Recommendations for Installing and Finishing Wood and Hardboard Siding Over Rigid Foam Sheathing*, American Forest & Paper Association, 1111 19th Street, N.W., Suite 800, Washington, D.C. 20036.
10. *U.S. Product Standard PS1-95 Construction and Industrial Plywood*, APA-The Engineered Wood Association, P.O. Box 11700, Tacoma, Washington, 98411.
11. *Basic Hardboard ANSI/AHA Standard A135.4*, American Hardboard Association, 1210 W. Northwest Hwy, Palatine, IL 60067.
12. *Research Report 82-2: Ceiling-Floor Partition Separation in Light Frame Construction*, Truss Plate Institute, 583 D'Onofrio Dr., Madison, WI 53719.
13. *Partition Separation Prevention and Solutions*, Wood Truss Council of America, 6300 Enterprise Lane, Madison, WI 53719

کاروان رفت و تو در خواب و میان درپیش

کی روی ره ز که پرسی چه کنی چون باشی

در ره منزل لیلی که خطر هست در آن

شرط اول قدم آن است که مجنون باشی

حافظ

جهت چاپ آثارتان با ما در تماس باشید:

۰۲۱۶۶۴۷۹۶۶۵

۰۹۱۲۷۹۸۱۶۵۴

گروه مگا (مشاوران و مؤلفان گام اول)