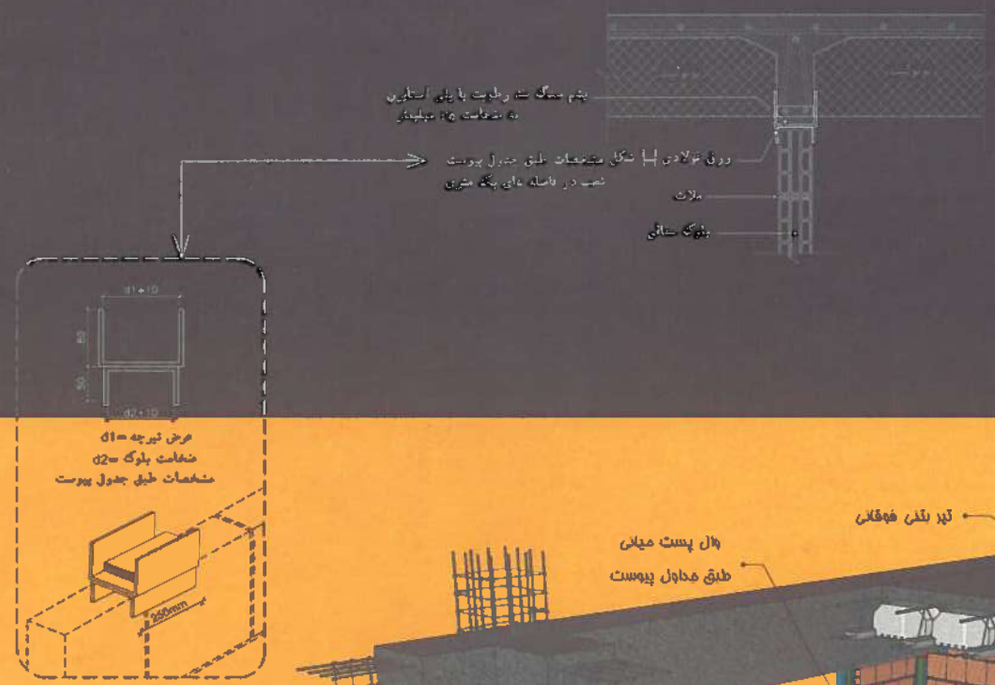
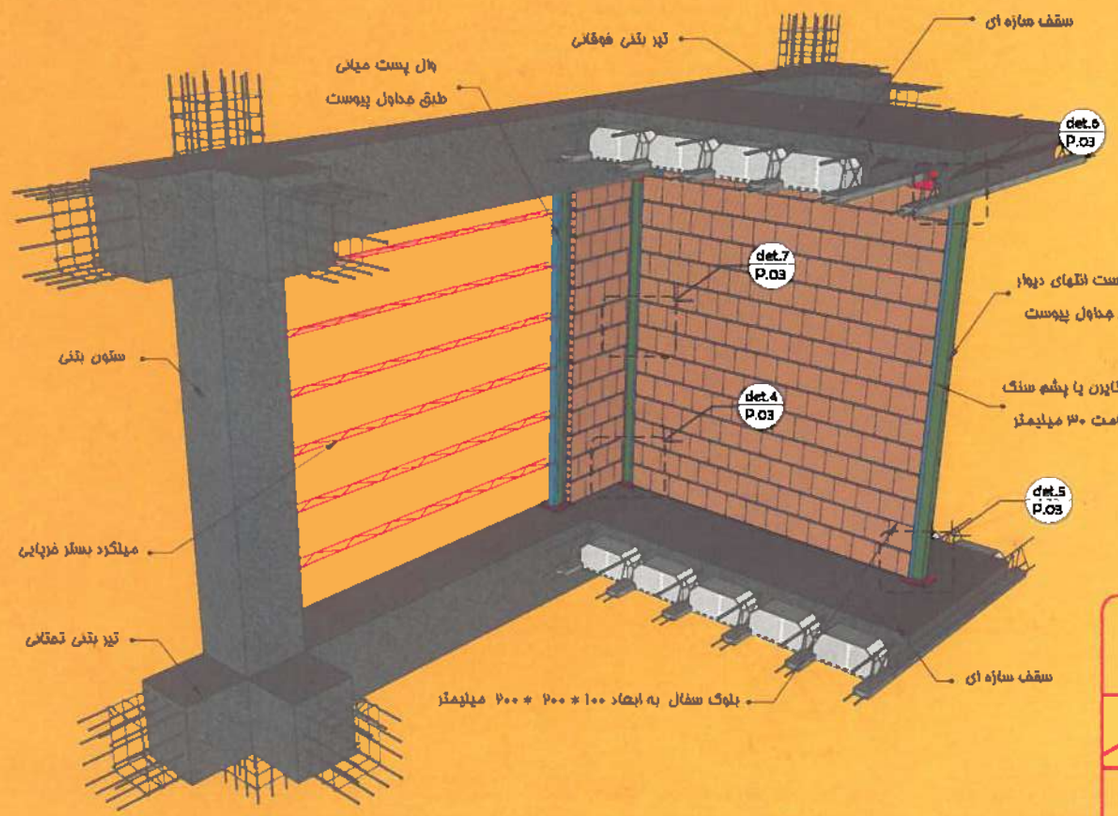
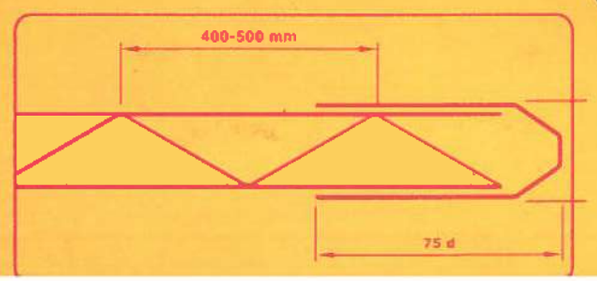
راهنمای طراحی سازه ای و جزئیات اجرایی دیوارهای غیر سازه ای







دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ثبت: ۱۱۶۸۶
ثبت: ۹۷/۶/۱۸

جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

www.inbr.ir

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

www.Alborz-nezam.ir

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

www.bhrc.ac.ir

راهنمای طراحی سازه‌ای و جزئیات اجرایی دیوارهای غیرسازه‌ای

سرشناسه : خواجه احمد عطاری، نادر، ۱۳۵۶ - ، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور : راهنمای طراحی سازه‌ای و جزئیات اجرایی دیوارهای غیرسازه‌ای/ مجری نادر خواجه احمد عطاری [به سفارش] سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز، وزارت راه شهرسازی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مشخصات نشر : تهران: مرکز تحقیقات راه ، مسکن و شهر سازی ، ۱۳۹۷
مشخصات ظاهری : ۱۶۳ص.
فروست :مرکز تحقیقات راه ، مسکن و شهر سازی، شماره نشر : ض -۸۱۹
شابک : ۹-۱۹۲-۱۱۳-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی :فیپا
موضوع : دیوار های جداکننده--طرح و ساختمان
موضوع : Partitions (Building) -- Design and construction
موضوع : دیوار های خارجی--طرح و ساختمان
موضوع : Exterior Walls -- Design and construction
موضوع : طراحی سازه
موضوع : Structural design
موضوع : ساختمان ها -- ایران -- اثر زلزله
موضوع : Buildings -- Earthquake effects--Iran
شناسه افزوده : مرکز تحقیقات راه ، مسکن و شهر سازی
شناسه افزوده : Road, Housing and Urban Development Research Center
شناسه افزوده :سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز
رده بندی کنگره : ۱۳۹۷ ۲ر۹خ/TH۲۵۴۱
رده بندی دیویی : ۷۲۱/۲
شماره کتابشناسی ملی : ۵۱۸۵۸۸۸

نام کتاب : راهنمای طراحی سازه‌ای و جزئیات اجرایی دیوارهای غیرسازه‌ای
مجری : دکتر نادر خواجه احمد عطاری
شماره نشر : ض -۸۱۹
ناشر : مرکز تحقیقات راه مسکن و شهر سازی
نوبت چاپ : اول ۱۳۹۷
تیراژ: ۵۰۰۰ نسخه
لیتوگرافی ، چاپ و صحافی : چاپ البرز
قیمت : ۷۰۰۰۰۰ ریال
شابک : ۹-۱۹۲-۱۱۳-۶۰۰-۹۷۸

ISBN : 978-600-113-192-9

مسئولیت صحت دیدگاه های علمی بر عهده نگارندگان محترم می باشد.
کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر برای سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز محفوظ است.

نشانی ناشر : تهران بزرگراه شیخ فضل ا... نوری ، روبروی فاز ۲ شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی، خیابان حکمت صندوق پستی :۱۶۹۶-۱۳۱۴۵ تلفن : ۶-۸۸۲۵۵۹۴۲ دورنگار : ۸۸۳۸۴۱۳۲
پست الکترونیکی : pub@bhrc.ac.ir فروش الکترونیکی : http://pub.bhrc.ac.ir

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان البرز، با کمک اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی و همراهی کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است.
باوجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایراد و اشکال نیست. ازاین‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به‌صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- شماره بند و صفحه موضوع موردنظر را مشخص کنید.
۲- ایراد موردنظر را به‌صورت خلاصه بیان دارید.
۳- در صورت امکان متن اصلاح‌شده پیشنهادی را برای جایگزینی ارسال نمایید.
۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این امور، نظرهای دریافتی را به‌دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.
پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه : استان البرز، کرج، میدان طالقانی، بلوار تعاون، خیابان فرهنگ، روبروی تربیت ۲

سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان البرز

www.Alborz-nezam.ir

نشانی برای مکاتبه : استان تهران، تهران، بزرگراه شیخ فضل ا... نوری، جنب شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی، خیابان حکمت

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

www.bhrc.ac.ir

بسمه‌تعالی

دستورالعمل طراحی لرزه‌ای و جزئیات اجرایی دیوارهای غیر سازه‌ای

مجری:

دکتر نادر خواجه احمد عطاری	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

اعضای هیأت تألیف:

دکتر نادر خواجه احمد عطاری	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
کوروش غفاری ایرد موسی	رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز
مهندس ابوالفضل آجرلو	مدیر سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز
دکتر مژده زرگران	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
دکتر عاطفه جهان محمدی	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

اعضای کمیته داوری

دکتر محمد شکرچی زاده	رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و استاد دانشگاه تهران
مهندس حامد مانی فر	مدیر کل دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان
دکتر علی‌اکبر آقا کوچک	استاد دانشگاه تربیت مدرس
دکتر محمدتقی کاظمی	عضو هیئت‌علمی دانشگاه صنعتی شریف
دکتر عبدالرضا سرو قد مقدم	عضو هیئت‌علمی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله
دکتر نادر خواجه احمد عطاری	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
دکتر عاطفه جهان محمدی	عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مهندس مسعود افراز	سرپرست اداره کنترل ساختمان دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

اعضای کمیته ترسیم:

مهندس وحید کیانی	عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز
مهندس زلیخا خدادادی	عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز
مهندس پروانه فرهانپور	عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

- بررسی شده در گروه تخصصی عمران شورای مرکزی نظام مهندسی ساختمان

مقدمه رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی:

تجارب جهانی و ملی مؤید این مطلب است که زلزله، یکی از جدی‌ترین پدیده‌های طبیعی است که در صورت عدم وجود آمادگی‌های لازم، می‌تواند در زمره پرخطرترین بلایای طبیعی قرار گیرد. فلات ایران، به جهت قرارگیری در موقعیت جغرافیائی خاص و تأثیرپذیری از فعالیت گسل‌های متعدد، سطوح متنوعی از مخاطرات لرزه‌ای را تجربه کرده و می‌کند. ازاین‌رو، ارتقاء ایمنی ساختمان‌ها و ملحقات آن‌ها در برابر تحریک‌های لرزه‌ای از اهمیت بالائی برخوردار است. علیرغم تلاش‌های مؤثر صورت گرفته طی سالیان اخیر در جهت بهبود شرایط ساخت‌وساز در کشور، تجربه زلزله‌های اخیر به‌ویژه زلزله سرپل ذهاب، بیانگر وجود ضعف‌های جدی در طراحی و اجرای دیوارهای غیر سازه‌ای است. ضمن آنکه، عدم رعایت جزئیات اجرایی مناسب و یا دنبال کردن روش‌های اجرای سنتی، بر میزان آسیب‌پذیری این دیوارها می‌افزاید. لذا، تدقیق شیوه‌های اجرایی با استناد بر ضوابط محاسباتی صحیح، می‌تواند راهگشا باشد.

بر همین اساس و با تکیه بر یافته‌های تحقیقاتی حاصل از پژوهش‌های انجام‌شده در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و با درخواست و حمایت سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان البرز، «راهنمای طراحی سازه‌ای و جزئیات اجرایی دیوارهای غیرسازه‌ای» تهیه‌شده و با همراهی دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان وزارت راه و شهرسازی در اختیار جامعه مهندسی قرار می‌گیرد. از این رو لازم می‌دانم از همکاری صمیمانه جناب آقای مهندس مانی فر مدیر کل محترم این دفتر تشکر نمایم. این راهنما یک سند ترویجی است و جزئیات اجرایی ارائه‌شده در آن، نیازهای طراحی و عملکردی دیوارهای غیر سازه‌ای در برابر زلزله را برآورده می‌کند.

تلاش‌های جناب آقای دکتر نادر خواجه احمد عطاری مجری محترم پروژه و حمایت و همکاری جناب آقای مهندس غفاری رئیس محترم سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان البرز و همکاران محترم ایشان، در تدوین راهنمای حاضر در قالبی کاربردی که گستره وسیعی از دیوارهای غیرسازه‌ای و جزئیات اجرایی را در برمی‌گیرد، شایسته تقدیر است. همچنین شایسته است از همکاری اعضای محترم کمیته اجزاء غیر سازه‌ای استاندارد ۲۸۰۰ ایران در بررسی، داوری و تائید این راهنما تشکر ویژه به عمل آید.

محمد شکرچی‌زاده

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مقدمه رئیس سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان البرز:

در سالیان اخیر، با پیشرفت ضوابط طراحی لرزه‌ای و اجرای عناصر سازه‌ای و موفقیت‌های حاصله در حفظ پایداری سازه‌ها در هنگام وقوع بلایای طبیعی مانند زلزله، آسیب‌پذیری عناصر غیر سازه‌ای و به‌طور خاص دیوارهای غیر سازه‌ای نمود عینی بیشتری پیداکرده است. با توجه به مشاهدات حاصل از زلزله‌های اخیر، ضعف در طراحی، اجرا و عدم توجه اصولی و فنی به مهار دیوارهای غیر سازه‌ای مشهود است. این مسئله علاوه بر آسیب‌های شدید سازه‌ای به ساختمان‌ها عملاً سرویس‌دهی ساختمان‌ها پس از زلزله را دچار اخلال کرده و باعث کاهش سطح اطمینان در بهره‌برداری از ساختمان‌های آسیب‌دیده گشته است. ازاین‌رو با استفاده از ظرفیت علمی و تجربی مهندسان سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان البرز و بهره‌مندی از دستاوردهای مطالعاتی-تحقیقاتی و آزمایشگاهی اساتید مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی؛ کتاب راهنمای حاضر که نتیجه ماه‌ها تلاش این عزیزان می‌باشد تهیه و تدوین گردید. در این راستا سعی شده است تا با ارائه جزئیات اجرائی به‌صورت دو و سه بعدی در قالب یک راهنمای مهندسی و نیز بیان ضوابط طراحی بر اساس جدیدترین آئین‌نامه‌ها و مقررات ملی و بین‌المللی، گامی در جهت ضابطه‌مند نمودن طراحی و اجرای دیوارهای غیر سازه‌ای در سطح کشور برداشته شود. باشد تا شاهد کاهش خسارات ناشی از پدیده‌های طبیعی با مدنظر قرار دادن صرفه اقتصادی و جلوگیری از هدر رفت سرمایه ملی باشیم.

کوروش غفاری ایرد موسی

رئیس سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان البرز

مقدمه مجری:

وقوع زلزله‌های سرپل ذهاب، ورزقان و بجنورد در سطح کشور نشان داد که یکی از مشکلات اساسی صنعت ساخت‌وساز کشور نحوه اجرا و مهار مناسب دیوارهای غیر سازه‌ای داخلی و خارجی در ساختمان‌ها می‌باشد. با وجود بهبود وضعیت ساخت‌وساز در کشور و حفظ پایداری سازه‌ای ساختمان‌های مهندسی‌ساز، هنوز اجرای متداول این دیوارها در حال حاضر در کشور به‌صورت میان قابی است، درحالی‌که برای اثر آن بر تیرها و ستون‌ها و بارهای خارج از صفحه آن هیچ‌گونه تمهیدی اندیشه نشده است که نتیجه آن، خرابی‌های گسترده این دیوارها و همچنین تأثیرگذاری آن‌ها در ایجاد طبقات نرم در ساختمان‌ها و خرابی‌های سازه‌ای بوده است. در این راستا با توجه به مطالعات و آزمایش‌های گسترده لرزه‌ای انجام‌شده بر روی انواع مختلف این دیوارها و جزئیات اتصالات آن‌ها اقدام به انجام محاسبات و ارائه جداول تیپ مقاطع و اتصالات قابل‌استفاده برای اجرای صحیح دیوارهای غیرسازه‌ای شد. همچنین نقشه‌های اجرایی با جزئیات کامل برای انواع مختلف دیوارهای بلوکی تهیه و در این مجموعه ارائه‌شده است. امید است که این جزئیات برای جامعه مهندسی کشور مفید و قابل کاربرد باشد.

نادر خواجه احمد عطاری

مجری پروژه و عضو هیات علمی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

فهرست مطالب

فصل اول-دستورالعمل طراحی ---------- ۱

۱-۱- فرضیات طراحی، هدف و دامنه کاربرد ---------- ۱
۱-۲- سطوح اهمیت ساختمان ---------- ۱
۱-۳- سطح خطر لرزه‌ای ---------- ۱
۱-۴-ضریب اهمیت دیوار غیر سازه‌ای ---------- ۱
۱-۵- ملاحظات کلی ---------- ۱
۱-۶- بار ثقلی ---------- ۲
۱-۷- بارها و اثرات ناشی از زلزله ---------- ۲
۱-۷-۱- محاسبه نیروها و تغییرشکل‌های وارد به دیوار ---------- ۲
۱-۷-۱-۱- نیروی افقی وارد به دیوار ---------- ۲
۱-۷-۱-۲- محاسبه تغییرمکان ---------- ۳
۱-۷-۱-۳- ضرایب a_p و R_p ---------- ۳
۱-۷-۲- معیارهای پذیرش، ضوابط و الزامات لرزه‌ای دیوار ---------- ۳
۱-۷-۲-۱- دیوارهای خارجی ---------- ۴
۱-۷-۲-۱-۱- معیارهای پذیرش ---------- ۴
۱-۷-۲-۲- تیغه‌ها (دیوارهای داخلی) ---------- ۴
۱-۷-۲-۱-۲- معیارهای پذیرش ---------- ۴
۱-۷-۲-۳- نمای داخلی ---------- ۵
۱-۷-۲-۳-۱- معیارهای پذیرش ---------- ۵
۱-۷-۲-۴-نمای خارجی ---------- ۵
۱-۷-۲-۴-۱- نماهای چسبانده شده ---------- ۵
۱-۷-۲-۴-۲-نماهای مهار شده ---------- ۵
۱-۸- بار باد وارده بر دیوارهای خارجی ساخته‌شده از بلوک ---------- ۵
۱-۸-۱- فشار یا مکش ناشی از باد بر سطح دیوار ---------- ۵
۱-۸-۲-معیار پذیرش دیوار خارجی برای بار باد ---------- ۶
۱-۸-۲-۱- معیار پذیرش دیوار در برابر نیروهای ناشی از بار باد ---------- ۶
۱-۸-۲-۲ معیار پذیرش دیوارهای خارجی در برابر تغییر شکل ناشی از بار باد ---------- ۷
۱-۸-۲-۳ روش آزمون و تعیین ظرفیت قطعات ساخته‌شده از بلوک ---------- ۷
۱-۹- ارزیابی دیوارهای خارجی ساختمان در مقابل بارهای ضربه‌ای ---------- ۷
۱-۹-۱- مقدمه ---------- ۷
۱-۹-۲- آزمون ضربه ---------- ۷
۱-۹-۲-۱-ضربه‌های اجسام سخت ---------- ۷
۱-۹-۲-۲- ضربه جسم نرم بزرگ ---------- ۷
۱-۹-۳- گروه بندی عملکردی دیوار خارجی و نما برای تعیین انرژی ضربه ---------- ۹
۱-۹-۳-۱- گروه بندی عملکردی ---------- ۹
۱-۹-۳-۲- تعیین انرژی ضربه ---------- ۹
۱-۹-۳-۳- ارتفاع سقوط وزنه و کیسه در آزمون‌های ضربه ---------- ۹
۱-۹-۴- موقعیت ضربات روی دیوار ---------- ۹
۱-۹-۵- معیار پذیرش ---------- ۹
۱-۹-۵-۱- حفظ سطح خدمت پذیری دیوار و نمای متصل به آن ---------- ۹
۱-۹-۵-۲- حفظ ایمنی افراد ---------- ۱۰
۱-۱۰- نحوه اعمال بارها و ترکیبات بارگذاری ---------- ۱۰
۱-۱۰-۱- ترکیب بار ---------- ۱۰
۱-۱۱- طراحی ---------- ۱۰
۱-۱۱-۱- طراحی میلگرد بستر، یا بست برای مهار خمشی خارج از صفحه دیوار بنایی ---------- ۱۰
۱-۱۱-۱-۱- مشخصات مصالح مصرفی ---------- ۱۰
۱-۱۱-۱-۲- مقاومت خمشی اسمی دیوار بنائی غیرمسلح: ---------- ۱۱
۱-۱۱-۱-۳- مقاومت خمشی اسمی دیوار بنائی مسلح: ---------- ۱۱
۱-۱۱-۱-۴- مقاومت خمشی طراحی ---------- ۱۱

فصل دوم- جداول راهنما ---------- ۱۳

۲-۱ مقدمه ---------- ۱۳
۲-۲- جدول مقاطع برای دیوارهای خارجی به ضخامت ۱۵ سانتی‌متر ---------- ۱۴
۲-۲-۱- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر ---------- ۱۴
۲-۲-۱-۱- وال پست ساخته‌شده از نبشی ---------- ۱۴
۲-۲-۱-۲- وال پست ساخته‌شده از قوطی ---------- ۱۷
۲-۲-۱-۳- وال پست ساخته‌شده از مقاطع فولادی سرد نورد ---------- ۲۱
۲-۲-۲- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول ---------- ۲۵
۲-۲-۲-۱-وال پست ساخته‌شده از چهار نبشی ---------- ۲۵
۲-۲-۲-۲-وال پست ساخته‌شده از قوطی ---------- ۲۷
۲-۲-۲-۳-وال پست ساخته‌شده از IPE ---------- ۲۹
۲-۳- جدول مقاطع برای دیوارهای خارجی به ضخامت ۲۰ سانتی‌متر ---------- ۳۱
۲-۳-۱- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر ---------- ۳۱
۲-۳-۱-۱-وال پست ساخته‌شده از نبشی ---------- ۳۱
۲-۳-۱-۲-وال پست ساخته‌شده از قوطی ---------- ۳۴
۲-۳-۱-۳-وال پست ساخته‌شده از مقاطع فولادی سرد نورد ---------- ۳۸
۲-۳-۲- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول ---------- ۴۲
۲-۳-۲-۱-وال پست ساخته‌شده از چهار نبشی ---------- ۴۲
۲-۳-۲-۲-وال پست ساخته‌شده از قوطی ---------- ۴۴
۲-۳-۲-۳-وال پست ساخته‌شده از IPE ---------- ۴۶
۲-۴-جدول مقاطع برای دیوارهای داخلی به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر ---------- ۴۸
۲-۴-۱- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر ---------- ۴۸
۲-۴-۱-۱-وال پست ساخته‌شده از نبشی ---------- ۴۸
۲-۴-۱-۲-وال پست ساخته‌شده از قوطی ---------- ۵۰
۲-۴-۱-۳-وال پست ساخته‌شده از مقاطع فولادی سرد نورد ---------- ۵۲
۲-۴-۲- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول ---------- ۵۴
۲-۴-۲-۱- وال پست ساخته‌شده از چهار نبشی ---------- ۵۴
۲-۴-۲-۲-وال پست ساخته‌شده از قوطی ---------- ۵۵
۲-۴-۲-۳-وال پست ساخته‌شده از IPE ---------- ۵۶

۲-۵- مهار دیوارها در لبه‌های مجاور سقف ۵۸
۲-۵-۱-جزئیات مهار دیوارهای خارجی ۵۸
۲-۵-۲-جزئیات مهار دیوارهای داخلی ۵۸
۲-۶- مهار دیوارها در لبه‌های مجاور وال پست ۵۸
۲-۶-۱-جزئیات مهار دیوارهای خارجی ۵۸
۲-۶-۲-جزئیات مهار دیوارهای داخلی ۵۸
۲-۷-جزییات تسلیح دیوارهای خارجی برای تحمل بارهای خارج صفحه ۵۸
۲-۷-۱-جزئیات تسلیح دیوارهای خارجی ۵۹
۲-۷-۲-جزئیات تسلیح دیوارهای داخلی ۵۹

فصل سوم- جزئیات و دیتایل‌های اجرایی ۶۱
۳-۱- مقدمه ۶۱
۳-۲- اتصالات ۶۱
۳-۲-۱- اتصال دیوار به ستون بتن آرمه و فولادی ۶۱
۳-۲-۱-۱-اتصال کشویی با استفاده از نبشی ۶۱
۳-۲-۱-۲-اتصال با بست های ارتجاعی ۶۱
۳-۲-۲- اتصال دیوار به دیوار ۶۱
۳-۲-۳- اتصال دیوار به زیر سقف ۶۱
۳-۲-۳-۱- اتصال کشویی با استفاده از نبشی ۶۱
۳-۲-۴- اتصال به وال پست‌ها ۶۲
۳-۲-۵- اجرای نعل درگاه و نصب پنجره ۶۲
۳-۲-۶- اتصال وال پست‌های نگه‌دارنده دیوارها به قاب ۶۲
۳-۲-۷- اتصال دیوار به سقف در نمونه‌های تقویت شده با مش الیاف ۶۲
۳-۲-۸- اعمال بارگذاری ستون ها در خصوص نیروی حاصل از دیوارهای غیر سازه ای ۶۲
۳-۲-۹- نکته اجرایی در نحوه صحیح اتصال دیوار به سازه ۶۲
۳-۲-۱۰- نکات پیشگیرانه جهت جلو گیری از آسیب به سازه های بتنی در حین اجرای اتصالات مهار دیوار ها ۶۲
۳-۲-۱۱- نکته اجرایی در ایجاد شیار در سقف ها ۶۲
۳-۲-۱۲- مقاطع پیشنهادی به کاررفته در وال پست‌ها ۶۲
۳-۳- جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک *AAC* ۶۳
۳-۴- جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک سیمانی سبک ۱۰۰
۳-۵- جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک سفالی ۱۱۴
۳-۶- جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با آجر فشاری ۱۴۹
۳-۷- جزئیات اجرایی و نحوه جدا سازی نما از سازه ۱۵۱

فصل اول

دستورالعمل طراحی

۱-۱ فرضیات طراحی، هدف و دامنه کاربرد

هدف این دستورالعمل ارائه روش محاسبه، طراحی و جزییات و نقشه‌های اجرایی برای دیوارهای خارجی و پارتیشن‌های داخلی در ساختمان‌ها است. در این دستورالعمل علاوه بر ارائه روش‌های محاسباتی، جداولی برای ساختمان‌های مسکونی و اداری تا ۱۰ طبقه جهت ساده‌سازی محاسبات تهیه‌شده است. مهندس طراح می‌تواند با توجه به موقعیت قرارگیری ساختمان در سطح کشور و با استفاده از مبحث ۶ مقررات ملی، شتاب پایه و سرعت باد مبنای طرح برای ساختمان موردنظر تعیین کند. سپس، با توجه به تعداد طبقات ساختمان و با کمک جداول راهنما، مشخصات دیوار و اجزای مهار مناسب را استخراج و با توجه به نقشه‌های ارائه‌شده، اقدام به تهیه جزییات اجرایی برای دیوارهای ساختمان نماید. بدیهی است که جزییات ارائه‌شده جزییات پیشنهادی می‌باشد و مهندس طراح می‌تواند از سایر روش‌ها – درصورتی‌که محاسبات کامل مربوط به طراحی و مهار دیوار را بر اساس ضوابط فصل چهارم استاندارد ۲۸۰۰ انجام دهد– استفاده نماید. باید توجه شود که در صورت عدم جداسازی دیوار باید رفتار و عملکرد میانقابی آن و نیروهای وارد بر تیر و ستون براثر این رفتار میانقابی در محاسبات لحاظ گردد. قابل‌ذکر درهرحال باید پایداری دیوار در جهت خارج از صفحه تأمین شود.

۱-۲- سطوح اهمیت ساختمان

سازه‌ها بر اساس آیین‌نامه طراحی سازه‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) به لحاظ سطوح اهمیت در ۴ درجه اهمیت بسیار زیاد، زیاد متوسط و کم طبقه‌بندی می‌گردند. سطح اهمیت کم، ساختمان‌هایی را دربر می‌گیرد که خرابی آن‌ها، خطر کمی برای جان انسان‌ها ایجاد می‌کند و سطح اهمیت بسیار زیاد، ساختمان‌هایی را در برمی‌گیرد که ضروری و حیاتی هستند. این طبقه‌بندی در فصل اول آیین‌نامه طراحی سازه‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) برای کاربری‌های ساختمان‌های مختلف ارائه شده است.

۱-۳- سطح خطر لرزه‌ای

سطح خطر لرزه‌ای موردنیاز برای طراحی دیوارهای غیر سازه‌ای، سطح خطر-۱ «زلزله طرح» است که این سطح خطر بر اساس ۱۰٪ احتمال فرا گذشت در ۵۰ سال عمر مفید ساختمان که معادل دوره بازگشت ۴۷۵ سال است، تعیین می‌شود. بدین منظور می‌توان از طیف طرح ارتجاعی آیین‌نامه طراحی سازه‌ها در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰ ایران، (A.B) با توجه به مقادیر ارائه‌شده در این آیین‌نامه استفاده نمود.

۱-۴-ضریب اهمیت دیوار غیر سازه‌ای

ضریب اهمیت دیوار غیر سازه‌ای در سازه‌های بااهمیت بسیار زیاد برابر $I_p = 1/4$ و ضریب اهمیت دیوار غیر سازه‌ای در سازه‌های بااهمیت زیاد یا متوسط، برابر $I_p = 1$ در نظر گرفته می‌شود. برای سازه‌های بااهمیت کم، نیاز به طرح لرزه‌ای دیوار نمی‌باشد. مقدار ضریب اهمیت دیوارهای اطراف راه‌پله در تمام ساختمان‌ها برابر با ۱/۴ در نظر گرفته شود.

۱-۵- ملاحظات کلی

لازم است دیوارهای غیر سازه‌ای بسته به نوع قرارگیری آن، در مقابل بارهای وارده ناشی از فشار و مکش باد و نیروها و جابجایی‌های زلزله و بارهای ناشی از ضربه مهار شوند.

در شرایطی که نیروی خارج از صفحه دیوارها توسط مقاطع نبشی یا ناودانی به ستون‌ها انتقال می‌یابد، می‌بایست در محاسبه سازه بار گسترده جانبی معادل ۱۰۰ کیلوگرم بر متر طول بر ستون‌های مذکور اعمال شود.

در طراحی دیوارها در برابر بارهای وارده سه عامل به شرح زیر باید موردبررسی و کنترل قرار گیرد:

- اتصال دیوار به تکیه‌گاه باید قادر به تحمل نیروهای خارج از صفحه وارده به دیوار ناشی از بار باد، زلزله و اثرات ضربه باشد.
- دیوار باید در راستای داخل صفحه از سازه جدا شود.
- دیوار باید قادر به تحمل جابجایی نسبی و تغییرشکل‌های تعریف‌شده در این دستورالعمل باشد.

قیود موردنیاز برای مهار دیوار بر اساس اندازه و وزن قطعات آن تعیین می‌شود. در انتخاب و نصب قیود نکات زیر باید رعایت شود:

- مهار نصب‌شده برای دیوار با مهار نصب‌شده برای سیستم‌های دیگر تداخل پیدا نکند.
- در صورت نیاز به سوراخ کردن سقف یا در مواردی که تجهیزات دیگری در مسیر انتقال بار مهار قرار داشته باشند، باید تمهیدات ویژه‌ای در نظر گرفته شود.
- انتهای مهار لرزه‌ای همواره باید به قطعه‌ای متصل باشد که مقاومت کافی در برابر بار طراحی ناشی از بارهای زلزله، باد و ضربه را داشته باشد.

۱-۶- بار ثقلی

بارهای ثقلی وارد بر دیوار شامل وزن دیوار، نما یا پوشش متصل به آن است که بر اساس مبحث ششم مقررات ملی باید محاسبه شوند. تأثیر بارهای ثقلی ناشی از نما و پوشش‌های متصل بر دیوار بر روی تغییر شکل‌های دیوار ساخته‌شده از بلوک باید موردمحاسبه قرار گیرد. همچنین تأثیر این بار بخصوص در دهانه‌های بزرگ بر روی خیزهای سقف باید موردتوجه قرار گیرد. برای تحمل مناسب بار ثقلی توسط دیوار ساخته‌شده از بلوک و عدم ایجاد ترک در آن باید بین دیوار و سقف به‌اندازه خیز درازمدت محتمل در سقف فاصله وجود داشته باشد. حداقل این فاصله برابر با ۲ سانتی‌متر باید در نظر گرفته شود.

۱-۷- بارها و اثرات ناشی از زلزله

دیوارهای غیر سازه‌ای علاوه بر اینکه به نیروهای اینرسی ناشی از شتاب وارده حساس می‌باشند، حساس به جابجایی‌های نسبی نیز می‌باشند؛ بنابراین. این دیوارها علاوه بر اینکه باید تحت اثر وارد آمدن نیروهای اینرسی ناشی از شتاب وارده پایدار بمانند، باید برای تغییرشکل‌های ناشی از جابجایی نسبی جانبی طبقات در زلزله نیز کنترل شوند.

نیاز به ارزیابی لرزه‌ای دیوارها و نمای متصل به آن بسته به داخلی یا خارجی بودن دیوار و انواع مختلف نما متصل به آن در جدول (۱-۱) ارائه‌شده است. لازم به ذکر است ترازهای لرزه‌خیزی کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد مورداستفاده در جدول (۱-۱) مطابق تقسیم‌بندی آیین‌نامه طراحی سازه‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) می‌باشد. درصورتی‌که دیوار نیاز به ارزیابی لرزه‌ای داشته باشد باید خود و اتصالاتش برای نیروهای محاسبه‌شده در بند ۱-۷-۱-۱ و جابجایی نسبی محاسبه‌شده در بند ۱-۷-۱-۲ کنترل شود.

۱-۷-۱- محاسبه نیروها و تغییرشکل‌های وارد به دیوار

۱-۷-۱-۱- نیروی افقی وارد به دیوار

نیروی افقی زلزله وارده به دیوار مطابق رابطه (۱- ۱) محاسبه می‌شود.

$$F_P = \frac{0.4 a_P A B_S W_P I_P}{R_P}\left(1+2\frac{x}{h}\right) \qquad (۱-۱)$$

نیروی افقی زلزله وارد بر دیوار لازم نیست بزرگ‌تر از مقدار زیر اختیار گردد:

$$F_P = 1.6 A B_S W_P I_P \qquad (۱-۲)$$

همین‌طور نیروی افقی زلزله وارد بر دیوار نباید کمتر از مقدار زیر شود:

$$F_P = 0.3 A B_S W_P I_P \qquad (۱-۳)$$

که در این روابط:

F_P: نیروی لرزه‌ای افقی طراحی وارد بر دیوار که در مرکز ثقل آن وارد می‌شود.

I_P: ضریب اهمیت بر اساس ضوابط بند ۱-۴

A : شتاب مبنای طرح بر اساس بند ۱-۳

جدول (۱-۱) ملزومات طراحی لرزه‌ای دیوارهای غیر سازه‌ای و نمای متصل به آن

نوع جزء	درجه اهمیت: بسیار زیاد	درجه اهمیت: لرزه‌خیزی خیلی زیاد و زیاد — زیاد و متوسط	درجه اهمیت: لرزه‌خیزی متوسط و کم — زیاد و متوسط	روش ارزیابی	حساسیت
۱-دیوار					
۱-۱-دیوار خارجی	+	+	-	F/D	ت
۱-۲-پارتیشن داخلی	+	-	-	F/D	ت
۲-نماهای خارجی متصل به دیوار					
۲-۱- نمای آجری یا سنگی					
- نمای چسبانده شده	+	+	+	F/D	ت
- نمای مهارشده	+	+	-	F/D	ت
۲-۲- نمای سرامیک	+	+	-	F/D	ت
۲-۳- اندود سیمانی	+	+	+	F/D	ت
۳- نمای داخلی					
۳-۱-پوشش گچی	+	+[1]	-	F/D	ت

+ : کنترل لرزه‌ای لازم است. — - : کنترل لرزه‌ای لازم نیست — ت: حساس به تغییر مکان

F : نیاز به کنترل نیروهای وارده را دارد — D : نیاز به کنترل جهت جابجایی های وارده را دارد

B_S : ضریب بازتاب برای دوره تناوب‌های کوتاه (در محدوده ۰٫۲ ثانیه) که با توجه به نوع خاک بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ ایران تعیین می‌شود.

a_P: ضریب تشدید اجزاء؛ این ضریب معیاری است برای سنجش مقدار نزدیک بودن دوره تناوب طبیعی ساختمان و دیوار. هرچه دوره تناوب طبیعی ساختمان و دیوار به هم نزدیک‌تر باشند، a_P بزرگ‌تر خواهد بود. برعکس، هراندازه دوره تناوب طبیعی دیوار و سازه از هم فاصله داشته باشند، a_P کوچک‌تر خواهد بود. مقادیر این ضریب برای انواع مختلف دیوار و اجزای متصل به آن در جدول (۱-۲) ارائه‌شده است.

W_P : وزن بهره‌برداری دیوار است که برابر با مجموع وزن نما و پوشش دیوار، خود دیوار و اتصالات آن می‌باشد.

R_P: ضریب اصلاح پاسخ (ضریب رفتار) که بین ۱٫۵ تا ۲٫۵ بوده و بر اساس داخلی یا خارجی بودن دیوار متغیر است. این ضریب معیاری برای سنجش میزان شکل‌پذیری و شکنندگی دیوار و متعلقات آن است. مقادیر R_P برای دیوارهای مختلف و اجزای متصل به آن در جدول (۱-۲) مشخص‌شده است.

x : ارتفاع نصب اتصالات دیوار در ساختمان نسبت به تراز پایه ساختمان.

h : ارتفاع بام ساختمان که از تراز پایه ساختمان اندازه‌گیری می‌شود.

ضریب $\left(1+2\frac{x}{h}\right)$ نمایانگر این است که پاسخ کف و طبقه‌ای که دیوار در آن قرار دارد با افزایش ارتفاع از سطح تراز پایه تشدید شده و افزایش می‌یابد.

نیروی افقی زلزله باید به‌صورت مستقل به دیوار، اعمال شود. این نیرو باید همراه با بارهای مرده و سرویس مورد انتظار به دیوار اعمال‌شده و به‌صورتی باشد که بیشترین تنش را در تکیه‌گاه‌ها و مهارهای آن‌ها ایجاد کند

به‌جای محاسبه نیرو از رابطه (۱-۱) می‌توان شتاب را در هر تراز با روش تحلیل طیفی بیان‌شده در استاندارد ۲۸۰۰ به دست آورد. نیروهای زلزله در این حالت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_p = \frac{1.5 a_i a_p W_p}{R_p} A \qquad (۱-۴)$$

که در آن a_i مقدار شتاب در تراز i به‌دست‌آمده از تحلیل طیفی و A_x شاخص بزرگنمایی پیچشی حاصل از رابطه زیر می‌باشد.

$$A_x = \left(\frac{\delta_{\max}}{1.2 \delta_{avg}} \right)^2 \qquad (۱-۵)$$

که در آن :

$\delta_{\max}$: بیشترین تغییر مکان در تراز x که با فرض $A_x = 1$ محاسبه‌شده است.

δ_{avg}: متوسط مقادیر تغییر مکان در نقاط انتهایی سازه در تراز x که با فرض $A_x = 1$ محاسبه‌شده است.

لازم به یادآوری است که شاخص بزرگنمایی پیچشی نباید کمتر از ۱ منظور شده و در ضمن لازم نیست بیش از ۳ در نظر گرفته شود.

در محاسبه F_p به این روش نیز، حد بالا و پائین حاصل از روابط ۱-۲ و ۱-۳ برقرار است.

۱-۷-۱-۲- محاسبه تغییر مکان

مقادیر تغییر مکان نسبی ناشی از زلزله (D_p) باید بر اساس روابط این بند محاسبه گردند. با توجه به اینکه دیوار، دو سقف واقع در ترازهای X و Y در یک ساختمان یا سیستم سازه‌ای را به هم متصل می‌نماید، باید از رابطه (۱-۶) استفاده شود.

$$D_P = I_p \left(\delta_{xA} - \delta_{yA} \right) \qquad (۱-۶)$$

در محاسبه تفاوت تغییر مکان طبقه در رابطه بالا می‌توان با استفاده از روش طیفی معرفی‌شده در استاندارد ۲۸۰۰ تغییر مکان هر طبقه برای هر مود را محاسبه و ترکیب نمود.

در این حالت نیاز نیست D_p از مقدار محاسبه‌شده از رابطه (۱-۷) بیشتر اختیار شود:

$$D_P = I_p \frac{(h_x - h_y)\Delta_{aA}}{h_{sx}} \qquad (۱-۷)$$

اگر دیوار، دونقطه هم‌تراز در دو بلوک (مجزا از نظر سازه‌ای) از یک ساختمان را به هم وصل نماید (این حالت فقط در صورتی اتفاق می‌افتد که دیوار در محل درز انقطاع قطع نشده باشد) باید از رابطه (۱-۸) استفاده شود.

$$D_p = I_p \left(|\delta_{xA}| + |\delta_{xB}| \right) \qquad (۱-۸)$$

در این حالت نیاز نیست D_p از مقدار محاسبه‌شده در رابطه (۱-۹) بیشتر اختیار شود:

$$D_P = I_p \left(\frac{h_x \Delta_{aA}}{h_{sx}} + \frac{h_y \Delta_{aB}}{h_{sx}} \right) \qquad (۱-۹)$$

در این روابط:

D_p = تغییر مکان نسبی جانبی که دیوار باید برای تطابق با آن طرح شود

h_x = ارتفاع اتصال تکیه‌گاه فوقانی (تراز X) نسبت به تراز پایه.

h_y = ارتفاع اتصال تکیه‌گاه تحتانی (تراز Y) نسبت به تراز پایه.

δ_{xA} = تغییر مکان جانبی قسمت A ساختمان در تراز X ، تعیین‌شده بر اساس روش‌های تحلیلی ارائه‌شده در استاندارد ۲۸۰۰ .

δ_{yA} = تغییر مکان جانبی قسمت A ساختمان در تراز Y ، تعیین‌شده بر اساس روش‌های تحلیلی ارائه‌شده در استاندارد ۲۸۰۰.

δ_{xB} = تغییر مکان جانبی قسمت B ساختمان در تراز X ، تعیین‌شده بر اساس روش‌های تحلیلی ارائه‌شده در استاندارد ۲۸۰۰.

Δ_{aA} = جابجا مجاز در قسمت A ساختمان مطابق استاندارد ۲۸۰۰

Δ_{aB} = جابجایی نسبی مجاز در قسمت B ساختمان مطابق استاندارد ۲۸۰۰

h_{sx} = ارتفاع طبقه که در محاسبه جابجایی نسبی مجاز (Δ_{aA} و Δ_{aB}) مورداستفاده قرارگرفته است.

اثر تغییر مکان‌های نسبی لرزه‌ای باید در ترکیب با تغییر مکان‌های ناشی از دیگربارها در نظر گرفته شوند.

۱-۷-۱-۳- ضرایب a_p و R_p

دیوارها و تکیه‌گاه‌های آن یک سیستم ارتعاشی را تشکیل می‌دهد که دوره تناوب طبیعی ارتعاش آن به جرم آن جزء و سختی تکیه‌گاه‌ها وابسته است. ضریب تشدید دیوار (a_p) معیاری برای سنجش میزان نزدیک بودن دوره تناوب جزء غیر سازه‌ای به دوره تناوب طبیعی ساختمان است (جدول ۱-۲).

ضریب اصلاح پاسخ دیوار (ضریب رفتار) R_p معیاری است برای سنجش اینکه چه مقدار انرژی توسط دیوار و تکیه‌گاه‌ها و اتصالات آن بدون آسیب‌دیدگی قابل‌ملاحظه جذب می‌گردد. این ضریب با شکل‌پذیری مجموعه جزء و اتصالات آن ارتباط دارد.

جدول (۱-۲) ضرایب تشدید و اصلاح پاسخ، a_p و R_p، برای دیوار و اجزای متصل به آن

نوع المان	a_p	R_p
۱- دیوار خارجی		
در راستای خارج از صفحه بر اساس جزییات ارائه‌شده مهارشده است	۱	۲٫۵
۲-پارتیشن		
در راستای خارج از صفحه بر اساس جزییات ارائه‌شده مهارشده است	۱	۲٫۵
۳-اجزای سیستم اتصال دیوار	۱	۲٫۵
۴- پیچ‌های سیستم اتصال دیوار	۱٫۲۵	۱
۵- نمای متصل به دیوار		
۵-۱- سنگ یا سرامیک چسبانده شده	۱	۱٫۵
۵-۲- سنگ ، سرامیک یا آجر بااتصال خشک	۱	۲٫۵
۵-۳- اندود سیمانی	۱	۱٫۵
۵-۴-اجزای سیستم اتصال نما	۱	۲٫۵
۵-۵-پیچ‌های سیستم اتصال نما	۱	۱

۱-۷-۲- معیارهای پذیرش، ضوابط و الزامات لرزه‌ای دیوار

در این بخش معیارهای پذیرش دیوار بسته به نوع کاربرد آن ارائه‌شده است. چنانچه طبق جدول (۱-۱)، کنترل لرزه‌ای موردنظر ضرورت داشته باشد، دیوار و اتصالات آن باید تحت اثر نیروهای اینرسی کنترل شود. علاوه بر این با توجه به حساس بدون دیوار به جابجایی، بررسی جابجایی نسبی سیستم سازه‌ای دربردارنده دیوار و اثر آن در رفتار دیوار نیز ضروری می‌باشد. اتصالات دیوار باید با روش‌های مناسب که در این دستورالعمل ارائه‌شده است، طراحی و اجرا گردند. درصورتی‌که دیوار و اتصالات آن معیار جابجایی نسبی را برآورده نکند باید نسبت به تقویت اتصالات یا کاهش جابجایی نسبی طراحی طبقات

به‌منظور کاهش جابجایی‌ها تا حدی که دیوار و اتصالات آن قابلیت تحمل آن را داشته باشند اقدام نمود. در این بخش، معیارهای پذیرش لرزه‌ای دیوارها و اجزاء متصل به آن ارائه شده است.

۱-۷-۲-۱- دیوارهای خارجی

دیوارهای خارجی حساس به جابجایی و شتاب محسوب می‌شوند. دیوارهای خارجی ساخته‌شده از بلوک درصورتی‌که از بالا و پایین به کف طبقات متصل شوند تحت اثر بارگذاری ناشی از تغییر شکل‌های سرویس و بارگذاری داخل صفحه ناشی از زلزله قرار می‌گیرند این مسئله در این دیوارها با توجه به اتصال نمای خارجی به آن‌ها و انتقال بار آن به دیوار حساس‌تر بوده و براثر تغییرشکل‌های به وجود آمده در سازه، ممکن است دیوار دچار ترک‌خوردگی برشی، تاب‌خوردگی و شکست شود و نمای قرار گرفته بر روی آن ممکن است از دیوار جدا گردد.

این دیوارها را می‌توان با ایجاد درز پیوسته بین آن‌ها و سازه محیطی محافظت کرد. برای این دیوارها باید اتصالاتی در نظر گرفت که قابلیت حرکت داخل صفحه و گیرداری خارج از صفحه را به دیوار بدهند (بند ۴-۵-۳ آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله- استاندارد ۲۸۰۰).

بنابراین دیوارهای خارجی ساخته‌شده از بلوک باید در جهت خارج از صفحه مقید شده و در جهت درون صفحه دارای اتصال آزاد باشند. این امر می‌تواند توسط نبشی‌های فولادی و یا بست‌های ویژه ارائه‌شده در این دستورالعمل متصل به دال سازه‌ای در تراز سقف و نبشی یا بست‌های متصل به ستون‌ها یا وال‌پست‌ها در دو انتهای دیوار انجام گردد. نبشی‌های فولادی می‌توانند منقطع باشند که باید برای نیروی خارج از صفحه طراحی شوند. در صورت استفاده از بست‌های ارائه‌شده در این دستورالعمل باید حداکثر فواصل آن‌ها در اتصال به ستون و سقف طبق جداول ارائه‌شده در فصل ۲ باشد.

۱-۷-۲-۱-۱- معیارهای پذیرش

الف- ساختمان با اهمیت متوسط:

دیوارهای خارجی ساختمان‌های ۱ تا سه طبقه با اهمیت متوسط باید قادر به تحمل نیروهای برون‌صفحه‌ای محاسبه‌شده طبق بند ۱-۷-۱-۱ و حداکثر تغییر مکان مجاز طبق این بند (در صورت عدم جداسازی دیوار از سازه در جهت داخل صفحه) باشند. مقدار تغییر مکان نسبی مجاز برای این دیوارها برابر ۰/۰۱ می‌باشد. توجه شود که در این حالت دیوار باید در جهت خارج از صفحه مهار شود.

در صورت جداسازی دیوار از قاب با جزییات ارائه‌شده در این دستورالعمل نیازی به کنترل معیار تغییر شکلی نمی‌باشد. فاصله جداسازی از ستون‌ها به‌اندازه حداقل ۰/۰۱ ارتفاع آزاد دیوار یا حداکثر جابجایی نسبی طبقه در تحلیل سازه بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ می‌باشد. در ساختمان‌های با اهمیت متوسط با تعداد طبقات چهار الی هفت طبقه با وجود عدم الزام استاندارد ۲۸۰۰، توصیه اکید این دستورالعمل این است که این دیوارها باید بر اساس ضوابط این دستورالعمل جداسازی شوند. در ساختمان‌های هشت طبقه و بیشتر بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ جداسازی دیوار از قاب الزامی است.

ب- ساختمان با اهمیت زیاد:

دیوارهای خارجی ساختمان‌های با اهمیت زیاد تا سه طبقه باید قادر به تحمل نیروهای برون‌صفحه‌ای محاسبه‌شده طبق بند ۱-۷-۱-۱ و حداکثر تغییر مکان مجاز طبق این بند (در صورت عدم جداسازی دیوار از سازه در جهت داخل صفحه) باشند. مقدار تغییر مکان نسبی مجاز برای این دیوارها برابر ۰/۰۰۸ می‌باشد. توجه شود که در این حالت دیوار باید در جهت خارج از صفحه مهار شود. در صورت جداسازی دیوار از قاب با جزییات ارائه‌شده در این دستورالعمل نیازی به کنترل معیار تغییر شکلی نمی‌باشد. فاصله جداسازی از ستون‌ها به‌اندازه حداقل ۰/۰۱ ارتفاع آزاد دیوار یا حداکثر جابجایی نسبی طبقه در تحلیل سازه بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ می‌باشد. در ساختمان‌های با تعداد طبقات چهار طبقه و بیشتر بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ جداسازی دیوار از قاب الزامی است.

ج- ساختمان با اهمیت بسیار زیاد:

دیوارهای خارجی ساختمان‌های تا سه طبقه باید قادر به تحمل نیروهای برون‌صفحه‌ای محاسبه‌شده طبق بند ۱-۷-۱-۱ و حداکثر تغییر مکان مجاز طبق این بند (در صورت عدم جداسازی دیوار از سازه در جهت داخل صفحه) باشند. مقدار تغییر مکان نسبی مجاز برای این دیوارها برابر ۰/۰۰۵ می‌باشد. توجه شود که در این حالت دیوار باید در جهت خارج از صفحه مهار شود. در صورت جداسازی دیوار از قاب با جزییات ارائه‌شده در این دستورالعمل نیازی به کنترل معیار تغییرشکلی نمی‌باشد. فاصله جداسازی از ستون‌ها به‌اندازه حداقل ۰/۰۲ ارتفاع آزاد دیوار یا حداکثر جابجایی نسبی طبقه در تحلیل سازه بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ می‌باشد. در ساختمان‌های با تعداد طبقات چهار طبقه و بیشتر بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ جداسازی دیوار از قاب الزامی است.

۱-۷-۲-۲- تیغه‌ها (دیوارهای داخلی)

تیغه‌ها (دیوارهای داخلی)، نیز حساس به جابجایی و شتاب محسوب می‌شوند. تیغه‌های ساخته‌شده از بلوک درصورتی‌که از بالا و پایین به کف طبقات متصل شوند و تحت اثر بارگذاری ناشی از تغییرشکل‌های سرویس و بارگذاری داخل صفحه ناشی از زلزله قرار می‌گیرند و براثر تغییرشکل‌های به وجود آمده در سازه، ممکن است دچار ترک‌خوردگی برشی، تاب‌خوردگی و شکست شوند و سطح اندودکاری روی آن‌ها ممکن است ترک‌خورده یا از دیوار جدا گردد.

این تیغه‌ها تحت اثر بارگذاری خارج از صفحه ممکن است دچار ترک‌خوردگی خمشی، خرابی در محل اتصال دیوار به سازه و فروپاشی شوند. در حالاتی که از پارتیشن‌ها به‌عنوان مهار جانبی برای لوله‌کشی، اتاقک‌های الکتریکی، قفسه‌ها یا دیگر اعضای غیرسازه‌ای استفاده می‌شود، خرابی پارتیشن ممکن است باعث آسیب‌دیدگی این اعضا شود. بنابراین پارتیشن‌های داخلی نیز باید مانند دیوارهای خارجی از سقف و ستون‌ها جداسازی شوند که فاصله جداسازی از سقف برابر با حداکثر خیز درازمدت تیر و ۲ سانتی‌متر بوده و فاصله جداسازی از ستون‌ها به‌اندازه حداقل ۰/۰۱ ارتفاع آزاد دیوار یا حداکثر جابجایی نسبی طبقه بر اساس تحلیل سازه طبق استاندارد ۲۸۰۰ می‌باشد.

الف-با توجه به اینکه دیوارهای داخلی باید در جهت خارج از صفحه مقید شده و در جهت درون صفحه دارای اتصال آزاد باشند، این امر می‌تواند توسط نبشی‌های فولادی متصل به دال سازه‌ای در تراز سقف و نبشی متصل به ستون‌ها یا وال پست‌ها در دو انتهای دیوار انجام شود. نبشی‌های فولادی می‌توانند منقطع باشند. نبشی‌های فولادی باید برای نیروی خارج از صفحه طراحی شوند. حداکثر فاصله آزاد بین نبشی‌ها بر اساس جداول ارائه‌شده در فصل دوم می‌باشد.

ب- درصورتی‌که از پارتیشن به‌عنوان مهار جانبی دیگر اعضای غیر سازه‌ای استفاده می‌گردد، پارتیشن و مهارهای لازم باید برای بار وارده کنترل شوند.

ج- توجه شود که پارتیشن‌هایی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی‌دهند (دیوار کوتاه) الزاماً باید از قاب سازه‌ای جدا شوند، زیرا در غیر این صورت باعث تشکیل "ستون کوتاه " در سازه شده و باعث خرابی آن می‌گردد.

۱-۷-۲-۲-۱- معیارهای پذیرش

الف- ساختمان با اهمیت متوسط:

تیغه‌های ساختمان‌های با اهمیت متوسط تا سه طبقه باید قادر به تحمل نیروهای برون‌صفحه‌ای محاسبه‌شده طبق بند ۱-۷-۱-۱ و حداکثر تغییرمکان مجاز طبق این بند (در صورت عدم جداسازی دیوار از سازه در جهت داخل صفحه) باشند. مقدار تغییر مکان نسبی مجاز برای این دیوارها برابر ۰/۰۱ می‌باشد توجه شود که در این حالت دیوار باید در جهت خارج از صفحه مهار شود. در صورت جداسازی تیغه از قاب با جزییات ارائه‌شده در این دستورالعمل نیازی به کنترل معیار تغییرشکلی نمی‌باشد. فاصله جداسازی از ستون‌ها به‌اندازه حداقل ۰/۰۱ ارتفاع آزاد دیوار یا حداکثر جابجایی نسبی طبقه در تحلیل سازه بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ می‌باشد. در ساختمان‌های با اهمیت متوسط با تعداد طبقات چهار الی هفت طبقه با وجود عدم الزام استاندارد ۲۸۰۰ توصیه اکید این دستورالعمل این است که این دیوارها باید بر اساس ضوابط این دستورالعمل جداسازی شوند. در ساختمان‌های هشت طبقه و بیشتر بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ جداسازی دیوار از قاب الزامی است.

ب- ساختمان با اهمیت زیاد:

تیغه ساختمان‌های با اهمیت زیاد تا سه طبقه باید قادر به تحمل نیروهای برون‌صفحه‌ای محاسبه‌شده طبق بند ۱-۷-۱-۱ و حداکثر تغییر مکان مجاز طبق این بند (در صورت عدم جداسازی تیغه از سازه در جهت داخل صفحه) باشند. مقدار تغییرمکان نسبی مجاز برای این دیوارها برابر ۰/۰۰۸ می‌باشد. توجه شود که در این حالت دیوار باید در جهت خارج از صفحه مهار شود. در صورت جداسازی دیوار از قاب با جزییات ارائه‌شده در این دستورالعمل نیازی به کنترل

معیار تغییرشکلی نمی‌باشد. فاصله جداسازی از ستون‌ها به اندازه حداقل ۰/۰۱ ارتفاع آزاد دیوار یا حداکثر جابجایی نسبی طبقه در تحلیل سازه بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ می‌باشد. در ساختمان‌های با تعداد طبقات چهار طبقه و بیشتر بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ جداسازی دیوار از قاب الزامی است.

ج- ساختمان با اهمیت بسیار زیاد:

تیغه ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد تا سه طبقه باید قادر به تحمل نیروهای برون‌صفحه‌ای محاسبه‌شده طبق بند ۱-۷-۱-۱ و حداکثر تغییر مکان مجاز طبق این بند (در صورت عدم جداسازی تیغه از سازه در جهت داخل صفحه) باشند. مقدار تغییر مکان نسبی مجاز برای این دیوارها برابر ۰/۰۰۵ می‌باشد. توجه شود که در این حالت دیوار باید در جهت خارج از صفحه مهار شود. در صورت جداسازی دیوار از قاب با جزییات ارائه‌شده در این دستورالعمل نیازی به کنترل معیار تغییر شکلی نمی‌باشد. فاصله جداسازی از ستون‌ها به‌اندازه حداقل ۰/۰۲ ارتفاع آزاد دیوار یا حداکثر جابجایی نسبی طبقه در تحلیل سازه بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ می‌باشد. در ساختمان‌های با تعداد طبقات چهار طبقه و بیشتر بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ جداسازی دیوار از قاب الزامی است.

۱-۷-۲-۳- نمای داخلی

نماهای داخلی، حساس به جابجایی محسوب می‌شوند. این اجزاء می‌توانند دچار ترک‌های داخل صفحه و جداشدگی از دیوار شوند. همچنین ممکن است براثر شتاب، مستقیماً دچار تغییر مکان یا جداشدگی خارج صفحه‌ای گردند. در صورت رعایت الزامات جداسازی دیوار نیازی به کنترل لرزه‌ای نماهای داخلی نمی‌باشد.

۱-۷-۲-۳-۱- معیارهای پذیرش

الف- ساختمان‌های با اهمیت متوسط: حداکثر تغییر مکان نسبی مجاز برابر با ۰/۰۲ می‌باشد.

ب- ساختمان‌های با اهمیت زیاد و بسیار زیاد: حداکثر تغییر مکان نسبی مجاز برابر با ۰/۰۱ می‌باشد.

۱-۷-۲-۴-نمای خارجی

۱-۷-۲-۴-۱- نماهای چسبانده شده

این نوع نما شامل نماهای سنگی، آجری و سرامیکی چسبانده شده، نمای اتیکس، نمای سیمانی و نمای EIFS می‌باشد.

در نماهای چسبانده شده، اتصال و مهار پشت‌بندی باید قادر به تحمل نیروهای طراحی لرزه‌ای افقی محاسبه‌شده طبق بند ۱-۷-۱-۱ باشند.

با توجه به اینکه نماهای چسبانده شده حساس به جابجایی محسوب می‌شوند، ممکن است در اثر تغییر شکل لایه زیرین ترک‌خورده یا از جای خود بیرون رانده شوند. درصورتی‌که این اجزاء به‌طور مستقیم روی دیوارهای برشی یا اعضای سازه‌ای که تحت جابجایی بزرگ قرار می‌گیرند، نصب شوند، در زلزله آسیب‌پذیر خواهند بود. در نماهای چسبانده شده درصورتی‌که اتصال نما ضعیف باشد (خوب نچسبیده باشد)، ممکن است در اثر شتاب مستقیم، اتصال از بین برود و قطعه آزاد شود. این امر می‌تواند به دلیل نفوذ آب در طول زمان یا خرابی لایه زیرین نیز رخ دهد.

در نماهای چسبانده شده خرابی داخل صفحه نما معمولاً براثر تغییر شکل سازه دربرگیرنده دیواری که نما بر روی آن چسبانده شده است رخ می‌دهد که باعث به وجود آمدن ترک و گسترش آن می‌شود. خرابی خارج از صفحه که به‌صورت بیرون افتادن نما رخ می‌دهد، مستقیماً به دلیل شتاب می‌باشد. بدین منظور باید با استفاده از جزئیات ارائه‌شده در این دستورالعمل، اتصال دیوار پشتیبان به سازه محیطی را جدا نمود.

۱-۷-۲-۴-۲-نماهای مهارشده

نماهای مهارشده شامل نماهای آجری و سنگی مهارشده، نماهای سرامیکی خشک و تخته‌های سیمانی می‌شود. در نمای مهارشده اتصالات باید بارهای ثقلی ناشی از وزن نما به همراه بارهای لرزه‌ای ناشی از شتاب افقی داخل صفحه، خارج صفحه و قائم زلزله را تحمل نمایند.

در ساختمان‌های با اهمیت زیاد و بسیار زیاد با توجه به هدف کاربردی نماهای مهارشده، سازه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که حداکثر تغییر مکان نسبی داخل و خارج از صفحه آن به ۰/۰۱ ارتفاع طبقه محدود گردد. در ساختمان‌های با اهمیت متوسط برای نماهای مهارشده، سازه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که حداکثر تغییر مکان نسبی داخل و خارج از صفحه آن به ۰/۰۲ ارتفاع طبقه محدود گردد.

۱-۸- بار باد وارده بر دیوارهای خارجی ساخته‌شده از بلوک

ساختمان‌ها به‌طورکلی و دیوار خارجی به‌عنوان جزء در معرض باد باید به‌صورت مستقل برای اثرات ناشی از باد طراحی و اجرا شوند. این اثر بر روی دیوار خارجی باید با توجه به میانگین سرعت باد در منطقه، ارتفاع، شکل هندسی ساختمان‌ها، میزان پوشش و گرفتگی که موانع مجاور برای آن‌ها ایجاد می‌کنند محاسبه شود. جهت تعیین اثر ناشی از باد فرض می‌شود که باد به‌صورت افقی و در هر یک از امتدادها و به‌طور غیر هم‌زمان به ساختمان اثر می‌کند. این اثر با بار زلزله جمع نمی‌شود و دیوار خارجی و کلیه اجزای آن باید برای اثر آن طراحی شوند. بسته به نوع نما، دیوار باید برای اثرات مکشی باد یا اثرات مکش و فشار باد هرکدام به‌تنهایی طراحی شود. در دیوارهایی که نما بر روی آن چسبانده شده دیوار باید برای بارهای مکش و فشار باد طراحی شود ولی در دیوارهای دارای نماهای پرده‌ای بار باد به نما وارد می‌شود و از طریق سازه نما به تیرها و ستون‌ها منتقل می‌گردد و دیوار نیازی به طراحی برای بار باد ندارد. جدول (۱-۳) راستای بار بادی که دیوار باید برای آن کنترل شود را نشان می‌دهد.

جدول (۱-۳) راستای بار بادی که باید دیوار برای آن کنترل شود

عضو غیرسازه‌ای	مکش	فشار
دیوار خارجی دارای نمای پرده‌ای	–	–
دیوار خارجی دارای سایر انواع نما	+	+
نمای چسبانده شده به دیوار	+	–
نمای پرده‌ای	+	+
اجزای سیستم اتصال دیوار در نماهای پرده‌ای	–	–
اجزای سیستم اتصال دیوار در سایر انواع نما	+	+

۱-۸-۱- فشار یا مکش ناشی از باد بر سطح دیوار

الف-روش استاتیکی

این روش برای اکثر موارد شامل طراحی سازه و ساختمان‌های با ارتفاع کم و متوسط و نیز نما و دیوار خارجی مناسب می‌باشد (اثرات دینامیکی باد توسط بارهای استاتیکی معادل می‌شود). در روش استاتیکی، فشار خارجی یا مکش تحت اثر باد بر دیوار یا نمای آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$p = I_p q C_e C_g C_t C_p C_d \qquad (۱-۱۰)$$

که در این رابطه :

p =فشار خارجی که به‌صورت استاتیکی در جهت عمود بر سطح در حالت فشار وارد بر سطح یا مکش به سمت خارج عمل می‌کند. حداقل مقدار فشار خارجی وارده به دیوار یا نمای آن ۰/۷۷ (KN/m^2) می‌باشد.

q = فشار مبنای باد که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$q = 0.000613\, V^2\ (KN/m^2) \qquad (۱-۱۱)$$

در رابطه فوق سرعت برحسب m/s می‌باشد.

این فشار بر مبنای سرعت باد که امکان تجاوز از این مقدار در سال ۲٪ می‌باشد و به‌طور متعارف با دوره بازگشت ۵۰ ساله بیان می‌گردد، به دست می‌آید.

V =سرعت مبنای باد طبق جدول (۶-۱۰-۱) مبحث ۶ مقررات ملی ساختمان

C_e =ضریب بادگیری طبق بند ۶-۱۰-۶ مبحث ۶ مقررات ملی ساختمان

C_g =ضریب اثر جهشی باد که برای دیوارهای خارجی و اجزا نما برابر با ۲٫۵ می‌باشد.

C_t = ضریب پستی و بلندی زمین طبق بند ۶-۱۰-۷ مبحث ۶ مقررات ملی ساختمان

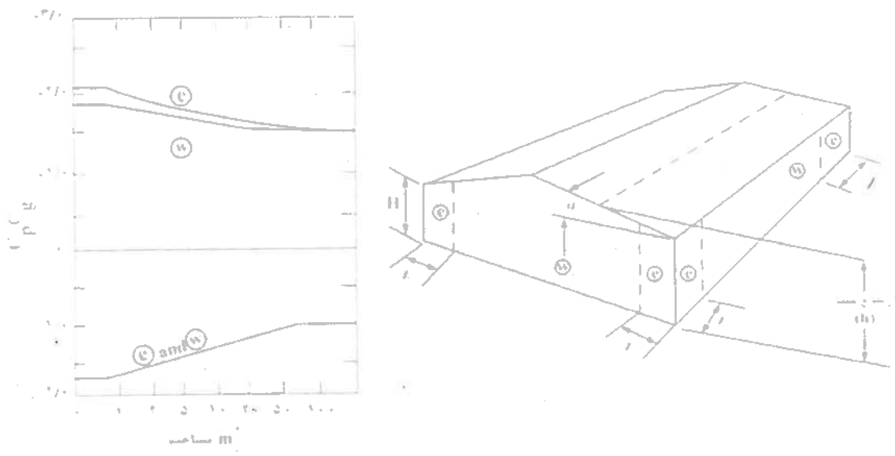
C_d =ضریب هم‌راستایی باد که مقدار آن برای دیوارها و نماهای خارجی برابر با ۰٫۸۵ می‌باشد.

h: ارتفاع ساختمان از سطح زمین

C_p: ضریب فشار که نسبت بی‌بعد فشارهای ایجادشده توسط باد روی سطح ساختمان به فشار سرعتی باد در ارتفاع مبنا می‌باشد. اثرات جهت وزش در بارهای ضریب‌دار لحاظ شده‌اند و نباید کاهش مجددی اعمال شود.

برای طراحی نما و دیوار خارجی مقدار C_p می‌تواند برابر با ۰٫۹ در نظر گرفته شود اما در نزدیک گوشه‌ها C_p برابر با ۱٫۲ مناسب است.

برای ساختمان‌های به ارتفاع کمتر از ۲۰ متر و نسبت ارتفاع به عرض کوچک‌تر ساختمان کمتر از ۱، به‌جای استفاده از ضرایب C_p و C_g فوق‌الذکر می‌توان از ضریب ترکیبی بیشینه فشار و باد جهشی خارجی C_pC_g برای طراحی نما و دیوار خارجی که در شکل (۱-۱) ارائه‌شده است استفاده نمود. باید توجه شود که در شکل (۱-۱) ضریب ترکیبی بر اساس مساحت بلوک دیوار یا قطعه نما تعیین می‌شود که این مساحت برای بلوک یا قطعه نما مساحت آن قطعه یا بلوک بوده و برای پیچ یا اتصالات مساحت قسمتی از دیوار A که بار آن به پیچ وارد می‌شود است.



شکل (۱-۱) ضریب ترکیبی بیشینه فشار و باد جهشی خارجی C_pC_g برای دیوار خارجی و نما

در شکل (۱-۱) ضرایب برای هر شیب بام برقرار می‌باشد و به موارد زیر در مورد این شکل باید توجه شود:

-در شکل (۱-۱) محور افقی در نمودار مساحت نمای مورد طراحی در ناحیه مشخص‌شده است.

-عرض ناحیه انتهایی z برابر ۱۰٪ کمترین بعد افقی یا ۴۰٪ ارتفاع H هرکدام کوچک‌تر باشد است. این عرض نباید از ۴٪ بعد افقی کوچک‌تر یا ۱ متر اختیار شود.

- ترکیب فشار خارجی و داخلی باید برای دست‌یابی به بحرانی‌ترین حالت بارگذاری ارزیابی شود.

- ضرایب مثبت نشان‌دهنده نیروهای رو به سطح هستند. درحالی‌که ضرایب منفی، نیروهای دور از سطح را نشان می‌دهند. هر المان سازه‌ای باید برای هردوی این نیروها طراحی شود.

- ضرایب فشار می‌تواند معمولاً برای نما به کار رود بااین‌حال هنگامی‌که اعضای عمودی نازه عمیق‌تر از ۱ متر روی نما قرار می‌گیرند C_pC_g=۲٫۸- باید به منطقه e اعمال شود.

ب- روش تجربی

این روش شامل آزمایش تونل باد یا سایر روش‌های تجربی می‌باشد که می‌تواند جایگزینی برای روش استاتیکی باشد.

آزمایش تونل باد برای تعیین بار باد وارد بر دیوار خارجی و نما در تمام انواع سازه‌ها، مجاز می‌باشد و درصورتی‌که ساختمان دارای نامنظمی‌های شدید در فرم سه‌بعدی خود باشد یا امکان ایجاد اثرات اغتشاش و یا ایجاد کانال جریان هوا در اطراف سازه وجود داشته باشد انجام آزمایش تونل باد برای ارزیابی نیروهای وارده بر دیوارهای خارجی و نما توصیه می‌شود. این روش، دقیق‌ترین روش تعیین بارهای وارده ناشی از باد بر این اجزا می‌باشد. در آزمایش تونل باد یا آزمایش‌های دیگری که از سیال به‌غیراز هوا در آن‌ها استفاده می‌شود باید شرایط زیر برقرار باشد:

الف-شرایط اتمسفریک واقعی باید برای مدل‌سازی تغییرات سرعت باد در ارتفاع مدل شود.

ب- مقیاس‌سازی توربولانس المان‌های طولی باید با مقیاس مشابه با آنچه برای مدل‌سازی سازه به کار می‌رود، انجام شود.

ج- ساختمان مدل‌سازی شده و ساختمان‌های اطراف و توپولوژی آن باید مشابه ساختار واقعی آن باشد.

د- سطح مقطع راستای تحت آزمایش مدل ساختمان و سازه‌های اطراف آن باید کمتر از ۸ درصد سطح مقطع کل تونل باشد مگر آنکه ضرایب اصلاحی جهت سد مسیر باد در نتایج ضرب شود.

هـ- گرادیان فشار طولی در مقطع آزمون در تونل باد باید گزارش شود.

و- اثر عدد رینولدز بر روی فشار و نیرو باید به حداقل رسانده شود.

ز- مشخصات ابزارگذاری در تونل باد باید به‌گونه‌ای باشد که بارهای وارد بر دیوارهای خارجی و اجزای نما بخصوص در کناره‌های ساختمان و اطراف بازشوها را رصد نماید.

ط- مقادیر به‌دست‌آمده از تونل باد نباید کمتر از ۸۰٪ مقادیر به‌دست‌آمده از نتایج تحلیل استاتیکی باشد.

۱-۸-۲-معیار پذیرش دیوار خارجی برای بار باد

دیوارهای خارجی و نمای متصل به آن در ساختمان باید مقاومت کافی در مقابل بار باد را دارا باشند. دیوار خارجی و نمای متصل به آن هرکدام باید مقاومت کافی برای انتقال نیروهای ناشی از بار باد به تکیه‌گاه‌ها را دارا بوده و سطح خدمت‌رسانی موردنظر را تأمین نمایند. باید توجه شود که در نماهای پرده‌ای کل بار باد توسط نما و اجزای آن باید تحمل شده و به اسکلت سازه‌ای انتقال یابد و به دیوار خارجی باری وارد نمی‌شود.

۱-۸-۲-۱- معیار پذیرش دیوار در برابر نیروهای ناشی از بار باد

دیوار خارجی و اتصالات آن و همچنین نماهای متصل به آن باید توانایی تحمل در برابر نیروهای ناشی از بار باد را داشته باشند. تنش‌های خمشی ایجادشده در دیوار باید با ظرفیت تنش خمشی دیوار به روش ذکرشده در بند ۱-۸-۲-۳ یا روش‌های محاسباتی بر اساس مکانیک مهندسی و با اعمال ضریب ایمنی ۲٫۵ مقایسه شود. همچنین تنش‌های برشی، فشاری و کششی ایجادشده در اتصالات دیوار به سازه نیز باید از نظر ظرفیت تنش قابل‌تحمل در اتصالات کنترل شود. لازم به ذکر است بار باد بدون ضریب به‌دست‌آمده از مبحث ۶ مقررات ملی در ضریب ۰٫۷ ضرب می‌شود و با این مقدار باید مقایسه شود.

۱-۸-۲-۲ معیار پذیرش دیوارهای خارجی در برابر تغییر شکل ناشی از بار باد

تغییر مکان‌های ناشی از بار باد در دیوار خارجی و اتصالات آن و همچنین نماهای متصل به آن ازجمله نما با قطعات چسبیده یا مهارشده باید در محدوده معینی باشد. محدودیت‌های تغییر شکل شامل اعمال بار باد به‌صورت مکش و فشار می‌باشد.

برای دیوار خارجی ساخته‌شده از بلوک حد تغییر شکل مجاز خارج از صفحه $L/240$ می‌باشد.

برای نمای سیمانی حد مجاز تغییر شکل خارج از صفحه نما $L/360$ می‌باشد. برای سایر انواع نما چنانچه مصالح نما از نوع شکننده و ترد باشد حد مجاز تغییر شکل خارج از صفحه نما $L/240$ و چنانچه از مصالح انعطاف‌پذیر استفاده‌شده باشد حد مجاز این تغییر شکل $L/120$ می‌باشد. L فاصله بین تکیه‌گاه‌های جدار بیرونی است. لازم به ذکر است که این مقدار با ۰/۷ بار باد بدون ضریب مبحث ۶ مقررات ملی باید مقایسه شود. برای ارزیابی این مسئله می‌توان از مدل‌سازی دقیق اجزای محدود که دربرگیرنده دیوار، اجزای نما و اتصالات آن می‌باشد و یا از آزمون‌های آزمایشگاهی استفاده نمود.

۱-۸-۲-۳ روش آزمون و تعیین ظرفیت قطعات ساخته‌شده از بلوک

جهت تعیین ظرفیت دیوارهای خارجی و قطعات و پانل‌های نما می‌توان از آزمون‌های آزمایشگاهی به شرح زیر بهره برد.

آزمون باید تحت اثر افزایشی تدریجی سربار تا میزان مساوی یا بیش از دو برابر سربار طراحی قرار گیرد. بار آزمون باید ۲۴ ساعت حفظ شود. آزمایش درصورتی‌که پس از باربرداری بیش از ۷۵ درصد تغییر مکان‌ها بازگردد رضایت‌بخش تلقی می‌گردد. در ادامه آزمونه مجدداً باید تحت اثر سربار افزایشی قرار گیرد تا اینکه یا خرابی رخ دهد یا بار سربار مساوی ۲/۵ برابر باری باشد که محدودیت تغییر مکان جدول (۱-۴) در آن رخ‌داده یا اینکه بار به معادل ۲/۵ برابر نیروی سربار طراحی برسد. در مواردی که معیارهای تغییر مکان جدول (۱-۴) به هر دلیل، مبنا قرار نگیرد، بارگذاری تا خرابی یا حصول ۲/۵ برابر نیروی سربار طراحی ادامه داده می‌شود. در اینجا مقدار مجاز نیروی قابل‌اعمال به قطعه معادل کمترین مقدار حاصل از بندهای زیر در نظر گرفته می‌شود.

۱- نیرو در تغییر مکان برابر جدول (۱-۴)

۲- نیروی خرابی تقسیم‌بر ۲/۵

۳- بیشترین بار اعمال‌شده تقسیم‌بر ۲/۵

جدول (۱-۴) محدوده قابل‌قبول تغییر شکل

دیوارهای خارجی	تحت بار باد
دیوار خارجی از بلوک	L/۲۴۰
دیوار خارجی از بلوک + نمای سیمانی	L/۳۶۰
دیوار خارجی از بلوک + نما با مصالح شکننده	L/۲۴۰
دیوار خارجی از بلوک + نما با مصالح شکل‌پذیر	L/۱۲۰

بار باد مجاز به میزان ۰/۷ بار باد وارده بر اجزای نما برای تعیین محدوده تغییر مکان مجاز منظور شود.

۱-۹- ارزیابی دیوارهای خارجی ساختمان در مقابل بارهای ضربه‌ای

۱-۹-۱- مقدمه

یکی از الزامات در طراحی دیوارهای خارجی و نمای ساختمان، تحمل آن در مقابل ضربات در طول دوره بهره‌برداری است. این ضربات می‌تواند شامل ضربات سنگین اتومبیل‌ها، ضربات ناشی از برخورد افراد یا سایر اجسام باشد. بنا بر رویکرد استانداردها به‌طورمعمول جدار خارجی ساختمان مورد ارزیابی در مقابل ضربه قرار می‌گیرد. این جدار می‌تواند شامل دیوار خارجی و نمای چسبیده به آن بوده یا شامل نمای پرده‌ای و سازه مجزای نگه‌دارنده نما که به آن متصل است باشد. ازآنجاکه معیارهای پذیرش مبتنی بر امکان ادامه بهره‌برداری ایمن از قطعات است لذا این آزمون‌ها برای دیوارهای خارجی و نمای ساختمان الزامی است. در حالتی که نمای ساختمان از طریق یک سازه نگه‌دارنده به قطعات سازه‌ای متصل باشد (نمای پرده‌ای)، آزمون‌های ضربه فقط بر روی آن انجام می‌شود.

بدین منظور دو راهکار وجود دارد:

الف- مدل‌سازی اجزای محدود دیوار و نما با جزییات و اتصالات آن و انجام تحلیل عملکرد تحت اثر بار دینامیکی ضربه

ب-در صورت عدم انجام تحلیل دیوار در برابر بارهای ضربه‌ای، انجام آزمایش بر روی نمونه دیوار و نما ساخته‌شده از جنس موردنظر بر اساس ضوابط این بخش

روش عمومی انجام آزمون‌های ضربه بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۲۷۲ با عنوان "اجزای قائم ساختمان-آزمون مقاومت در برابر ضربه-اجسام ضربه‌ای و روش‌های عمومی آزمون" می‌باشد. ضربات مورد بررسی در این فصل شامل ضربه‌های ایجادکننده شوک در انواع مشخصی از دیوارها و ضربه‌های ناشی از حرکت با سرعت بالای یک شیء (مانند پرتابه اسلحه گرم یا چکش) نمی‌شود.

۱-۹-۲- آزمون ضربه

آزمون‌های ضربه شامل جسم ضربه زننده‌ای است که مانند آونگ روی سطح نمونه قائم دیوار که در یک قاب جاسازی‌شده است، سقوط می‌کند. در هنگام برگشت، جسم ضربه زننده عقب نگه‌داشته می‌شود و اصابت مجدد صورت نمی‌گیرد.

برای دیوار و نمای متصل به آن دو نوع آزمون شامل ضربه اجسام سخت و ضربه اجسام نرم بزرگ در نظر گرفته می‌شود.

۱-۹-۲-۱-ضربه‌های اجسام سخت

ضربه اجسام سخت فقط حاصل ضربه‌هایی است که از جابجایی یا پرتاب اشیاء غیرقابل تغییر شکل حاصل می‌شود (به‌طور مثال پرتاب یک قطعه سخت یا یک‌تکه سنگ).

ابزار اعمال این آزمون، گوی فولادی ساده است. جهت ارزیابی حفظ قابلیت خدمت‌رسانی قطعات نما جسم سخت یک گوی فولادی پانصد گرمی به قطر ۵۰ میلی‌متر است که جرم آن با مهره اتصال حدود (۵۰۰±۵) گرم خواهد بود ضربه‌هایی که با این نوع گلوله اعمال می‌شود با علامت H1 شناخته می‌شود.

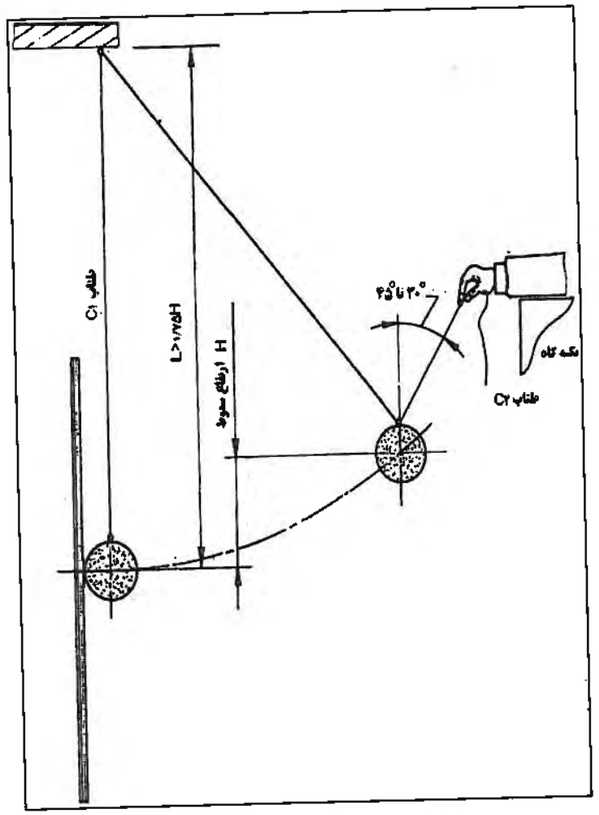
جهت ارزیابی حفظ معیار ایمنی ساکنین، جسم سخت یک گوی فولادی یک کیلوگرمی به قطر ۶۲/۵ میلی‌متر است که جرم آن با مهره اتصال حدود (۱۰±۱۰۰۰) گرم خواهد بود، ضربه‌هایی که با این نوع گلوله اعمال می‌شود با علامت H2 شناخته می‌شود .

در شکل (۱-۳) روش انجام آزمون نمایش داده‌شده است. ارتفاع سقوط بر مبنای انرژی ضربه‌ای تعیین می‌شود . این ارتفاع بر اساس انرژی ضربه موجود در جدول (۱-۵) تعیین می‌گردد.

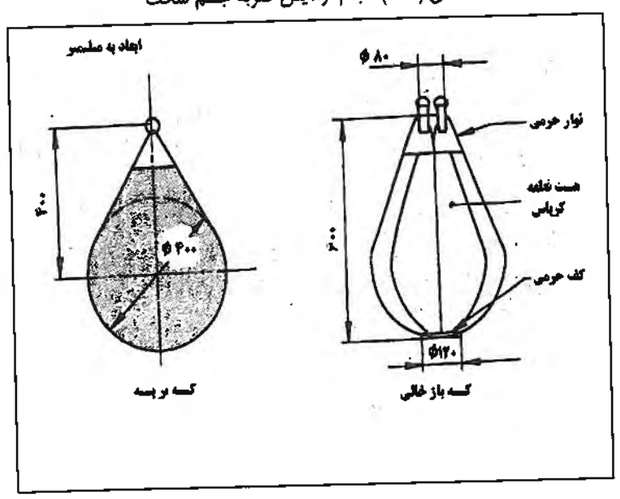
۱-۹-۲-۲- ضربه جسم نرم بزرگ

ضربه جسم نرم بزرگ حاصل ضربه‌هایی است که از برخورد بدن انسان روی سطح اتفاق می‌افتد (به‌طور مثال ضربه شانه، ضربه حاصل از دویدن و برخورد به دیوار و یا ضربه حاصل از نردبان مورداستفاده به دیوار).

جسم ضربه زننده یک کیسه کروی مخروطی به جرم ۵۰ kg است. این کیسه از هشت قطعه پارچه کرباسی قیراندود که به هم دوخته‌شده‌اند، تشکیل یافته است. کیسه با گلوله‌های شیشه‌ای به قطر سه میلی‌متر پر شده است. جرم کیسه (۵۰±۰/۵ kg) است. ضربه‌هایی که با این کیسه اعمال می‌شود با علامت S2 نمایش داده می‌شود. در شکل (۱-۴) نمایی از کیسه مورداستفاده در آزمون نشان داده‌شده است.



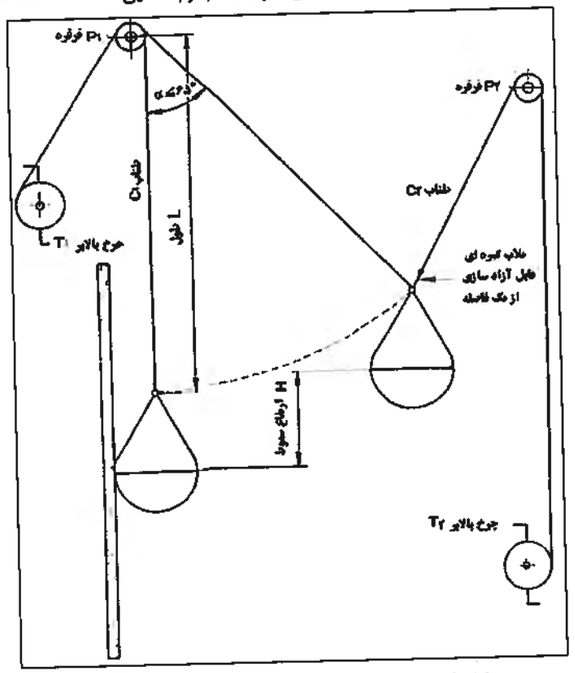
شکل (۱-۳) انجام آزمایش ضربه جسم سخت



شکل (۱-۴) کیسه کروی مخروطی پنجاه کیلوگرمی

ضربه به وسیله سقوط آونگی کیسه کروی مخروطی که در بالا شرح داده شده است، اعمال می‌شود. ابزاری که برای کنترل سقوط کیسه به کار می‌رود، در شکل (۱-۶) نشان داده شده است. قرقره و چرخ بالابر به کار گرفته‌شده در صفحه سقوط کیسه قرار می‌گیرند. کیسه وقتی بالابرده می‌شود، در موقعیت قائم قرار می‌گیرد. ارتفاع سقوط H با به‌کارگیری میله اندازه‌گیری قائم که روی زمین افقی تکیه دارد، اندازه‌گیری می‌شود. ارتفاع سقوط برابر با تفاوت بین تراز خط افقی مشخص‌شده در مرکز کیسه تا تراز محل برخورد بر روی دیوار است. ارتفاع سقوط مطابق بند ۱-۶-۳-۳ و مبتنی بر انرژی ضربه‌ای که در جدول (۱- ۶) ارائه‌شده است تعیین می‌گردد.

شکل (۱-۵) آزمایش ضربه جسم نرم سنگین



شکل (۱-۶) ابزاربندی انجام آزمون ضربه جسم نرم سنگین

۱-۹-۳- گروه‌بندی عملکردی دیوار خارجی و نما برای تعیین انرژی ضربه

ضربه اعمال‌شده بر روی سطح خارجی تابع موقعیت قرارگیری در ساختمان و میزان در معرض ضربه بودن آن قطعه است. به این منظور گروه‌بندی عملکردی برای قطعات پیرامونی یک ساختمان تعیین می‌شود.

۱-۹-۳-۱- گروه‌بندی عملکردی

با توجه به موقعیت یک دیوار در ساختمان و تنوع عملکردهایی که در اطراف ساختمان امکان‌پذیر است، دامنه وسیعی از حالات ممکن است. این دامنه به ۶ گروه اصلی تقسیم می‌شود. گروه‌های A تا D مربوط به موقعیت‌های تا ۱٫۵ متر بالاتر از سطح پیاده‌رو بوده و بالاتر از این تراز با توجه به کاهش خطرات ضربه به دو گروه دیگر تقسیم می‌شود. تعاریف این گروه‌ها در جدول (۱-۵) ارائه‌شده است.

۱-۹-۳-۲- تعیین انرژی ضربه

انرژی ضربه جسم سخت و جسم نرم بزرگ بر اساس گروه عملکردی در جدول (۱-۶) ارائه‌شده است.

۱-۹-۳-۳- ارتفاع سقوط وزنه و کیسه در آزمون‌های ضربه

در جدول (۱-۶) انرژی ضربه برای حالات مختلف ارائه شده است. در زیر بر اساس انرژی ضربه و وزن گلوله یا کیسه، ارتفاع رهاسازی ارائه شده است:

جدول (۱-۵) گروه‌بندی سطوح در معرض ضربه در ساختمان‌ها

گروه	شرح	مثال	
A	در دسترس عموم و افرادی که انگیزه‌ای برای ملاحظه‌کاری ندارند. در معرض نفوذهای خرابکارانه و یا اعمال خشن.	دیوار منازل مسکونی یا ساختمان‌های عمومی در مناطق با احتمال خرابکاری	ناحیه‌ای از دیوار ۱٫۵ متر بالاتر از سطح پیاده‌رو یا کف
B	در دسترس عموم و افرادی که انگیزه‌ای برای ملاحظه‌کاری ندارند. در معرض بروز تصادفات یا سوءاستفاده.	دیوارهای مجاور پیاده راه‌کنار شاهراهها و یا مجاور زمین‌بازی که در گروه A نگنجد.	
C	عمدتاً در دسترس افراد دارای انگیزه ملاحظه‌کاری. احتمال وقوع تصادف و سوءاستفاده وجود دارد .	دیوارهای مجاور فضای سبز خصوصی و دیوارهای عقب بالکن‌ها.	
D	تنها در دسترس افراد دارای ملاحظه‌کاری و دور از مسیرهای عبور . احتمال کم بروز تصادفات یا سوءاستفاده.	دیوارهای مجاور فضای سبز محصور بدون راه عبور	
E	بالاتر از ناحیه با احتمال ضربه از سوی افراد ولی با احتمال برخورد اشیاء پرتابی	در ارتفاع ۱٫۵ متر تا ۶ متر در نواحی گروه A و B	
F	نواحی بالاتر از ناحیه با احتمال ضربه از سوی افراد و بدون احتمال برخورد اشیاء پرتابی	نواحی با ارتفاع بیش از ۶ متر که به‌طورمعمول با تجهیزات خاص قابل‌دسترس است.	

الف- ضربات جسم سخت

برای ایجاد انرژی ضربه ۱۰Nm یک گلوله فولادی استیل با قطر ۶۲٫۵mm و با جرم ۱٫۰kg از ارتفاع ۱۰۲۰mm به‌صورت آونگی رها می‌شود.

برای ایجاد انرژی ضربه ۶Nm یک گلوله فولادی استیل با قطر ۵۰ mm و با جرم ۰٫۵kg از ارتفاع ۱۲۲۰mm به‌صورت آونگی رها می‌شود.

برای ایجاد انرژی ضربه ۳Nm یک گلوله فولادی استیل با قطر ۵۰ mm و با جرم ۰٫۵kg از ارتفاع ۶۱۰mm به‌صورت آونگی رها می‌شود.

ب- ضربات جسم نرم

برای ایجاد انرژی ضربه ۵۰۰Nm یک کیسه با جرم ۵۰ kg از ارتفاع ۱۰۲۰mm به‌صورت آونگی رها می‌شود.

برای ایجاد انرژی ضربه ۳۵۰Nm یک کیسه با جرم ۵۰ kg از ارتفاع ۷۱۵mm به‌صورت آونگی رها می‌شود.

برای ایجاد انرژی ضربه ۱۲۰Nm یک کیسه با جرم ۵۰ kg از ارتفاع ۲۴۵mm به‌صورت آونگی رها می‌شود.

جدول (۱-۶) جدول تعیین انرژی ضربه

گروه عملکردی	انرژی ضربه‌ای جسم سخت N.m		انرژی ضربه‌ای جسم نرم بزرگ N.m	
	معیار حفظ شرایط عملکردی دیوار	معیار حفظ ایمنی افراد	معیار حفظ شرایط عملکردی دیوار	معیار حفظ ایمنی افراد
A	به توضیحات (الف) مراجعه شود			
B	۱۰	۱۰	۱۲۰	۵۰۰
C	۶	۱۰	۱۲۰	۵۰۰
D	۶	۱۰	۱۲۰	۵۰۰
E	۶	۱۰	–	۵۰۰
F	۳	–	–	۳۵۰

الف-برای این دسته از دیوارها هیچ معیاری ارائه نمی‌شود و با توجه به سطح و شدت خرابکاری محتمل باید ارزیابی صورت گیرد

۱-۹-۴- موقعیت ضربات روی دیوار

موقعیت ضربات باید به‌گونه‌ای تعیین شود که احتمال وقوع بدترین اثرات به لحاظ ترک‌خوردگی یا جداشدگی مهار از دیوار یا قطعه نما وجود داشته باشد.

۱-۹-۵- معیار پذیرش

برای دیوار و نمای متصل به آن معیارهای پذیرش مقاومت در برابر ضربه برای دو سطح عملکرد حفظ شرایط خدمت پذیری دیوار و نما و معیار حفظ ایمنی افراد به ترتیب، متناسب با ضربه سطح متوسط و ضربه شدید باید کنترل شود.

۱-۹-۵-۱ حفظ سطح خدمت پذیری دیوار و نمای متصل به آن

دیواری که تحت ضربه سطح متوسط قرار می‌گیرد نباید کاهش سطح عملکرد داشته باشد. ارزیابی وضعیت سطح نمای دیوار پس از اعمال ضربه به‌صورت کیفی صورت می‌گیرد. در مورد مصالح ترد و شکننده هیچ‌گونه صدمه‌ای قابل‌قبول تلقی نمی‌شود. در مورد مصالح غیر ترد بروز سوراخ یا حفره به‌منزله رد نمونه بوده و فرورفتگی، گرچه تابع اثرات خرابی بر زیبایی نما است اما می‌تواند با معیار عمق فرورفتگی ارزیابی شود. در مورد خود دیوار AAC نیز هیچ‌گونه صدمه‌ای قابل‌قبول نمی‌باشد.

به‌طور مثال در مورد نمای سنگ، یکپارچگی سنگ و مهارهای آن، بعد از یک ضربه با سطح متوسط، باید در نظر گرفته شود. هیچ‌گونه آسیبی به سنگ در اثر آزمون ضربه سطح خدمت پذیری موردقبول نیست.

۱-۹-۵-۲- حفظ ایمنی افراد

ضربه شدید نباید باعث هرگونه آسیب سازه‌ای یا ناپایداری شود و نباید باعث جداشدگی بخش‌هایی از دیوار و بروز صدمه به ساکنین یا افراد خارج ساختمان باشد. هیچ‌یک از ادوات اعمال ضربه نباید از دیوار گذر نماید. با توجه به‌شدت ضربه برای ارزیابی دیوار و نمای متصل به آن در این وضعیت، خسارت به دیوار و نما در این حالت قابل‌قبول تلقی می‌شود و بروز تغییر شکل دائمی در سمت دیگر دیوار امکان‌پذیر است.
به‌طور نمونه در مورد نمای سنگی در اثر آزمون ضربه نباید پانل‌های سنگی به‌گونه‌ای ترک بخورند که بخش‌های بزرگی از آن به سمت زمین سقوط کند و اینکه مهاربندها و سنگ‌های اطراف نقاط مهاربند آسیب ببینند.

۱-۱۰- نحوه اعمال بارها و ترکیبات بارگذاری

به‌منظور بررسی عملکرد دیوار و اتصالات آن پس از محاسبه نیروهای وارده شامل بار ثقلی، بار زلزله، باد و ضربه و تعیین عکس‌العمل‌ها، باید با انجام تحلیل و ترکیب بارهای وارده نسبت به بررسی نیروهای وارده بر مهارها اقدام شده و با میزان تحمل آن‌ها مقایسه شود. کنترل مهارها و خود دیوار باید برای موارد زیر انجام شود که عبارت‌اند از:

- اتصالات باید قابلیت تحمل نیروی برشی ناشی از بارهای جانبی را داشته باشند
- دیوار باید قابلیت تحمل نیروی برشی و خمشی خارج از صفحه وارده بر آن را داشته باشد
- دیوار و اتصالات آن باید قابلیت تحمل نیروهای وارده از نما و اتصالات آن را داشته باشند
- نیروی زلزله باید در جهت افقی به مرکز جرم دیوار وارد شود و با نیروهای بهره‌برداری وارد به آن ترکیب گردد.

در مورد طراحی اتصالات ، روش LRFD بکار گرفته می‌شود. ظرفیت بسیاری از اجزاء استاندارد مانند میل‌مهارها، پیچ‌ها و با استفاده از روش ASD مشخص‌شده است. برای اجزائی که ظرفیت آن‌ها بر اساس روش ASD به دست می‌آیند می‌توان بارهای حاصل از روش LRFD را طبق روابط (۱-۱) الی (۱-۸) با ۱/۴ برابر ظرفیت به‌دست‌آمده بر اساس روش ASD مقایسه نمود.

۱-۱۰-۱- ترکیب بار

$$
\begin{aligned}
&1)\ 1.4D\\
&2)\ 1.2D+1.6L\\
&3)\ 1.2D+L+E\\
&4)\ 0.9D+E\\
&5)0.9D+1.6W\\
&6)1.2D+1.6W+L
\end{aligned}
\qquad (۱-۱۲)
$$

که در این روابط، D: بار مرده؛ L: بار زنده، W: بار باد و E: بار زلزله می‌باشد.

۱-۱۱- طراحی

۱-۱۱-۱-طراحی میلگرد بستر، یا بست برای مهار خمشی خارج از صفحه دیوار بنایی

طراحی دیوارهای بنائی برای تحمل خمش خارج از صفحه ناشی از بارهای جانبی، همانند تمامی اعضای سازه‌ای و غیر سازه‌ای، به هر دو عامل تقاضا و ظرفیت وابسته است. ازآنجاکه مقدار ظرفیت (مقاومت) یک دیوار بنایی ارتباط مستقیم با مقدار سختی آن دارد و سختی، عامل تعیین‌کننده الگوی توزیع بارهای وارد بر دیوار است، تغییر در مقدار ظرفیت دیوار به تغییر در تقاضای وارد به دیوار منجر خواهد شد. به‌این‌ترتیب، طراحی این دیوارها فرآیندی تکراری را شامل می‌شود.

این فرآیند و ساختار محاسباتی و کنترلی آن به‌طور کامل در آئین‌نامه Eurocode 6 – Part 1-1 و در نشریه ۷۲۹ سازمان برنامه و بودجه کل کشور ارائه‌شده است. علاوه بر این، تعیین مقاومت خمشی خارج از صفحه دیوارهای بنایی مسلح و غیرمسلح در استاندارد ACI530-13 نیز بیان‌شده است. با توجه به وجود مبنا، تعاریف و روابط مشترک در هر سه مرجع عنوان‌شده، در ادامه روند دنبال شده توسط این آیین‌نامه‌ها معرفی می‌شود.

گام اول: فرض اولیه برای مقاومت دیوار

با در نظر گرفتن مشخصات اولیه برای مصالح و مقادیر حداقلی برای مقدار میلگرد بستر، مقاومت دیوارهای بنایی در راستای غیرمسلح و مسلح تعیین می‌شود.

۱-۱۱-۱-۱- مشخصات مصالح مصرفی

مقاومت فشاری دیوارهای بنائی (f_m) بر اساس نتایج حاصل از آزمون‌های مرجع انجام‌شده، تعیین می‌شود. در محاسبات این دستورالعمل، مقاومت فشاری دیوارهای آجری برابر با ۷ MPa، دیوارهای بلوک سیمانی برابر با ۴ MPa و دیوارهای AAC برابر با ۳ MPa در نظر گرفته‌شده است.

مدول گسیختگی دیوارهای بنائی (f_r) برای دیوارهای آجری و بلوک سیمانی و سفالی، از جدول (۱-۷) استخراج‌شده و برای دیوارهای بنائی AAC از رابطه (۱-۱۳) تعیین می‌شود. در این رابطه، هر دو مقدار f_r و f_m در واحد MPa مورداستفاده قرار می‌گیرند.

$$f_r = 0.4\sqrt{f'_{m-AAC}} \qquad (۱-۱۳)$$

f'_{m-AAC} : مقاومت فشاری بلوک AAC با توجه به مشخصات ارائه شده توسط شرکت سازنده

جدول (۱-۷) مدول گسیختگی دیوارهای بنایی برگرفته از نشریه ۷۲۹ سازمان برنامه و بودجه

راستای موردبررسی	نوع واحد بنائی	ملات ساخته‌شده با ترکیب سیمان پرتلند و آهک		ملات ساخته‌شده باسیمان بنایی	
		ملات نوع N	ملات نوع S	ملات نوع N	ملات نوع S
در امتداد عمود بر بند بستر	واحد توپر	۰٫۵۲	۰٫۶۹	۰٫۲۶	۰٫۴۱
	واحد توخالی فاقد دوغاب	۰٫۳۳	۰٫۴۳	۰٫۱۶	۰٫۲۶
	واحد توخالی پرشده با دوغاب	۱٫۰۹	۱٫۱۲	۱	۱٫۰۵
در امتداد موازی بند بستر در دیوارهای با پیوند ممتد	واحد توپر	۱٫۰۳	۱٫۳۸	۰٫۵۲	۰٫۸۳
	واحد توخالی فاقد دوغاب	۰٫۶۶	۰٫۸۶	۰٫۳۳	۰٫۵۲
	واحد توخالی پرشده با دوغاب*	۱٫۰۳	۱٫۳۸	۰٫۵۲	۰٫۸۳
در امتداد موازی بند بستر در دیوارهای با پیوند غیرممتد	مقطع پرشده با دوغاب در امتداد بند بستر**	۱٫۷	۱٫۷	۱٫۷	۱٫۷
	سایر موارد	صفر	صفر	صفر	صفر

*درصورتی‌که تنها بخشی از حفره‌ها با دوغاب پرشده باشد، می‌توان بر اساس درصد حفره‌های پرشده با دوغاب مدول گسیختگی را از درون‌یابی بین حالت فاقد دوغاب و پرشده با دوغاب به دست آورد.
** تنها بخشی از دیوار که با دوغاب در امتداد موازی بند بستر به‌طور پیوسته پر شده است، در تحمل خمش مؤثر است.

۱-۱۱-۱-۲- مقاومت خمشی اسمی دیوار بنائی غیرمسلح:

مقاومت خمشی اسمی دیوارهای بنائی غیرمسلح (شامل دیوارهای با بلوک رسی، سیمانی و AAC)، با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$M_{n1} = f_r S \qquad (۱-۱۴)$$

$$S = \frac{I_g}{C} \qquad (۱-۱۵)$$

که در آن، M_n مقاومت خمشی اسمی دیوار (N.mm)، f_r مدول گسیختگی دیوار (MPa) بر اساس مطالب بند (۱-۱۱-۱-۱)، I_g ممان اینرسی مقطع مؤثر ترک نخورده دیوار در جهت خارج از صفحه (mm^4) و C فاصله مرکز سطح مقطع مؤثر دیوار تا دورترین تار کششی (mm) است. برای محاسبه I_g در واحدهای آجری و AAC توپر از رابطه $I_g=bh^3/12$ استفاده می‌شود که در آن، b=۱۰۰۰mm و h برابر با ضخامت دیوار منظور می‌شود. بدیهی است که در این شرایط، C=0.5h خواهد بود.

برای دیوارهای ساخته‌شده از بلوک‌های توخالی و فاقد دوغاب، می‌توان رابطه (۱-۱۷) برای تعیین مقاومت خمشی اسمی در واحد طول دیوار را به صورت زیر تقریب زد:

$$M_{n1} = \frac{1000 f_r t_s (h - t_s)^2}{h} \quad (N.mm/m) \qquad (۱-۱۶)$$

که در آن، h ضخامت دیوار و t_s ضخامت پوسته واحدهای بنایی (هر دو برحسب mm) است.

۱-۱۱-۱-۳- مقاومت خمشی اسمی دیوار بنائی مسلح:

با دنبال کردن فرضیات به کار گرفته‌شده در نشریه ۷۲۹، حداقل مقدار تسلیح به نحوی تعیین می‌شود که در آن، مقدار لنگر خمشی اسمی دیوار بنائی مسلح حداقل به میزان ۳۰ درصد بیشتر از مقدار لنگر خمشی اسمی دیوار بنائی غیرمسلح باشد. به‌این‌ترتیب، مفتول به قطر ۴ میلی‌متر که در فاصله ۵۰ سانتی‌متری از هم قرار می‌گیرند، به‌عنوان حداقل مقدار میلگرد بستر در گام اول فرض می‌شود. بر این اساس، محاسبات مربوط به مقاومت خمشی اسمی دیوار بنائی مسلح انجام می‌شود.

برای دیوارهای بنائی مسلح، مقدار لنگر خمشی اسمی خارج از صفحه با در نظر گرفتن فرضیات نمایش داده‌شده در شکل زیر و از رابطه (۱-۲۰) به دست می‌آید. لازم به اشاره است با توجه به اینکه جداسازی دیوار از تمامی جداره‌های پیرامونی انجام‌شده است، از اثر حضور بارهای محوری در تعیین مقاومت خمشی صرف‌نظر می‌شود.

$$M_{n2} = \frac{1000}{B}\left(A_s F_y\right)\left(\frac{d-a}{2}\right) \quad (N.mm/m) \qquad (۱-۱۷)$$

$$a = \frac{A_s F_y}{\beta f'_m B} \qquad (۱-۱۸)$$

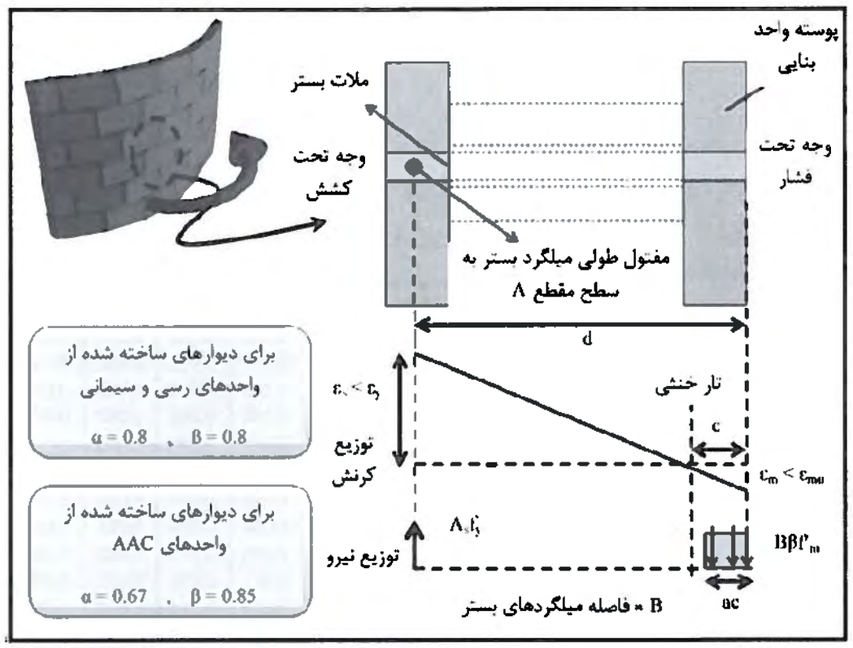
در این روابط، A_s سطح مقطع فولاد تحت کشش (میلگردهای بستر واقع در یک رج) (mm^2)، F_y مقاومت تسلیم فولاد تحت کشش MPa، B فاصله میلگردهای بستر از یکدیگر در ارتفاع دیوار (mm) می‌باشد. برای دیوارهای با واحد بنائی توپُر، d=0.5h و برای دیوارهای بنائی با واحد بنائی توخالی، d فاصله دورترین تار فشاری تا میانه ضخامت پوسته کششی بلوک توخالی است. مقادیر α و β نیز به پیشنهاد نشریه ۷۲۹ و بر اساس شکل (۱-۸) تعیین می‌شوند.

۱-۱۱-۱-۴- مقاومت خمشی طراحی

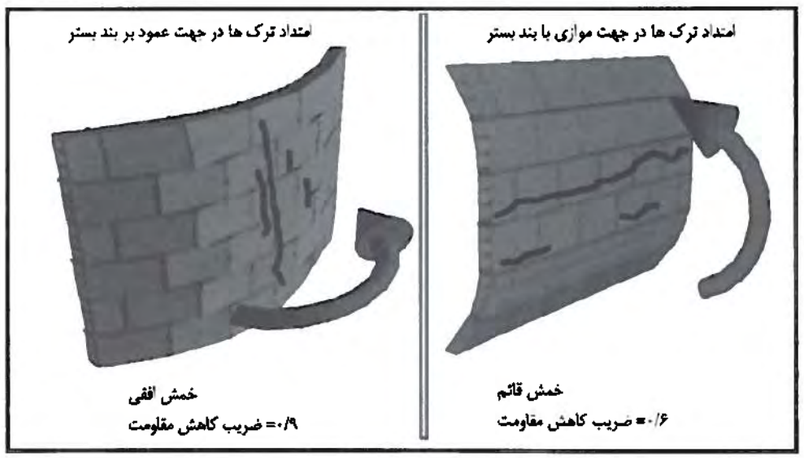
مقاومت خمشی طراحی دیوارهای بنائی غیرمسلح با ضرب مقاومت اسمی در ضریب کاهش مقاومت (ϕ) به دست خواهد آمد.

$$M_d = \phi M_n \qquad (۱-۱۹)$$

مقدار این ضریب برای راستای غیرمسلح برابر با ۰/۶ و برای راستای مسلح به میلگرد بستر برابر با ۰/۹ تعیین می‌شود.



شکل (۱-۷) توزیع کرنش و نیرو در مقطع دیوار بنایی با میلگرد بستر ساخته‌شده از واحد بنایی توخالی (نشریه ۷۲۹)



شکل (۱-۸) خمش افقی و قائم به همراه ضرایب کاهش مقاومت خمشی در دیوار بنایی دارای میلگرد بستر افقی (نشریه ۷۲۹)

گام دوم: تعیین تقاضای وارد بر دیوار بنائی

بارهای خارج از صفحه وارد بر دیوار بنائی، بر اساس ترکیب بارهای ضریب دار دربرگیرنده بارهای باد و زلزله تعیین می‌شود (W_u). پس‌ازآن، ابتدا نسبت مقاومت خمشی اسمی دیوار در راستای قائم (غیرمسلح) به مقاومت خمشی اسمی دیوار در راستای افقی (مسلح) به‌عنوان ضریب معرفی می‌شود.

$$\mu = \frac{M_{n1}}{M_{n2}} \qquad (۲۰-۱)$$

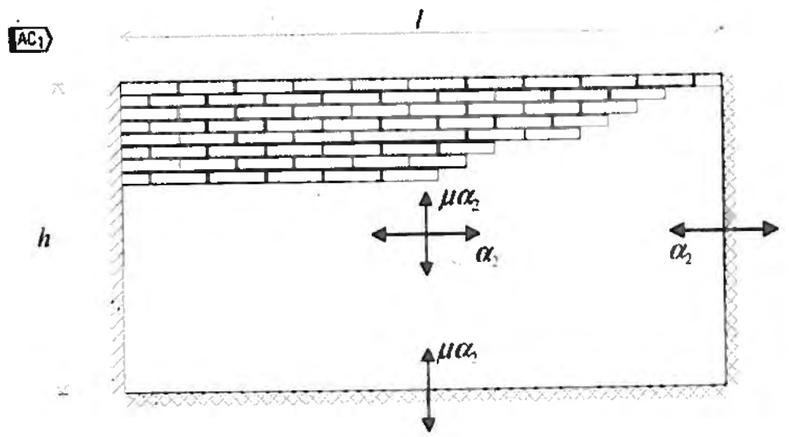
پس از آن، بر اساس مقدار نسبت H/L و همچنین، وضعیت اتصالات پیرامونی دیوار، ضریبی به نام 2α تعیین می‌شود. در این دستورالعمل، به دلیل جداسازی کامل چهار لبه دیوار، وضعیت چهار طرف مفصلی معرفی‌شده و جدول متناظر آن مورداستفاده قرار می‌گیرد. در این جدول، H ارتفاع دیوار و L طول دیوار است.

جدول (۱-۸) –ضرایب توزیع سهم خمشی دیوار در دو جهت (با توجه به شرایط چهار لبه مفصل)

Wall support condition

E

μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0.008	0.018	0,030	0,042	0.051	0,059	0,066	0.071
0,90	0.009	0,019	0,032	0,044	0,054	0,062	0,068	0,074
0,80	0,010	0,021	0,035	0,046	0,056	0,064	0,071	0,076
0,70	0,011	0,023	0,037	0,049	0,059	0,067	0,073	0,078
0,60	0,012	0,025	0,040	0,053	0,062	0,070	0,076	0,081
0,50	0,014	0,028	0,044	0,057	0,066	0 074	0,080	0,085
0,40	0,017	0,032	0,049	0,062	0,071	0,078	0,084	0,088
0,35	0,018	0,035	0,052	0,064	0,074	0,081	0,086	0,090
0,30	0,020	0,038	0,055	0,068	0,077	0,083	0,089	0,093
0,25	0,023	0,042	0,059	0,071	0,080	0,087	0,091	0,096
0,20	0,026	0,046	0,064	0,076	0,084	0,090	0,095	0,099
0,15	0,032	0,053	0,070	0,081	0,089	0,094	0,098	0,103
0,10	0,039	0,062	0,078	0,088	0,095	0,100	0,103	0,106
0,05	0,054	0,076	0,090	0,098	0,103	0,107	0,109	0,110



پس از تعیین ضریب $\alpha 2$، مقدار تقاضای خمشی وارد بر دیوار در دو راستای قائم و افقی با استفاده از روابط زیر تعیین می‌شود:

$$M_{u2} = \alpha 2 \times W_u \times L^2 \qquad (۲۱-۱)$$

$$M_{u1} = \mu \times M_{u2} \qquad (۲۲-۱)$$

در این روابط، M_{u2} تقاضای خمشی افقی و M_{u1} تقاضای خمشی قائم است.

گام سوم: تائید طرح

در شرایطی که در هر دو جهت افقی و قائم، رابطه $M_d > Mu$ برقرار باشد، طرح دیوار مورد تائید قرار می‌گیرد. در غیراین‌صورت، تکرار مراحل طراحی از گام اول ضروری است.

فصل دوم

جداول راهنما

۲-۱ مقدمه

در این فصل، جداول راهنما شامل جداول مقاطع وال پست‌ها، جداول جزئیات مهار و همچنین، جداول جزئیات تسلیح برای دیوارهای خارجی و داخلی ارائه‌شده است. اطلاعات جداول ارائه‌شده در این فصل که به‌عنوان راهنمای تجویزی برای اجرای دیوارهای داخلی و خارجی در ساختمان‌های تا ۱۰ طبقه، در مناطق با خطر نسبی زلزله کم تا خیلی زیاد و نواحی با سرعت‌های متفاوت باد تهیه‌شده است، بر اساس فرضیات و روابط زیر حاصل‌شده است:

۱- طراحی دیوارها با توجه به اثرات بارهای ثقلی و جانبی صورت گرفته است. در طراحی دیوارهای داخلی اثرات هم‌زمانی بارهای ثقلی و زلزله و در طراحی دیوارهای خارجی، اثرات هم‌زمانی بارهای ثقلی با بارهای لرزه‌ای یا باد (هرکدام که حاکم باشد) منظور شده است.

۲- ترکیب بارهای طراحی بر اساس مطالب ارائه‌شده در بند ۱-۷ تعیین‌شده است.

۳- وزن واحد حجم برای مصالح مصرفی در بلوک‌های AAC، بلوک‌های سیمانی (لیکا) و دیوارهای آجری به ترتیب ۶۰۰، ۸۵۰ و ۱۸۵۰ kg/m^3 در نظر گرفته‌شده است.

۴- ارتفاع کف تا کف طبقات برابر با ۳٫۳ متر و ارتفاع آزاد دیوارها ۳ متر در نظر گرفته‌شده است. به‌این‌ترتیب، ارتفاع وال پست‌های دیواری برابر با ۳ متر و ارتفاع کل در ساختمان‌های ۳، ۶ و ۱۰ طبقه به ترتیب برابر با ۹٫۹ متر، ۱۹٫۸ متر و ۳۳ متر می‌باشد.

۵- ضخامت دیوارهای داخلی برابر با ۱۰ سانتی‌متر و ضخامت دیوارهای خارجی برابر با ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر تعریف‌شده است.

۶- بار زلزله وارد بر دیوارهای پُرکننده داخلی و خارجی، بر اساس ضوابط مربوط به اجزاء غیر سازه‌ای و روابط ارائه‌شده در بند ۱-۴ تعیین می‌شود.

در محاسبات این فصل، مقدار a_p برابر با ۱٫۰، مقدار $(1+S)$ برابر با ۲٫۷۵، I_p برابر با ۱٫۵ و R_u برابر با ۲٫۵ انتخاب‌شده است. همچنین ارتفاع کل ساختمان (H) بر اساس توضیحات بند ۴ تعیین‌شده و در تعیین ارتفاع z، فاصله مرکز جرم عضو غیر سازه‌ای تا تراز پایه در محاسبات آمده است. به‌عنوان‌مثال برای دیوار واقع در طبقه ششم مقدار z برابر با ۱۸=۱٫۵+(۵×۳٫۳) متر می‌باشد.

۷- بار باد وارد بر سطح دیوارهای خارجی بر اساس ضوابط ارائه‌شده در مبحث ششم مقررات ملی ساختمان و روابط بند ۱-۵ تعیین می‌شود.

در محاسبات این فصل، I_w برابر با ۱٫۱۵، C_g برابر با ۲٫۵ و C_p برابر با ۰٫۹ در نظر گرفته‌شده است. در تعیین C_e نیز از روابط مبحث ششم استفاده‌شده و در آن، ارتفاع ۳۰ متر به‌عنوان مرز تعیین محدوده باز و متراکم تعیین‌شده است.

۸- محاسبات مربوط به مهار دیوارها در لبه‌های فوقانی (اتصال به سقف) و کناری (اتصال به وال پست‌ها) بر اساس بارهای خارج از صفحه وارد بر دیوار و با توجه به سطح باربر هر یک از لبه‌ها انجام‌شده است. جزئیات محاسباتی این بخش را می‌توان در ضابطه ۷۲۹ امور نظام فنی و اجرایی سازمان مدیریت دنبال کرد.

۹- تأمین مقاومت دیوارها در برابر خمش خارج از صفحه با توجه به روابط ارائه‌شده در آئین‌نامه ACI530 و نشریه ۷۲۹ سازمان برنامه و بودجه صورت گرفته است. در این شرایط، ابتدا مقاومت دیوارها در حالت غیرمسلح و مسلح تعیین‌شده و سپس، با مقدار خمش ناشی از بارهای جانبی (باد و زلزله) مقایسه شده است.

دیوارهای خارجی

دیوارهای خارجی باضخامت ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر

۲-۲-جدول مقاطع برای دیوارهای خارجی به ضخامت ۱۵ سانتی‌متر

۲-۲-۱- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر

۲-۲-۱-۱ وال پست ساخته‌شده از نبشی

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

در تمامی سرعت‌های باد				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	**4L30H150**	**4L40H150**	**4L40H150**
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	**4L30H150**	**4L40H150**	**4L40H150**
	دیوارهای آجری	**4L40H150**	**4L40H150**	**4L50H150**

در تمامی سرعت‌های باد				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	**4L30H150**	**4L40H150**	**4L40H150**
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	**4L30H150**	**4L40H150**	**4L40H150**
	دیوارهای آجری	**4L40H150**	**4L40H150**	**4L50H150**

ب- ساختمان شش طبقه

در تمامی سرعت‌های باد				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150

در تمامی سرعت‌های باد				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L50H150	4L50H150

ج- ساختمان ده طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L30H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L30H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L40H150
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L30H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L40H150
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L40H150	4L50H150	4L50H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L40H150	4L50H150	4L50H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L50H150	4L60H150

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L30H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L30H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L30H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L50H150	4L50H150

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H150	4L40H150	4L40H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L40H150	4L50H150
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L40H150	4L50H150	4L50H150
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L40H150	4L50H150	4L50H150
	دیوارهای آجری	4L40H150	4L50H150	4L60H150

۲-۲-۱-۲ وال پست ساخته‌شده از قوطی

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5

ب- ساختمان شش طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5

ج- ساختمان ده طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۲–۰/۱	۳/۰–۲/۰	۴/۰–۳/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۲–۰/۱	۳/۰–۲/۰	۴/۰–۳/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

۲-۲-۱-۳ وال پست ساخته‌شده از مقاطع فولادی سرد نورد

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوارهای آجری	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B30T2	2U150B50T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوارهای آجری	2U150B50T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B30T2	2U150B50T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B50T2	Not Ok	Not Ok

- B عرض بال ناودانی سرد نورد (برحسب میلی‌متر) T ضخامت مقطع ناودانی سرد نورد(برحسب میلی‌متر)

ب- ساختمان شش طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوارهای آجری	2U150B60T1	2U150B40T2	2U150B60T2
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوارهای آجری	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B30T2	2U150B50T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوارهای آجری	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوارهای آجری	2U150B60T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B30T2	2U150B50T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B60T2	Not Ok	Not Ok

ج- ساختمان ده طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوارهای آجری	2U150B60T1	2U150B40T2	2U150B60T2
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوارهای آجری	2U150B۲۰T2	2U150B40T2	Not Ok
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B30T2	2U150B50T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	Not Ok	Not Ok	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	Not Ok	Not Ok	Not Ok
	دیوارهای آجری	Not Ok	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T1	2U150B30T2	2U150B40T2
	دیوارهای آجری	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B50T1	2U150B30T2	2U150B50T2
	دیوارهای آجری	2U150B60T1	2U150B40T2	2U150B60T2
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B30T2	2U150B50T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B30T2	2U150B60T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U150B40T2	2U150B60T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U150B40T2	Not Ok	Not Ok
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	Not Ok	Not Ok	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	Not Ok	Not Ok	Not Ok
	دیوارهای آجری	Not Ok	Not Ok	Not Ok

۲-۲-۲- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول

۲-۲-۲-۱ وال پست ساخته‌شده از چهار نبشی

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	کناری	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	افقی	4L30H150	4L30H150	4L30H150
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	کناری	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	افقی	4L30H150	4L30H150	4L30H150
دیوارهای آجری	میانی	4L50H150	4L60H150	4L60H150
	کناری	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	افقی	4L30H150	4L40H150	4L50H150

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L50H150	Not Ok	Not Ok
	کناری	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	افقی	4L30H150	4L30H150	4L30H150
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L50H150	Not Ok	Not Ok
	کناری	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	افقی	4L30H150	4L30H150	4L40H150
دیوارهای آجری	میانی	4L60H150	Not Ok	Not Ok
	کناری	4L40H150	4L50H150	Not Ok
	افقی	4L30H150	4L40H150	4L50H150

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	کناری	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	افقی	4L30H150	4L30H150	4L30H150
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	کناری	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	افقی	4L30H150	4L30H150	4L40H150
دیوارهای آجری	میانی	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	کناری	4L30H150	4L40H150	4L50H150
	افقی	4L30H150	4L40H150	4L50H150

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L50H150	Not Ok	Not Ok
	کناری	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	افقی	4L30H150	4L30H150	4L30H150
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L50H150	Not Ok	Not Ok
	کناری	4L40H150	4L50H150	4L60H150
	افقی	4L30H150	4L30H150	4L40H150
دیوارهای آجری	میانی	4L60H150	Not Ok	Not Ok
	کناری	4L40H150	4L50H150	Not Ok
	افقی	4L30H150	4L40H150	4L50H150

۲-۲-۲-۲ وال پست ساخته‌شده از قوطی

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100X4
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
دیوارهای آجری	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 120X5	BOX 120X5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 100X4	BOX 120X5
دیوارهای آجری	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 140X5

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100X4
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
دیوارهای آجری	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 120X5	BOX 120X5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 100X4	BOX 120X5
دیوارهای آجری	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 140X5

۲-۲-۲-۳ وال پست ساخته‌شده از IPE

نکته: در سلول‌هایی که به‌صورت خاکستری نشان داده‌شده‌اند، بُعد مقطع از ضخامت دیوار بیشتر است.

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE160
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE160
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوارهای آجری	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE180	IPE200	>IPE200
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE180	IPE200	>IPE200
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوارهای آجری	میانی	IPE180	IPE200	>IPE200
	کناری	IPE140	IPE180	IPE200
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE160	IPE180	IPE180
	کناری	IPE140	IPE140	IPE160
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE160
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوارهای آجری	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		ضخامت دیوار ۱۵ سانتی‌متر	
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE180	IPE200	>IPE200
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE180	IPE200	>IPE200
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوارهای آجری	میانی	IPE180	IPE200	>IPE200
	کناری	IPE140	IPE180	IPE200
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140

۲-۳- جدول مقاطع برای دیوارهای خارجی به ضخامت ۲۰ سانتی‌متر

۲-۳-۱- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر

۲-۳-۱-۱ وال پست ساخته‌شده از نبشی

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

در تمامی سرعت‌های باد				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200

در تمامی سرعت‌های باد				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200

ب- ساختمان شش طبقه

در تمامی سرعت‌های باد				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200

در تمامی سرعت‌های باد				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L50H200	4L50H200	4L50H200

ج- ساختمان ده طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L30H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L30H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L50H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L50H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L40H200	4L40H200	4L50H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h

ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L30H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L30H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L50H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L50H200	4L50H200	4L50H200

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h

ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	دیوارهای آجری	4L40H200	4L50H200	4L50H200
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L40H200	4L50H200	4L50H200
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L40H200	4L40H200	4L50H200
	دیوارهای آجری	4L50H200	4L50H200	4L50H200

۲-۳-۱-۲ وال پست ساخته‌شده از قوطی

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 100×4	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 100×4	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

ب- ساختمان شش طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

ج- ساختمان ده طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 100×4	BOX 120×5
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 120×5
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 120×5	BOX 140×5

۲-۳-۱-۳- وال پست ساخته‌شده از مقاطع فولادی سرد نورد

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B40T1	2U200B70T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B70T1
	دیوارهای آجری	2U200B20T2	2U200B50T2	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوارهای آجری	2U200B40T2	Not Ok	Not Ok

ب- ساختمان شش طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B40T1	2U200B70T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B70T1
	دیوارهای آجری	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B20T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B30T1	2U200B50T1	2U200B30T2
	دیوارهای آجری	2U200B30T2	2U200B60T2	Not Ok

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B40T1	2U200B70T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B40T1	2U200B70T1	2U200B40T2
	دیوارهای آجری	2U200B40T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوارهای آجری	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
	دیوارهای آجری	2U200B30T2	2U200B60T2	Not Ok

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B40T1	2U200B70T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B70T1
	دیوارهای آجری	2U200B20T2	2U200B50T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B20T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B40T1	2U200B20T2	2U200B40T2
	دیوارهای آجری	2U200B50T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوارهای آجری	2U200B20T2	2U200B50T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
	دیوارهای آجری	2U200B50T2	Not Ok	Not Ok

ج- ساختمان ده طبقه

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h			
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B40T1	2U200B70T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B70T1
	دیوارهای آجری	2U200B60T1	2U200B30T2	2U200B50T2
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B20T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B30T1	2U200B50T1	2U200B30T2
	دیوارهای آجری	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B60T2
	دیوارهای آجری	2U200B30T2	2U200B60T2	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h			
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر	
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوارهای آجری	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
	دیوارهای آجری	2U200B70T1	2U200B40T2	2U200B70T2
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B40T2	2U200B70T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B40T2	2U200B70T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U200B40T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B40T1	2U200B70T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B70T1
	دیوارهای آجری	2U200B20T2	2U200B50T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B20T1	2U200B50T1	2U200B20T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B30T1	2U200B50T1	2U200B30T2
	دیوارهای آجری	2U200B30T2	2U200B60T2	Not Ok
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B60T2
	دیوارهای آجری	2U200B50T2	Not Ok	Not Ok

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B50T1	2U200B30T2	2U200B50T2
	دیوارهای آجری	2U200B20T2	2U200B50T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B60T1	2U200B40T2	2U200B60T2
	دیوارهای آجری	2U200B30T2	2U200B60T2	Not Ok
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U200B40T2	2U200B70T2	Not Ok
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U200B40T2	2U200B70T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	2U200B50T2	Not Ok	Not Ok

۲-۳-۲- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول

۲-۳-۲-۱ وال پست ساخته‌شده از چهار نبشی

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه A=۰/۲ و ۰/۲۵g		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L40H200	4L50H200	4L50H200
	کناری	4L30H200	4L30H200	4L40H200
	افقی	4L30H200	4L30H200	4L30H200
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L40H200	4L50H200	4L50H200
	کناری	4L30H200	4L30H200	4L40H200
	افقی	4L30H200	4L30H200	4L30H200
دیوارهای آجری	میانی	4L40H200	4L50H100	4L60H200
	کناری	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	افقی	4L30H200	4L40H200	4L50H200

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه A=۰/۲ و ۰/۲۵g		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L50H200	4L60H200	Not Ok
	کناری	4L30H200	4L40H200	4L50H200
	افقی	4L30H200	4L30H200	4L30H200
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L50H200	4L60H200	Not Ok
	کناری	4L30H200	4L40H200	4L50H200
	افقی	4L30H200	4L30H200	4L30H200
دیوارهای آجری	میانی	4L50H200	4L60H200	Not Ok
	کناری	4L40H200	4L40H200	4L50H200
	افقی	4L30H200	4L40H200	4L50H200

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه A=۰/۳ و ۰/۳۵g		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L40H200	4L50H200	4L50H200
	کناری	4L30H200	4L30H200	4L40H200
	افقی	4L30H200	4L30H200	4L30H200
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L40H200	4L50H200	4L50H200
	کناری	4L30H200	4L30H200	4L40H200
	افقی	4L30H200	4L30H200	4L30H200
دیوارهای آجری	میانی	4L40H200	4L50H100	4L60H200
	کناری	4L30H200	4L40H200	4L40H200
	افقی	4L30H200	4L40H200	4L50H200

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه A=۰/۳ و ۰/۳۵g		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L50H200	4L60H200	Not Ok
	کناری	4L30H200	4L40H200	4L50H200
	افقی	4L30H200	4L30H200	4L30H200
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L50H200	4L60H200	Not Ok
	کناری	4L30H200	4L40H200	4L50H200
	افقی	4L30H200	4L30H200	4L30H200
دیوارهای آجری	میانی	4L50H200	4L60H200	Not Ok
	کناری	4L40H200	4L40H200	4L50H200
	افقی	4L30H200	4L40H200	4L50H200

۲-۳-۲-۲- وال پست ساخته‌شده از قوطی

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 120X5
دیوارهای آجری	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 140X5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 100X4	BOX 120X5
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
دیوارهای آجری	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	Not Ok
	افقی	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 140X5

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 120X5	BOX 120X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 120X5
دیوارهای آجری	میانی	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	کناری	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 140X5

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 100X4	BOX 120X5
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	BOX 140X5
	افقی	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 120X5
دیوارهای آجری	میانی	BOX 120X5	Not Ok	Not Ok
	کناری	BOX 120X5	BOX 140X5	Not Ok
	افقی	BOX 100X4	BOX 120X5	BOX 140X5

۲-۳-۲-۳- وال پست ساخته‌شده از IPE

نکته: در سلول‌هایی که به‌صورت خاکستری نشان داده‌شده‌اند، بُعد مقطع از ضخامت دیوار بیشتر است.

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه A=۰/۲ و ۰/۲۵g		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE160
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE160
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوارهای آجری	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه A=۰/۲ و ۰/۲۵g		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE180	IPE200	IPE220
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE180	IPE200	IPE220
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوارهای آجری	میانی	IPE180	IPE200	IPE220
	کناری	IPE140	IPE180	IPE200
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140

در مناطق با سرعت باد کمتر مساوی ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه A=۰/۳ و ۰/۳۵g		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE160
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE140	IPE160
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوارهای آجری	میانی	IPE160	IPE180	IPE200
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140

در مناطق با سرعت باد بیشتر از ۱۰۰km/h				
میزان خطرپذیری نسبی منطقه A=۰/۳ و ۰/۳۵g		ضخامت دیوار ۲۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE180	IPE200	IPE220
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE180	IPE200	IPE220
	کناری	IPE140	IPE160	IPE180
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140
دیوارهای آجری	میانی	IPE180	IPE200	IPE220
	کناری	IPE140	IPE180	IPE200
	افقی	IPE140	IPE140	IPE140

دیوارهای داخلی

دیوارهای داخلی باضخامت ۱۰ سانتی‌متر

۲-۴ جدول مقاطع برای دیوارهای داخلی به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر

۲-۴-۱- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۳ متر

۲-۴-۱-۱ وال پست ساخته‌شده از نبشی

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	**4L30H100**	**4L30H100**	**4L30H100**
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	**4L30H100**	**4L30H100**	**4L30H100**
	دیوارهای آجری	**4L40H100**	**4L40H100**	**4L40H100**

ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	**4L30H100**	**4L30H100**	**4L30H100**
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	**4L30H100**	**4L30H100**	**4L40H100**
	دیوارهای آجری	**4L40H100**	**4L40H100**	**4L50H100**

ب- ساختمان شش طبقه

ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوارهای آجری	4L30H100	4L40H100	4L40H100
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L40H100

ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L40H100
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L50H100

ج- ساختمان ده طبقه

ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوارهای آجری	4L30H100	4L40H100	4L40H100
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L40H100
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L50H100

ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L40H100
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L50H100
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	4L30H100	4L30H100	4L30H100
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	دیوارهای آجری	4L40H100	4L40H100	4L50H100

۲-۴-۱-۲ وال پست ساخته‌شده از قوطی

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4

ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4

ب- ساختمان شش طبقه

ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4

ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 100×4	BOX 100×4	BOX 100×4

ج- ساختمان ده طبقه

ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 80X4
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4

ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 100×4
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100×4
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	BOX 60×4	BOX 60×4	BOX 60×4
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	BOX 60×4	BOX 80X4	BOX 80X4
	دیوارهای آجری	BOX 80X4	BOX 100×4	BOX 100×4

۲-۴-۱-۳ وال پست ساخته‌شده از مقاطع فولادی سرد نورد

الف- ساختمان سه‌طبقه و کمتر

ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B50T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B30T1	2U100B20T2	2U100B30T2
	دیوارهای آجری	2U100B40T2	Not Ok	Not Ok

ساختمان سه‌طبقه و کمتر میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر		
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
تمامی طبقات	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B30T1	2U100B20T2	2U100B30T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B50T1	2U100B40T2	2U100B50T2
	دیوارهای آجری	Not Ok	Not Ok	Not Ok

- B عرض بال ناودانی سرد نورد (برحسب میلی‌متر) T ضخامت مقطع ناودانی سرد نورد (برحسب میلی‌متر)

ب- ساختمان شش طبقه

ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B20T1	2U100B40T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B20T2
	دیوارهای آجری	2U100B20T2	2U100B40T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B20T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B40T1	2U100B30T2	2U100B40T2
	دیوارهای آجری	2U100B40T2	Not Ok	Not Ok

ساختمان شش طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B50T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B30T1	2U100B20T2	2U100B30T2
	دیوارهای آجری	2U100B40T2	Not Ok	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B40T1	2U100B20T2	2U100B40T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B20T2	2U100B40T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	Not Ok	Not Ok	Not Ok

ج- ساختمان ده طبقه

ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۲۵g و A=۰/۲		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B20T1	2U100B40T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B20T2
	دیوارهای آجری	2U100B20T2	2U100B40T2	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B30T1	2U100B40T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B30T2
	دیوارهای آجری	2U100B30T2	2U100B50T2	Not Ok
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B20T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B40T1	2U100B30T2	2U100B40T2
	دیوارهای آجری	2U100B40T2	Not Ok	Not Ok

ساختمان ده طبقه میزان خطرپذیری نسبی منطقه ۰/۳۵g و A=۰/۳		مقطع پیشنهادی: ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر		
نوع دیوار		فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
طبقات اول تا سوم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B50T1
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B30T1	2U100B20T2	2U100B30T2
	دیوارهای آجری	2U100B40T2	Not Ok	Not Ok
طبقات چهارم تا ششم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B20T1	2U100B40T1	2U100B20T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B40T1	2U100B30T2	2U100B40T2
	دیوارهای آجری	2U100B50T2	Not Ok	Not Ok
طبقات هفتم تا دهم	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	2U100B40T1	2U100B20T2	2U100B40T2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	2U100B20T2	2U100B40T2	Not Ok
	دیوارهای آجری	Not Ok	Not Ok	Not Ok

۲-۴-۲- مقاطع وال پست‌ها برای دیوارهای با ارتفاع ۶ متر در طبقه اول

۲-۴-۲-۱ وال پست ساخته‌شده از چهار نبشی

در مناطق با میزان خطرپذیری نسبی ۰/۲۵g و A=۰/۲				
ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر				
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۱-۰/۲	۲/۰-۳/۰	۳/۰-۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L30H100	4L40H100	4L50H100
	کناری	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	افقی	4L30H100	4L30H100	4L30H100
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L40H100	4L40H100	4L50H100
	کناری	4L30H100	4L30H100	4L40H100
	افقی	4L30H100	4L30H100	4L40H100
دیوارهای آجری	میانی	4L40H100	4L40H100	4L50H100
	کناری	4L30H100	4L40H100	4L50H100
	افقی	4L30H100	4L40H100	4L50H100

در مناطق با میزان خطرپذیری نسبی ۰/۳۵g و A=۰/۳			
ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر			
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر	
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	4L40H100	4L50H100	Not Ok
	کناری	4L30H100	4L40H100	4L50H100
	افقی	4L30H100	4L30H100	4L30H100
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	4L40H100	4L500H100	Not Ok
	کناری	4L30H100	4L400H100	4L50H100
	افقی	4L30H100	4L30H100	4L40H100
دیوارهای آجری	میانی	4L40H100	4L50H100	Not Ok
	کناری	4L30H100	4L40H100	4L50H100
	افقی	4L30H100	4L40H100	4L50H100

۲-۴-۲-۲ وال پست ساخته‌شده از قوطی

در مناطق با میزان خطرپذیری نسبی ۰/۲۵g و A=۰/۲			
ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر			
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost–ها) به متر	
		۰/۱–۰/۲	۲/۰–۳/۰	۳/۰–۴/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
	کناری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 80X4
	افقی	BOX 60X4	BOX 60X4	BOX 80X4
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
	کناری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100X4
	افقی	BOX 60X4	BOX 80X4	BOX 80X4
دیوارهای آجری	میانی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
	کناری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100X4
	افقی	BOX 60X4	BOX 80X4	BOX 120X5

در مناطق با میزان خطرپذیری نسبی ۰/۳۵g و A=۰/۳			
ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر			
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 120X5
	کناری	BOX 80X4	BOX 80X4	BOX 100X4
	افقی	BOX 60X4	BOX 60X4	BOX 80X4
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 120X5
	کناری	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
	افقی	BOX 60X4	BOX 80X4	BOX 80X4
دیوارهای آجری	میانی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 120X5
	کناری	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 100X4
	افقی	BOX 80X4	BOX 100X4	BOX 120X5

۲-۴-۲-۳ وال پست ساخته‌شده از IPE

نکته: در سلول‌هایی که به رنگ خاکستری نشان داده‌شده‌اند، بُعد مقطع از ضخامت دیوار بیشتر است.

در مناطق با میزان خطرپذیری نسبی ۰/۲۵g و A=۰/۲			
ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر			
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر	
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE140	IPE140	IPE140
	کناری	IPE140	IPE140	IPE140
	افقی	IPE120	IPE120	IPE120
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE140	IPE140	IPE140
	کناری	IPE140	IPE140	IPE140
	افقی	IPE120	IPE120	IPE120
دیوارهای آجری	میانی	IPE140	IPE140	IPE140
	کناری	IPE140	IPE140	IPE140
	افقی	IPE120	IPE120	IPE120

در مناطق با میزان خطرپذیری نسبی ۰/۳۵g و A=۰/۳				
ضخامت دیوار ۱۰ سانتی‌متر				
نوع دیوار	جزء	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها) به متر		
		۰/۲-۰/۱	۳/۰-۲/۰	۴/۰-۳/۰
دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	میانی	IPE140	IPE140	IPE160
	کناری	IPE140	IPE140	IPE140
	افقی	IPE120	IPE120	IPE120
دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	میانی	IPE140	IPE140	IPE160
	کناری	IPE140	IPE140	IPE140
	افقی	IPE120	IPE120	IPE120
دیوارهای آجری	میانی	IPE140	IPE140	IPE160
	کناری	IPE140	IPE140	IPE140
	افقی	IPE120	IPE120	IPE120

۲-۵- مهار دیوارها در لبه‌های مجاور سقف

* فواصل نبشی‌ها از یکدیگر و لبه‌های سقف در نقشه‌های اجرایی مشخص‌شده است.

* نصب نبشی در دو ردیف به‌صورت قطعات روبروی هم یا قطعات با جانمایی مورب (زیگزاگ) مجاز است.

* اتصال نبشی به لبه‌ها در ساختمان‌های قاب فلزی با استفاده از اتصالات جوشی با طول نبشی و بعد جوش حداقل صورت می‌گیرد.

* در ساختمان‌های بتنی و در صورت وجود ورق‌های مدفون در عضو سازه‌ای، اتصال جوشی برای نصب نبشی به لبه سقف توصیه می‌شود. در صورت عدم وجود ورق مدفون، استفاده از نبشی سرد نورد مناسب بوده و می‌توان اتصال نبشی به عضو بتنی را با استفاده از تفنگ هیلتی تأمین کرد. در غیراینصورت استفاده از ابزارهای اتصال از نوع مهارهای مکانیکی به قطر ۸ یا ۱۰ میلی‌متر برای اتصال مناسب خواهد بود. در هر دو این شرایط، توصیه می‌شود طول نبشی به نحوی انتخاب شود که بتوان با نصب دو ابزار اتصال از چرخش نبشی جلوگیری کرد.

۲-۵-۱ جزئیات مهار دیوارهای خارجی

حداقل طول هر نبشی برای مهار یک متر طول از لبه فوقانی دیوارهای خارجی				
تمامی طبقات، تمامی نواحی لرزه‌خیزی، تمامی سرعت‌های باد	جنس مصالح	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها)		
		۱/۰-۲/۰ متر	۲/۰-۳/۰ متر	۳/۰-۴/۰ متر
	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	۱۰ cm – L40×40×3	۱۵ cm – L40×40×3	۲۰ cm – L40×40×3
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	۱۰ cm – L40×40×3	۱۵ cm – L40×40×3	۲۰ cm – L40×40×3
	دیوارهای آجری	۱۵ cm – L40×40×3	۲۰ cm – L40×40×3	۲۵ cm – L40×40×3

۲-۵-۲ جزئیات مهار دیوارهای داخلی

حداقل طول هر نبشی برای مهار یک متر طول از لبه فوقانی دیوارهای داخلی				
تمامی طبقات، تمامی نواحی لرزه‌خیزی، تمامی سرعت‌های باد	جنس مصالح	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها)		
		۱/۰-۲/۰ متر	۲/۰-۳/۰ متر	۳/۰-۴/۰ متر
	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	۱۰ cm – L40×40×2	۱۰ cm – L40×40×2	۱۰ cm – L40×40×2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	۱۰ cm – L40×40×2	۱۰ cm – L40×40×2	۱۰ cm – L40×40×2
	دیوارهای آجری	۱۰ cm – L40×40×2	۱۵ cm – L40×40×2	۲۰ cm – L40×40×2

۲-۶- مهار دیوارها در لبه‌های مجاور وال پست

* فواصل نبشی‌ها از یکدیگر در نقشه‌های اجرایی مشخص‌شده است.

* نصب نبشی‌ها در دو ردیف به‌صورت قطعات روبروی هم یا قطعات با جانمایی مورب (زیگزاگ) مجاز است.

* اتصال نبشی به لبه‌های کناری وال پست‌ها با استفاده از اتصالات جوشی با طول نبشی و بعد جوش حداقل صورت می‌گیرد.

* بست‌های فلزی برای اتصال دیوار به وال پست که بافاصله ۵۰ سانتی‌متر و کمتر در ارتفاع دیوار اجرا خواهند شد، باید دارای حداقل سطح مقطع ۰/۶ سانتی‌متر مربع باشند.

۲-۶-۱ جزئیات مهار دیوارهای خارجی

حداقل طول هر نبشی برای مهار یک متر از لبه کناری دیوارهای خارجی				
تمامی طبقات، تمامی نواحی لرزه‌خیزی، تمامی سرعت‌های باد	جنس مصالح	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها)		
		۱/۰-۲/۰ متر	۲/۰-۳/۰ متر	۳/۰-۴/۰ متر
	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	۱۵ cm – L40×40×3	۱۵ cm – L40×40×3	۱۵ cm – L40×40×3
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	۱۵ cm – L40×40×3	۱۵ cm – L40×40×3	۱۵ cm – L40×40×3
	دیوارهای آجری	۲۰ cm – L40×40×3	۲۵ cm – L40×40×3	۲۵ cm – L40×40×3

۲-۶-۲ جزئیات مهار دیوارهای داخلی

حداقل طول هر نبشی برای مهار یک متر طول از لبه‌های کناری دیوارهای داخلی				
تمامی طبقات، تمامی نواحی لرزه‌خیزی، تمامی سرعت‌های باد	جنس مصالح	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها)		
		۱/۰-۲/۰ متر	۲/۰-۳/۰ متر	۳/۰-۴/۰ متر
	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	۱۰ cm – L40×40×2	۱۰ cm – L40×40×2	۱۰ cm – L40×40×2
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	۱۰ cm – L40×40×2	۱۰ cm – L40×40×2	۱۰ cm – L40×40×2
	دیوارهای آجری	۱۵ cm – L40×40×2	۱۵ cm – L40×40×2	۱۵ cm – L40×40×2

۲-۷-جزییات تسلیح دیوارهای خارجی برای تحمل بارهای خارج صفحه

* در محاسبات عددی، استفاده از ملات‌های مصرفی از نوع ملات S بنائی بر اساس استاندارد ASTM C270 (ملات با مقاومت فشاری ۱۲ مگاپاسکال) در اجرای دیوارهای بلوک سفالی، بلوک سیمانی و آجری موردتوجه قرارگرفته است.

* فاصله تسلیح‌ها در ارتفاع به میزان ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته‌شده است.

۲-۷-۱ جزئیات تسلیح دیوارهای خارجی

میزان تسلیح موردنیاز برای دیوارهای خارجی باضخامت ۱۵ سانتی‌متر			
تمامی طبقات، تمامی نواحی لرزه‌خیزی، تمامی سرعت‌های باد	جنس مصالح دیوار	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها)	
		۱/۰-۲/۰ متر	۲/۰-۳/۰ متر	۳/۰-۴/۰ متر
	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	بست‌های فلزی با عرض ۵۰ mm و ضخامت ۲ mm		
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۴mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۶mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۸mm
	دیوارهای آجری	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۶mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۸mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۱۰mm

میزان تسلیح موردنیاز برای دیوارهای خارجی باضخامت ۲۰ سانتی‌متر			
تمامی طبقات، تمامی نواحی لرزه‌خیزی، تمامی سرعت‌های باد	جنس مصالح دیوار	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost ها)	
		۱/۰-۲/۰ متر	۲/۰-۳/۰ متر	۳/۰-۴/۰ متر
	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	بست‌های فلزی با عرض ۵۰ mm و ضخامت ۲ mm		
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۴mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۶mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۸mm
	دیوارهای آجری	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۴mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۶mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۶mm

۲-۷-۲ جزئیات تسلیح دیوارهای داخلی

میزان تسلیح موردنیاز برای دیوارهای داخلی باضخامت ۱۰ سانتی‌متر			
تمامی طبقات، تمامی نواحی لرزه‌خیزی، تمامی سرعت‌های باد	جنس مصالح دیوار	فاصله بین المان‌های نگه‌دارنده قائم (Wallpost-ها)	
		۱/۰-۲/۰ متر	۲/۰-۳/۰ متر	۳/۰-۴/۰ متر
	دیوار ساخته‌شده از بلوک AAC	بست‌های فلزی با عرض ۵۰ mm و ضخامت ۲ mm		
	دیوار ساخته‌شده از بلوک‌های لیکا و سفال	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۳mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۳mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۳mm
	دیوارهای آجری	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۳mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۴mm	شبکه خرپایی با میلگرد (مفتول) های طولی به قطر ۶mm

فصل سوم

جزئیات و دیتایل های اجرایی

۳-۱- مقدمه

در این فصل جزییات و دیتایل های مربوط به اجرای انواع دیوارهای بلوکی ارائه‌شده است.

۳-۲-اتصالات

اتصالات دیوار متشکل از بلوک باید به نحوی انجام گیرد که عملکرد موردنظر قطعه دیوار در پدیده‌هایی چون خیز تیرهای زیر دیوار و سقف، جابجایی نسبی طبقات، عوامل وارد آورنده نیروی خارج از صفحه ازجمله باد، ضربه حین بهره‌برداری و زلزله تأمین شود. به‌واسطه مقاومت کششی به نسبت پایین بلوک‌های مصالح بنایی حساسیت در اجرای جزییات بالا بوده و ضروری است جزییات اجرایی اتصالات با دقت بالا اجرا گردد. در ادامه نمونه‌هایی از اتصالات که با توجه به جمیع جنبه‌های فوق‌الذکر می‌تواند تأمین‌کننده اهداف طرح اتصال باشد ارائه‌شده است.

۳-۲-۱-اتصال دیوار به ستون بتن‌آرمه و فولادی

طراحی سازه با فرض عدم مشارکت دیوارهای جداکننده و پیرامونی در سختی سازه انجام می‌شود. بر این اساس اتصال لبه قائم دیوارها به ستون‌ها و دیوارهای برشی ساختمان یا هر المان باربر قائم دیگری در سازه باید به‌گونه‌ای باشد که ممانعتی در برابر این جابجایی نسبی ایجاد نکند. اتصال دیوار به ستون‌ها و سایر المان‌های مشابه باید با نوعی از اتصال که تأمین‌کننده این فرض طراحی باشد انجام گیرد.

۳-۲-۱-۱ اتصال کشویی با استفاده از نبشی

یکی از روش‌های مناسب برای اتصال دیوار به ستون‌ها به‌صورت استفاده از اتصال کشویی در محل تماس با استفاده از نبشی منقطع می‌باشد. در این حالت استفاده از نبشی‌های سرد نورد شده فولادی در طرفین دیوار که به نحو مناسب به ستون بتن‌آرمه یا ستون فولادی اتصال داده می‌شود توصیه می‌شود.

۳-۲-۱-۲ اتصال با بست‌های ارتجاعی

روش دیگر استفاده از بست‌های ارتجاعی باقابلیت جابجایی در داخل صفحه و سختی قابل‌توجه در جهت خارج از صفحه می‌باشد.

۳-۲-۲-اتصال دیوار به دیوار

در اتصال دیوارها توصیه آن است که به دلیل امکان بروز تنش‌های کششی در درون صفحه دیوارهای متعامد، از بست‌های فلزی مشابه آنچه در مورد اتصال به ستون به‌کاربرده شد استفاده شود و یا از وال پست‌های قائم در محل اتصال دو دیوار جهت جداسازی آن‌ها از یکدیگر استفاده شود.

۳-۲-۳-اتصال دیوار به زیر سقف

اتصال دیوار به زیر سقف باید به‌صورت اتصال لغزشی و اساساً بدون اتصال مستقیم دیوار به سقف و با استفاده از مهار خارج از صفحه دیوار با نبشی اجرا شود. حداقل فاصله بالای دیوار تا زیر سقف باید از خیز ماکزیمم سقف در امتداد دیوار بیشتر در نظر گرفته شود.

۳-۲-۳-۱- اتصال کشویی با استفاده از نبشی

لبه بالایی دیوار را می‌توان با استفاده از دو نبشی که به طریق مناسب به سقف سازه متصل می‌شود مهار نمود. نبشی‌ها نباید به دیوار یا وال پست‌ها پیچ، میخ و یا جوش شوند. با این اتصال امکان حرکت آزادانه دیوار در درون صفحه وجود دارد و در اثر انقباض، جابجایی نسبی طبقه و سایر عوامل تنشی در دیوار ایجاد نمی‌گردد و لذا زمینه بروز ترک‌ها در دیوار از بین می‌رود. فاصله بالای دیوار تا سقف باید در حدی باشد که تیر بتواند آزادانه خیز داده و اتصالی با

دیوار پیدا ننماید. نبشی‌ها به ترتیب ابتدا در یک سمت اجرا و پس از دیوارچینی و قرارگیری بالاترین بلوک دیوار، نبشی دوم متصل می‌شود. در ادامه حالات اجرای دیوار پیرامونی نمایش داده‌شده است.

۳-۲-۴-اتصال به وال پست‌ها

مطابق بند ۳-۴-۱ آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، اجزای غیر سازه‌ای و تکیه‌گاه‌های آن‌ها باید به‌گونه‌ای به سازه مهار شوند که بتوانند نیروهای جزء غیر سازه‌ای را در جهت خارج از صفحه به سازه منتقل کنند و تغییر شکل‌های ایجادشده در آن‌ها را پذیرا باشند. مسیر انتقال بار در این اجزا باید دارای مقاومت و سختی کافی بوده و محل اتصال به سازه توانایی تحمل اثر موضعی بارها را داشته باشد. استفاده از اتصالات جوشی یا پیچی و نظایر آن‌ها مجاز است ولی نباید از مقاومت اصطکاکی ناشی از بارهای ثقلی استفاده شود. بر اساس این بند پانل‌های دیوار با توجه به بارهای وارده و شرایط لبه‌های پانل در بالا (زیر سقف) و دو لبه قائم دو طرف پانل و شرایط مرزی زیر (روی کف) کنترل شوند و بر این اساس طول قابل‌مهار پانل محاسبه شود. همان‌گونه که ذکر شد این کنترل برای دیوارهای پانلی که نیاز به وال پست ندارند به‌صورت دال یک‌طرفه و برای دیوارهای بلوکی به‌صورت دال دوطرفه بر اساس نشریه شماره ۷۲۹ سازمان برنامه و بودجه انجام شود.

فواصل وال پست‌ها را می‌توان بر پایه محاسبه ظرفیت خمشی پانل دیوار با فرض شرایط تکیه‌گاهی لبه‌ها و با اعمال بار وارد بر دیوار تعیین نمود. باید توجه نمود در تعریف شرایط تکیه‌گاهی جزییات ارائه‌شده در فصل اتصالات با شرایط مفصلی باید مدل شود.

۳-۲-۵-اجرای نعل درگاه و نصب پنجره

در شرایطی که دیوارهای پیرامونی شامل درب یا پنجره باشند، اولاً اجرای نعل درگاه و ثانیاً نصب پنجره یا در باید با رعایت جزئیات زیر انجام شود. برای بازشوهای بزرگ‌تر از ۲٫۵ متر، مطابق با آئین‌نامه ۲۸۰۰ نیاز به اجرای کلاف افقی و قائم در کنار بازشو می‌باشد. در بازشوهای کوچک‌تر از این اندازه درصورتی‌که از قاب فلزی مناسب که پاسخگو بارهای وارده باشد استفاده شود و المان‌های مسلح کننده دیوار به قاب متصل شوند، احتیاجی به تعبیه وال‌پست در کنار بازشو نمی‌باشد و در غیر این صورت باید برای این دهانه‌ها نیز وال‌پست تعبیه نمود. ضمناً میلگردهای بستر در محل تلاقی با این قاب‌ها (فریم پنجره و یا درها) و نیز رعایت فاصله دیوار جهت قرارگیری پشم سنگ یا پلی استایرن به آنها جوش می شوند.

۳-۲-۶-اتصال وال پست‌های نگه‌دارنده دیوارها به قاب

در دیوارهای بلوکی که نیاز به وال پست دارند به‌منظور تأمین حرکت جانبی داخل صفحه دیوارها، مجموعه دیوار و وال پست هم‌زمان از آزادی در حرکت جانبی برخوردارند (وال پست‌ها به‌هیچ‌وجه نباید به نبشی‌های تعبیه‌شده در تیرها که تنها جهت جلوگیری از حرکت خارج از صفحه نصب‌شده‌اند جوش شوند).

تبصره: در دیوارهای واقع در خارج قاب وال پست‌های ابتدایی باید در برابر حرکت جانبی مقید شوند و به دیوار اجازه حرکت داده می‌شود. در این حالت جزییات اتصال دیوار به این وال پست‌ها مانند اتصال به ستون‌ها می‌باشد.

۳-۲-۷-اتصال دیوار به سقف در نمونه‌های تقویت‌شده با مش الیاف

یکی از روش‌های مهار لرزه‌ای دیوارها مسلح کردن آنها با مش الیاف می‌باشد. در این شرایط، درصورتی‌که نازک‌کاری روی دیوار از جنس سیمان انتخاب‌شده باشد، الیاف ARGlass با مقاومت تسلیم بیش از ۱۰۰۰ MPa مناسب بوده و درصورتی‌که نازک‌کاری دیوار از جنس گچ منظور شده باشد، استفاده از الیاف E-Glass با همان مقاومت تسلیم مجاز می‌باشد. در هر دو صورت، مقدار الیاف موردنیاز با توجه به مشخصات آن‌ها در صورت استفاده به نواری حداقل، $100\ gr/m^2$ و در صورت استفاده به‌صورت سرتاسری $40\ gr/m^2$ می‌باشد. در صورت استفاده از الیاف کربن با مقاومت تسلیم بیش از ۳۰۰۰MPa این مقادیر می‌تواند به نصف کاهش یابد.

۳-۲-۸-اعمال بارگذاری ستون‌ها در خصوص نیروی حاصل از دیوارهای غیر سازه‌ای

در شرایطی که نیروی خارج از صفحه دیوارها توسط مقاطع نبشی یا ناودانی به ستون‌ها انتقال می‌یابد می‌بایست در محاسبه سازه، بار گسترده جانبی معادل ۱۰۰ کیلوگرم بر متر طول بر ستون‌های مذکور اعمال نمود.

۳-۲-۹- نحوه صحیح اتصال دیوار به سازه

کلیه اتصالات به سازه‌های بتنی یا با استفاده از میخ و پیچ انجام می‌شود و یا در هنگام اجرای اسکلت سازه بتنی صفحات دارای گل‌میخ در مکان‌ها و مقاطع موردنظر جایگذاری می‌گردند.

۳-۲-۱۰- جلوگیری از آسیب به سازه‌های بتنی در حین اجرای اتصالات مهار دیوارها

- محل میخ یا پیچ در لبه قطعات به فاصله‌ای از لبه اجرا شود که موجب قلوه‌کن شدن پوشش بتنی اعضای سازه نگردد.
- الزاماً زاویه نصب پیچ یا میخ در اجرای اتصالات بر سطوح اعضای سازه به‌صورت قائم می‌باشد.
- پیشنهاد می‌شود محل قرارگیری پیچ و یا میخ بر روی قطعات اتصال توسط مته مناسب و با یک شماره کمتر از قبل سوراخ گردد.

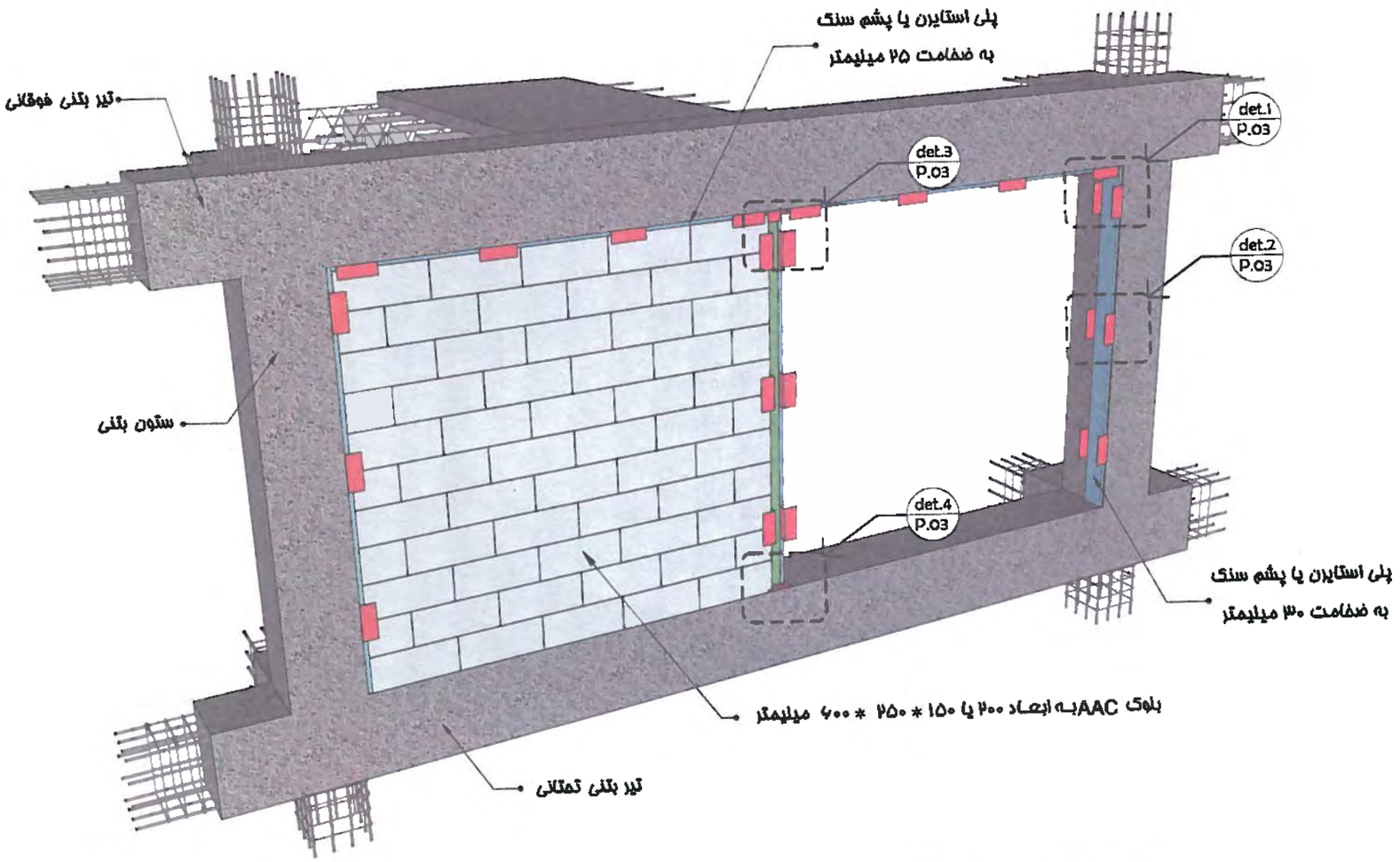
۳-۲-۱۱-نکته اجرایی در ایجاد شیار در سقف‌ها

کلیه شیارها جهت محل قرارگیری اتصالات دیوارهای داخلی در محل قالب‌های پلی استایرن در سقف‌ها (دیوار موازی با تیرچه باشد) الزاماً توسط دستگاه شیارزن انجام شود.

۳-۲-۱۲- مقاطع پیشنهادی به کاررفته در وال پست‌ها

مقاطع پیشنهادی قابل استفاده در وال‌پست‌ها در جداول فصل قبل مشخص شده‌اند که به علت کثرت تعداد صفحات جهت درج اشکل و دیتایل‌های کلیه مقاطع، تنها مقاطع قوطی شکل در جزئیات و دیتایل‌های این فصل ارائه شده است. نحوه اجرای مقاطع ناودانی و چهار نبشی در صفحه ۷۸ ارائه گردیده است. لازم به ذکر است که دیتایل‌های ارائه شده قابل تعمیم به این مقاطع نیز خواهند بود.

۳-۳-جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک AAC



نمای دیوار پیرامونی

تیپ یک: اتصال کشویی دید از خارج

توضیح: فواصل وال پست ها بر اساس جداول ارائه شده تعیین میکردند

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک AAC

طراح: دکتر نادر فراهانی، احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

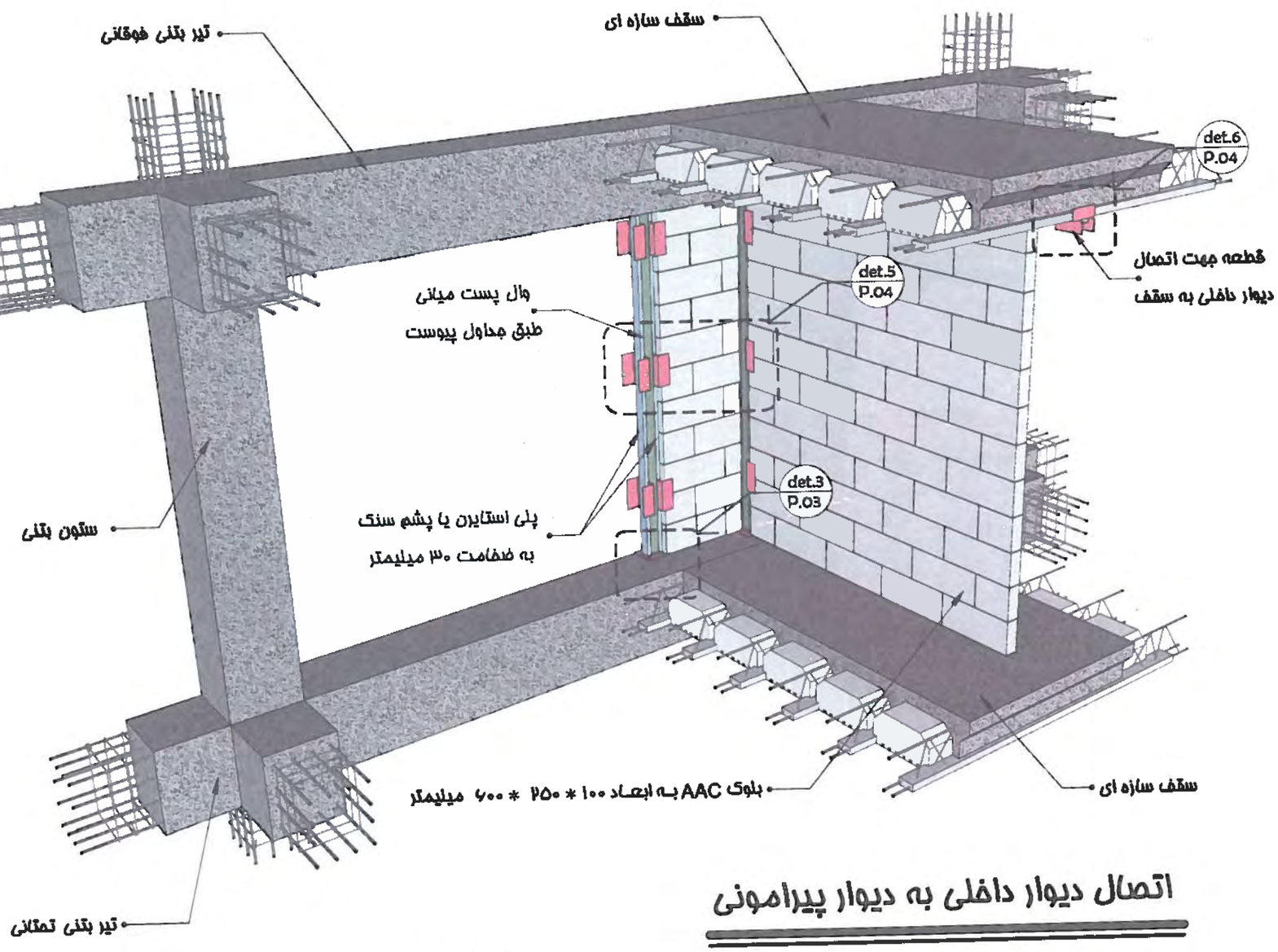
جزئیات دیوارهای پیرامونی
با بلوک AAC

طراح: دکتر نادر مودمه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آمرلو

ناظر: مهندس کوروش عمادی

ترسیم: مهندس وحید کیانی

Page 02 from 04



اتصال دیوار داخلی به دیوار پیرامونی

تیپ یک: اتصال کشویی دید از داخل

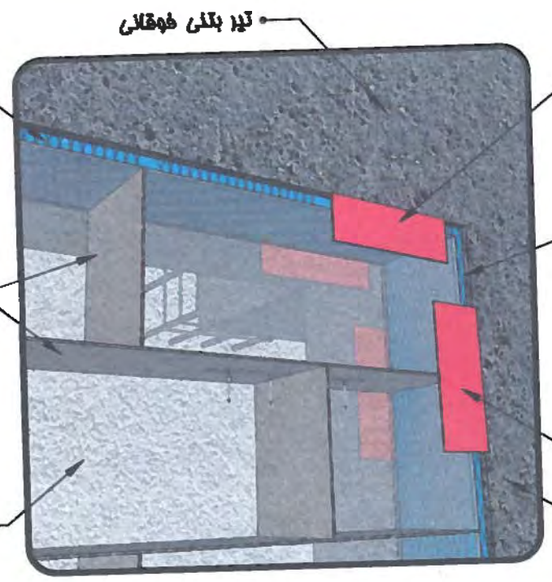
توضیح: فواصل وال پست ها بر اساس
جداول ارائه شده تعیین میگردند

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

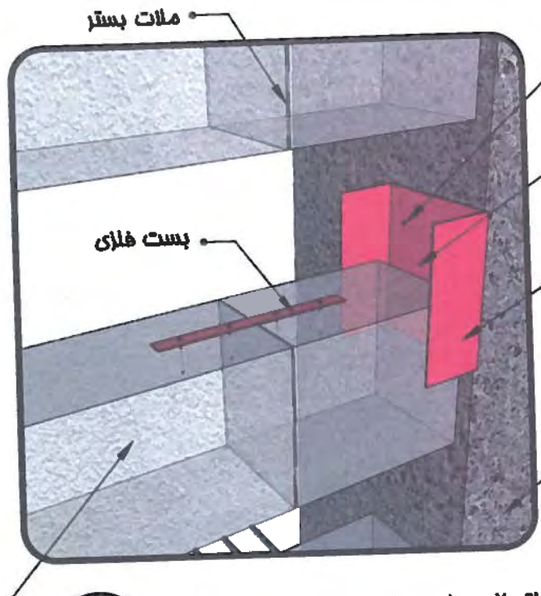
جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک AAC

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

Page 03 from 04

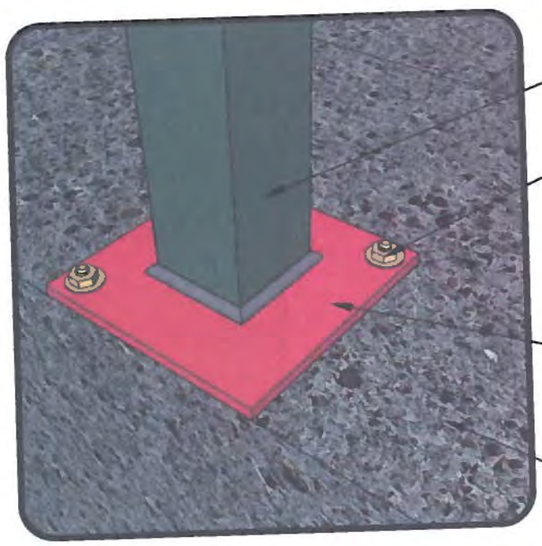


P 01 اتصال کشویی دیوار به ستون و زیر تیر
det.1

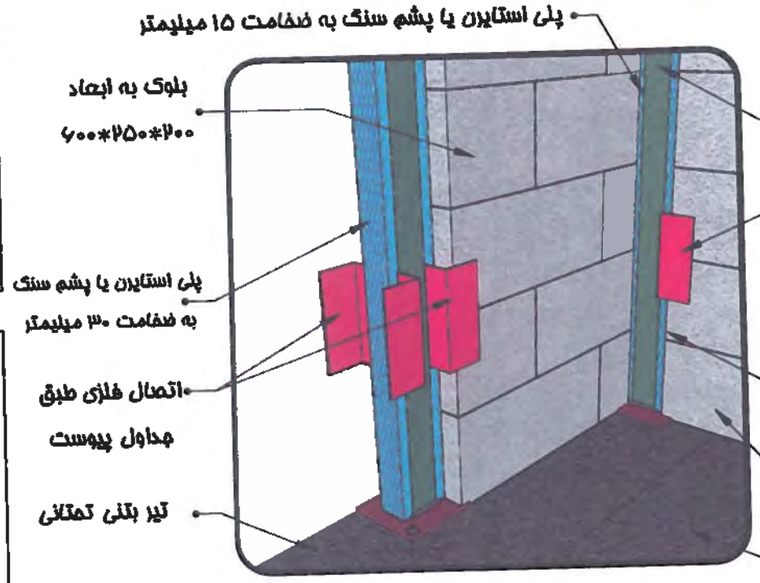


P 01 اتصال دیوار به ستون و بست دو بلوک به هم
det.2

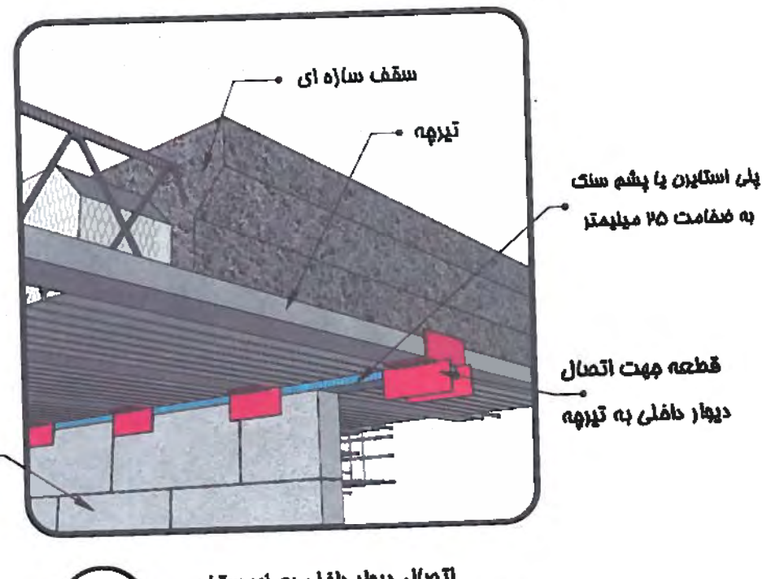
P 01 اتصال کشویی مهاربند میانی به زیر تیر
det.3



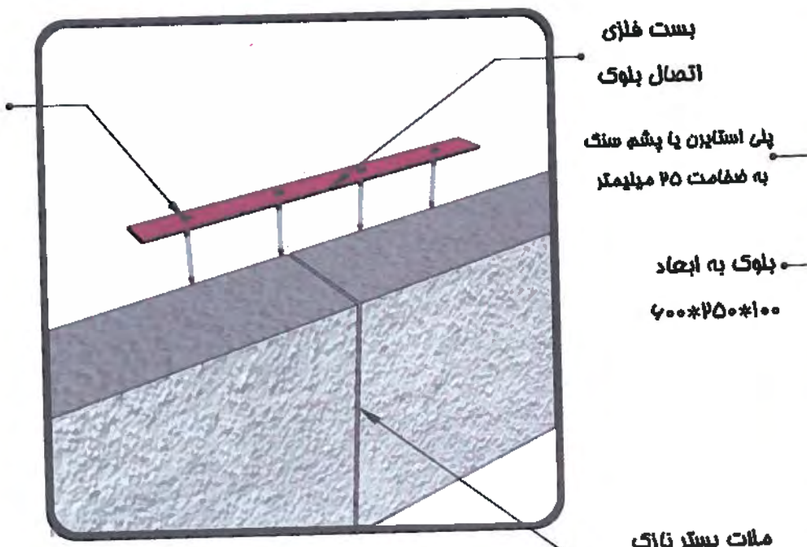
P 01 اتصال مهاربند میانی به تیر بتنی تحتانی
det.4



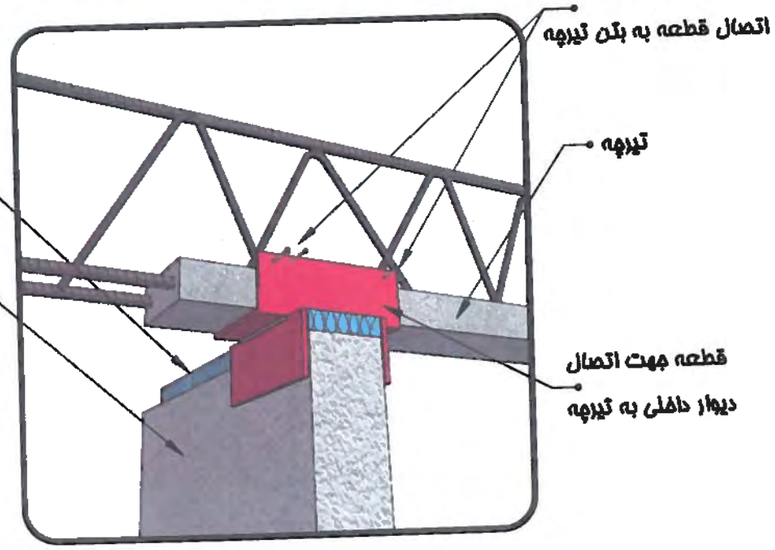
P 02 det.5 اتصال کشویی دیوار به ستون و زیر تیر



P 02 det.6 اتصال دیوار داخلی به زیر سقف



P 02 det.5 اتصال دو بلوک به با بست فلزی و میخ



P 02 det.6 اتصال دیوار داخلی به سقف در حالت عمود بر تیرچه

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک AAC

طراح: دکتر نادر فواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

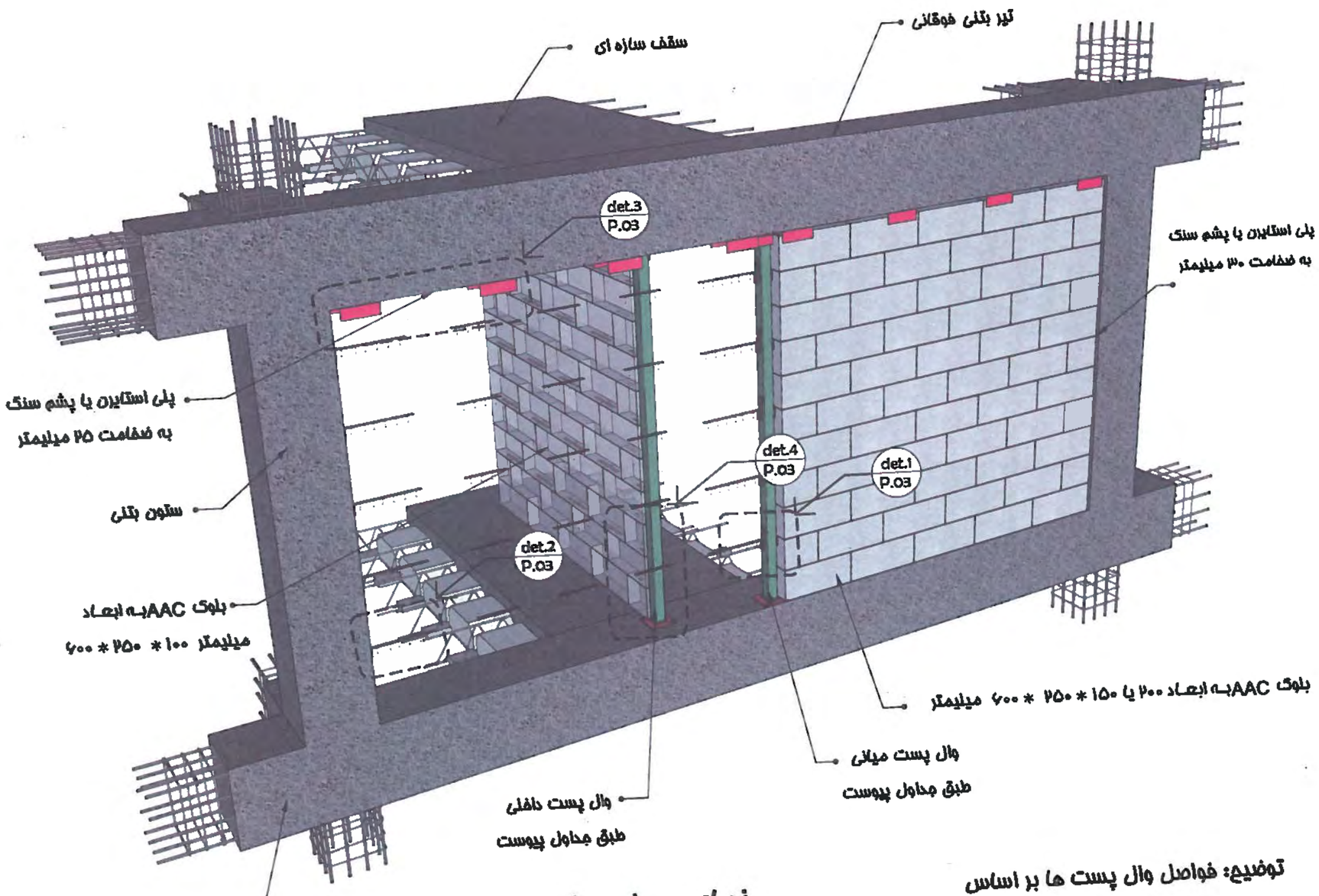
سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک AAC

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی



نمای دیوار پیرامونی

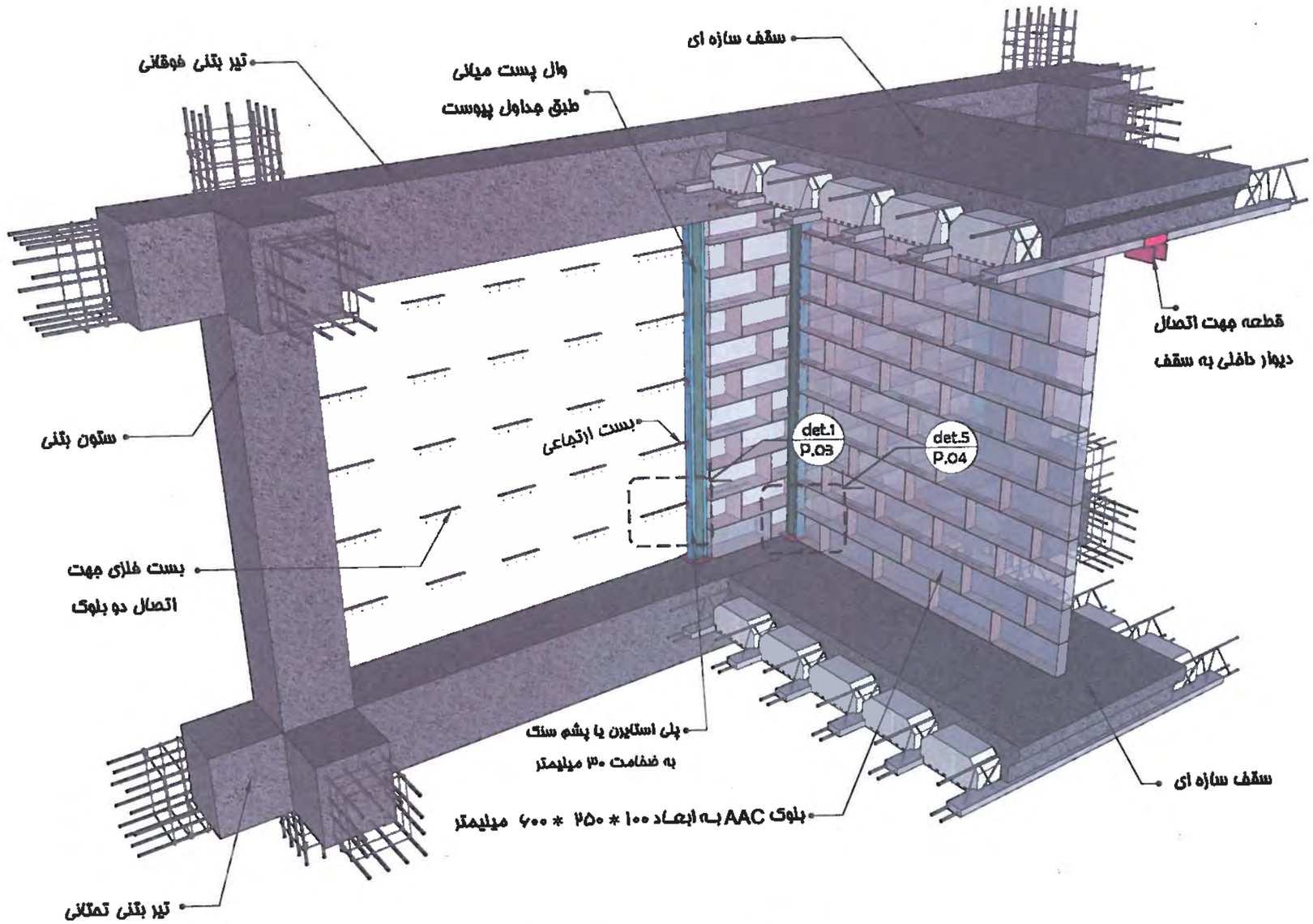
تیپ دو: اتصال ارتجاعی - دید از خارج

توضیح: فواصل وال پست ها بر اساس جداول ارائه شده تعیین میگردند

سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک AAC

طراح: دکتر نادر فوادیه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی



اتصال دیوار داخلی به دیوار پیرامونی

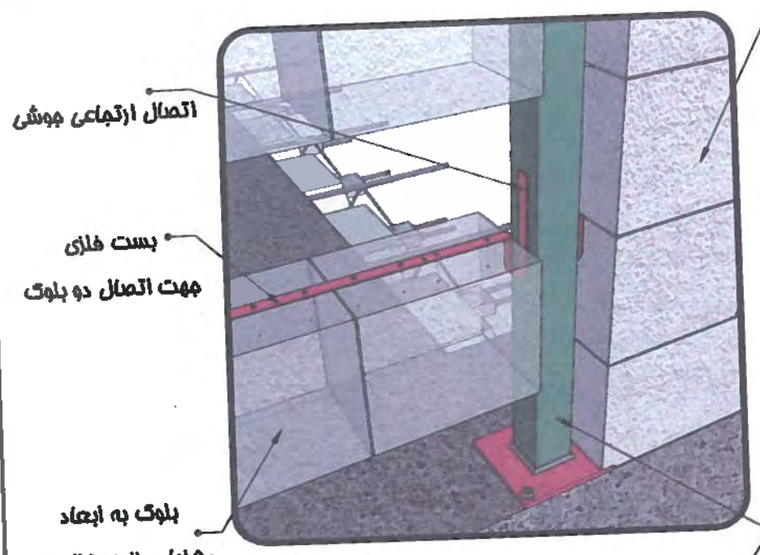
تیپ دو: اتصال ارتجاعی دید از داخل

توضیح: فواصل وال پست ها بر اساس جداول ارائه شده تعیین میگردند

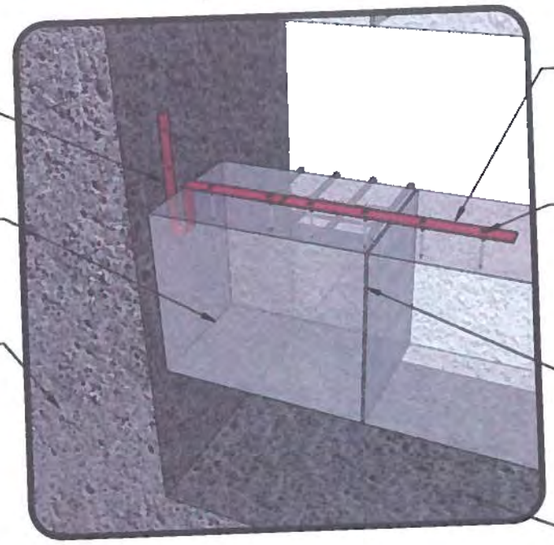
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک AAC

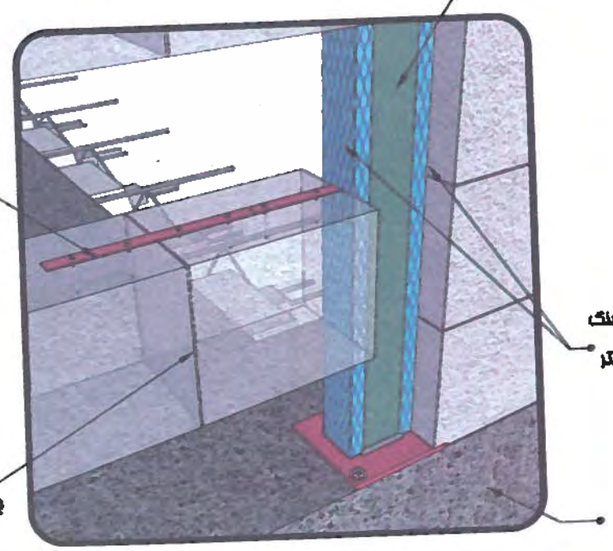
طراح: دکتر نادر فراهه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی



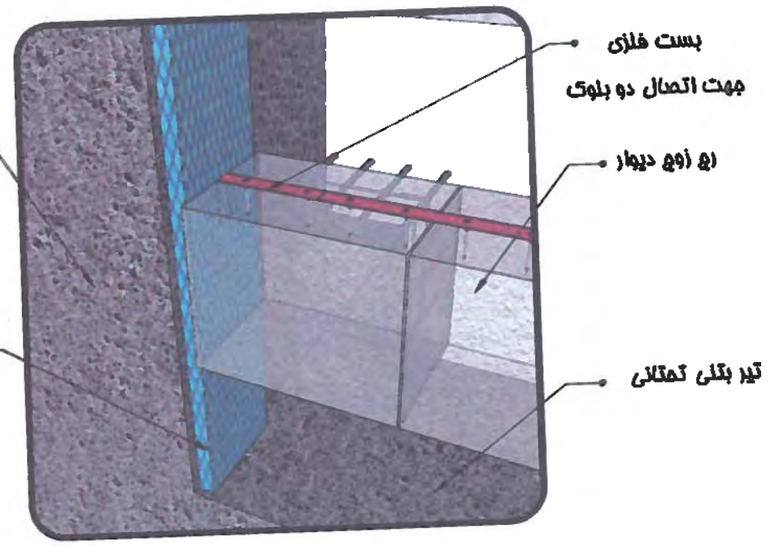
P 01 اتصال ارتجاعی دیوار به مهارگر میانی
det.1



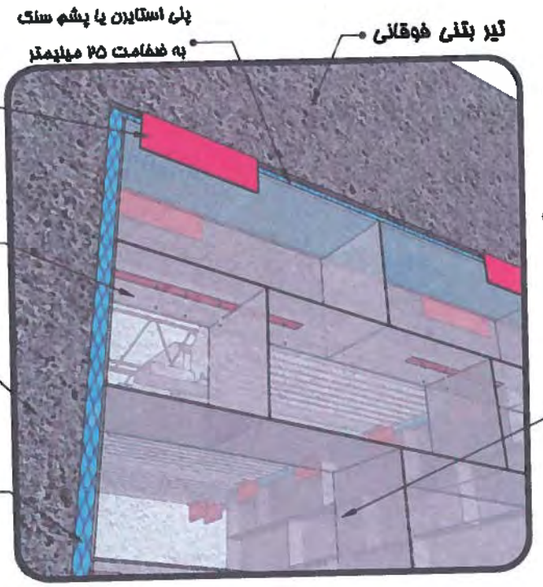
P 01 جزئیات اتصال دیوار به ستون با بست ارتجاعی
det.2



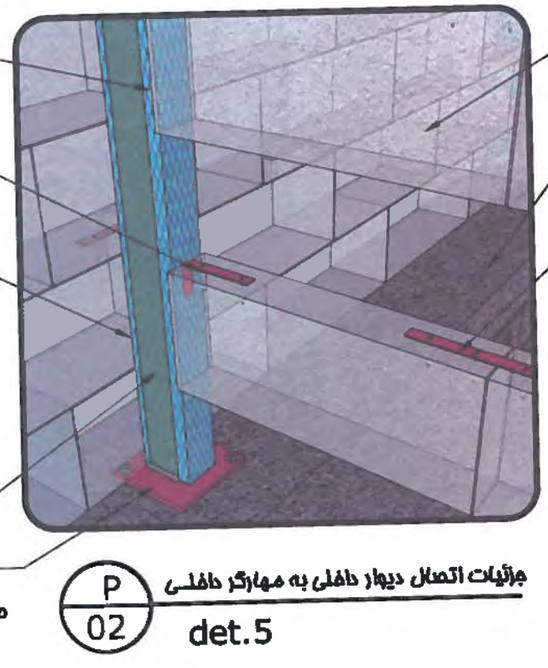
P 01 جزئیات قرارگیری پلی استایرن طرفین مهارگر میانی
det.4 , 1



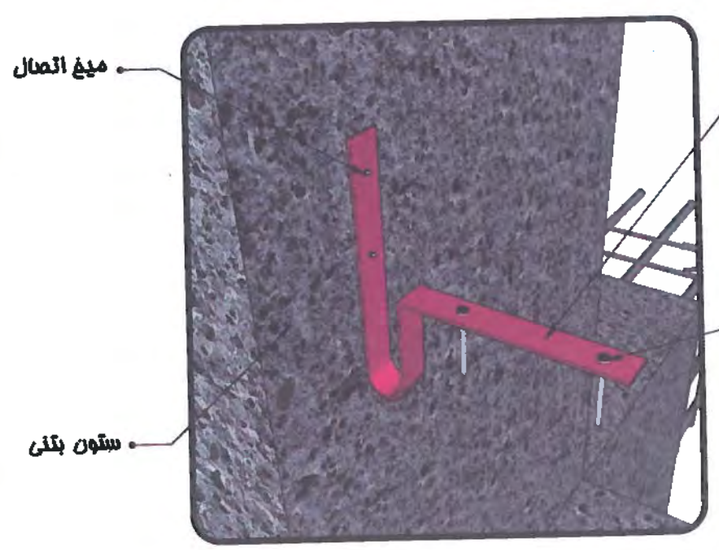
P 01 جزئیات اتصال بلوک با ستون و قرارگیری پلی استایرن
det.2



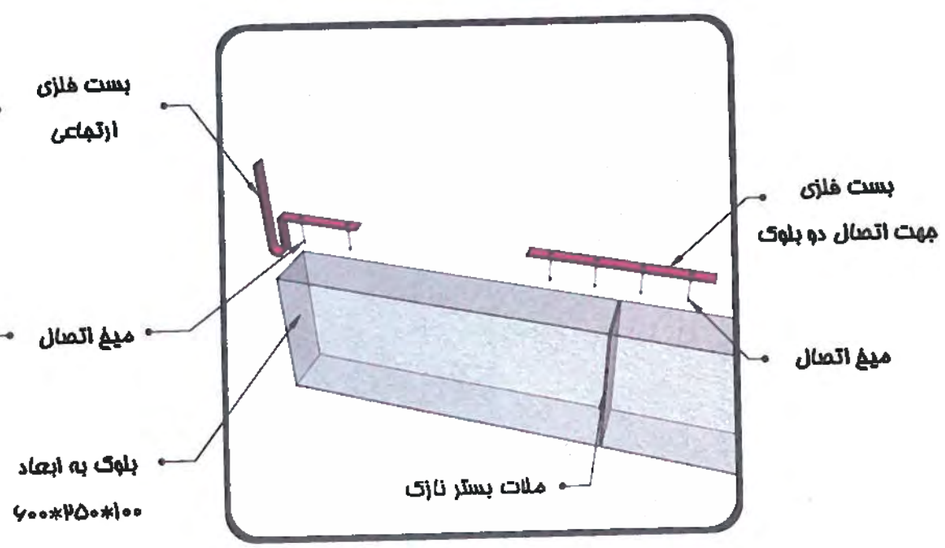
P 01 اتصال کشویی و ارتجاعی دیوار به زیر تیر و ستون det.3



P 02 جزئیات اتصال دیوار داخلی به مهارگر داخلی det.5



P 01 جزئیات اتصال ارتجاعی به ستون بتنی



P 01 جزئیات بست ارتجاعی و بست ساده بلوک

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

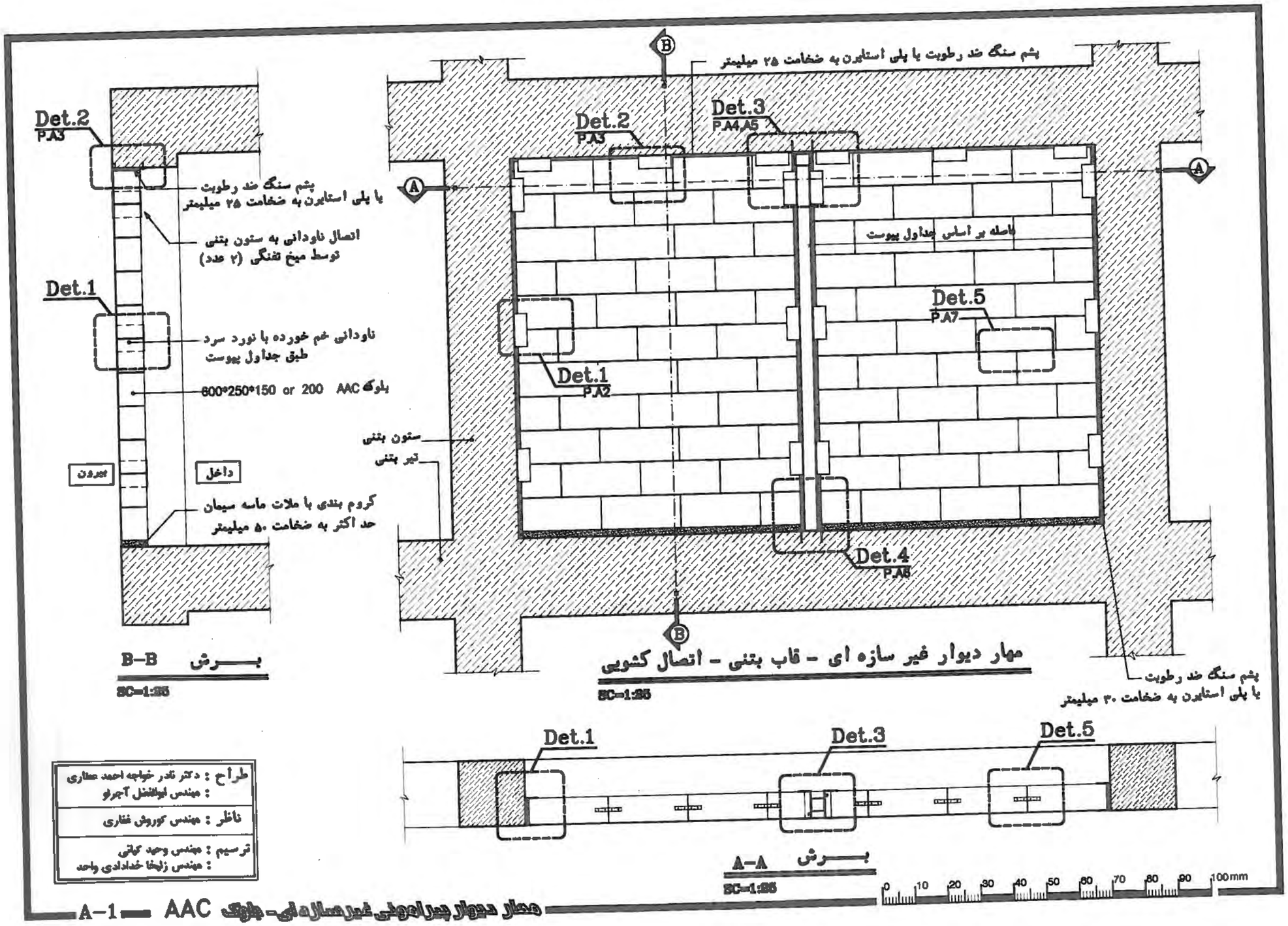
جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک AAC

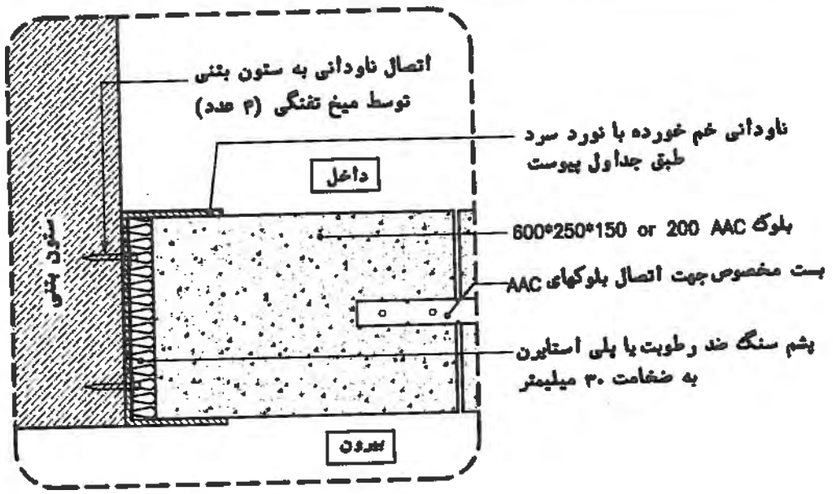
طراح: دکتر نادر فوامه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

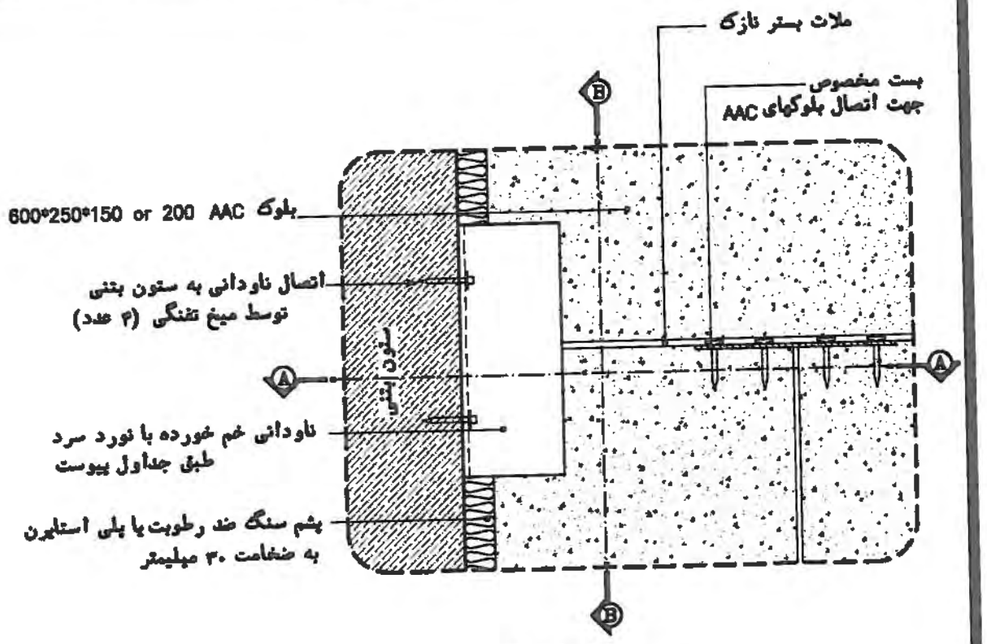
ترسیم: مهندس وحید کیانی

Page 04 from 04

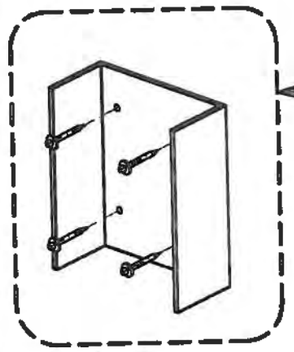

پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن به ضخامت ۲۵ میلیمتر
Det.2
P.A3
Det.3
P.A4,A5
Det.2
P.A3
پشم سنگ ضد رطوبت
یا پلی استایرن به ضخامت ۲۵ میلیمتر
اتصال ناودانی به ستون بتنی
توسط میخ تفنگی (۲ عدد)
ماسه بر اساس جداول پیوست
Det.1
ناودانی خم خورده با نورد سرد
طبق جداول پیوست
Det.5
P.A7
بلوک AAC 600*250*150 or 200
Det.1
P.A2
ستون بتنی
تیر بتنی
بیرون
داخل
کروم بندی با ملات ماسه سیمان
حد اکثر به ضخامت ۵۰ میلیمتر
Det.4
P.A6
مهار دیوار غیر سازه ای - قاب بتنی - اتصال کشویی
SC=1:35
پشم سنگ ضد رطوبت
یا پلی استایرن به ضخامت ۳۰ میلیمتر
برش B-B
SC=1:35
Det.1
Det.3
Det.5
برش A-A
SC=1:35
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری
: مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر : مهندس کوروش غفاری
ترسیم : مهندس وحید گیاتی
: مهندس زلیخا خدادادی واحد
A-1 مهار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک AAC

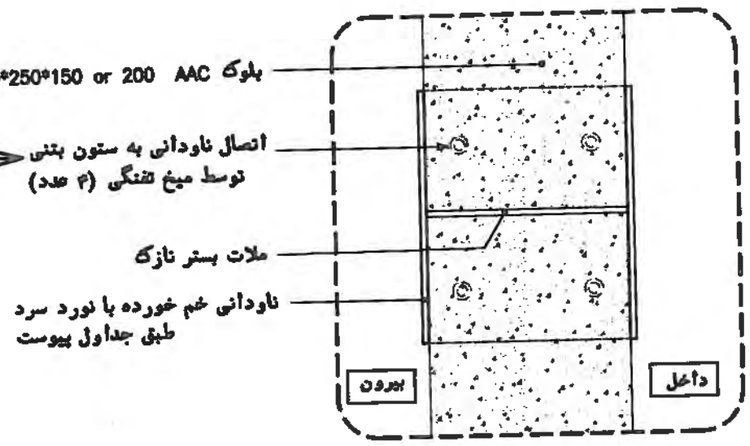


Det.1 sec.A–A
SC=1:5

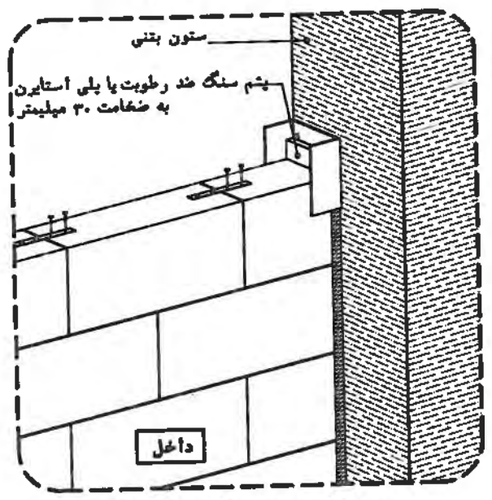


Det.1
SC=1:5





Det.1 sec.B–B
SC=1:5

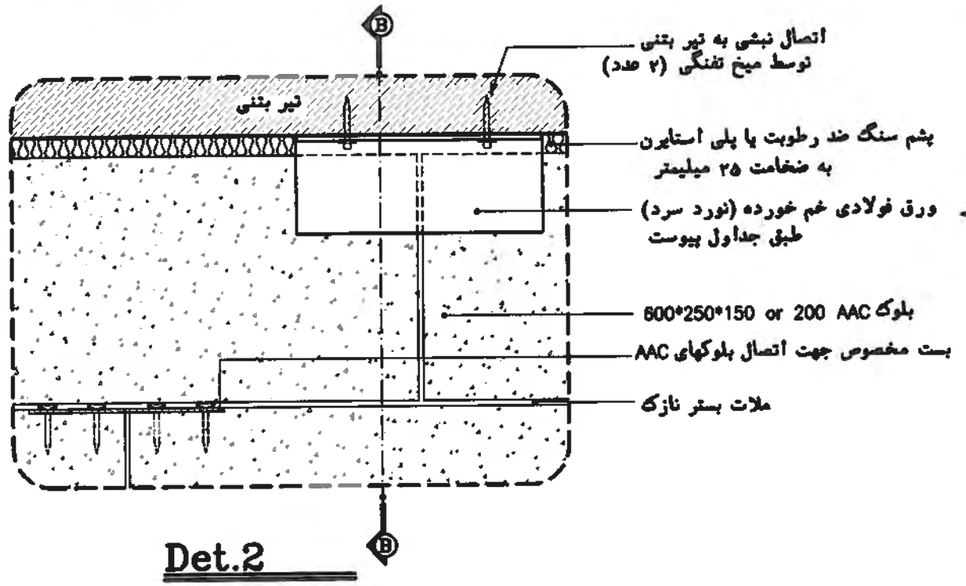


Det.1–Perspective

طراح	: دکتر قدیر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کهانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

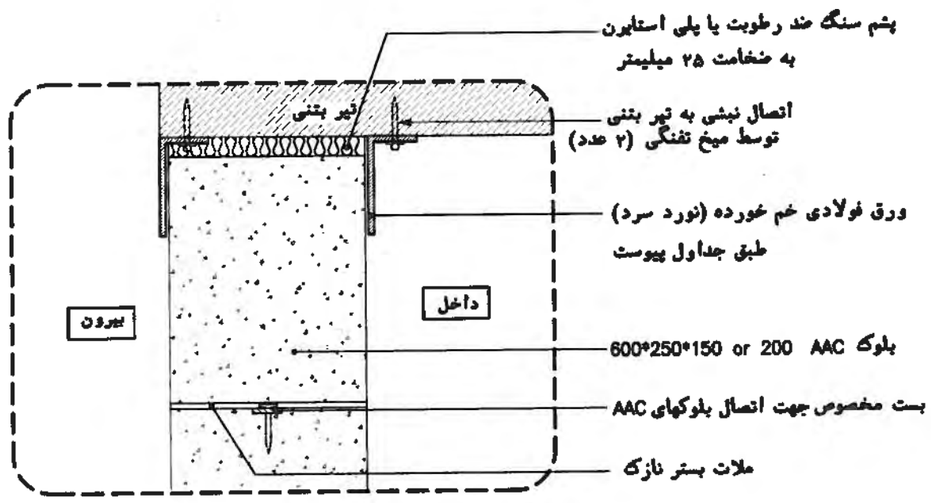
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

A-2 معماری دیوار پیرامونی غیرسازه‌ای- بلوک AAC



Det.2

SC=1:5

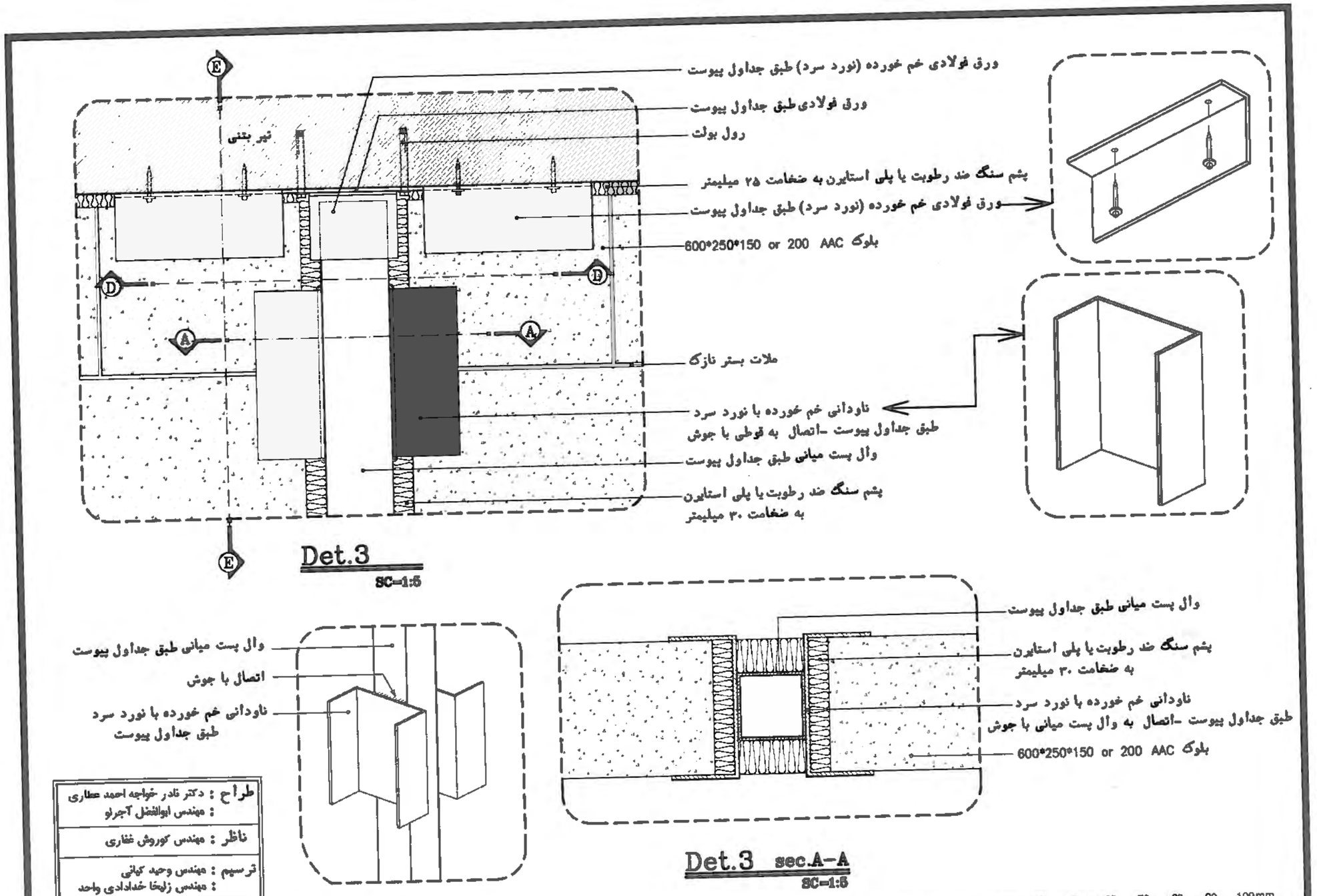


Det.2 sec.B–B

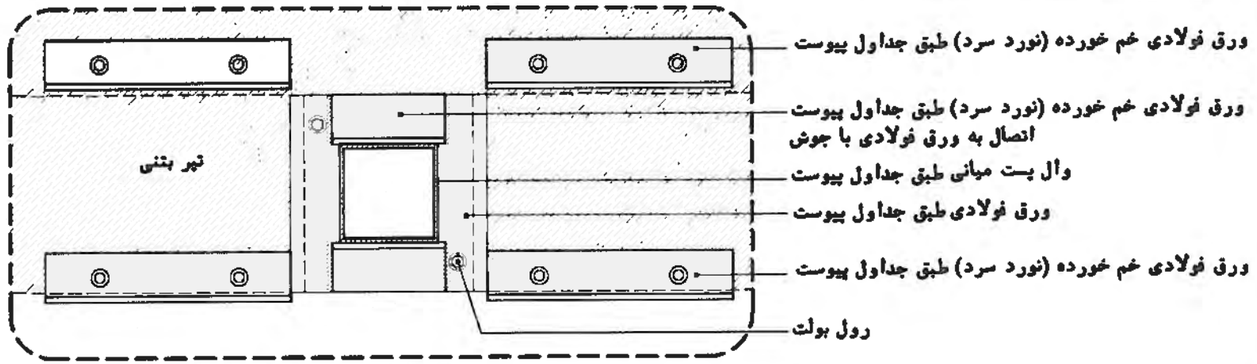
SC=1:5

طراح	دکتر نادر خواجه احمد عطاری مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	مهندس کوروش غفاری
ترسیم	مهندس وحید کیانی مهندس زلیخا خدادادی واحد

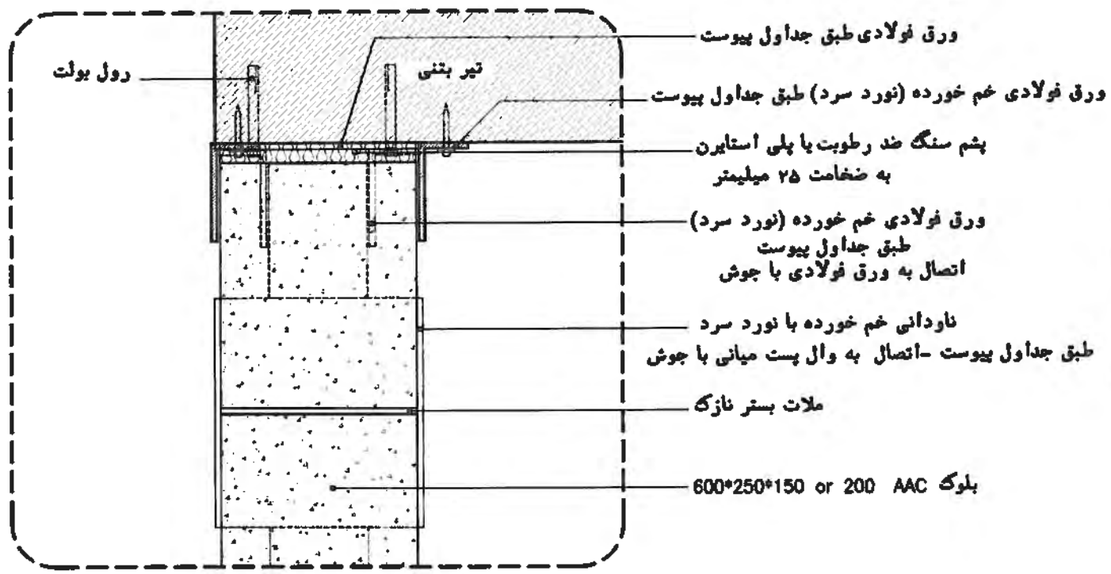
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



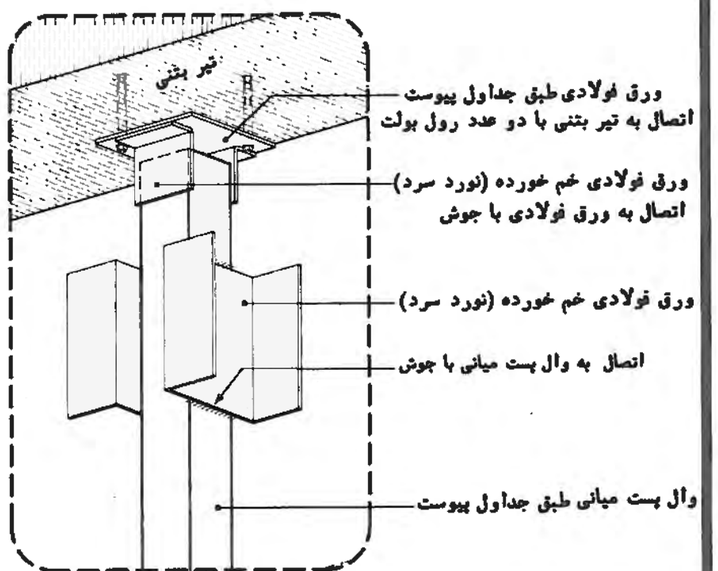
A-4 معمار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک AAC



Det.3 sec.D–D
SC=1:5



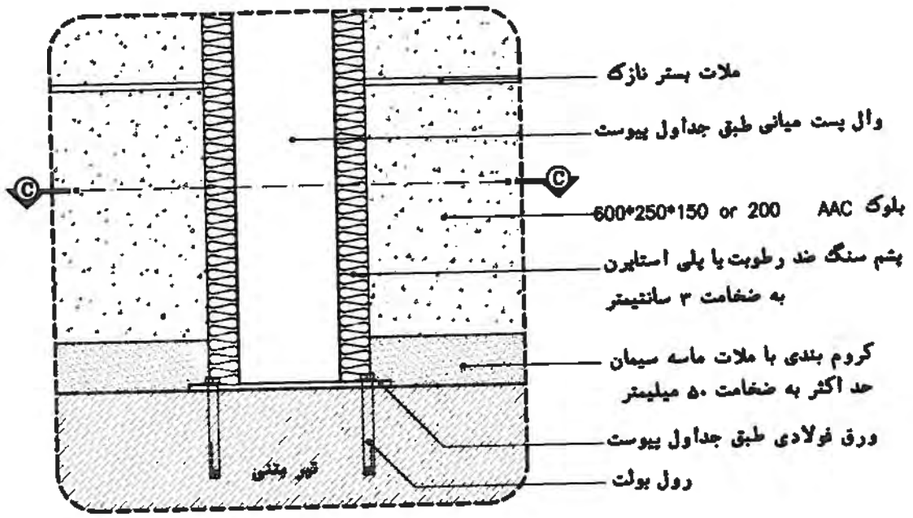
Det.3 sec.E–E
SC=1:5



Det.3–Perspective

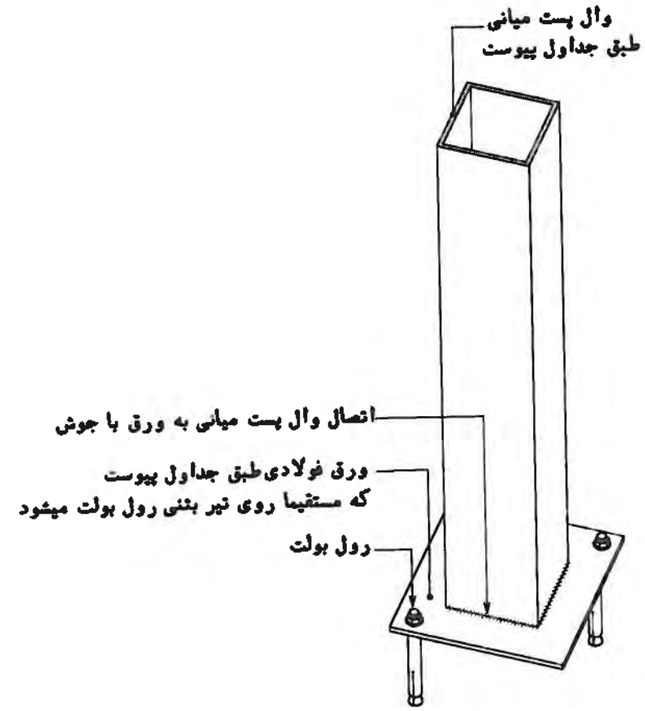
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

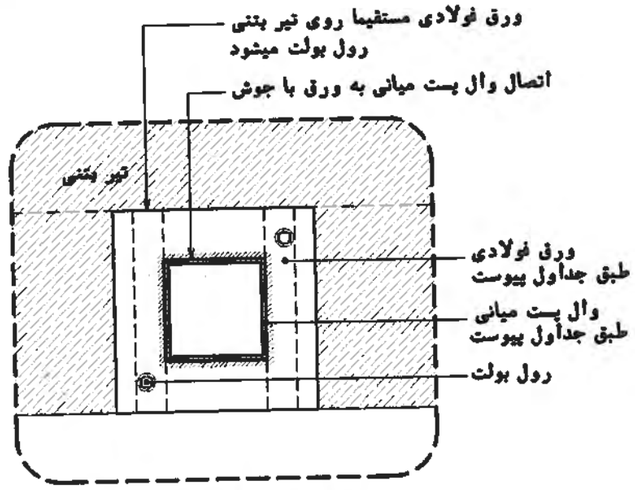
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.4

SC=1:5



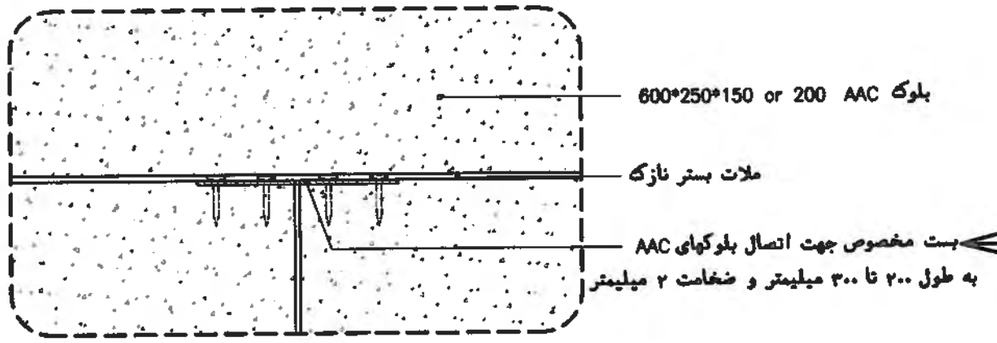


Det.4 sec.C–C

SC=1:5

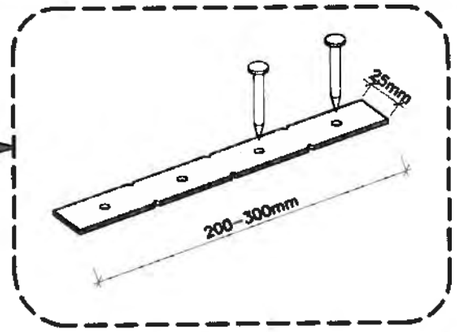
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

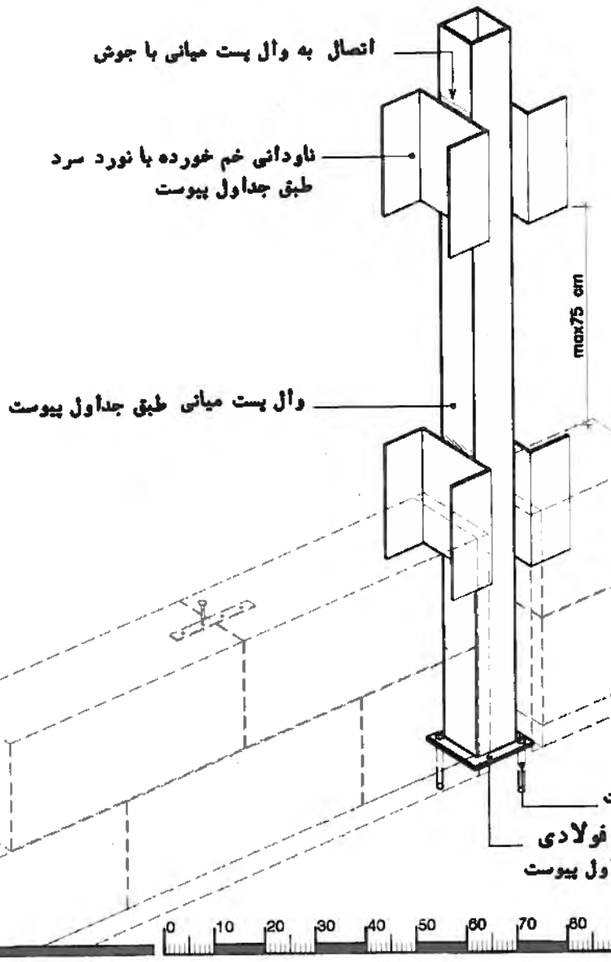
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

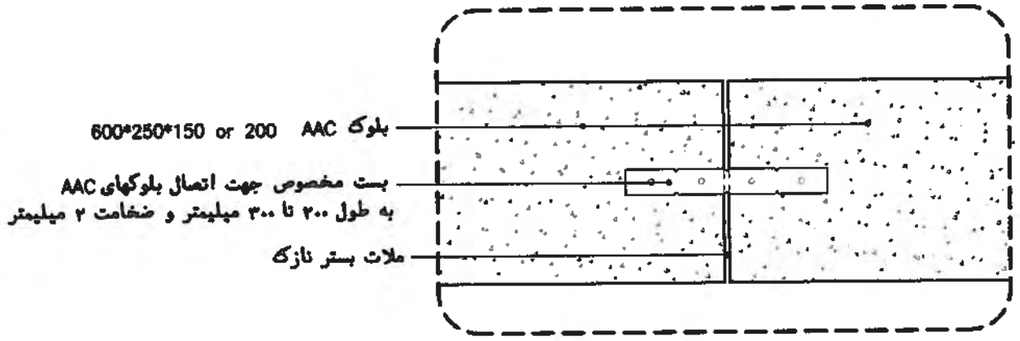


Det.5

SC=1:5



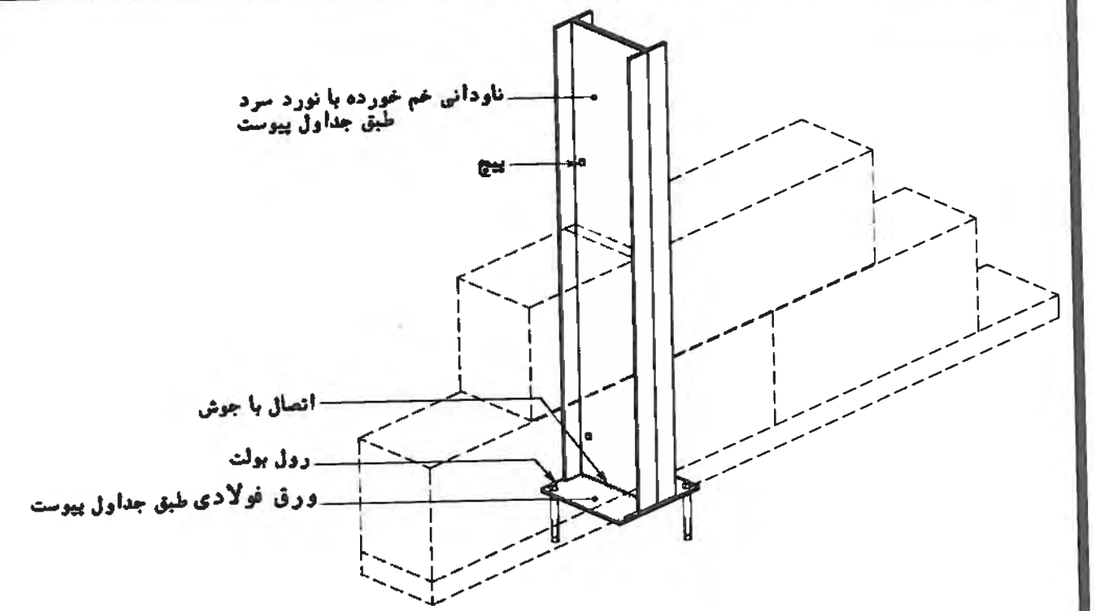


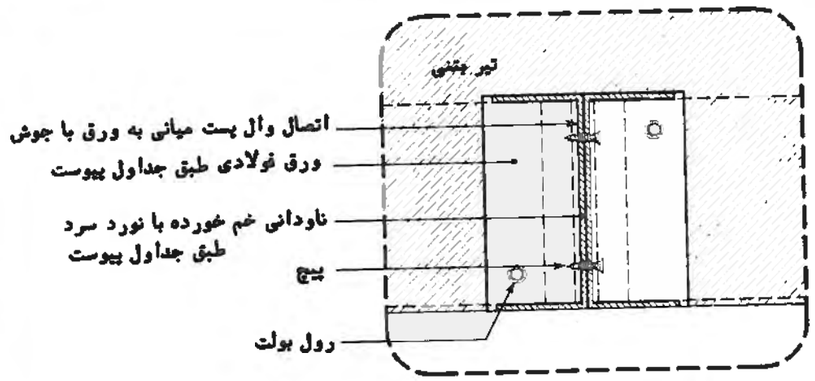


Det.5 sec.A-A

SC=1:5

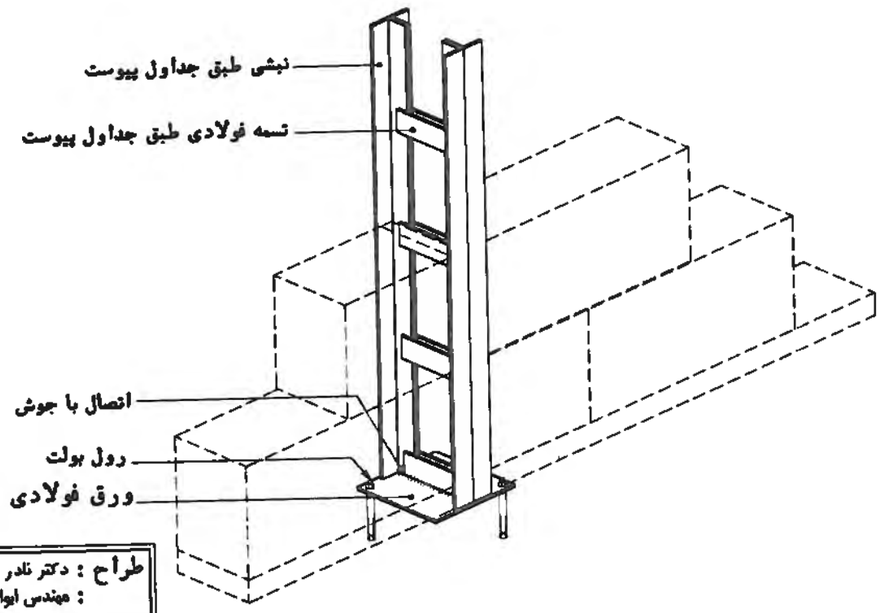
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

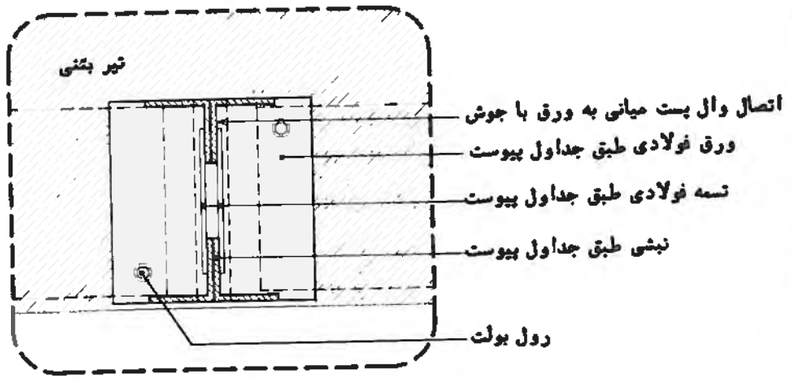




وال پست میانی Tip2

SC=1:5

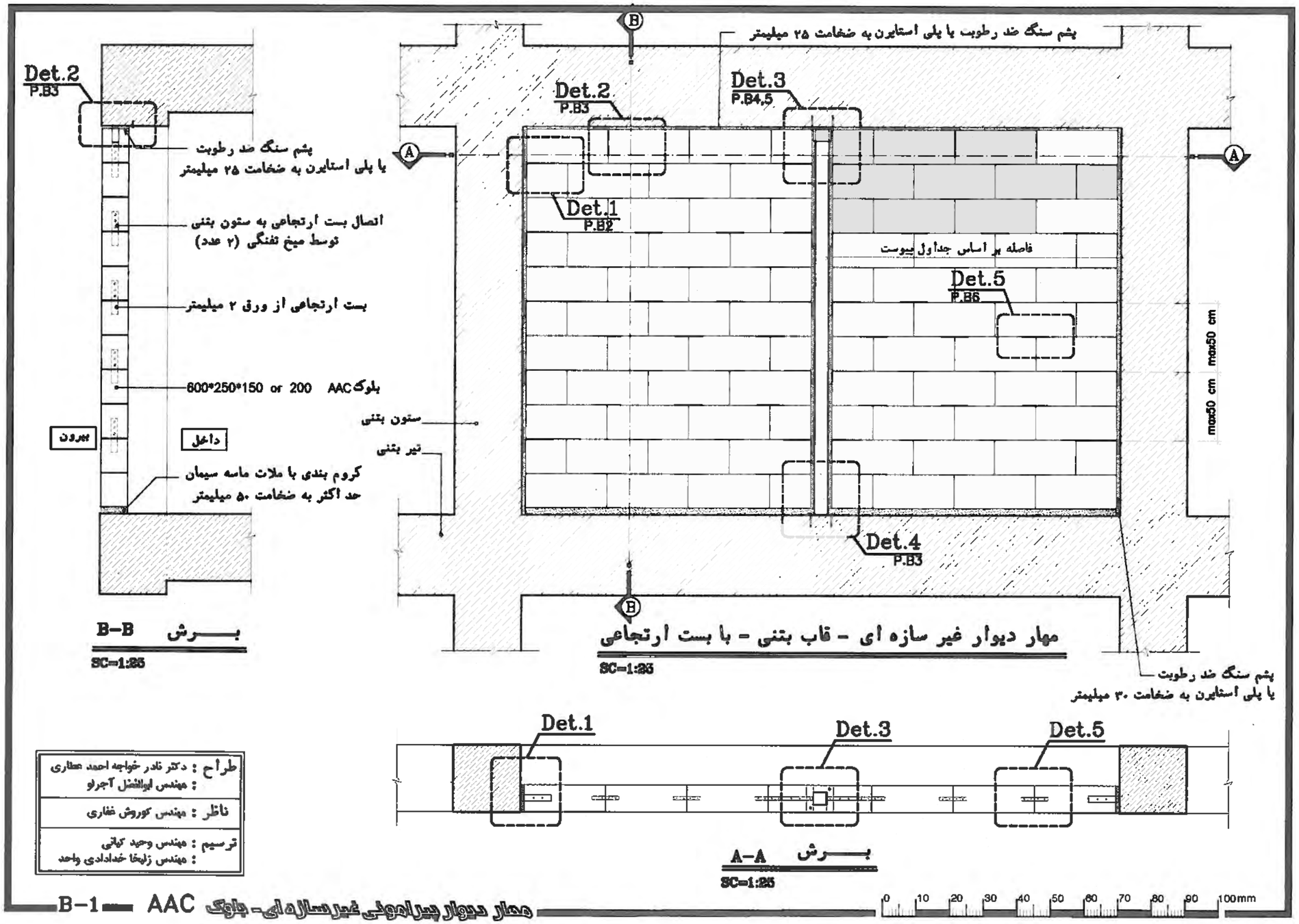


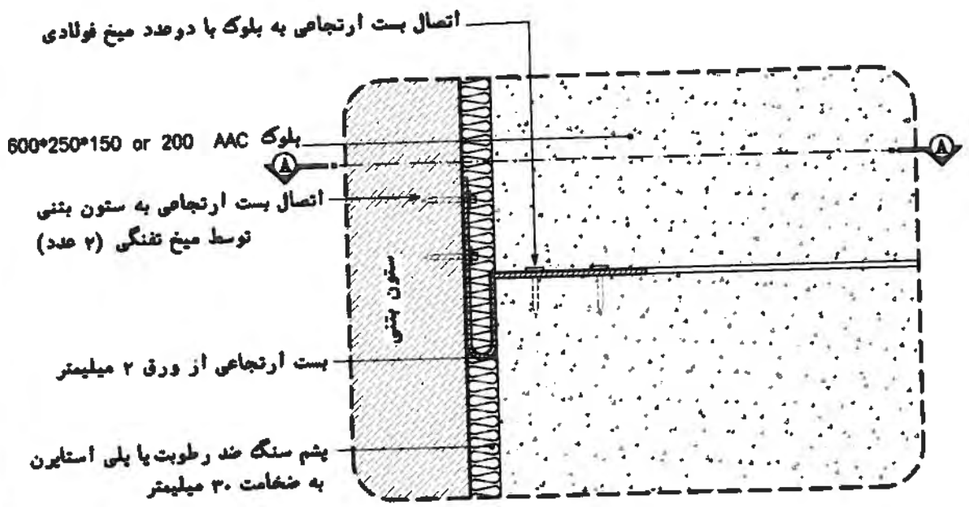


وال پست میانی Tip3

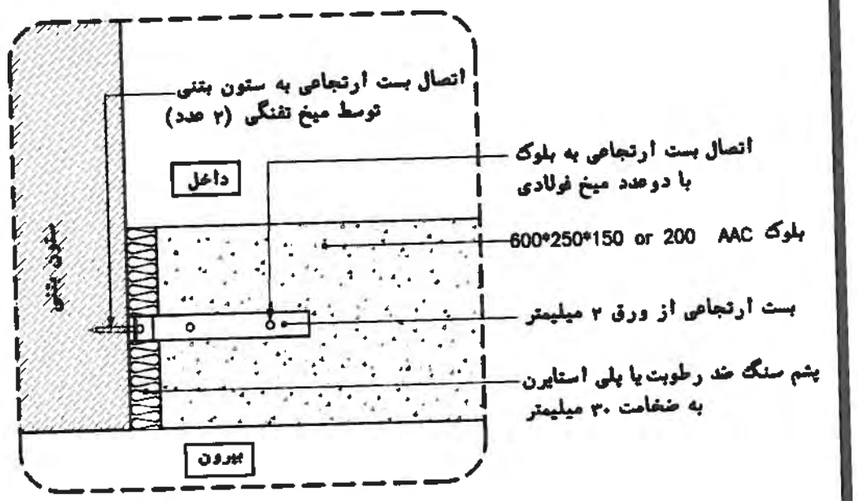
SC=1:5

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد حصاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کهانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

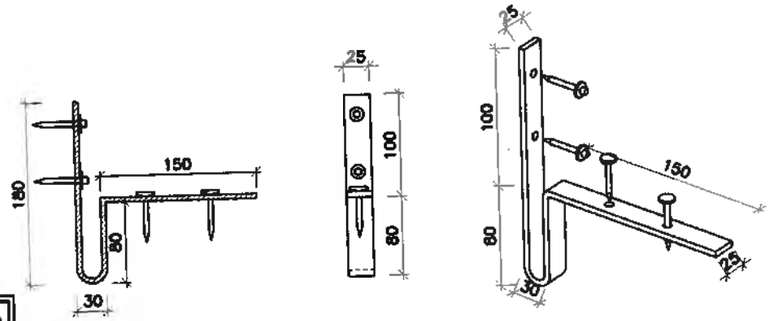

Det.2
P.B3
پشم سنگ ضد رطوبت
یا پلی استایرن به ضخامت ۲۵ میلیمتر
اتصال بست ارتجاعی به ستون بتنی
توسط میخ تفنگی (۲ عدد)
بست ارتجاعی از ورق ۲ میلیمتر
بلوک AAC 600*250*150 or 200
ستون بتنی
تیر بتنی
بیرون
داخل
کروم بندی با ملات ماسه سیمان
حد اکثر به ضخامت ۵۰ میلیمتر
برش B-B
SC=1:25
پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن به ضخامت ۲۵ میلیمتر
Det.2
P.B3
Det.3
P.B4,5
Det.1
P.B2
فاصله بر اساس جداول پیوست
Det.5
P.B6
max50 cm
max50 cm
Det.4
P.B3
مهار دیوار غیر سازه ای - قاب بتنی - با بست ارتجاعی
SC=1:25
پشم سنگ ضد رطوبت
یا پلی استایرن به ضخامت ۳۰ میلیمتر
Det.1
Det.3
Det.5
برش A-A
SC=1:25
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری
: مهندس ایرانشهر آجرلو
ناظر : مهندس کوروش غفاری
ترسیم : مهندس وحید کیانی
: مهندس زلیخا خدادادی واحد
B-1 مهار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک AAC
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



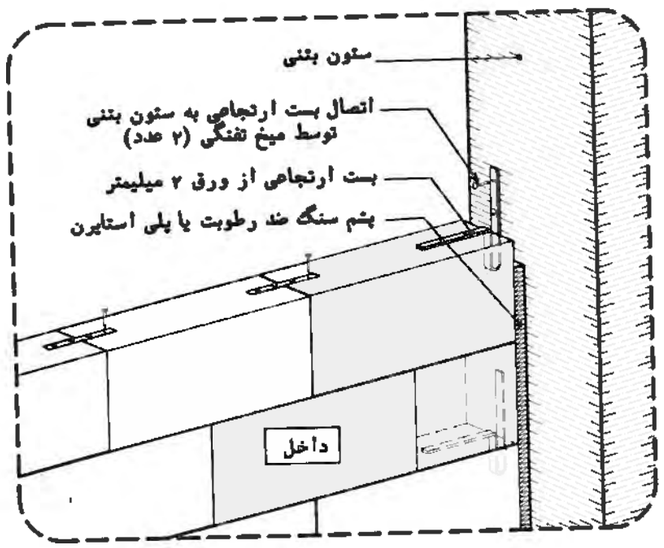
Det.1
SC=1:5



Det.1 sec.A-A
SC=1:5



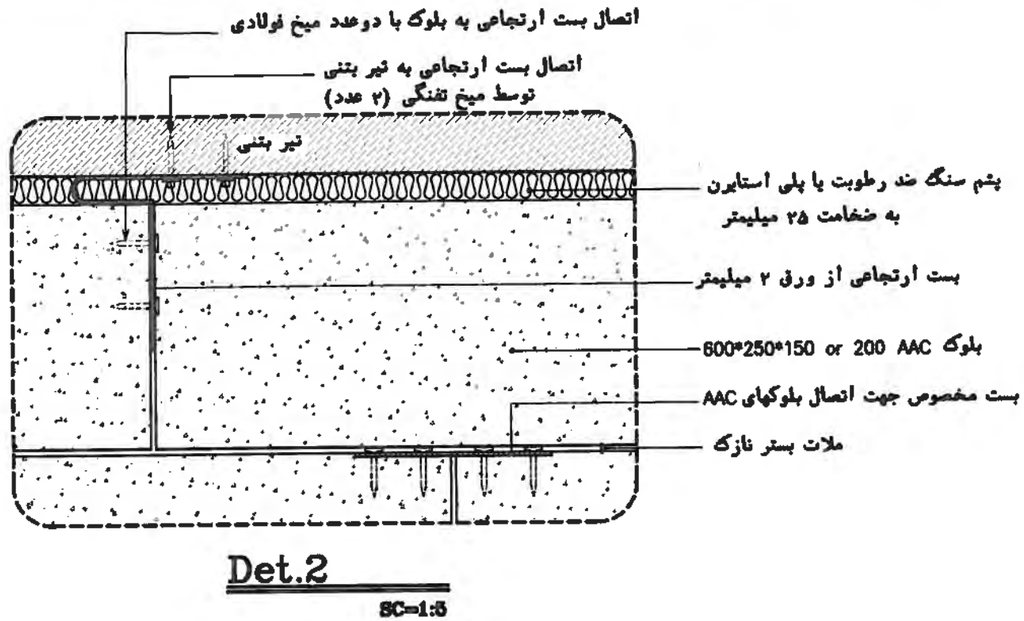
بست ارتجاعی از ورق ۲ میلیمتر
SC=1:5



طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

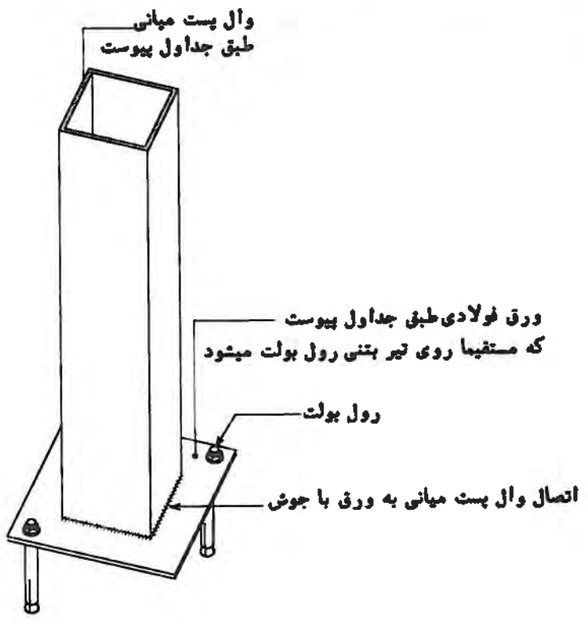
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

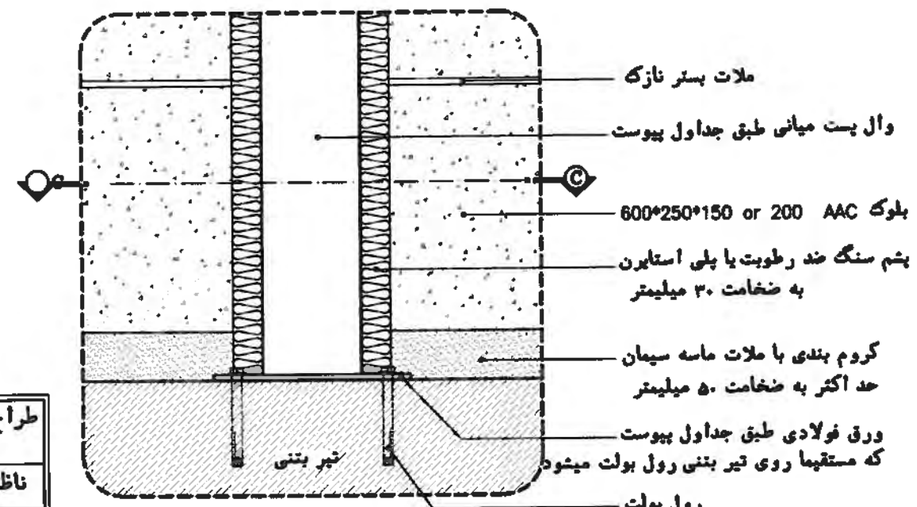
معمار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک AAC B-2



Det.2

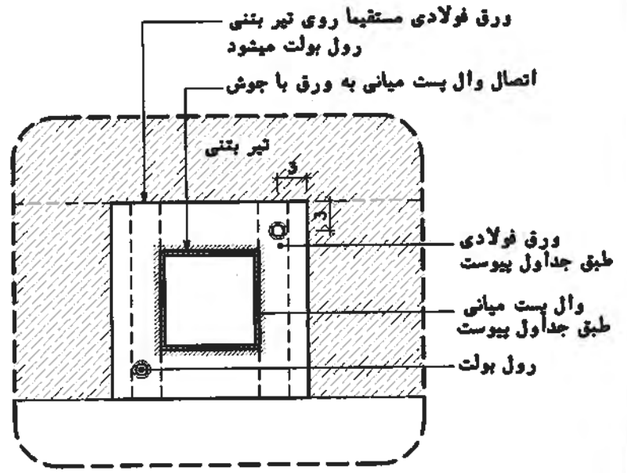
SC=1:5





Det.4

SC=1:5

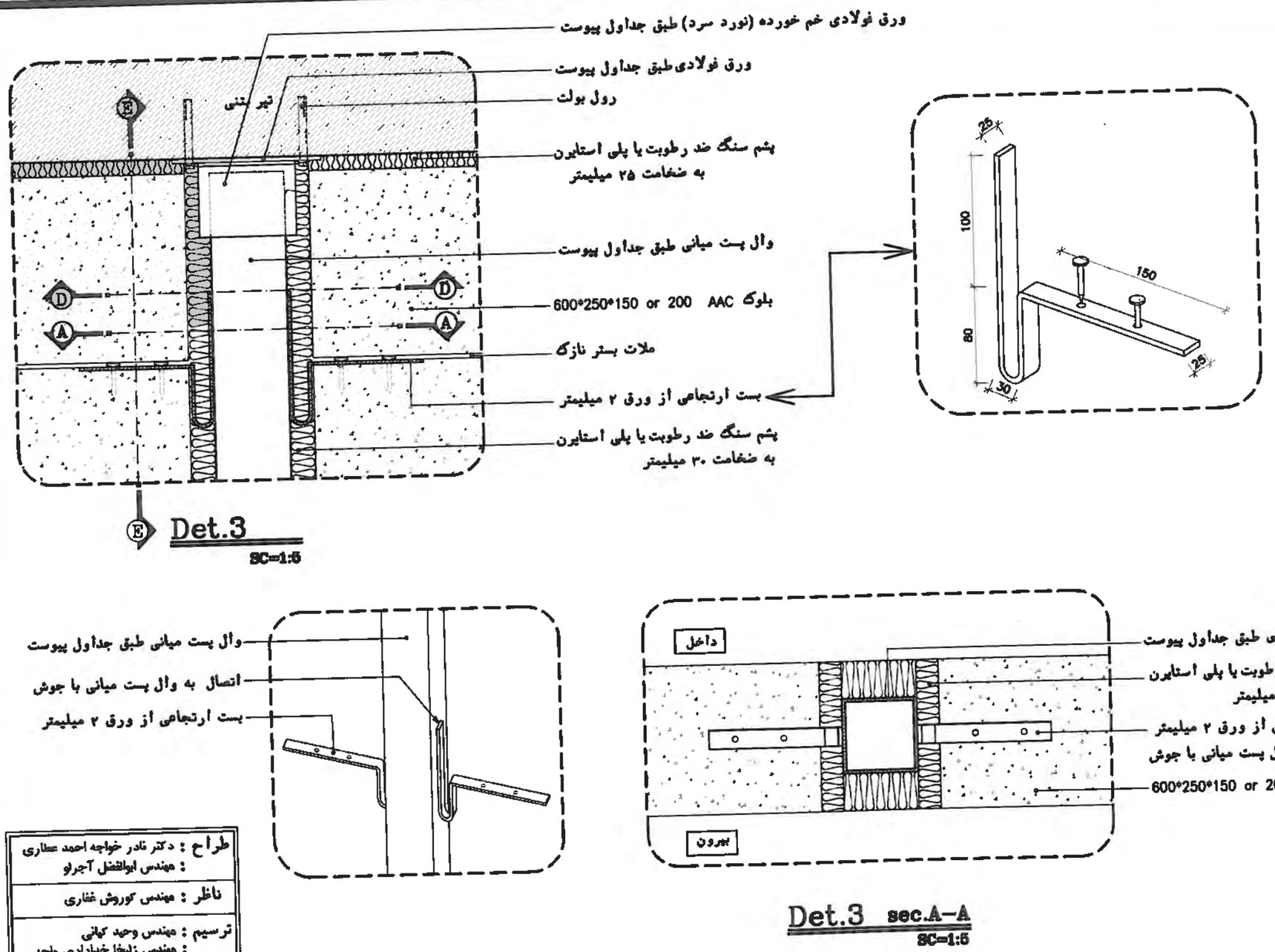


Det.4 sec.C-C

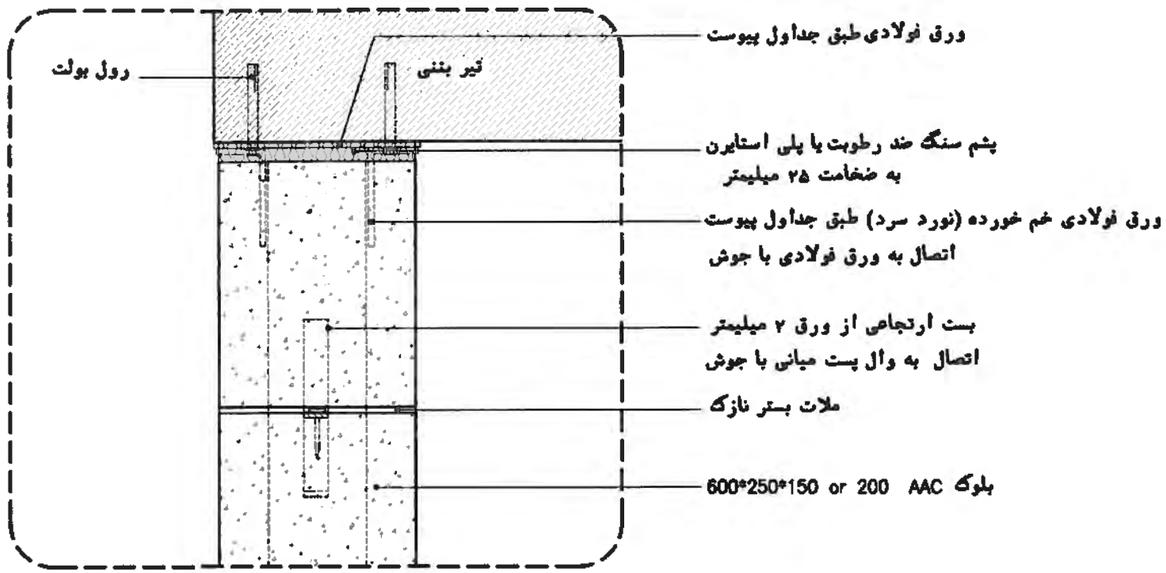
SC=1:5

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

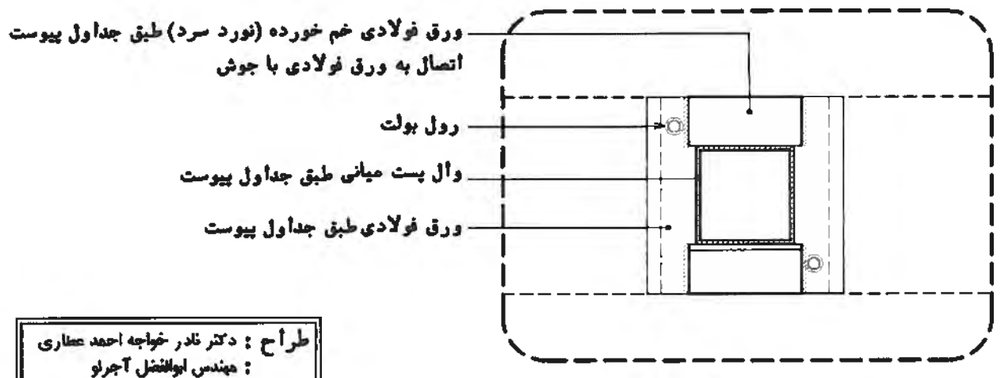
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



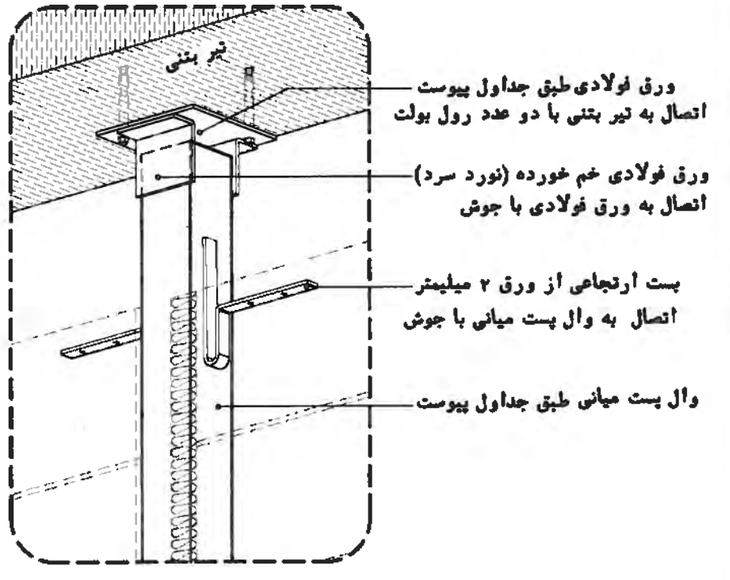
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	



Det.3 sec.E-E
SC=1:5

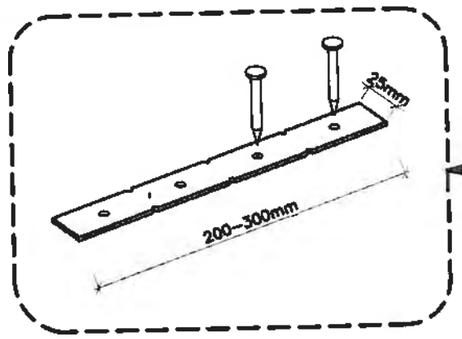


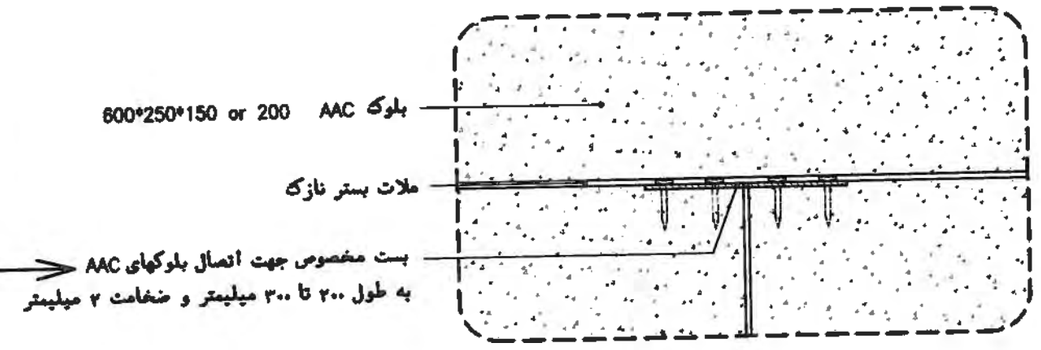
Det.3 sec.D-D
SC=1:5

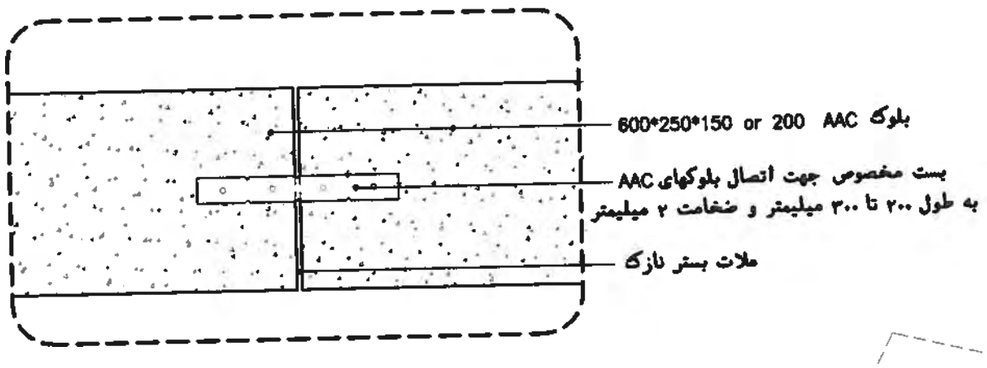


طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

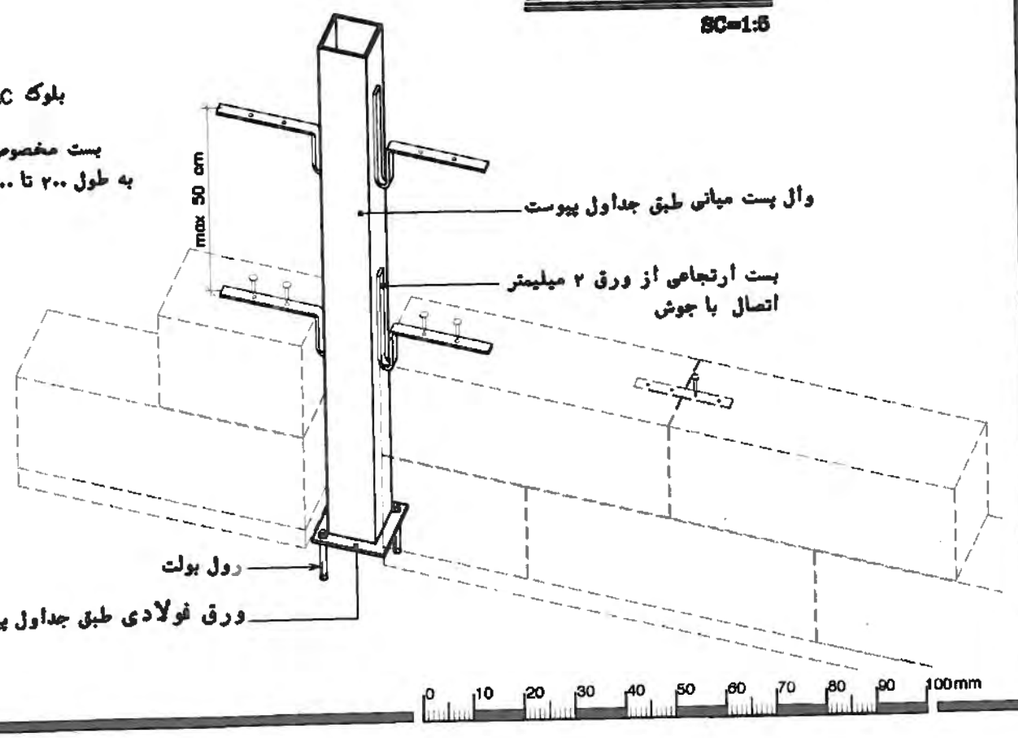






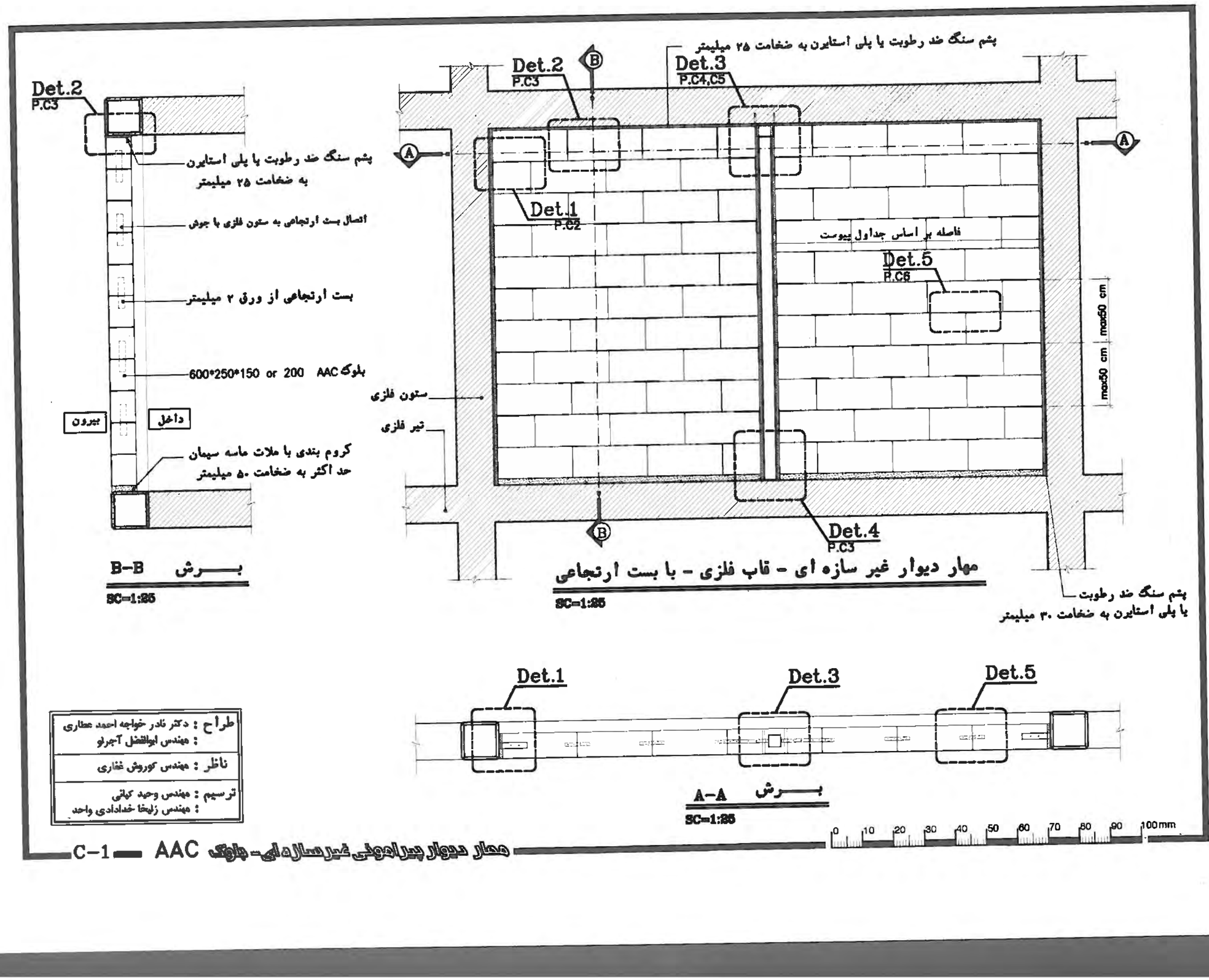
Det.5 sec.A-A
SC=1:5

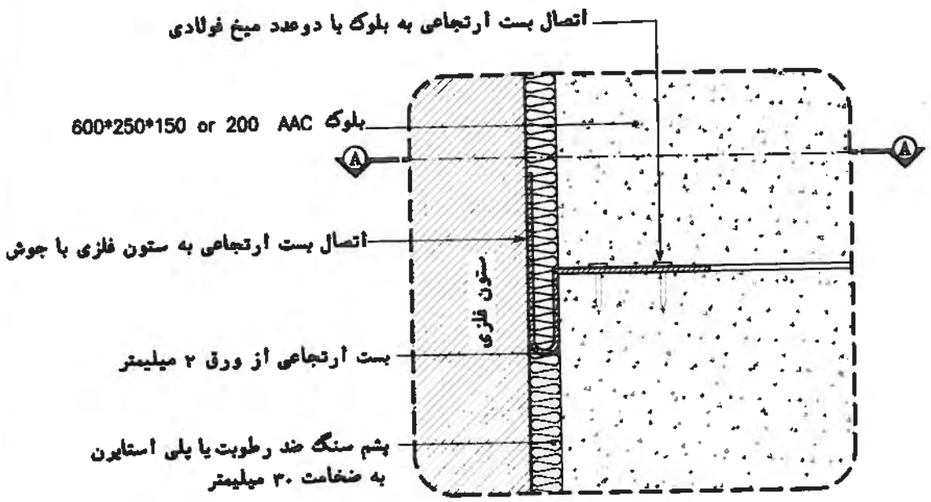
Det.5
SC=1:5



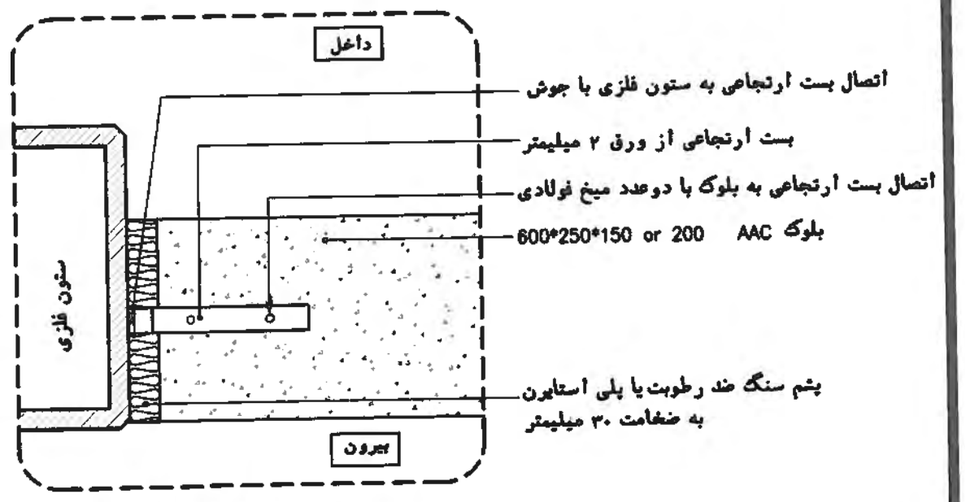
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

معمار دیوار پیرامونی غیرسازه‌ای - بلوک AAC B-6

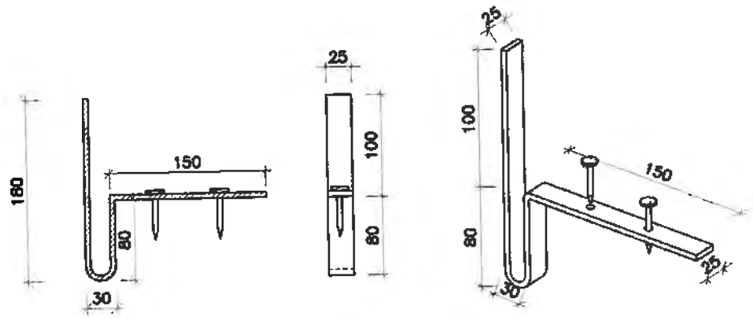

پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن به ضخامت ۲۵ میلیمتر
Det.2
P.C3
Det.3
P.C4,C5
Det.1
P.C2
Det.5
P.C6
Det.4
P.C3
فاصله بر اساس جداول پیوست
max50 cm
max50 cm
ستون فلزی
تیر فلزی
پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن به ضخامت ۲۵ میلیمتر
اتصال بست ارتجاعی به ستون فلزی با جوش
بست ارتجاعی از ورق ۲ میلیمتر
بلوک AAC 600*250*150 or 200
بیرون
داخل
کروم بندی با ملات ماسه سیمان حد اکثر به ضخامت ۵۰ میلیمتر
برش B-B
SC=1:25
مهار دیوار غیر سازه ای - قاب فلزی - با بست ارتجاعی
SC=1:25
پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن به ضخامت ۳۰ میلیمتر
Det.1
Det.3
Det.5
برش A-A
SC=1:25
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری
: مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر : مهندس کوروش غفاری
ترسیم : مهندس وحید کیانی
: مهندس زلیخا خدادادی واحد
C-1 مهار دیوار پیرامونی غیر سازه ای - بلوک AAC



Det.1
SC=1:5



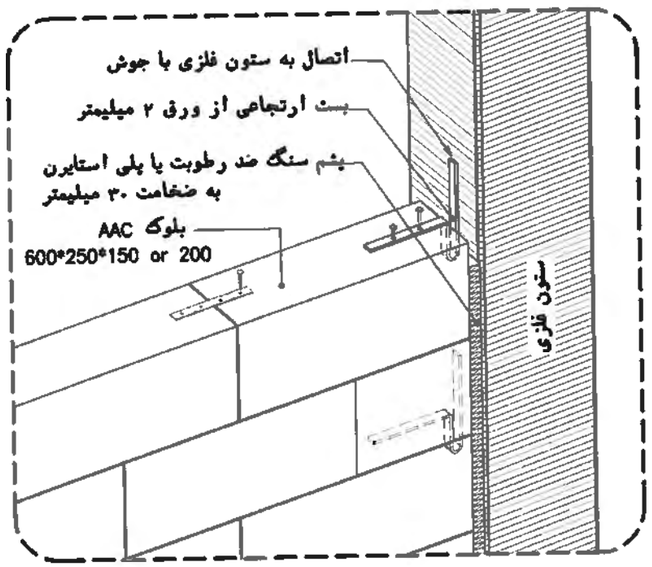
Det.1 sec.A-A
SC=1:5



بست ارتجاعی از ورق ۲ میلیمتر

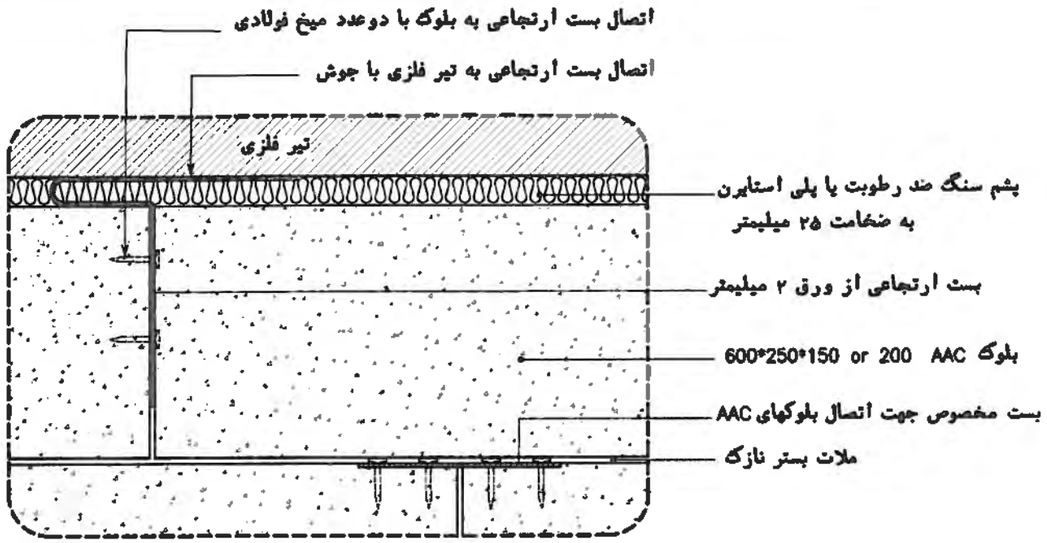
SC=1:5

اتصال به بلوک با دوعدد میخ فولادی
اتصال به ستون با جوش

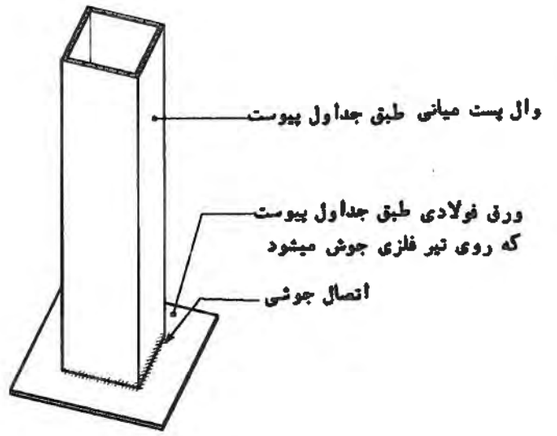


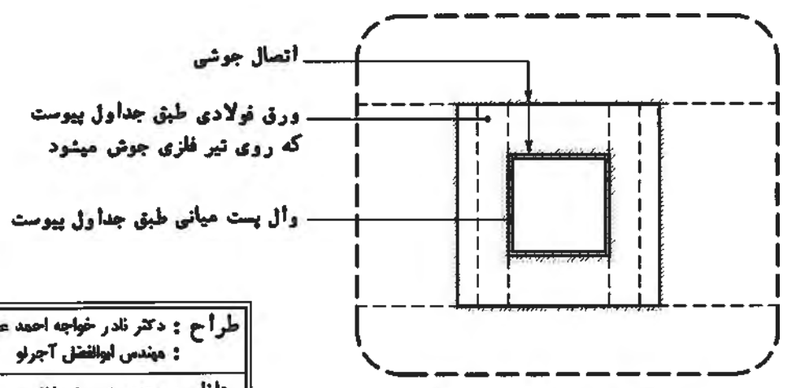
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کوثری : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 mm

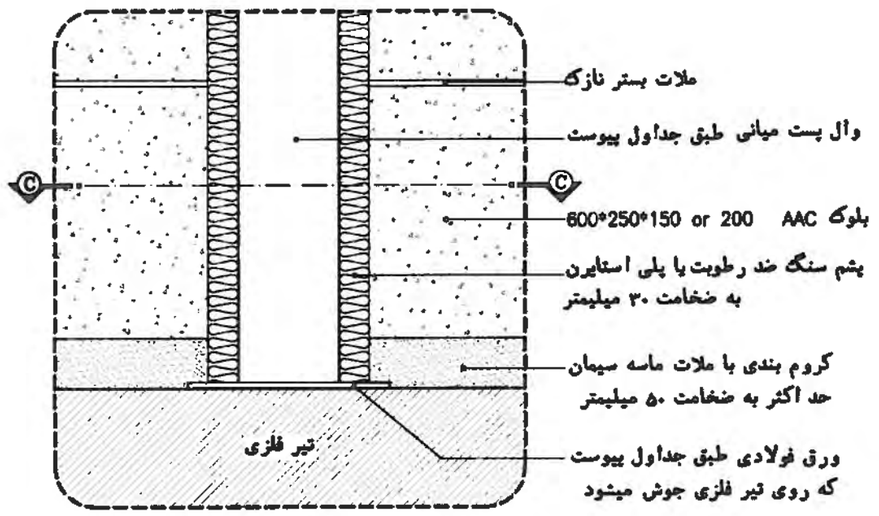


Det.2
SC=1:5





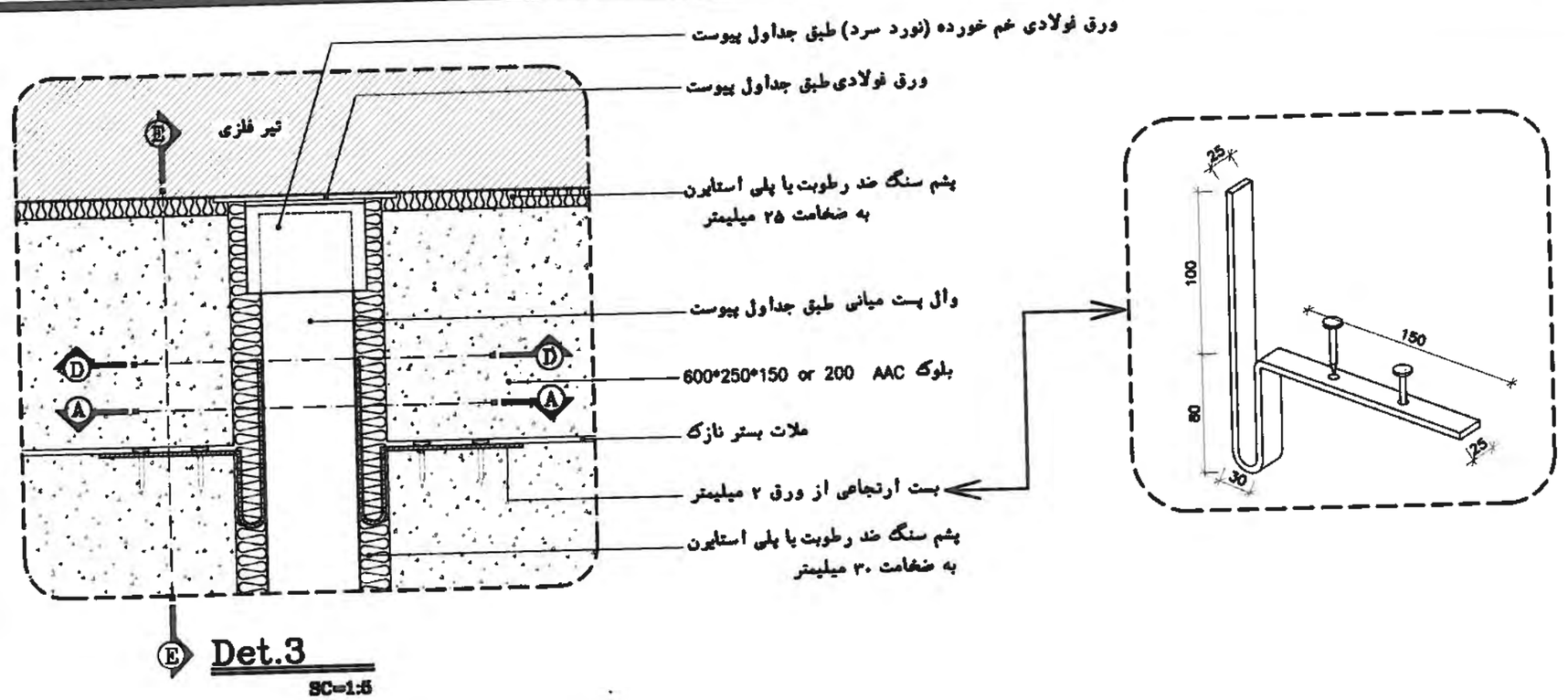
Det.4 sec.C-C
SC=1:5

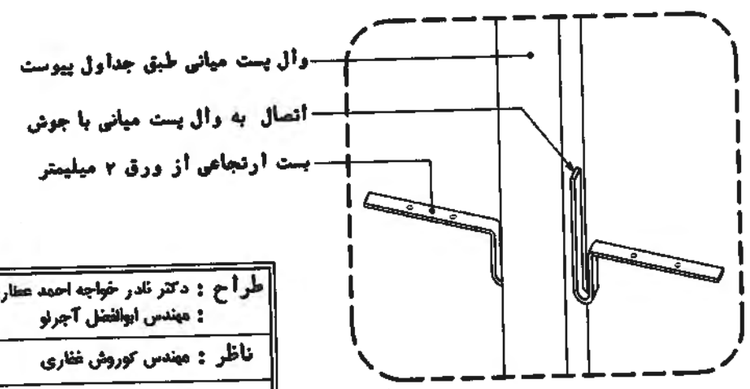


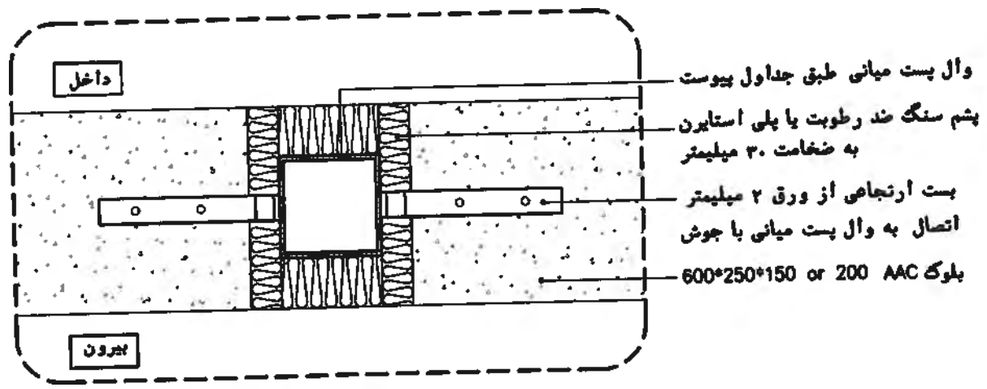
Det.4
SC=1:5

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کهانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm





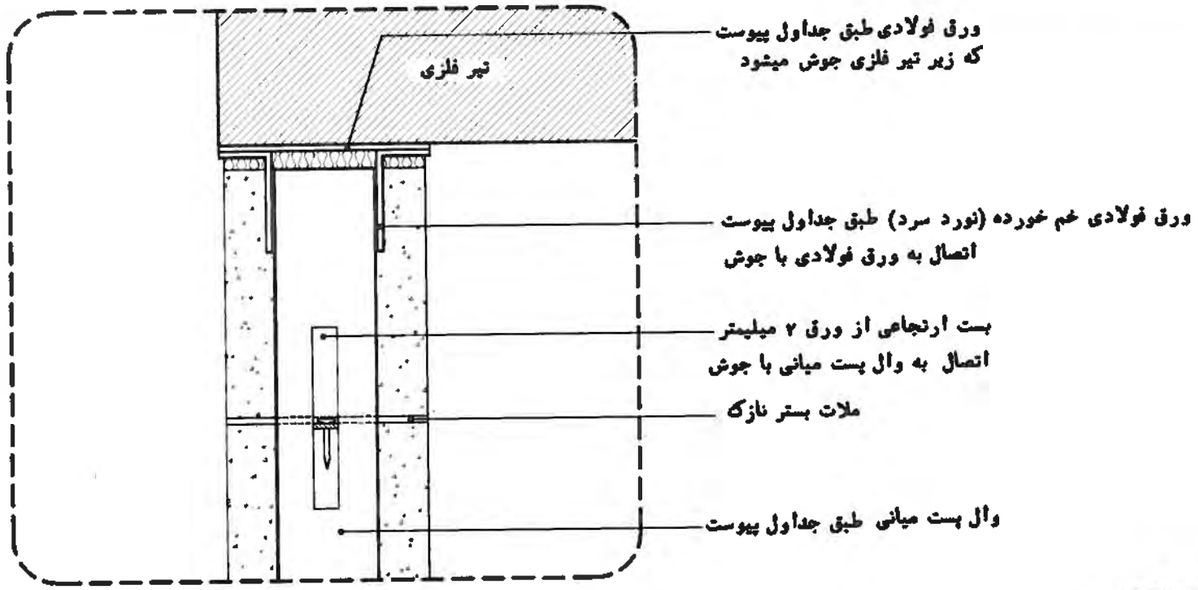


Det.3 sec.A-A
SC=1:5

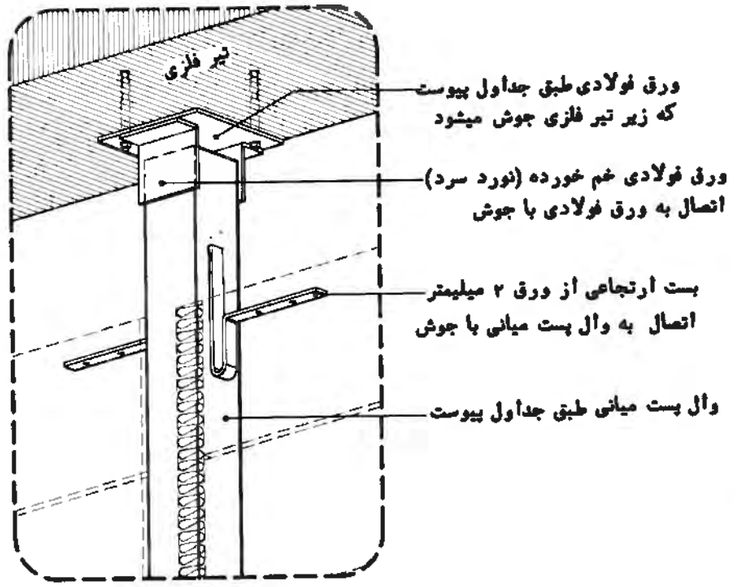
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

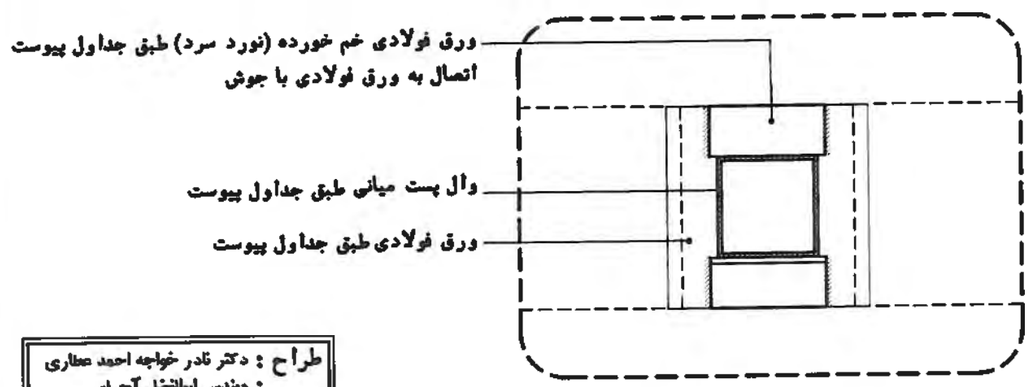
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

C-4 معمار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک AAC



Det.3 sec.E-E
SC=1:5

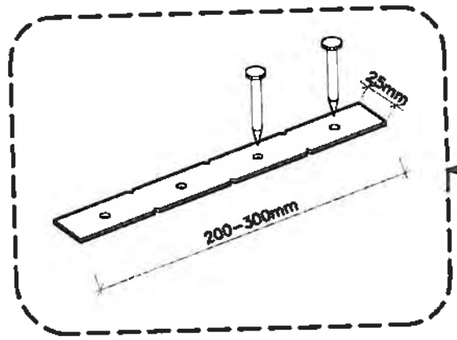


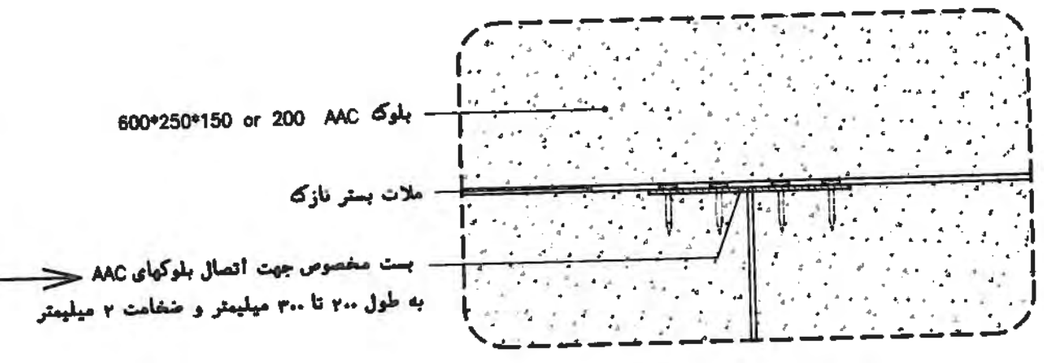


Det.3 sec.D-D
SC=1:5

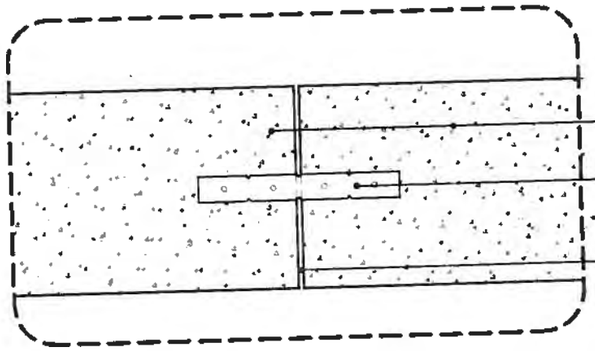
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

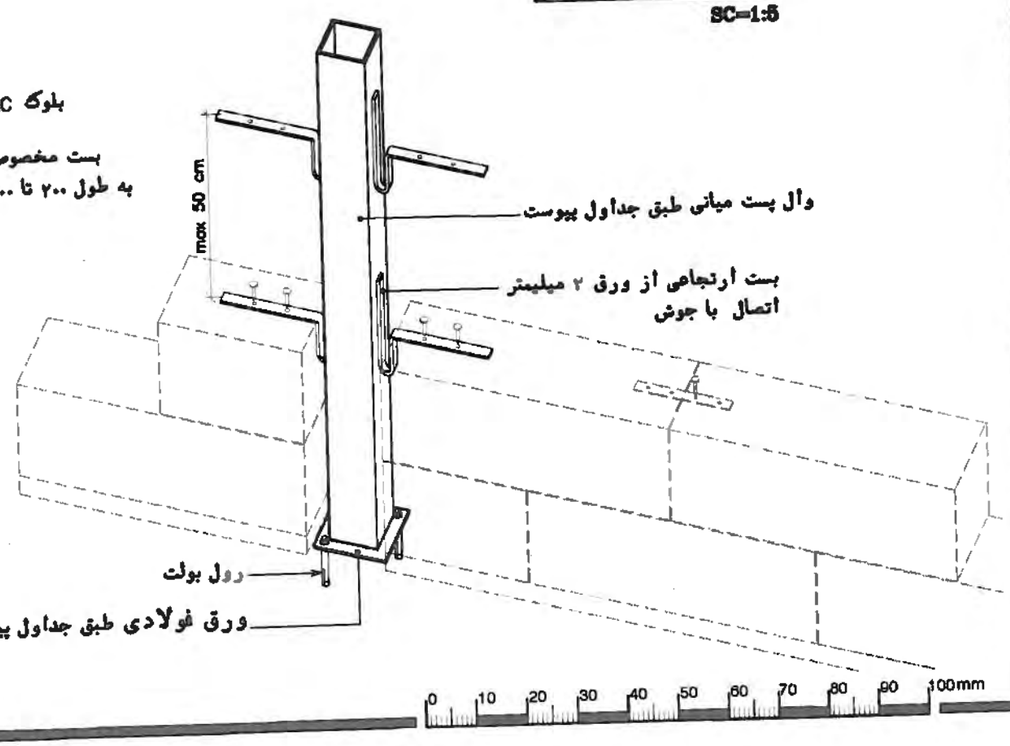




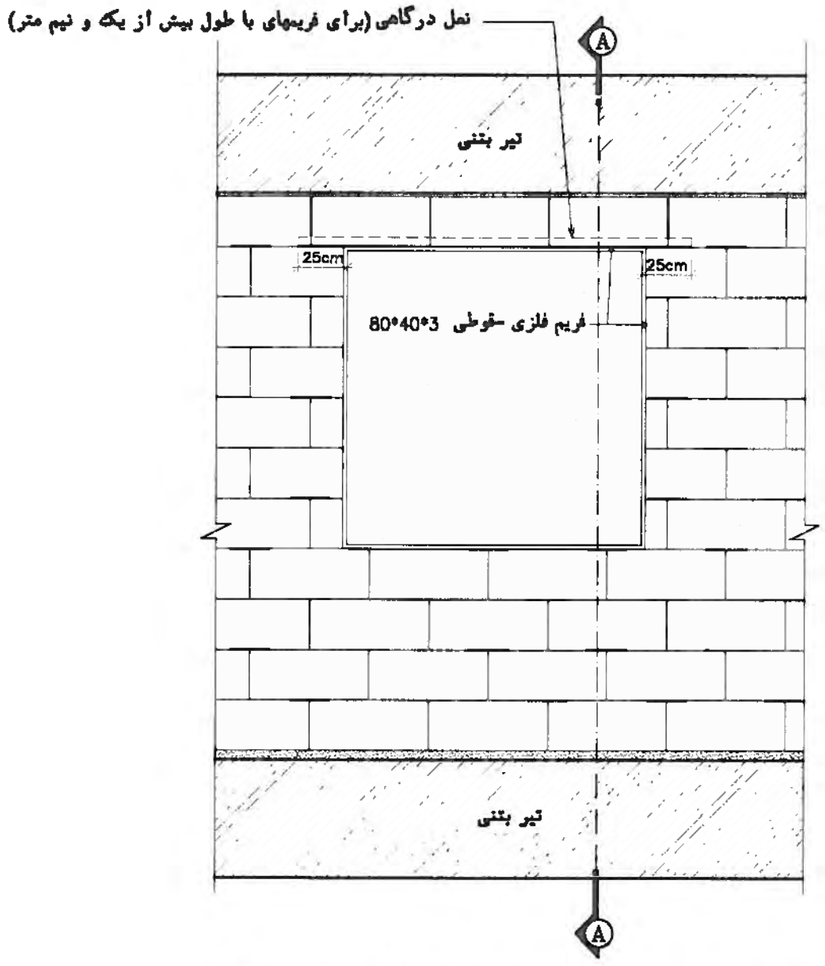
Det.5
SC=1:5



Det.5 sec.A-A
SC=1:5

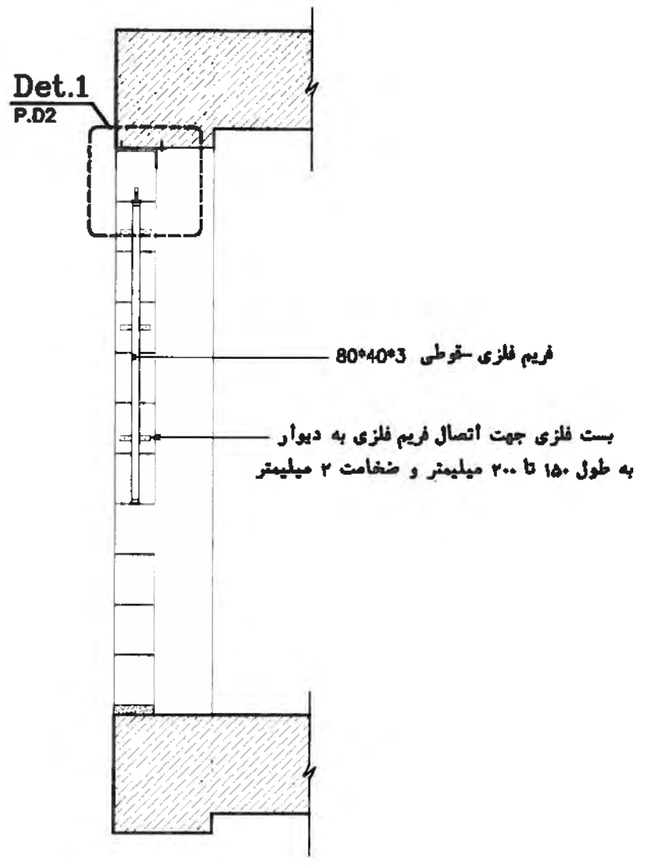


طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد



جزییات اجرایی نصب فریم فلزی برای بازشوها

SC=1:25



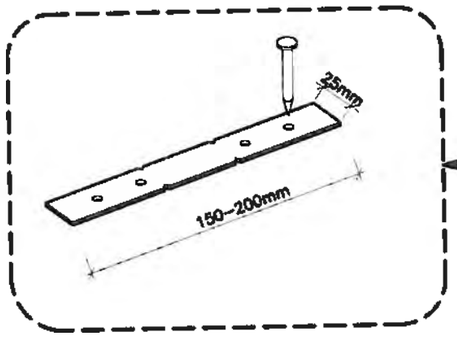
برش A-A

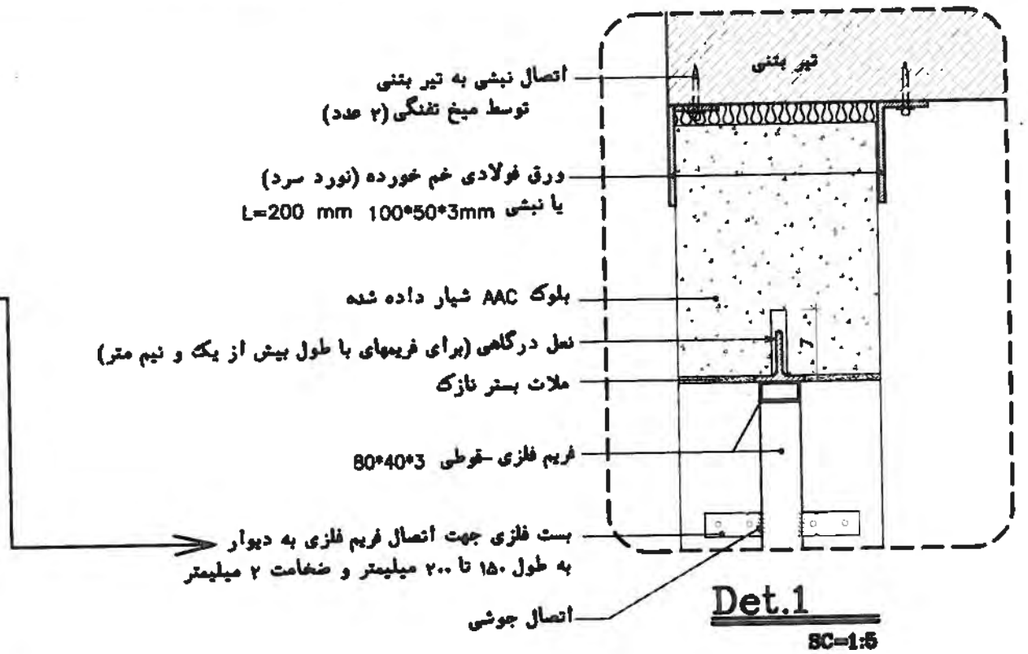
SC=1:25

طراح	دکتر نادر خواجه احمد عطاری مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	مهندس کوروش غفاری
ترسیم	مهندس وحید کیانی مهندس زلیخا خدادادی واحد

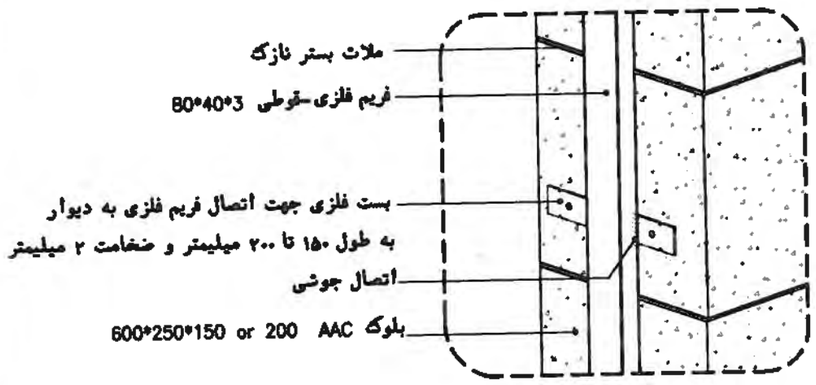
D-1 نصب فریم فلزی در و پنجره داخل دیوار - بلوک AAC

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

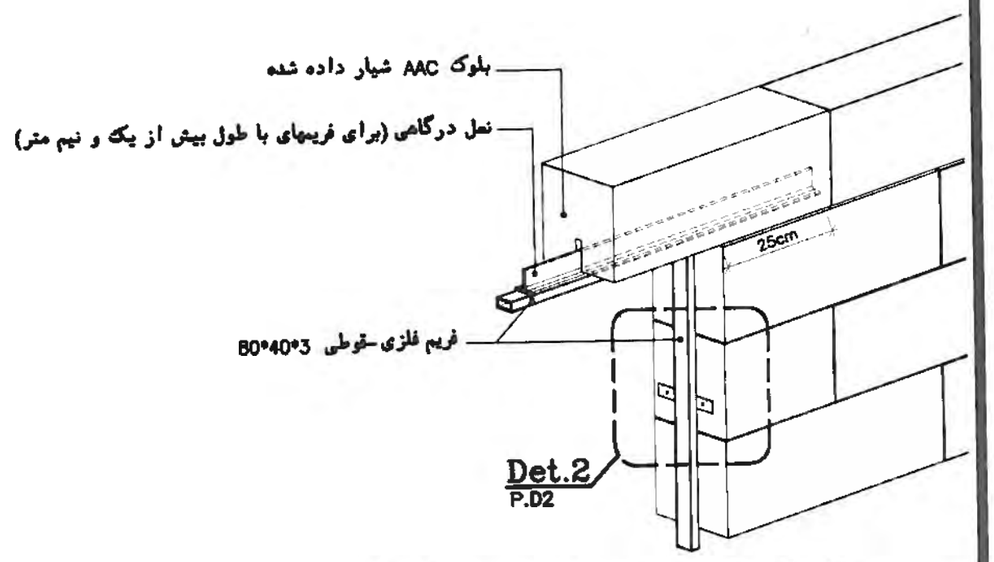




Det.1
SC=1:5



Det.2

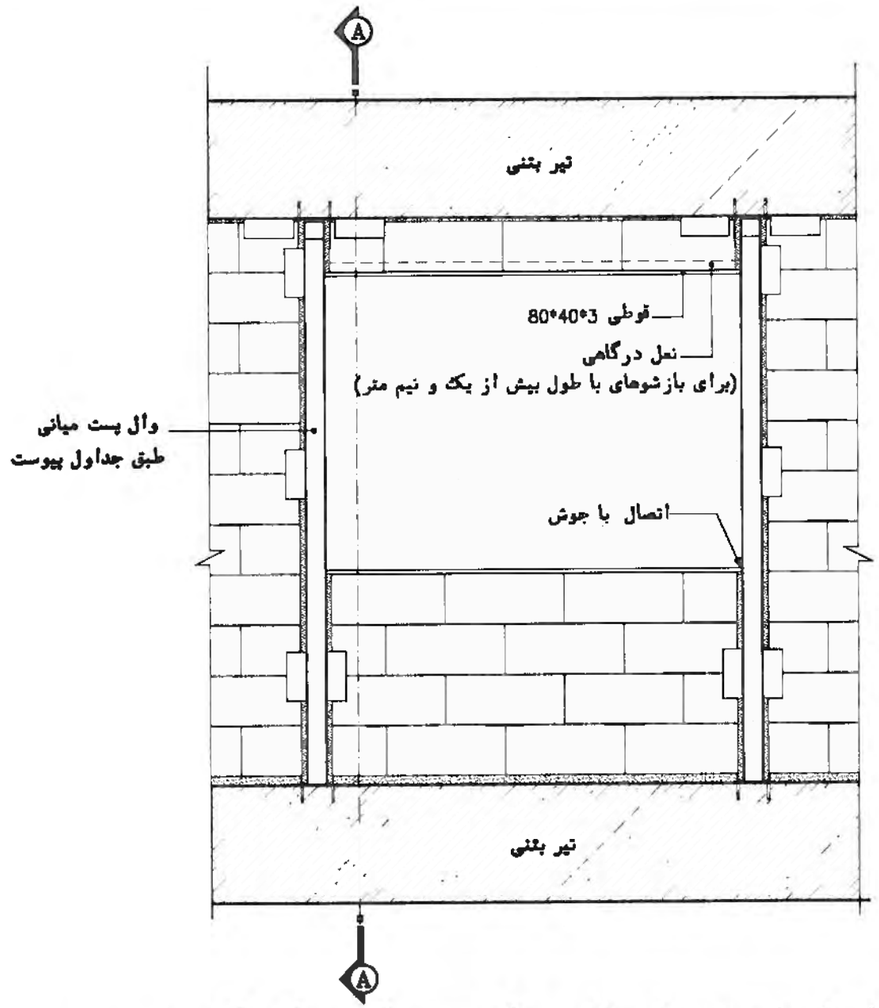


Det.2
P.D2

طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کهانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

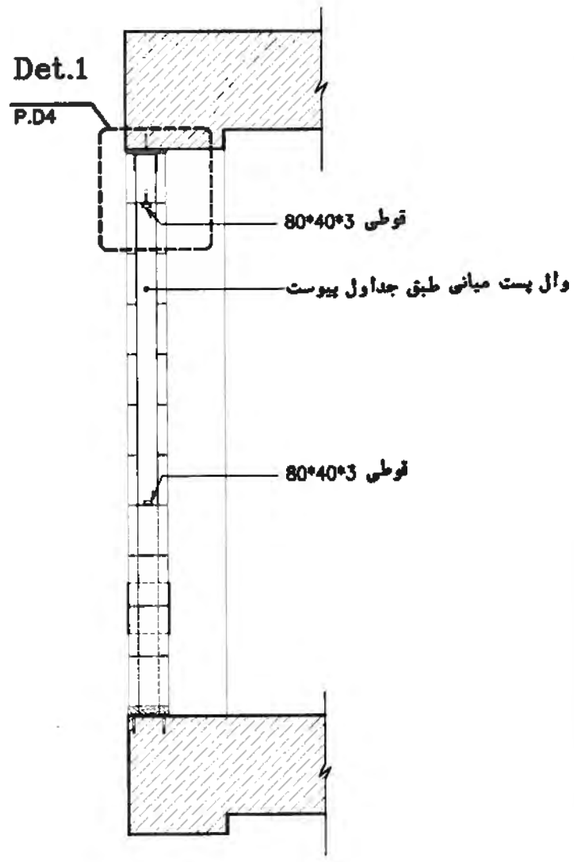
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

D-2 نصب فریم فلزی در و پنجره داخل دیوار - بلوک AAC



جزییات اجرایی نصب فریم فلزی برای بازشوها-همجوار وال پست

SC=1:35

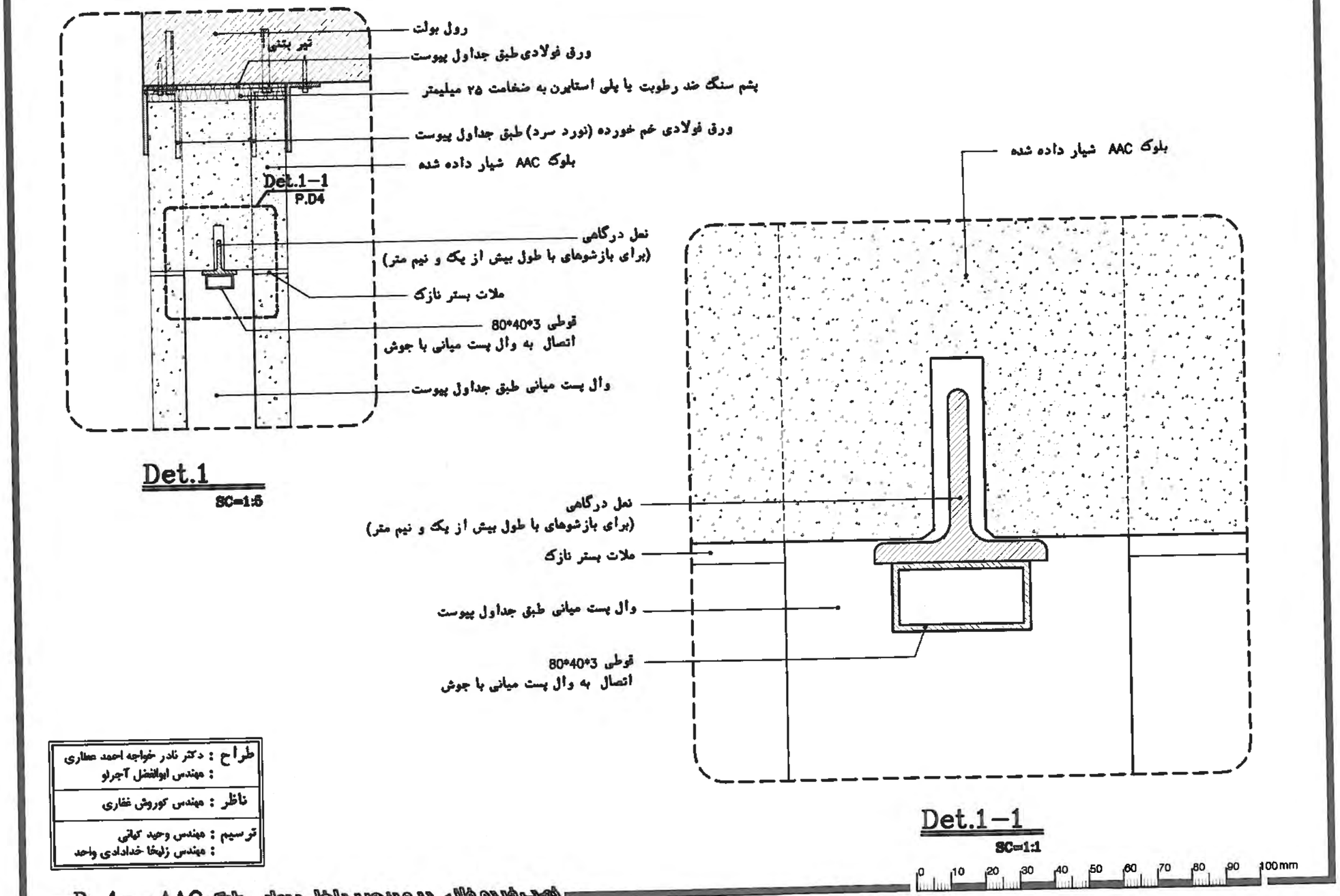


برش A-A

SC=1:35

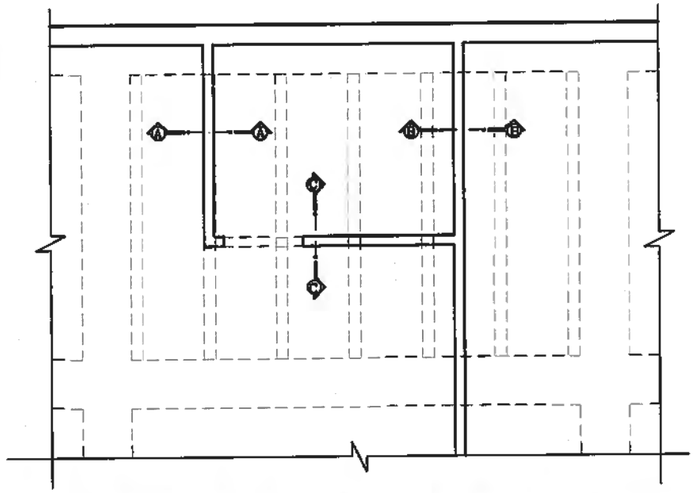
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

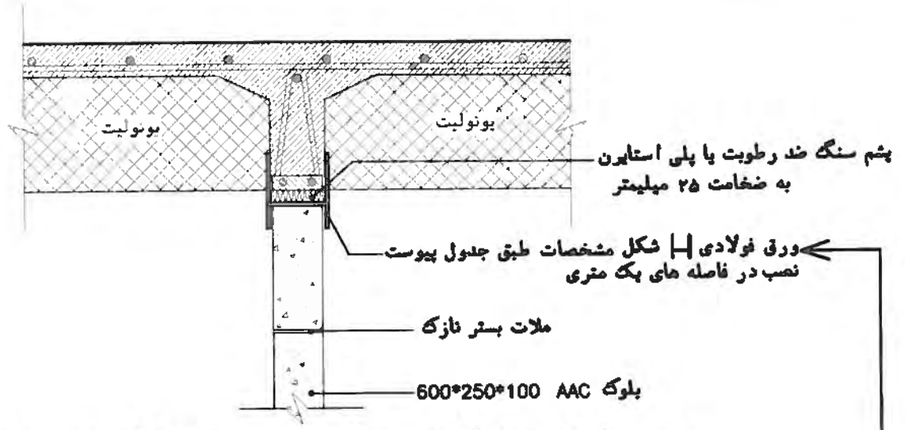


طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

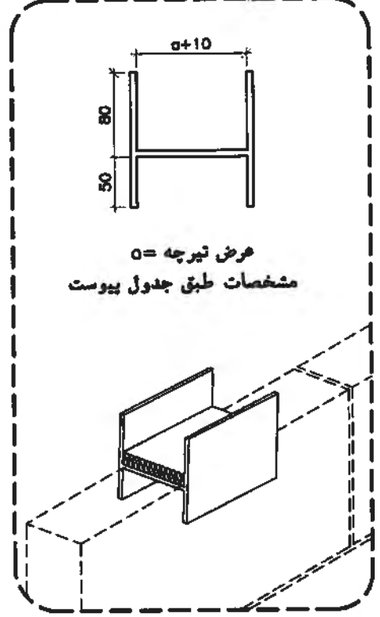
D–4 نصب فریم فلزی در و پنجره داخل دیوار - بلوک AAC

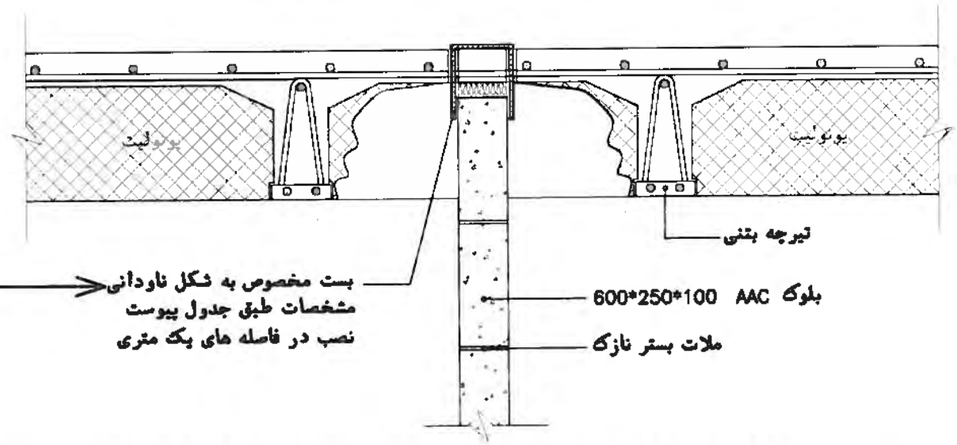


نحوه اتصال دیوارهای جدا کننده به سقف تیرچه بلوک
در وضعیتهای مختلف
SC=1:50



دیوار داخلی جدا کننده در امتداد تیرچه (دیوار زیر تیرچه)
برش A-A
SC=1:10

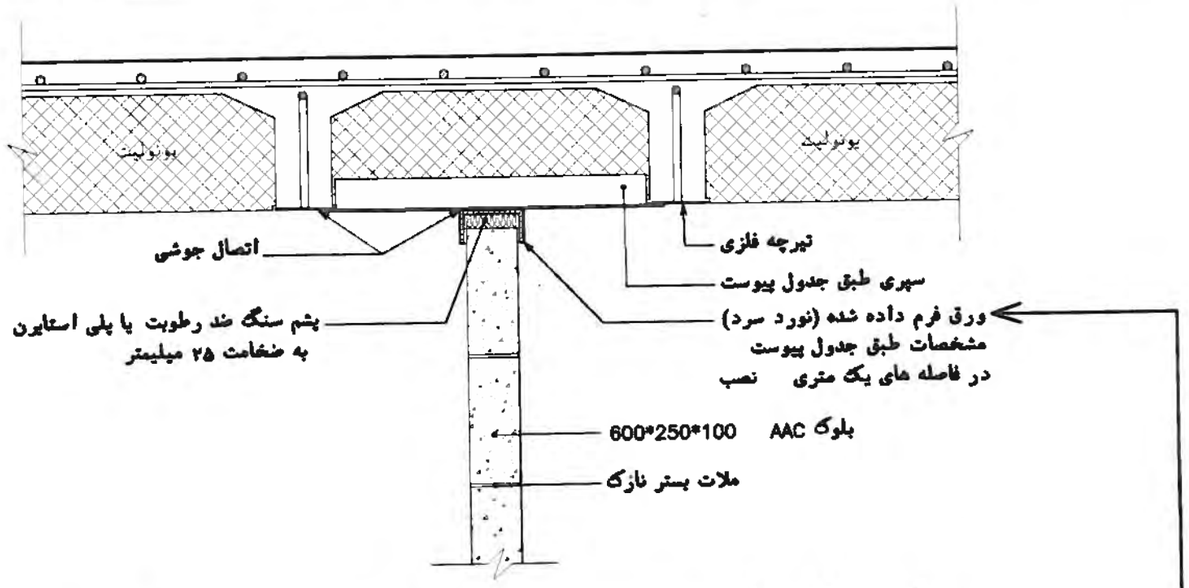




دیوار داخلی جدا کننده در امتداد تیرچه (دیوار بین دو تیرچه)
برش B-B
SC=1:10

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

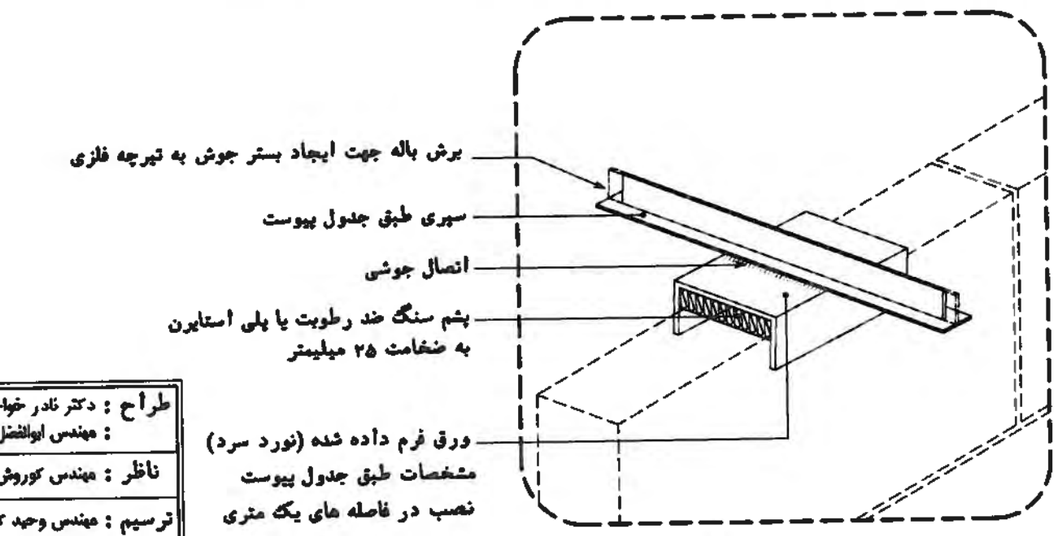
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

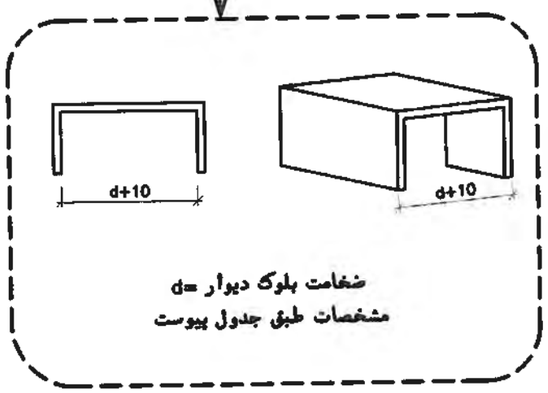


دیوار داخلی جدا کننده در امتداد تیرچه فلزی (دیوار بین دو تیرچه)

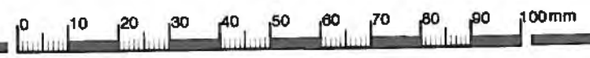
برش B-B

SC=1:10

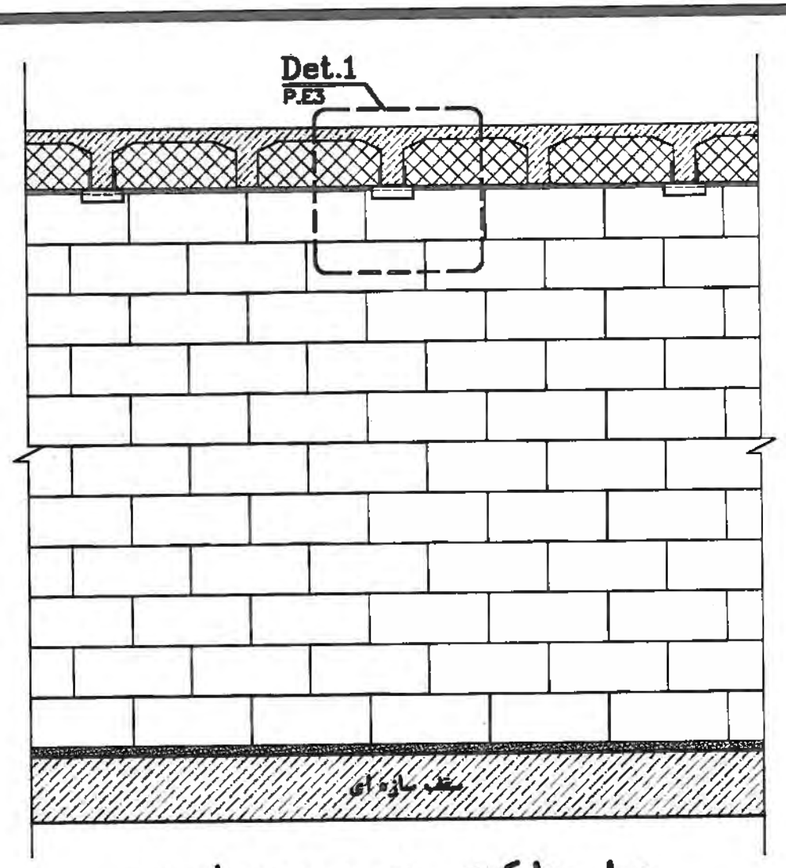




طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

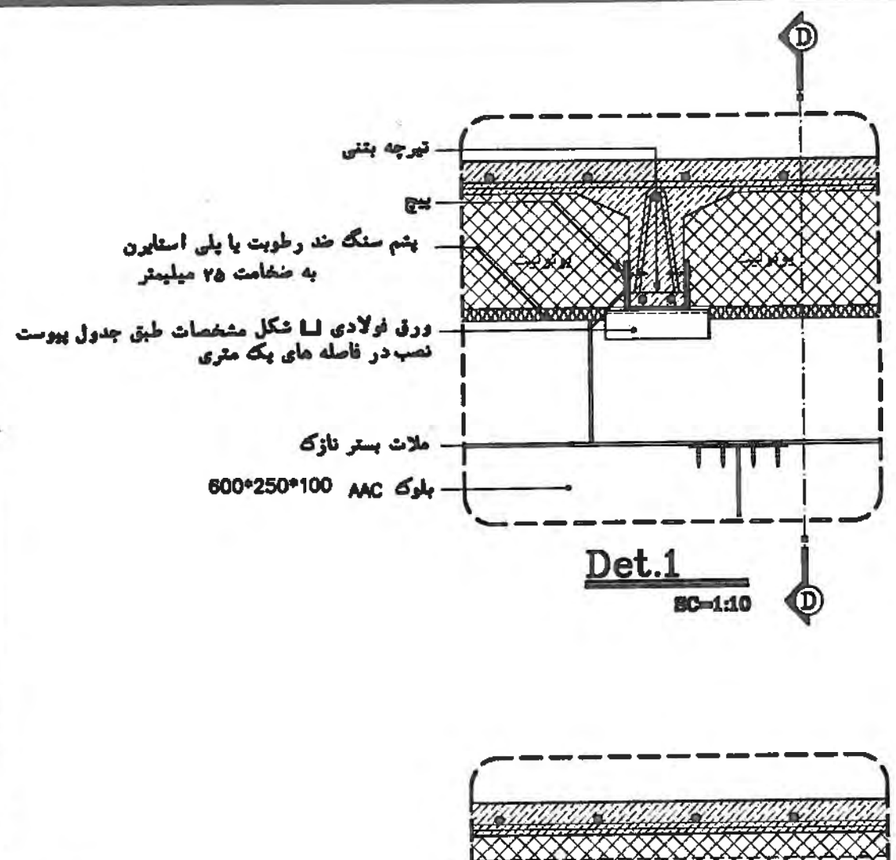


E-2 اتصال قیچه های داخلی به سقف - بلوک AAC



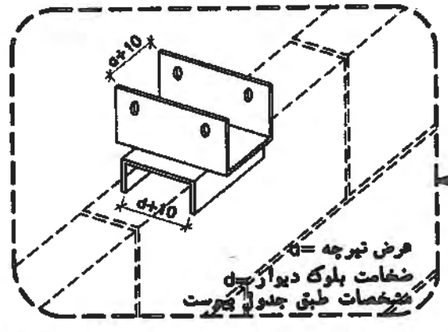
دیوار جدا کننده - عمود بر تیرچه های بتنی

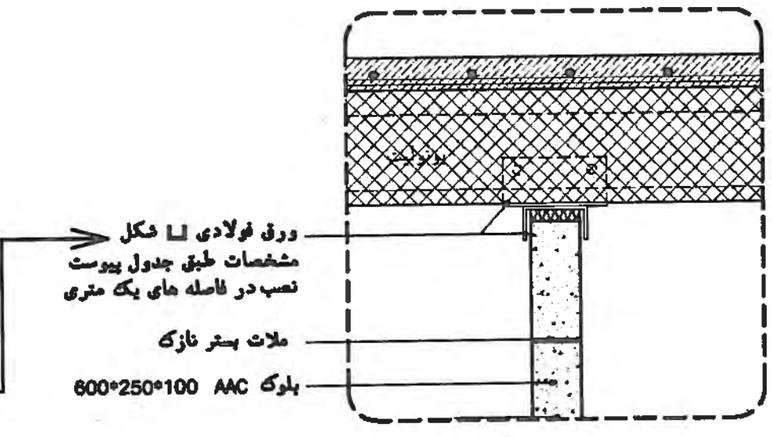
SC=1:35



Det.1

SC=1:10





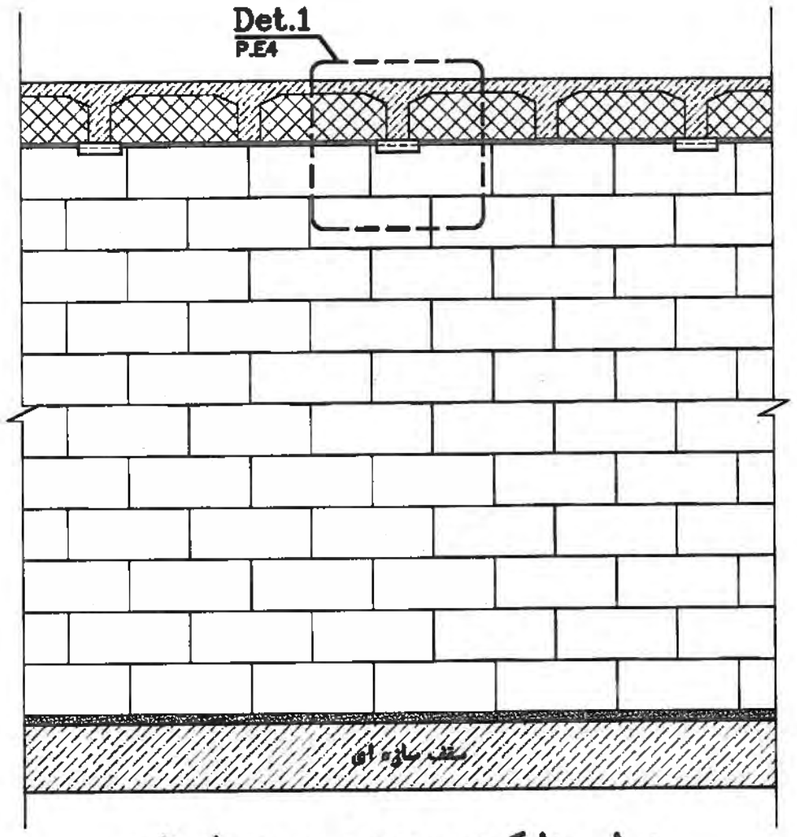
برش D-D

SC=1:10

طراح : دکتر قادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

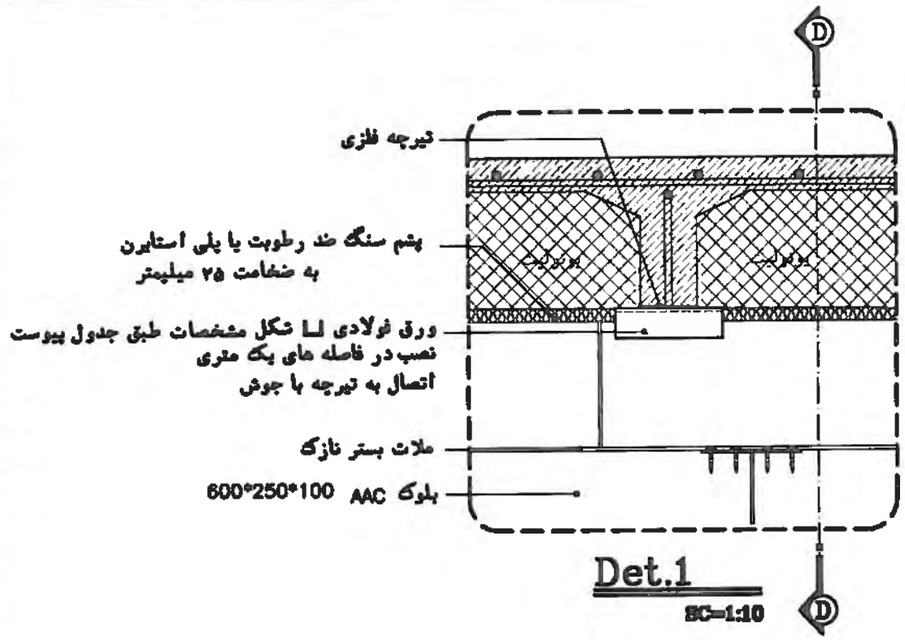
اتصال تیغه های داخلی به سقف - بلوک AAC — E-3

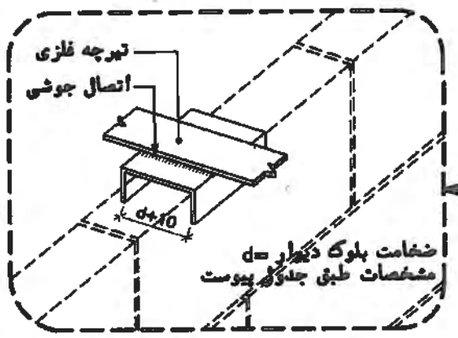


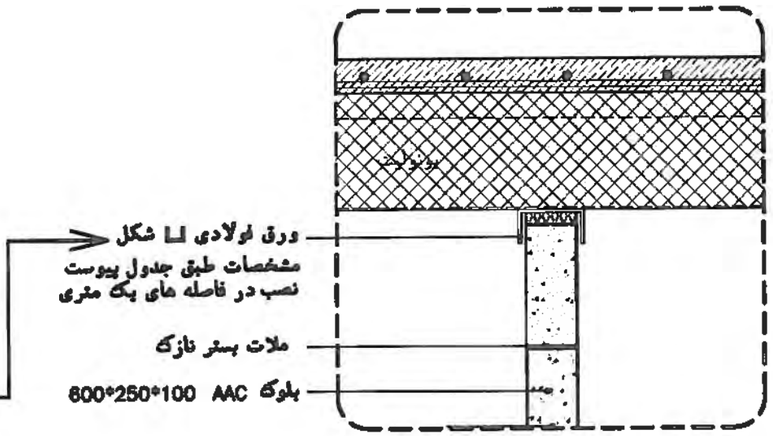
دیوار جدا کننده - عمود بر تیرچه های فلزی

برش C-C

SC=1:25







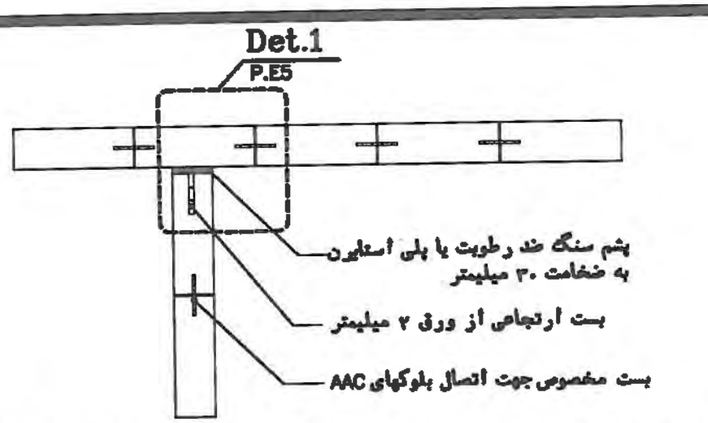
برش D-D

SC=1:10

طراح	: دکتر قادر خواجه احمد حصاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

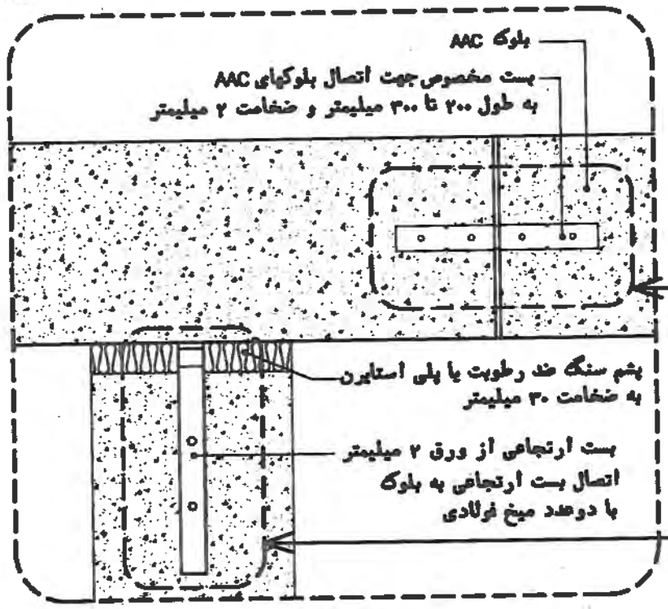
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

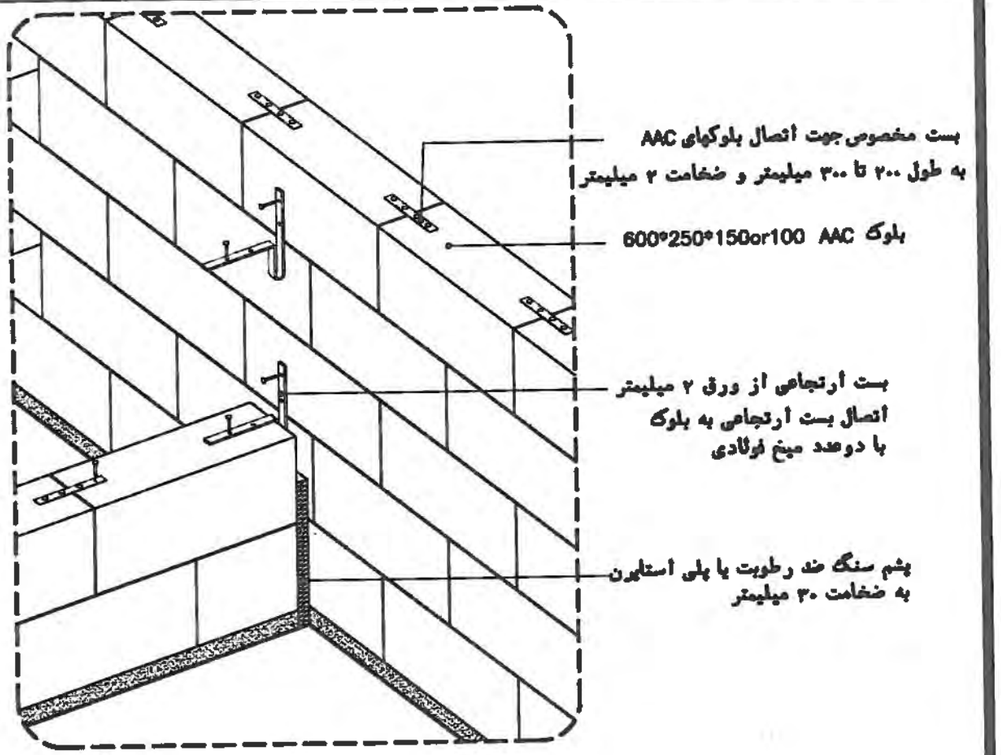
اتصال تیغه های داخلی عمود بر هم - بلوک AAC — E-4

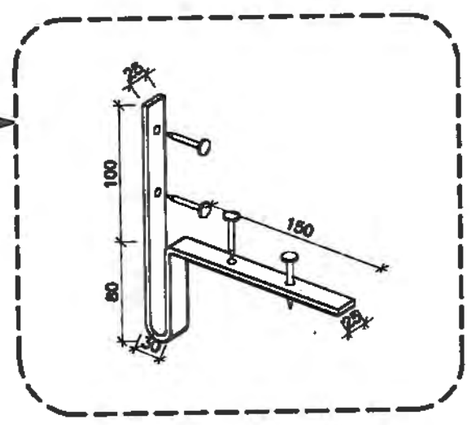


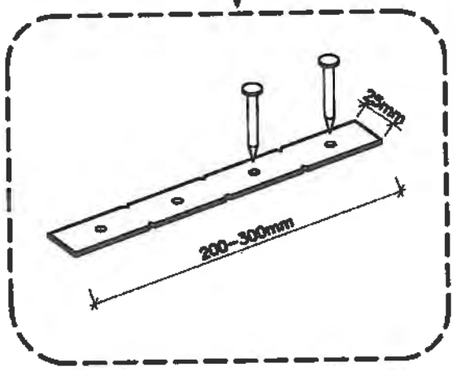
جزییات اجرایی دیوارهای جدا کننده کارشده با بلوک AAC

SC=1:25









طراح : دکتر قدیر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

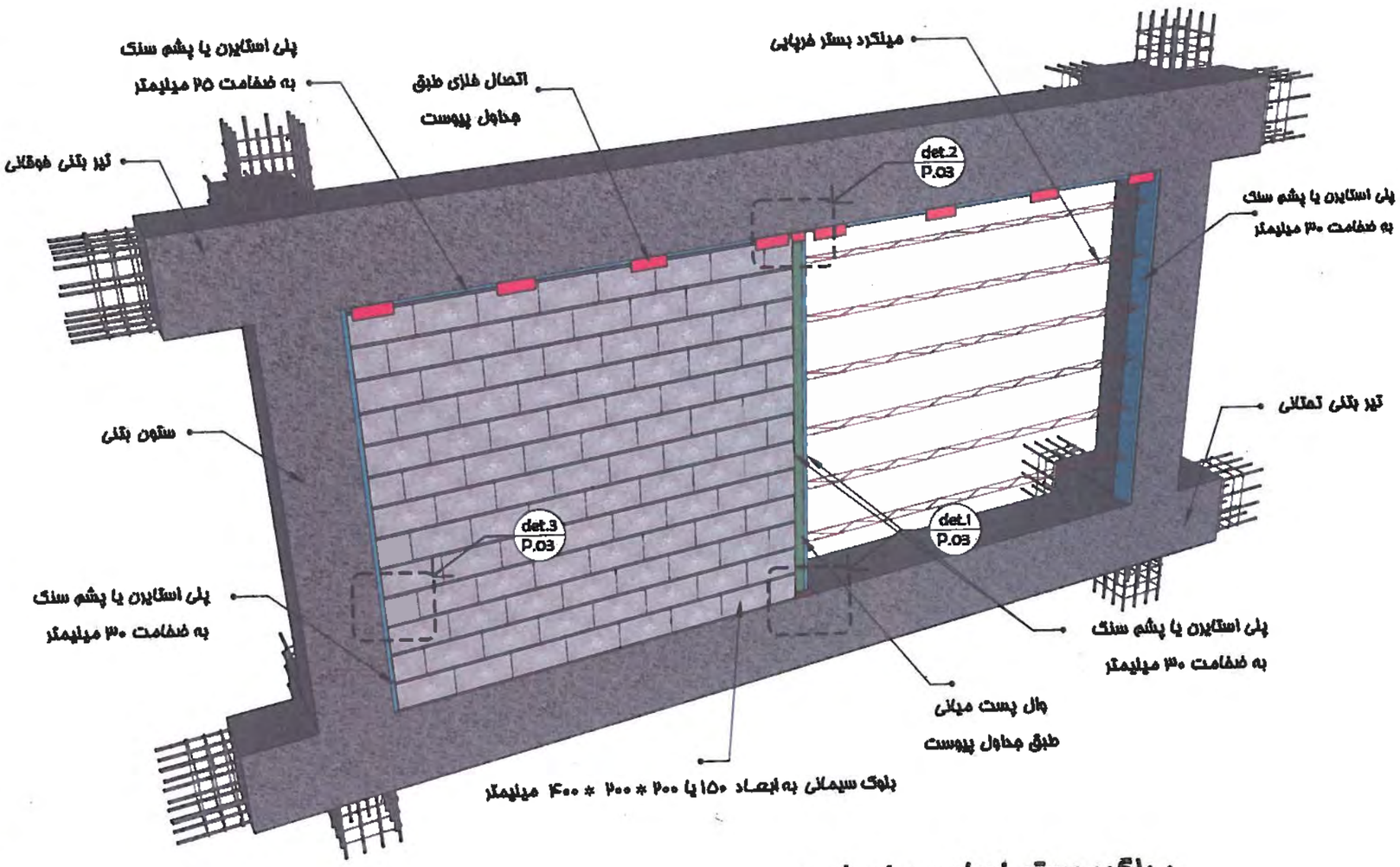
Det.1

SC=1:5

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

E-5 — اتصال لبه‌ی جانبی داخلی عمود بر هم - بلوک AAC

۳-۴ جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک سیمانی سبک



میلگرد بستر خرپایی و نردبامی

دید از خارج

توضیح: فواصل وال پست ها بر اساس
جداول ارائه شده تعیین میگردند

سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

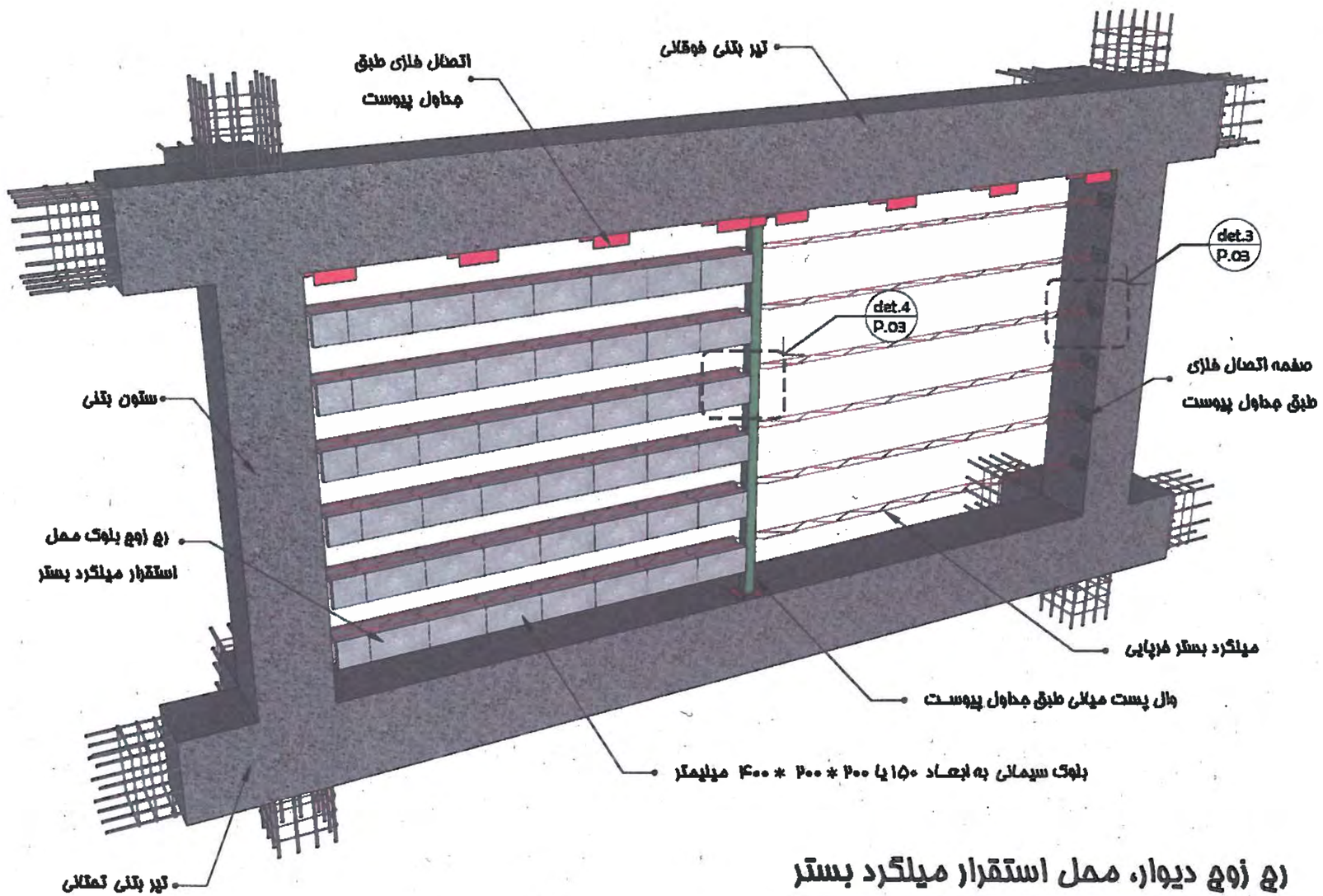
جزئیات دیوارهای
پیرامونی با بلوک
سیمانی

طراحی: دکتر نادر فوادجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش عطاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی

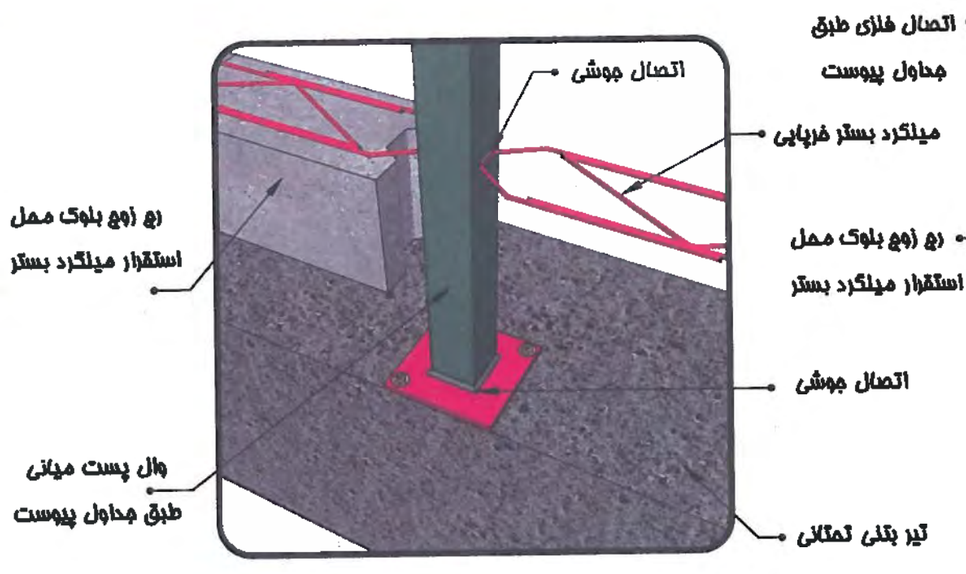
طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی



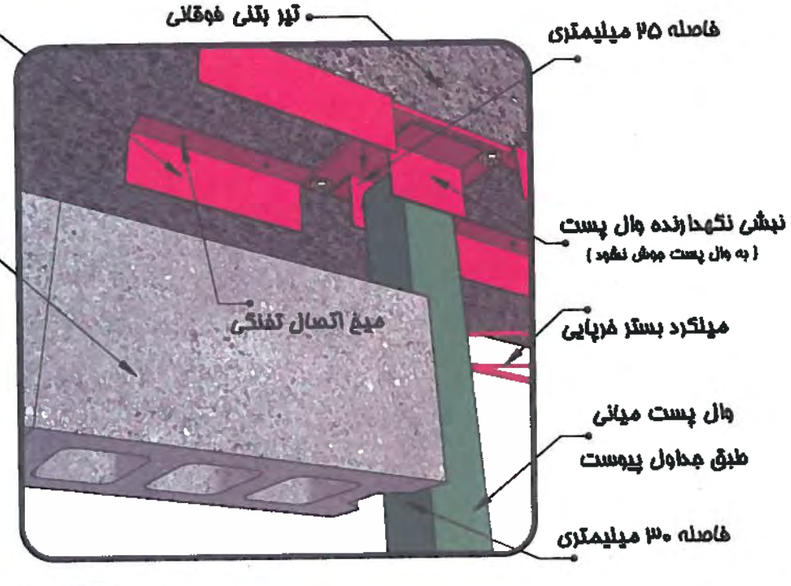
توضیح: فواصل وال پست ها بر اساس جداول ارائه شده تعیین میگردند

رج زوج دیوار، محل استقرار میلگرد بستر

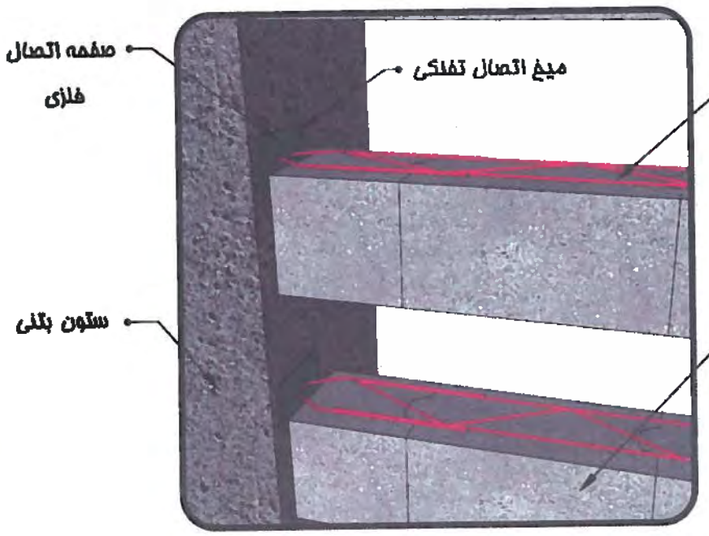
دید از خارج



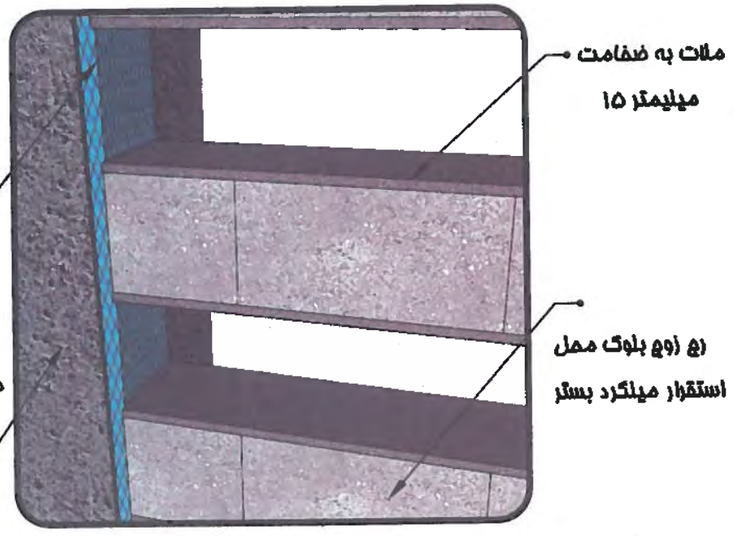
P 01 det.1 جزئیات اتصال وال پست میانی به تیر تحتانی



P 01 det.2 جزئیات اتصال وال پست میانی به زیر تیر فوقانی



P 01 det.3 جزئیات اتصال میلگرد بستر به ستون بتنی

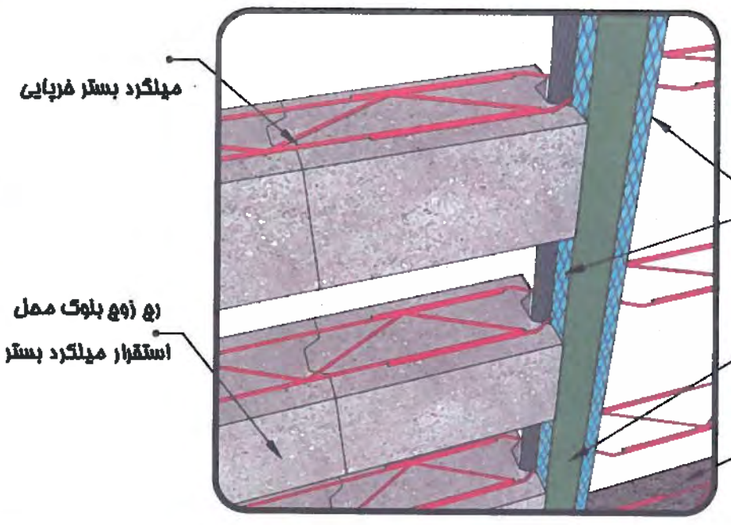


P 01 det.4 جزئیات اتصال دیوار به ستون و استقرار پلی استایرن

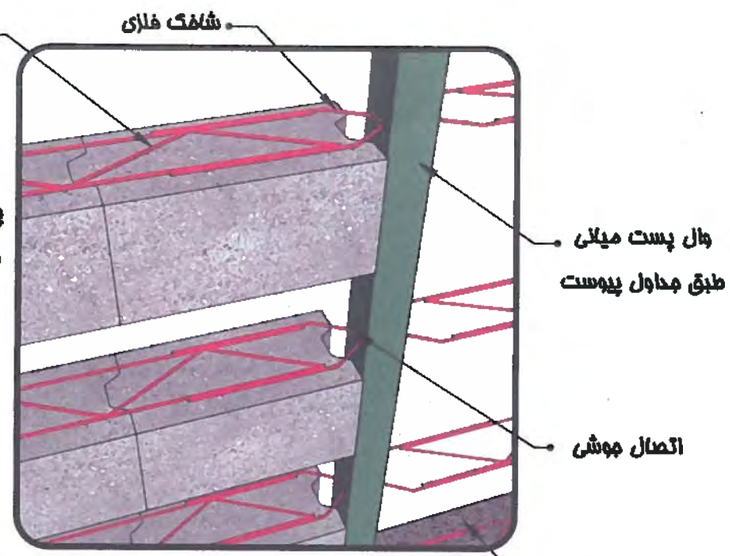
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی

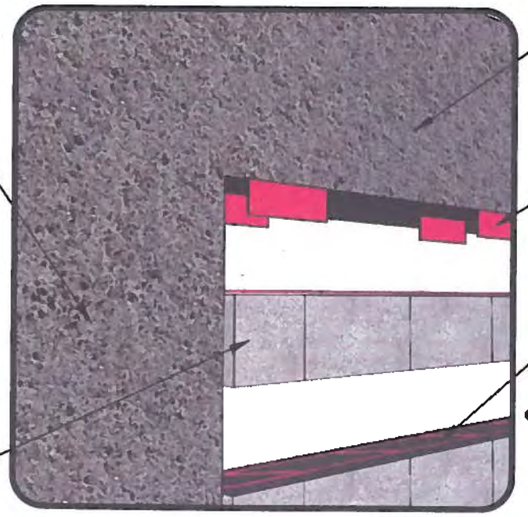
طراح: دکتر نادر غلامه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی



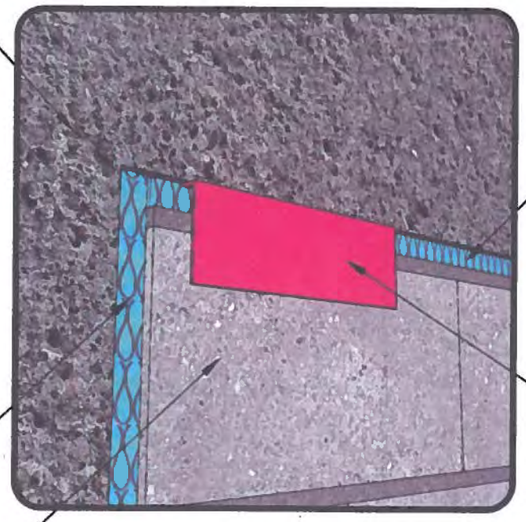
P 01 جزئیات استقرار پلی استایرن طرفین وال پست میانی
det.1



P 01 جزئیات اتصال دیوار به وال پست میانی
det.2



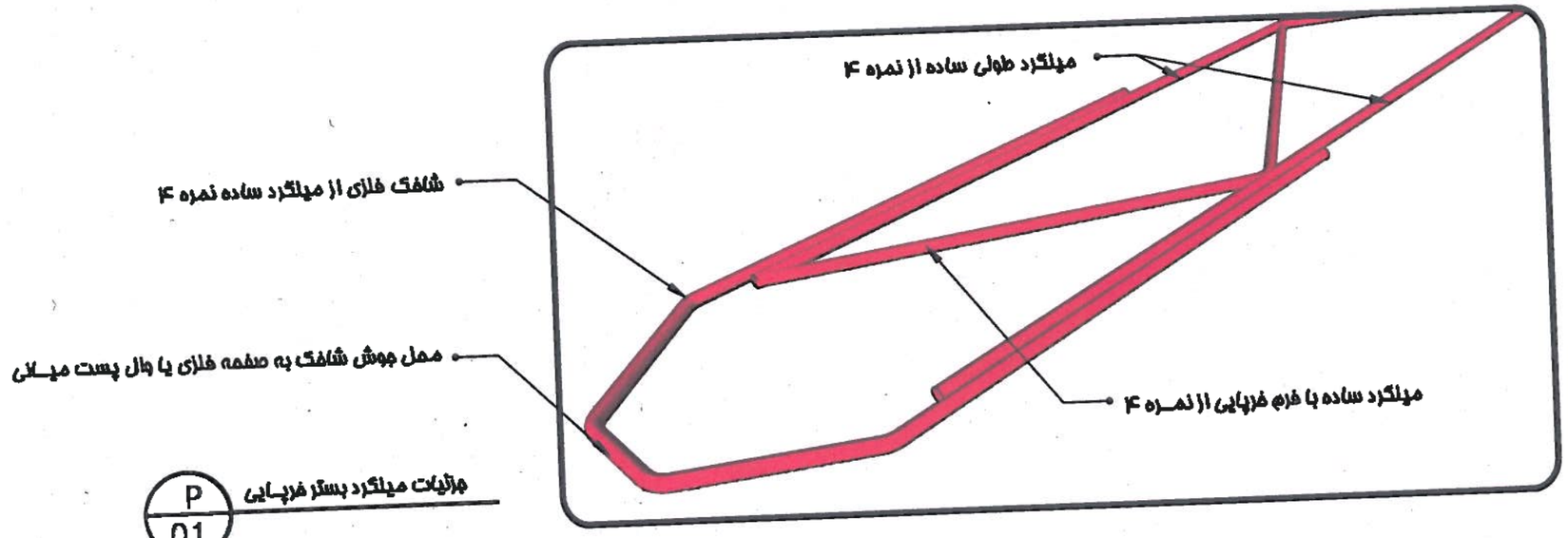
P 01 اتصالات فلزی جهت نگهداری لبه فوقانی دیوار
det.3

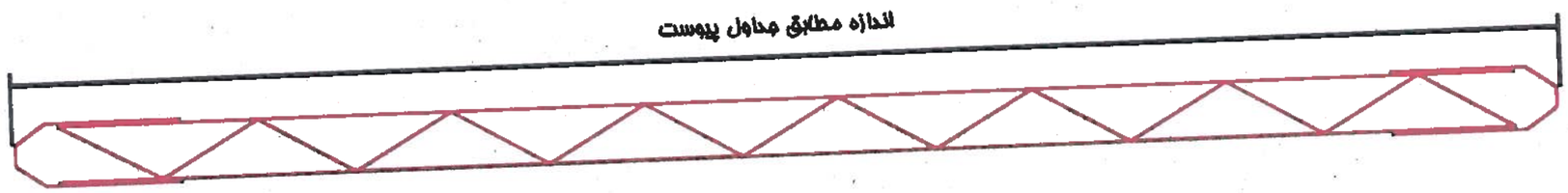


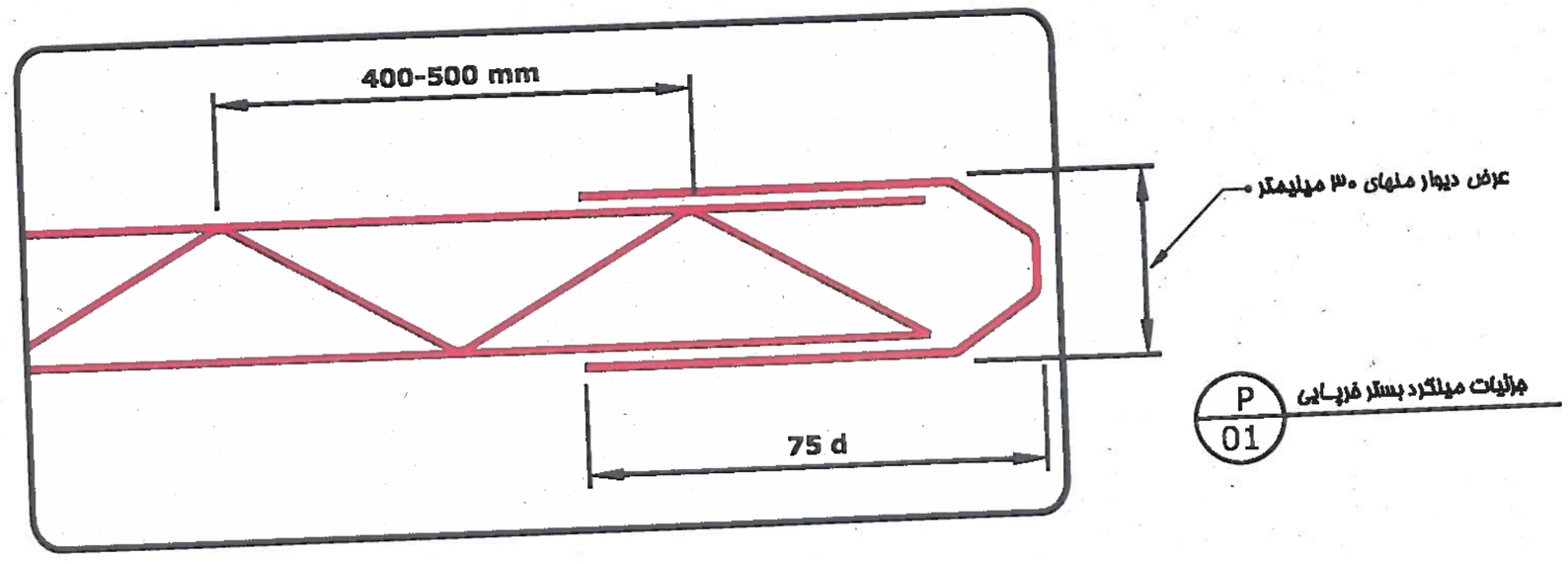
P 01 جزئیات اتصال دیوار به زیر تیر فوقانی
det.4

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی

طراح: دکتر نادر فواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی







سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی

طراح: دکتر نادر فوادمه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی

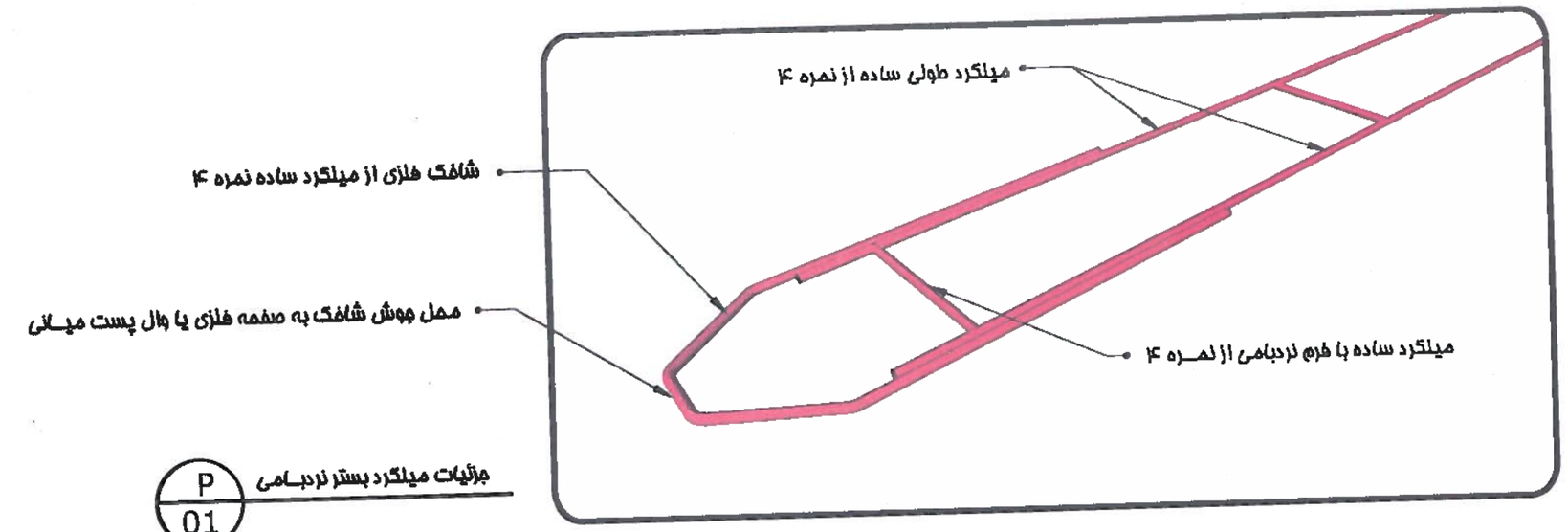
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

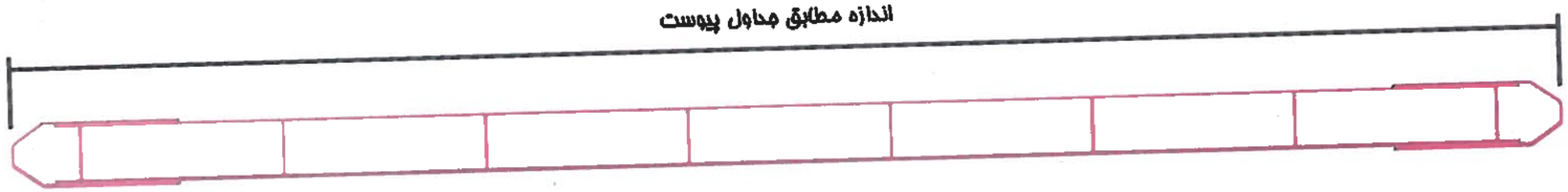
ناظر: مهندس کوروش غفاری

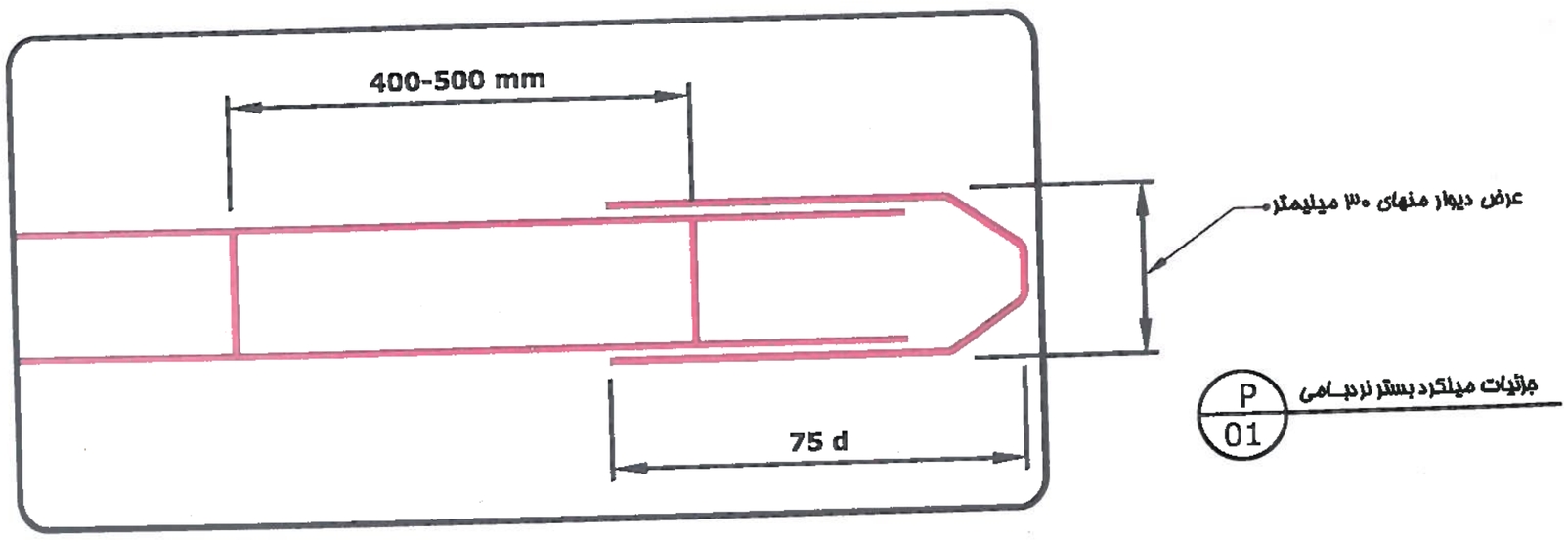
ترسیم: مهندس وحید کیانی



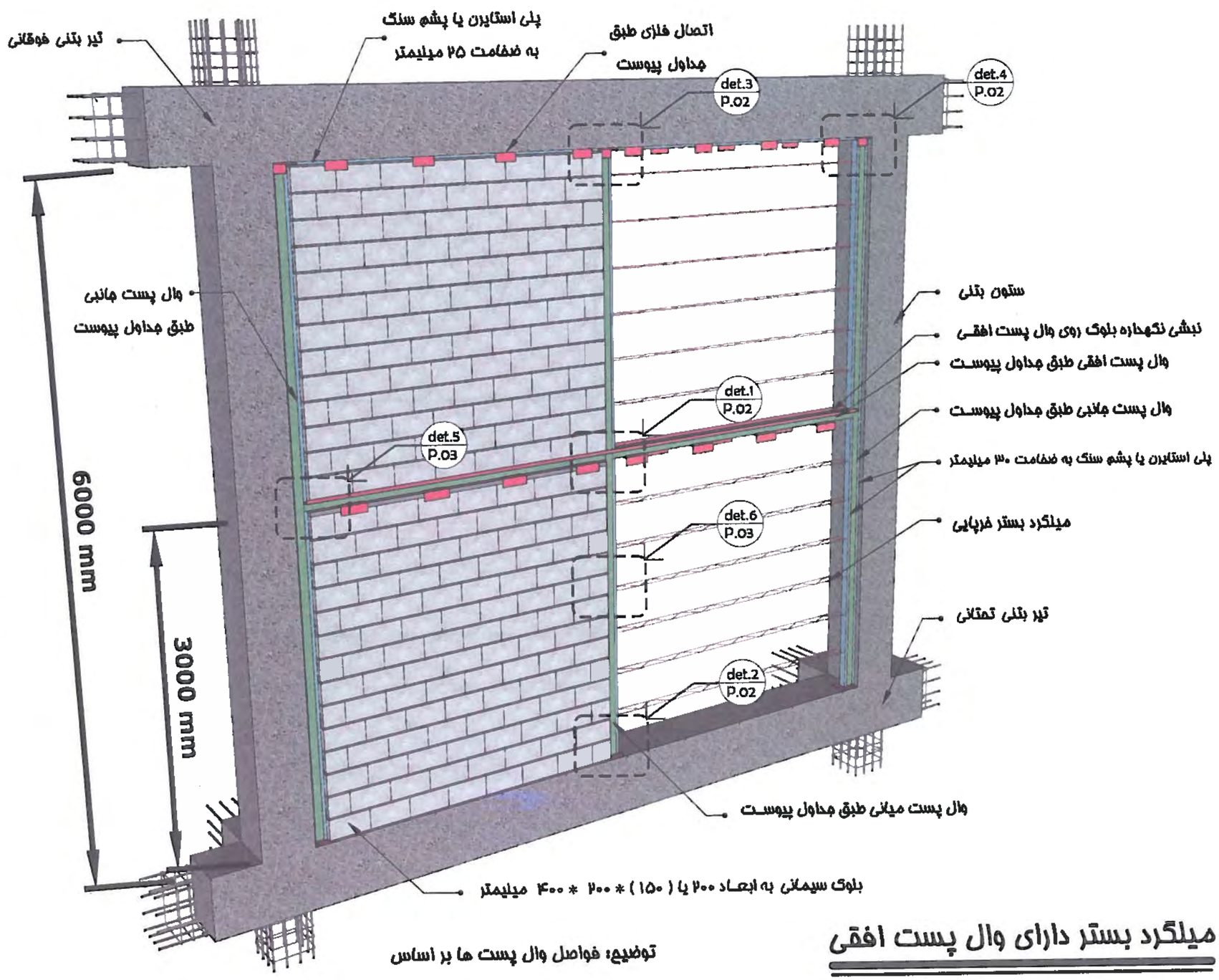
P / 01 جزئیات میلگرد بستر نردبامی

اندازه مطابق جداول پیوست





P / 01 جزئیات میلگرد بستر نردبامی



توضیح: فواصل وال پست ها بر اساس
جداول ارائه شده تعیین میگردند

میلگرد بستر دارای وال پست افقی

دید از خارج

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

پیرامونی با بلوک سیمانی
جزئیات دیوارهای

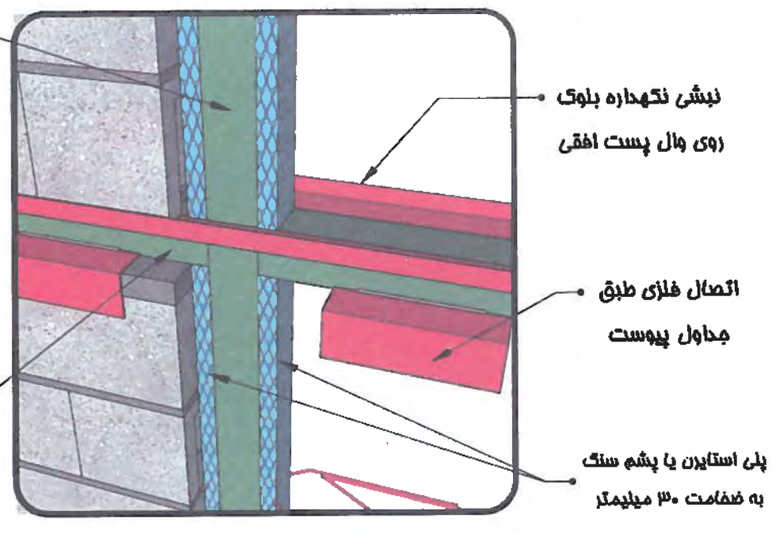
طراح: دکتر نادر فوادنیا احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

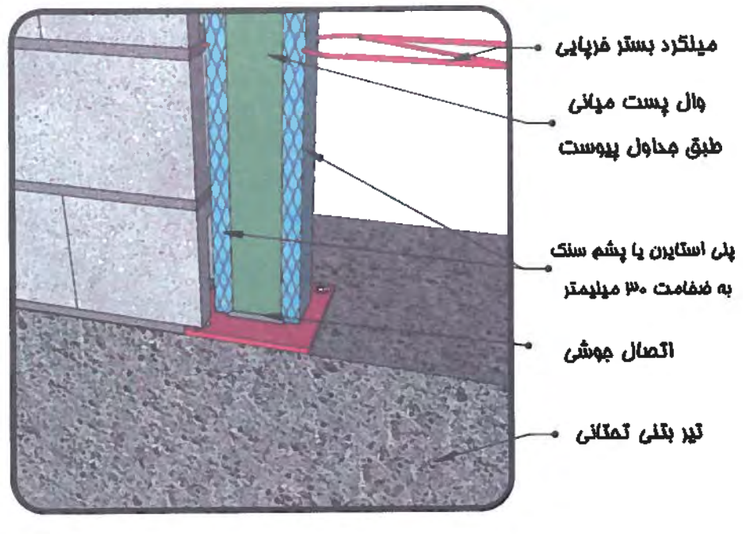
جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی

طراح: دکتر ناصر غلامه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

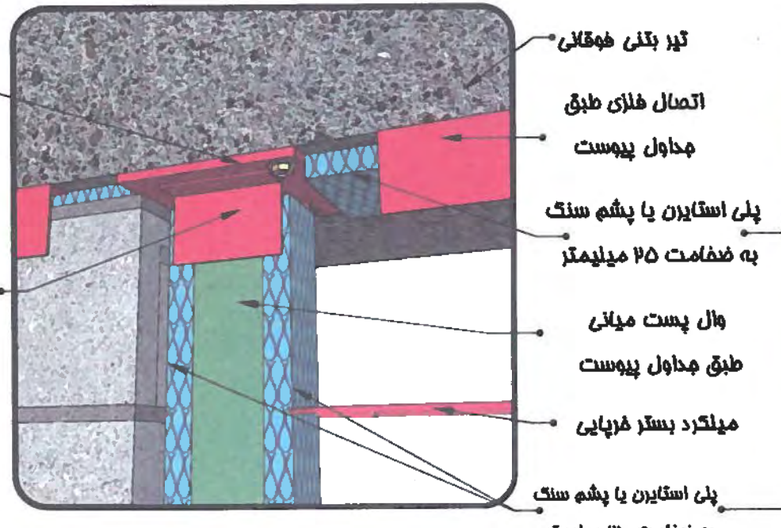
Page 02 from 03



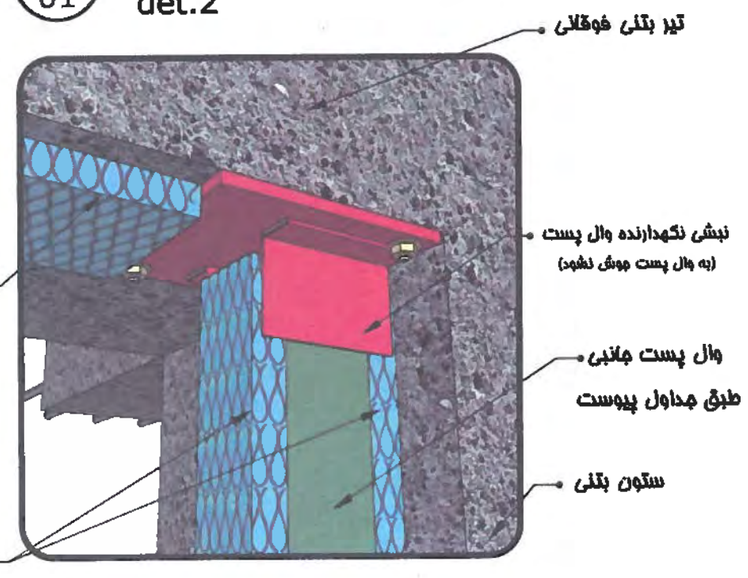
P 01 جزئیات اتصال وال پست میانی به وال پست افقی
det.1



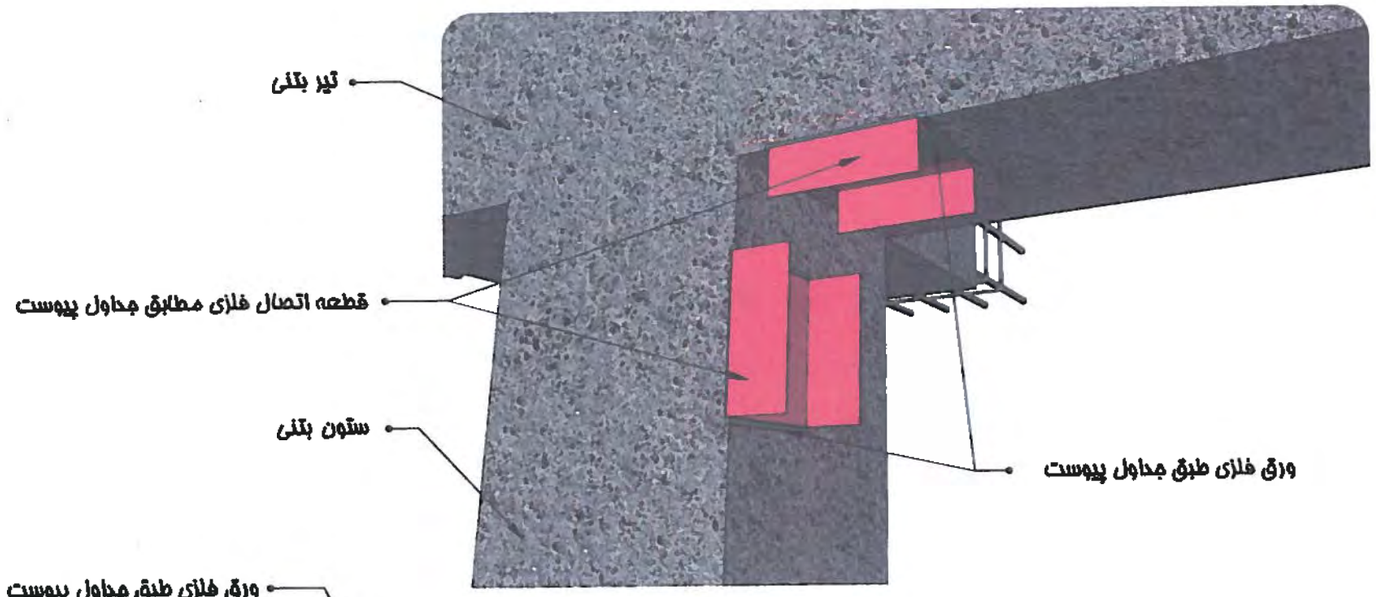
P 01 جزئیات اتصال وال پست میانی به تیر تحتانی
det.2

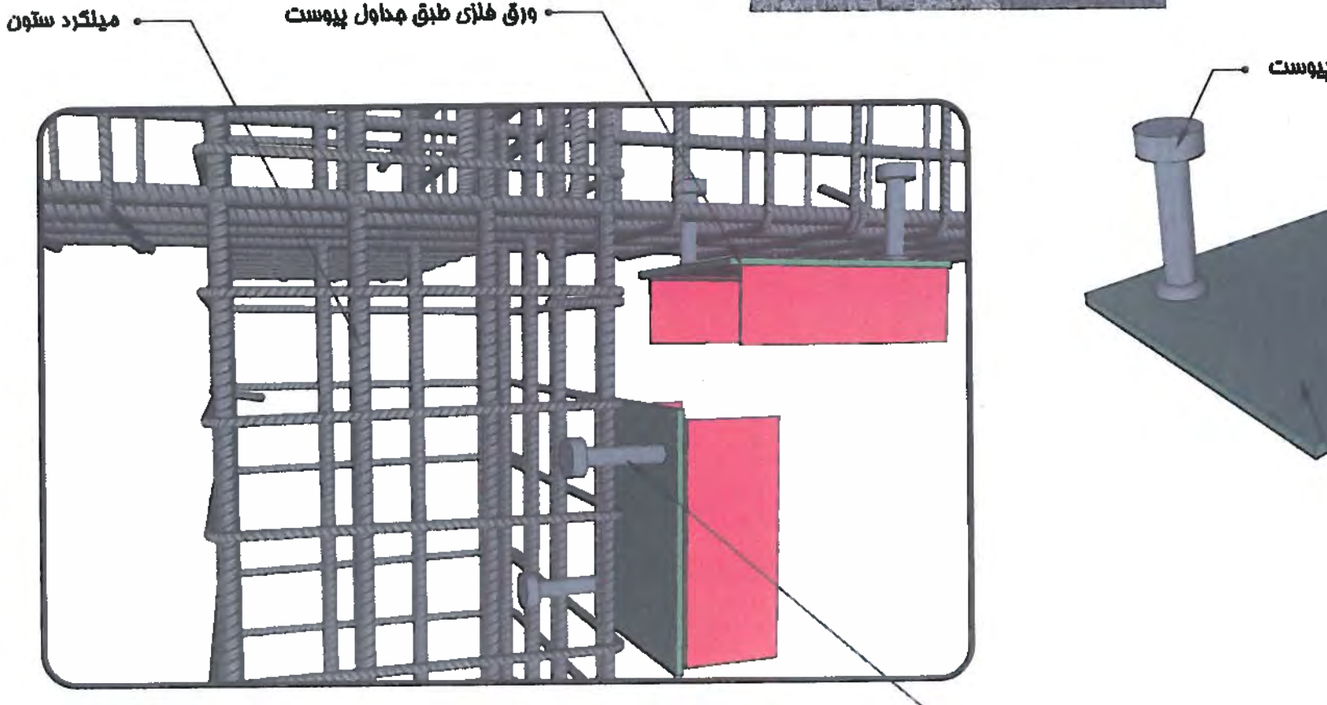


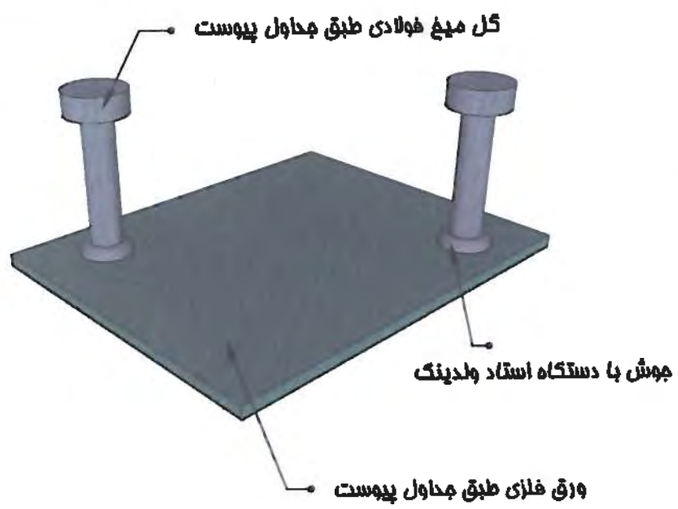
P 01 جزئیات اتصال وال پست میانی به زیر تیر فوقانی
det.3



P 01 جزئیات اتصال وال پست جانبی به زیر تیر فوقانی
det.4





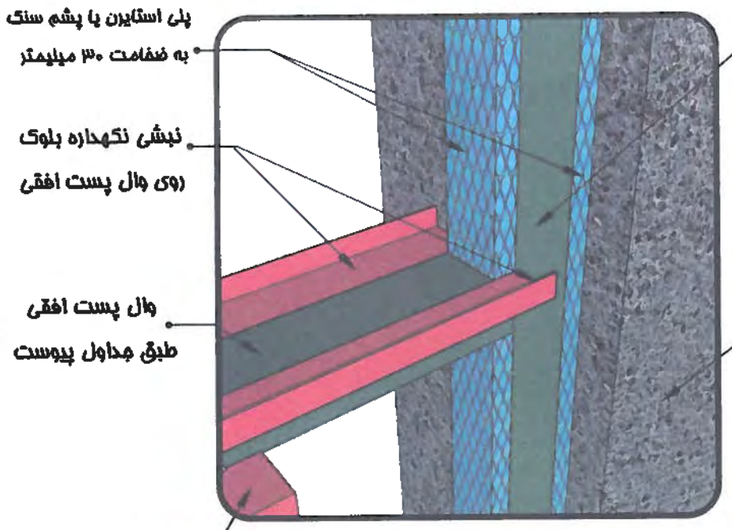


نحوه جاگذاری ورق فلزی درون بتن

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

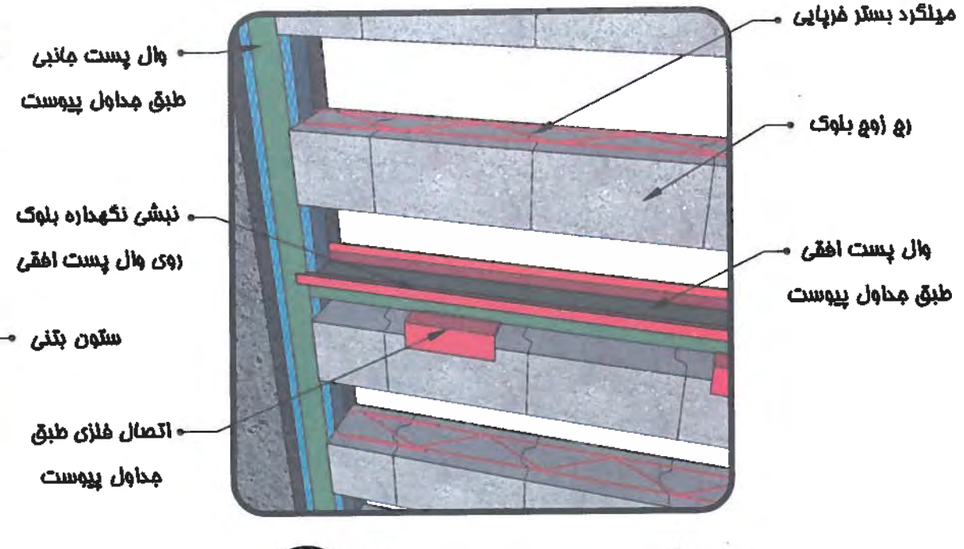
جزئیات جاگذاری ورق فلزی درون بتن

طراح: دکتر نادر فوادمه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی



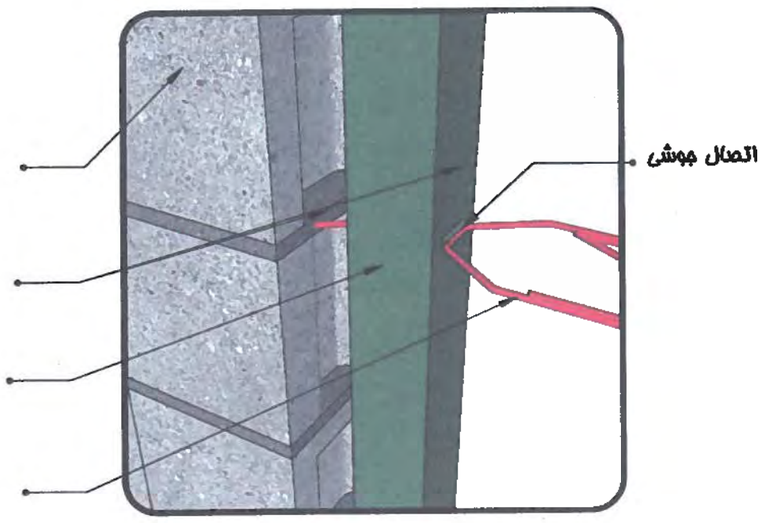
جزئیات اتصال وال پست جانبی به وال پست افقی

P 01 det.5



جزئیات اتصال وال پست جانبی به وال پست افقی

P 01 det.5



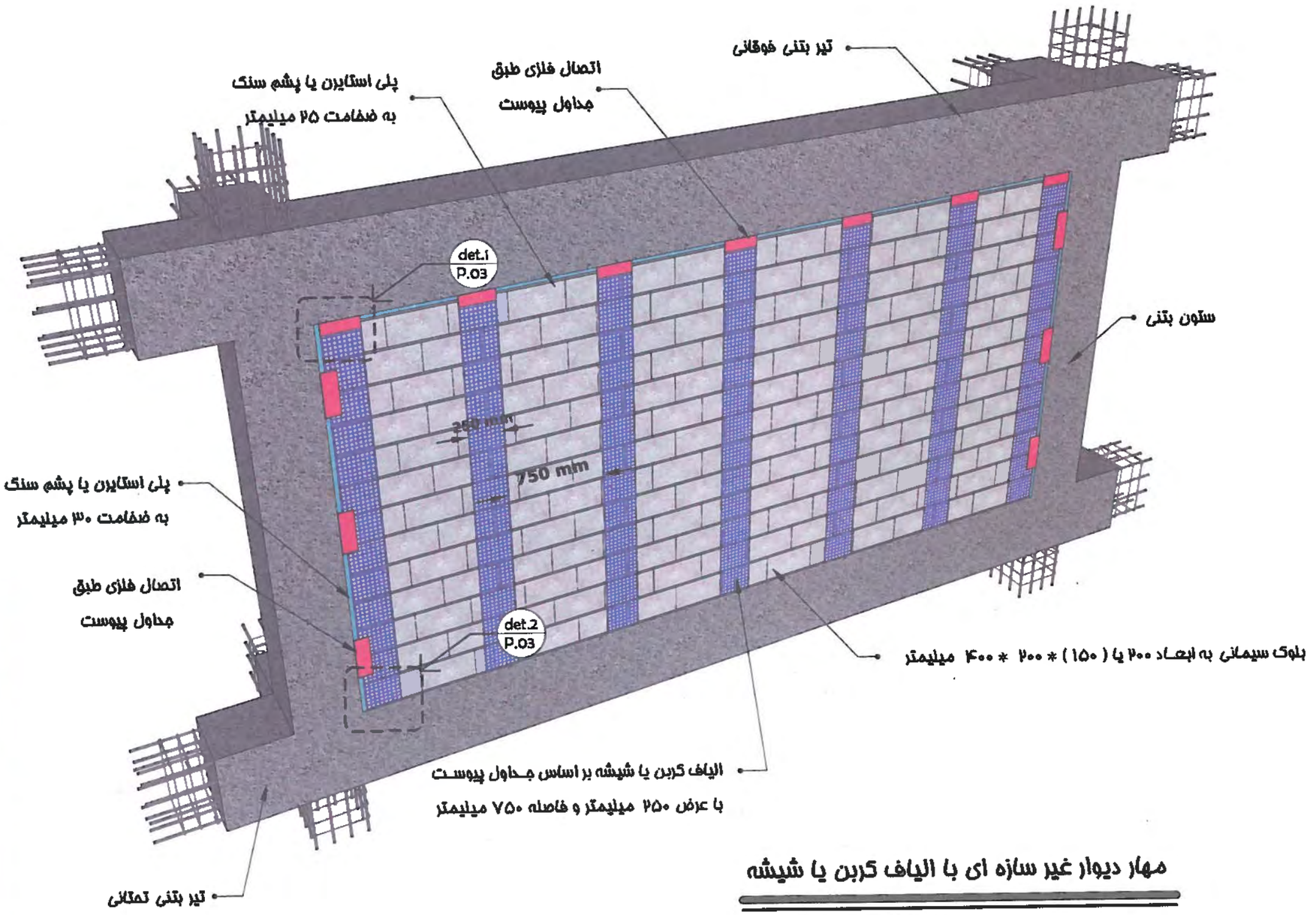
جزئیات اتصال وال پست جانبی به زیر تیر فوقانی

P 01 det.6

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آهرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

Page 03 from 03



مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه

بلوک سیمانی، دید از خارج

سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

جزئیات دیوارهای
پیرامونی با بلوک سیمانی
یا سفال یا آجر

طراح: دکتر نادر فواعه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

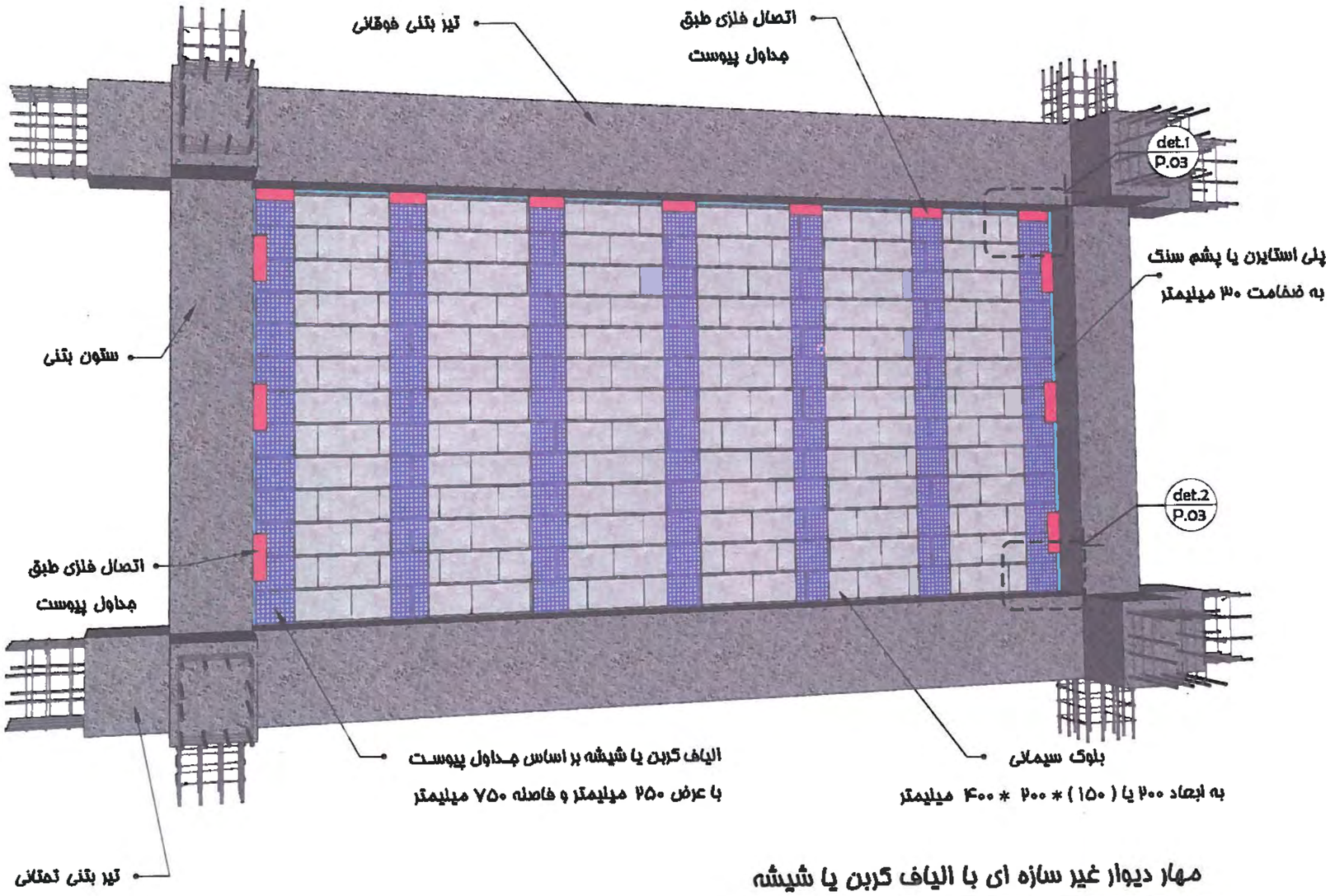
ترسیم: مهندس وحید کیانی

Page 01 from 05

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی یا سفال یا آجر

طراح: دکتر نادر فهامه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

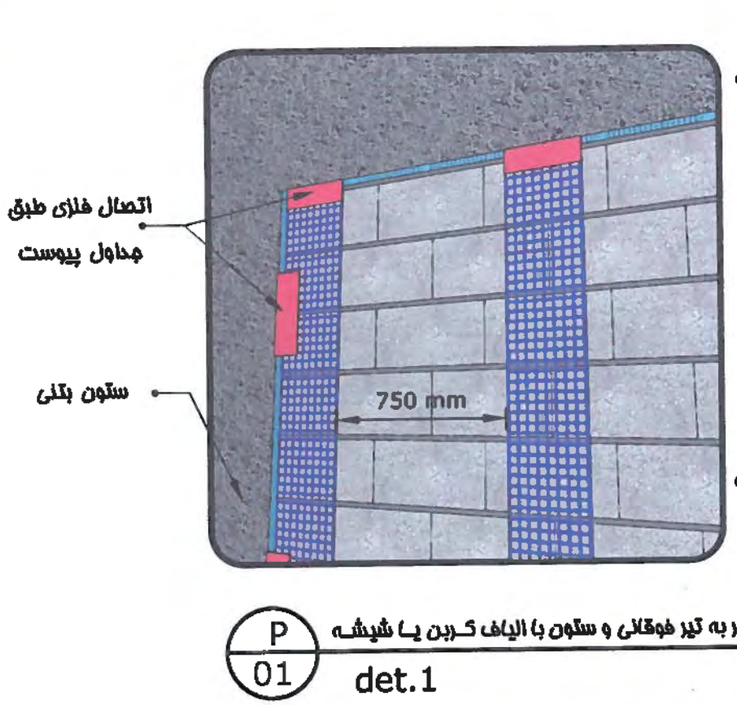


مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه

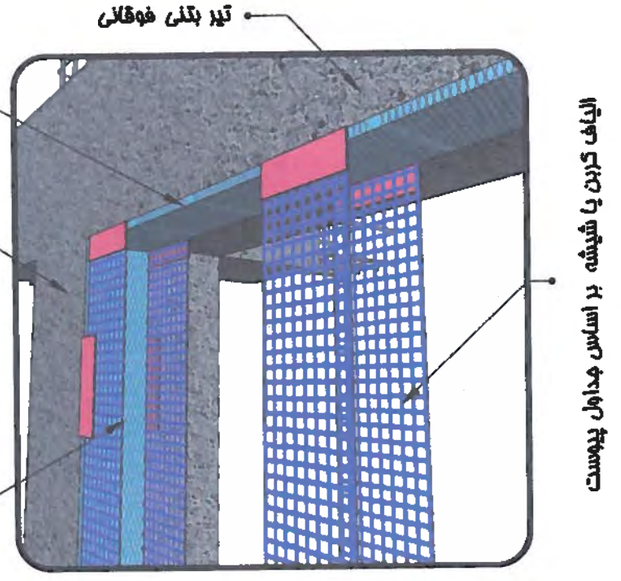
بلوک سیمانی، دید از داخل

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی یا سفال یا آجر

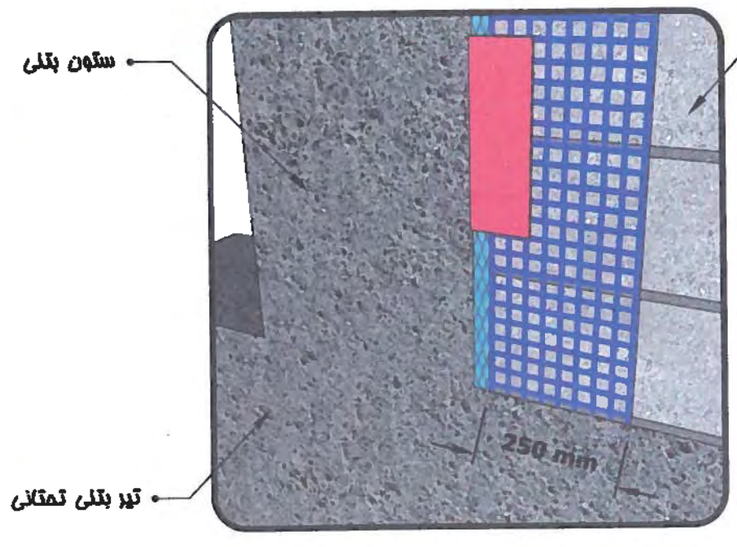
طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش عطاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی



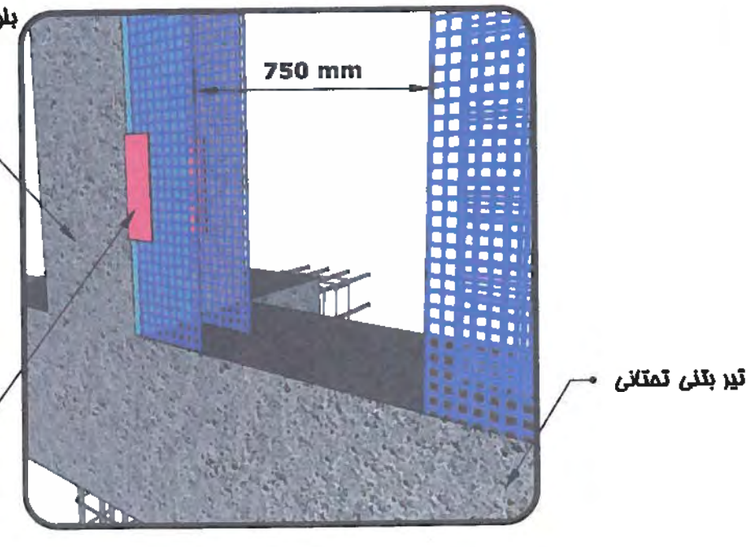
P 01 det.1 جزئیات مهار دیوار به تیر فوقانی و ستون با الیاف کربن یا شیشه



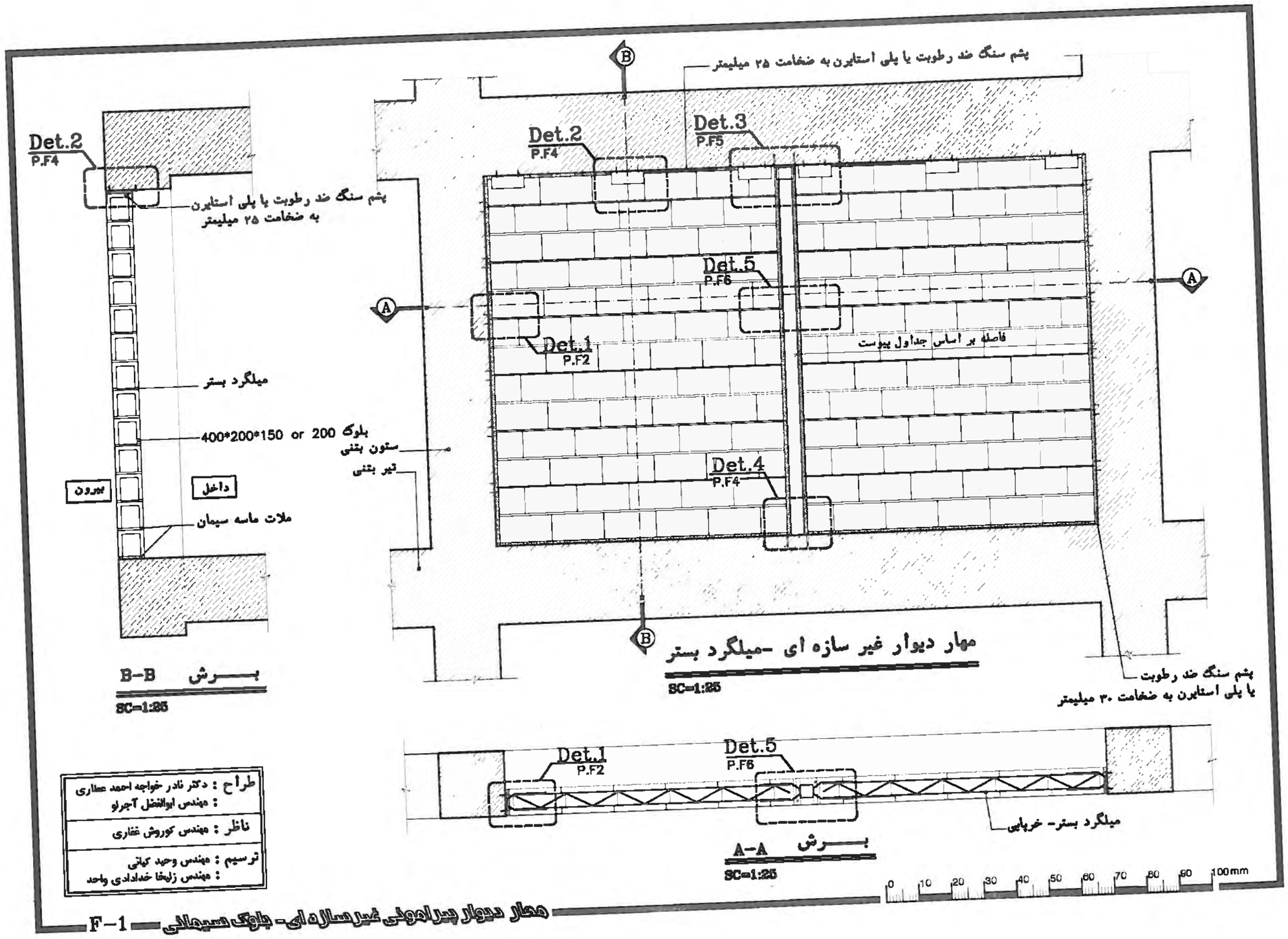
P 01 det.1 جزئیات قرارگیری دیوار بین الیاف و استقرار پلی استایرن



P 01 det.2 جزئیات مهر دیوار به تیر تحتانی و ستون

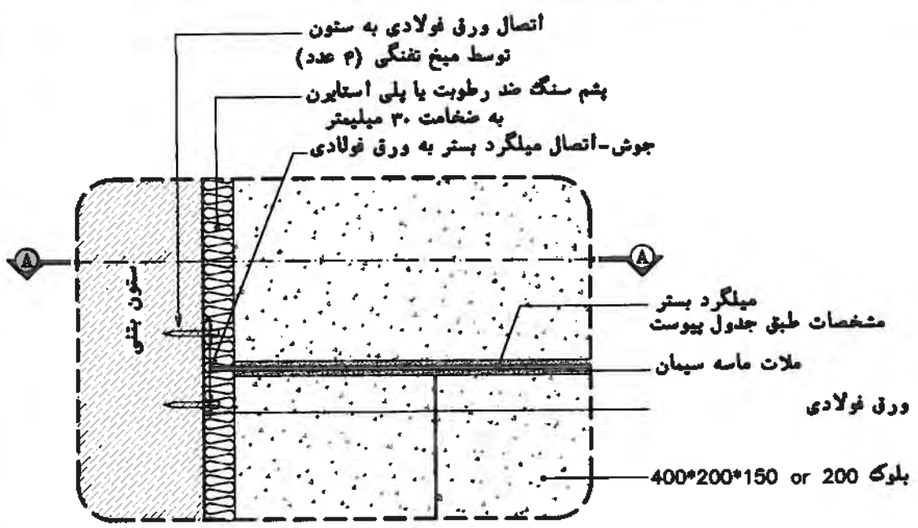


P 01 det.2 جزئیات قرارگیری الیاف در طرفین دیوار و روبروی هم

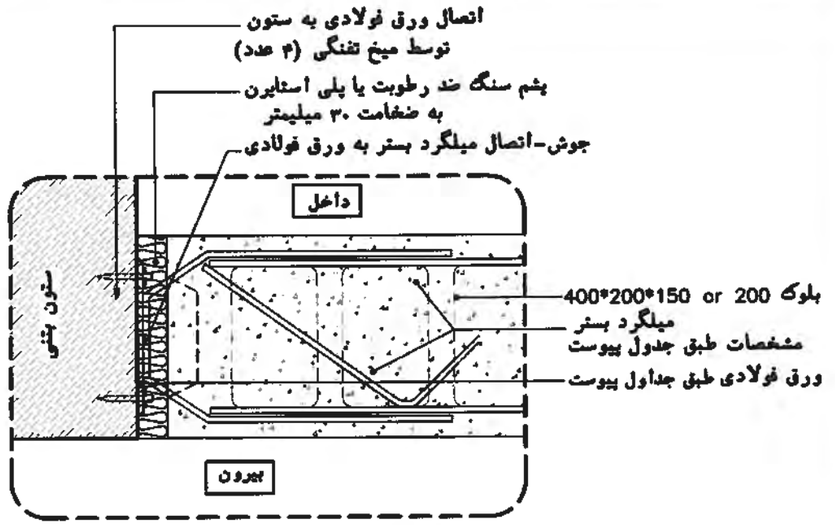


طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

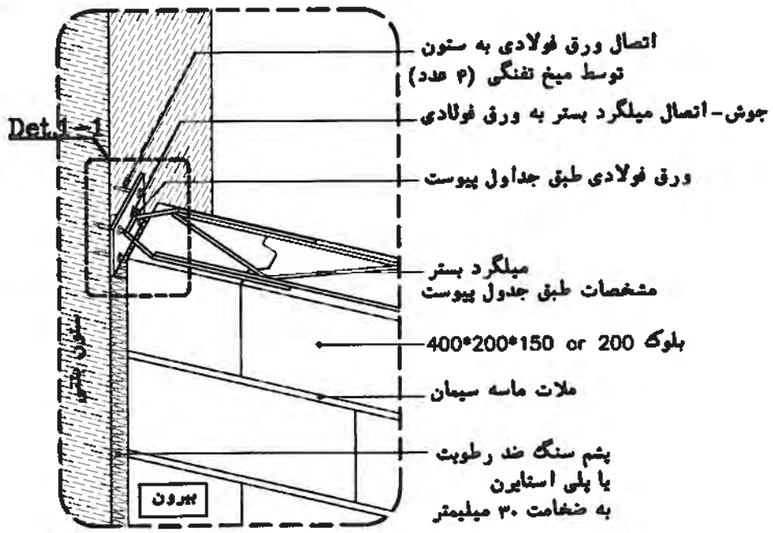
F-1 مهار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک سیمانی



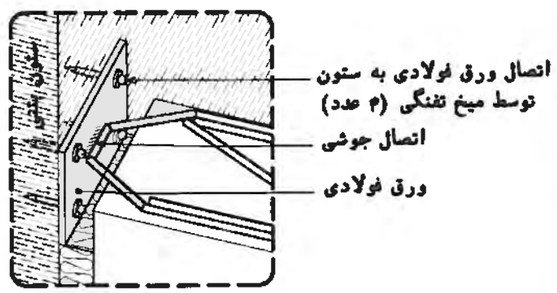
Det.1
SC=1:5



Det.1 sec.A-A
SC=1:5



Det.1

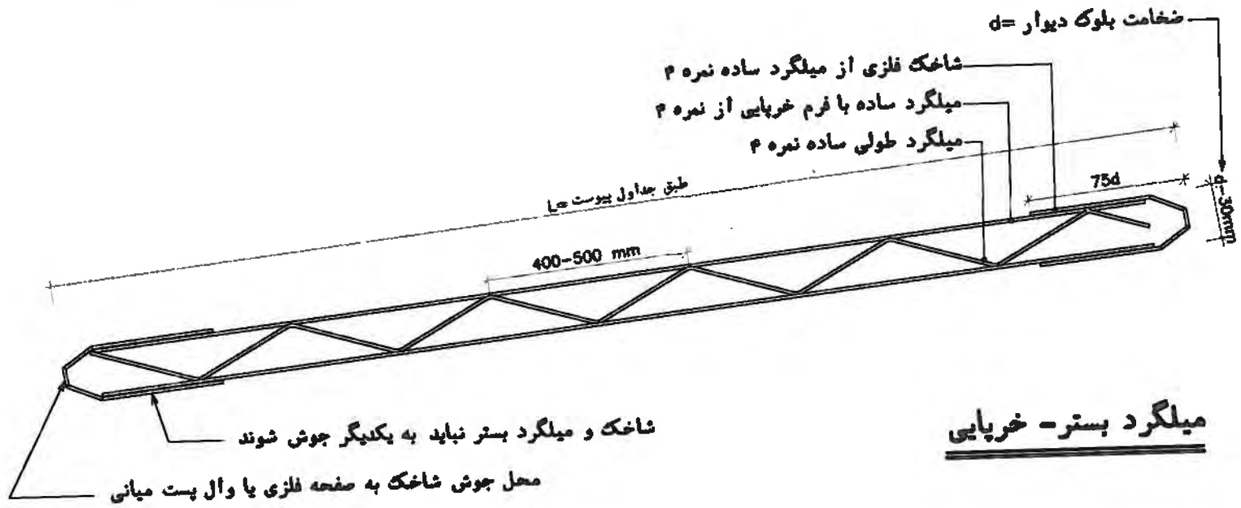


Det.1-1

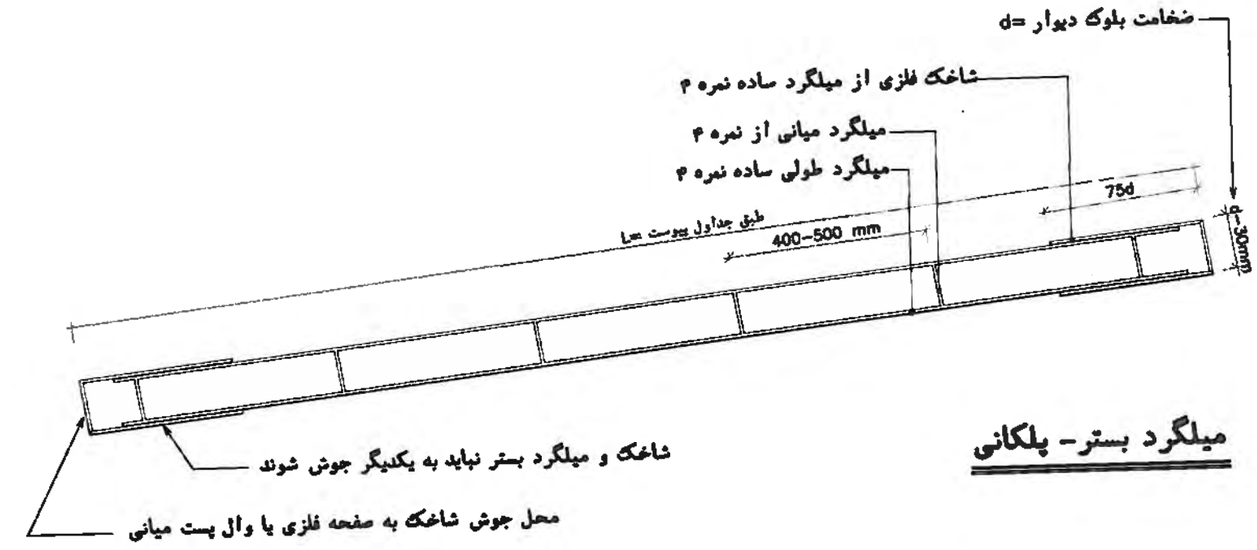
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

معمار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک سیمانی — F-2



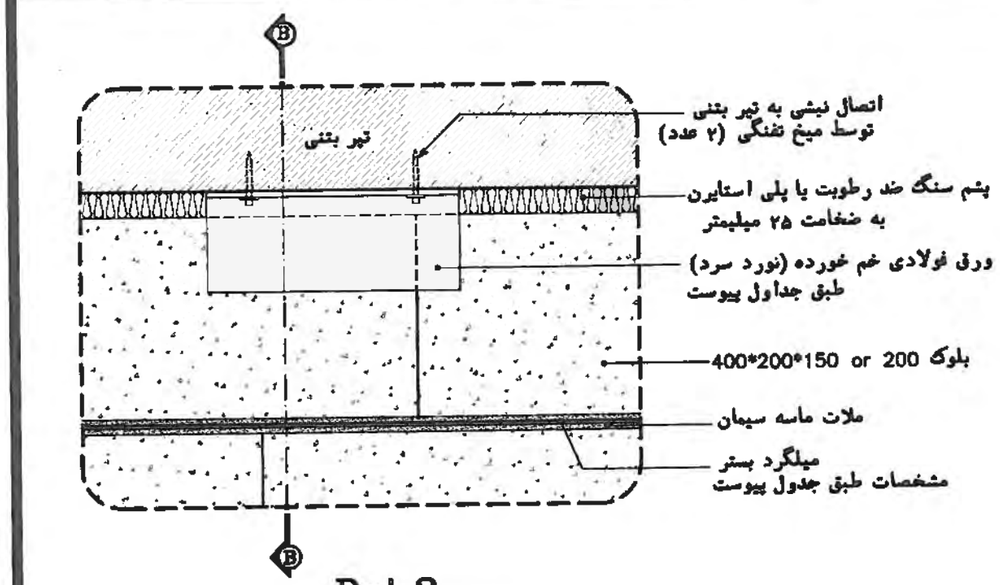
میلگرد بستر- خرپایی



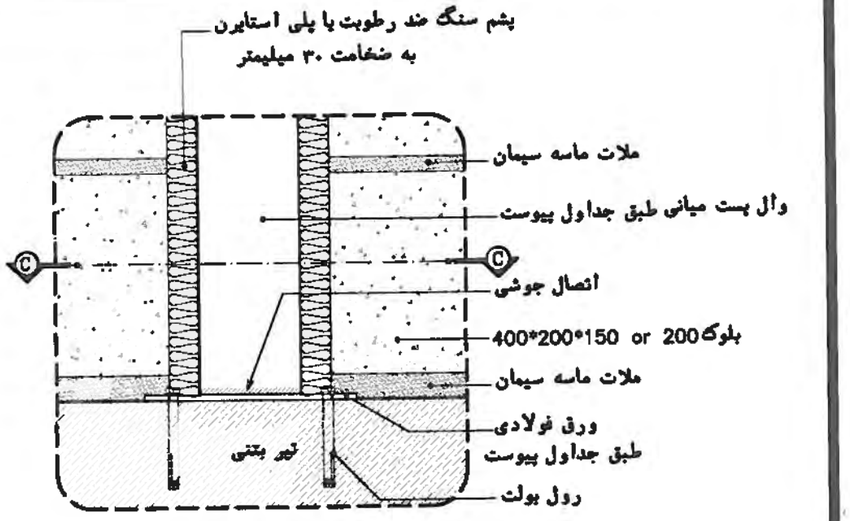
میلگرد بستر- پلکانی

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

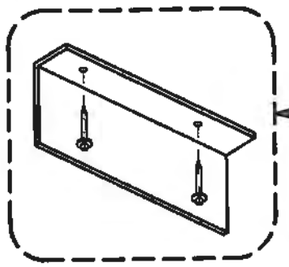
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

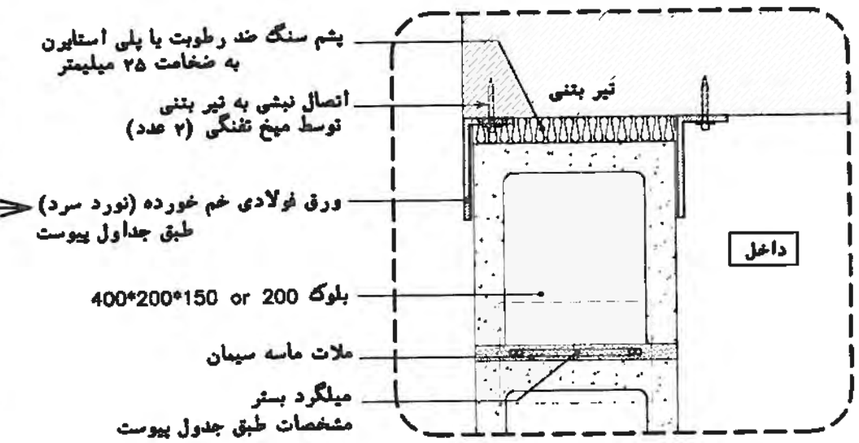


Det.2
SC=1:5

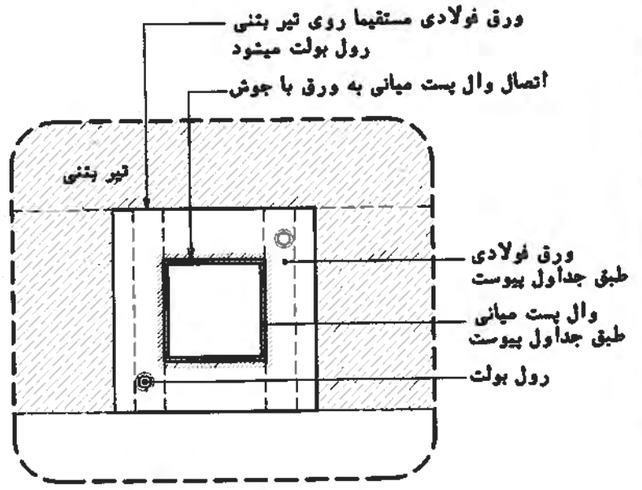


Det.4
SC=1:5





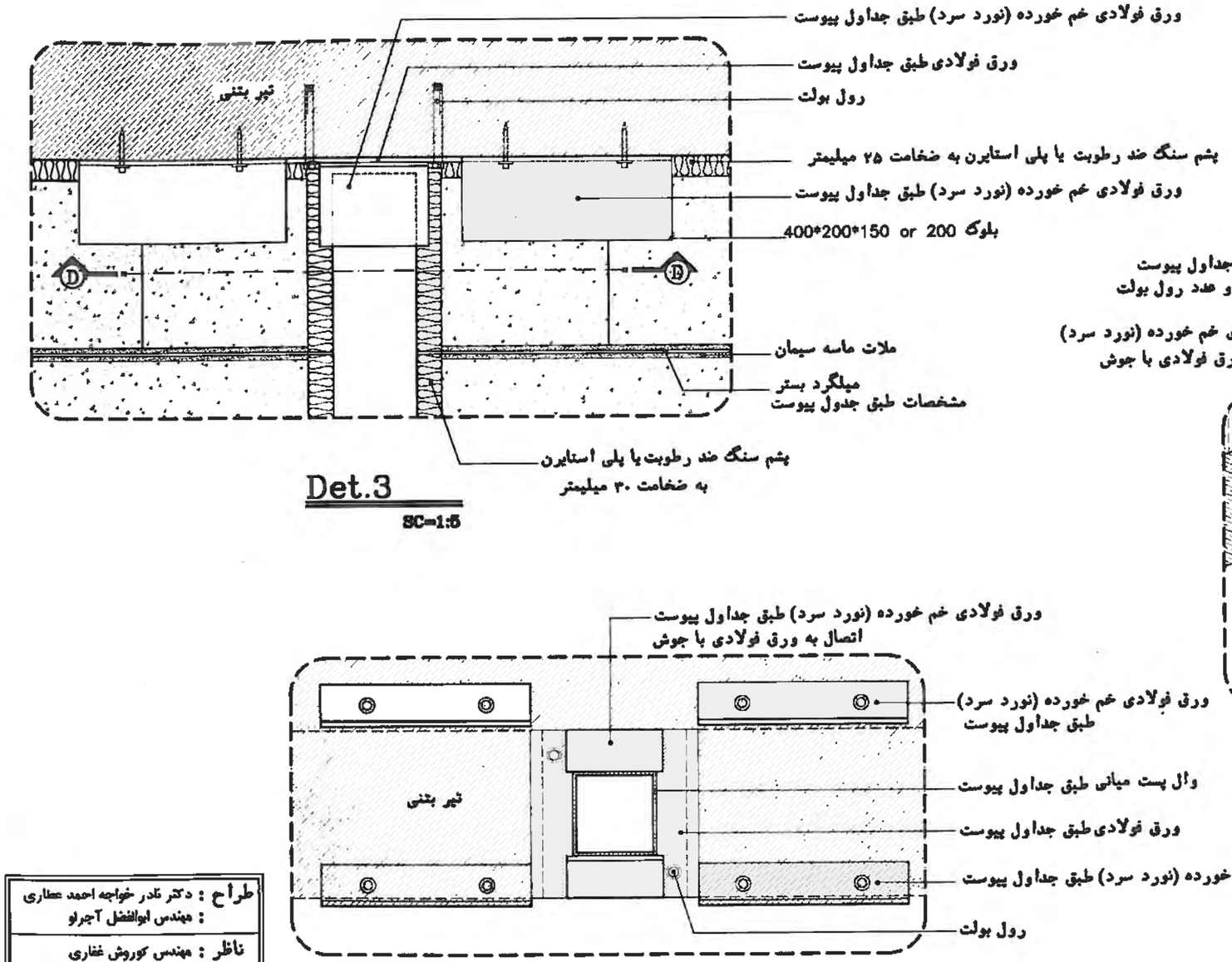
Det.2 sec.B-B
SC=1:5

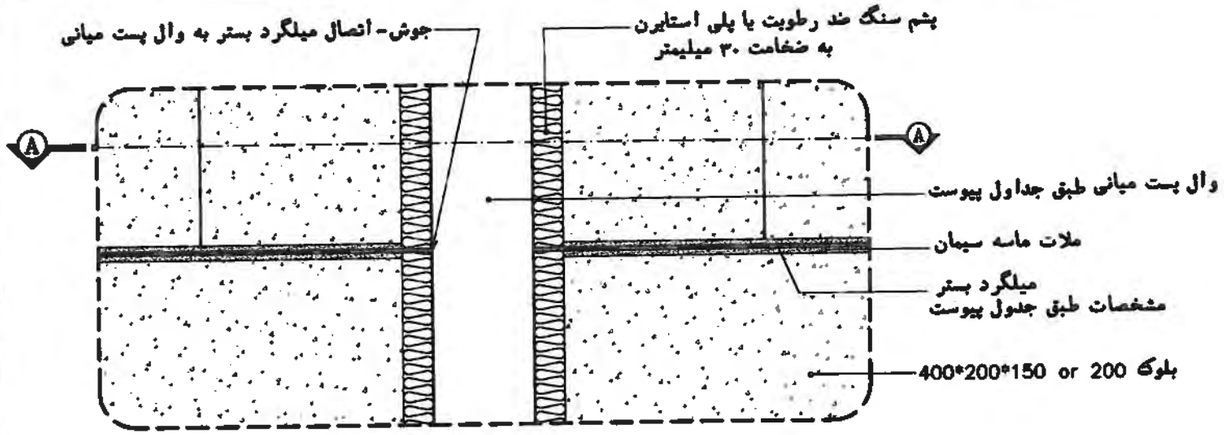


Det.4 sec.C-C
SC=1:5

طراح	دکتر نادر خواجه احمد عطاری مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	مهندس کوروش غفاری
ترسیم	مهندس وحید کهاتی مهندس زلیخا خدادادی واحد

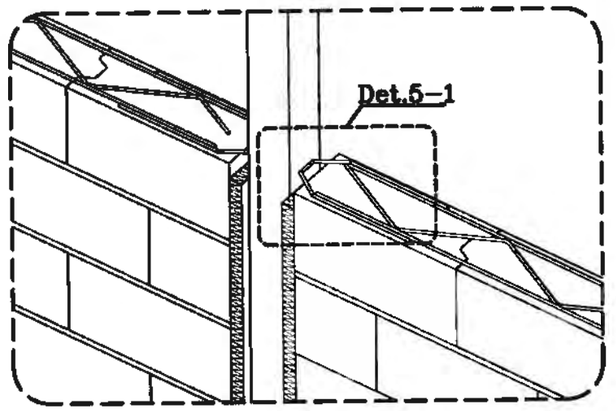
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm


ورق فولادی خم خورده (نورد سرد) طبق جداول پیوست
ورق فولادی طبق جداول پیوست
رول بولت
تیر بتنی
پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن به ضخامت ۲۵ میلیمتر
ورق فولادی خم خورده (نورد سرد) طبق جداول پیوست
بلوک 400*200*150 or 200
ملات ماسه سیمان
میلگرد بستر
مشخصات طبق جدول پیوست
پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن
به ضخامت ۳۰ میلیمتر
Det.3
SC=1:5
ورق فولادی طبق جداول پیوست
اتصال به تیر بتنی با دو عدد رول بولت
ورق فولادی خم خورده (نورد سرد)
اتصال به ورق فولادی با جوش
تیر بتنی
Det.3-Perspective
ورق فولادی خم خورده (نورد سرد) طبق جداول پیوست
اتصال به ورق فولادی با جوش
ورق فولادی خم خورده (نورد سرد)
طبق جداول پیوست
وال پست میانی طبق جداول پیوست
ورق فولادی طبق جداول پیوست
ورق فولادی خم خورده (نورد سرد) طبق جداول پیوست
رول بولت
تیر بتنی
Det.3 sec.D-D
SC=1:5
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری
: مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر : مهندس کوروش غفاری
ترسیم : مهندس وحید کیانی
: مهندس زلیخا خدادادی واحد
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

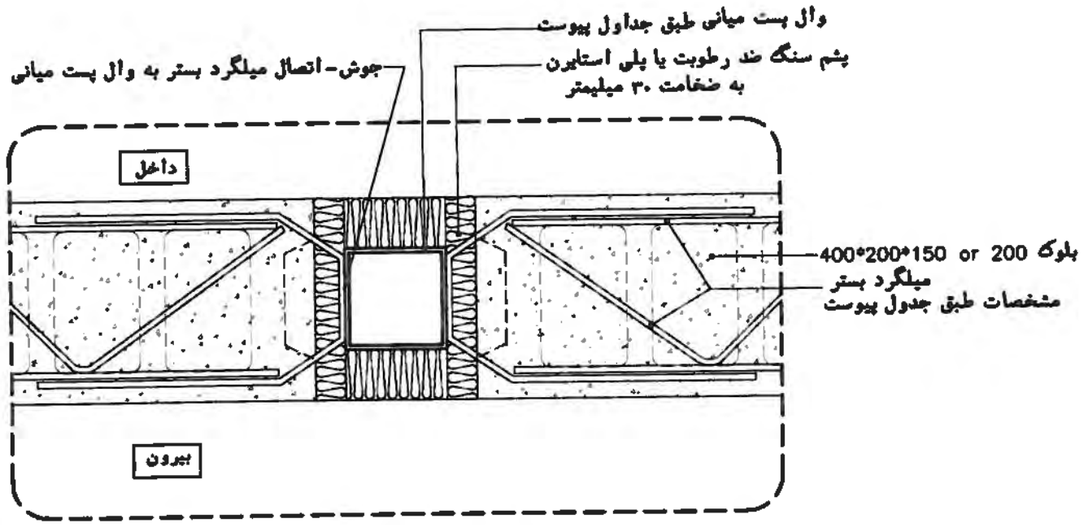


Det.5

SC=1:5

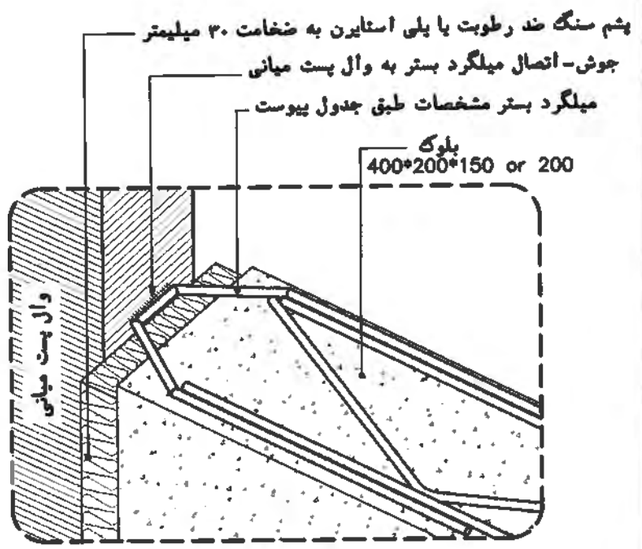


Det.5-Perspective



Det.5 sec.A-A

SC=1:5

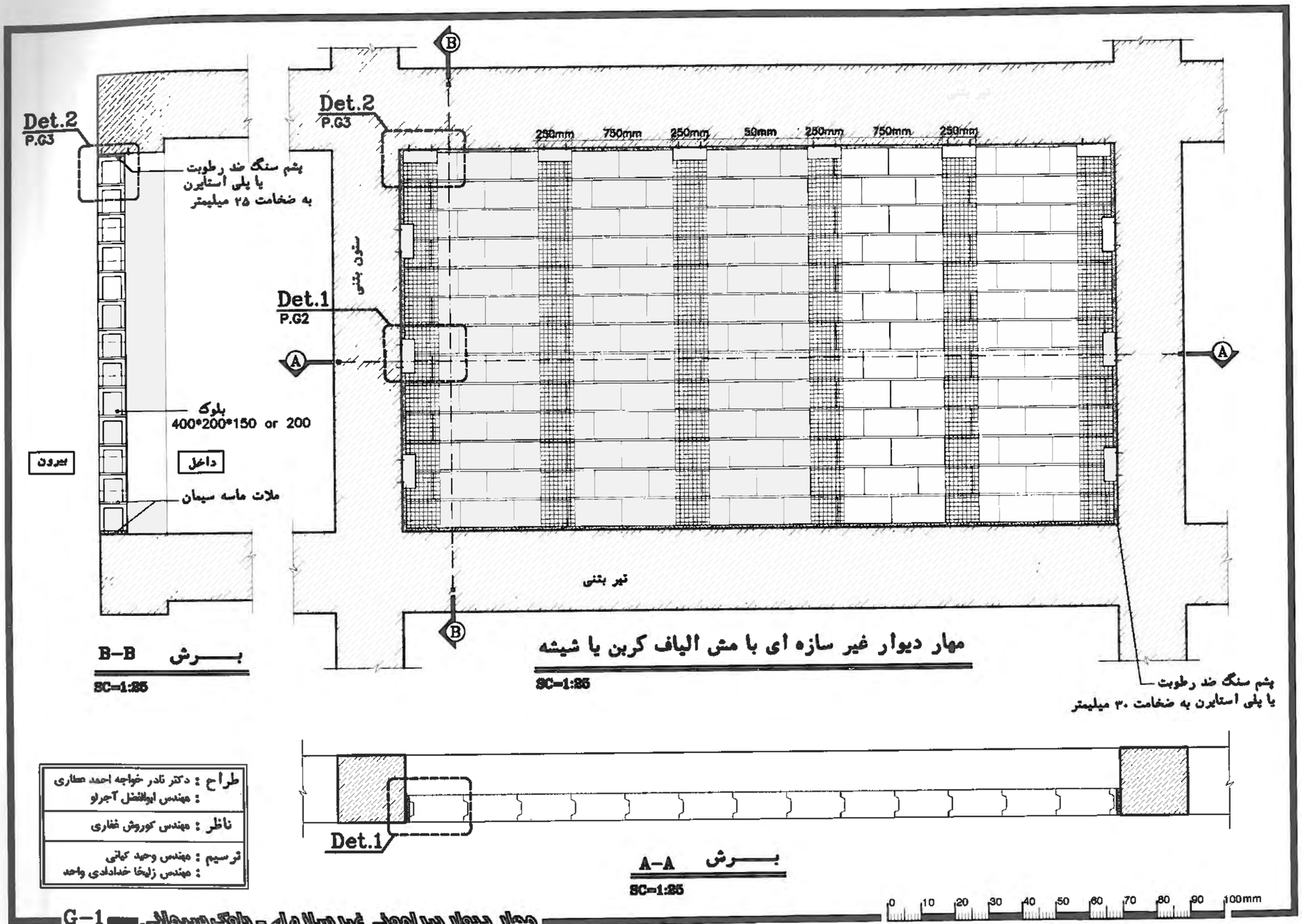


Det.5-1

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

معمار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک سیمانی — F-6



B–B برش

SC=1:25

مهار دیوار غیر سازه ای با مش الیاف کربن یا شیشه

SC=1:25

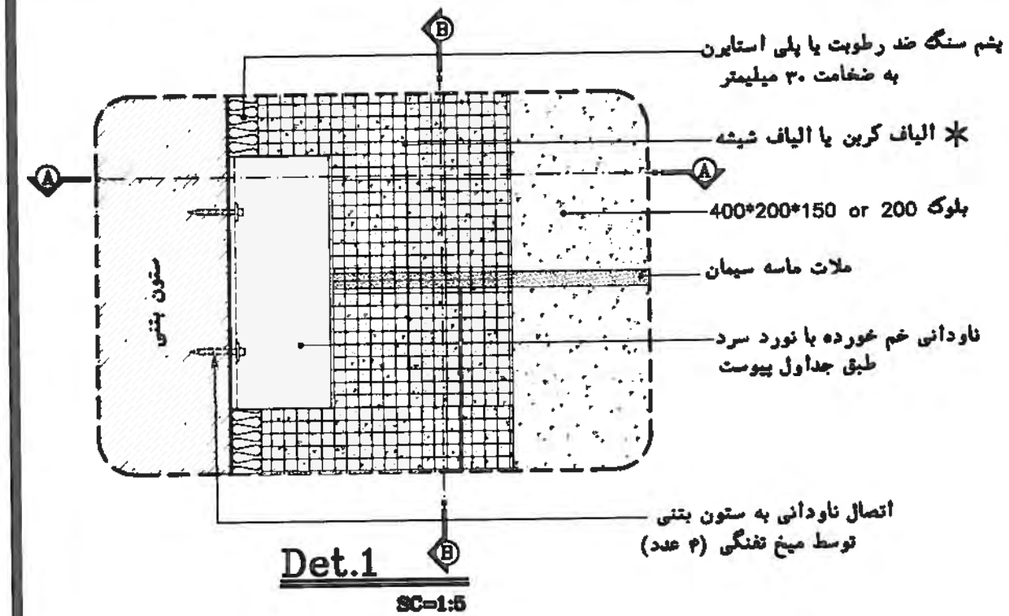
A–A برش

SC=1:25

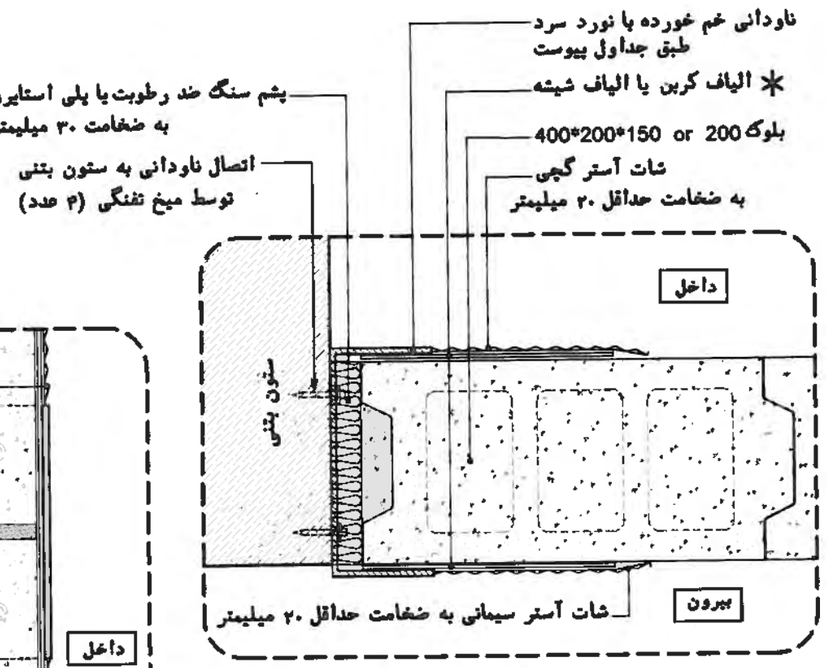
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

معمار دیوار پیرامونی غیر سازه ای- بلوک سیمانی G–1

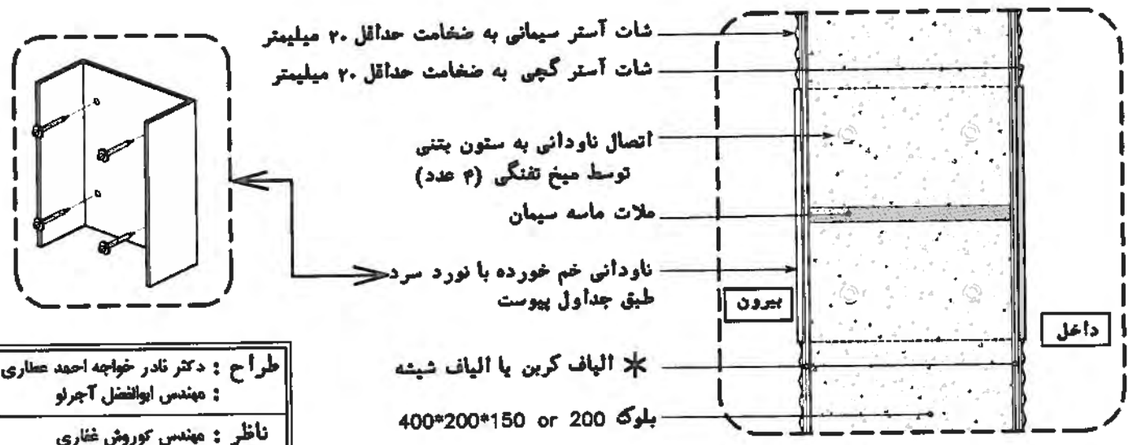
*
الیاف کربن - ۴۰ گرم بر متر مربع با مقاومت تسلیم حداقل ۳۰۰۰ مگاپاسکال
الیاف شیشه AR-glass - ۱۰۰ گرم بر مترمربع با مقاومت تسلیم حداقل ۱۰۰۰ مگا پاسکال نوارهای به عرض ۲۵ سانتیمتر با فواصل یک متر
توجه : مش الیاف در داخل آستر سیمانی یا گچی باید اجرا گردد.



Det.1
SC=1:5



Det.1 sec.A-A
SC=1:5



Det.1 sec.B-B
SC=1:5

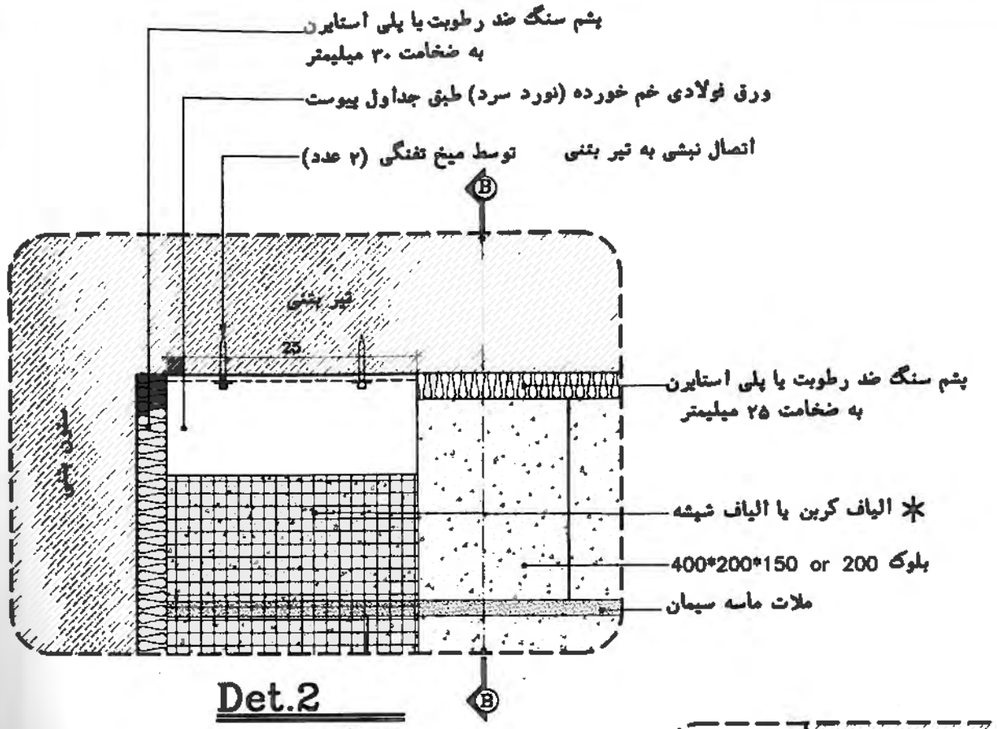
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

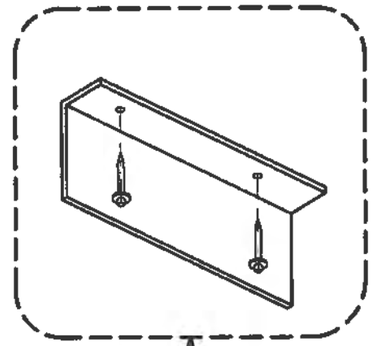
*

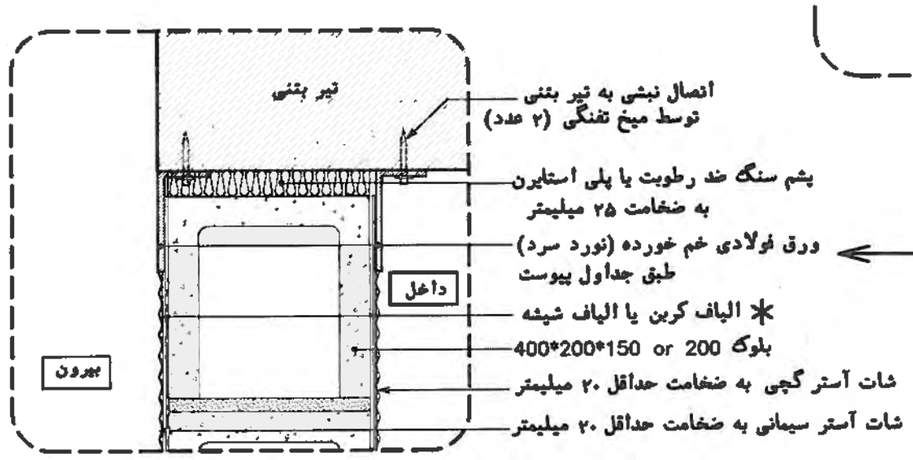
الیاف کربن - ۴۰ گرم بر متر مربع با مقاومت تسلیم حداقل ۳۰۰۰ مگاپاسکال
الیاف شیشه AR-glass - ۱۰۰ گرم بر مترمربع با مقاومت تسلیم حداقل ۱۰۰۰ مگا پاسکال
نوارهای به عرض ۲۵ سانتیمتر با فواصل یک متر

توجه : مش الیاف در داخل آستر سیمانی یا گچی باید اجرا گردد.



Det.2
SC=1:5

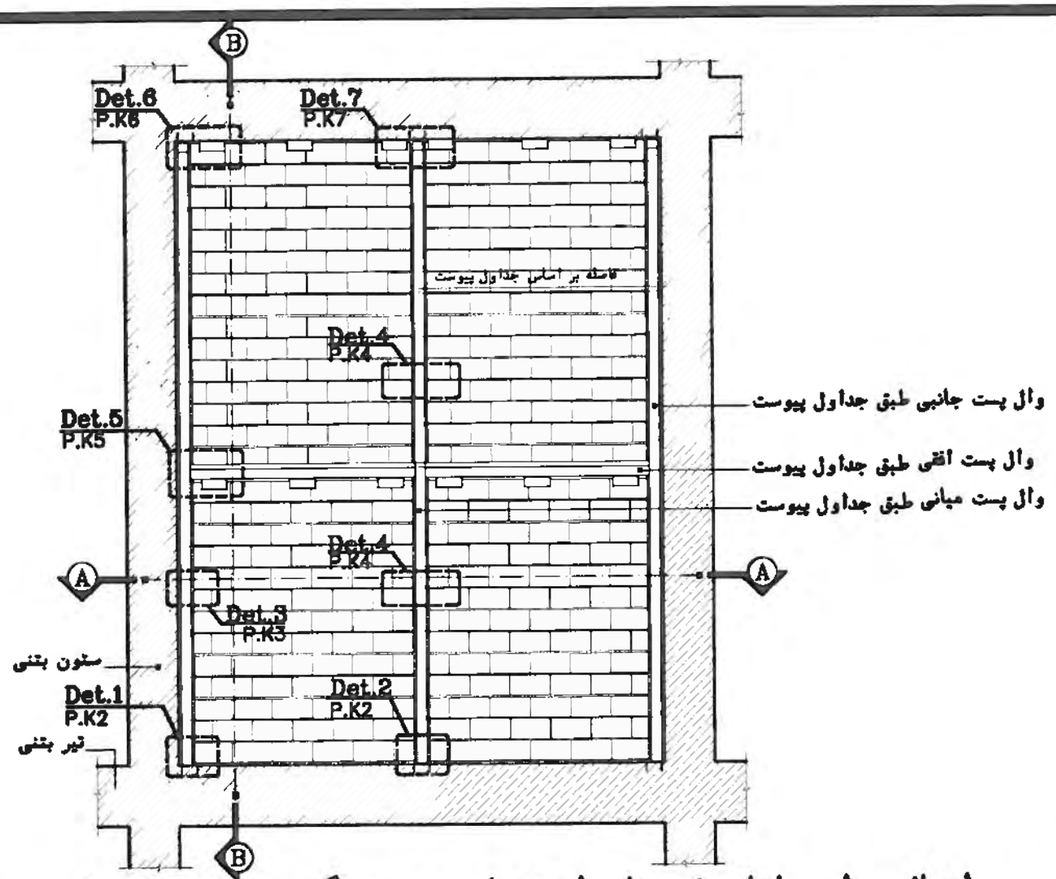




Det.2 sec.B-B
SC=1:5

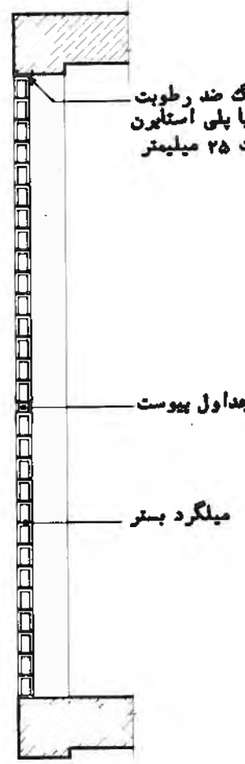
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



اتصال دیوار میانقاب غیر سازه ای به قاب بتنی-میلگرد بستر-دارای وال پست افقی

SC=1:50



برش B-B

SC=1:50

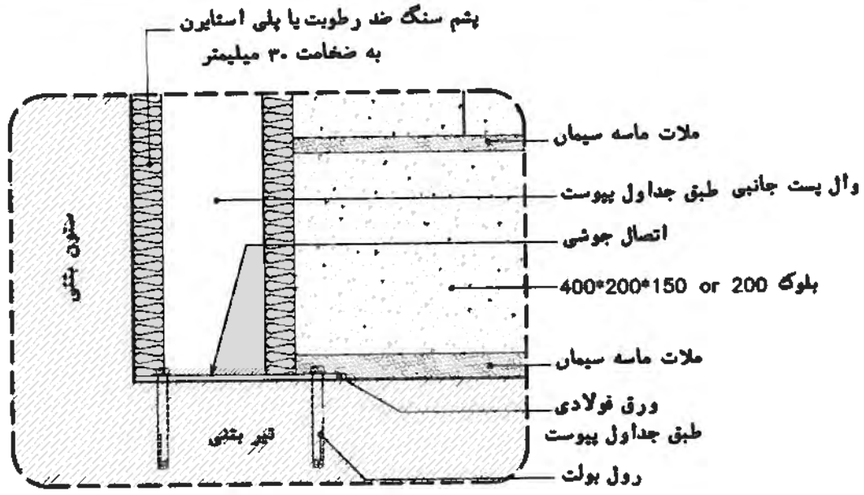
ارتفاع دیوار شش متر

برش A-A

SC=1:50

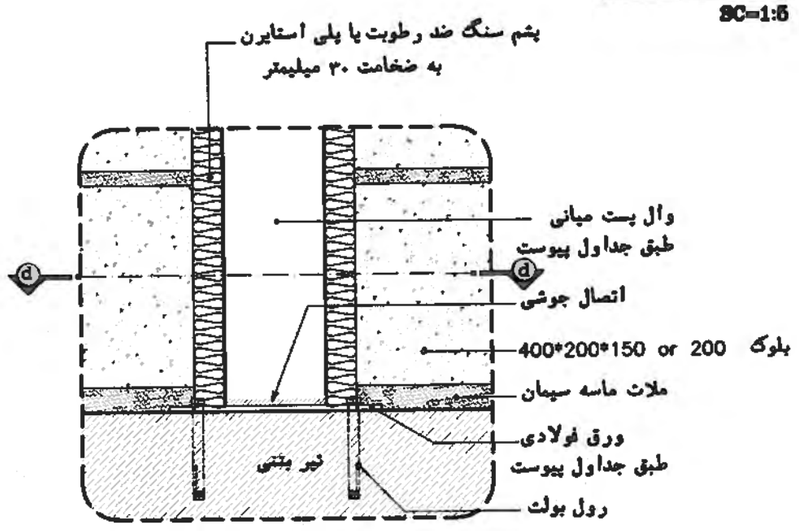
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



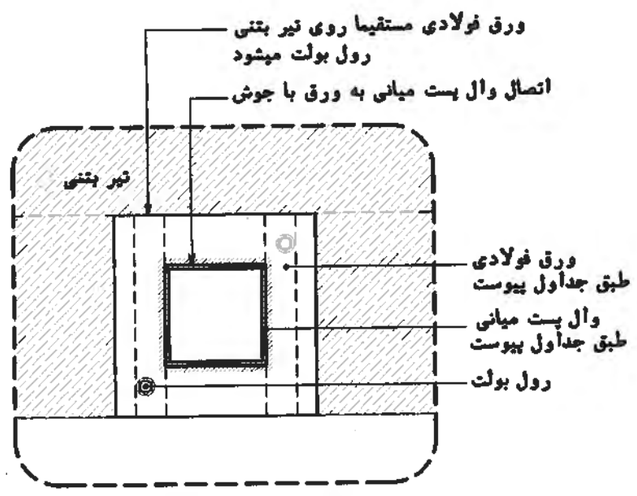
Det.1

SC=1:5



Det.2

SC=1:5

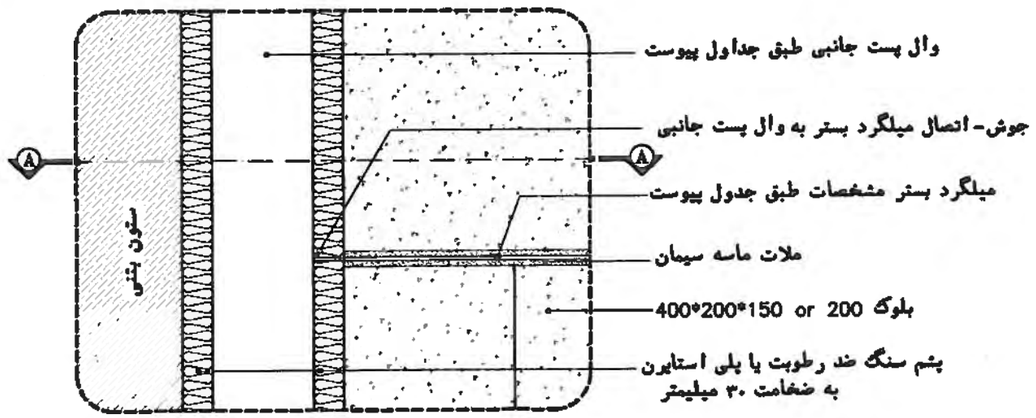


Det.2 sec.d-d

SC=1:5

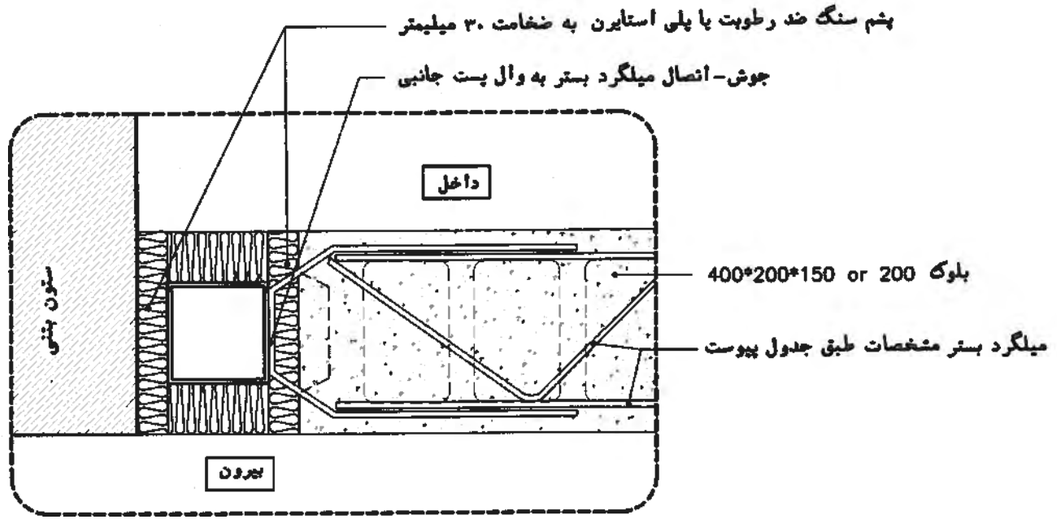
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.3

SC=1:6

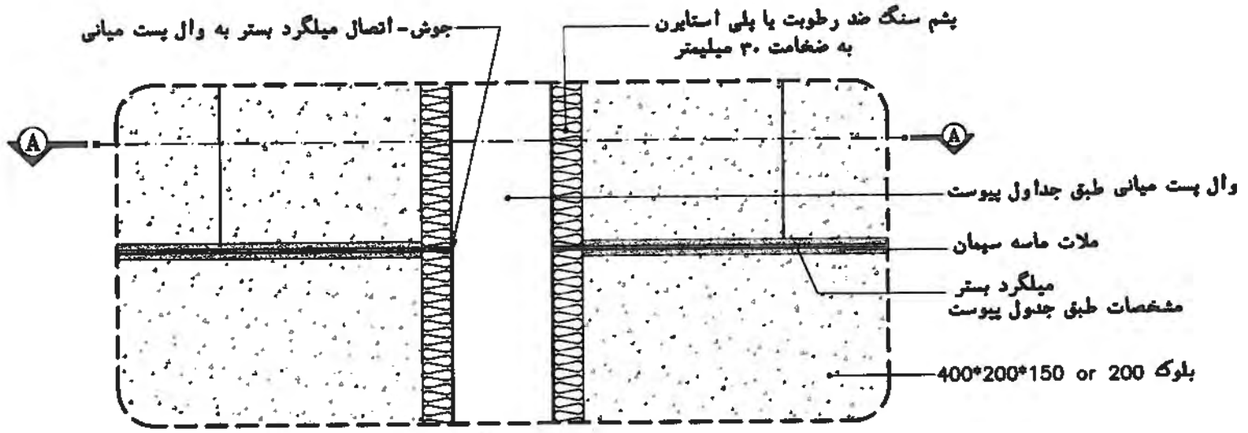


Det.3 sec.A-A

SC=1:5

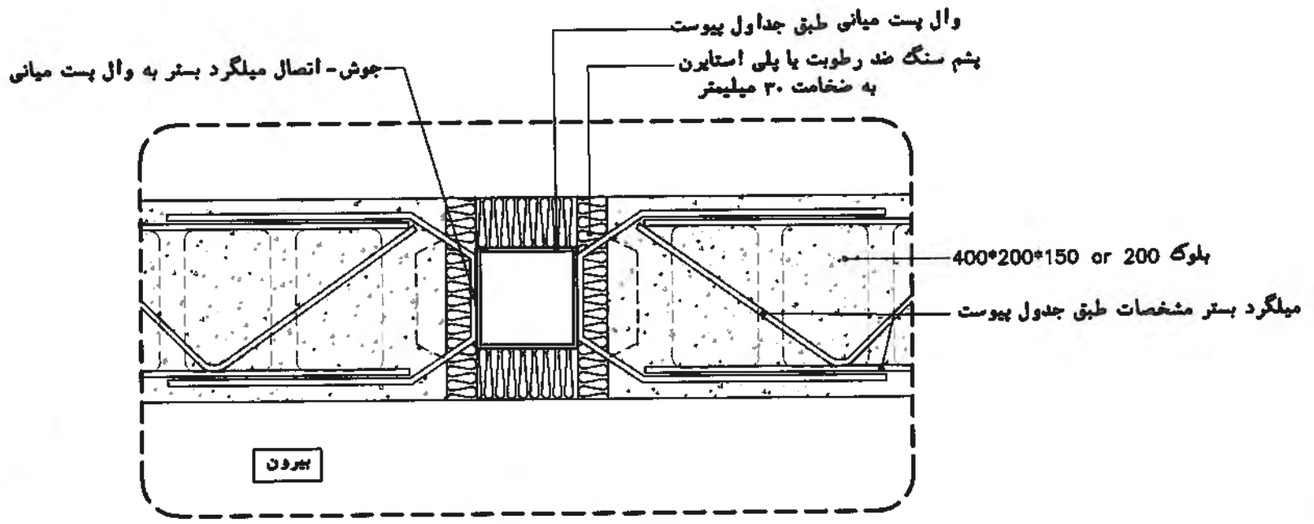
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.4

SC=1:5

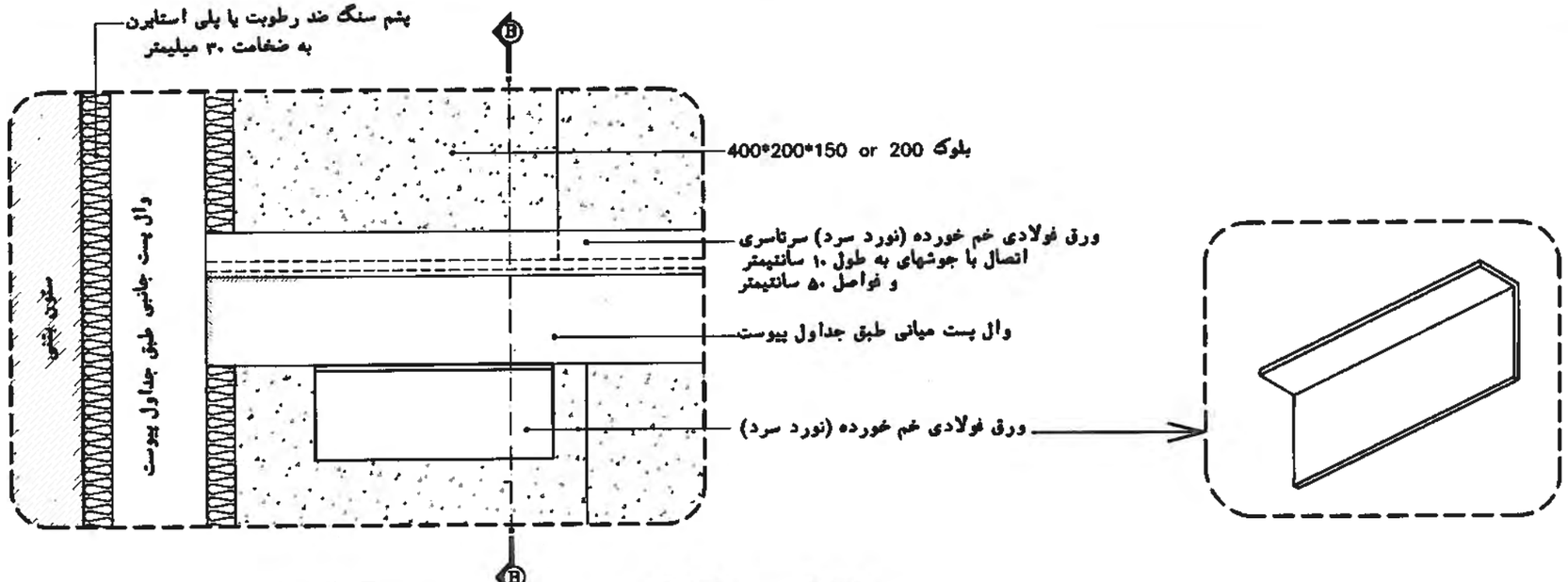


Det.4 sec.A-A

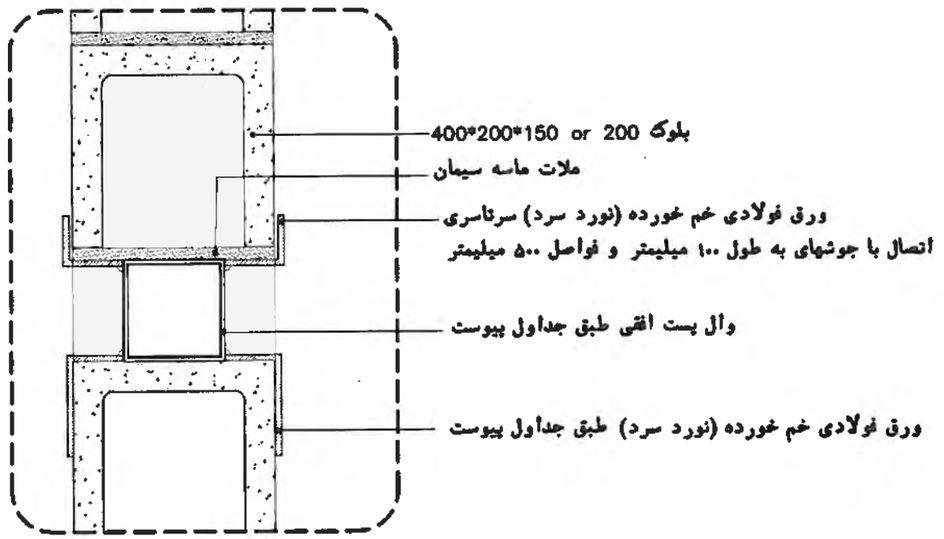
SC=1:5

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آچرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کهانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.5
SC=1:5

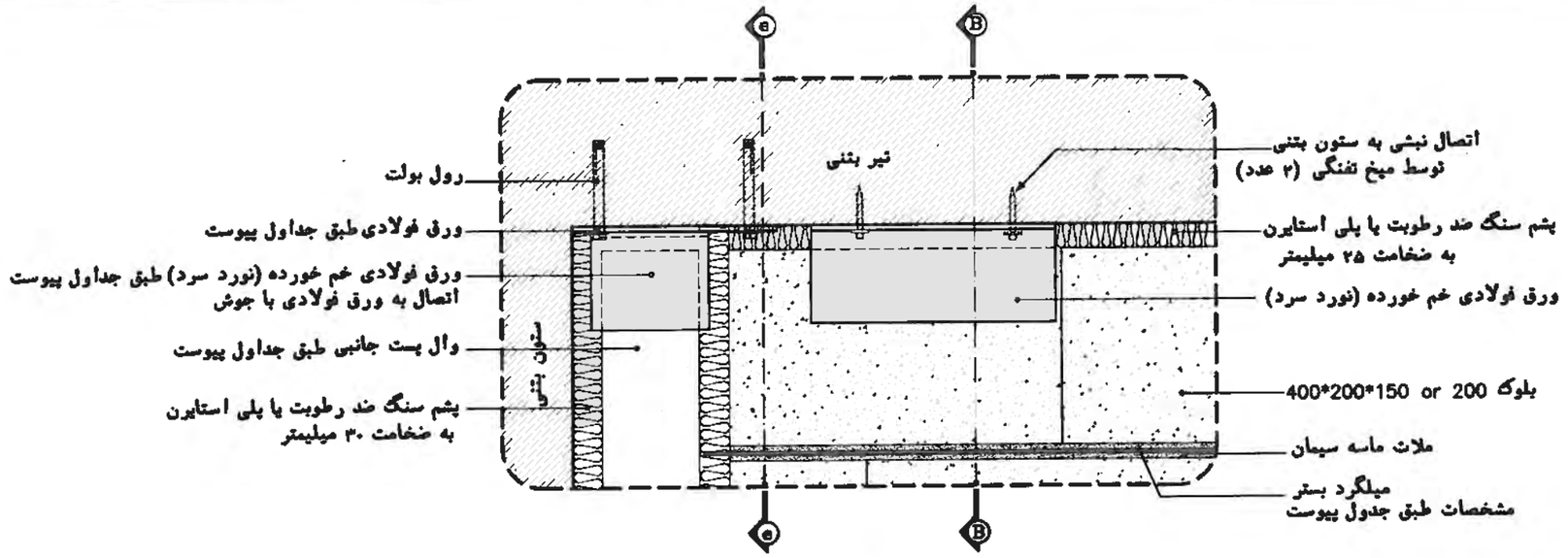


Det.5 sec.B-B
SC=1:5

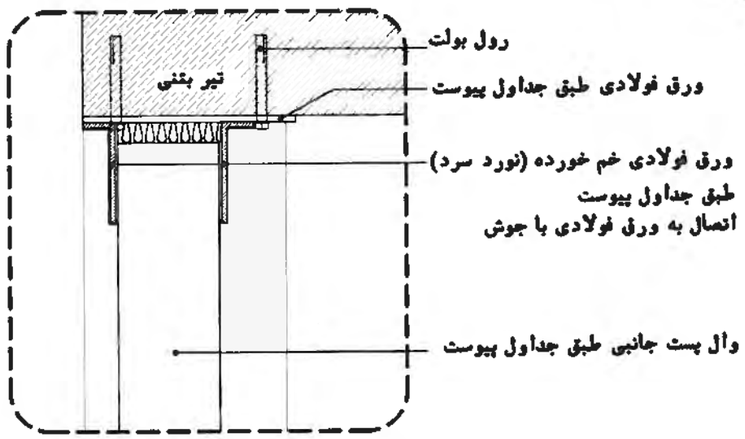
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

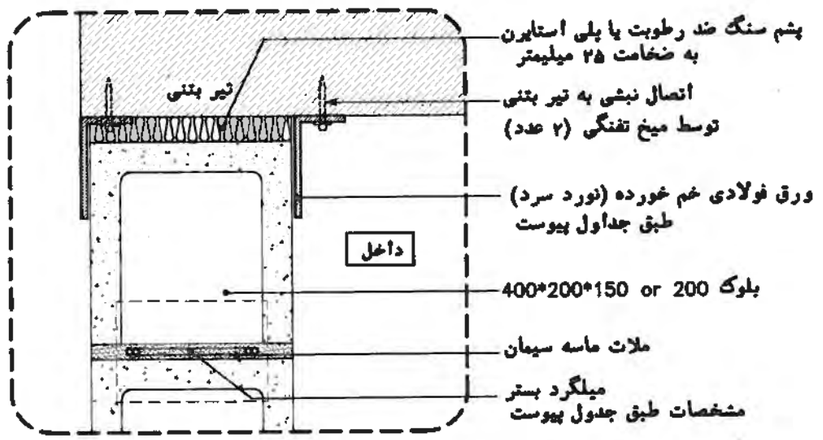
معمار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک سیمانی K-5



Det.6
SC=1:5



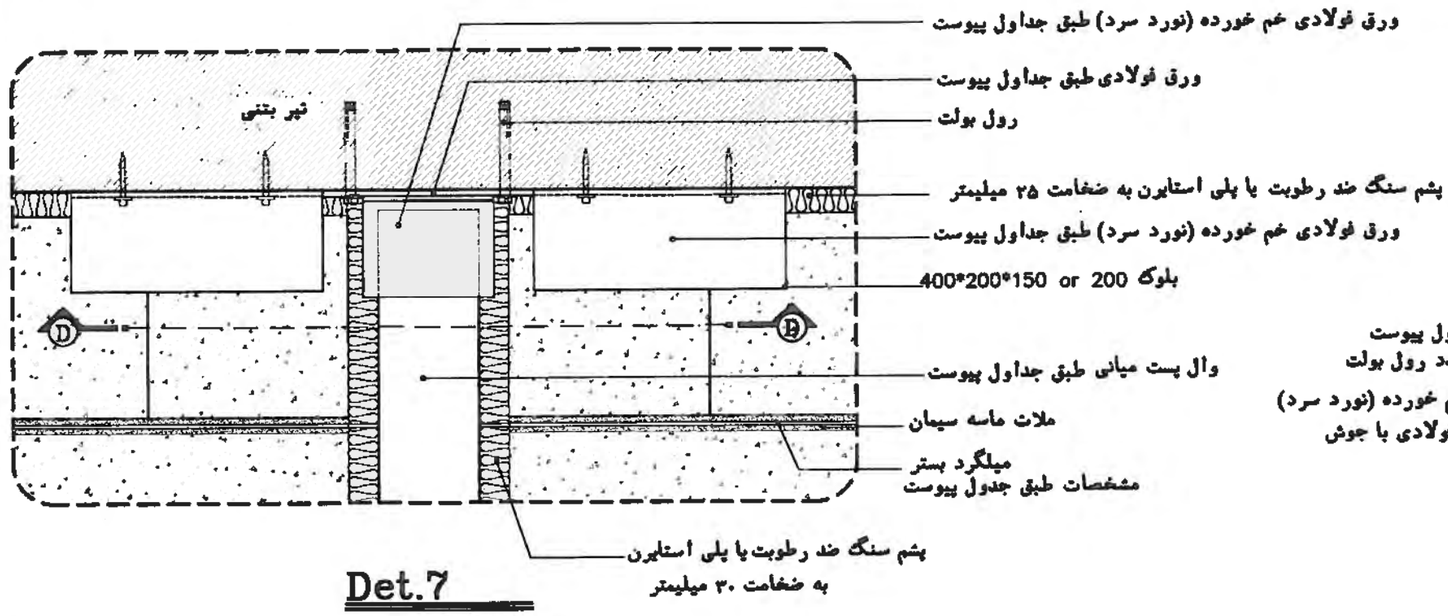
Det.6 sec.e-e
SC=1:5



Det.6 sec.B-B
SC=1:5

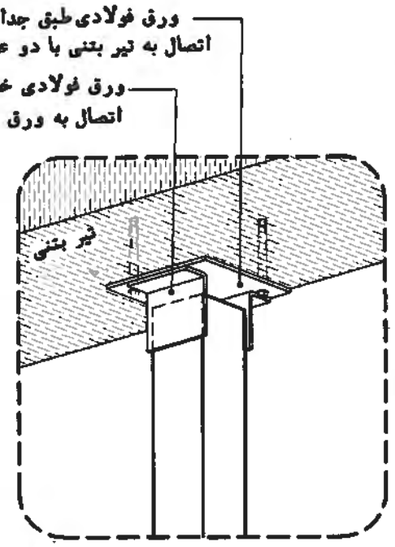
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

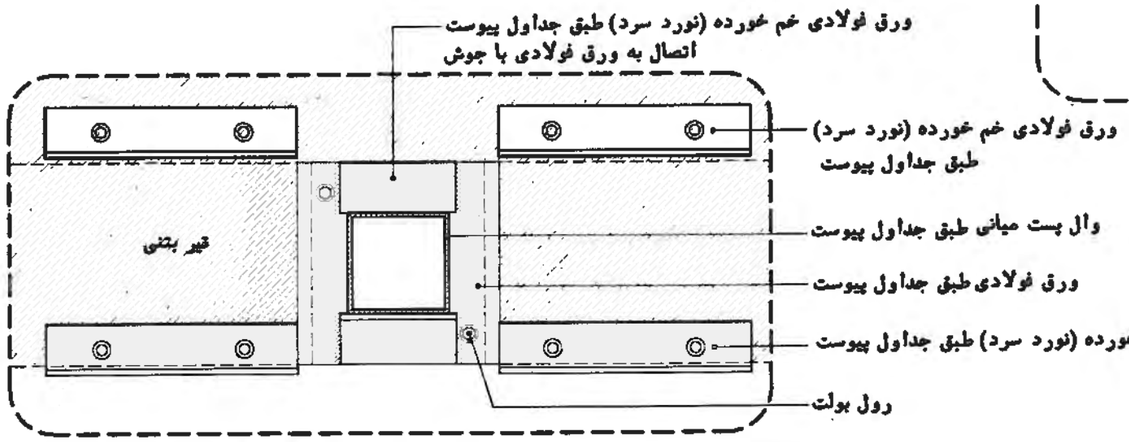
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.7

SC=1:5





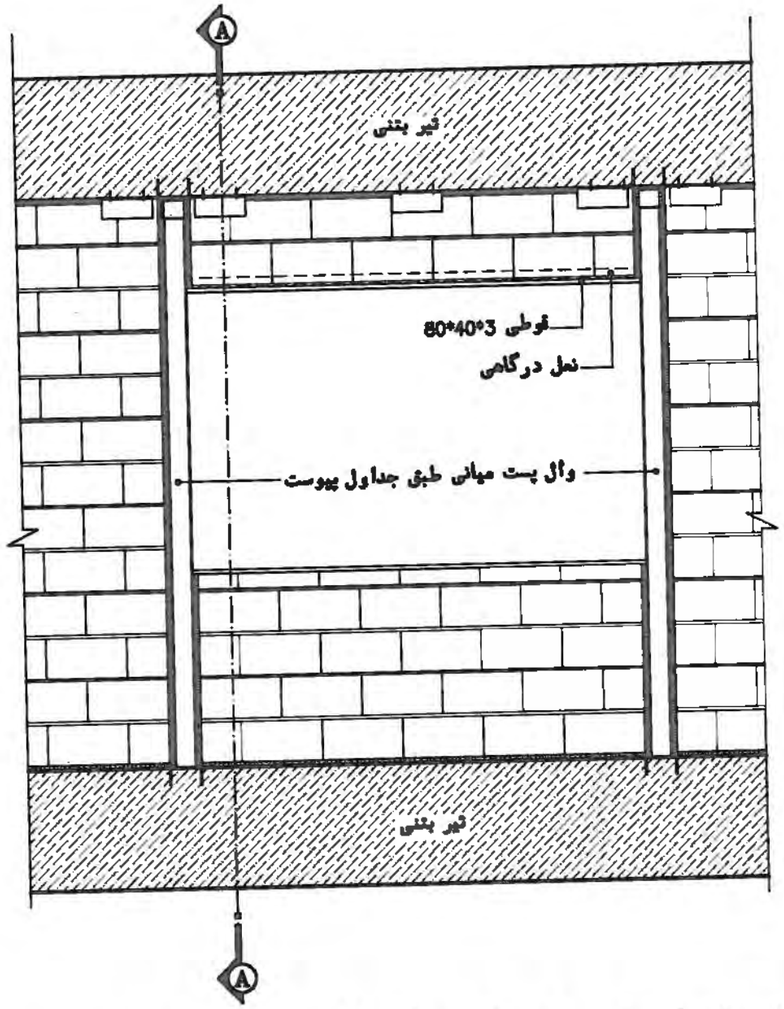
Det.7 sec.D-D

SC=1:5

طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

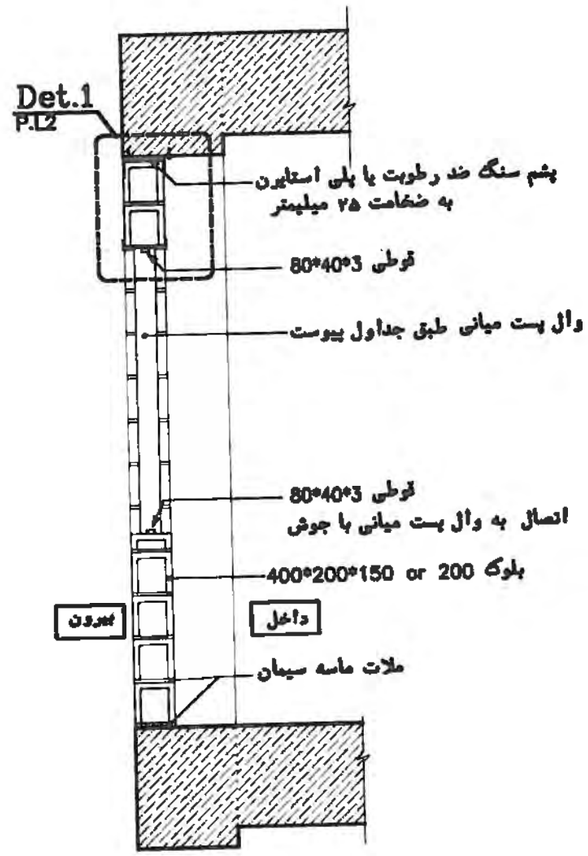
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

معمار دیوار پیرامونی غیرسازه ای- بلوک سیمانی K-7



جزییات اجرایی نصب فریم فلزی برای بازشوها-همجوار وال پست

SC=1:25



بـــــرش B-B

SC=1:25

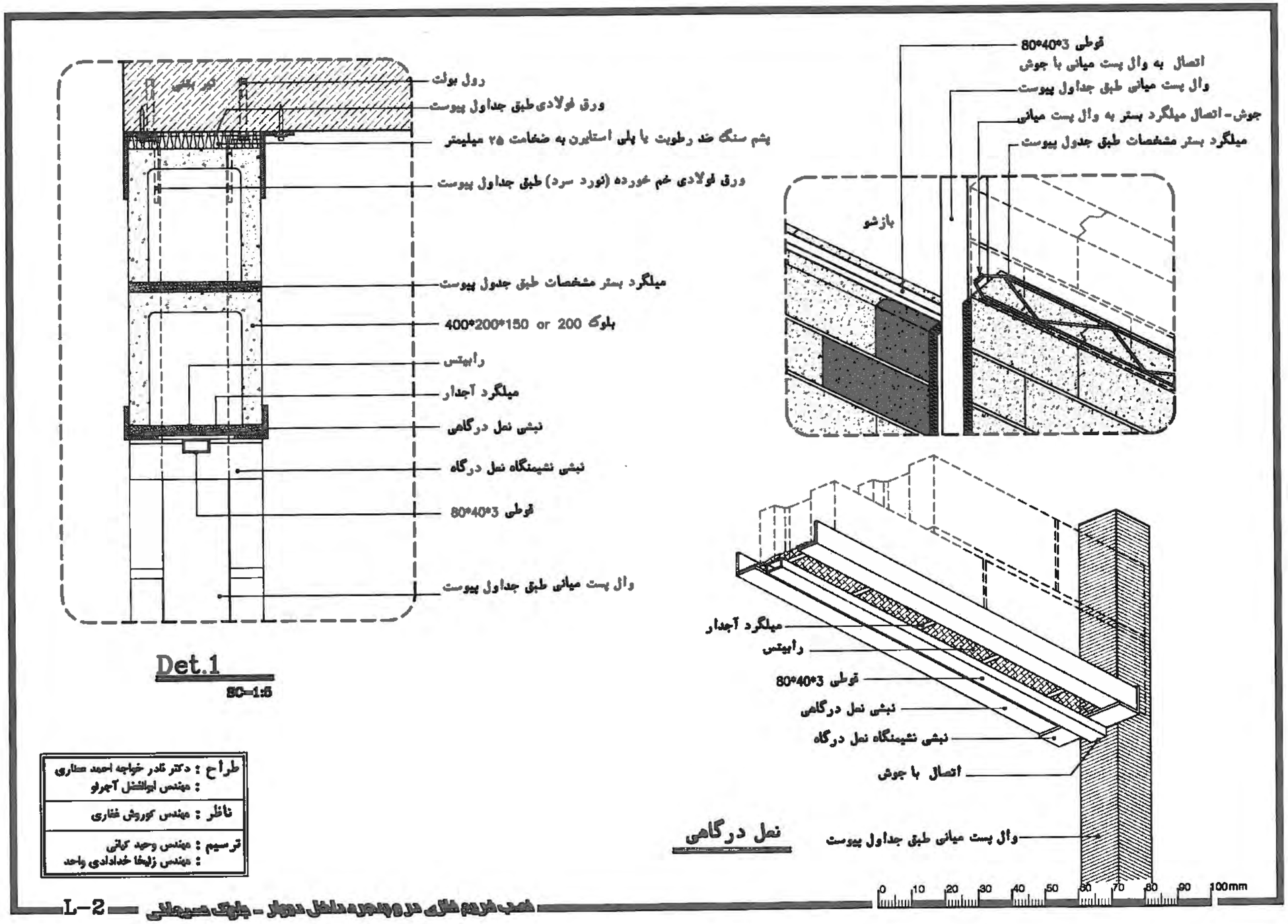
*

در صورت عدم همجواری بازشو و وال پست
با اجرای فریم دور بازشو (قوطی 80*40*3)
میلگردهای بستر مستقیما به فریم جوش خواهند شد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

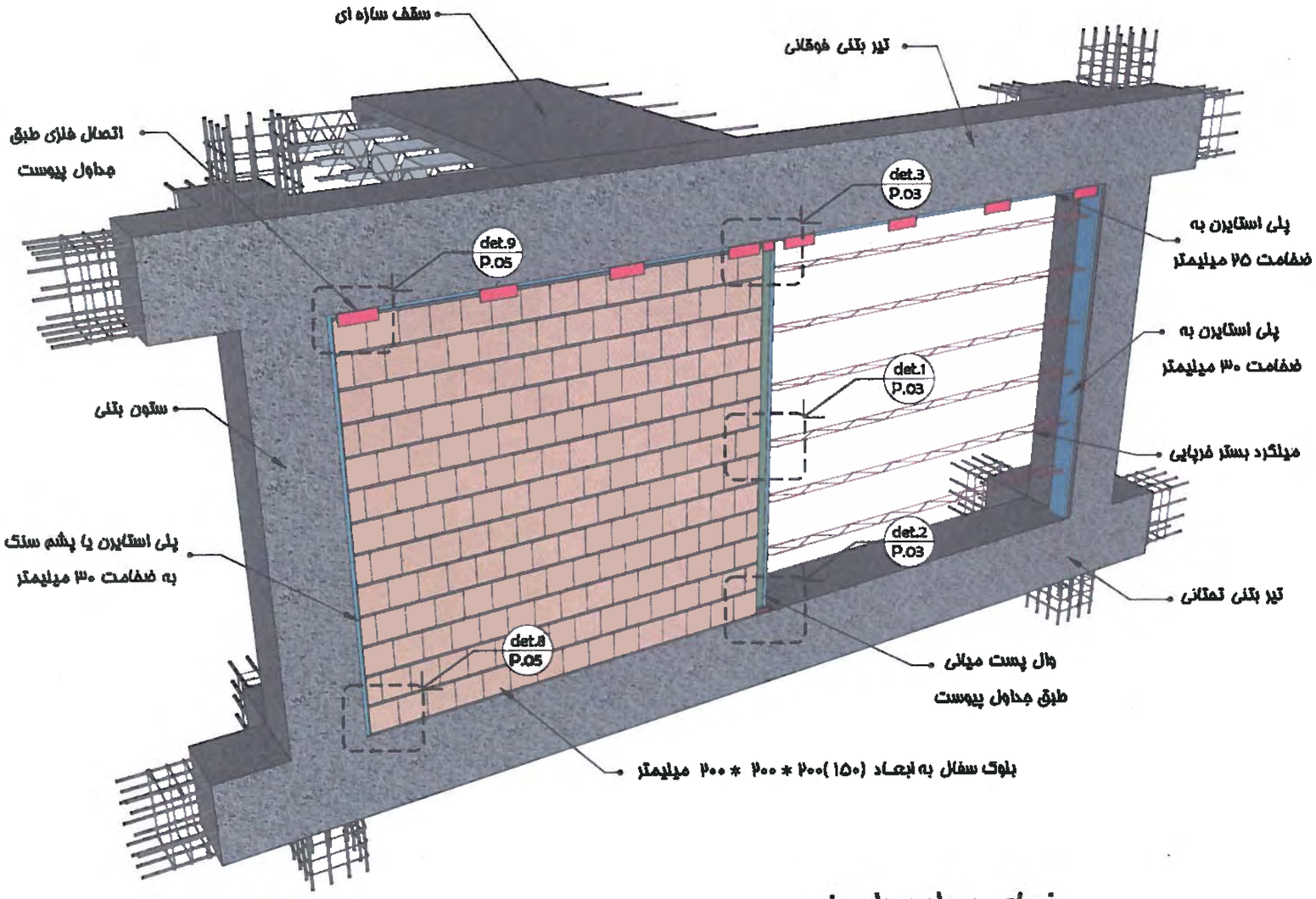
طراح	: دکتر قادر خواجه احمد عطاری : مهندس ایرانشتل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

نصب فریم فلزی در و پنجره داخل دیوار - بلوک سیمانی — L-1



طراح	: دکتر قادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کرانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

۳-۵ جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با بلوک سفالی



نمای دیوار پیرامونی

سفال با میلگرد بستر فرپایی

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سفال

طراح: دکتر نادر فرهمند احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آورزه
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

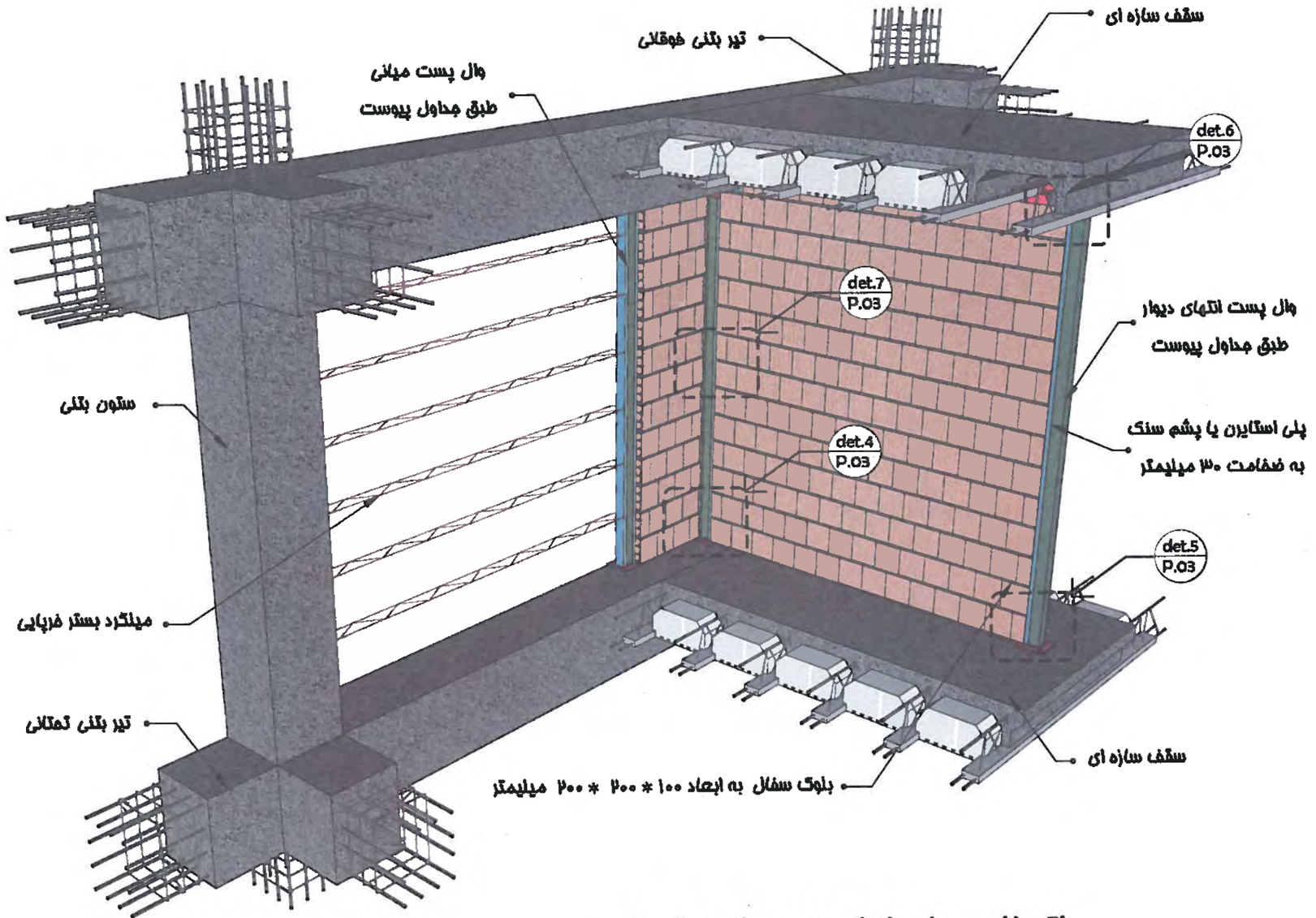
سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سفال

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی



اتصال دیوار داخلی به دیوار پیرامونی

دید از خارج

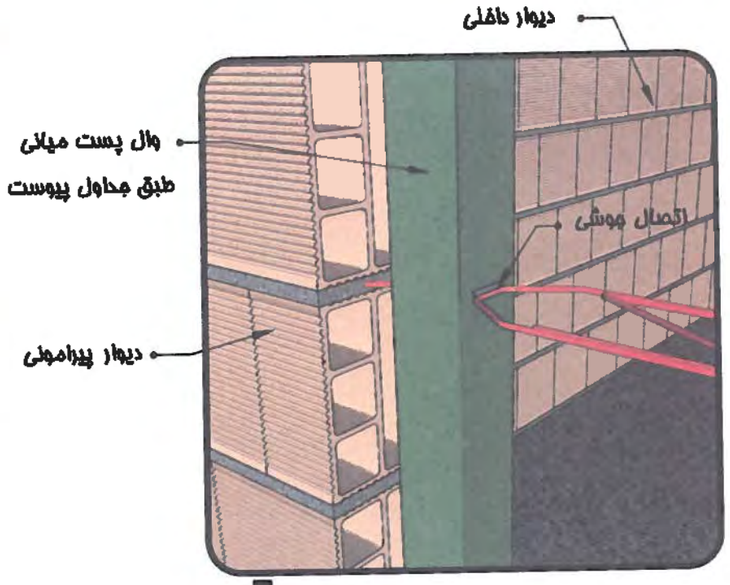
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سفال

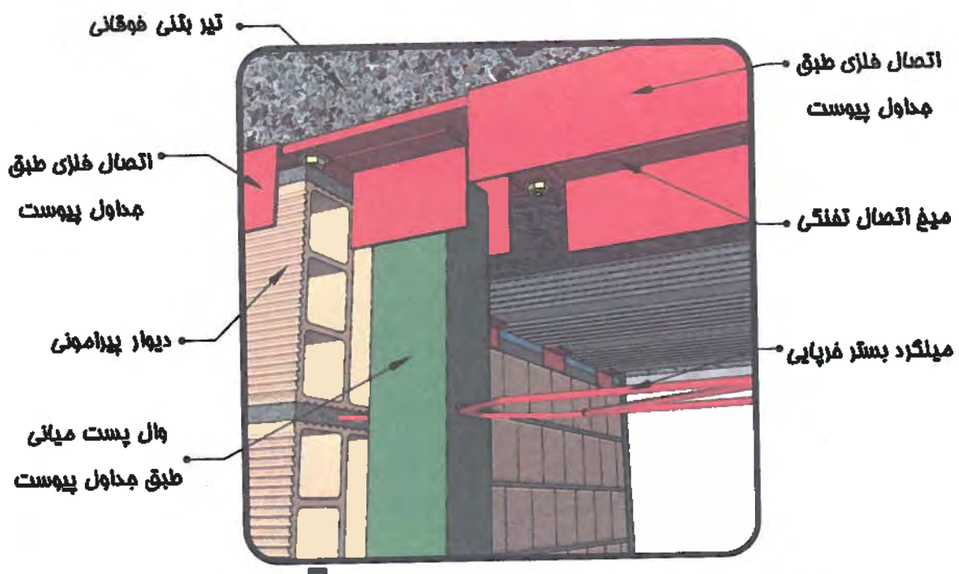
طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

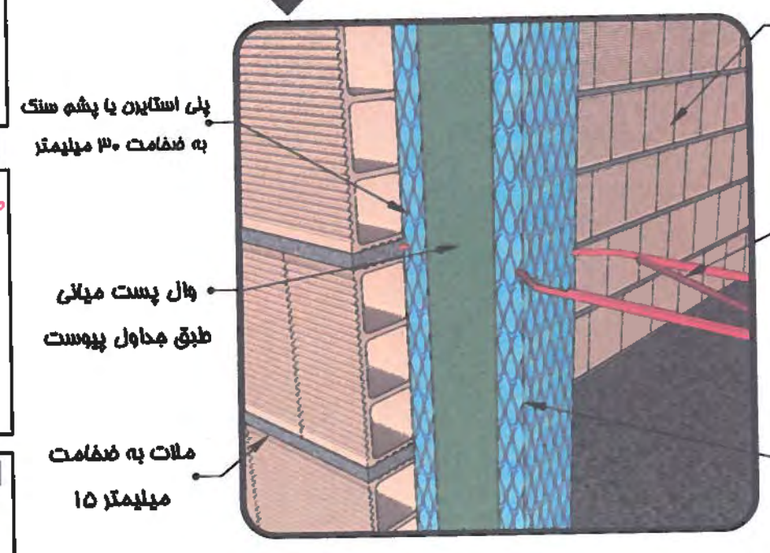
ترسیم: مهندس وحید کیانی



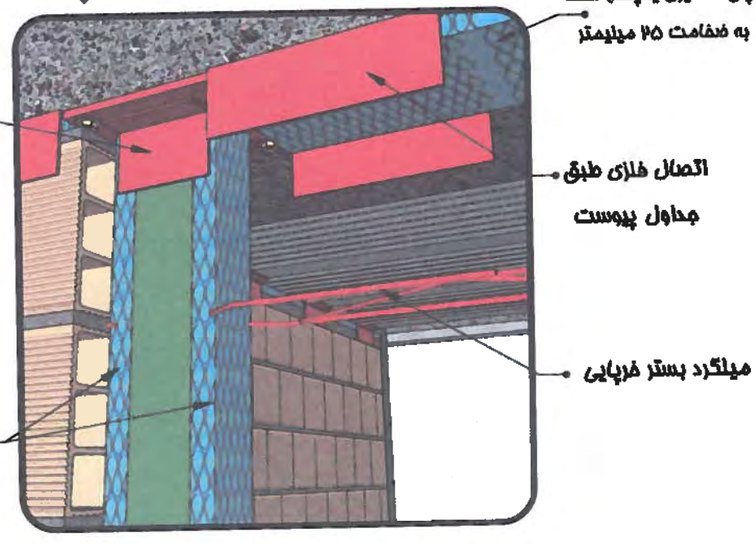
P / 01 جزئیات اتصال میلگرد بستر به وال پست میانی
det.1



P / 01 جزئیات اتصال وال پست میانی به زیر تیر فوقانی
det.2



P / 01 قرارگیری پلی استایرن در طرفین وال پست میانی
det.1



P / 01 قرارگیری پلی استایرن در طرفین وال پست میانی
det.2

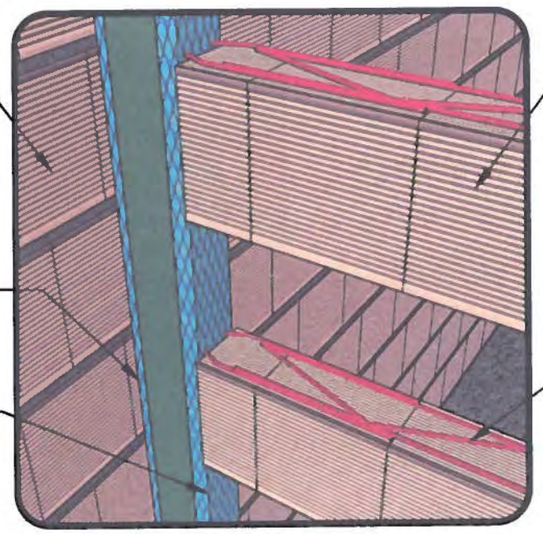
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سفال

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

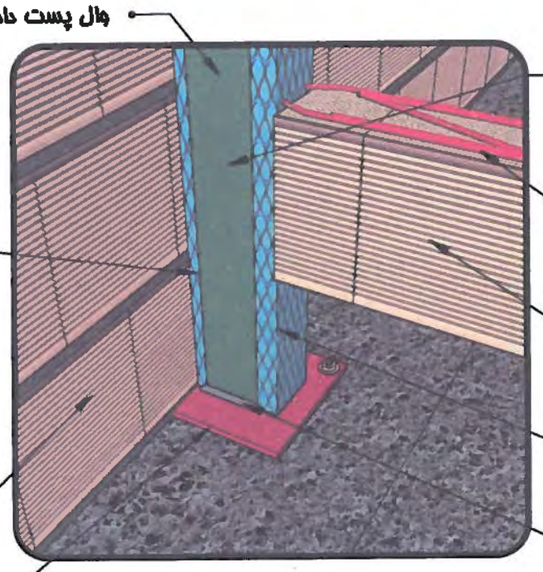
ناظر: مهندس کوروش غفاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی



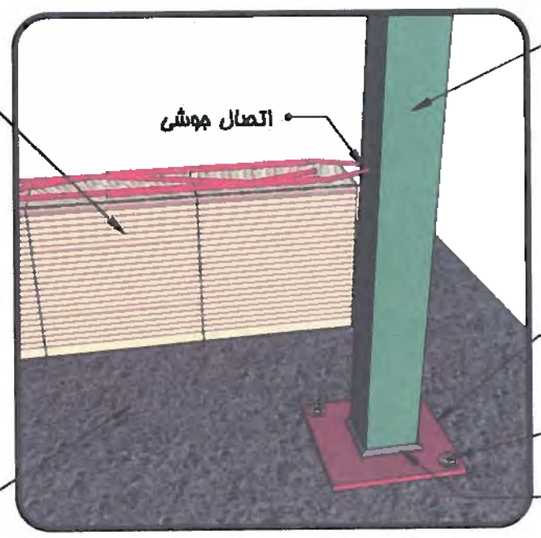
جزئیات اتصال دیوار داخلی به وال پست داخلی

P 02 det.7



جزئیات اتصال وال پست داخلی به کف

P 02 det.4

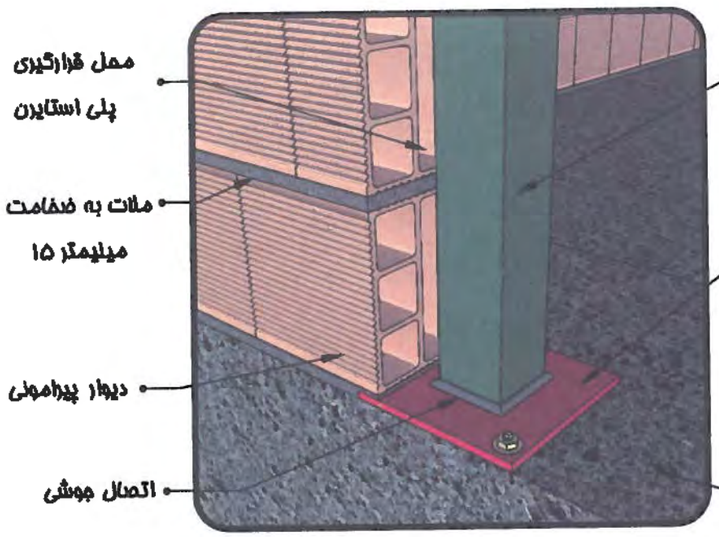


جزئیات اتصال وال پست انتهای دیوار داخلی به کف

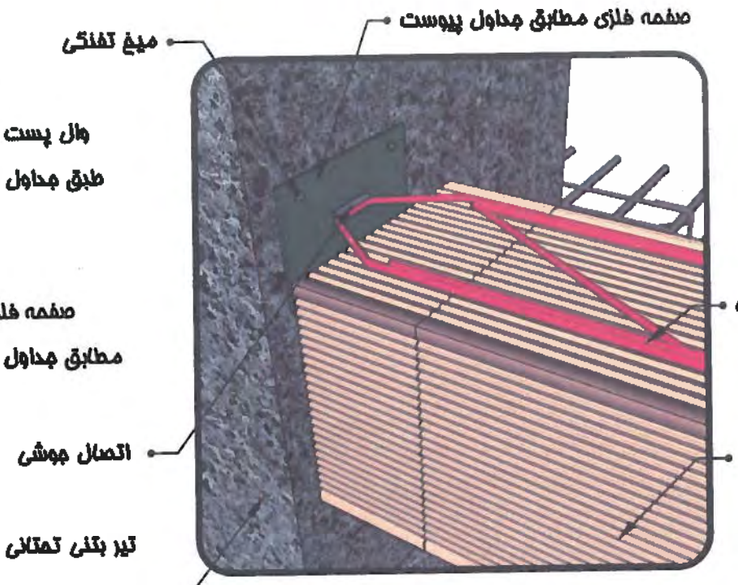
P 02 det.5

جزئیات اتصال وال پست انتهای دیوار داخلی به زیر سقف

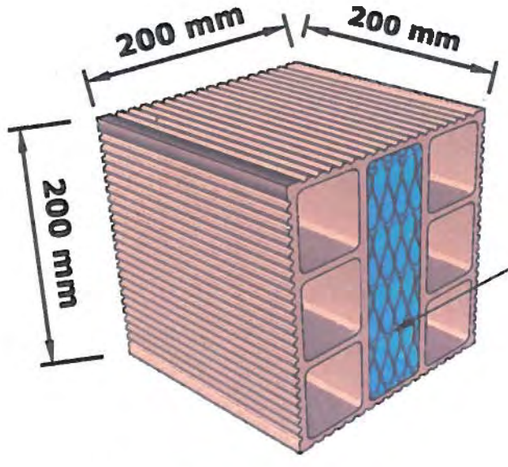
P 02 det.6



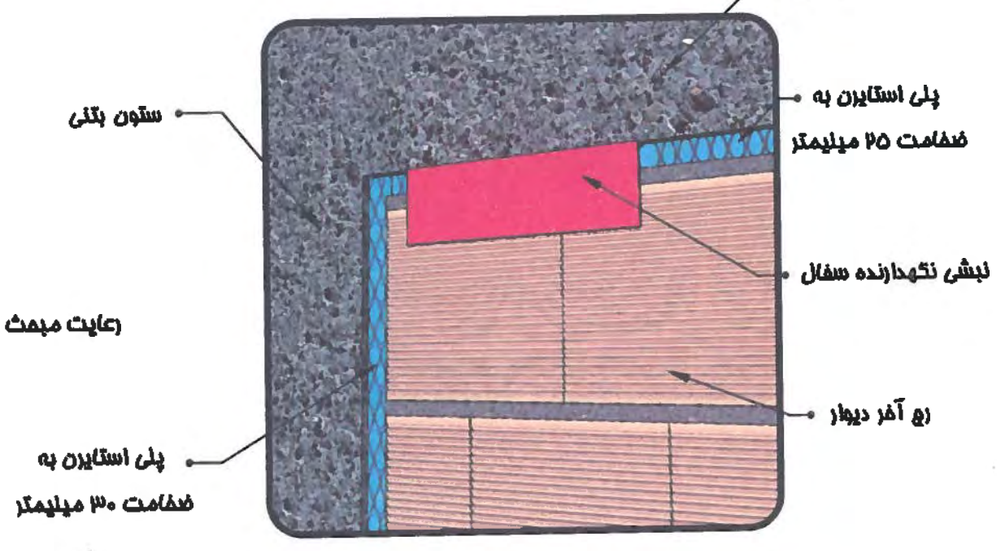
P / 01 det.1 جزئیات اتصال دال پست میانی به تیر تحتانی



P / 01 det.2 جزئیات اتصال میلگرد بستر به ستون بتنی



ابعاد سفال



P / 01 det.9 جزئیات اتصال دیوار به ستون و تیر فوقانی و استقرار پلی استایرن

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سفال

طراح: دکتر نادر فوادمه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آ مرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

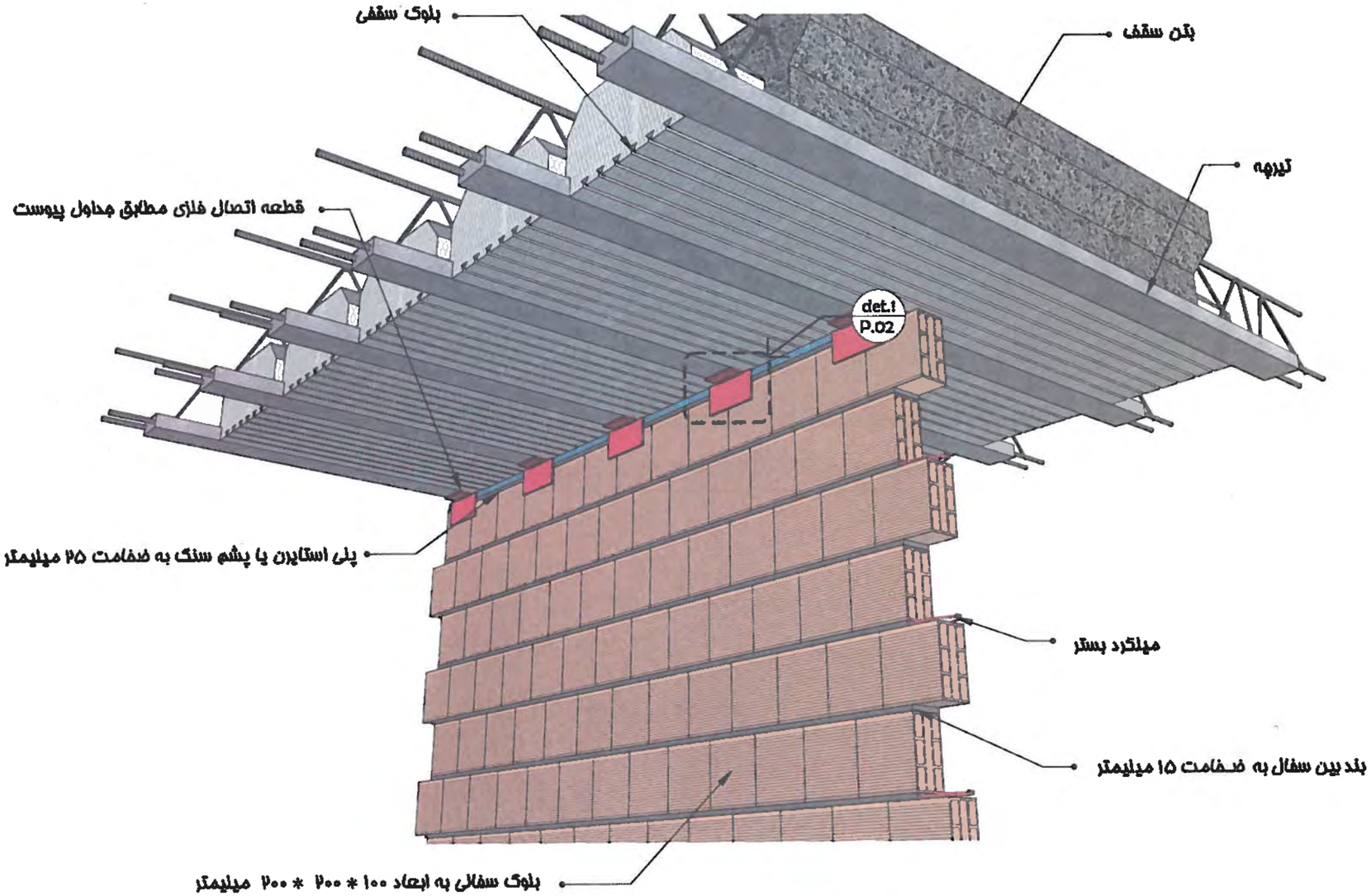
سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

جزئیات اتصال دیوار داخلی
به زیر سقف تیرچه

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آ مرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی



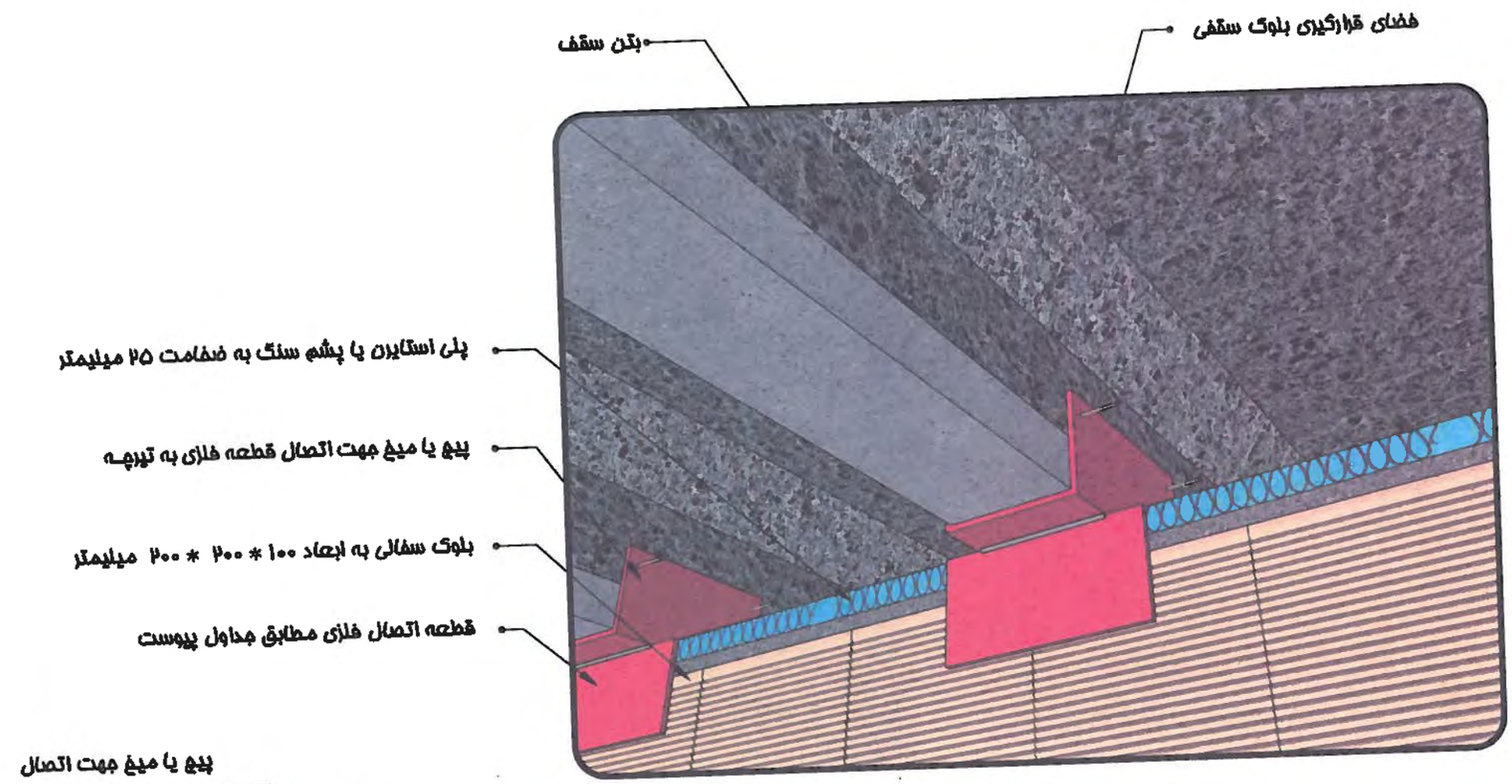
نمای کلی از اتصال دیوار به زیر سقف

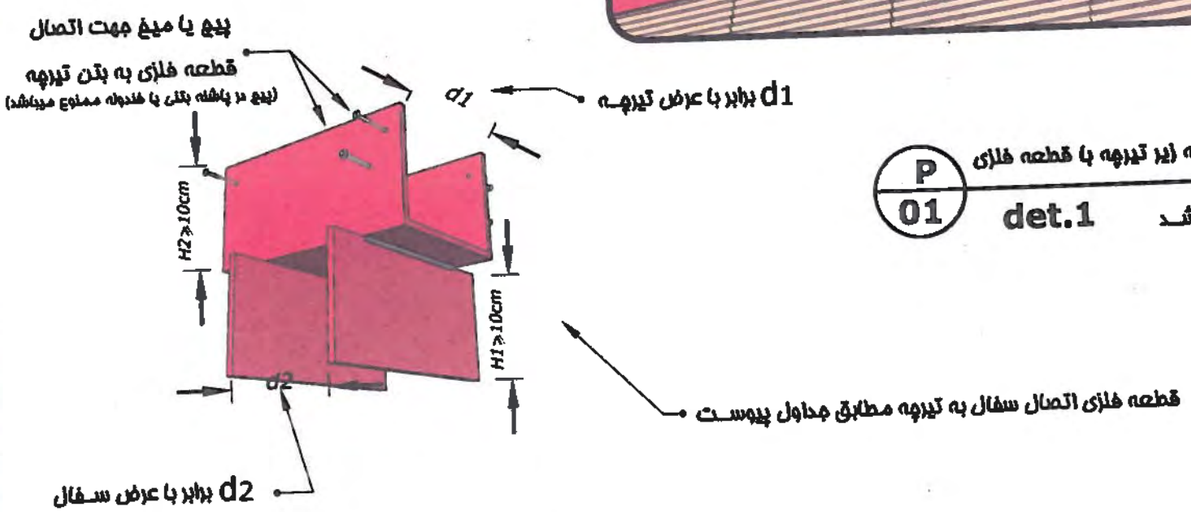
حالتی که دیوار در راستای عمود بر تیرچه باشد

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات اتصال دیوار داخلی به زیر سقف تیرچه

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی





P 01 det.1 جزئیات اتصال دیوار رو آخر به زیر تیرچه با قطعه فلزی

حالتی که دیوار در راستای عمود بر تیرچه باشد

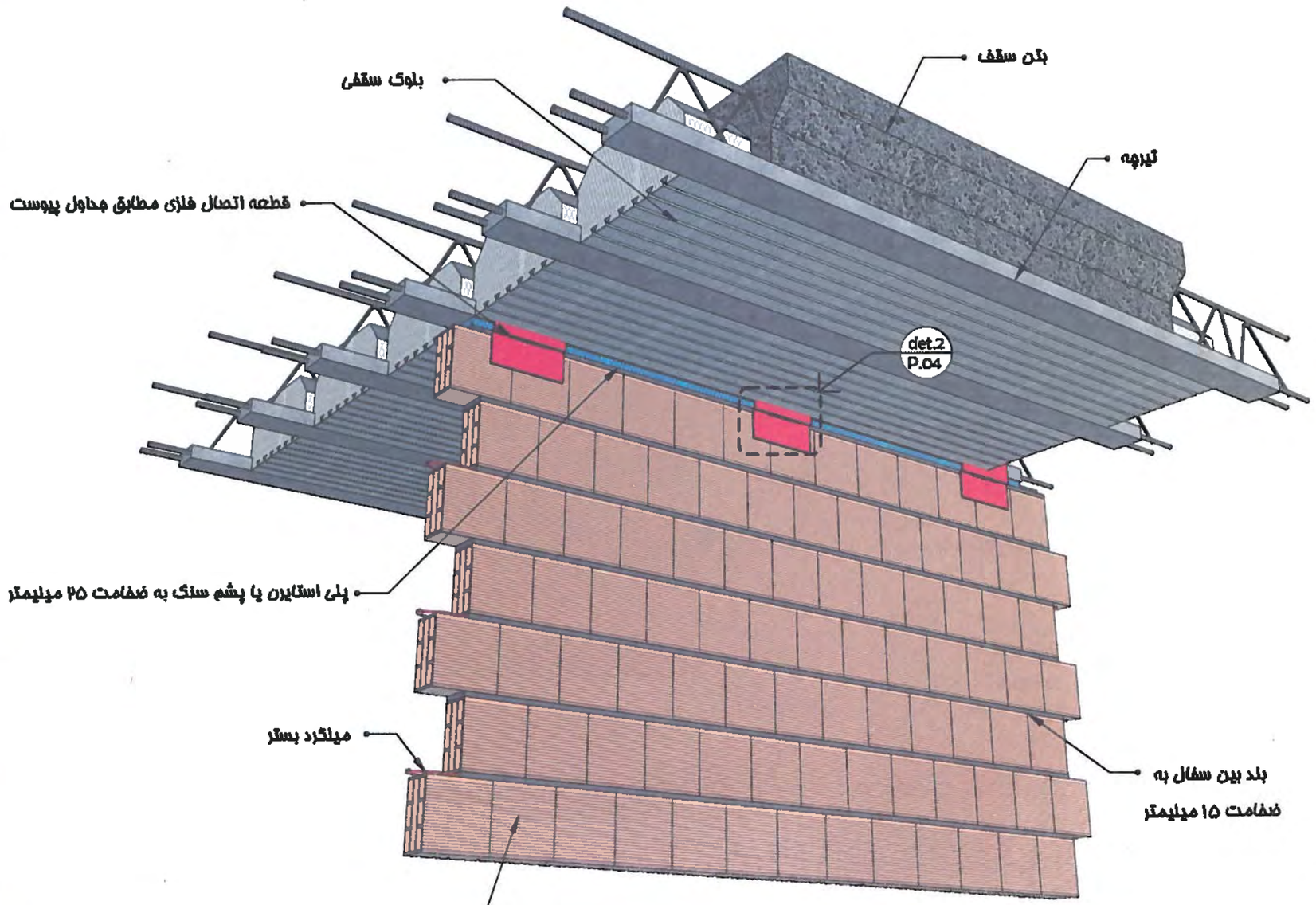
سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

جزئیات اتصال دیوار داخلی به زیر سقف تیرچه

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی



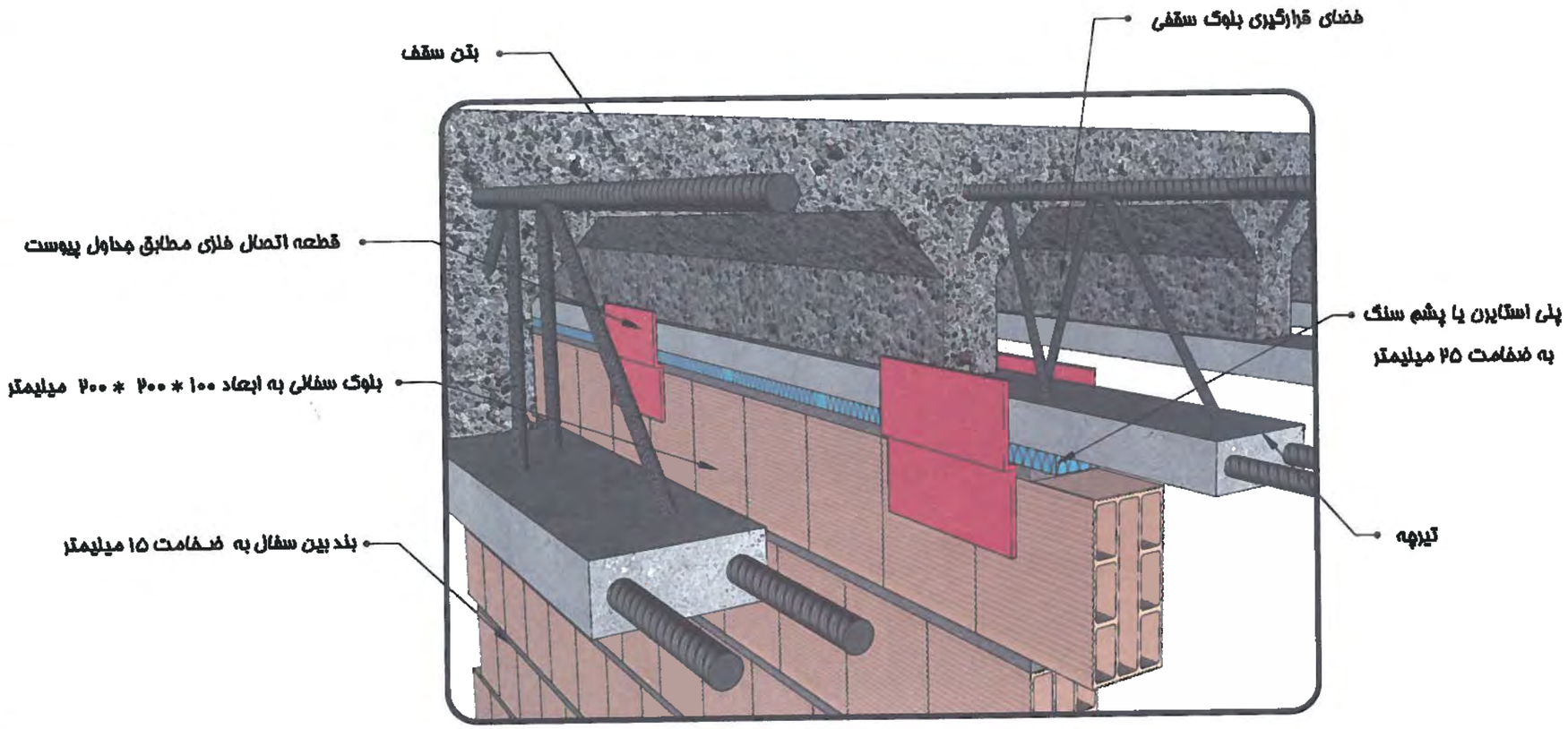
نمای کلی از اتصال دیوار به زیر سقف

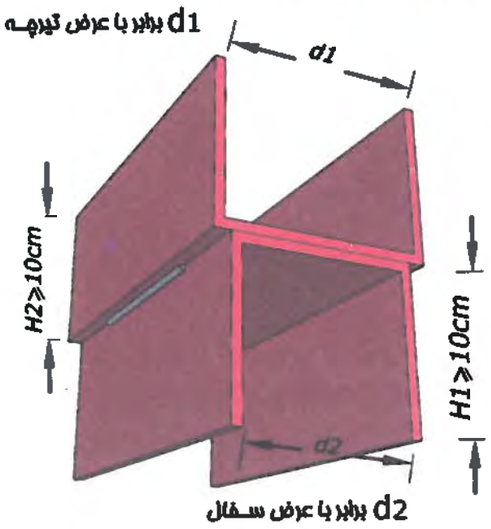
حالتی که دیوار در راستای موازی و زیر تیرچه باشد — دید از زیر

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات اتصال دیوار داخلی به زیر سقف تیرچه

طراح: دکتر نادر فواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی





P 03 جزئیات اتصال رج آخر دیوار به زیر تیرچه با قطعه فلزی
حالتی که دیوار در راستای مجازی و زیر تیرچه باشد det.2

قطعه فلزی اتصال سفال به تیرچه
مطابق جداول پیوست
L= 250 mm @ 750 mm

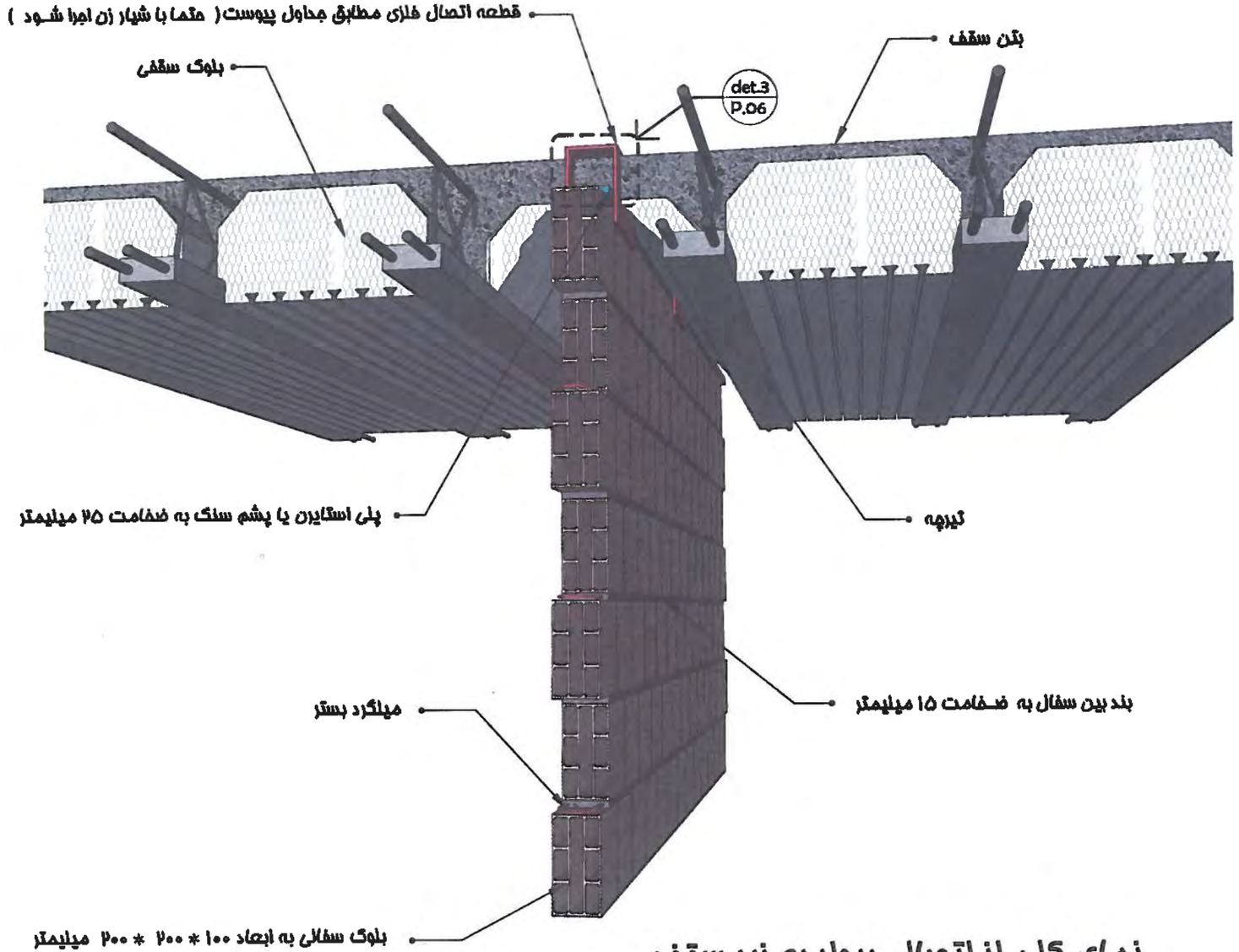
سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

جزئیات اتصال دیوار داخلی به زیر سقف تیرچه

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی



نمای کلی از اتصال دیوار به زیر سقف

حالتی که دیوار موازی تیرچه و زیر فوم باشد

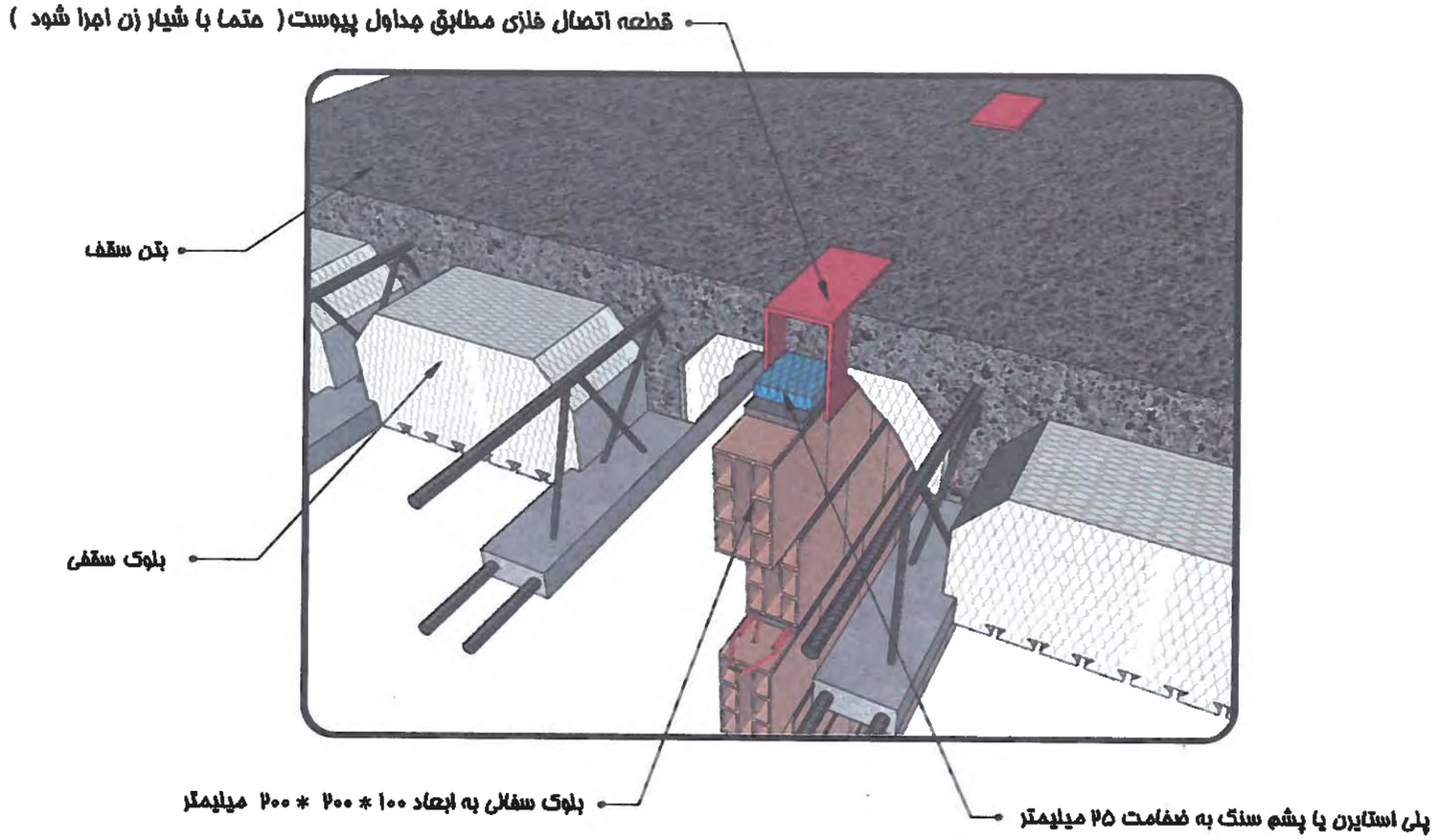
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

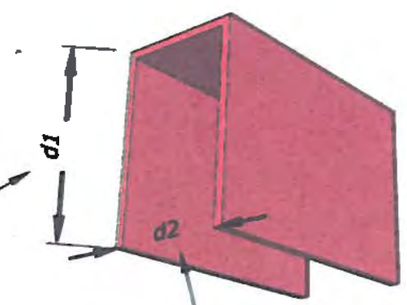
جزئیات اتصال دیوار داخلی به زیر سقف تیرچه

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش عطاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی





P 05 det.3 جزئیات اتصال دیوار رو آخر به زیر تیرچه با قطعه فلزی

حالتی که دیوار موازی تیرچه و زیر فوم باشد

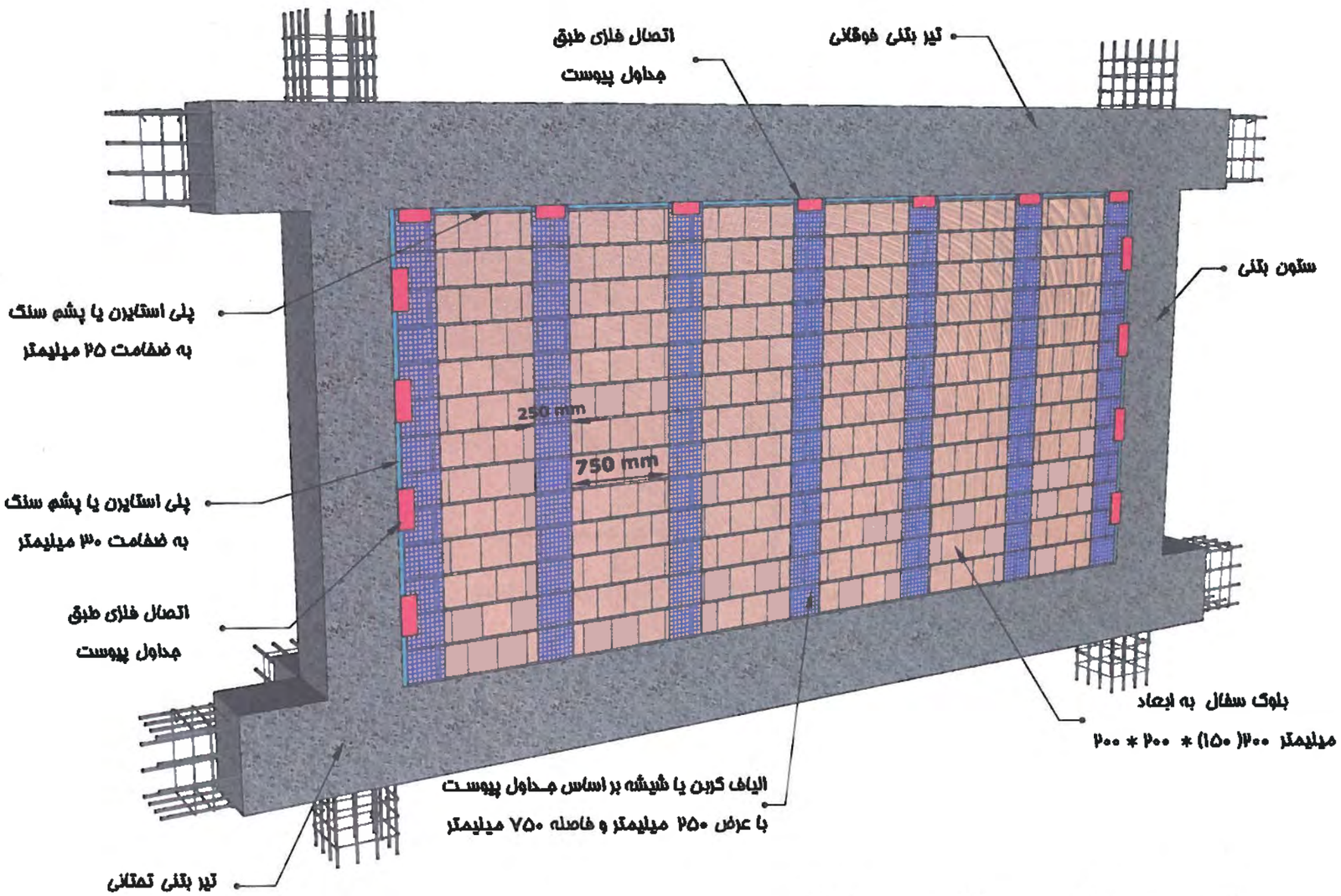
سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان البرز

جزئیات دیوارهای
پیرامونی با بلوک سیمانی
یا سفال یا آجر

طراح: دکتر نادر فواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

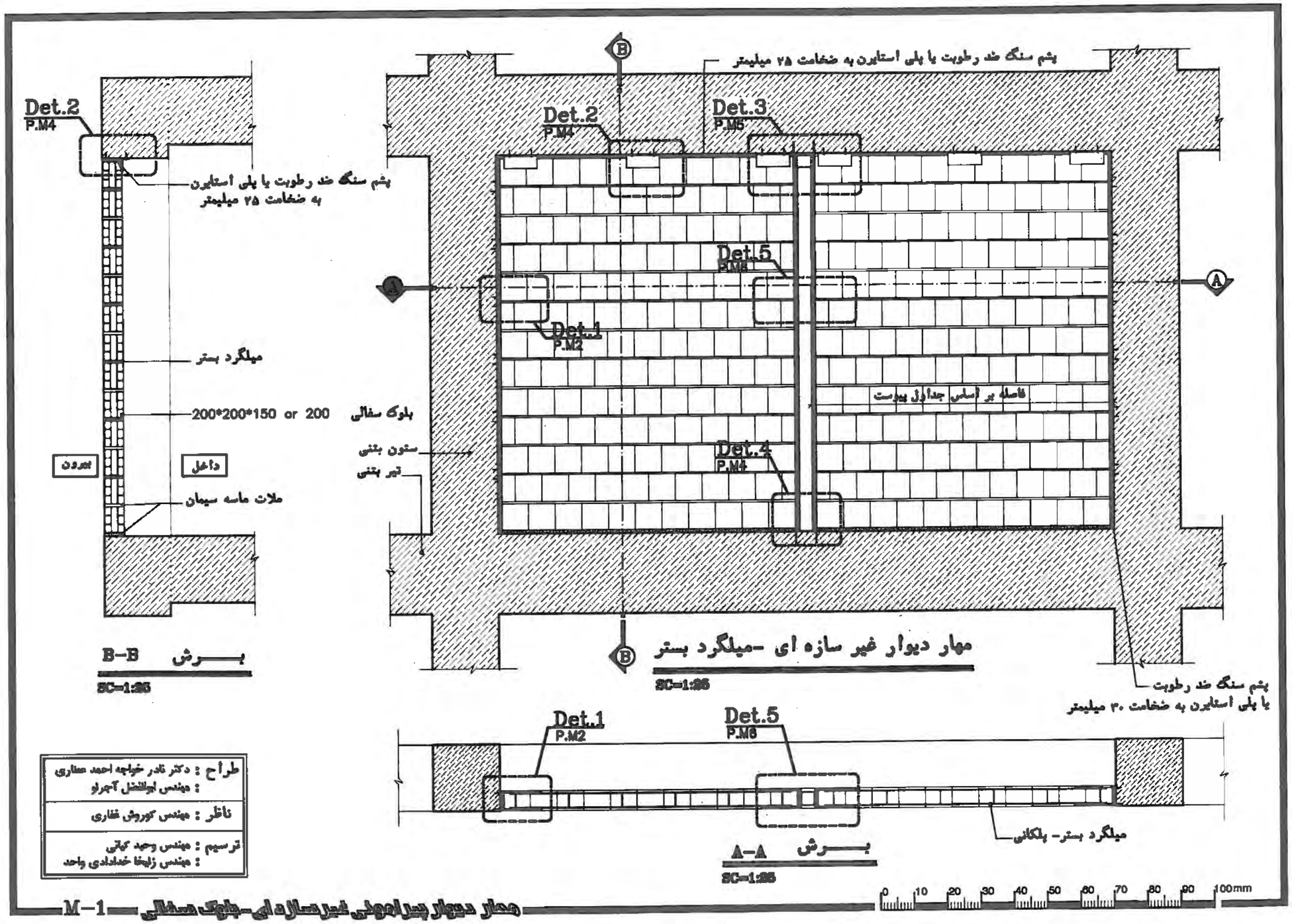
ناظر: مهندس کوروش غفاری

ترسیم: مهندس وحید کیانی



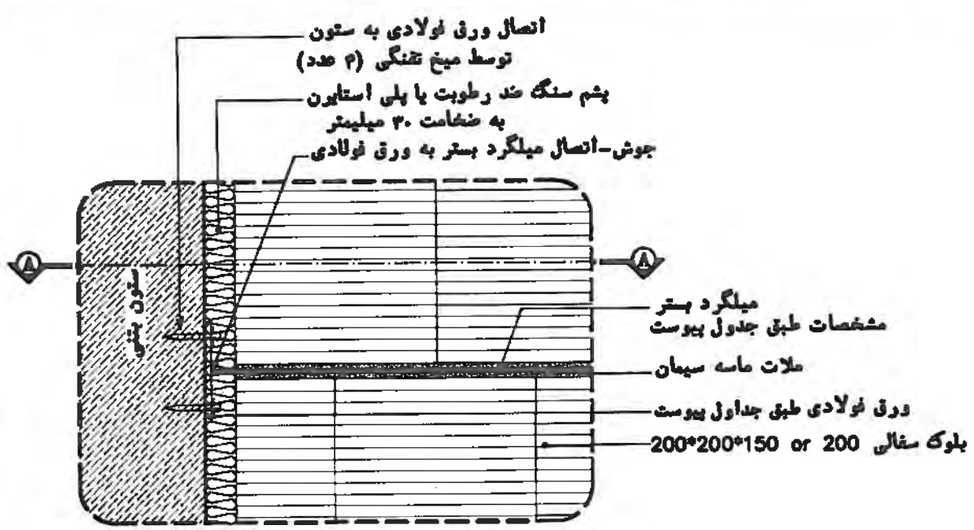
مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه

سفال، دید از خارج

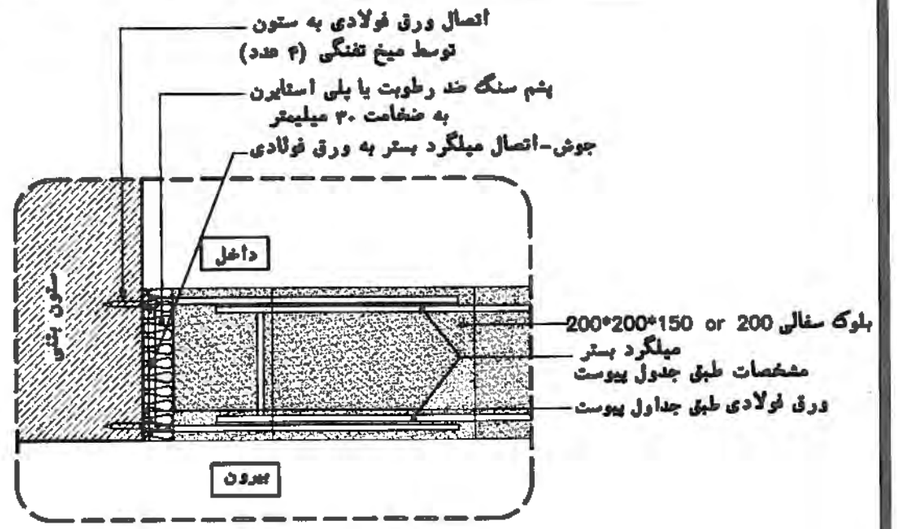


طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ایرانشهر آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

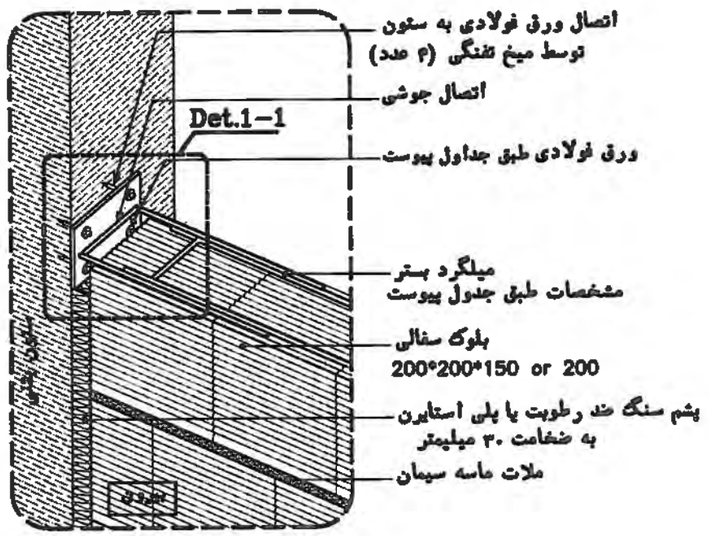
مهار دیوار پیرامونی غیر سازه ای -بلوک سفالی — M-1

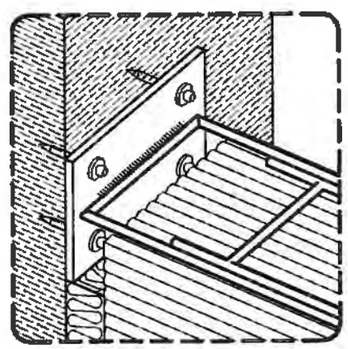


Det.1
SC=1:5



Det.1 sec.A-A
SC=1:5

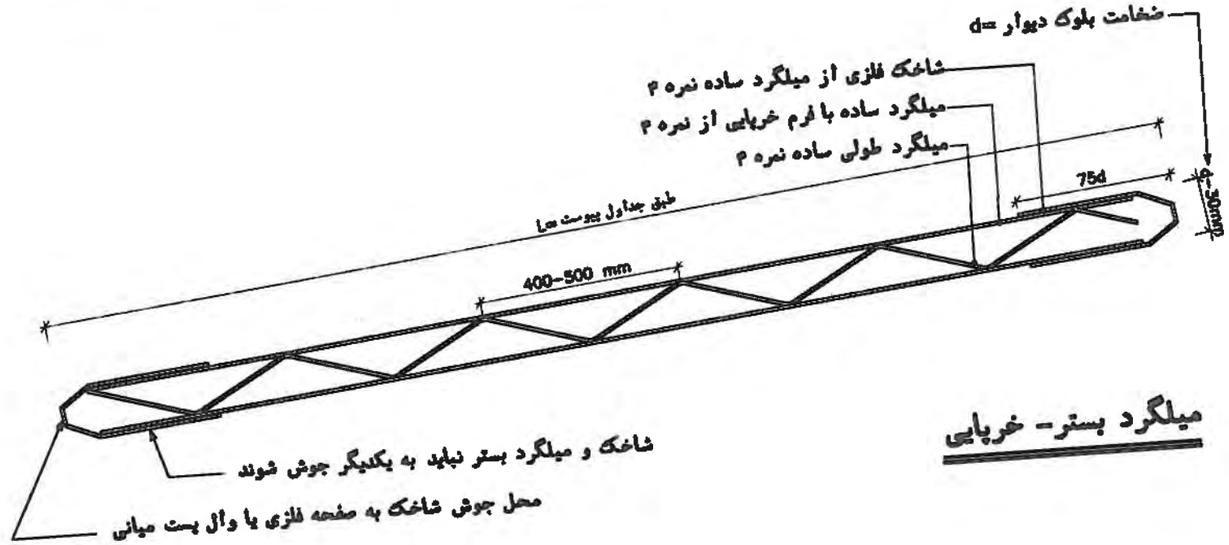




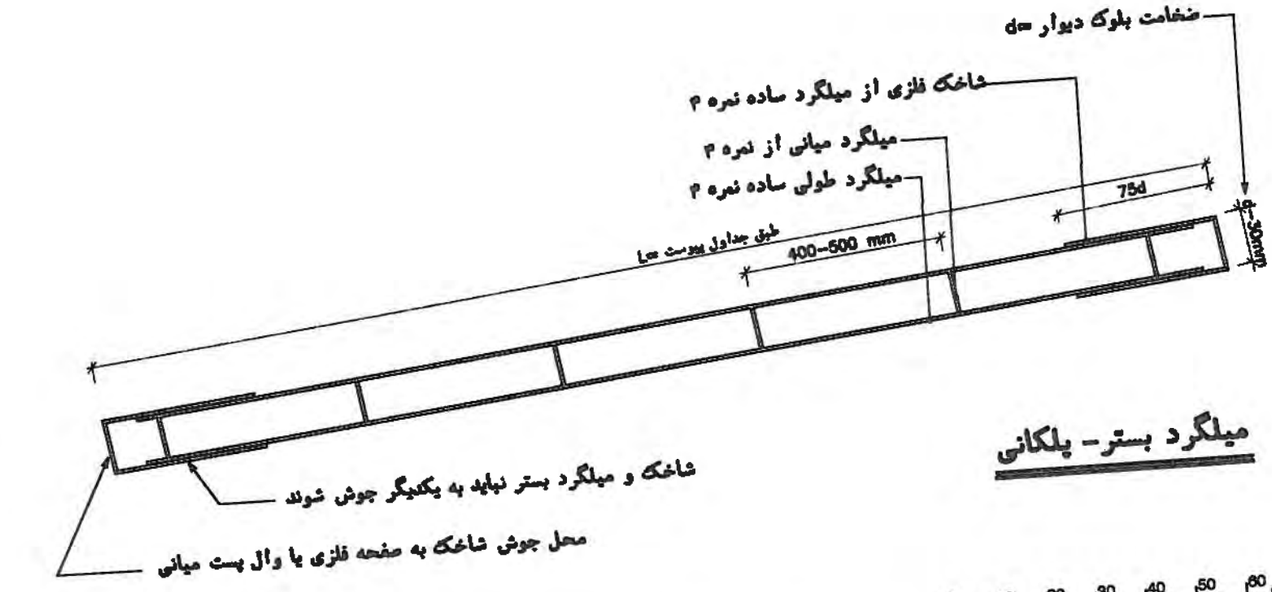
Det.1-1

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کهتی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

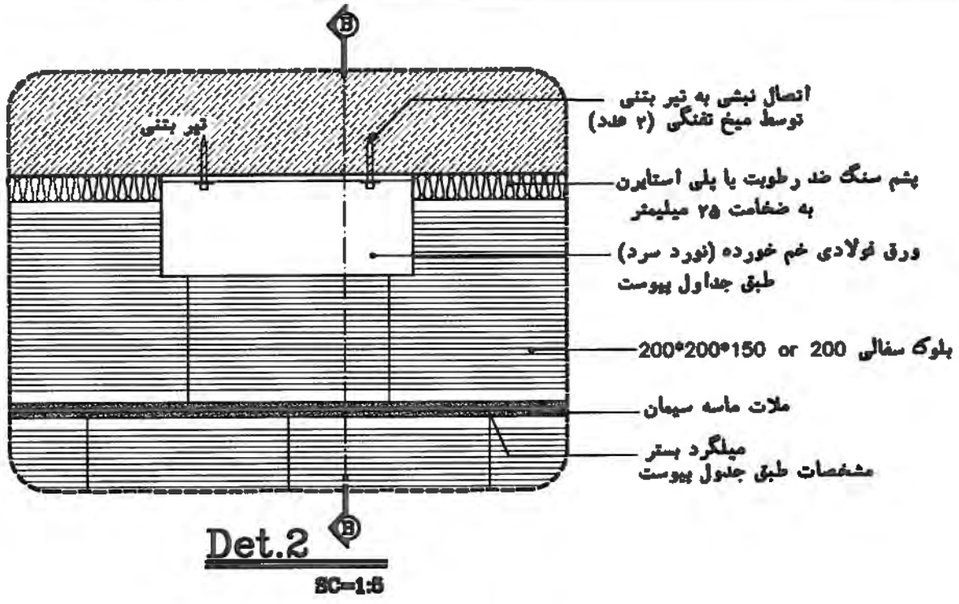


میلگرد بستر- خرپایی



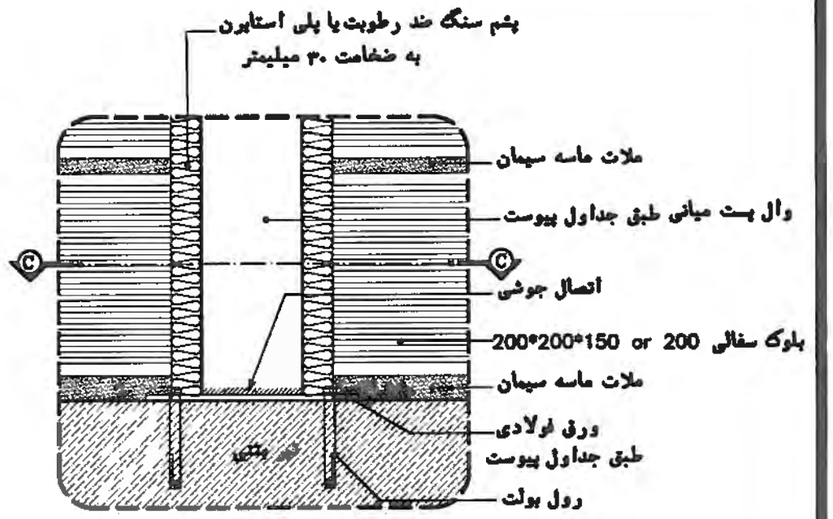
میلگرد بستر- پلکانی

طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آچرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد



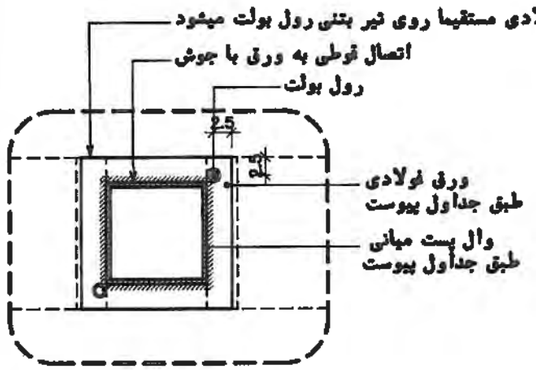
Det.2

SC=1:5



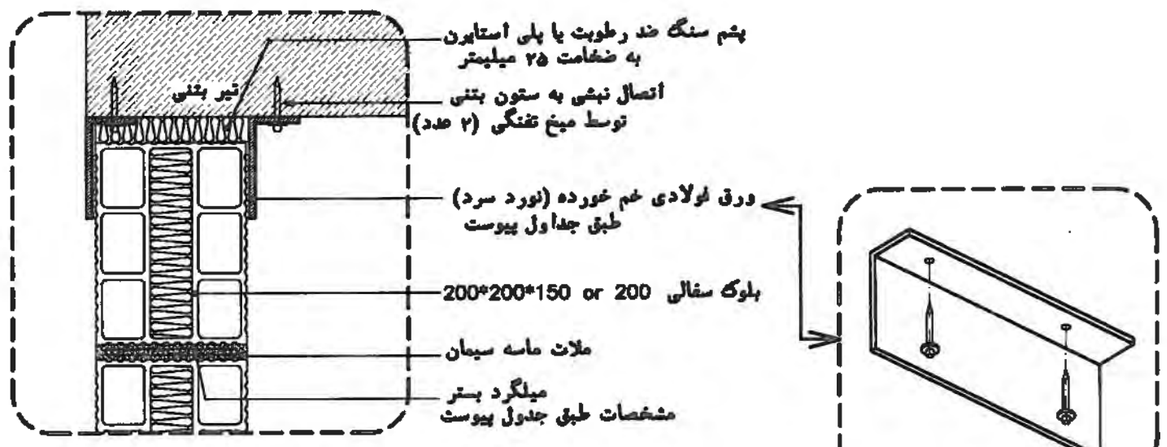
Det.4

SC=1:5



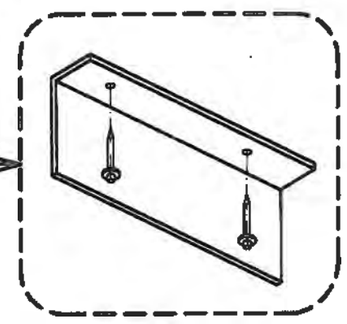
Det.4 sec.C-C

SC=1:5



Det.2 sec.B-B

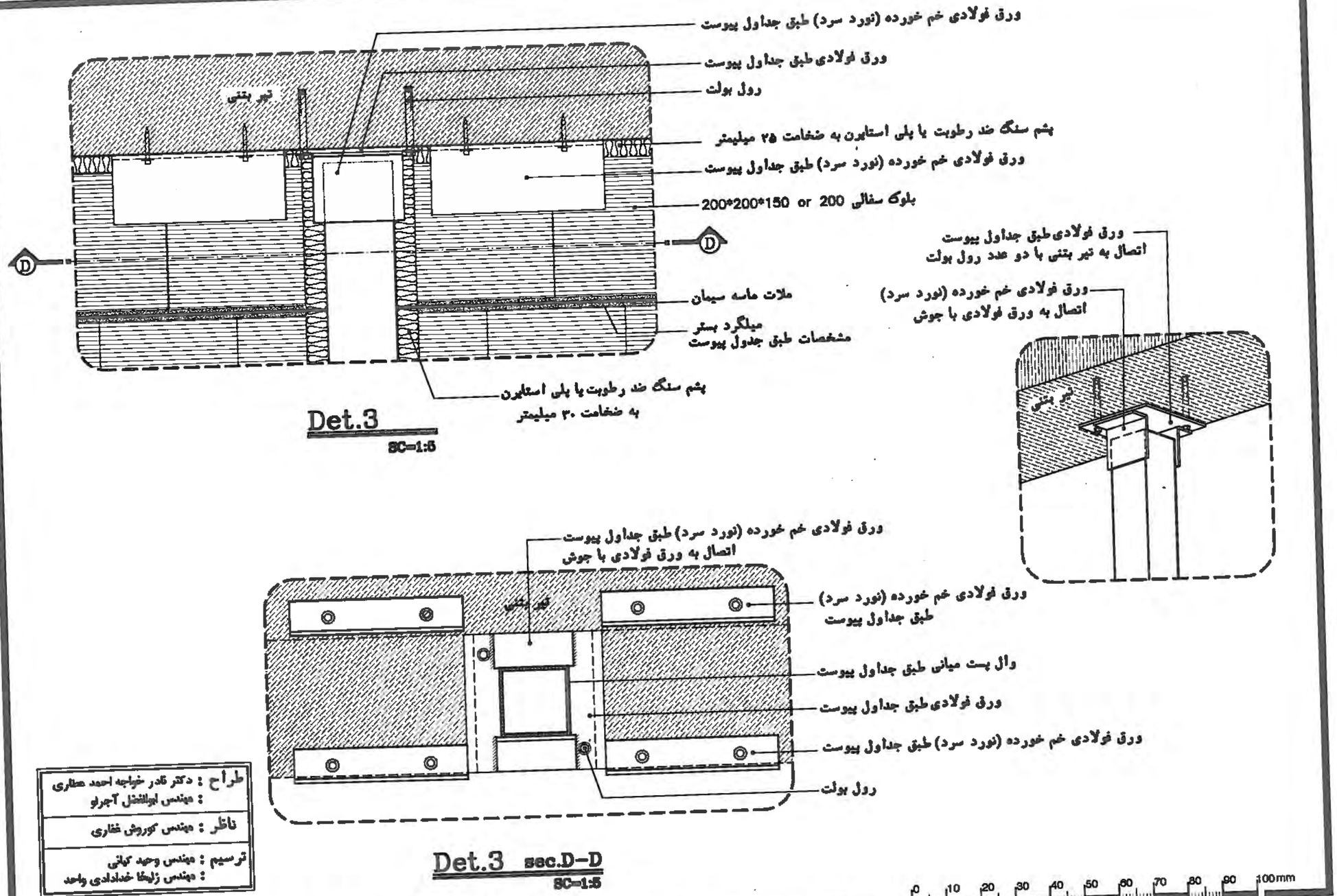
SC=1:5



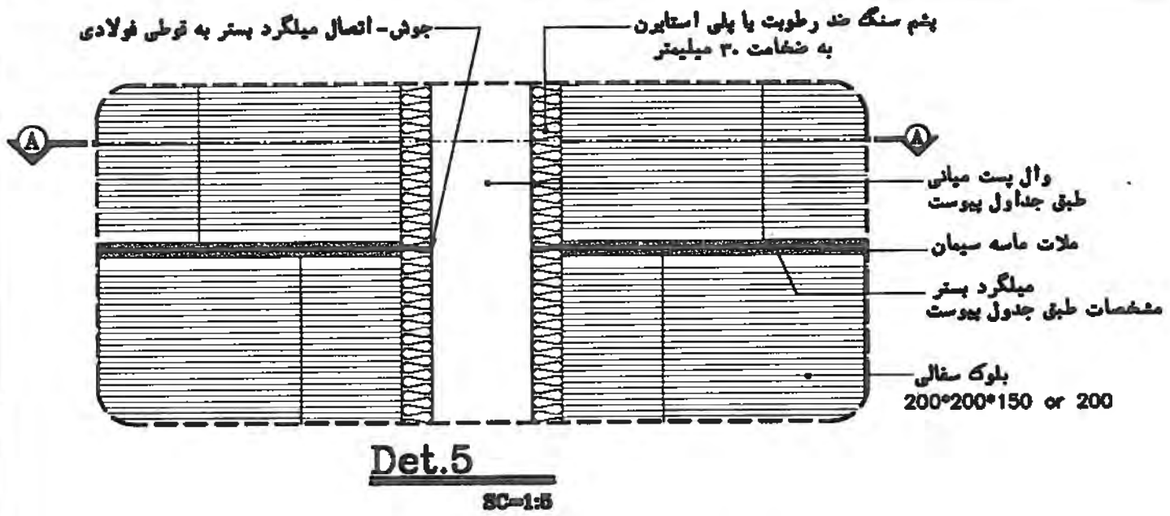
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

M-4 معماری دیوار پیرامونی غیرسازه ای-بلوک سفالی

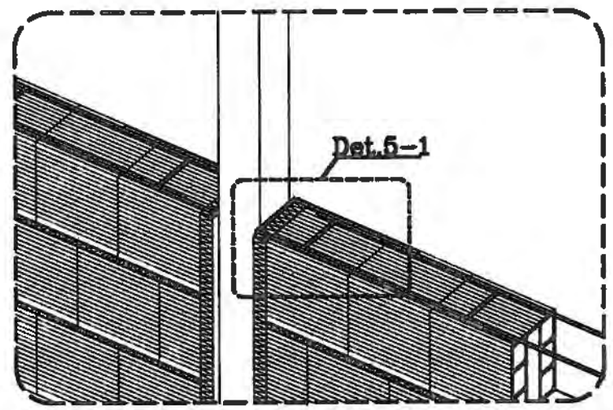


طراح	: دکتر قادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

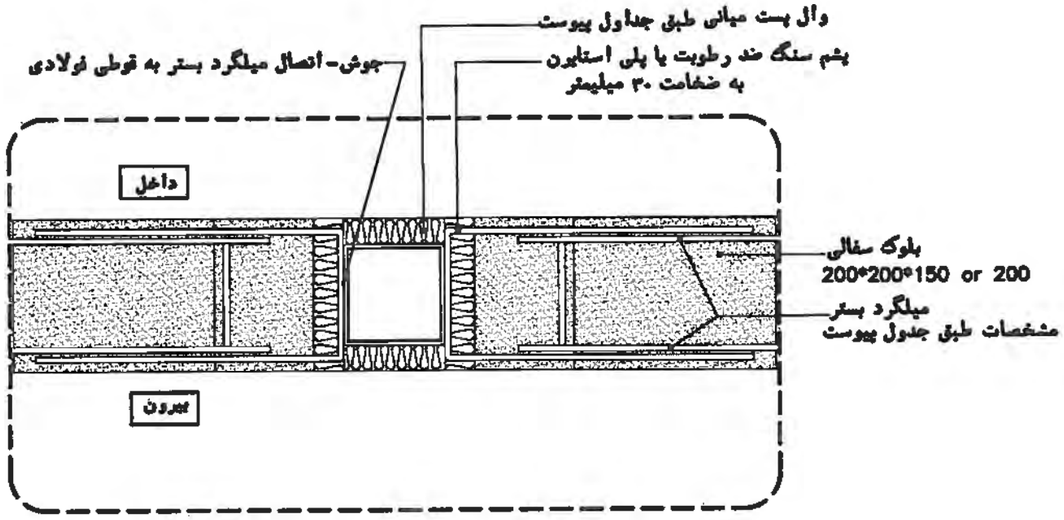


Det.5

SC=1:5

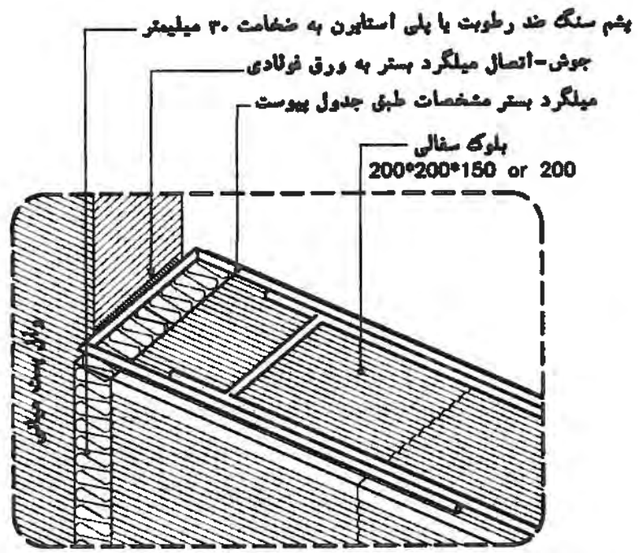


Det.5-Perspective



Det.5 sec.A-A

SC=1:5



Det.5-1

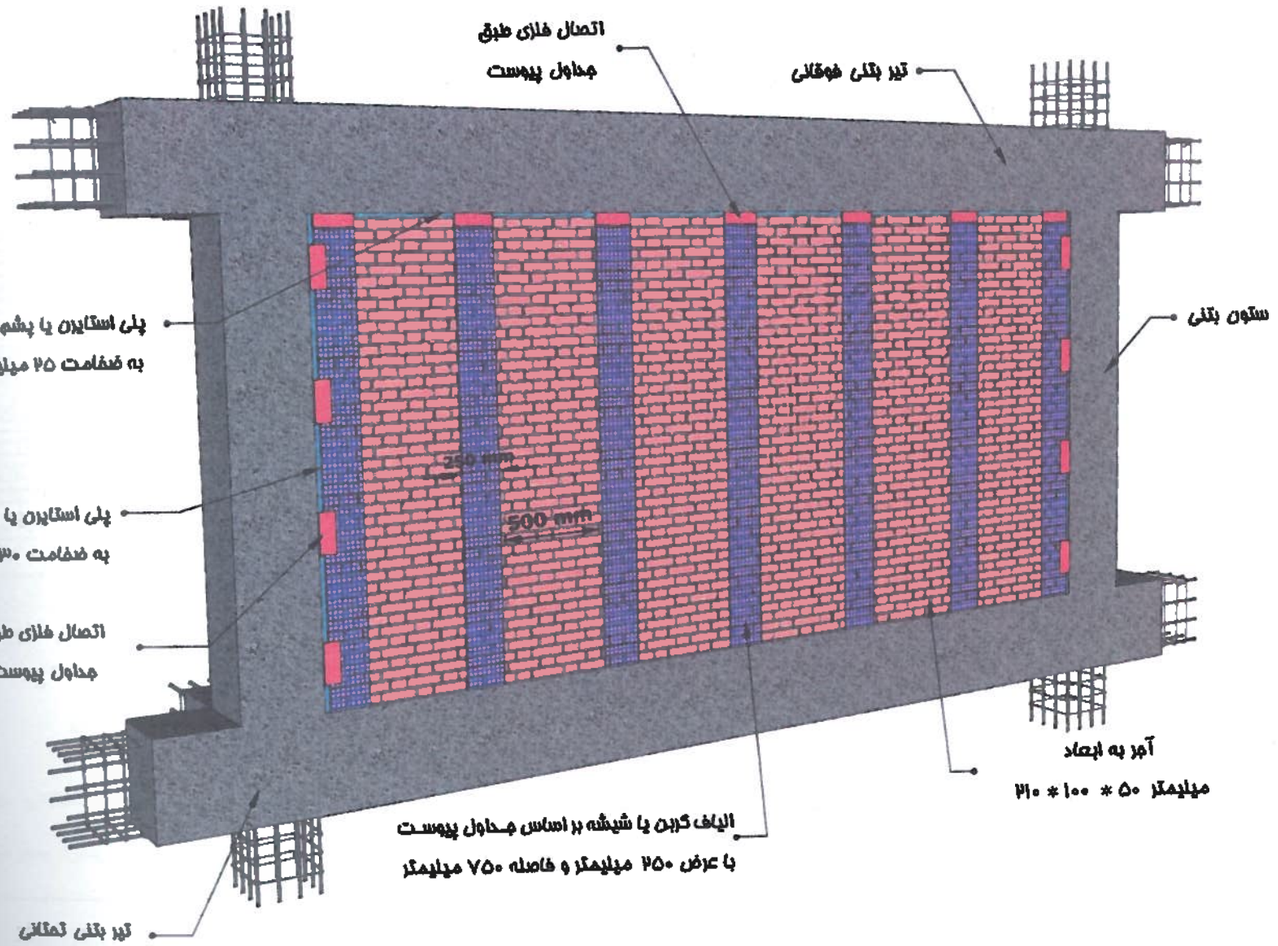
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد حصاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

M-6 — معماری دیوار پیرامونی غیرسازه‌ای- بلوک سفالی

۳-۶ جزئیات اجرایی دیوارهای خارجی و داخلی با آجر فشاری

تنها تفاوت از لحاظ تصویر اجرایی با حالت بلوک سفالی در مهار دیوار با الیاف می‌باشد که به شکل زیر ارائه می‌گردد.



مهار دیوار غیر سازه ای با الیاف کربن یا شیشه

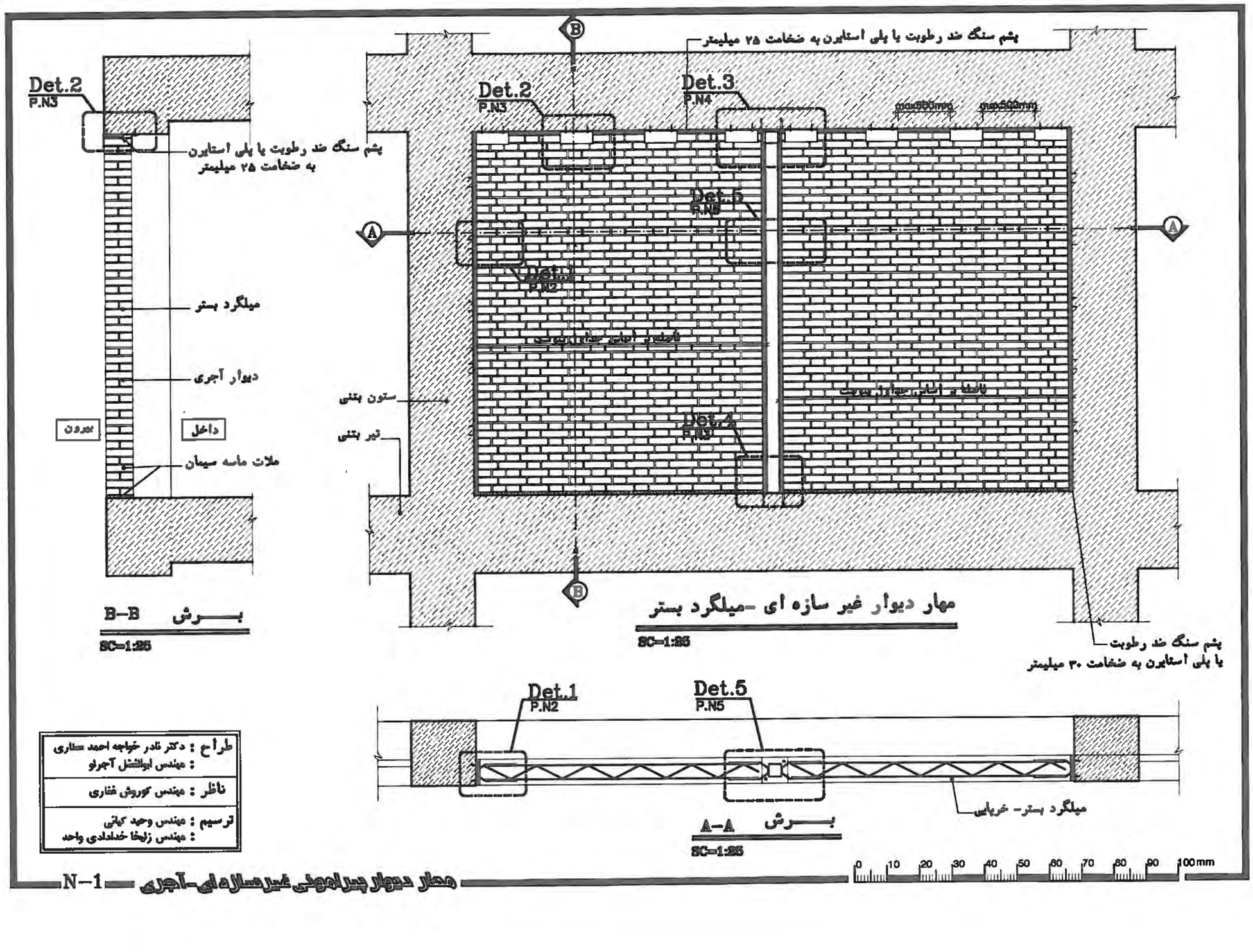
آجر، دید از خارج

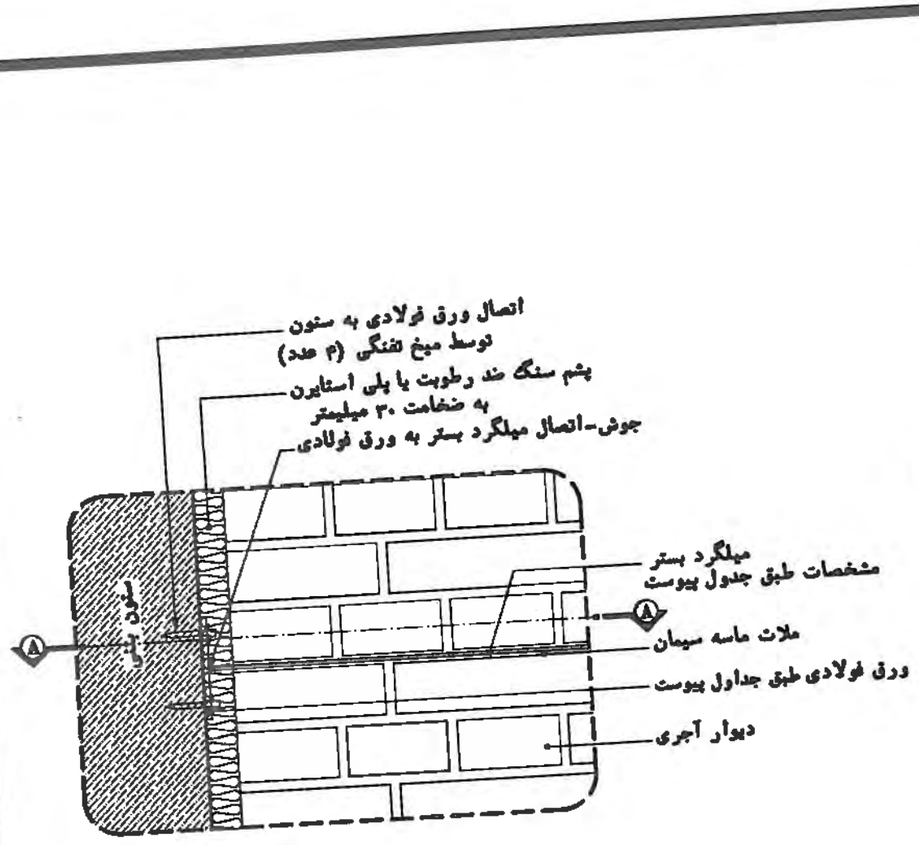
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

جزئیات دیوارهای پیرامونی با بلوک سیمانی یا سفال یا آجر

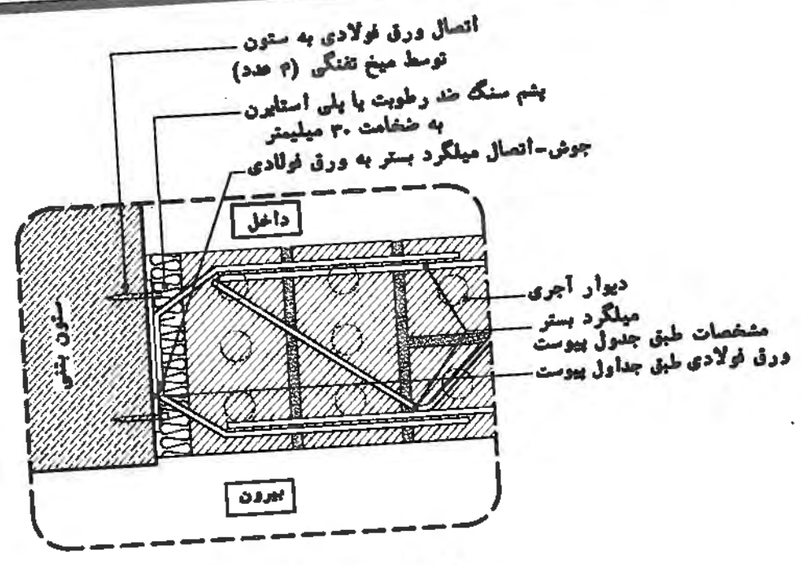
طراح: دکتر اکبر فواعه احمد عطایی
مهندس ابوالفضل آجرلو
تائید: مهندس کوروش غفاری
ترسیم: مهندس وحید کرمانی

Page 05 from 05

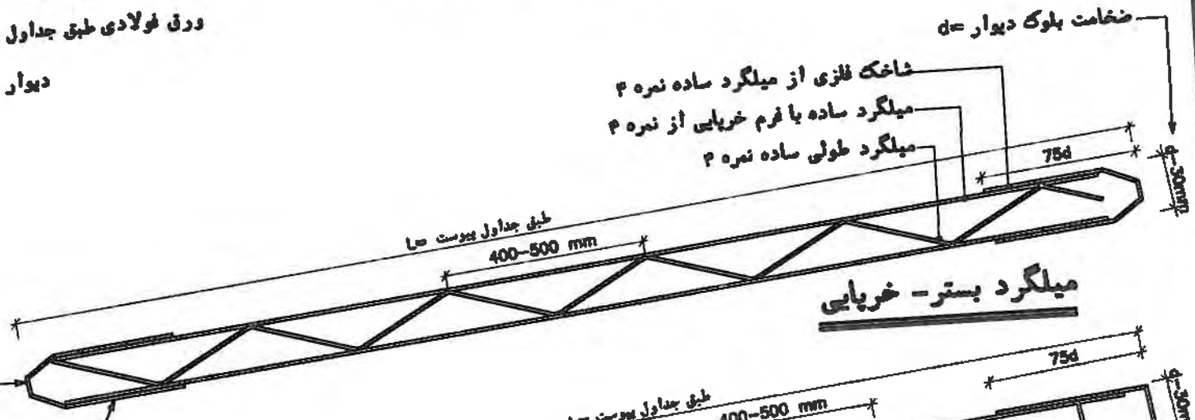

Det.2
P.N3
پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن
به ضخامت ۲۵ میلیمتر
میلگرد بستر
دیوار آجری
بیرون
داخل
ملات ماسه سیمان
B–B برش
SC=1:25
B
Det.2
P.N3
پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن به ضخامت ۲۵ میلیمتر
Det.3
P.N4
max300mm
max500mm
Det.5
P.N5
A
Det.1
P.N2
ستون بتنی
تیر بتنی
Det.4
P.N3
مهار دیوار غیر سازه ای -میلگرد بستر
SC=1:25
پشم سنگ ضد رطوبت
یا پلی استایرن به ضخامت ۳۰ میلیمتر
Det.1
P.N2
Det.5
P.N5
میلگرد بستر- خرپایی
A–A برش
SC=1:25
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری
: مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر : مهندس کوروش غفاری
ترسیم : مهندس وحید کیانی
: مهندس زلیخا خدادادی واحد
N–1 مهار دیوار پیرامونی غیرسازه ای-آجری



Det.1
SC=1:5

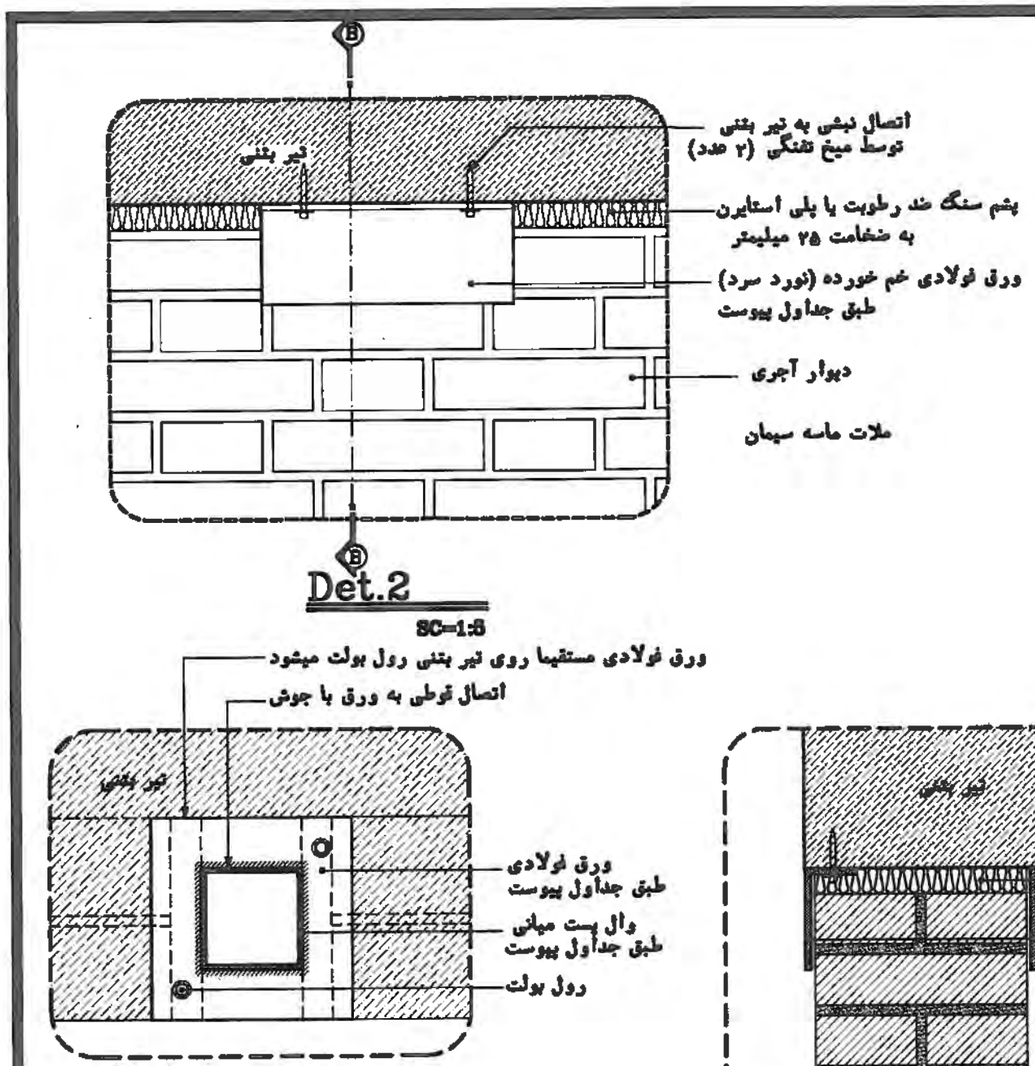


Det.1 sec.A-A
SC=1:5



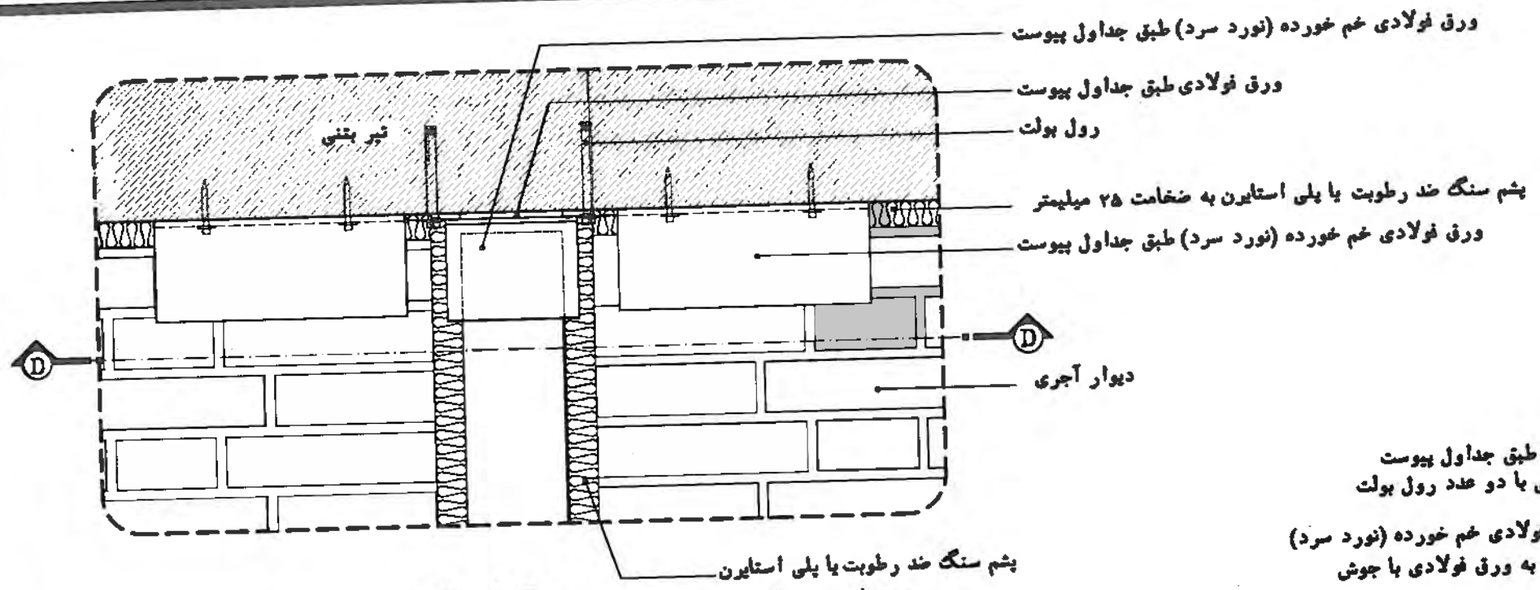
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ایرانشهل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

محار دیوار پیرامونی غیرسازه‌ای-آجری —N-2

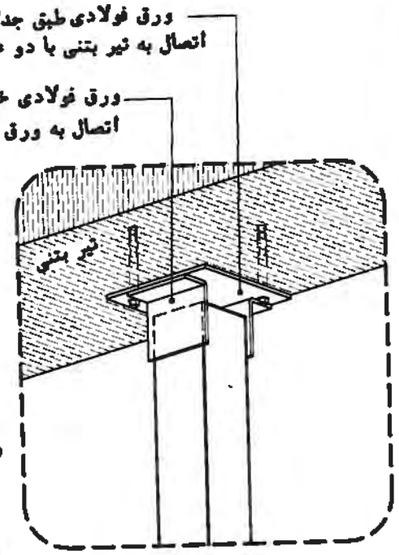


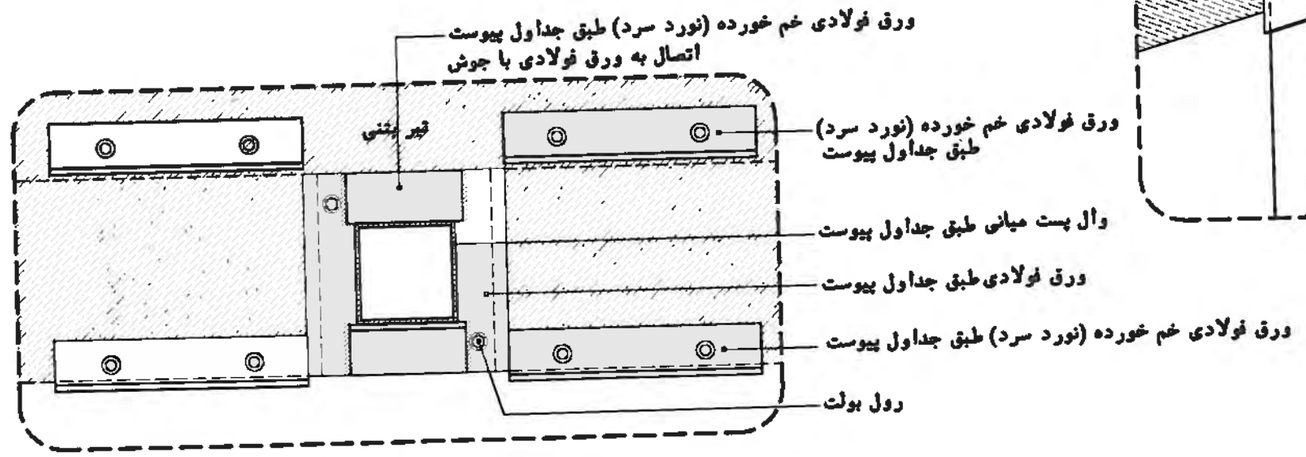
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.3
SC=1:5

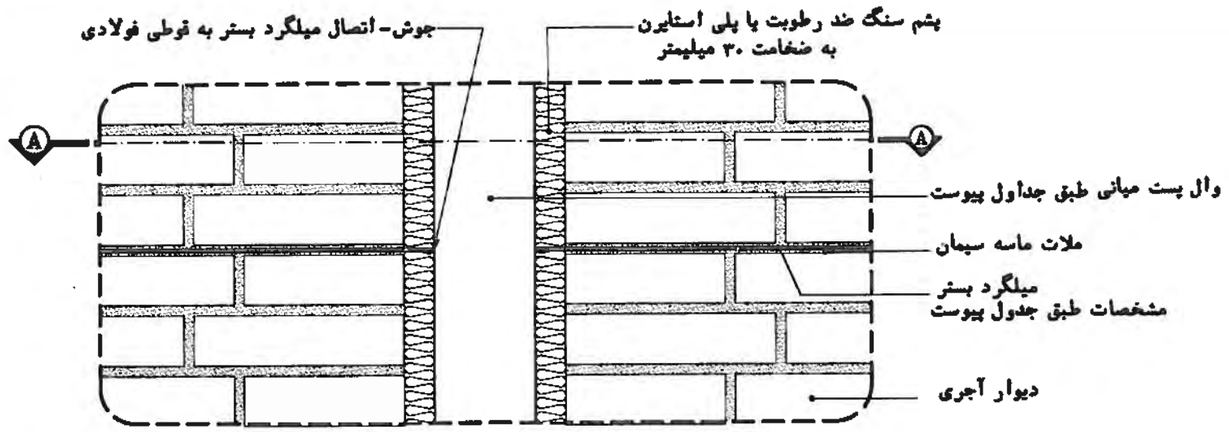




Det.3 sec.D-D
SC=1:5

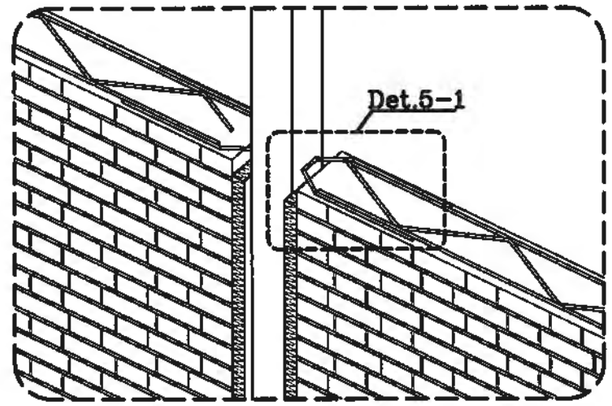
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کهانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

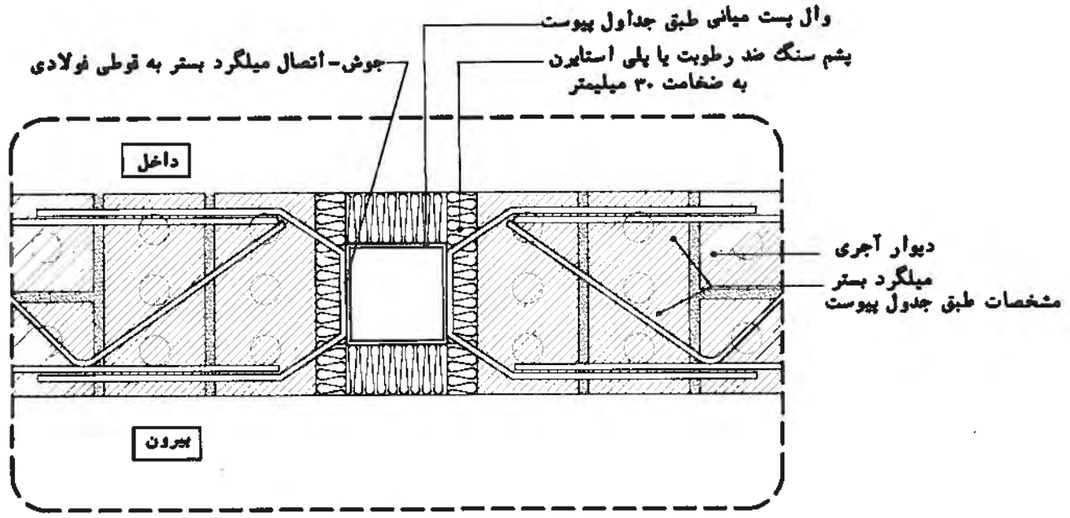
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.5

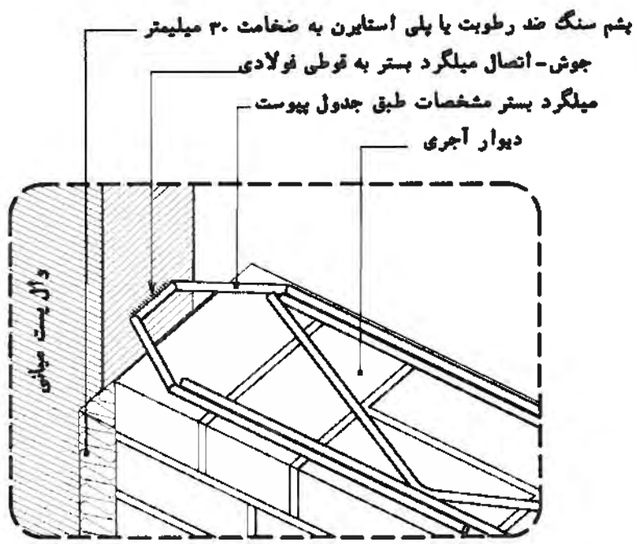
SC=1:5





Det.5 sec.A-A

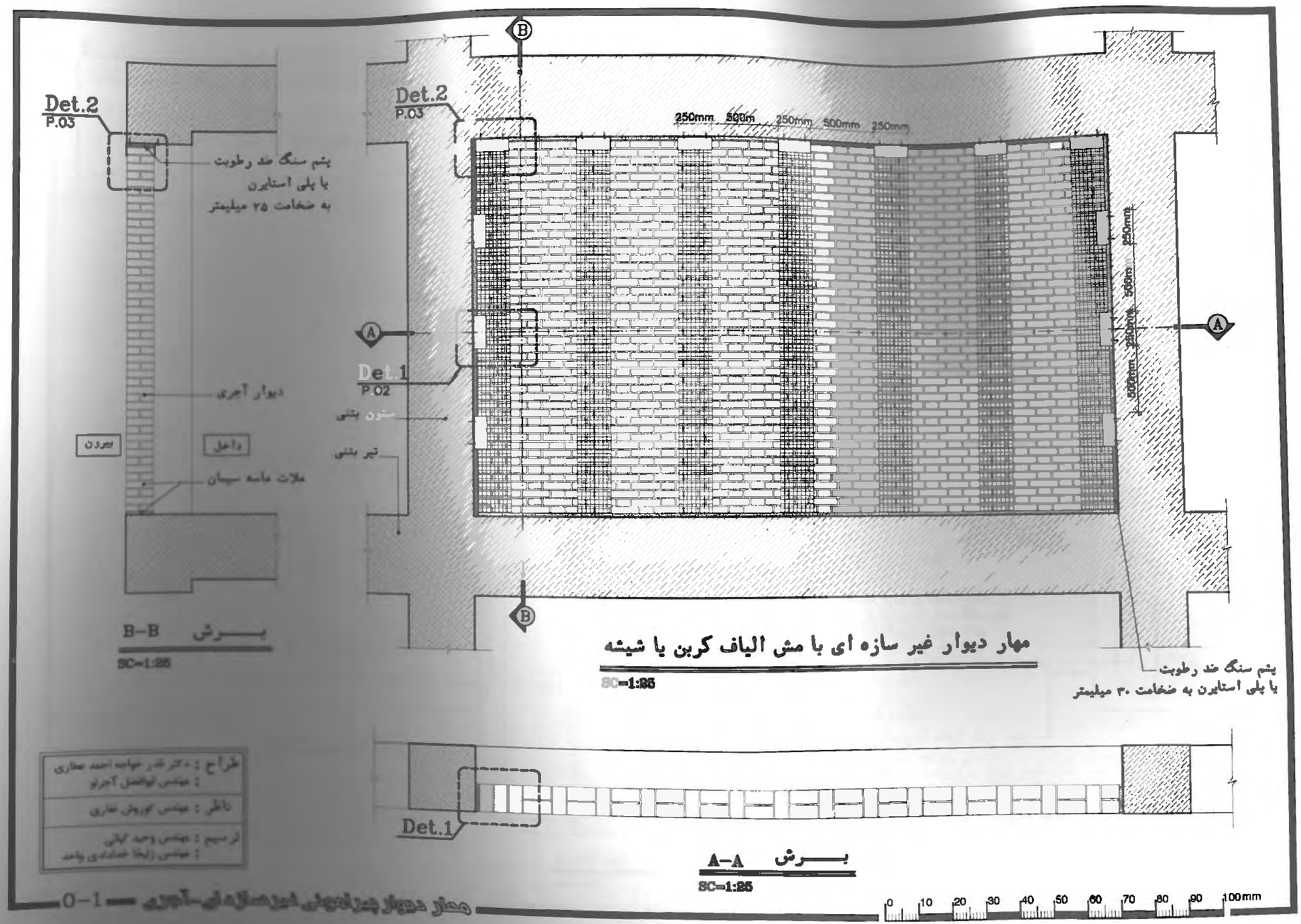
SC=1:5



Det.5-1

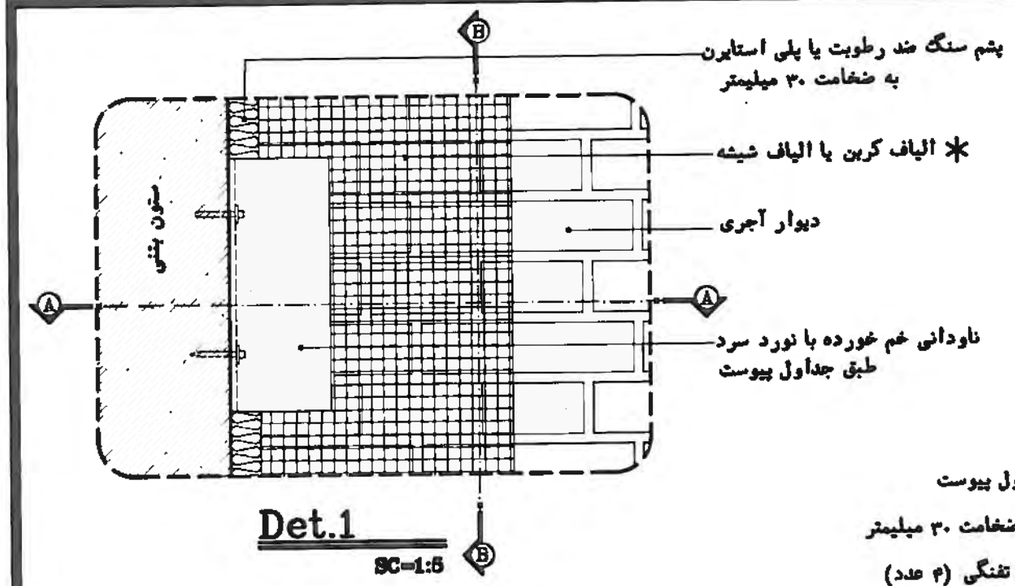
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کهانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

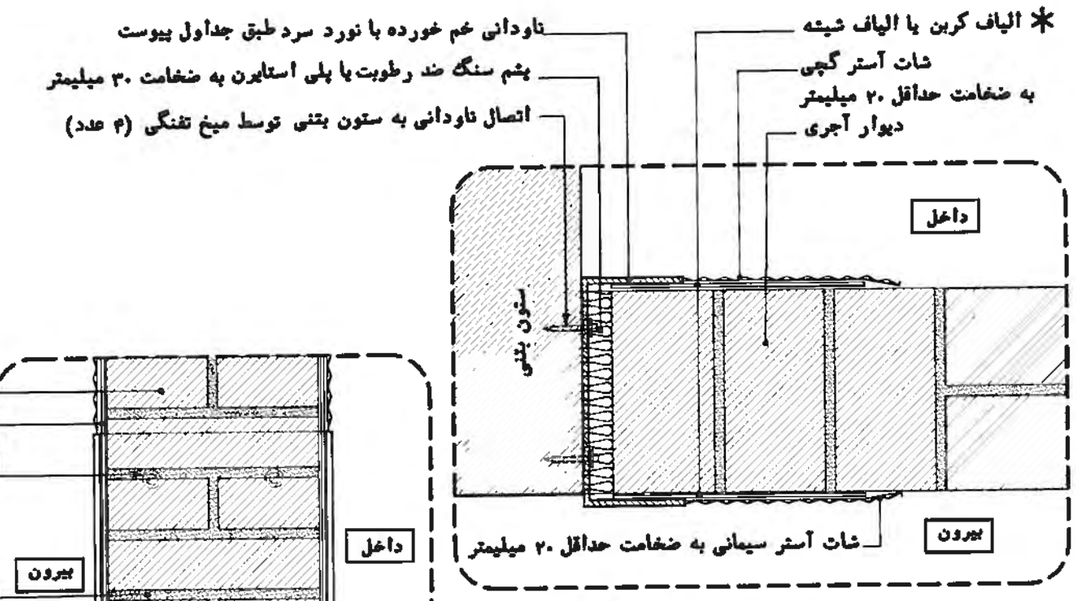

Det.2
P.03
Det.2
P.03
Det.1
P.02
پشم سنگ ضد رطوبت
یا پلی استایرن
به ضخامت ۲۵ میلیمتر
دیوار آجری
ستون بتنی
تیر بتنی
بیرون
داخل
ملات ماسه سیمان
250mm 500m 250mm 500mm 250mm
500mm 250mm
B
A
B
A
Det.1
B-B برش
SC=1:25
مهار دیوار غیر سازه ای با مش الیاف کربن یا شیشه
SC=1:25
پشم سنگ ضد رطوبت
یا پلی استایرن به ضخامت ۳۰ میلیمتر
A-A برش
SC=1:25
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm
طراح : دکتر شهر خواجه احمد عطاری
: مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر : مهندس کوروش عطاری
ترسیم : مهندس وحید کیانی
: مهندس زاهدا خدادادی واحد
مهار دیوار جداکننده غیرسازه ای-آجری 1-0

* الیاف کربن – ۴۰ گرم بر متر مربع با مقاومت تسلیم حداقل ۳۰۰۰ مگاپاسکال
الیاف شیشه AR-glass – ۱۰۰ گرم بر مترمربع با مقاومت تسلیم حداقل ۱۰۰۰ مگا پاسکال
نوارهای به عرض ۲۵ سانتیمتر با فواصل یک متر

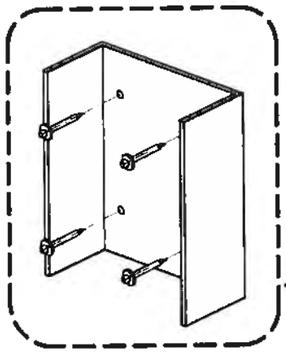
توجه : مش الیاف در داخل آستر سیمانی یا گچی باید اجرا گردد.

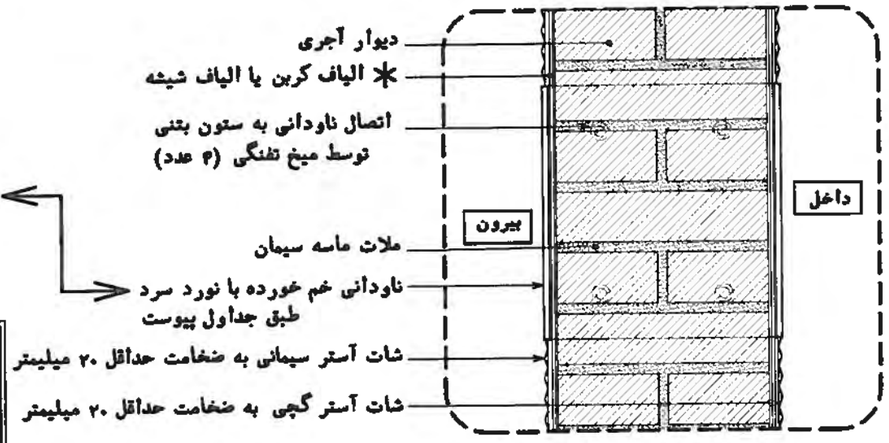


Det.1
SC=1:5



Det.1 sec.A-A
SC=1:5



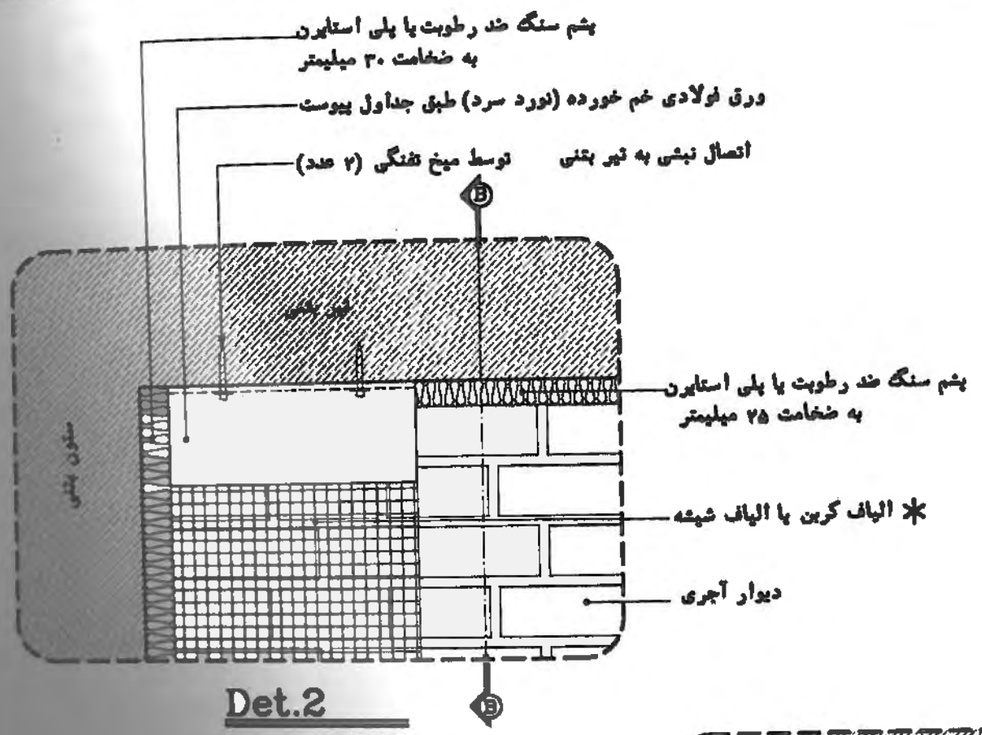


Det.1 sec.B-B
SC=1:5

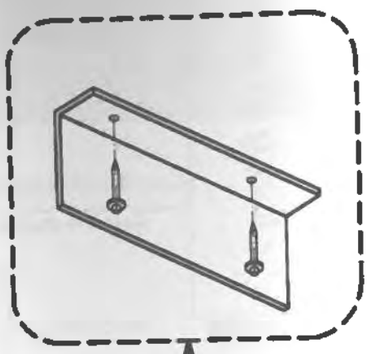
طراح	: دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر	: مهندس کوروش غفاری
ترسیم	: مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد

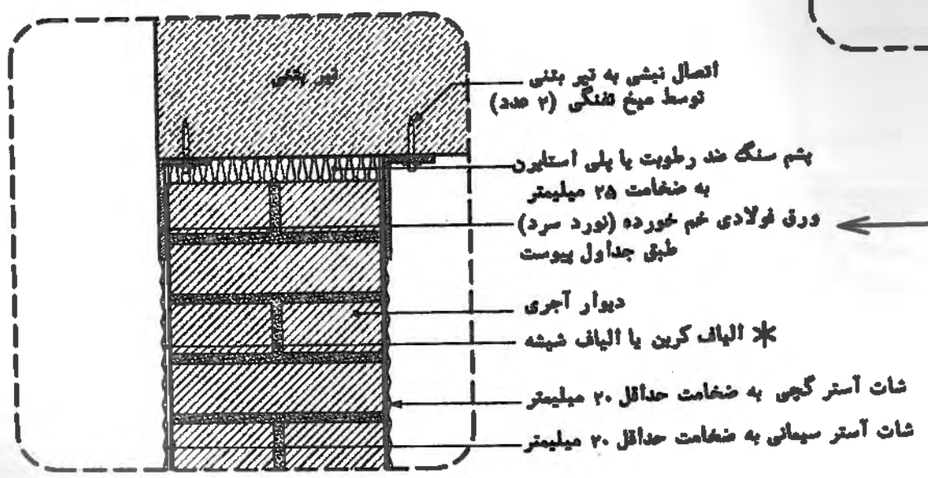
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

*
الیاف کربن - ۴۰ گرم بر متر مربع با مقاومت تسلیم حداقل ۳۰۰۰ مگاپاسکال
الیاف شیشه AR-glass - ۱۰۰ گرم بر مترمربع با مقاومت تسلیم حداقل ۱۰۰۰ مگا پاسکال
نوارهای به عرض ۲۵ سانتیمتر با فواصل یک متر
توجه : مش الیاف در داخل آستر سیمانی یا گچی باید اجرا گردد.



Det.2
SC=1:5



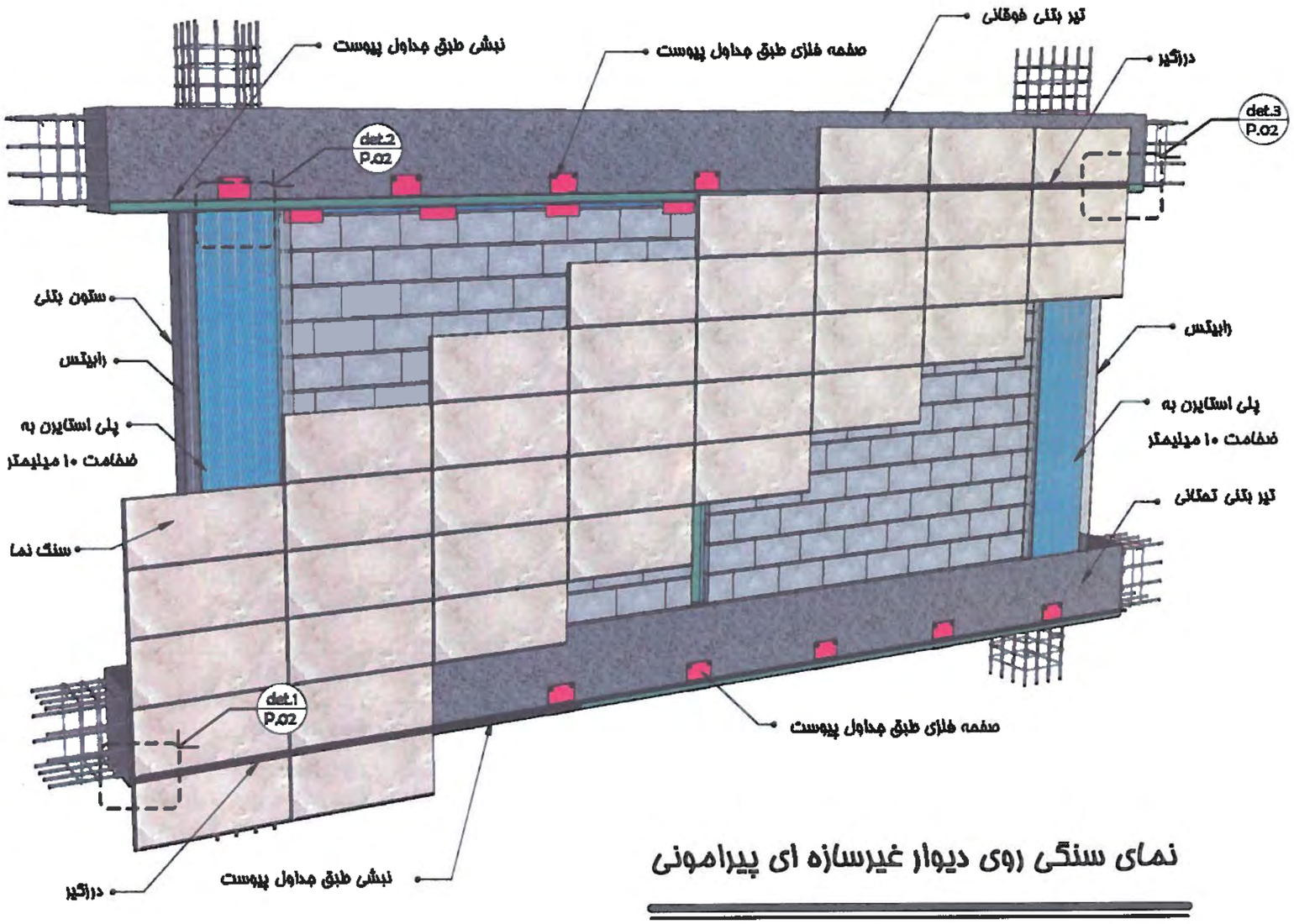


Det.2 sec.B-B
SC=1:5

طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش عطاری	
ترسیم : مهندس وحید کیانی : مهندس زلیخا شمشادی واحد	

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

۳-۷ جزئیات اجرایی و نحوه جداسازی نما از سازه



نمای سنگی روی دیوار غیرسازه ای پیرامونی

دید از خارج

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

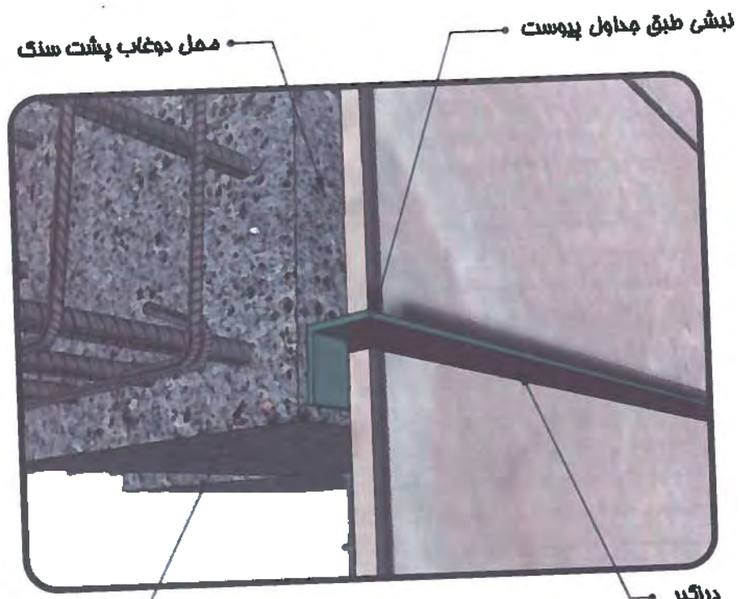
جزئیات نما روی دیوارهای غیرسازه ای پیرامونی

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو

ناظر: مهندس کوروش غفاری

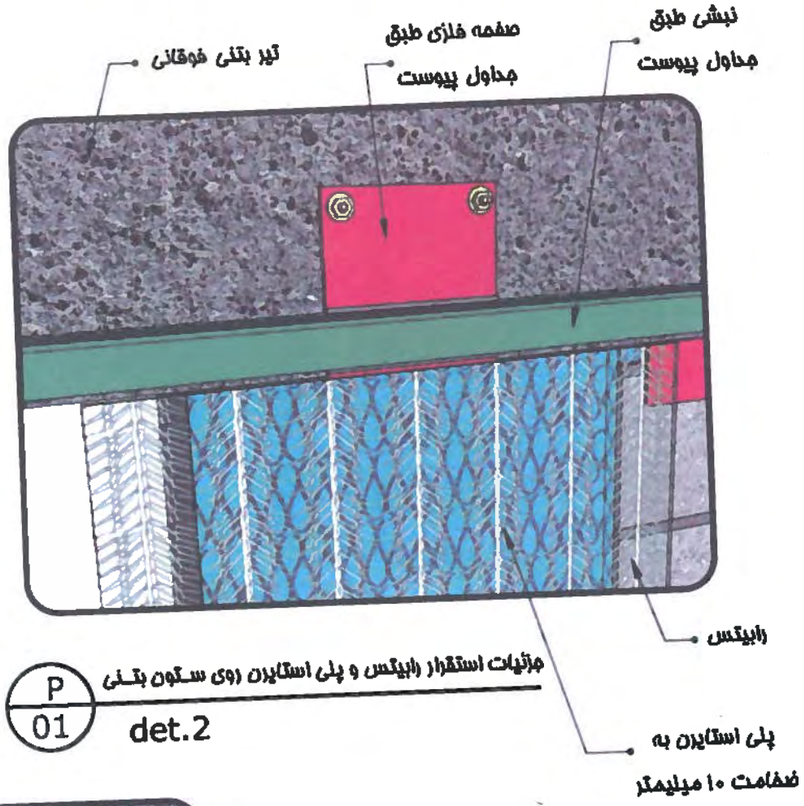
ترسیم: مهندس وحید کیانی

Page 01 from 02



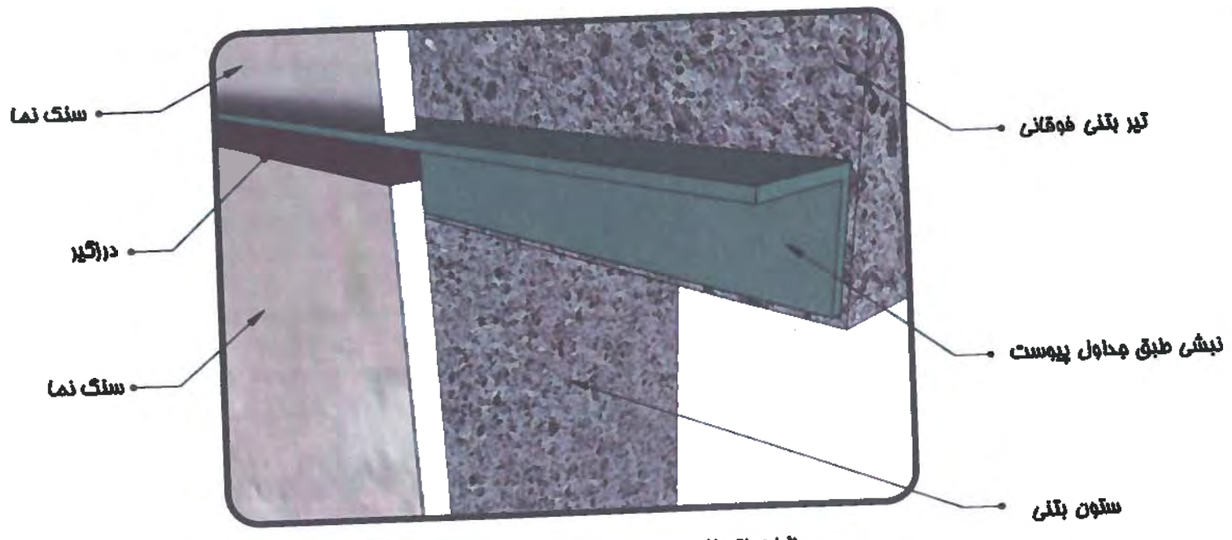
جزئیات اتصال بنشی نگهدارنده سنگ به تیر بتنی قوقانی

P / 01 det.1



جزئیات استقرار رابیتس و پلی استایرن روی ستون بتنی

P / 01 det.2



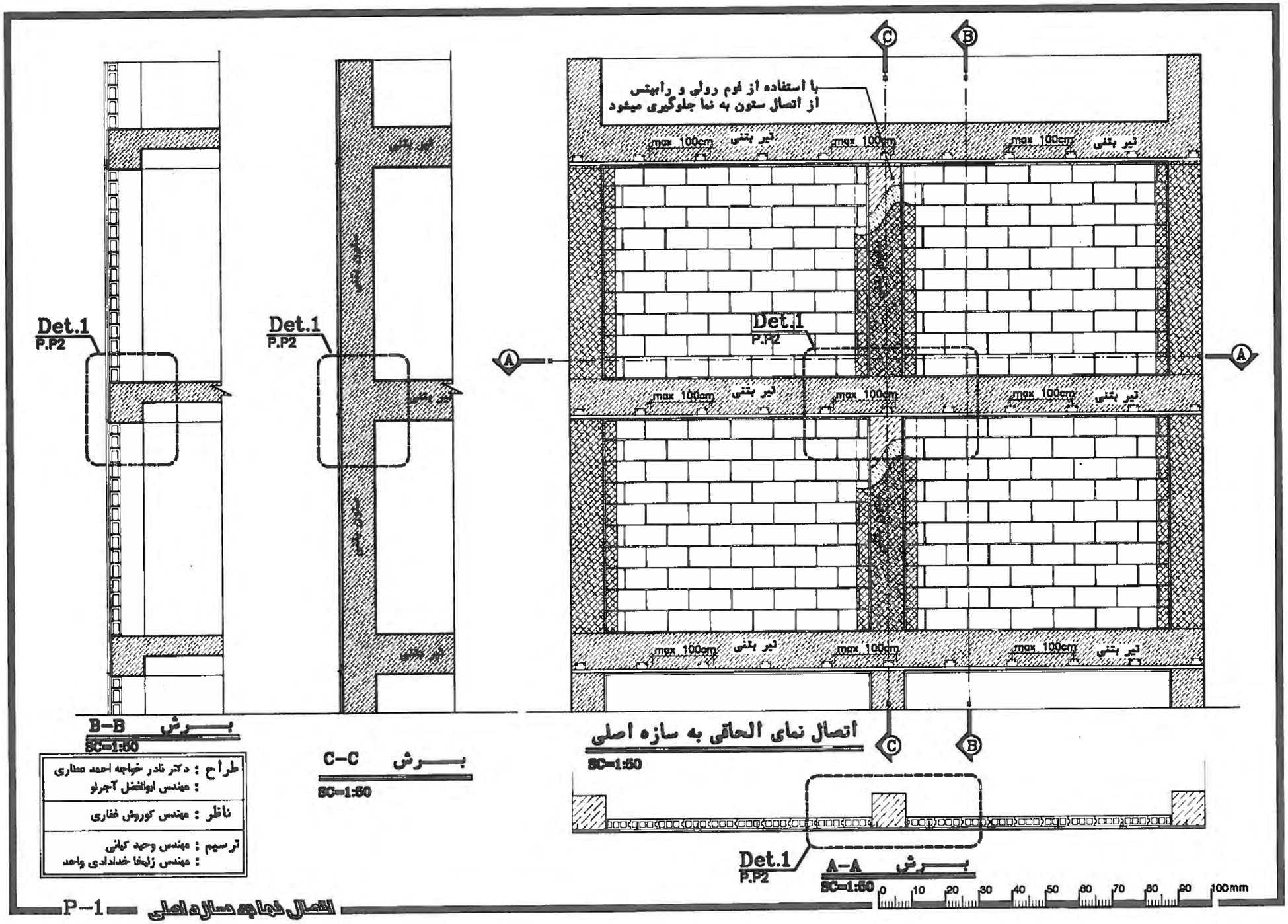
جزئیات اتصال دو سنگ به نبشی و اجرای درزگیر

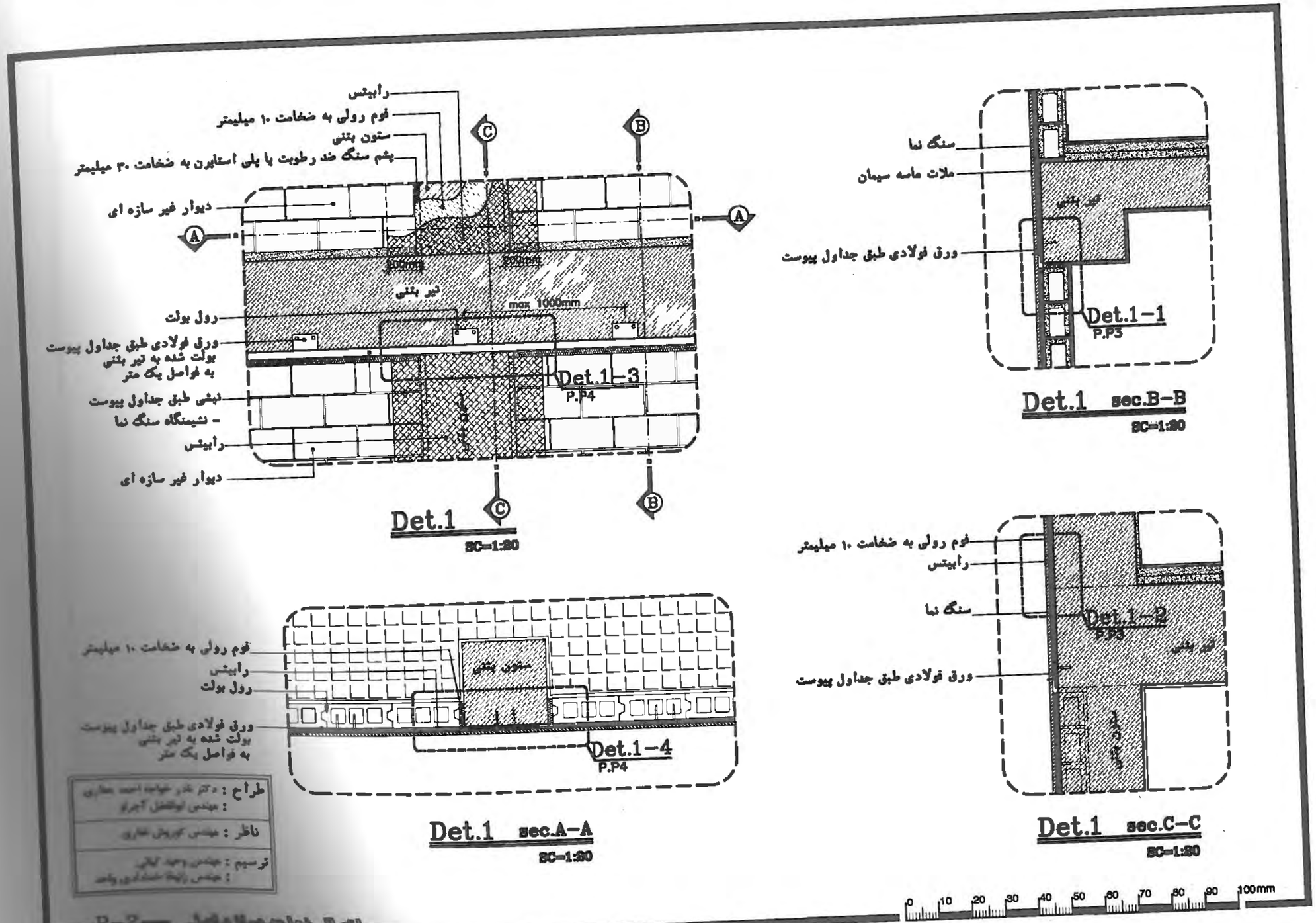
P / 01 det.3

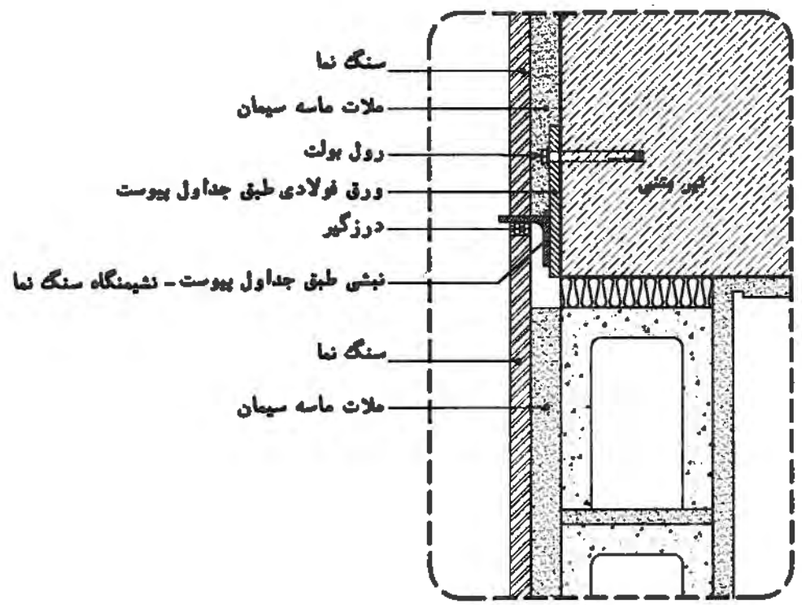
جزئیات نما روی دیوارهای غیرسازه ای پیرامونی

طراح: دکتر نادر خواجه احمد عطاری
مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر: مهندس کوروش عطاری
ترسیم: مهندس وحید کیانی

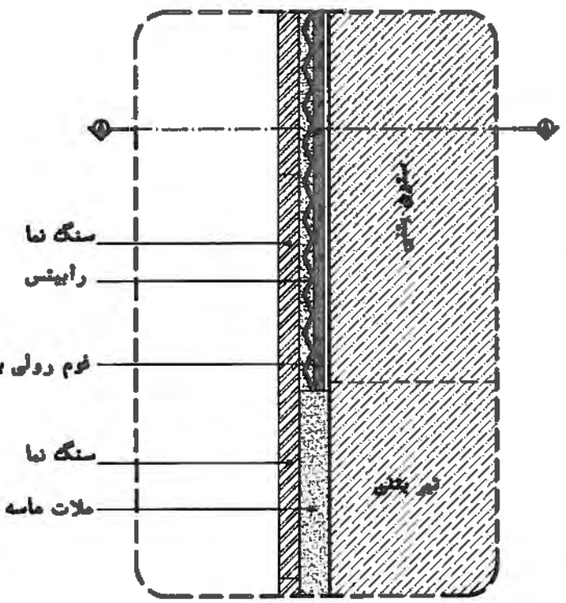
Page 02 from 02


با استفاده از فوم رولی و رابیتس
از اتصال ستون به نما جلوگیری میشود
max 100cm
تیر بتنی
Det.1
P.P2
A
B
C
B–B برش
SC=1:50
C–C برش
SC=1:50
اتصال نمای الحاقی به سازه اصلی
SC=1:50
A–A برش
SC=1:50
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری
: مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر : مهندس کوروش غفاری
ترسیم : مهندس وحید کیانی
: مهندس زلیخا خدادادی واحد
P-1 اتصال نما به سازه اصلی


رابیتس
فوم رولی به ضخامت ۱۰ میلیمتر
ستون بتنی
پشم سنگ ضد رطوبت یا پلی استایرن به ضخامت ۳۰ میلیمتر
دیوار غیر سازه ای
A
B
C
100mm
200mm
تیر بتنی
max 1000mm
رول بولت
ورق فولادی طبق جداول پیوست
بولت شده به تیر بتنی
به فواصل یک متر
Det.1-3
P.P4
نبشی طبق جداول پیوست
- نشیمنگاه سنگ نما
رابیتس
دیوار غیر سازه ای
Det.1
SC=1:30
سنگ نما
ملات ماسه سیمان
تیر بتنی
ورق فولادی طبق جداول پیوست
Det.1-1
P.P3
Det.1 sec.B-B
SC=1:30
فوم رولی به ضخامت ۱۰ میلیمتر
رابیتس
سنگ نما
Det.1-2
P.P3
ورق فولادی طبق جداول پیوست
Det.1 sec.C-C
SC=1:30
فوم رولی به ضخامت ۱۰ میلیمتر
رابیتس
رول بولت
ستون بتنی
ورق فولادی طبق جداول پیوست
بولت شده به تیر بتنی
به فواصل یک متر
Det.1-4
P.P4
Det.1 sec.A-A
SC=1:30
طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری
: مهندس ابوالفضل آجرلو
ناظر : مهندس کوروش عطاری
ترسیم : مهندس وحید کیانی
: مهندس زاینده عطاری واحد
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.1-1
SC=1:5

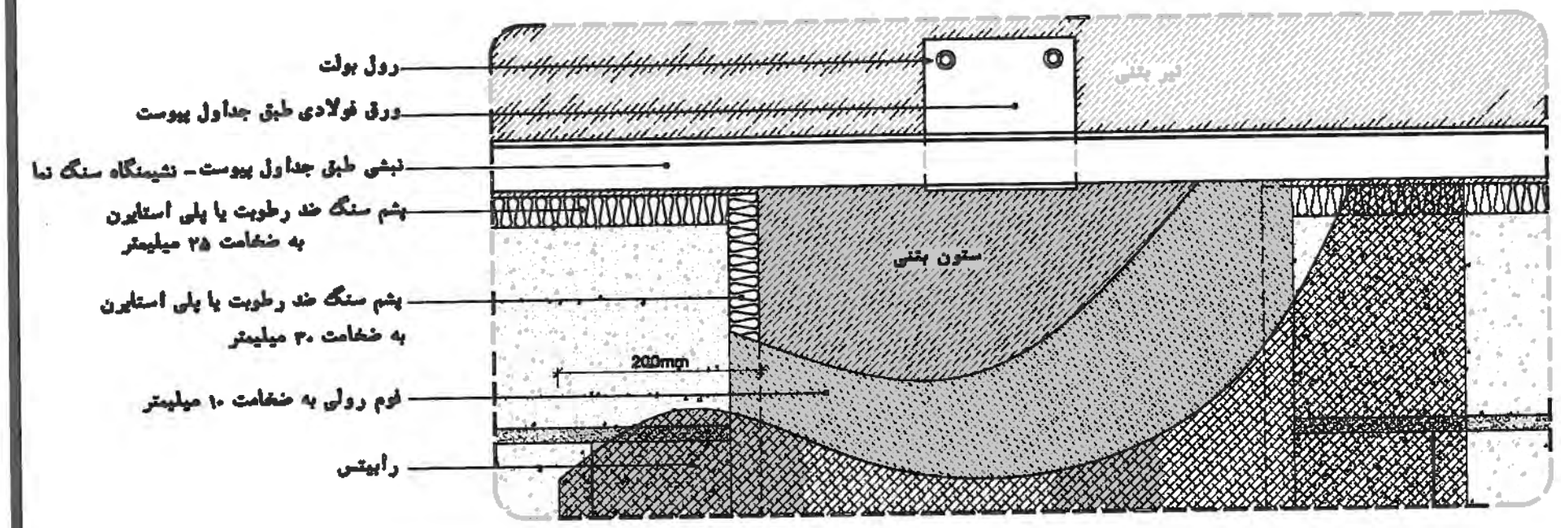


Det.1-2
SC=1:5

طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ابوالفضل آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کرمی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

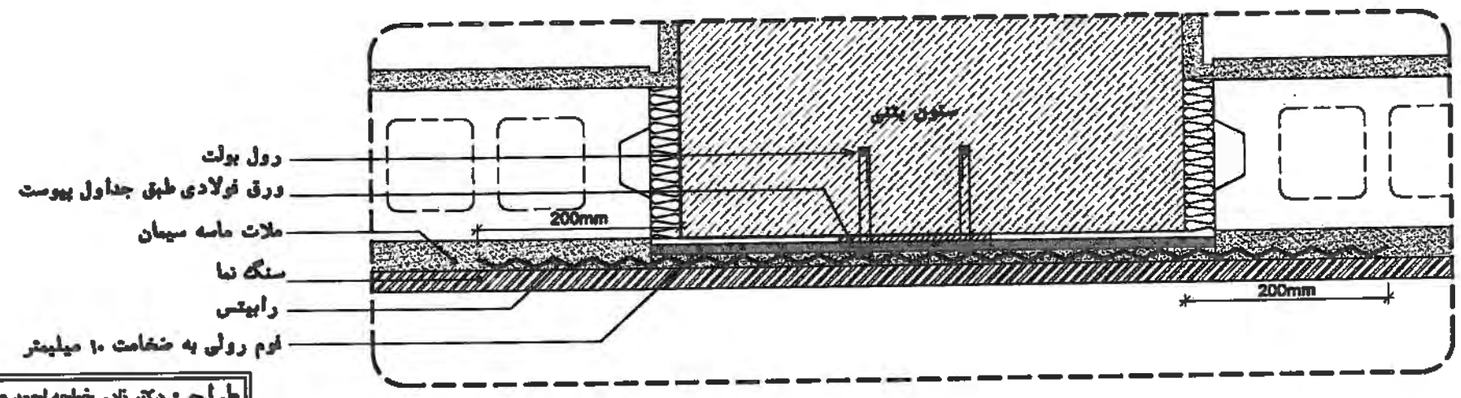
P-3 اتصال خواجه سازه اصلی

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm



Det.1-3

SC=1:5



Det.1-4

SC=1:5

طراح : دکتر نادر خواجه احمد عطاری : مهندس ایرانشهر آجرلو	
ناظر : مهندس کوروش غفاری	
ترسیم : مهندس وحید کرانی : مهندس زلیخا خدادادی واحد	

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100mm

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

وزارت راه و شهرسازی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نظام مهندسی ساختمان استان البرز

تهران ، بزرگراه شیخ فضل الله نوری جنب شهرک فرهنگیان
خیابان نارگل ، خیابان شهید علی مروی ، خیابان حکمت
info@bhrc.ac.ir کدپستی: ۱۴۶ ۳۹۱ ۷۱ ۵۱
تلفن : ۰۲۱ - ۸۸ ۲۵۵ ۹۴۲

۷۲۱
/۲
ر۷۷۱خ
۱۳۹۷
ن.۲۰

۱۱۳۸۶

، میدان طالقانی ، بلوار تعاون ، خیابان فرهنگ ، روبروی تربیت ۲
ان نظام مهندسی ساختمان استان البرز
کدپستی : ۲۱۴ ۹۷۷ ۸۸ ۲۷
تلفن : ۰۲۶ - ۳۵ ۸۴۶
نمابر : ۰۲۶ - ۳۲۵ ۴۰۰ ۱۷
info@alborz-nezan
www.alborz-nezan