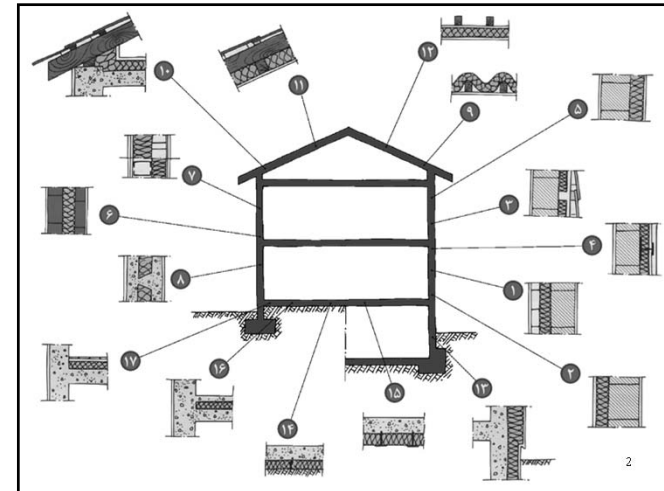




بهروز کاری

1

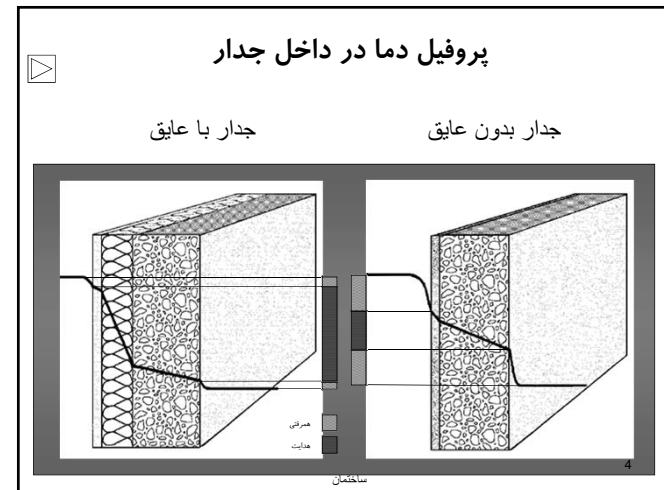


2

عایق کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان‌ها

عوامل تعیین کننده	انتظارات مطرح در مورد پوسته خارجی
• تنوع عایق‌های حرارتی و مصالح با مقاومت حرارتی قابل قبول، • تنوع روش‌های اجرا، • تعدد انتظارات تعیین شده در مقررات ملی، استانداردها و ضوابط، • وجود ابهامات در خصوص عملکرد عایق کاری حرارتی در برخی سیستم‌های نوین.	• کنترل جریان حرارت • کنترل جریان هوا • کنترل جریان رطوبت و بخار آب • جلوگیری از نفوذ باران و برف • کنترل تابش خورشید • کنترل انتقال صدا • جلوگیری از انتقال آتش‌سوزی • تأمین مقاومت‌های مکانیکی و باربری لازم • تأمین دوام مناسب • تأمین زیبایی ظاهری ساختمان از بیرون (نما)

3



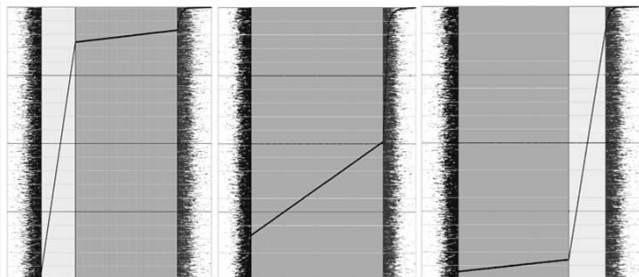
4

جدار تشکیل شده از لایه‌های همگن R مقاومت حرارتی



عایق‌کاری از خارج

عایق‌کاری از داخل



$$R = d / \lambda$$

$$R_T = (R_1 + R_2 + \dots)$$

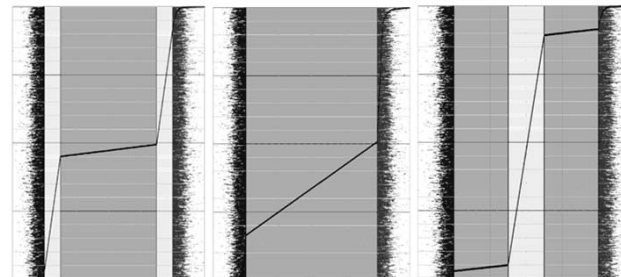
5

جدار تشکیل شده از لایه‌های همگن R مقاومت حرارتی



عایق‌کاری از داخل و خارج

عایق‌کاری میانی



$$R = d / \lambda$$

$$R_T = (R_1 + R_2 + \dots)$$

6

پل‌های حرارتی در ساختمان

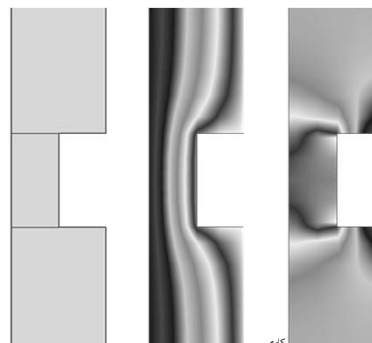
- ۱ تغییر موضعی ضخامت یا مشخصات حرارتی جدار
- ۲ فشرده شدن موضعی عایق حرارتی
- ۳ وجود عناصر سازه‌ای، رابط‌ها یا قطعات اتصال هادی گرما
- ۴ تقاطع عناصر با ضخامت و مشخصات حرارتی متفاوت
- ۵ بیرون زدگی‌ها، شکست‌ها و تقاطع جدارهای خارجی غیر مشابه
- ۶ تقاطع جدارهای داخلی و خارجی
- ۷ تماس جدارها با بخش‌های مدفون

7 7

پل‌های حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

پل‌های حرارتی در ساختمان

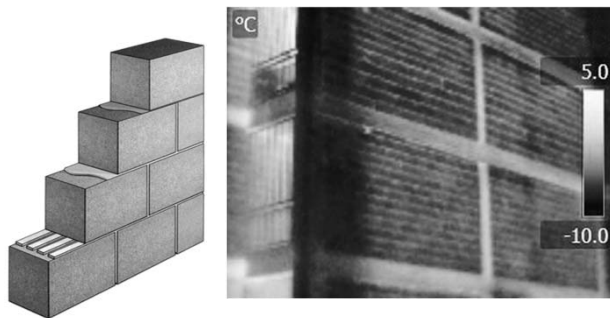
- ۱ تغییر موضعی ضخامت یا مشخصات حرارتی جدار



8 8

پل‌های حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

پلهای حرارتی در ساختمان

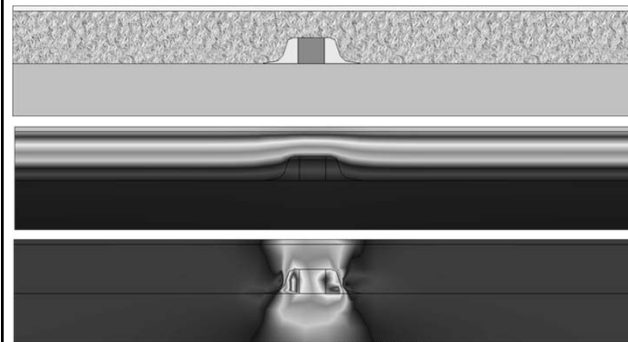


پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

9

پلهای حرارتی در ساختمان

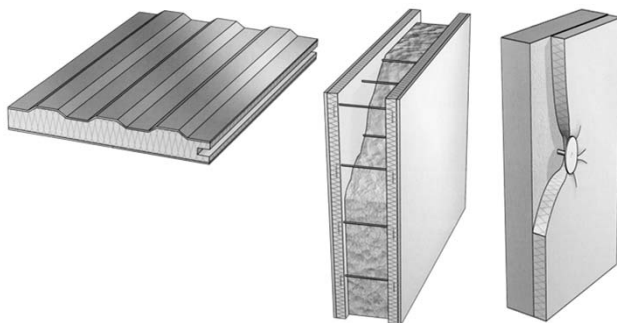
۲ فشرده‌شدن موضعی عایق حرارتی



پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

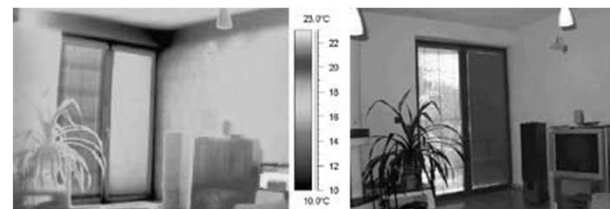
پلهای حرارتی در ساختمان

۳ وجود عناصر سازه‌ای، رابط‌ها یا قطعات اتصال هادی گرما



پلهای حرارتی در ساختمان

۳ وجود عناصر سازه‌ای، رابط‌ها یا قطعات اتصال هادی گرما



پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

12 12

پلهای حرارتی در ساختمان

۳ وجود عناصر سازه‌ای، رابط‌ها یا قطعات اتصال هادی گرما



پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

13

پلهای حرارتی در ساختمان

۳ وجود عناصر سازه‌ای، رابط‌ها یا قطعات اتصال هادی گرما



14

پلهای حرارتی در ساختمان

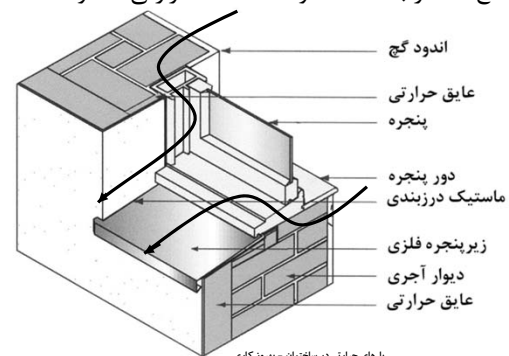
۳ وجود عناصر سازه‌ای، رابط‌ها یا قطعات اتصال هادی گرما



پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

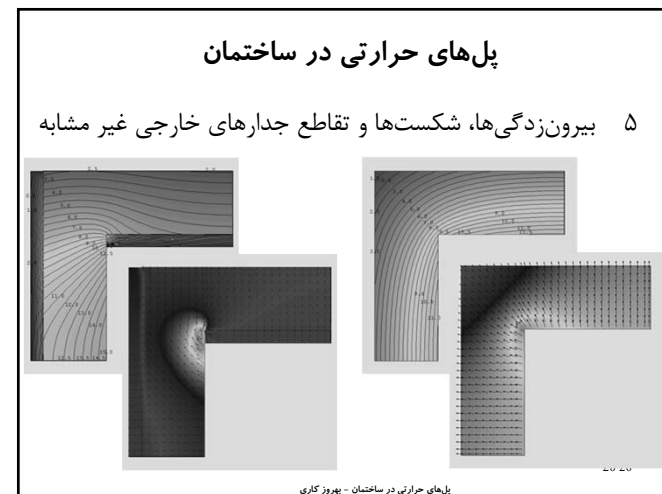
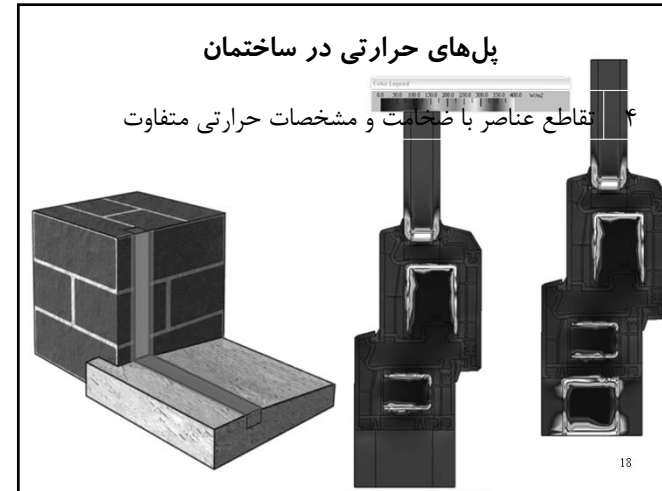
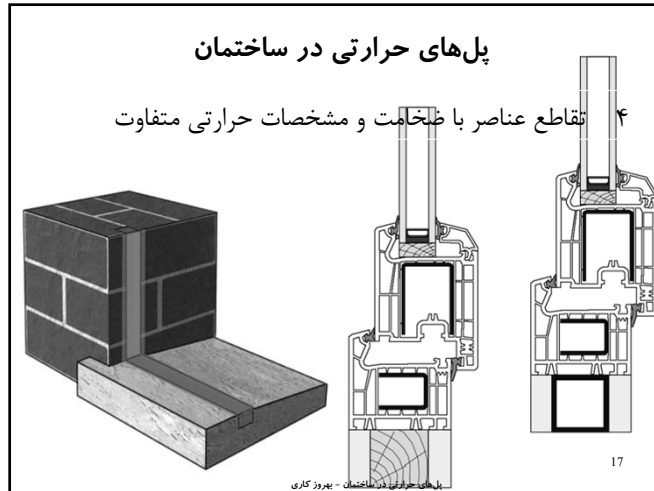
پلهای حرارتی در ساختمان

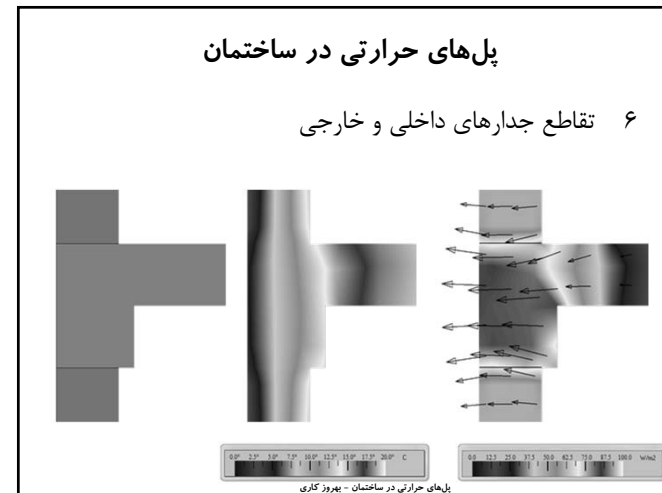
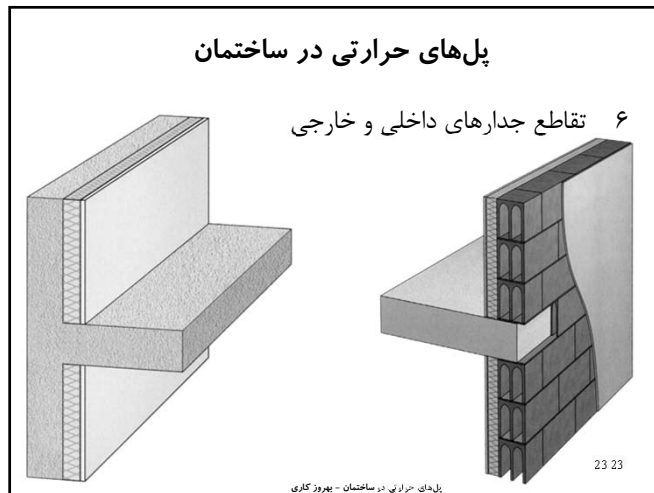
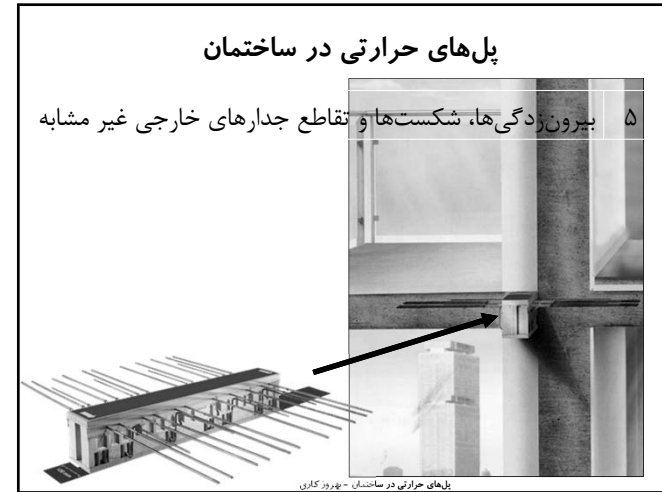
۴ تقاطع عناصر با ضخامت و مشخصات حرارتی متفاوت



16 16

پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری





پلهای حرارتی در ساختمان

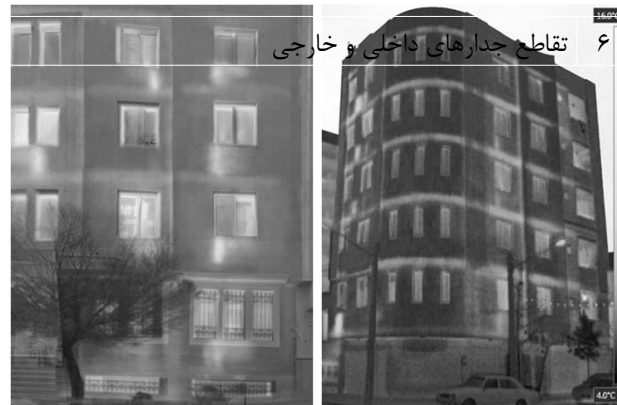
۶ تقاطع جدارهای داخلی و خارجی



پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

پلهای حرارتی در ساختمان

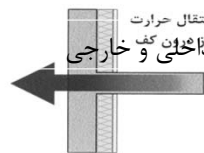
۶ تقاطع جدارهای داخلی و خارجی



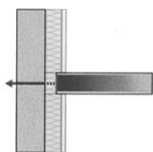
پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

پلهای حرارتی در ساختمان

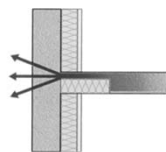
۶ تقاطع جدارهای داخلی و خارجی



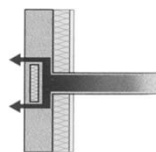
پل حرارتی اصلاح نشده



اصلاح با ایجاد انقطاع حرارتی (عایق)



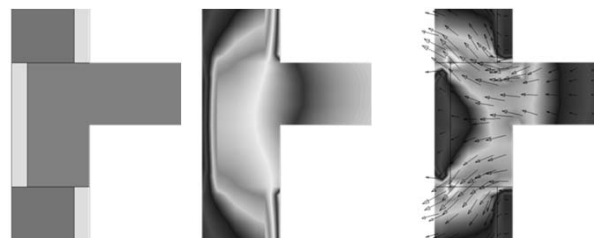
اصلاح با کاهش ضخامت سطح مقطع گذر حرارت
پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری



اصلاح با افزایش طول مسیر جریان حرارت

پلهای حرارتی در ساختمان

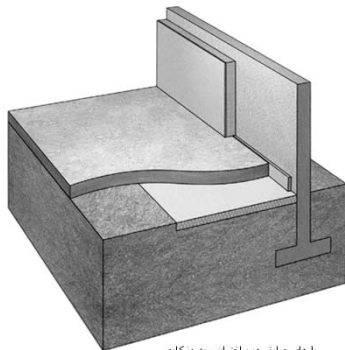
۶ تقاطع جدارهای داخلی و خارجی



پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

پلهای حرارتی در ساختمان

۷ در تماس بودن جدارها به بخشهای مدفون

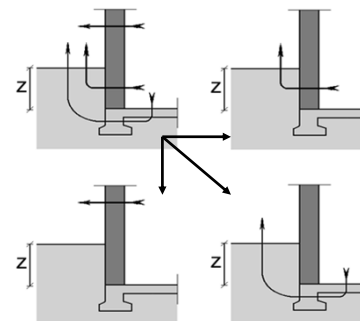


29 29

پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

پلهای حرارتی در ساختمان

۷ در تماس بودن جدارها به بخشهای مدفون



30 30

پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

پلهای حرارتی در ساختمان

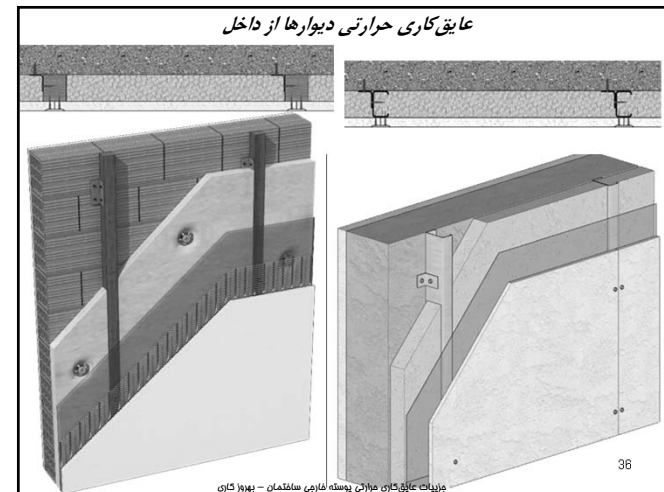
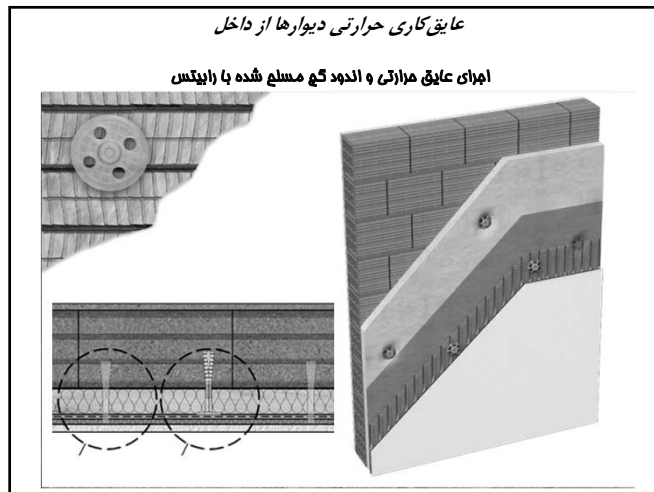
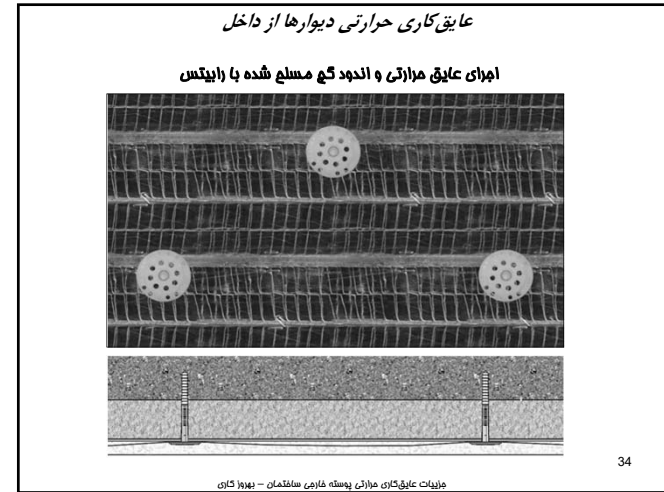
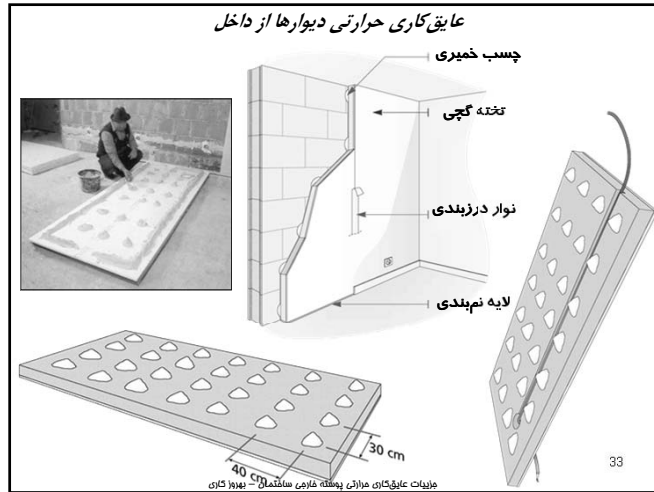
۷ در تماس بودن جدارها به بخشهای مدفون

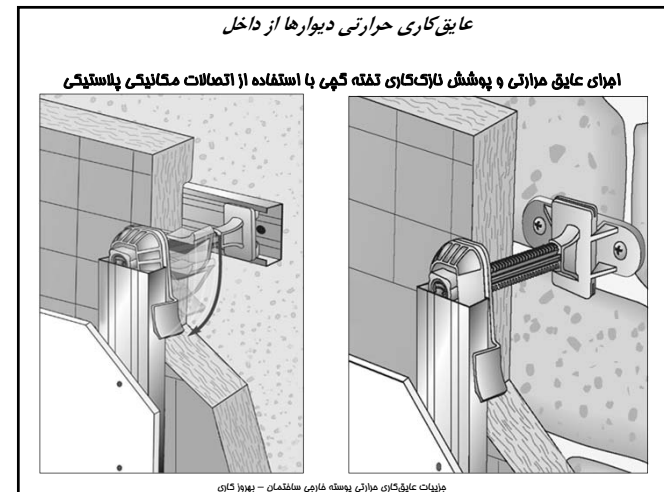
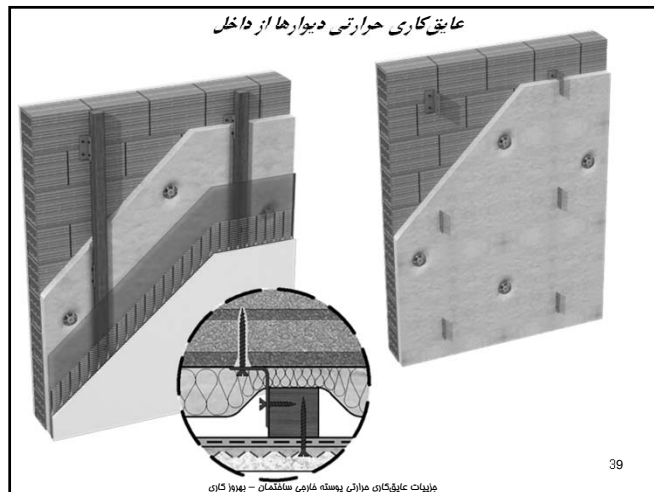
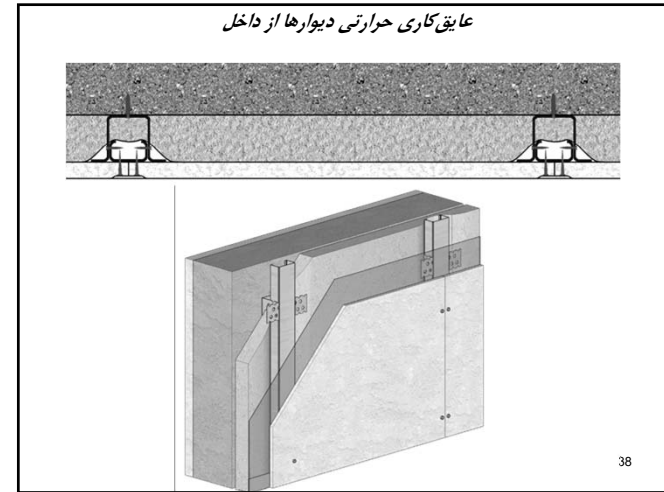
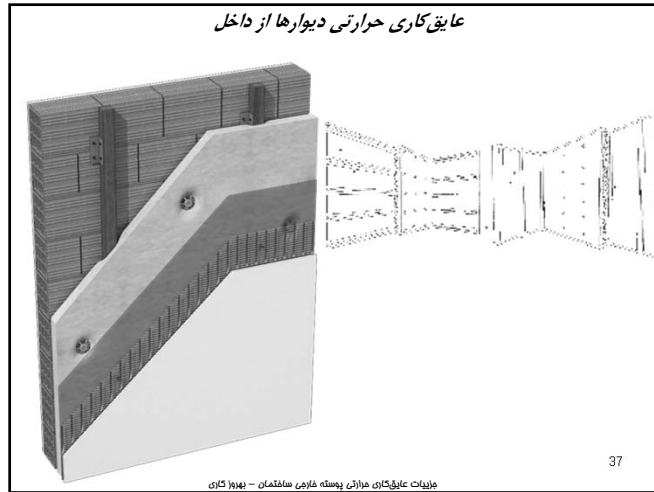


پلهای حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

عایق حرارتی دیوار از داخل

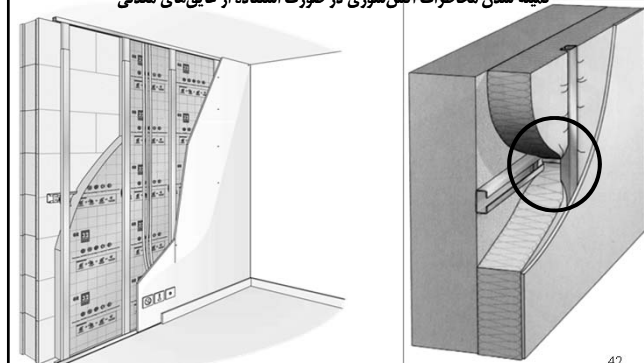
32





عایق کاری حرارتی دیوارها از داخل

افزایش سرعت اجرا و کاهش حجم عملیات نازک کاری و هزینه ها
کمینه شدن مخاطرات آتش سوزی در صورت استفاده از عایق های معدنی

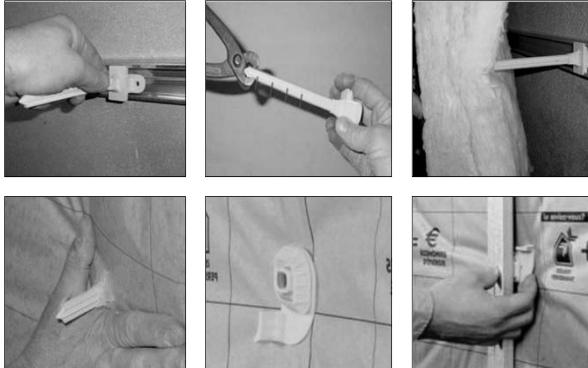


مزایات عایق کاری مرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

42

عایق کاری حرارتی دیوارها از داخل

اجرای عایق مرارتی و پوشش نازک کاری تخته گچی با استفاده از اتصالات مکانیکی پلاستیکی

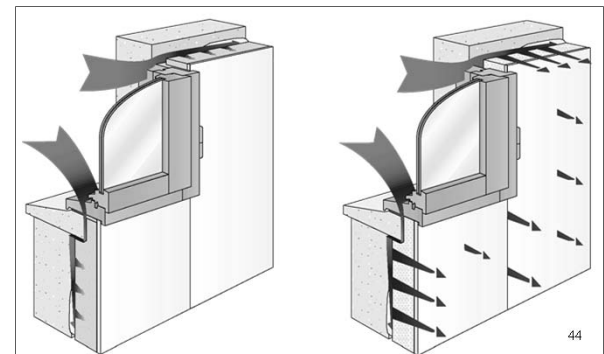


مزایات عایق کاری مرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

41

عایق کاری حرارتی دیوارها از داخل

بهبود صدابندی در حالت اجرای عایق مرارتی و نازک کاری با استفاده از عایق
معدنی و اتصالات مکانیکی

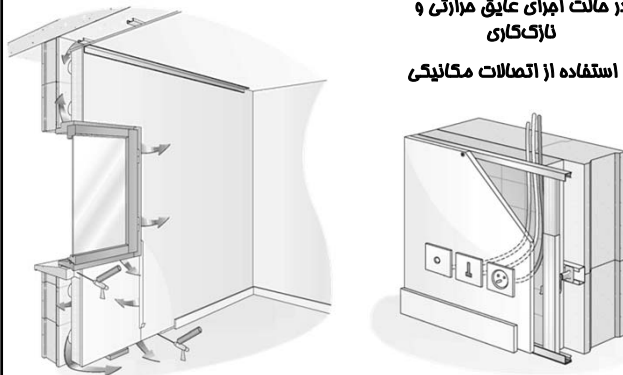


مزایات عایق کاری مرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

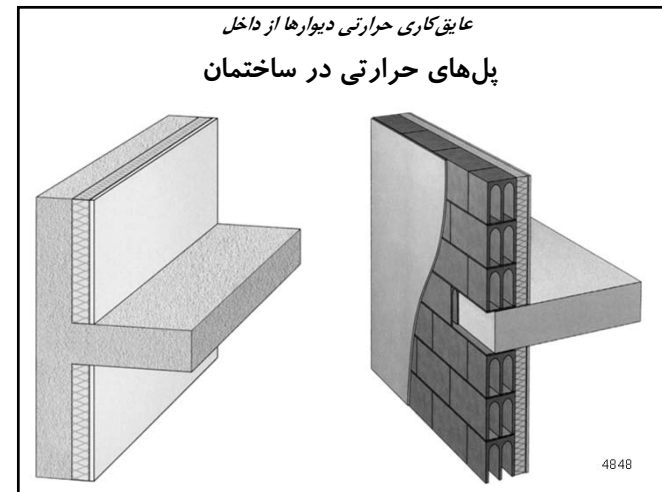
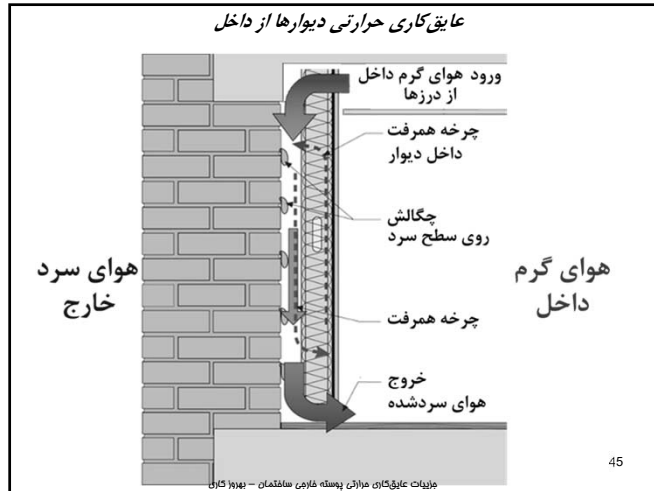
44

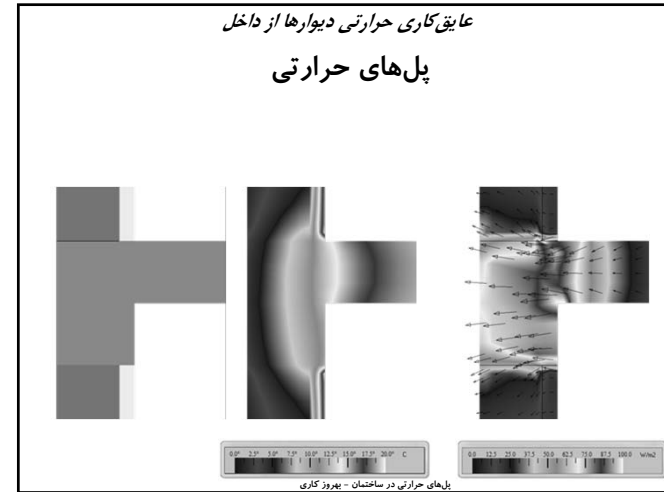
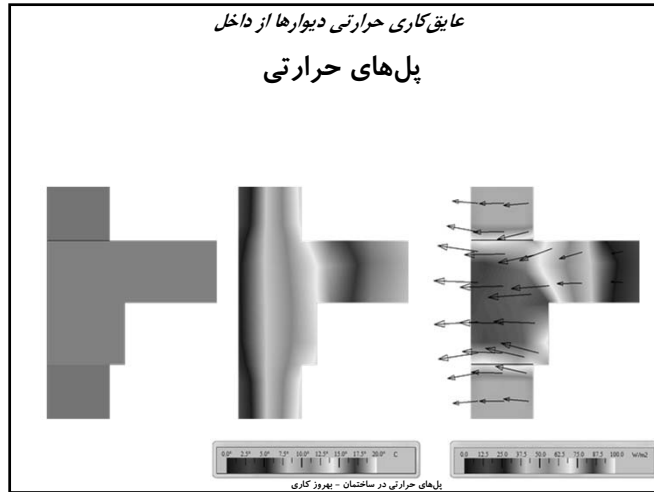
عایق کاری حرارتی دیوارها از داخل

سهولت نصب مدارهای الکتریکی
در حالت اجرای عایق مرارتی و
نازک کاری
با استفاده از اتصالات مکانیکی



مزایات عایق کاری مرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

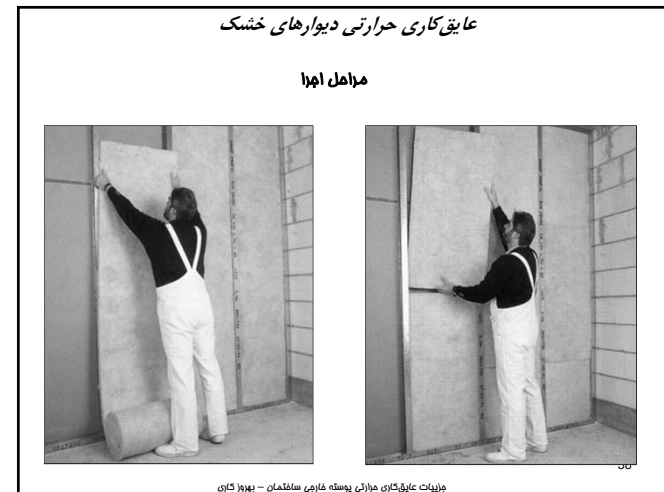
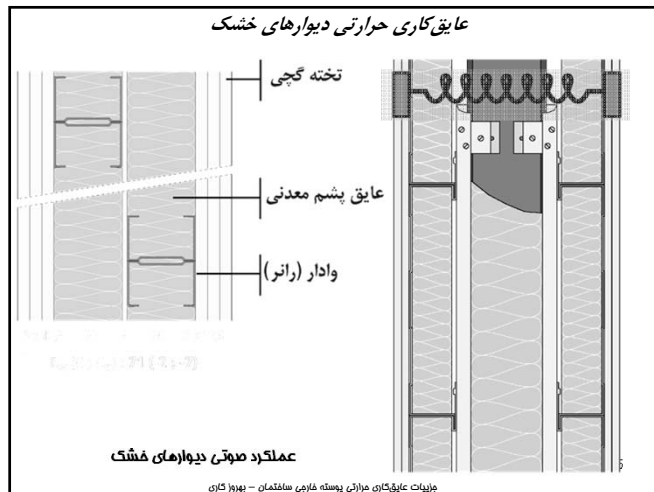
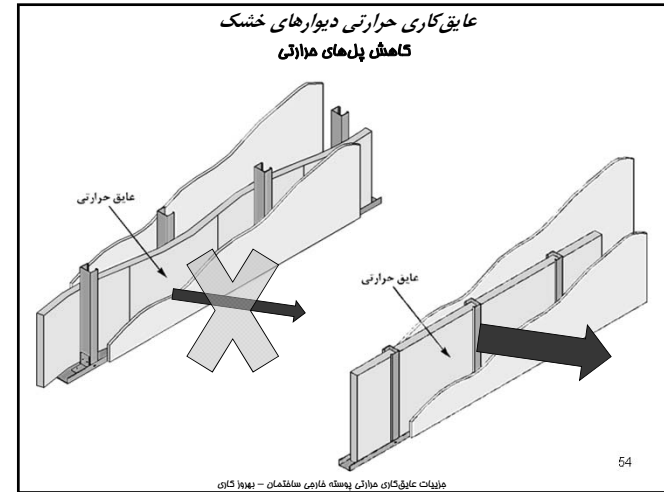
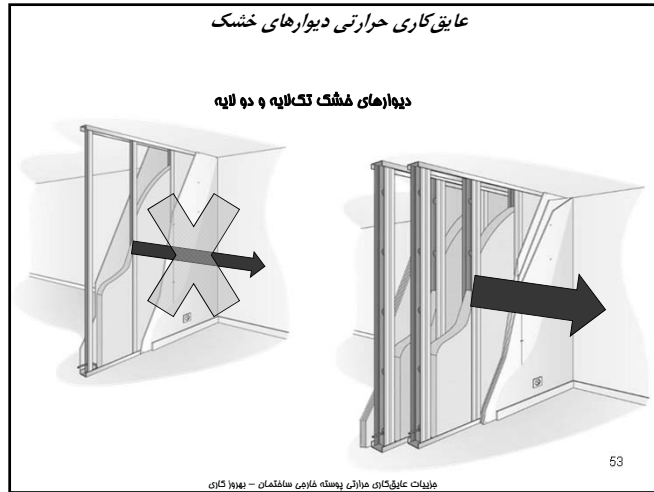


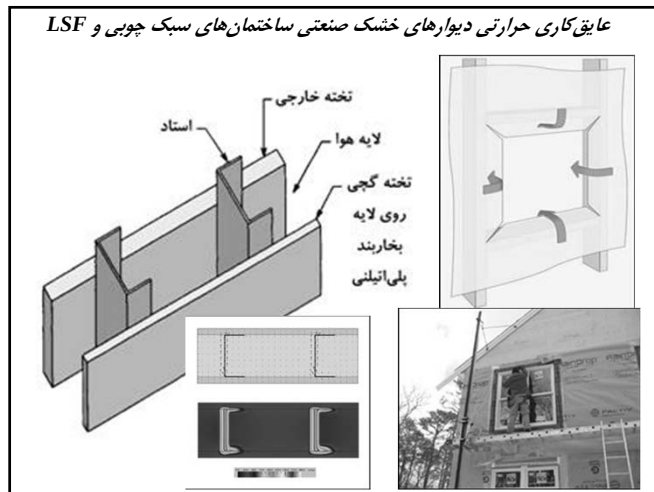
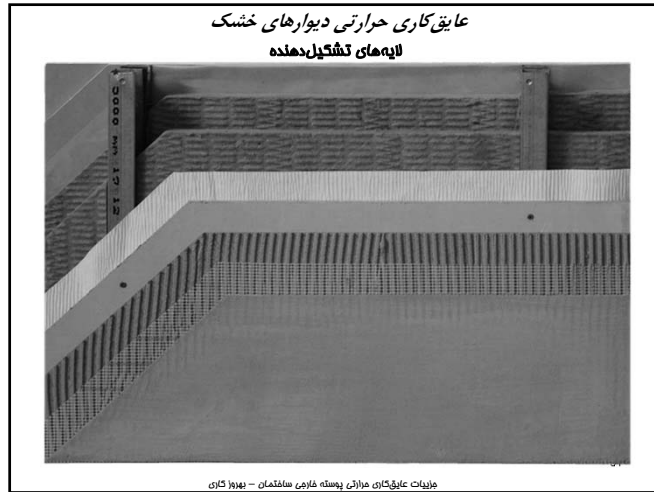


عایق حرارتی میانی

دیوارهای خشک

52





عایق کاری حرارتی دیوارهای خشک صنعتی ساختمان های سبک چوبی



عایق کاری حرارتی دیوارهای خشک صنعتی ساختمان های LSF

پل های حرارتی



مزایات عایق کاری مرزاتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز گاری

عایق حرارتی از خارج با اندود نازک Etics EIFS

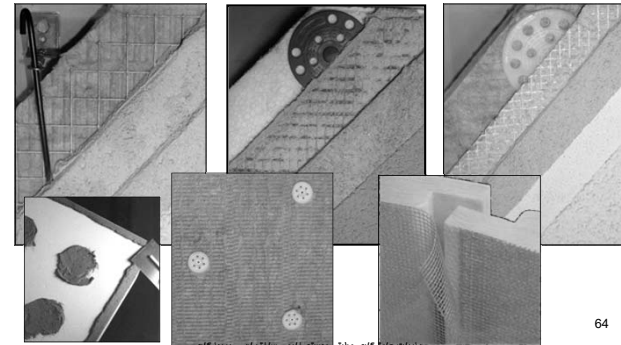


63

عایق کاری حرارتی دیوارها از خارج با اندود نازک Etics EIFS

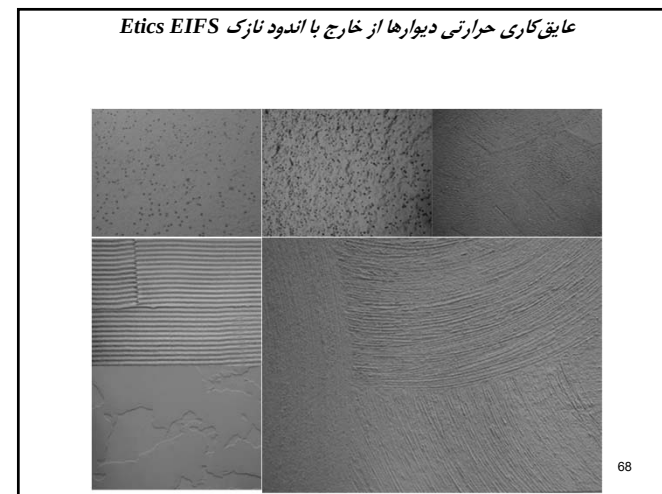
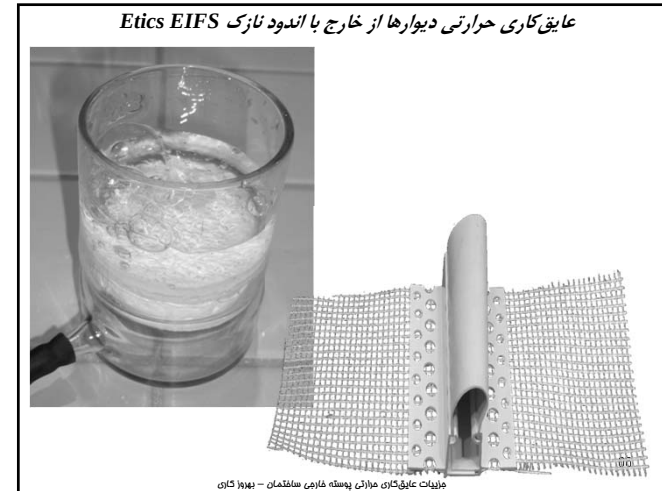
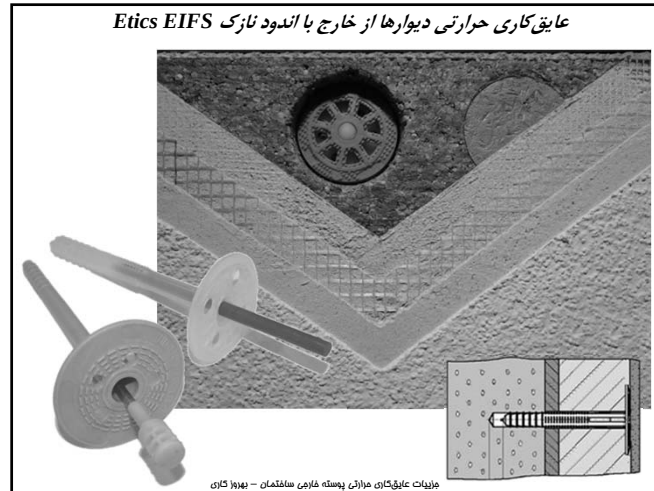
پشم معدنی پلی استایرن

شبکه مسلح کننده فلزی، شیشه ای یا پلیمری



مزایات عایق کاری مرزاتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز گاری

64



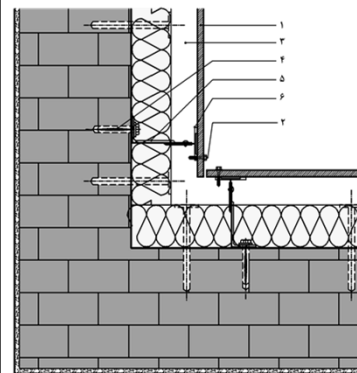
عایق‌کاری حرارتی از خارج نماهای تهویه‌شده

69

مؤسسه سازه‌های معماری در ساختمان‌ها - پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق‌کاری حرارتی دیوارها از خارج با نمای تخته سیمانی

اجزای اصلی سیستم نمای تهویه‌شده



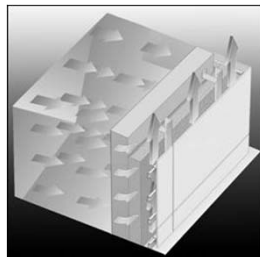
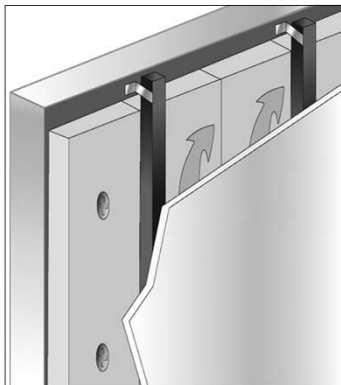
- ۱ تخته سیمانی
- ۲ اتصال پیچی یا پرچی
- ۳ لایه هوای تهویه‌شده
- ۴ گل‌میخ پلاستیکی و میخ فولادی
- ۵ نبشی فلزی اتصال متصل به دیوار
- ۶ سپری فلزی قابل تنظیم برای اتصال تخته سیمانی

70

مزایای عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق‌کاری حرارتی دیوارها از خارج با نمای تخته سیمانی

صرفه‌جویی در مصرف انرژی



عملکرد خاص جدار در صورت پیش‌بینی تهویه در لایه هوای بین عایق و تخته سیمانی

71

مزایای عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

اجزای تشکیل‌دهنده

زیرقاب فلزی



مزایای عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

اجزای تشکیل دهنده

زیرقاب چوبی و عایق حرارتی



مزینات عایق‌کاری مرزانی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق‌کاری حرارتی دیوارها از خارج با نمای تخته سیمانی

قابلیت اجرا به صورت خشک یا تر



مزینات عایق‌کاری مرزانی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق‌کاری حرارتی دیوارها از خارج با نمای تخته سیمانی

تنوع در رنگ، بافت، ابعاد قطعات



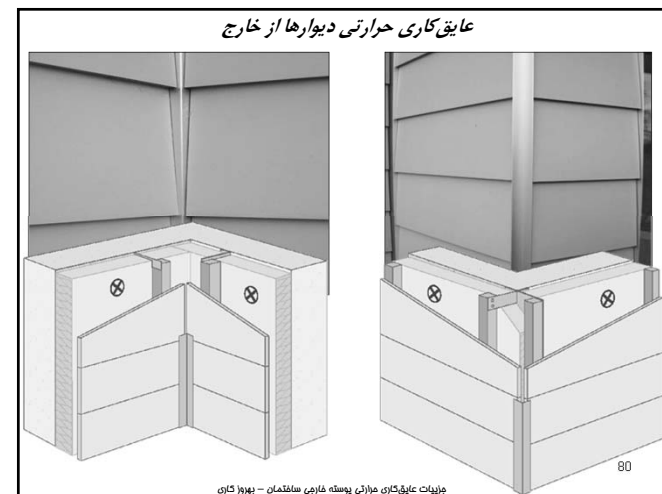
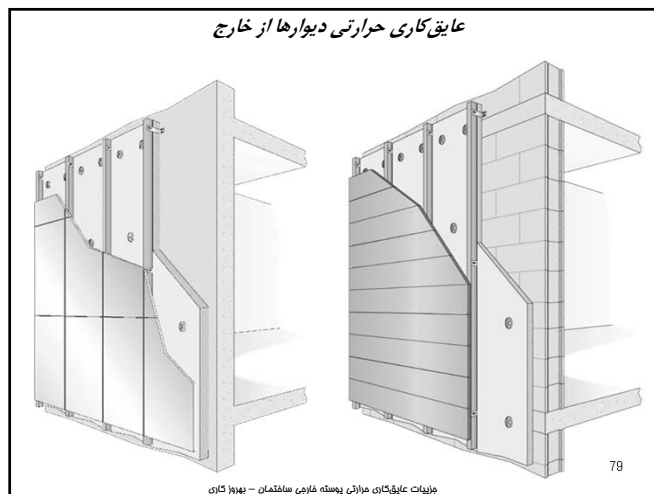
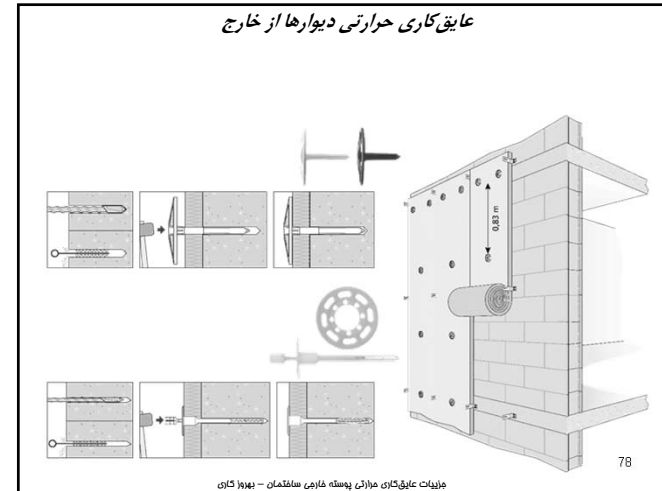
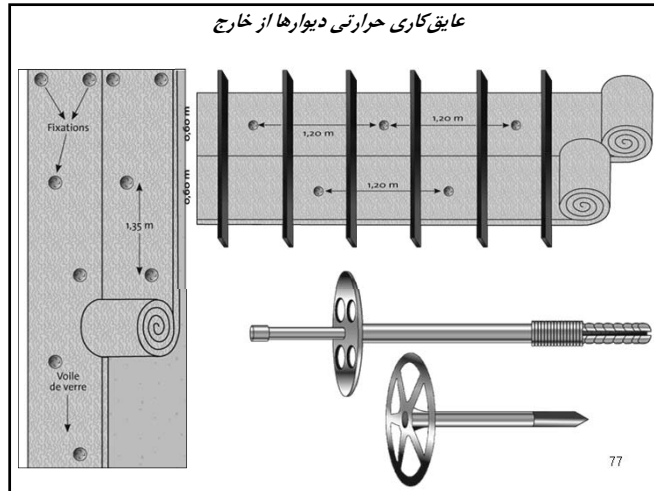
مزینات عایق‌کاری مرزانی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق‌کاری حرارتی دیوارها از خارج با نمای تخته سیمانی

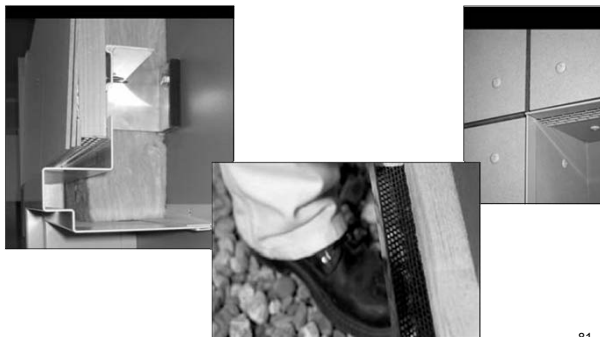
امکان اجرای اتصالات و آب‌بندی به صورت کاملاً خشک



مزینات عایق‌کاری مرزانی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری



عایق کاری حرارتی دیوارها از خارج



81

عایق کاری حرارتی دیوارها از خارج

بل های حرارتی



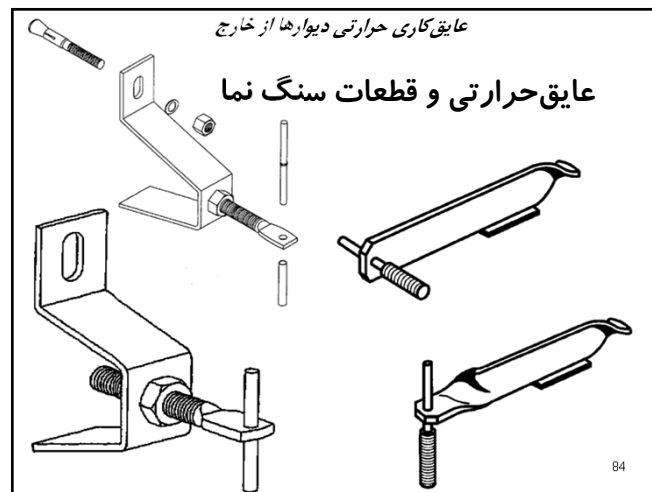
بل های حرارتی در ساختمان - بهروز کاری

عایق حرارتی از خارج با نمای سنگ

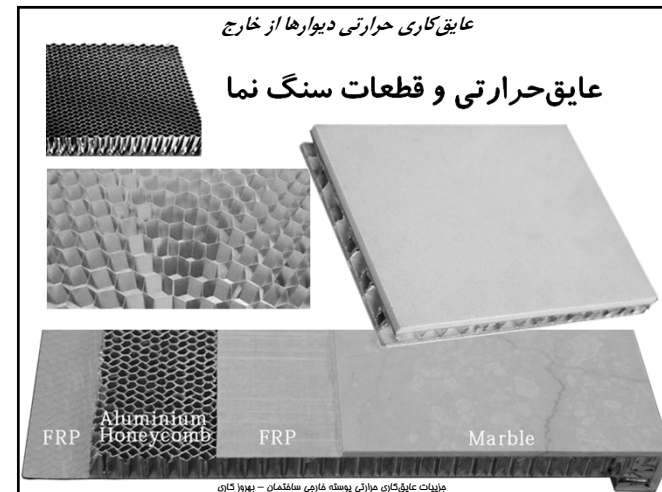
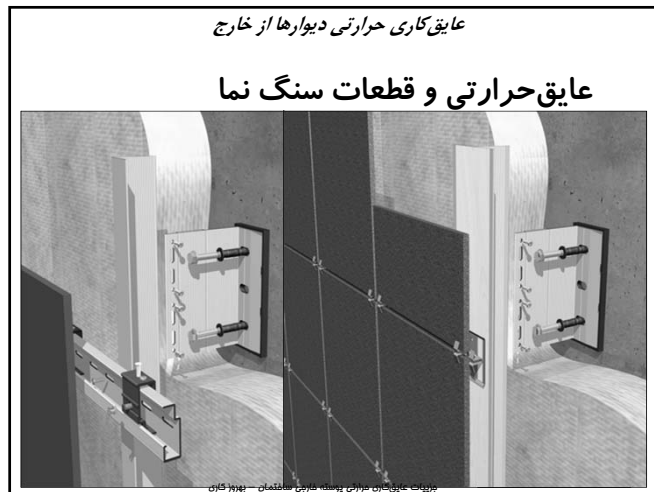
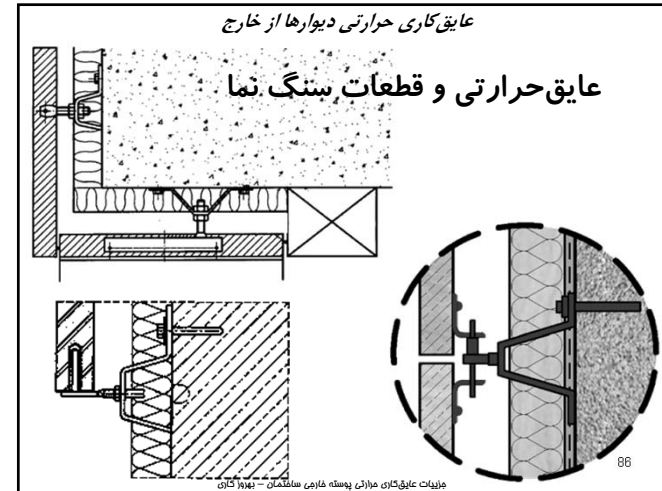
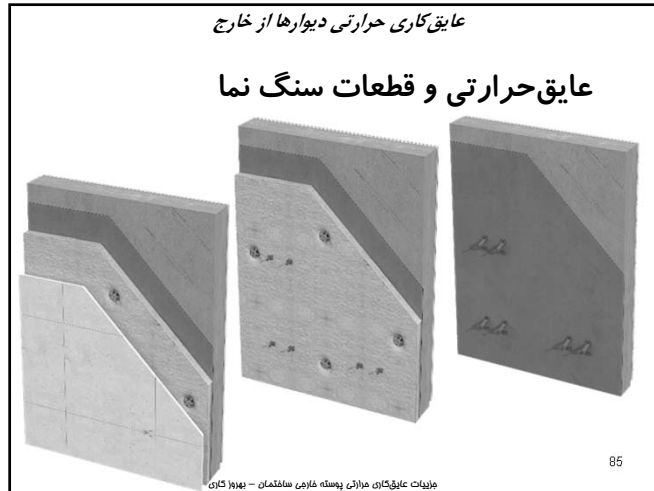
83

عایق کاری حرارتی دیوارها از خارج

عایق حرارتی و قطعات سنگ نما



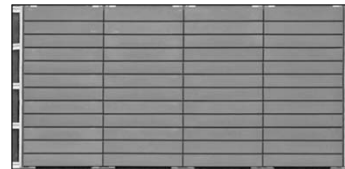
84



عایق حرارتی از خارج با نمای سرامیکی

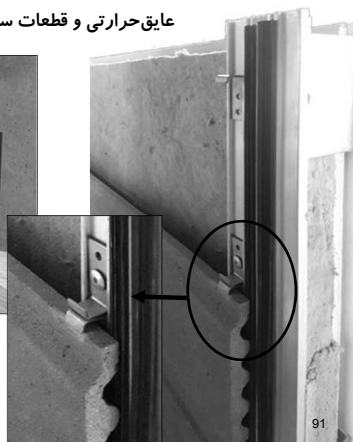
89

عایق‌کاری حرارتی دیوارها از خارج
عایق حرارتی و قطعات سفالی (سرامیکی)



مزایات عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق‌کاری حرارتی دیوارها از خارج
عایق حرارتی و قطعات سفالی (سرامیکی)



91

مزایات عایق‌کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق حرارتی میانی دیوارهای دو جداره

92

عایق کاری حرارتی دیوارهای دوجداره



مزایات عایق کاری دمازنی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

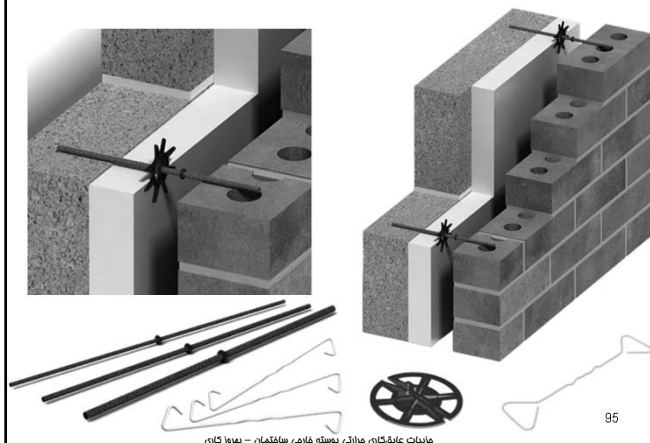
عایق کاری حرارتی دیوارهای دوجداره



مزایات عایق کاری دمازنی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

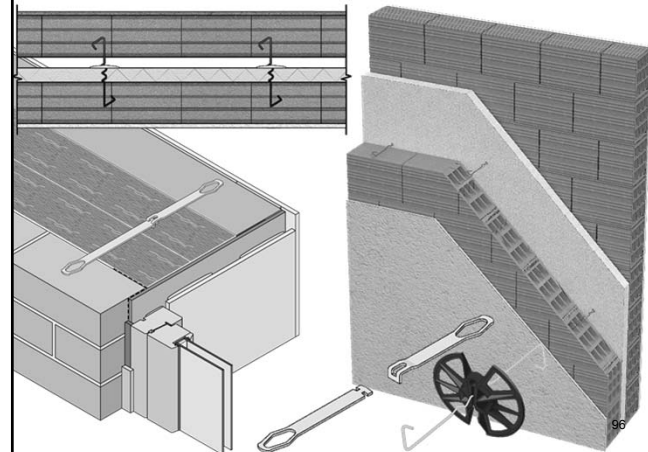
94

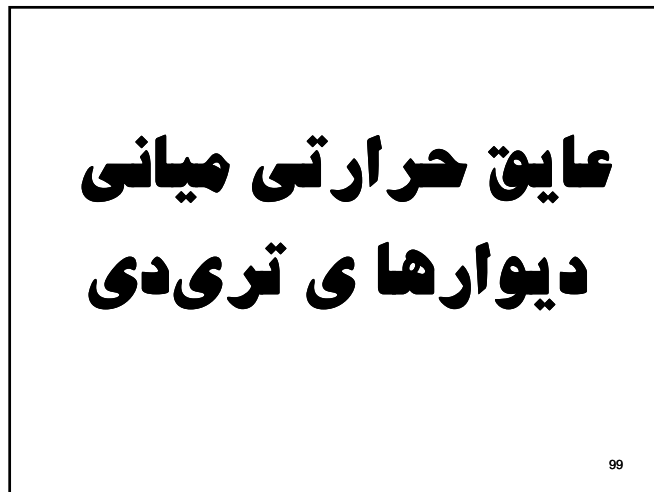
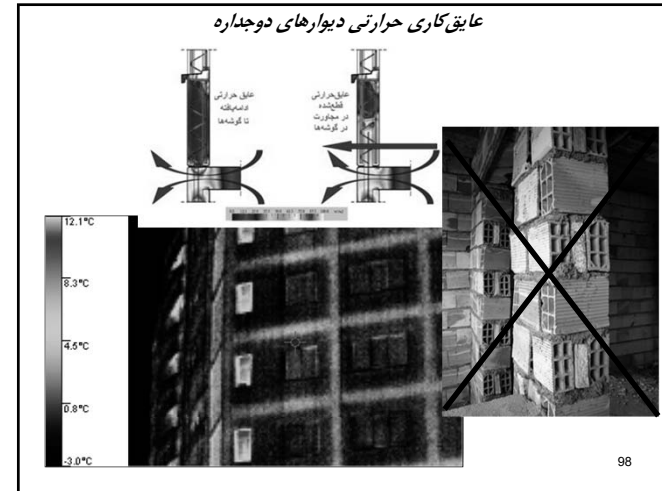
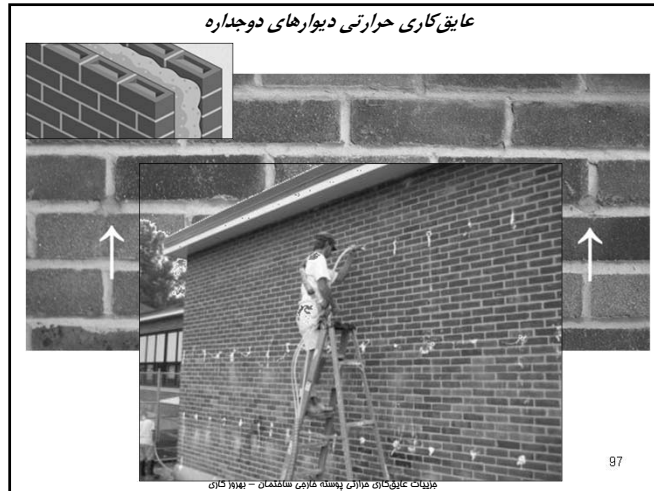
عایق کاری حرارتی دیوارهای دوجداره

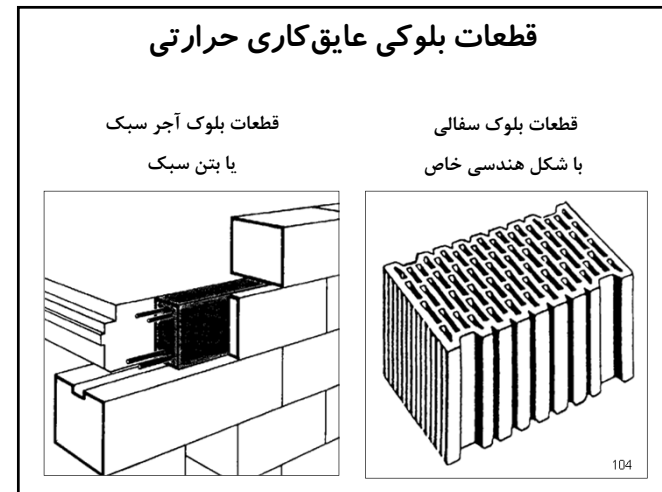
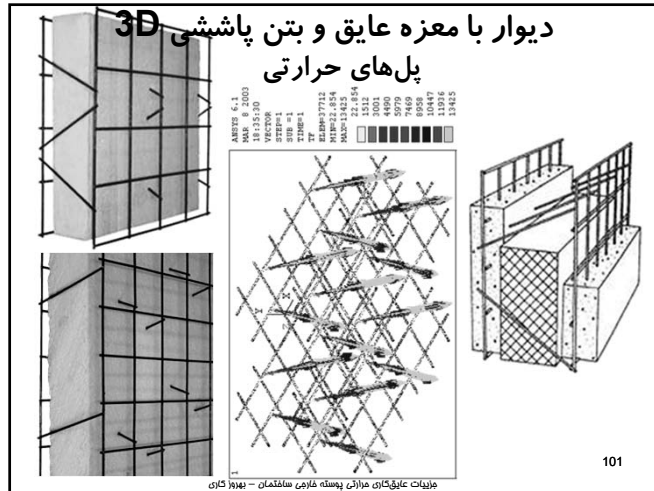


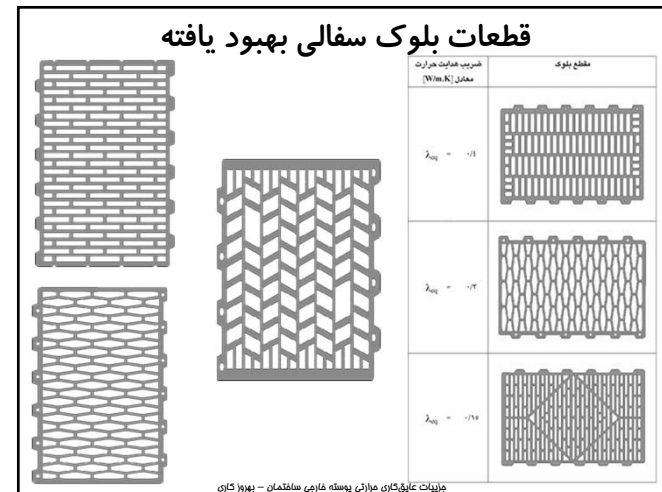
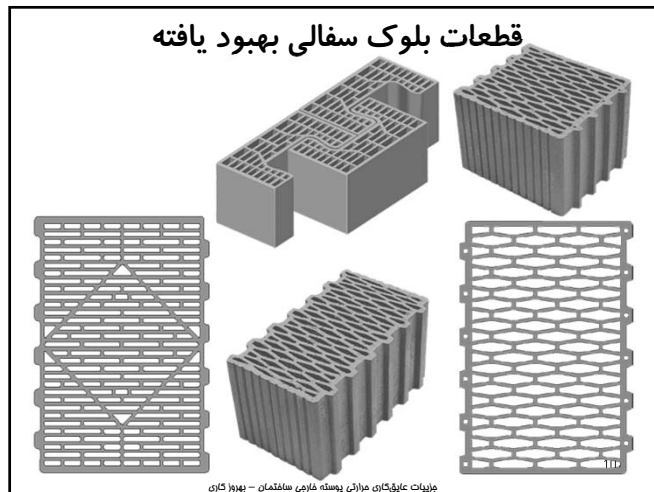
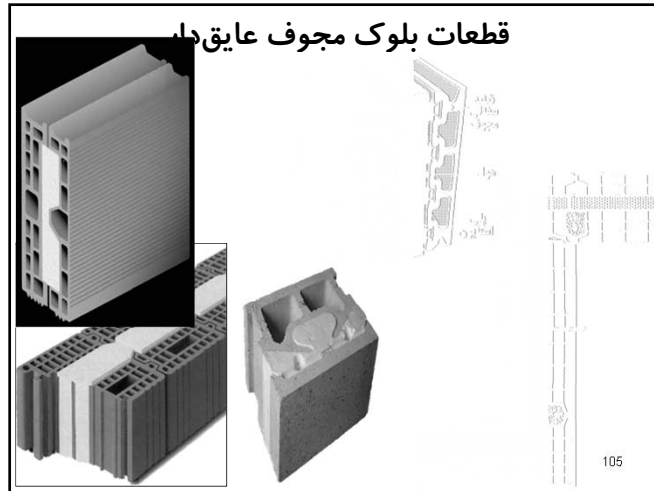
مزایات عایق کاری دمازنی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق کاری حرارتی دیوارهای دوجداره

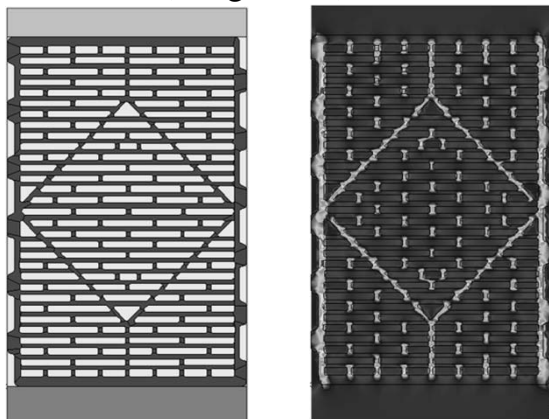








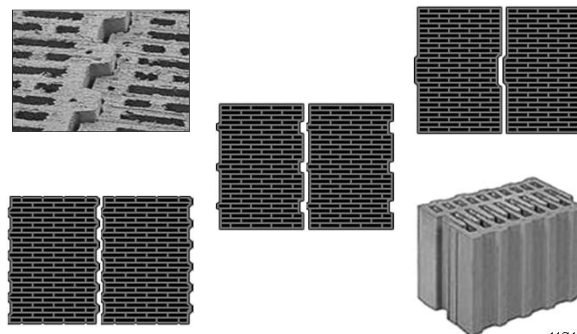
قطعات بلوک سفالی بهبود یافته



مزایات عایق‌کاری درزانی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

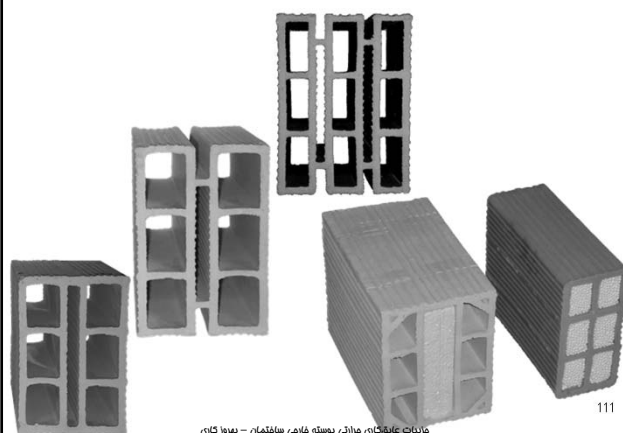
قطعات بلوک سفالی بهبود یافته

بهبود درزبندی عمودی بین بلوک‌ها



مزایات عایق‌کاری درزانی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

تولیدات بلوک سفالی در کشور

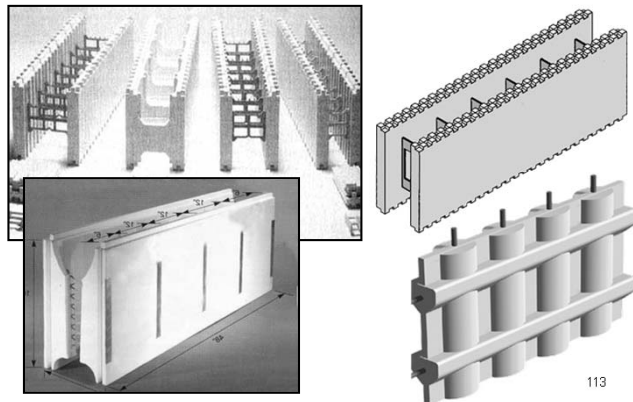


مزایات عایق‌کاری درزانی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

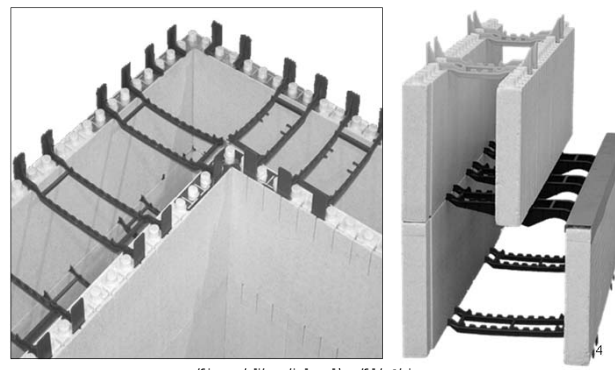
عایق حرارتی از داخل و خارج

112

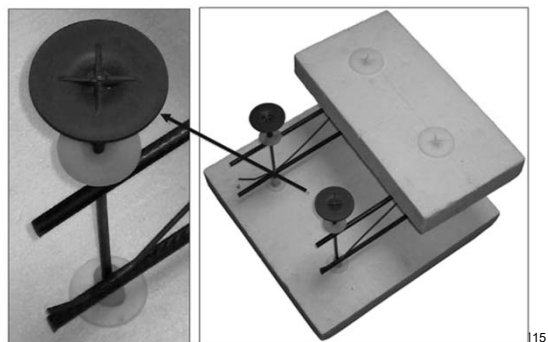
قطعات عایق حرارتی قالب ماندگار



قطعات عایق حرارتی قالب ماندگار



قطعات عایق حرارتی قالب ماندگار



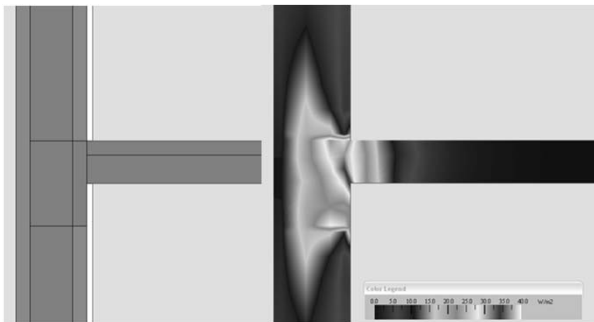
قطعات عایق حرارتی قالب ماندگار



اتصال پنجره به دیوار

118

قطعات عایق حرارتی قالب ماندگار

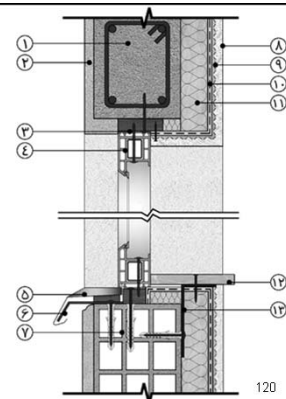


117

مزایات عایق‌کاری مدارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

اتصال پنجره به دیوار با عایق حرارتی از داخل

- ۱- نعل درگاه
- ۲- نازک‌کاری خارجی
- ۳- فوم تزریق شده
- ۴- پروفیل یوپی‌وی‌سی همراه یا پروفیل فولادی تقویتی
- ۵- آبچکان دیوار
- ۶- تسمه زیر آبچکان
- ۷- دیوار اصلی
- ۸- نازک‌کاری داخلی
- ۹- رابیتس
- ۱۰- لایه بخاربند
- ۱۱- عایق حرارتی
- ۱۲- کف پنجره
- ۱۳- دستک L شکل

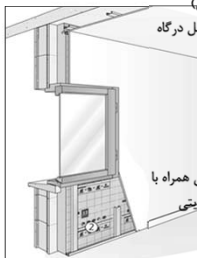


120

مزایات عایق‌کاری مدارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

اتصال پنجره به دیوار با عایق حرارتی از داخل

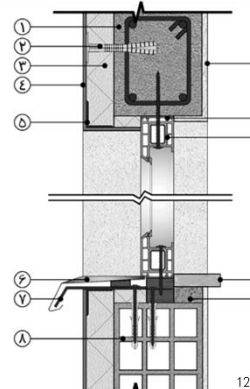
- ۱- دیوار اصلی
- ۲- نازک‌کاری خارجی
- ۳- تور سیمی (رابیتس)
- ۴- نبشی (دستک) - نعل درگاه
- ۵- آبچکان دیوار
- ۶- تسمه زیر آبچکان
- ۷- نازک‌کاری داخلی
- ۸- لایه بخاربند
- ۹- دستک L شکل
- ۱۰- پروفیل یوپی‌وی‌سی همراه یا پروفیل فولادی تقویتی
- ۱۱- فوم تزریق شده
- ۱۲- عایق حرارتی



119

مزایات عایق‌کاری مدارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

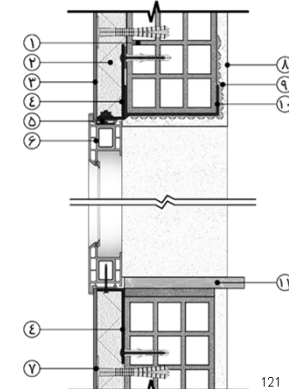
اتصال پنجره به دیوار با عایق حرارتی از خارج

- 
- ۱- نعل درگاه
 - ۲- گل میخ
 - ۳- عایق حرارتی
 - ۴- اندود نازک
 - ۵- نبشی (دستک)
 - ۶- آپچکان دیوار
 - ۷- تسمه زیر آپچکان
 - ۸- دیوار اصلی
 - ۹- نازک کاری داخلی
 - ۱۰- فوم تزریق شده
 - ۱۱- پروفیل یوپی وی سی همراه با
 - ۱۲- کف پنجره
 - ۱۳- ملات

ملاحظات عایق کاری درباری پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

122

اتصال پنجره به دیوار با عایق حرارتی از خارج

- 
- ۱- دیوار اصلی
 - ۲- عایق حرارتی
 - ۳- اندود نازک
 - ۴- دستک A شکل
 - ۵- فوم تزریق شده
 - ۶- پروفیل یوپی وی سی همراه با
 - ۷- گل میخ
 - ۸- نازک کاری داخلی
 - ۹- رابیش
 - ۱۰- نبشی (دستک) - نعل درگاه
 - ۱۱- کف پنجره

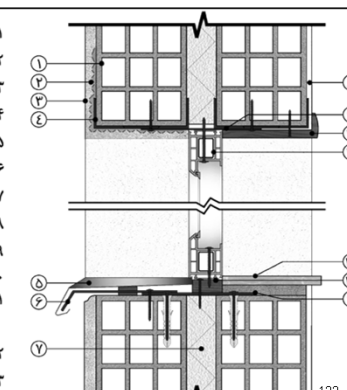
ملاحظات عایق کاری درباری پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

121

عایق کاری حرارتی بام

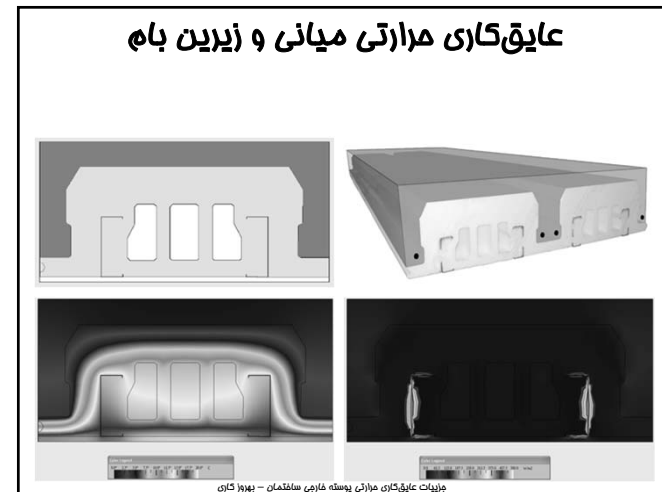
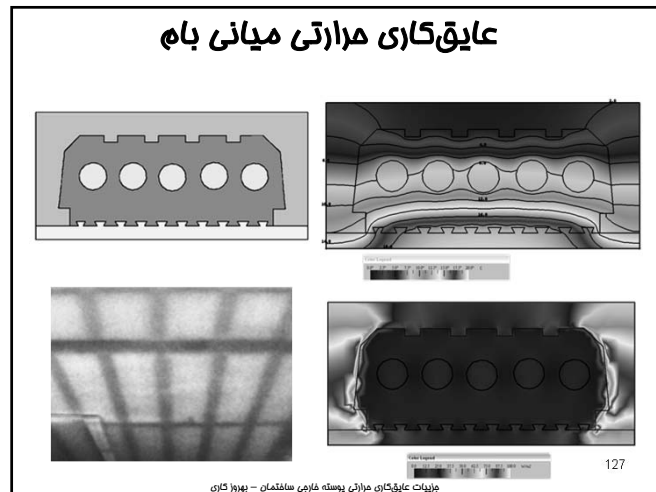
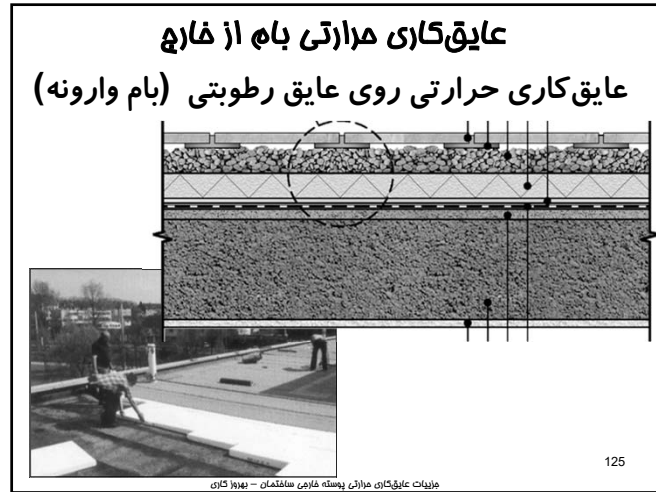
124

اتصال پنجره به دیوار با عایق حرارتی میانی

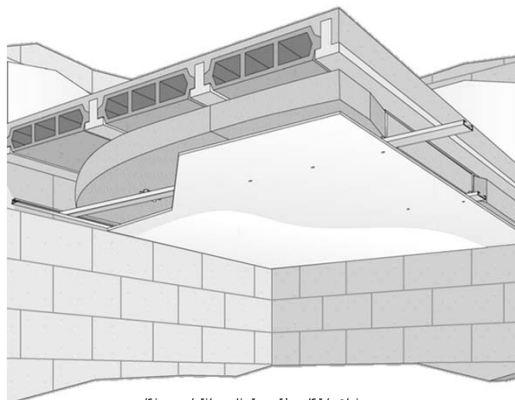
- 
- ۱- دیوار اصلی
 - ۲- رابیش
 - ۳- نازک کاری خارجی
 - ۴- نبشی (دستک) - نعل درگاه
 - ۵- آپچکان دیوار
 - ۶- تسمه زیر آپچکان
 - ۷- عایق حرارتی
 - ۸- نازک کاری داخلی
 - ۹- تسمه
 - ۱۰- پروفیل یوپی وی سی همراه با
 - ۱۱- پروفیل فولادی تقویتی
 - ۱۲- کف پنجره
 - ۱۳- فوم تزریق شده

ملاحظات عایق کاری درباری پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

123



عایق‌کاری مرارتی باه از داخل



مزایات عایق‌کاری مرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

129

عایق‌کاری حرارتی سقف شیب‌دار

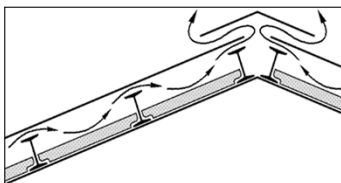
130

• انجام اقدامات برای آب‌بندی سقف، به‌جای عایق‌کاری رطوبتی

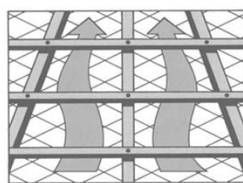
• در مناطق گرم و مرطوب، در دو طرف عایق حرارتی بخاربند پیش‌بینی شود، یا از عایقی استفاده شود که عملکرد بخاربند را نیز داشته باشد

• در دیگر مناطق، بخاربند در طرف گرم عایق حرارتی پیش‌بینی شود

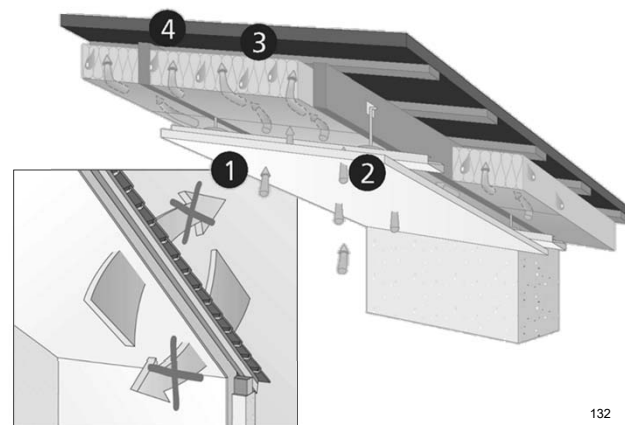
• پیش‌بینی مسائل مربوط به انبساط و انقباض ورق‌های بزرگ فلزی پوشش نهایی سقف و راهکارهای دفع آب‌های ناشی از میعان در لایه‌های سقف



مزایات عایق‌کاری مرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری



عایق‌کاری حرارتی سقف‌های شیب‌دار از داخل



مزایات عایق‌کاری مرارتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

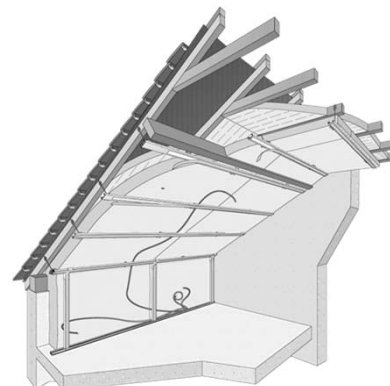
132

عایق کاری حرارتی سقف های شیب دار از داخل



مزایات عایق کاری درازتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

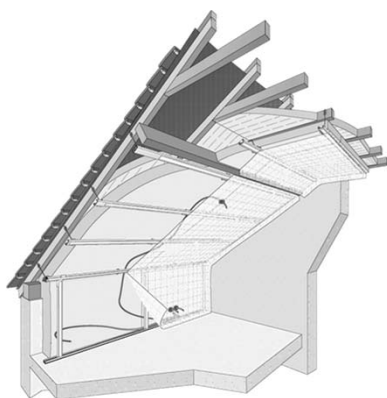
عایق کاری حرارتی سقف های شیب دار از داخل



مزایات عایق کاری درازتی پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

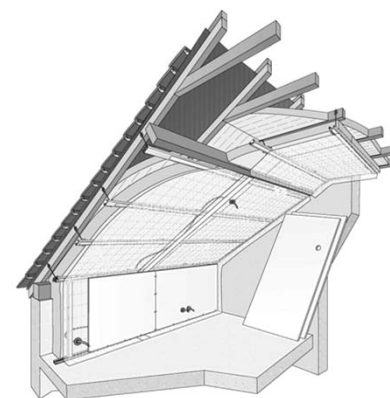
134

عایق کاری حرارتی سقف های شیب دار از داخل



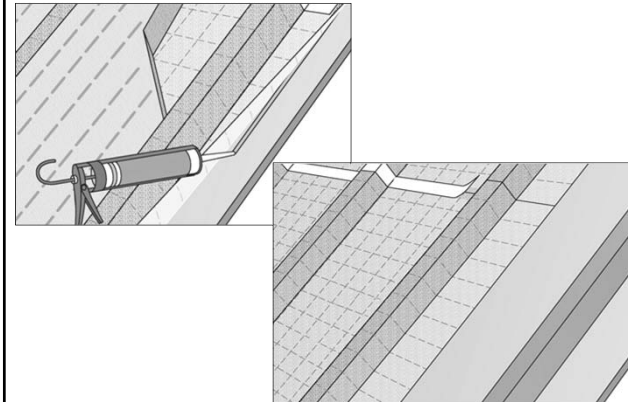
135

عایق کاری حرارتی سقف های شیب دار از داخل

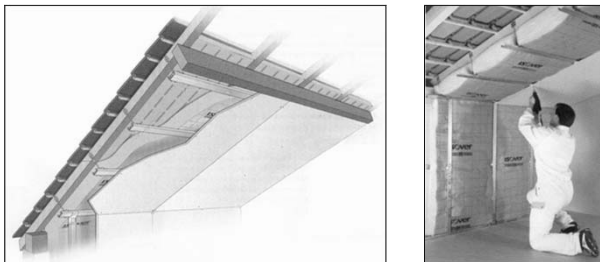


136

عایق کاری حرارتی سقف های شیب دار از خارج

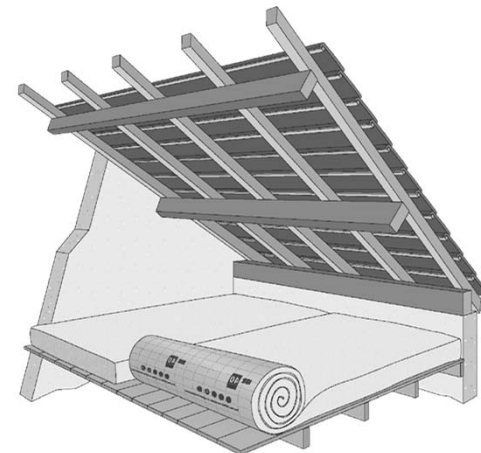


مراحل عایق کاری درازای پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری



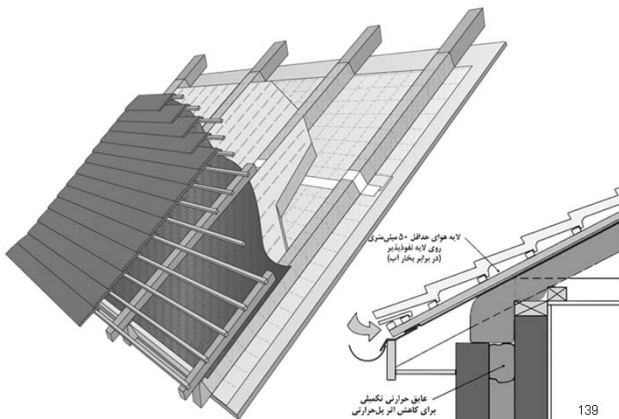
مراحل عایق کاری درازای پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

عایق کاری حرارتی سقف های تخت زیرشیروانی های غیر قابل دسترس



140

عایق کاری حرارتی سقف های شیب دار از خارج



139

مراحل عایق کاری درازای پوسته خارجی ساختمان - بهروز کاری

