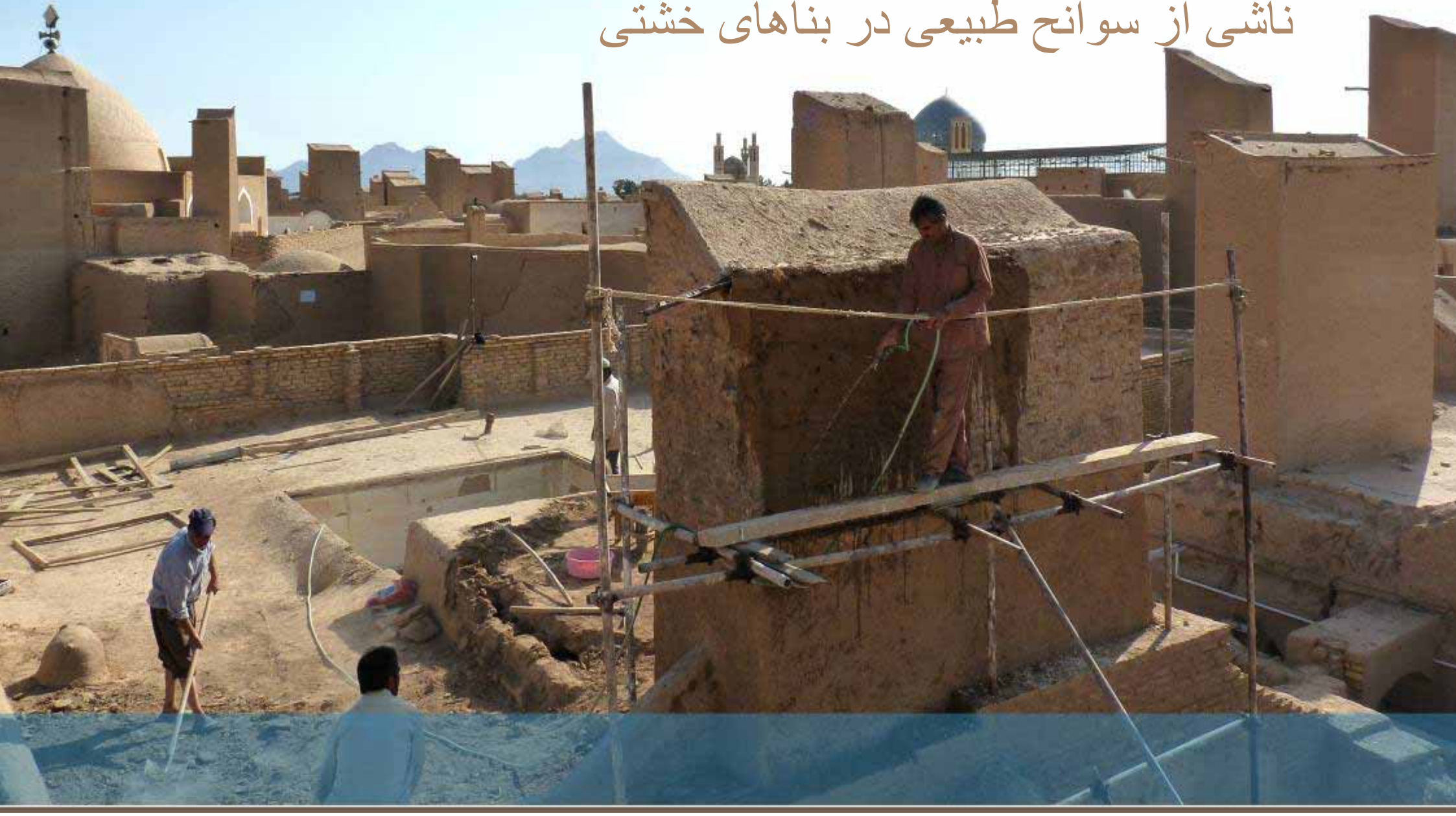


ایران

گام به گام بسوی حفاظت و کاهش آسیب های ناشی از سوانح طبیعی در بناهای خشتی



فهرست مطالب

بخش اول : مقدمه ای بر پروژه

| | |
|---------------------------|---|
| مقدمه | 4 |
| موسسات و افراد شرکت کننده | 5 |
| پلان خانه | 6 |
| آسیب های اصلی | 7 |
| سرفصل کارهای انجام شده | 8 |
| برنامه کار | 9 |

بخش دوم : تشریح فعالیت ها

| | |
|---------------------------|----|
| ایمنی | 10 |
| انتخاب خاک | 11 |
| آماده سازی کاهگل | 12 |
| کنترل شیب بندی دفع آب | 13 |
| مرمت پای دیوار آسیب دیده | 17 |
| اجرا یا بازسازی مجدد حمام | 19 |
| بررسی ترک ها | 21 |
| دوختن ترک های کوچک | 22 |
| تعمیر ترک های بزرگ | 23 |
| بازسازی یک بخش | 25 |
| تقویت طاق | 27 |
| بهبود سطح سقف | 29 |
| مرمت سقف آسیب دیده | 30 |
| تعمیر و نگهداری بادگیر | 32 |
| کف سازی | 34 |
| اندود کاهگل | 37 |
| اندود گچ | 38 |

نویسندگان:

این راهنما توسط سیاستین موریسه از دانشگاه معماری گرنیل فرانسه و بخش تحقیقاتی کراتر تهیه شده است.

گروه تنظیم کنندگان:
از دانشگاه معماری گرنیل : فلیپ گارنیه , مجید حاج میربابا , علی زمانفرد,
داوید گاندرو و لتیسیا دلپوا

از همیاران : رضا شیخ , سپیده حاج سلطانی و محسن فتوحی

برگردان به فارسی :
سید مجید حاج میربابا

در سال ۲۰۱۰ این راهنما در گرنیل- فرانسه به زبان انگلیسی تکمیل و برگردان فارسی در اردکان - ایران و در همان سال کامل شد.

تماس

همیاران:

info@hamyaran.org, www.hamyaran.org

سازمان میراث فرهنگی , گردشگری و صنایع دستی اردکان:
خانه ی تقدیری - اردکان
تلفن : ۰۳۵۲ - ۷۲۲۸۹۶۵

CRAterre :
www.craterre.org

مقدمه

هدف برنامه

فعالیت های ذکر شده در این دفترچه راهنما ، گزارش دوره های آموزش حین اجرا هستند که بخشی از پروژه ی کاهش خطرات بلایای طبیعی در جامعه می باشند. این پروژه توسط موسسه ی همیاران و دانشگاه معماری گرنبل (آزمایشگاه کراتر) برنامه ریزی شده است.

ذینفعان محلی ، منطقه ای و مقامات در سطح استانی (یزد) و ملی در اجرای آن نقش اساسی داشته اند. هدف کلی این پروژه به منظور کمک به کاهش آسیب پذیری در برابر خطرات بلایای طبیعی در بخش های روستایی و حاشیه شهری در مناطق حادثه خیز ایران است. از اهداف دیگر آن توسعه امن تر ، مدرن و سازگار با محیط زیست می باشد. پروژه پشتیبانی و مشارکت یونسکو و اتحادیه اروپا را دریافت کرده است. هدف خاص آن تقویت ظرفیت جوامع محلی ، سازمان های دست اندرکار و همچنین حرف مختلف در بخش ساختمان بوده و در راستای توسعه ی استراتژی مشارکت و دانش اجرایی در امر ساختمان به منظور کاهش آسیب پذیری محیط زیست ، بهبود شرایط سکنا و تسهیل در امر بازسازی بخش تاریخی شهرستان اردکان می باشد.

در کنار دست اندر کاران بخش ساختمان ، متخصصین دیگری به نمایندگی از سازمان میراث فرهنگی یزد - اردکان و شهرداری شهر اردکان و موسسه ی همیاران در مرمت خانه طبایی مشارکت داشتند. با تشکر از کلیه بنا ها و کمک بنایان و کلیه دست اندر کارانی که اجرای این امر را امکان پذیر نمودند. مرمت خانه ی طبایی بخشی از برنامه های تکمیلی پروژه است.

مرمت خانه ی طبایی

این دفترچه راهنما در ژوئیه ۲۰۱۰ در جریان مرمت خانه قدیمی واقع در مرکز تاریخی اردکان آماده شده است. این ساختمان از یک طرف بدلیل حفاظت بدون کیفیت و ابعاد محدود خانه و از طرف دیگر به این دلیل که مثالی خوب از خانه سنتی اردکان بود ، انتخاب گردید، و در نتیجه زمینه ی مناسبی برای اجرای یک پروژه مرمتی فراهم آمد. با توجه به اینکه صاحب خانه شخصا به لحاظ مالی قادر به انجام کار نبود ، مذاکراتی با مقامات محلی صورت گرفته و با جلب موافقت آنها مرمت خانه امکان پذیر گردید.

این پروژه به محلی برای تبادل تجربیات میان کارشناسان مختلف بخش حفاظت و بنایان درآمد و ۱۴ روز کاری به منظور تقویت سازه ای ، از بین بردن نقاط ضعفی که به مرور زمان اضافه شده و خانه را نسبت به زلزله بسیار آسیب پذیر نموده بود ، سپری گردید. ۳۶ نفر شرکت کننده در این تجربه همراهی کردند.

مداخله نه تنها در جهت بهبود شرایط اسکان برای خانواده بود بلکه آن را در برابر خطرات حوادث مترقیه از طریق کاهش آسیب پذیری سازه ای نیز مقاوم تر کرد.

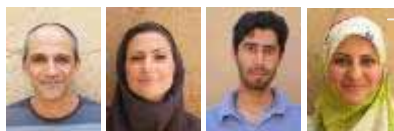
کتابچه راهنمای

این کتابچه راهنما به توضیح جزئیات اجرا شده می پردازد و به عنوان یک راهنما برای صاحب خانه ها، تکنسین ها و دست اندر کاران و کلیه افرادی در نظر گرفته شده است که در بخش مرمت و تعمیرات ساختمان های منطقه تاریخی شهر اردکان مشغول بکار هستند. این راهنما با ارائه روش گام به گام برای درمان رایج ترین بیماری های ساختمانی که در اردکان مشاهده شده پرداخته و ابزاری است که می تواند توسط همکاران تکمیل شده و بهبود یابد. نویسندگان در انتظار دریافت پرسش ها و اظهار نظرات می باشند.

سازمان ها و افراد دست اندرکار در پروژه

همیاران

رضا شیخ , سپیده حاج سلطانی , محسن فتوحی , نسیم طلازاده



CRAterre - ENSAG

سباستین موریسه , مجید حاج میربابا



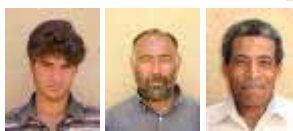
سازمان میراث فرهنگی گردشگری و صنایع دستی اردکان

ذات ا.. نیکزاد , رسول مشتاقیان , شاکر افخمی , اندلیب ذاکری , کلانتری , سپهری , پرند , فقرایی , قناعی , نصرالهی , اخواتیان , سیاح , شاکر , سفقی , طالعی , کمالی , فتوحی , عربی , شاطریان , علی کریمی



شهرداری اردکان

دریایی زاده , هاتقی , سعودی , وکیلی



خانواده طبایی

طیبه هاشمی , هادی طبایی , مسلم طبایی

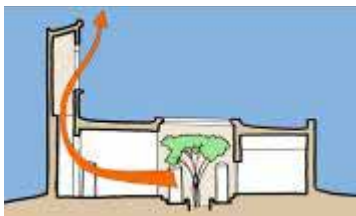


نقشه خانه

خانه طبایعی معرف خانه های سنتی حیاط دار موجود در شهر قدیمی اردکان است. حتی اگر بسیاری از خانه های به مراتب بزرگتر از آن وجود دارد ولی سازمان خانه یکسان باقی می ماند. طرح طبقه همکف درونگرا ، با بازشوهایی در اطراف حیاط سازمان یافته است. درب ، تنها راه ارتباط به خیابان است.

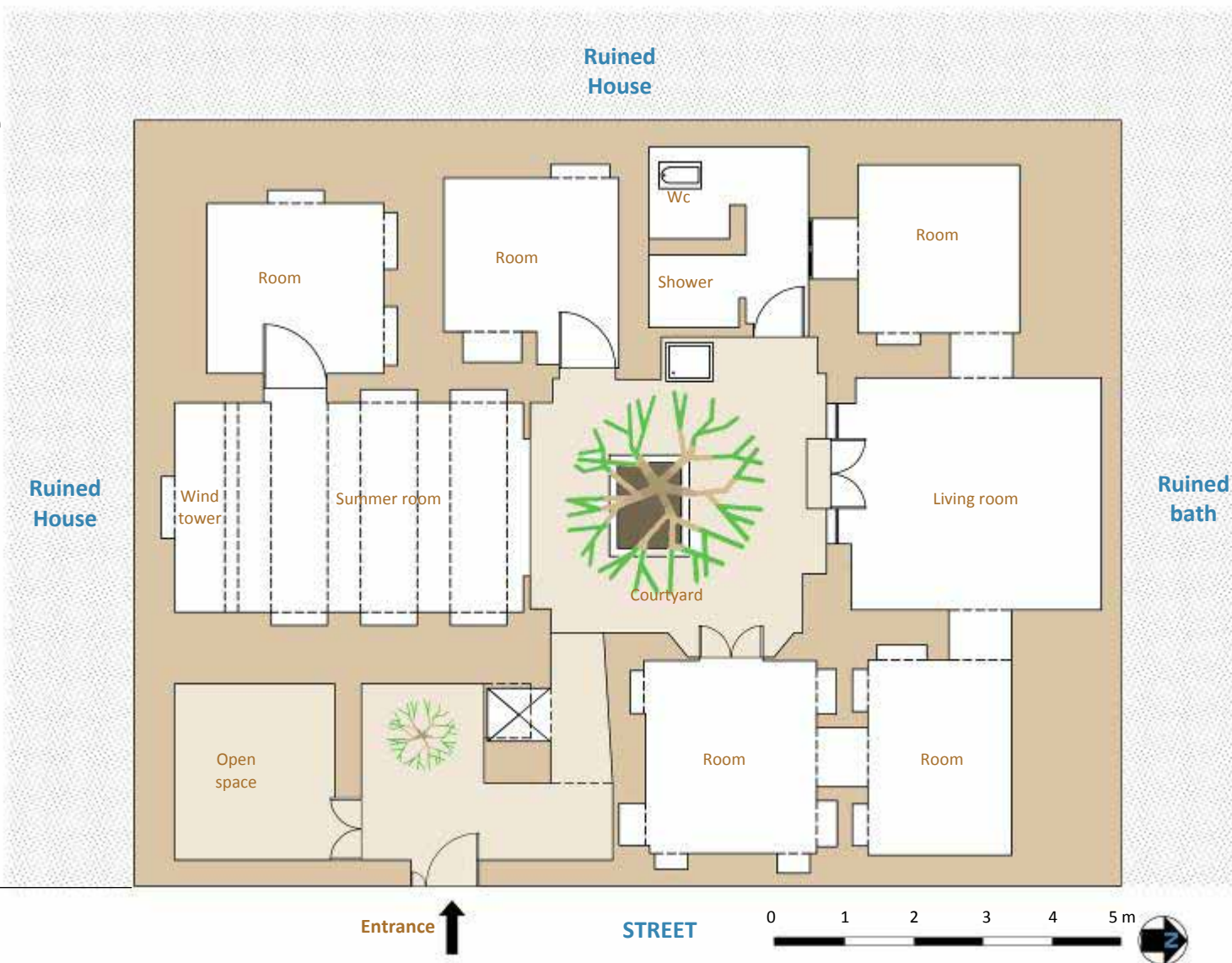
بخش زمستان نشین

در سمت شمال خانه اتاق نشیمن محصور شده فی مابین چند اطاق ، رو به جنوب قرار گرفته که می تواند از انرژی خورشیدی در فصل زمستان ، بهره مند گردد.



بخش تابستان نشین

در ضلع جنوبی اتاق نشیمنی به صورت کاملاً باز قرار دارد که در تابستان مورد استفاده قرار می گیرد ، که هرگز نور مستقیم خورشید به آن تابیده نمی شود. این اتاق در تابستان به طور مداوم توسط بادگیری، با ساختاری مکعب مستطیل شکل به ارتفاع ۴ متر بر روی بام قرار گرفته است که هوای اطاق را تهویه می کند. برج که رو به شمال می باشد ، همانند یک هواکش خورشیدی عمل کرده و هوای داخل را به خارج هدایت می کند. در وسط حیاط نیز درختی با کاربری سایه بان قرار گرفته است.





→
تغییر حالت قسمت فوقانی دیوار ،
سوراخ و ترک های روی سقف

←
تخریب پایه دیوار



→
گیاهان خودرو

←
تغییر شکل باد گیرو ترک ها
در تمامی سطوح آن



→
بنای مخروبه در کنار خانه طبیبی
که بصورت زباله دان درآمده و
جاذب آب های سطحی است

←
استفاده از مصالح نامخوان با بنا و عدم
نگهداری مناسب از در های چوبی



کارهای اجرا شده

نظافت آوار

نظافت و تسطیح آوار بوجود آمده از خود ساختمان ، سقف و از خرابه های در طرفین غرب و جنوب



زه کشی

دو طرف جنوب و غرب ، و همچنین در پشت بام خاک ها جهت زهکشی شیب بندی شده اند



پایه های دیوار

پای تمام دیوار های داخل ساختمان پاکسازی، تعمیر و پس از اجرای یک لایه مقاوم در برابر رطوبت مجدداً بازسازی شده اند



هره ی بالای سقف

هره ی بالای دیوار غربی و بخش های از طاق که ریخته شده بود و دیوار بالای سر آن بازسازی شدند



تقویت سازه

تقویت سازه عمدتاً در بادگیر صورت گرفت ، و همچنین در قسمتی در امتداد دیوار غربی نیز انجام شد. در بخش پایین بادگیر و زیر تاق که بار باد گیر به آن وارد می شد یک طاق تقویتی زده و یک میله کششی تعبیه گردید. لایه های مختلف از شبکه پلاستیکی نیز در دیوارهای بازسازی شده آن قرار داده شد



باد گیر

در اینجا همه ترک ها با ملات پر شده و با شبکه پی وی سی دوخته شد و باد گیر بدون تخریب مرمت و به حالت اولیه برگردانده شد



کف

کف سازی انجام شده با سیمان کلا حذف گردیده و به جای آن آجر فرش شد



اندود گچ

در داخل اتاق ها و در اطراف حیاط اندود گچ شد



حمام

حمام کلا عامل اصلی رطوبت در دیوارهای جانبی و آسیب های بوجود آمده بود . دیوار آن تخریب و مجدداً با فاصله ۱۰ سانت جهت تهویه رطوبت اجرا شد



پشت بام ها

لایه های قدیمی کاه گل برداشته شده و با کاه گل تازه در دو لایه پوشانده شد



برنامه اجرایی

| فعالیت ها | روز 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| نظافت آوار | | | | | | | | | | | | | |
| تخریب بخش های ضعیف | | | | | | | | | | | | | |
| کندن لایه اندود اطراف بادگیر | | | | | | | | | | | | | |
| خونا کردن بخش های ضعیف سازه | | | | | | | | | | | | | |
| بازسازی دیوار جنوب غربی | | | | | | | | | | | | | |
| کندن لایه گچی | | | | | | | | | | | | | |
| تغییر شیب بندی پای دیوار ها | | | | | | | | | | | | | |
| نظافت پی دیوار ها | | | | | | | | | | | | | |
| تخریب حمام و کندن کاشی ها | | | | | | | | | | | | | |
| بازسازی حمام | | | | | | | | | | | | | |
| بازسازی پی دیوار ها | | | | | | | | | | | | | |
| بازسازی بالای دیوار غربی | | | | | | | | | | | | | |
| بازسازی هره | | | | | | | | | | | | | |
| تقویت پی بادگیر | | | | | | | | | | | | | |
| تقویت قسمت وسط بادگیر | | | | | | | | | | | | | |
| مرمت قسمت فوقانی بادگیر | | | | | | | | | | | | | |
| تخریب تویزه زیر بادگیر | | | | | | | | | | | | | |
| تعیین ی میله کششی برای تقویت طاق | | | | | | | | | | | | | |
| تخلیه بخش های تخریب شده | | | | | | | | | | | | | |
| بازسازی کف | | | | | | | | | | | | | |
| پر کردن درز آجر ها | | | | | | | | | | | | | |
| اجرای کاه گل | | | | | | | | | | | | | |
| تخلیه بخش های تخریب شده در حیاط | | | | | | | | | | | | | |
| تقویت تاق زیر بادگیر | | | | | | | | | | | | | |
| آجر فرش کف حیاط | | | | | | | | | | | | | |
| تخلیه بخش های تخریب شده از سقف | | | | | | | | | | | | | |
| مرمت هواکش آشپزخانه روی سقف | | | | | | | | | | | | | |
| مرمت کاه گل سقف | | | | | | | | | | | | | |
| اندود گچ | | | | | | | | | | | | | |

ایمنی کارگاه

رعایت نکات ایمنی هنگام کار در خانه های قدیمی

تمامی کارگاه ها دارای خطراتی می باشند ، اما به خصوص کاردر مرکز شهر های تاریخی که در بخش هایی نیز رها شده اند خطرناک تر است ، به دلیل فرو ریختن سازه ها و بی ثباتی عناصر مختلف ساختمان افراد بی تجربه نباید به تنهایی به محوطه کارگاه فرستاده شوند ، این افراد بایستی با نقرات با تجربه که به راحتی می توانند مناطق خطرناک را تشخیص دهند همراه باشند.

اقدامات اولیه و اساسی ایمنی

-توجه رفتار پر خطر به تیم کارگاهی برای اطمینان از اینکه هر کس از خطرات آگاه است

- ارائه کفش ایمنی ، کلاه ، ماسک محافظ بینی و دهان به کلیه افرادی که کار می کنند.

- ایمن سازی موقت بخش های خطرناک و شکننده

- مطمئن شوید که سایت خشک شده و خشک باقی می ماند (آب ریزش نباید در نزدیکی دیوار ها وجود داشته باشد)

- دسترسی به مناطق مخاطره آمیز محدود شود.

- در برنامه ریزی روزانه تمیز کردن محوطه بایستی منظور گردد، زیرا محوطه کثیف به مراتب خطرناک تر از یگ کارگاه تمیز است.

- داربست و نزده بان ایمن جهت کار در نقاط مرتفع در اختیار گذاشته شود.

- اطلاع رسانی به همسایگان و توقف عبور و مرور عابر پیاده در خیابان در صورت لزوم



بیمه

در کلیه موارد بیمه کارگران مورد نیاز است



در این راهنما کارها و بخش های مخاطره آمیز با این علامت مشخص شده است



| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|--|---|---|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
| داربست ها را به دیوار متصل کنید | پای جک های سقفی را بر روی قطعات محکمی مثل چوب آهن یا بتن قرار داده نه بر روی نخاله ها | قرار دادن پشت بند ها در نقاط ضعیف برای مثال به دیوارهای بادگیر بطور موقت پشت بند زده شد | در اختیار گذاشتن کلاه ایمنی. | در اختیار گذاشتن ماسک جهت محافظت دهان و بینی از ذرات و گرد و غبار | ارزیابی و توجه خطرات با تیم کارگاهی |

انتخاب خاک

آیا هر خاکی می تواند در مرمت استفاده گردد؟

خیر، نمونه های مختلف ممکن است خصوصیات بسیار متفاوتی داشته باشند ، حتی اگر به نظر شبیه بیایند. مقدار بیش از حد از رس ، شن و ماسه و کمبود هر یک می تواند به نتایج ضعیف منجر شود. به همین دلیل هنگام انتخاب خاک استفاده از نظر یک مشاور در این زمینه توصیه می شود

چگونه ادامه دهید؟

-- کارشناسان میراث میدانند که در چه مناطقی در اطراف اردکان خاک خوب واقع شده است. اطلاعات را می توان از دفتر میراث بدست آورد. ضمن اینکه میراث نیز با یک آزمایشگاه برای آزمایش نمونه های خاک مجهز شده است.

دشواریهای اجرایی

انتخاب خاک مناسب کافی نیست. برای بدست آوردن یک آجر خوب یا اندود خوب ، آماده سازی خاک ، اختلاط و آماده سازی دیوار به همان اندازه مهم است.

2 تست خاک تقریباً دو روز وقت می خواهد



دستگاه ها و ابزار آزمایشگاه



نمونه خاک



آموزش تکنسین لایراتوار



6



این آزمایش نوع رس را مشخص کرده کمک می کند خاک مناسب را تشخیص دهیم

5



تست متیلان بلو قدرت جذب متیلان را در ذرات مشخص می کند

4



در سدیمانتاسیون سرعت ته نشینی دانه ها متفاوت هستند

3



سدیمانتاسیون نوع رس و مقدار آنرا تعیین می کند و کمک می کند خاک مناسب را تشخیص دهیم

2



دانه های خشک توزین می شوند

1



با سرنند کردن خاک می توانیم دانه های با ابعاد متفاوت خاک را از هم تفکیک کنیم

آماده سازی کاه گل

اندود کاهگل

آیا کاهگل بهترین لایه حفاظتی است؟

کاهگل ثابت کرده است که مناسب ترین راه حل برای دیوار های خاکی است. بخوبی به خشت می چسبد ، اجازه می دهد تا تغییرات رطوبت در دیوار تنظیم شده و آجر را از حرارت حفظ می کند.

چگونگی اجرا؟

شناسایی خاک مناسب. آجر از ساختمان های مخروبه را می توان اگر مناسب باشند بازیافت کرد. مخلوط خاک ، آب و کاه خرد شده را چند روز قبل از شروع کار برای نرم شدن و اجتناب از ایجاد ترک ها اندود.

دشواریهای اجرایی

تنها مشکل شناسایی خاک با کیفیت خوب است. دفتر میراث می تواند به شما در شناسایی خاک مناسب کمک کند. نتیجه خوبی را نمی توان به دست آورد ، اگر مخلوط کاهگل از قبل آماده نشده باشد کاهگلی که با عجله آماده شود پس از استفاده ترک می خورد و اتصال آن به دیوار ضعیف خواهد بود.



۳ ساعت برای اختلاط و ۱ تا دو روز برای عمل آوری



بیل، فرغون، پا آب و ماشین حمل خاک



خاک، آب و کاه



۱ تا ۳ نفر با توجه به فاصله عمل آوری کاه گل و محل استفاده از آن

6



قبل از استفاده ، مجددا مخلوط را خوب بهم می زنیم

5



روی مخلوط را پس از بهم زدن می پوشانیم تا در رطوبت مناسب بعمل آید

4



بمدت چند ساعت بایستی این مخلوط را با بیل و یا پا بهم زدن تا مخلوط ایده آل بدست آید

3



کاه را با خاک مخلوط کرده و معمولا نسبت این اختلاط برابر است

2



تا وقتیکه مخلوط بصورت مایع در بیاید آب اضافه می کنیم

1



خاک از معدن آورده شده و یا از محل ، و از تخریب دیوارها بازیافت می شود

کنترل شیب بام جهت تخلیه آب باران

محافظت بنا از رطوبت

زهکشی داخل و اطراف ساختمان برای منحرف کردن آب از دیوارها و جلوگیری از آسیب های مربوط به رطوبت ضروری است. نباید اجازه داد آب به زمین چکه کرده یا به دیوارها نفوذ کند، که این امر می تواند باعث ضعیف شدن پی و ایجاد آسیب های جدی ساختاری گردد.
این موضوع به ساختمان های پابرجا و مخروبه صدق می کند!

چگونگی انجام کار؟

- بررسی شیب تخلیه ی آب در اطراف ساختمان.
- شناسایی مناطقی که آب می تواند بماند و یا به دیوار نفوذ کند.
- شناسایی مناطق امنی که آب را می توان به آنجا هدایت کرد.
- شیب بندی خاک و مرطوب کردن لایه نازکی از خاک رو به ارتفاع ۴ تا ۶ سانتی متر
- سطح فشرده برای جلوگیری از نفوذ.

دشواریهای اجرایی

هنگامی که یک بنای پابرجا با ساختمان های ویرانه محصور شده ، کار بر روی شیب بندی وزهکشی ممکن است مستلزم جابجا کردن چندین تن خاک و مصالح دیگر باشد.
این کار همچنین می تواند خطرناک باشد!



تمیز کردن ۸۰ متر مربع از سطح آوار. نیاز به یک روز تمام + یک روز برای پوشش برخی از نقاط با کاهگل باشد



فرقون، شلنگ تراز، بیل، شنکش، ریسمان، تجهیزات امنیتی



خاک از یک مکان به مکان دیگر نقل مکان داده شود. بنابراین آوردن خاک از خارج محوطه لازم نیست



یک بنا جهت کنترل شیب نو کمک برای جابجا کردن خاک و کوبیدن آن



فعالیت مخاطره آمیز

6 ...

5

4

3

2

1



با ریسمان شیب هر لایه را کنترل کنید



هر لایه با شن کش تنظیم شود



با پاشیدن آب به منظور کاهش مقدار گرد و غبار و ایجاد فشردگی در هر لایه ، کار آسانتر می شود



اضافه کردن لایه نازک ۴ تا ۶ سانتی تا شیب مورد نیاز به دست آید. این شیب اگر حدود ۱۰٪ باشد کافی است.

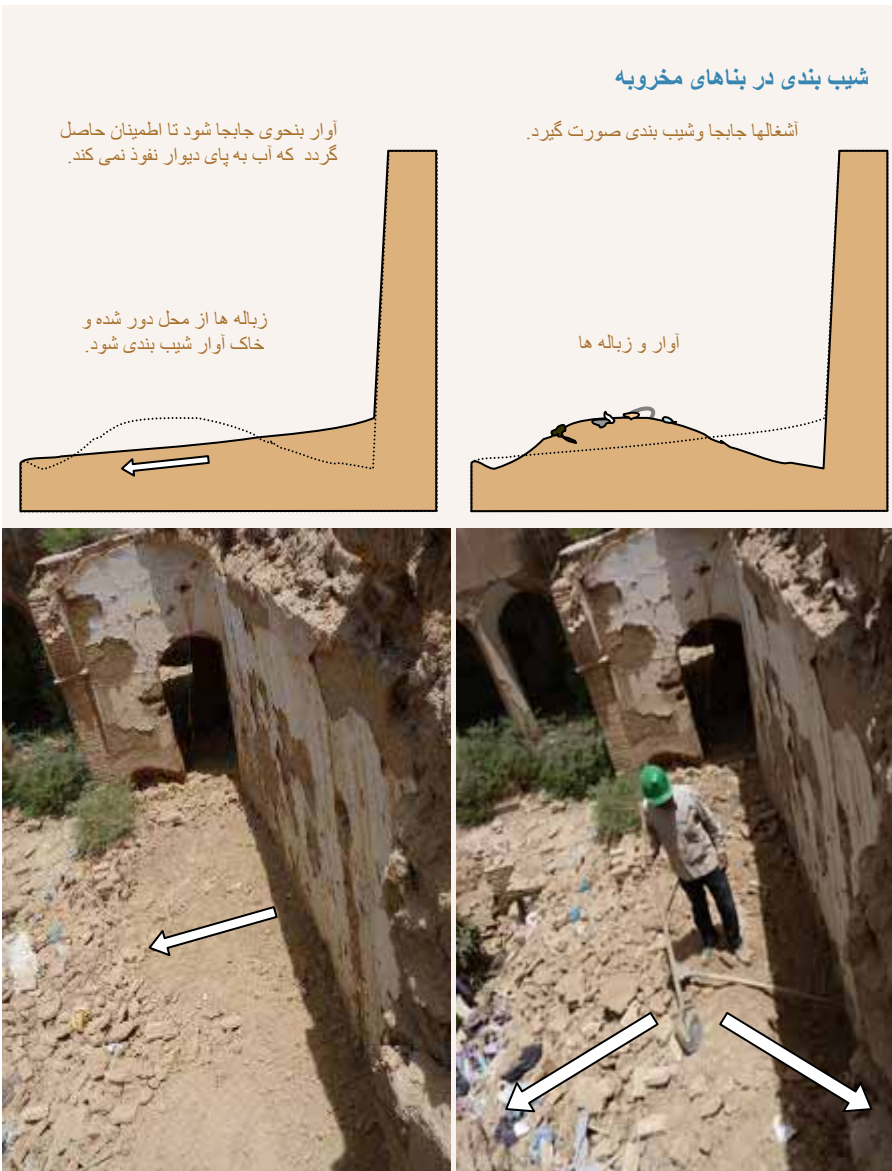


برای ایجاد شیب از سمت دیوارهای سرپا به سوی خیابان ، جایی که آب را می توان براحتی دور کرد . مصالح را از مرکز به طرفین باید ریخت .



پاک کردن سطح و حذف همه زباله ها و شیب بندی زمین.

کنترل شیب بام جهت تخلیه آب باران



9

8

7 ...



پس از اینکه لایه ی اول کاهگل خشک شد لایه ی نازک بعدی را جهت از بین بردن ترک های مویی اجرا می شود.



شیب بندی روی سقف را که با استفاده از کاه گل است ، می توان مدتی پس اتمام خاک ریزی انجام داد در صورتی که فصل بارندگی نباشد این زمان می تواند چند هفته باشد.



قبل از اجرای اندود می بایستی خاک روی سقف را چند روزی رها نمود تا کاملا نشست کند

شکستن یا نیمه کردن خشت

شکستن در امتداد یک خط راست

برای شکستن دقیق خشت ، آن را با یک دست نگه دارید و به آرامی با تیشه ضرباتی را در امتداد یک خط راست وارد نمایید . این کار را انقدر تکرار کنید تا خشت دو تکه گردد تغییر صدای خوردن تیشه به خشت حکایت از نزدیک شدن زمان شکستن می کند.



تیشه بنایی یا کمچه

شکستن به دو قسمت

برای شکستن خشت به دو قسمت آنرا محکم بر تیزی آجر و یا خشت دیگر باید زد.
To split a brick into two halves, hold it with two hands and hit it on another brick laid on the edge.



1
2



به آرامی و در امتداد یک خط به خشت ضربه بزنید.



به همین صورت در طرف دیگر خشت.

1
2
3
4




خشت را محکم بر تیزی آجر و یا خشت دیگر باید زده .




خشت را برای نصف شدن بر لبه ی آجری که محکم تر از خشت باشد بزنید.

3
4



صدای ضربان تیشه خود گویای نزدیک شدن زمان شکستن خشت است.



بنایی با خشت

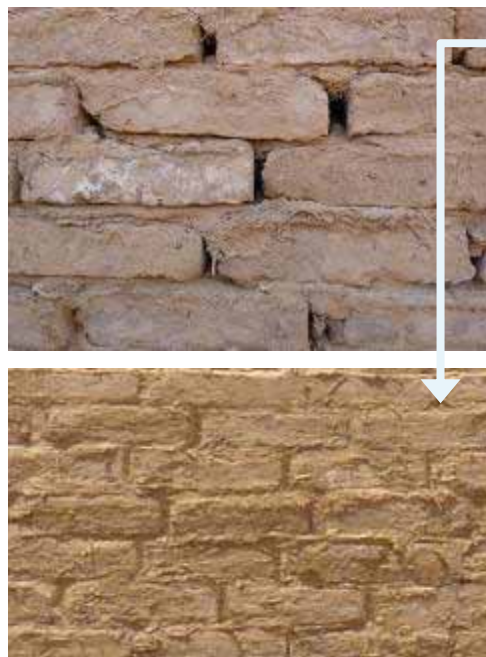
مقاومت دیوار بستگی به چیدمان آن دارد ، با عجله چینن آجرها بر روی هم بدون بکار بردن درست ملات و پر کردن درزهای عمودی باعث بروز ضعف در آن شده و بر اثر این ضعف به راحتی در یک زمین لرزه فرومی پاشند.

چگونگی اجرا؟

- مرطوب کردن دیوار و آجر.
- ملات را بر روی دیوار و همچنین بر روی لبه آجر قرار داده شود.
- قرار دادن آجر در بستری از ملات .
- خشت را با دست فشار داده تا زمانی که سطح آن به موازات ریسمان قرار گیرد.
- بررسی کنید که تمام درزها از ملات پر شده.
- ملات اضافی از محل بندها برداشته شود

دشواریهای اجرایی

یکی از نکات فنی مرطوب کردن خشت قبل از استفاده از آنها می باشد ، اطمینان حاصل شود که ملات به تدریج می تواند خشک شود. اگر از خشت خشک استفاده می شود ، آنها تمام آب موجود در ملات را به خود جذب می کنند.



برای دیوارهای ساده و راسته یک بنا و دو کمک می توانند ۴۰۰-۵۰۰ آجر در هر روز کار کنند



ریسمان ، شاقول ، تراز ، ماله ، استامبولی



خشت آب و کاهگل



یک بنا و دو کمک

| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|--|--|---|--|---|
| | | | | | |
| اطمینان حاصل کنید که تمام بنده از ملات پر شده و ملات اضافی قبل از گذاشتن آجر بعدی برداشته شود | تنظیم سطح در صورت لزوم فشار دادن خشت با ماله و یا با دست | تنظیم آجر در بستر ملات و فشار آن به پایین. | مرطوب کردن روی دیوار و همه طرف محلی که قرار است ملات کار شود. | خیس کردن خشت در آب قبل از استفاده خشت باید کاملا خیس شود نه مرطوب. | |

مرمت پای دیوار آسیب دیده

چرا پای دیوار ها آسیب دیده و تخریب می شوند؟

زمانی که پای دیوار ها مرطوب می شوند ، آسیب نیز آغاز می گردد. منابع مختلفی از رطوبت می تواند عامل این آسیب باشد ، از آن جمله خاصیت مویبندی یعنی مکش آب بسمت بالا ، نشنت لوله ، پوشش قرنیز پای دیوار با مصالح عایق مثل سنگ و موزاییک ، و یا نفوذ آب از پشت بام های آسیب دیده ، تخریب زمانی تسریع پیدا می کند که روند مویبندی با نمک همراه شود.

چگونگی اجرا ؟

- شناسایی منبع رطوبت.
- ممانعت از نفوذ رطوبت (در این مورد سقف تعمیر شده و ازاره سیمانی حذف گردیده).
- جابجایی همه ی خاک های لق شده که انسجام خود را از دست داده است.
- قرار دادن یک لایه عایق قبل از بازسازی دیوار که مانع بالا آمدن رطوبت باشد.

دشواریهای اجرایی

مشکل اصلی شناختن عوامل مختلفی هستند که باعث خراب شدن دیوار می شوند ، قبل از بازسازی پای دیوار باید مطمئن شد که تمامی آنها از بین رفته اند. یک مشکل دیگر این است که برای جلوگیری از فروپاشی دیوار بایستی در بخش های کوچک کار کرد و بستن زیر دیوار ممکن است لازم باشد.



یک هفته: 1 روز برای تمیز کردن ، یکی برای خشک شدن ، یکروز برای زیر سازی ، یکروز برای ساخت دیوار ، یکروز برای بازسازی کامل ، ۲ روز برای نازک کاری



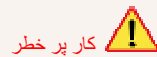
تیغه ، بیل ، فرغون ، ماله ، تراز ، ریسمان ، تجهیزات ایمنی



ملات گل ، آهک ، آجر و یا موزاییک های سیمانی برای اجرای پی عایق رطوبت ، چوب برای بستن زیر دیوار در صورت لزوم



یک بنا و دو کمک



6 ...

5

4

3

2

1



بازسازی دیوار با خشت قبل از رسیدن به انتهای کار زیرا باید حداقل یک روز صبر کرد تا قسمت قبلی خشک شده و سپس بخش باقیمانده در بالا را به اتمام رسانید



ایجاد مانع برای رطوبت بالا رونده در پی از سیمان ، موزاییک سیمانی ، کاشی ، آجر و یا هر ماده دیگر که مانع جابجایی رطوبت باشد



قبل از اجرای مراحل بعدی بایستی صبر کرده تا مخلوط گل آهک سخت شود.



آماده نمودن مخلوط گل و آهک برای پی دیوار به نسبت ۱ حجم آهک و دو حجم خاک
اگر خاک برداشته شده از دیوار شور نیست ، می توان آن را مورد استفاده مجدد قرار داد.



باید حد اقل یک روز صبر کرد تا دیوار خشک شده سانت از قسمت پایین ، زیر دیوار جهت اجرای پی تثبیت شده با آهک برداشته شود



حذف تمام خاک سست از پای دیوار . اگر قسمت آسیب دیده بسیار گسترده و عمیق است ، قسمت قسمت باید کار کرد.

مرمت پای دیوار آسیب دیده

7 ...

8

9



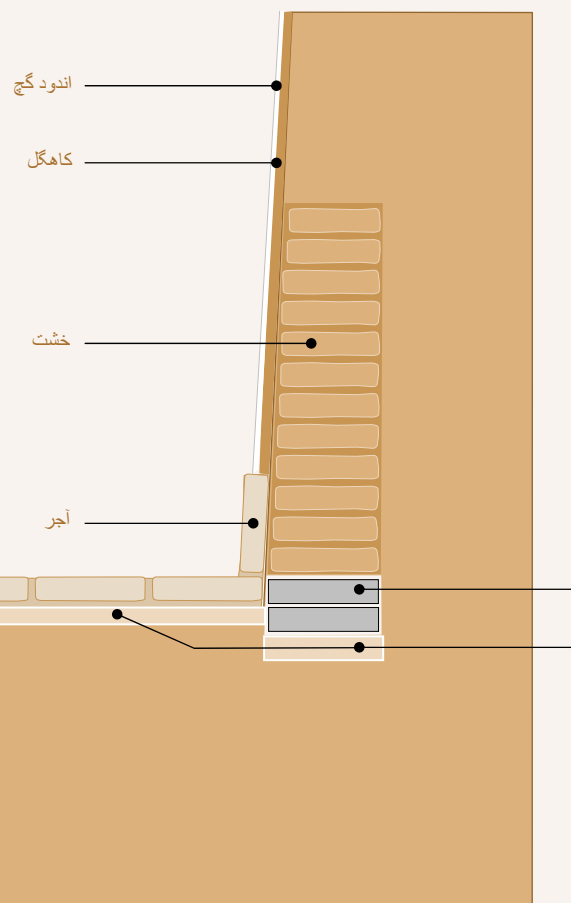
با اجرای اندود کاه گل قبل از اندود گچ از میزان استفاده از اندود گچ کاسته میشود

قبل از اجرای اندود آجر کاری به اتمام برسد

پس از خشک شدن کامل محل از قسمت پایین مجدداً بازسازی شده، جهت حصول اطمینان از پر شدن بخش انتهایی. هنگام قرار دادن خشت نهایی آنرا در انبوهی از ملات دهید

لایه مقاوم در برابر آب با استفاده از موزائیک یا کاشی با ملات آهک

مخلوط خاک - آهک به نسبت ۱۱ آهک و دو خاک



اجرا ویا بازسازی مجدد حمام

چگونگی محافظت دیوار ها از رطوبت ؟

حمام از محل های بسیار حساسی است ، که هر گونه نشئی آب از آن به طور جدی می تواند به سازه ی خاکی صدمه برساند . سیستم آبرسانی باید با یک سیستم فاضلاب کارآمد همراه باشد ، تا از نشئی آب در طول خط و در پای دیوار جلوگیری شود .
توصیه میشود لوله های آب رو کار یابند ، تا در صورت نشئی آب ، کار تعمیر آسان باشد .

چگونگی اجرا؟ -

- اجرای یک سطح ضد آب در کف قبل نصب زیر دوشی . شیب کف حمام بایستی به سمت حیاط خانه باشد تا در صورت نشئی آب به آنسو هدایت شود .
- نصب دقیق زیر دوشی بر روی لوله فاضلاب .
- ساخت دومین دیوار به موازات دیوار خشتی است و فاصله ای ۱۰ سانتی متری بین دو دیوار وجود دارد .
- اعمال لایه های کاشی و به پایان رساندن .

دشواریهای اجرایی

مشکل این است که باید تهویه دیوار و عایق آن همراه باشد .
سیستم دیوار دوپل که در صفحه بعد نشان داده شده ، حفاظت خوبی از دیوار در برابر رطوبت ارائه می دهد .



یک هفته



بیل ، فرغون ، ماله ، تراز ، ریسمان ، شاقول ، استامبولی و ابزار لوله کشی



آجر ، ماسه ، سیمان ، کاشی ، سرامیک ، درپوش هواکش و وسایل لوله کشی



یک بنا
یک کمک
یک لوله کش

6



نصب در پوش تهویه بر روی سوراخ روی دیوار در بخش خارجی

5



از این دیوار با چسباندن کاشی های جدید برای جلوگیری از نفوذ آب حفاظت شود .

4



ساخت یک دیوار آجری با فاصله ی ۱۰ سانتی متری از سازه خشتی برای ایجاد تهویه

3



اجرای یک سطح ضد آب در کف، با سیمان و قیر . این لایه در صورت نشئی آب از زیر زیر دوشی ، مانع نفوذ آب به زمین می شود .

2



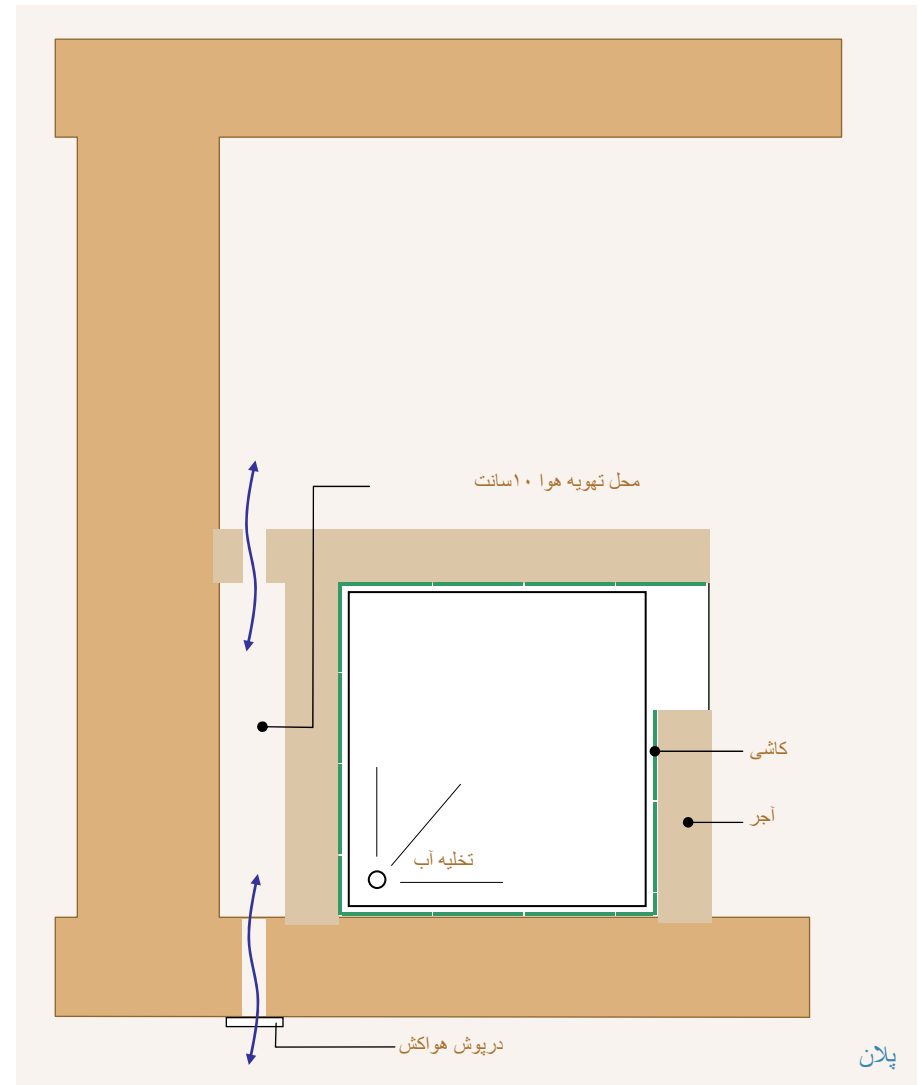
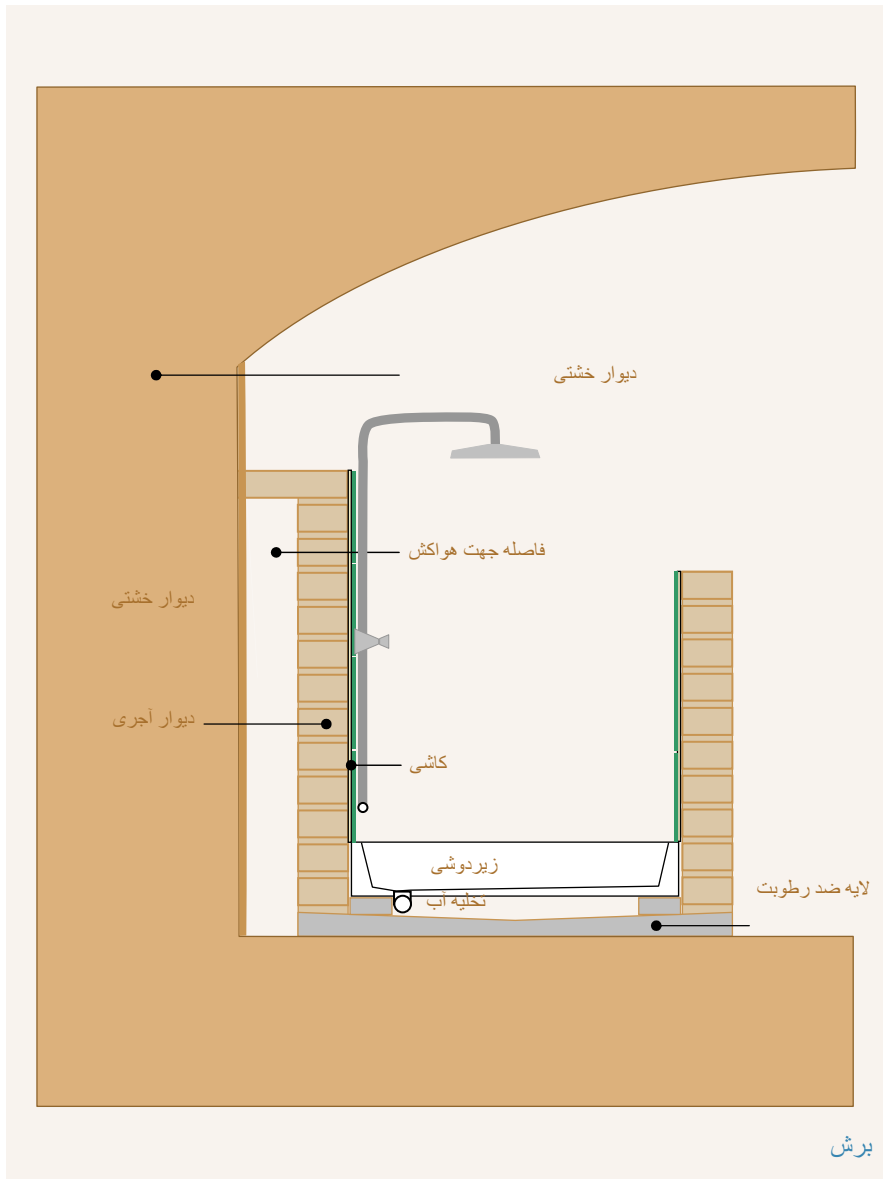
تخریب لایه های گچ و کاشی و سرامیک از روی دیوار

1



خراب کردن همه مناطق آسیب دیده از رطوبت

اجرا و یا بازسازی مجدد حمام



تحت نظر قرار دادن ترک ها

تشخیص علت پدید آمدن ترک ها

ترک دلالت بر تغییر شکل سازه دارد. همه ترک ها الزاما خطرناک نیستند. باید تغییرات ترک اندازه گیری شده و مشخص شود تهدید بالقوه است و بررسی شود که ترک تکامل می یابد و یا اینکه، برعکس، شاهد نشان می دهد که مشکل تثبیت شده است.

برای بررسی تغییرات در ترک ها، توصیه می شود چندین ماه بر آن ها نظارت داشته به اینصورت که یک یا چند نوار گچی (شاهد) در محل شکاف قرار داده و به کمک آنها تغییرات را مشاهده کرد. اگر شکل و اندازه شکاف تغییر کند، علت ترک خوردگی باید شناسایی و موقعیت سنجی شود.

درمان ترک بدون از بین بردن علت اصلی تغییر شکل راه حل درستی نمی باشد. لازم است در حله ی اول دانست چه چیزی باعث ایجاد آن شده و در یک مقیاس بزرگتر با تجزیه و تحلیل علت تغییر شکل عنصر را پیدا کرد. دلیل این تغییر شکل می تواند به دور از شکاف باشد، به عنوان مثال در پایه ساختمان.

تغییر شکل عمدتا به علت تجمع آب در پایه ساختمان است، ولی عوامل دیگری نیز باعث تغییر شکل هستند (فروپاشی دیوار یا سقف، ریختن زباله ها و مواد زائد و غیره)، یا ارتعاشات ناشی از زمین لرزه.

تثبیت تغییرات ترک می تواند تا چندین هفته پس از مرمت طول بکشد.



دقیقه برای قرار دادن شاهد های گچی در 30 محل و چند ماه برای نظارت بر حرکات عضو



ماله و تجهیزات ایمنی



گچ و آب



یک بنا

1

2

3

4



از انواع دستگاه ها می توان برای نظارت بر تغییر شکل سازه ای استفاده کرد. آنها کمک می کنند که بفهمیم سازه در حال حرکت است، یا پایدار

زدودن گرد و غبار و مرطوب کردن منطقه ای که شاهد گچی در آنجا قرار داده خواهد شد

شاهد گچی را در هر دو طرف شکاف قرار داده و اطمینان حاصل کنید که گچ به دیوار خوب چسبیده. سطح شاهد در وسط کوچکتر شود، تا مطمئن شوید که هر تنش و یا حرکتی شاهد را از وسط آن بشکنند.

نظارت منظم بر شاهد تا سریعا دیده شود که آیا ترک پایدار است و یا اینکه همچنان بازمی شود.

دوختن ترک های کوچک

چگونگی اجرا؟

هنگامی که عامل ترک حذف و ساختار تثبیت شد ، این امکان بوجود می آید تا شکاف را برای تحکیم دیوار بهم دوخت:

- پاک کردن شکاف برای حذف قسمت های شل و ذرات گرد و غبار.
- در هر دو طرف شکاف دیوار را کنده تا فضا برای گذاشتن چوب ایجاد شود ، اندازه و تعداد اتصالات چوبی بستگی به اندازه شکاف دارد.
- مرطوب کردن دیوار برای جلوگیری از خشک شدن سریع از ملات.
- قرار دادن اتصالات چوبی در داخل دیوار ، آنها را باید حداقل در عمق ۱۵ سانتی متری دیوار، با ملات گل و یا گچ جا داد.
- چوب باید در برابر موربانه مقاوم کرد (خیساندن در دوغاب آهک)
- علاوه بر این ، سطح دیوار نیز می تواند با شبکه ی پی وی سی و اندود کاه گل متصل و تقویت شود.

دشواریهای اجرایی

دیوار های ضعیف می تواند مشکل ایجاد کنند . برای جلوگیری از سقوط تکه های بزرگ از دیوار ، دیوار را باید با ضربه های آرام و با دقت و با دست برش داد.



تقریباً ۳۰ دقیقه برای هر بخش



سطل آب ، چکش ، ماله ، استامبولی ، اره ، تجهیزات ایمنی



قطعه چوب کاه گل شبکه پی وی سی



یک بنا یک کمک

6

5

4

3

2

1



علاوه بر دوختن ترک ، آن را با شبکه پی وی سی پوشانده که به تحکیم دیوار نیز کمک می کند



قرار دادن چوب و فشار آن در عمق ملات.



پر کردن شیار با ملات



تکه کردن قطعات چوبی به طول مورد نیاز



پاک کرک ، حذف همه ذرات سست . شیار زدن در هر دو طرف شکاف با تیشه یا اره . مرطوب کردن دیوار.



ترک های کوچک ساختاری اغلب در زیر لایه اندود قرار دارند . اگر عضوی ناپایدار به نظر می رسد ، با حذف لایه کاه گل تمام نقاط ضعف پیدار می شوند

تعمیر ترک های بزرگ

اقدامات مقدماتی

ترک های بزرگ عامل تغییر شکل جدی ساختاری است. منبع تغییر شکل باید قبل از اقدامات مرمتی شکاف تثبیت شود.

چگونگی اجرا؟

- ایمن سازی محوطه (پشت بند زدن به دیوار).
- پاک کردن محیط اطراف و حذف تمام عناصر سست از اطراف شکاف.
- شکاف دادن دو طرف ترک برای اطمینان از اتصال صحیح خشت های جدید با دیوار.
- مرطوب کردن دیوار و خشت.
- ایمن سازی بخش فوقانی تا اطمینان حاصل شود که هیچ چیز نمی تواند در هنگام کار سقوط کند.
- بازسازی دیوار به تدریج. بیش از ۶ ردیف خشت در روز اجرا نشود، قبل از ادامه کار بخش های تقویتی انجام شود.
- قرار دادن اتصالات چوبی در صورت لزوم.
- کار در بخش زهکشی، به لحاظ حفظ دیوار از آب باران.

دشواریهای اجرایی

شناسایی علت ترک و تثبیت سازه ای.



دو روز



ماله، تراز، چکش، سطل، استامبولی، کلاه و سایر تجهیزات ایمنی



خشت، ملات، آب، قطعه چوب
تیرهای چوبی و یا لوله های فلزی برای پشت بند
های دیوار



یک بنا یک کمک



کار مخاطره آمیز

... 6

5

4

3

2

1



برای ادامه و اتمام کار بایستی صبر کرد تا قسمت قبلی خشک شود.



بازسازی بخش بالا، هشته گیر کردن بخش نوساز با قسمت قدیمی بایستی مورد توجه باشد.



قرار دادن وسیله ای برای تضمین ایمنی بخشی بالای ترک، تا مطمئن شوید که هیچ چیز نمی تواند بر روی کارگران بیفتد. اتصالات چوبی را می توان به عنوان پایه ای برای بازسازی قسمت فوقانی استفاده شوند.



خارج کردن کلیه اجزا و بخش های سست



پاک کردن محیط برای دسترسی بهتر و افزایش ایمنی.



ایمن سازی محوطه همه عناصر تهدید در بخش فوقانی شکاف باید پشت بند زده شود.

تعمیر ترک های بزرگ

| 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 ... |
|---|---|--|---|--|---|
|  |  |  |  |  |  |
| تسطیح روی کار زمانی انجام شود که دیوار کاملاً خشک شده است. | خشت ها در ردیف آخر با فشار در ملات قرار گیرد تا از پر بودن ملات در اطراف خشت اطمینان حاصل شود.. | برای اتمام کار بخش فوقانی صبر کنید تا قسمت های قبلی خشک شده و نشست کند. | هر ردیف خشت با صبر و حوصله اجرا شود | شروع بازسازی از پای کار. در این مورد ، تصمیم به ساخت قوس برای توزیع بار بر روی دیواره جانبی گرفته شد ، چرا که زمین خیلی سست بود. | تخلیه پای دیوار تا رسیدن به سطح زمین. |

| 14 | 13 |
|--|--|
|  |  |
| سطح مقابل دیوار شیب بندی شده تا از تخریبات آتی جلوگیری شود. | حفزه پای دیوار پر شود |

بازسازی یک بخش

نگهداری یا بازسازی؟

عمدتاً بایستی از بازسازی و مرمت پرهیز نمود، بجز در جاهایی که عضو بشدت ضعیف و تغییر حالت یافته است. وقتی که بخشی از یک دیوار ریخته است در عوض بازسازی کلی، با حفظ بخش سرپا به تعمیر پرداخته شود. بازسازی یک بخش بدون شک اصالت آنرا تغییر می دهد. بازسازی یک دیوار می تواند موقعیتی فراهم کند تا اجزاء تقویتی افقی و عمودی را در آن تعبیه نمود که در آینده در جهت مقاوم سازی بنا و کاهش خطرات زلزله خواهد بود.

چگونگی اجرا؟

- مستند نگاری قبل از تخریب (عکاسی و برداشت)
- تخریب و نگهداری مصالح قابل بازیافت
- آماده نمودن یک سطح صاف و منظم برای بازسازی
- مرطوب نمودن سطح کار قبل از چین خشت ها
- قرار دادن اجزاء تقویتی و یا ضد آب در صورت لزوم

دشواریهای اجرایی

نکته ی حیاتی این است که بفهمیم چرا این جزء ضعیف و یا تغییر شکل یافته و قبل از انجام بازسازی به درمان عامل ایجاد این مشکل پرداخته شود



با توجه به ابعاد، در دسترس بودن و پیچیدگی کار زمان متغیر است، برای مثال ارایه شده حدود سه روز



بیل، فرغون، ماله، تراز، ریسمان، شاقول، استامبولی و تجهیزات ایمنی



خشت، ملات، آب، شبکه پی وی سی برای تقویت افقی سازه



با توجه به ابعاد کار، برای مثال ارایه شده کمتر از یک بنا و دو کمک

6 ...

5

4

3

2

1



یک شبکه پی وی سی در ملات لایه اول برای توزیع بار وارده روی دیوار قدیمی قرار گیرد.



سطح کار تمیز و تسطیح شود.



تخریب تا رسیدن به محل محکم ادامه یابد.



اطراف کار را از آوار حاصل از تخریب تمیز کرده و خشت های سالم جهت استفاده ی مجدد در کناری گذاشته شود.



دیوار ضعیف تخریب شود.



تخریب زمانی قابل توجه است که دیوار بخودی خود ضعیف بوده و امکان تقویت آن وجود نداشته باشد.

بازسازی یک بخش



بازسازی تارسیدن به ارتفاع نهایی باید ادامه یابد . در اینجا دیوار تا انتها ساخته نشد و بخشی از آن در یک طرف اجرا گردید که پشت بندی دائمی برای برج بادگیر باشد .



تحکیم و تقویت تویزه

چه قسمتی باید تقویت شود؟

تویزه فشار زیادی را بر روی دیوارهایی که روی آنها قرار گرفته وارد می کند. ترک در تویزه ها نشان دهنده ی ضعف در این دیوارها می باشد. مرمت دیوار هیچ کمکی نمی کند. این دیوارهای حامل تویزه هستند که به تقویت نیاز دارند. می توان بار وارده از تویزه بر دیوار را با قراردادن یک میله ی کششی در محل پاتاق کاهش داد.

چگونگی اجرا؟

- تجزیه تحلیل علل مشکلات سازه ای
- ایمن سازی تویزه (زیر بندی بخش ضعیف)
- برطرف کردن عامل مشکل (مثلا رطوبت)
- گذاشتن میله ی کششی
- در صورت نیاز، تقویت تویزه

دشواری های اجرایی

حصول اطمینان از ایمنی همیشه مشکل است ، زیرا فشار و نیروی بسیار زیادی در جریان است . کار باید با سرعتی بسیار کم و توسط یک بنای ماهر انجام شود. فقط از یک کمک بنا باید استفاده شود.



دو روز، یکی برای گذاشتن میله کششی و یک روز برای تقویت تویزه



تیشه، درل، دستگاه جوش، ماله، تراز، نرده بان و زیر پای ریسمان، شاقول، استامبولی و تجهیزات ایمن



میله فلزی ۲۰ میل، دو صفحه ی فلزی که در وسط سوراخ شده، مهره، آجر، گچ، ماسه



یک بنای با تجربه
یک کمک
یک جوشکار



کار مخاطره آمیز

1 2 3 4 5 6 ...



میله کششی از دو سوراخ عبور داده شود.



سوراخ کردن دیوارهای حامل درست از قسمت زیر تویزه، برای این کار از یک درل برقی با مته ی بلند و یا یک میله ی فلزی و پتک می توان استفاده کرد ولی ایمنی درل بیشتر است ، زیرا لرزه کمتری به بنا وارد می کند.



تخریب یک سیستم تقویتی قدیمی و بی فایده (بدون استفاده ی سازه ای) البته قبل از تخریب ، اطمینان حاصل کنید که هیچگونه فشاری بر روی آن نیست، اگر اتصالی بین این قسمت و تویزه وجود ندارد ، تخریبش با رعایت نکات ایمنی بلا مانع است .



باید وقت لازم را برای درک موقعیت و بررسی کلیه خطرات ممکن گذاشت.

تحکیم و تقویت تویزه

| 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 ... |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| ستون را تا حدی بالا برده که فرصت باشد آجرکاری نشست خود را بکند و سفت شود. | تقویت تویزه از پای تویزه و از هر دو طرف شروع شود. | و سر دیگر میله باید رزوه داشته باشد و زیر مهره و واشر یک صفحه ی فلزی قرار گرفته و بوسیله این پیچ میله را تار سیدن به حد کشش محکم کرد. | در یک سر میله یک صفحه ی فلزی جوش داده شود. | اطراف میلگرد روی دیوار تمیز شود تا بتوان پلیت آهنی را نصب کرد. | |

| 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 |
|---|---|--|---|---|--|
|  |  |  |  |  |  |
| | | | | حتی اگر آجرها به تویزه قبلی بچسبند باید از زیر با چوب بست نگه داشته شوند. | وقتی که ستون ها کاملا خشک شدند می توان اجرای تویزه را شروع کرد در اینجا برای گیرش سریع ملات از ملات گچ و گل به نسبت یک به دو استفاده شد. (2:1) |

حفاظت و نگهداری از سطح روی بام

چرا حفاظت و نگهداری از سطح روی بام

روی سقف بنا به همان اندازه‌ی پی دارای اهمیت است. هر ترک کوچکی می‌تواند راه ورود آب را باز کرده و مشکلات عمده‌ای را برای سازه به همراه داشته باشد. شیب بندی سقف باید هر سال کنترل شود.

چگونگی اجرا؟

- کندن و خارج کردن لایه‌های کاه گل روی سقف، این لایه‌ها گاهی به ضخامت ۵۰ سانت هستند.
- شیب بندی سقف با ریسمان و تراز کنترل شود.
- با یک شن کش و خاک مرطوب سطح کار را صاف شود.
- ۲۴ ساعت صبر کرده تا سطح کار خشک شده و نشست لازم را بکند.
- اولین لایه‌ی کاه گل را اجرا و صبر کرده تا در طول شب کاملاً خشک شود.
- لایه نازک آخر اجرا شده و در محل اتصال به هره دقت شود.

دشواریهای اجرایی

سقف نباید بیش از حد سنگین شود. لایه‌های کاه گل مکرراً، هر سال، بر روی سقف ریخته شده و این انباشت وزن برای سازه و ساکنین در زمان زلزله بسیار خطرناک است. به همین دلیل، در حله‌ی اول بایستی این سطح سبک‌سازی شود.



دو روز برای ۵۰ متر مربع



تیشه، درل، دستگاه جوش، مله، تراز، نرده بان و زیر پای ریسمان، شاقول، استامبولی، فرقون و تجهیزات ایمن



آب و کاه گل



یک نفر بنا برای نظارت بر شیب بندی و دو کمک



6



لایه دوم کاه گل را برای از بین بردن این ترک‌ها اجرا کنید. موقع کاه گل Apply a در محل اتصال سقف و هره دقت شود.

5



همیشه ترک‌های کوچکی پس از خشک شدن در سطح لایه اول کاه گل پدیدار می‌گردد.

4



باید صبر کرد تا این لایه کاملاً خشک شود.

3



لایه اول کاه گل را حتی الامکان در زمانی اجرا کنید که تابش آفتاب شدید و سوزان نباشد. در جاهایی که سقف کاملاً پایدار نیست، می‌شود از یک لایه پی‌وی‌سی جهت مقاوم‌سازی در کاه گل استفاده کرد.

2



شیب سقف با خاک مرطوب تنظیم شود. مقدار شیب کنترل گردد، جهت این کار از یک تراز و ریسمان کار استفاده شده و نباید در طول کار گودی و یا برآمدگی وجود داشته باشد.

1



لایه‌های قدیمی کاه گل از تمام سقف کنده و به بیرون حمل شود. از این خاک به دلیل باران شستگی و از بین رفتن رس موجود در خاک استفاده مجدد نشود.

تعمیر بخشی از سقف که تخریب شده

چگونه تخریب در محدوده سقف پیش می آید؟

حداقل جابجایی دیوارها که به علت نفوذ رطوبت به پی است، می تواند تغییر شکل های اساسی را در محدوده سقف به همراه داشته باشد. نفوذ آب به سقف نیز می تواند باعث عدم ایستایی و باربری دیوار زیر سقف شده و مشکلات سازه ای پدید آورد. در این مورد شروع تخریب سقف به علت نفوذ آب از طرف خانه ی غیر مسکونی کناری بوده است.

چگونگی اجرا؟

- شناسایی علت آسیب و بهبود تثبیت آن (در این مورد شیب بندی خرابه کناری).
- تخریب بخش های ضعیف.
- ساخت مجدد دیوار و سقف و اتصال آنها با شبکه ی پی وی سی
- اجرا به آهستگی و با صبر تاوم بوده تا کار بنایی نشست خود را بکند و جا بیافتد
- چندین لایه کاه گل جهت آب بندی در محل ترک ها اجرا شود

دشواریهای اجرایی

مشکل بودن تامین ایمنی لازم و دسترسی به محل کار در ارتفاع را سخت می کرد. در برخی موارد بایستی از بناهای با تجربه استفاده نمود.



شش روز



ماله ، تراز ، شاقول ، چکش ، سطل ، استامبولی ، کلاه و تجهیزات ایمنی



خشت ، ملات ، پی وی سی و آب



2 دو بنا و دو کمک



کار مخاطره آمیز

... 6



کندن و تخلیه خاک پرکننده روی سقف تارسیدن به خشت های طاق.

5



کندن و تخلیه تمامی لایه های کاه گل روی سقف.

4



اینکار تا جایی ادامه پیدا کند که سازه ی بنا نمایان گردد. دیوار تا جایی تخریب گردد که به یک سطح یکنواخت رسیده و از آنجا می توان بازسازی را شروع کرد.

3



تخریب بخش های سست شده و شکننده.

2



بر پا کردن داربست در طول دیوار

1



تصحیح شیب بندی در پای دیوار

تعمیر بخشی از سقف که تخریب شده

| 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 ... |
|---|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| صبر کرده تا دیوار چیده شده که در اینجا ۵ لایه است در طول شب خشک شود. | کار دیوار چینی ادامه یافته و هر سه لایه در میان شبکه پی وی سی اضافه شود. | بر روی شبکه مجددا ملات ریخته شود. | قرار دادن شبکه پی وی سی بر روی ملات جهت مقاوم نمودن دیوار. | پخش کردن لایه اول ملات روی سطح کار | قبل از شروع سطح روی کار را مرطوب باید کرد |

| 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 |
|---|---|---|---|---|--|
|  |  |  |  |  |  |
| لایه نهایی بر روی سقف اجرا شود. | شیب بندی سقف مجددا اجرا گردد. | هره چینی نیز پس تکمیل دیوار انجام شد. قسمت راس هره بصورت شیب دار اجرا گردید تا در زمان بارندگی مقاوم تر باشد. | به همان ترتیب که دیوار بالا می آید به کار ساخت بخش تخریب شده ی سقف نیز پرداخته شد. | از شبکه پی وی سی در محل اتصال دیوارها نیز استفاده شود در اینجا اتصال تی شکل است. | کار را به همان ترتیب و با گذاشتن شبکه در هر سه لایه در میان ادامه داده به این صورت یک تیر تقویت شده ایجاد می گردد. |

حفاظت و نگهداری بادگیر

تخریب یا حفاظت؟

بادگیرها از بخش‌های شکننده‌ی بنا هستند که عموماً ترک خورده و یا تغییر حالت داده‌اند. تخریب آنها نیز با خطراتی همراه است زیرا در هنگام کار، احتمال سقوط بخشی از آن بر روی بام و یا داخل حیاط وجود داشته که باعث آسیب به سازه خواهد شد. ما توصیه می‌کنیم که بادگیرها حفظ و مقام‌سازی شوند. و این کار اصالت بیشتری در راستای حفاظت و نگهداری بنا به‌همراه دارد.

چگونگی اجرا؟

- ایمن‌سازی بادگیر توسط پشت‌بندها
- نصب داربست
- برداشتن آندود کاه گل از سطح کار
- تجزیه تحلیل ترک‌ها و بررسی ضعف‌های سازه
- دوختن ترک‌های بزرگ
- اجرای لایه‌ی اول کاه گل پس از مرطوب کردن سطح کار
- کمربندی از شبکه‌ی پی‌وی‌سی در میان ملات تازه‌ی کاه گل قرا گیرد
- روی این شبکه با کاه گل پوشانده شود

دشواریهای اجرایی

دسترسی به نقاط بالا دست و کار بر روی بخش‌های شکننده از عمده معضلات است.



شش روز



ماله‌ی گاه گل کشی، ماله کوچک تر برای اجرای جزئیات، سطل، استانبلی و تجهیزات ایمنی



اب‌ع‌گاه گل، شبکه پی‌وی‌سی، میخ فولادی جهت نگهداری شبکه روی دیوار



یک بنا و یک کمک



کار مخاطره آمیز

... 6

5

4

3

2

1



ترمیم ترک‌ها یکی پس از دیگری با اتصال آنها به یکدیگر و در صورت نیاز با پوششی از شبکه‌ی پی‌وی‌سی روی ترک‌ها.



تقویت بخش پایینی بادگیر توسط دیوار پشت‌بند.



ایمن‌سازی بخش داخلی بادگیر.



بررسی آسیب‌های سازه‌ای و تخمین عمق خرابی‌ها.



برداشتن آندود روی کار جهت کنترل کیفیت سفت‌کاری.



زدن پشت‌بندها در بخش‌های در خطر ریزش و ایمن‌سازی محل کار کارگران.

حفاظت و نگهداری بادگیر

| 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 ... |
|--|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| شبكة باید آنقدر بلند بوده تا همپوشانی کافی , به مقدار حداقل یک ونیم متر را داشته باشد, در اینجا ده ونیم متر. | پوشاندن شبکه با کاه گل. | از میخ های بلند فولادی و واشر لاستیکی استفاده شود. | قرار دادن شبکه بر روی دیوار با استفاده از میخ فولادی. | اجرای لایه کاه گل از پایین بادگیر و نصب شبکه از یک گوشه ی آن. | قبل از ادامه کار باید صبرکرد تا همه ی ترک های تعمیر شده خشک شوند. |

| ... 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 |
|---|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| برای ادامه ی کار در بخش فوقانی , باید صبر کرد تا قسمت پایین کاملا خشک شود. | ضخامت این مقاوم سازی نباید کمتر از ۵ سانت باشد تا کمک موثری به پایداری سازه نگهدارنده ی بادگیر بنماید . | در این بادگیر سه لایه شبکه پی وی سی , هر یک بطول پانزده متر در محل پای آن بکار گرفته شد. | لایه ی دیگری از شبکه بر روی کار اجرا شود این کار را می توان چندین بار تکرار کرده تا یک کمربند واقعی دورتادور پایه ی بادگیر را بگیرد.. | بخش پایینی بادگیر کاملا با یک لایه از شبکه پوشانده شود. | پوشاندن شبکه با کاه گل. |

حفاظت و نگهداری بادگیر

| 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 ... |
|---|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| | مرمت تزئینات | برای کشیدن لایه نهایی باید صبر کرد تا لایه قبلی خشک شود | اندود کاه گل را بر روی تمام بادگیر باید کشید | این قسمت با کاه گل پوشانده شده و سقف آن جهت دفع آب شیب بندی شود | تمیز و مرطوب کردن قسمت بالای دیوار |

فرش کف

چه نوع کف سازی مناسب بناهای خشتی می باشد؟

پوشش کف باید اجازه دهد رطوبت زمین تبخیر گردد و نای دیوار ها کاهش یابد. از سرامیک و موزاییک باید پرهیز شود. آجر بشرط متخلخل و غیر متراکم بودن می تواند استفاده شود. آنها را میتوان بر روی ملات ماسه آهک و یا ماسه خالی که اجازه تنفس را می دهند، قرار داد.

چگونگی اجرا؟

- کندن کف سازی فعلی و رها نمودن زمین برای خشک شدن
- تسطیح کف با ملات گل و آهک به نسبت ۲ حجم خاک و یک حجم آهک
- اولین آجر از یک گوشه کار شروع شود= دلیل
- دومین آجر در گوشه مقابل و همان طرف قرار گیرد
- بین دو آجر ریسمان کشیده شده و آجر فرش شود
- به همین صورت امتداد هر دیوار کار شود
- اطمینان حاصل شود که در تقاطع ها زاویه قائمه است (روش ۳-۴-۵)

دشواریهای اجرایی

وقتی که آجرها فرش شدند، به کارگران و دیگر افراد نباید اجازه داد تا ملات خشک نشده روی آنها راه بروند البته اگر از ماسه ی تنها استفاده شود چنین مشکلی وجود ندارد.



حدوداً ۲۰ مترمربع در روز



ماله، تراز، ریسمان، چکش، سطل، استامبولی



ماسه
آجر غیر متراکم
آب و آهک



یک بنا
یک کمک

... 6

5

4

3

2

1



ادامه داده تا دورادور فرش شود.



گوشه دیگر را به همین روش کار کنید و از قائمه بودن کنج ها مطمئن شوید.



تراز بودن آجر فرش کنترل شود.



دومین آجر در گوشه مقابل و همان طرف قرار گیرد و بین دو آجر ریسمان کشیده شده و آجر فرش شود



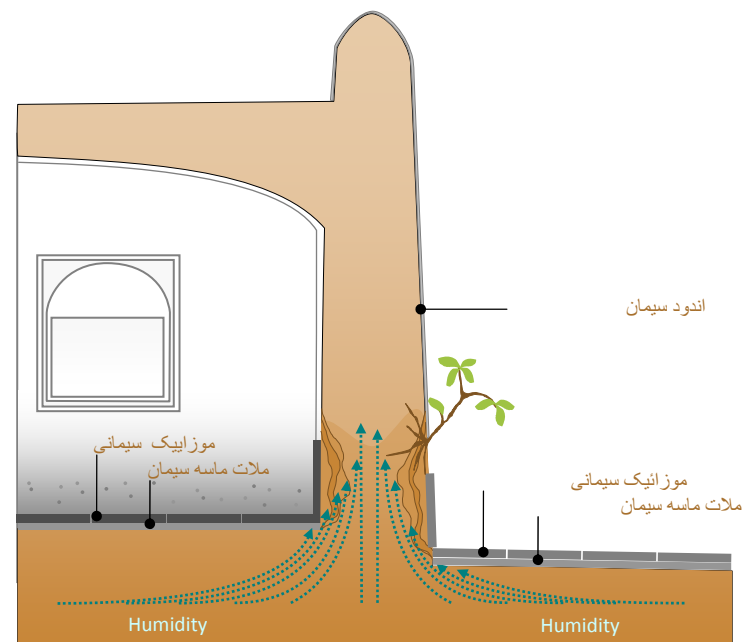
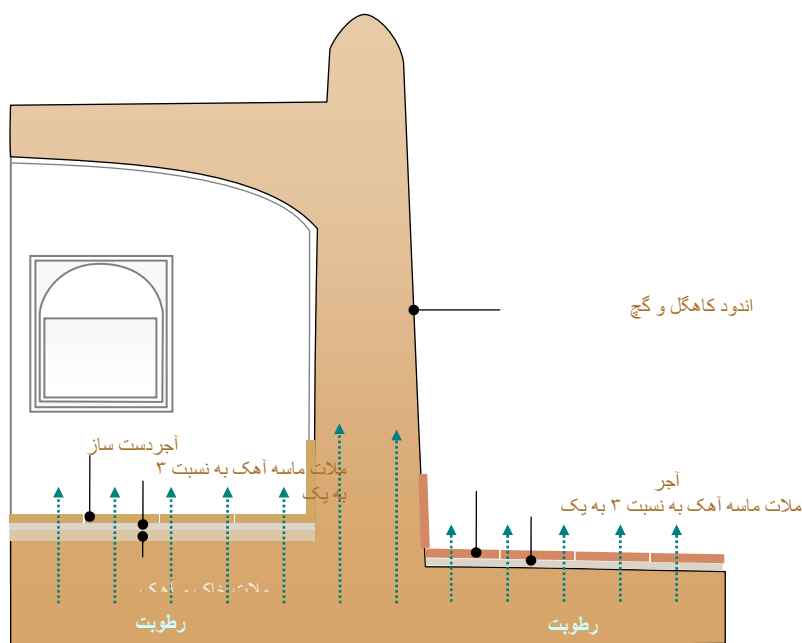
اجرای اولین آجر بر روی ملات ماسه آهک یا ماسه از یک گوشه کار شروع شود. نسبت ماسه به آهک ۳ به یک است.



برداشتن کف موجود و ملات زیر آن. تسطیح کف با ملات گل و آهک به نسبت ۲ حجم خاک و یک حجم آهک

فرش کف

| | | | |
|--|---|---|---|
| 10 | 9 | 8 | 7 ... |
|  |  |  |  |
| <p>پس از اجرای قرنیز میتوان گچ کاری را تمام کرد.</p> | <p>آجر قرنیز می تواند با ملات گل چسبانده شود.</p> | <p>بعد از اجرای دلیل دور ، قرنیز ها اجرا شوند.</p> | |



اجرای اندود کاهگل

اندود کاه گل چه جایگاهی دارد؟

کاه گل لایه اندود محافظت کننده ای می باشد که باعث کاهش جذب حرارت و محافظت خشت از باران است. این اندود بمرور زمان از بین می رود با این حال اگر خوب کار شود می تواند عمری معادل ۵ تا ۱۰ سال داشته باشد ، البته بستگی به موقعیت دیوار در بنا نیز دارد.

چگونگی اجرا؟

- پاک کردن سطح دیوار از گرد و غبار و ذرات و حذف لایه های اندود قدیمی که سست شده اند.
- پر کردن ترک ها ترک.
- پاک کردن مفاصل و حصول اطمینان از اتصال خوب اندود به خشت.
- روز قبل سوراخ ها و شکاف ها را با استفاده از ملات اندود باید پر کرد.
- آب پاشیدن بر روی دیوار جهت مرطوب نمودن آن.
- زدن محکم ملات بر روی سطح دیوار به روش پرتاب کردن.
- صاف کردن با دست.
- اضافه کردن یک لایه نازک روز بعد برای پر کردن ترک های ریز.

مشکلات فنی

اگر کاهگل مدت زمان زیادی مانده باشد هیچ مشکلی بوجود نمی آید (بهتر است از قبل آماده شده باشد). برای جلوگیری از خشک شدن سریع و بوجود آمدن بیش از حد ترک ها ، اندود کاری باید زمانی انجام شود که دیوار در سایه قرار دارد.



یک بنا و دو کمک کی توانند ۵۰ متر مربع را پوشش دهند این زمان شامل نظافت و آماده سازی دیوار نیز می شود



یک ماله برای صاف کردن سطح کار و یک سطل برای ملات یک ظرف آب نزدیک کار تمهیدات ایمنی



کاهگل آب



دو نفر کمک برای هر بنا ، که یک نفر ملات را پایکار حمل کرده و دومی بدست بنا بدهد

6

5

4

3

2

1



یک لایه نازک را روز بعد بر روی آن کشیده تا از ترک های ریز رفع گردند



اندود کاهگل را انجام داده ، حتی الامکان وقتیکه دیوار در سایه قرار دارد



سطح دیوار را مرطوب نمود



اگر لازم باشد سطح دیوار را با چکش کنده یا سوراخ کرد



تراشیدن سطح دیوار و تمیز کردن درزها



کندن اندود های جدا شده و قدیمی از سطح دیوار

اجرای اندود گچ

گچ برای چه محل هایی مناسب است ؟

گچ را تنها می توان بر روی دیوارهایی که خشک و از رطوبت دور بوده باشد استفاده کرد. استفاده از گچ در قسمت هایی از بنا که از رطوبت آسیب دیده اند مشکل را حل نمی کند. تمام مشکلات ساختاری و محل های نفوذ رطوبت (از پی و پشت بام) باید از بین رفته و سپس گچ کاری شروع شود.

چگونگی انجام کار ؟

- پاک کردن سطوح قدیمی و حذف گرد و غبار.
- اگر بر روی لایه های قدیمی گچ کار می شود ، ابتدا سطح را با ماله یا وسیله دیگر زخمی نمود تا چسبندگی بهتری بین ۲ لایه ایجاد شود.
- پاشیدن آب بر روی سطح آن.
- غریبال پودر گچ جهت حذف هر گونه درشت دانه.
- آماده نمودن مایع پر آب مخلوط گچ که به آرامی هم زده می شود تا به غلیظ شدن نزدیک گردد.
- مقادیر کمی راهر بار باید آماده نمود. به گچ سخت شده مجددا آب نباید اضافه کرد.
- لایه های نازک گچ در از بالا به پایین اجرا نمود.

دشواریهای اجرایی

کار خیلی سخت است که به تجربه ، دقت و سرعت نیاز دارد.



مدت زمان کار به پیچیدگی و فرم دیوار بستگی دارد. گاهی اوقات تاچچه ها و جزئیات مربوط به دکوراسیون چند روز کار نیاز دارد. سطوح صاف را می توان به سرعت پوشاند.



استانولی برای ساخت گچ

ماله معمولی و ماله مخصوص کنج ها قلم مو برای کار روی جزئیات دکوراسیون ماله ی پلاستیکی برای صاف کردن سطح نهایی



آب

گچ



یک بنا ی گچ کار
یک کار برای ساخت گچ

6

5

4

3

2

1



آماده سازی: سطح کار را زخمی نموده تا قسمت جدید به خوبی به قدیمی بچسبد



گچ را معمولا با الک ۱ میلیتر الک باید کرد



مخلوط بسیار پر آبی آماده کرده و به ملایمت هم رده شود. این مخلوط در مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه سخت می شود به همین دلیل باید به اندازه ای ملات درست کرد که بنای گچ کار بتواند در مدت ۵ دقیقه آنرا استفاده کند.



معمولا کار را باید از قسمت بالا شروع کرد.



برای کار در کنج ها از یک ماله ی مخصوص استفاده شود



سطح کار را با یک ماله ی پلاستیکی تراشیده تا آثار باقیمانده از ماله ی فلزی را حذف کند