

سازه هاي مصالح بنايي

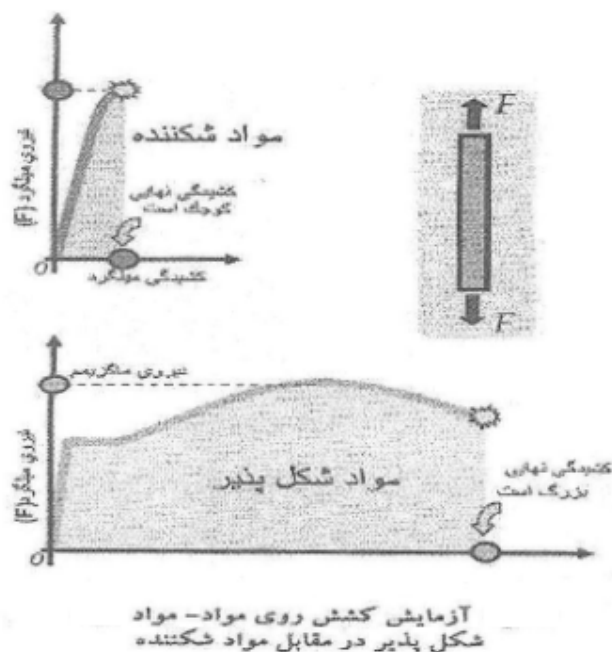
ایمان الیاسیان، کارشناس ارشد سازه Iman.Elyasian@gmail.com

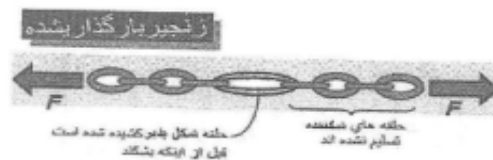
انواع ساختمانهاي مصالح بنايي

1- غیر مسلح (بدون کلاف قائم - با ملافهاي قائم و افقي)

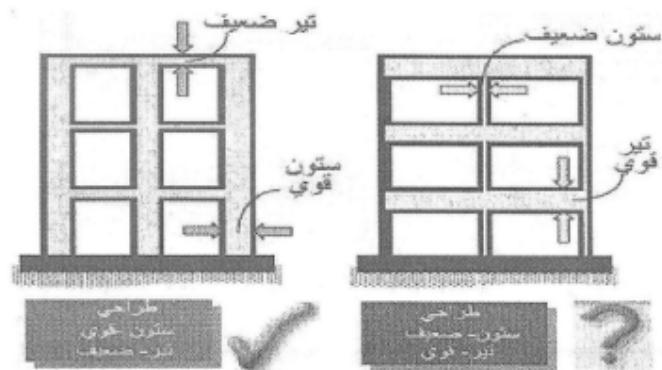
2- مسلح (دیوارها مسلح مي باشد)

براي کرسی چيني از ملات ماسه سیمان 3 به 1 - ماسه سیمان آهک (باتارد) 1 به 1 به 6 - ماسه آهک (هوایی) 2 به 5 و براي دیوارها از ملات ماسه سیمان 3 به 1 و ملات باتارد (ماسه سیمان آهک) 1 به 2 به 8 استفاده مي شود. ملات ساروج متشکل آهک شکفته خاکستر الک شده، خاک رسو ماسه بادي به نسبت 10 ، 7 ، 1 ، 1 براي آب بندي کردن دیوار و پی استفاده مي شود . ملات کاه گل در ساختمانهاي خشتي يا اندود روي دیوار يا روي بام ، ملات گل آهک (شفته آهک (آبی) به حجم 1 آهک و 3 حجم خاک (شیره آهک با خاک مخلوط شده) و ملات ماسه آهک (هوایی) براي آجرچيني با نسبت 2 به 5 ، ملات ماسه سیمان (آبی) بهترین نسبت حجمي براي ساخت دیوارهاي آجری، سنگي و بلوکی (سیمان 1 و ماسه 3) مي باشد

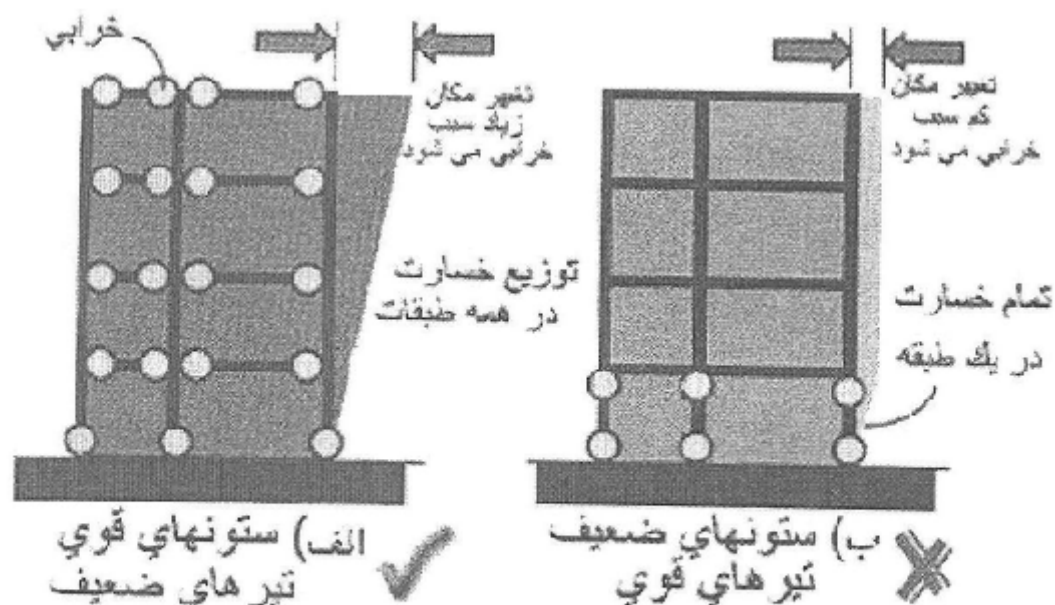




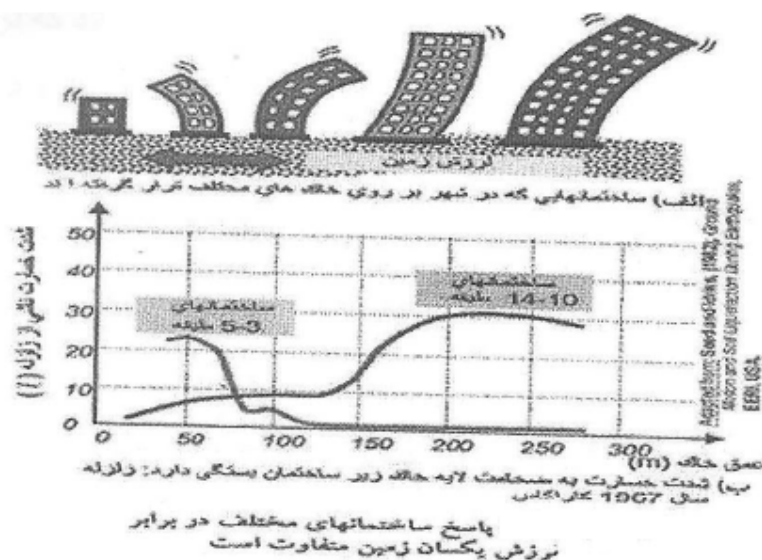
طراحی زنجیر شکل پذیر

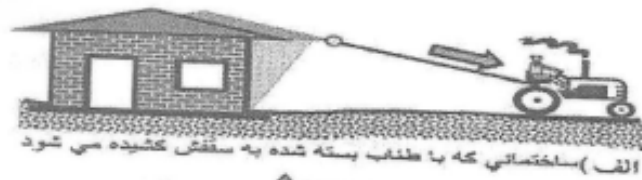


طراحی ساختمانهای بتن آرمه:
تیرها بایستی همانند حلقه های ضعیف عمل کنند - این روش
طراحی می تواند اندازه اعضا را به طور مناسبی بدست آورد
و مقدار درستی از میلگردهای فولادی را در آنها تعیین کند

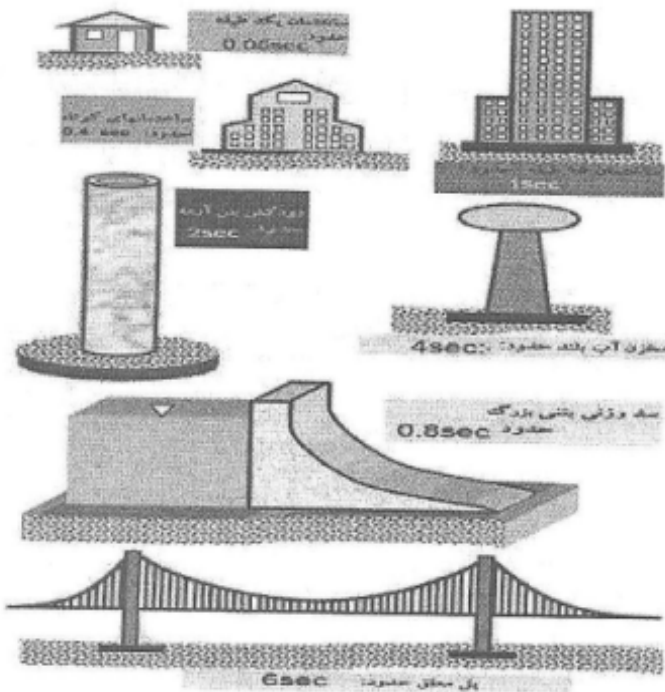


دو طراحی مجزا ساختمان که منجر به عملکردهای متفاوتی در برابر زلزله می شود- ستونها بایستی قویتر از تیرها باشند

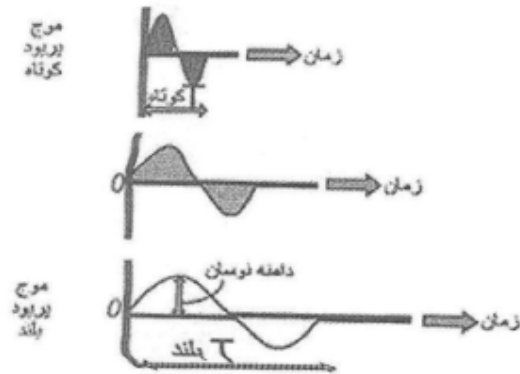




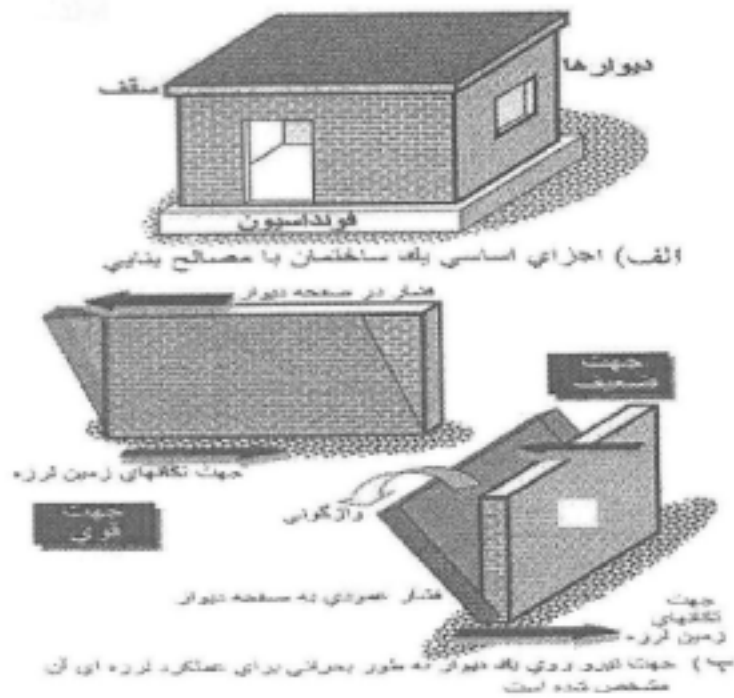
پاسخ ارتعاش آزاد یک ساختمان:
حرکت رفت و برگشت متناوب



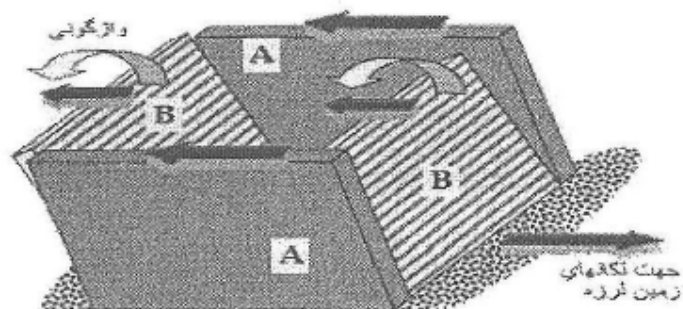
پریودهای طبیعی اصلی سازه های مختلف دامنه
تغییرات زیادی دارند. مقادیر پریود طبیعی نشان داده شده به
ویژگیهای واقعی سازه بستگی دارد.



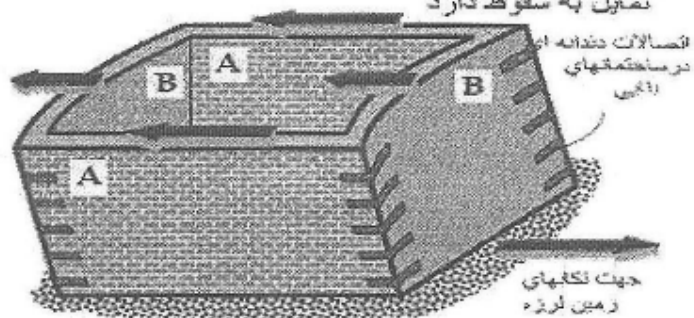
حرکت زمین در اثر زلزله ملایمتری
توسط امواج با پریودهای مختلف انتقال داده می شود



اجزای اساسی ساختمان با مصالح بنایی - دیوارها
به جهت نیروهای زلزله حساس هستند

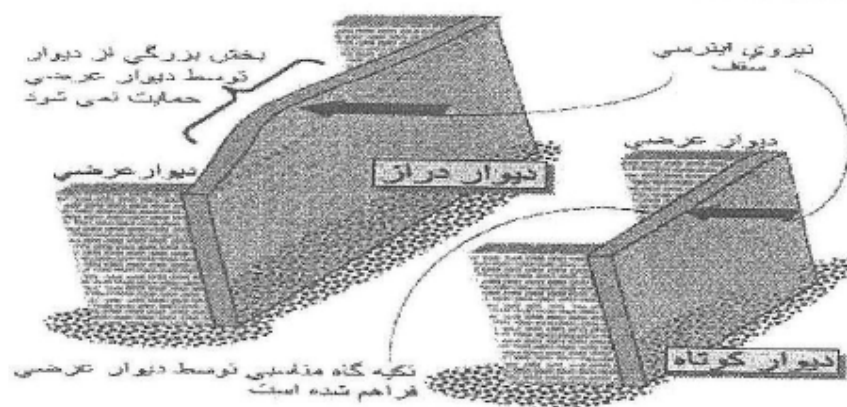
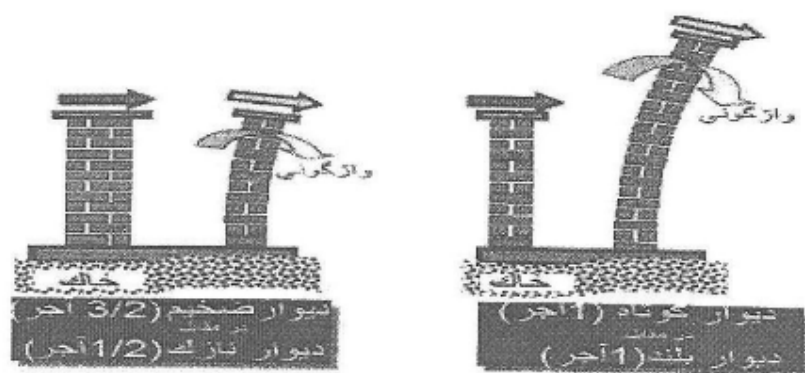


الف) جهت نکل های زمین لرزه نشان داده شده است. دیوار B تمایل به سقوط دارد



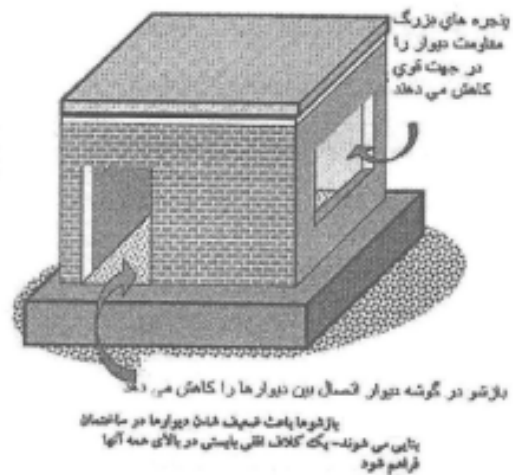
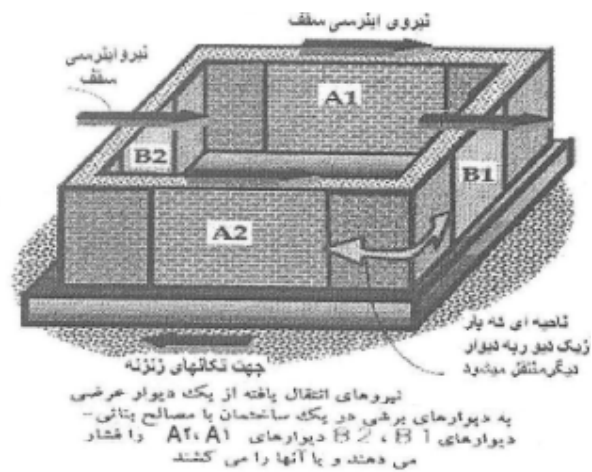
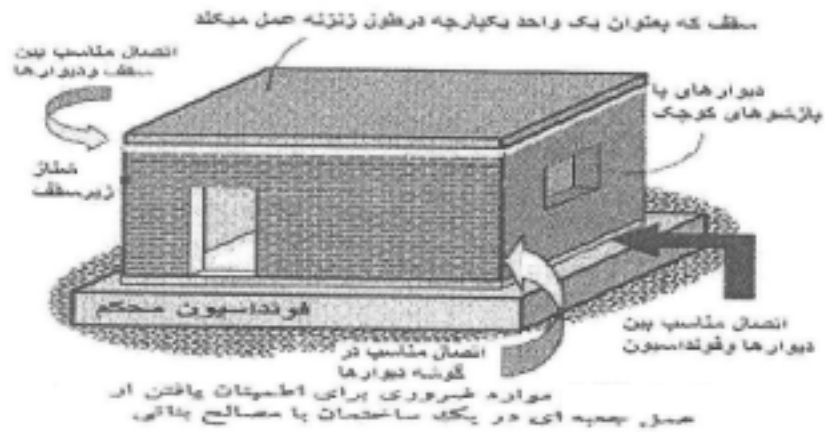
ب) دیوار B به طور مناسب به دیوار A متصل شده است. دیوار A نگه گار دیوار B است

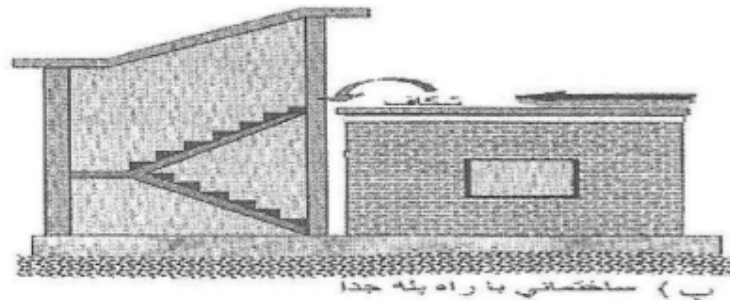
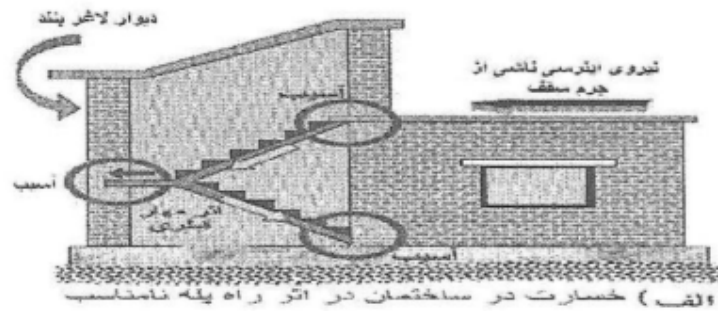
مزیت تقسیم کردن بین دیوارها - چنین حالتی فقط با اتصال مناسب دیوارها حاصل می شود



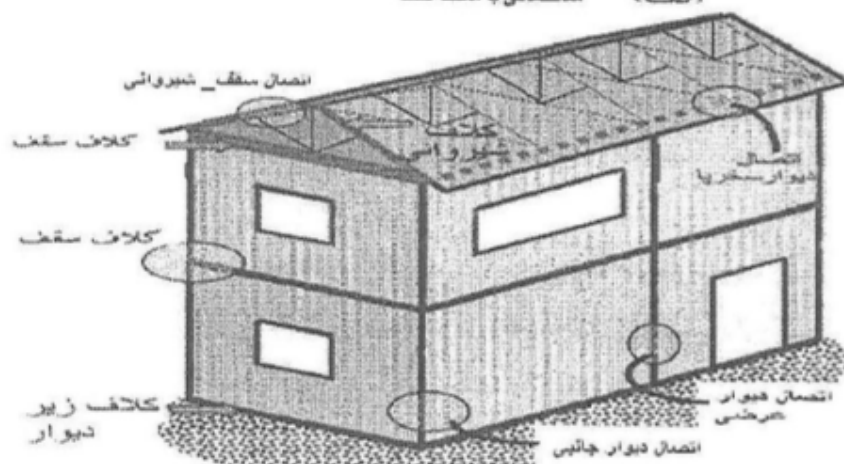
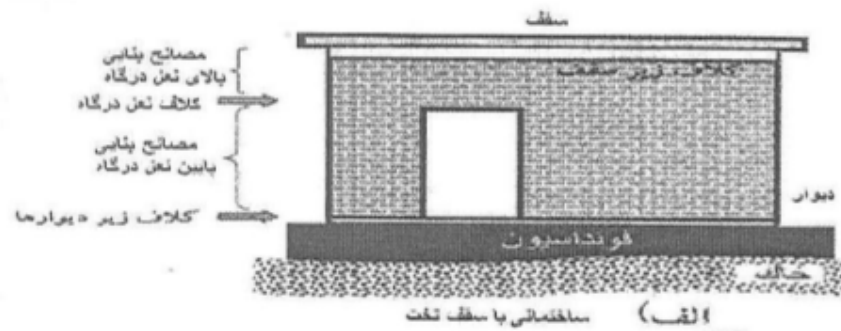
دیوارهای لاغر آسیب پذیر هستند

نوع ساختمان	تعداد طبقات	زیر زمین	طبقه اول	طبق دوم
ساختمان های آجری	یک طبقه	۶٪	۴٪	-
	دو طبقه	۸٪	۶٪	۴٪
ساختمان های با بلوک سیمانی	یک طبقه	۱۰٪	۶٪	-
	دو طبقه	۱۲٪	۱۰٪	۶٪
ساختمان های سنگی	یک طبقه	۶٪	۵٪	-
	دو طبقه	۸٪	۸٪	۵٪

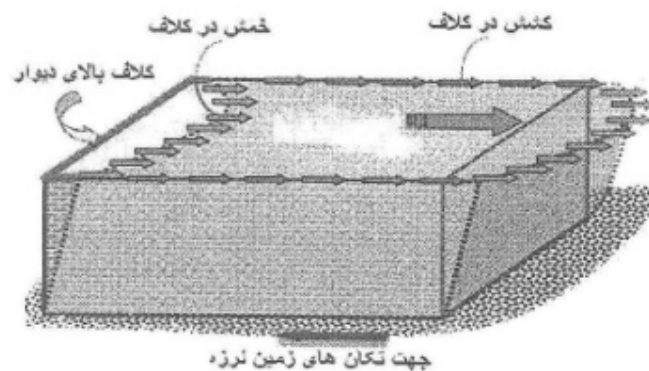




جزئیات راه پله مقاوم در برابر زلزله در ساختمانهای
یا مصالح بتانی - پایستی یا دقت طراحی شوند



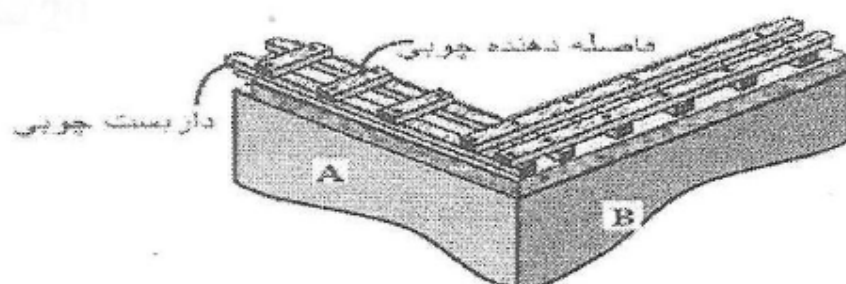
کلافهای افقی در ساختمان با مصالح
بتانی - بهبود مقاومت در برابر زلزله



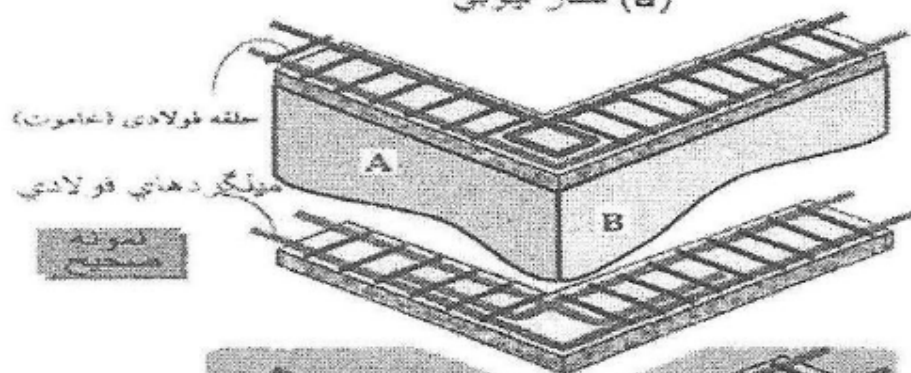
مقطع عرضی کلاف پشی



کشی و کشش در کلافهای عمل در گاهی کلافها پایستی توانایی مقاومت را داشته باشند

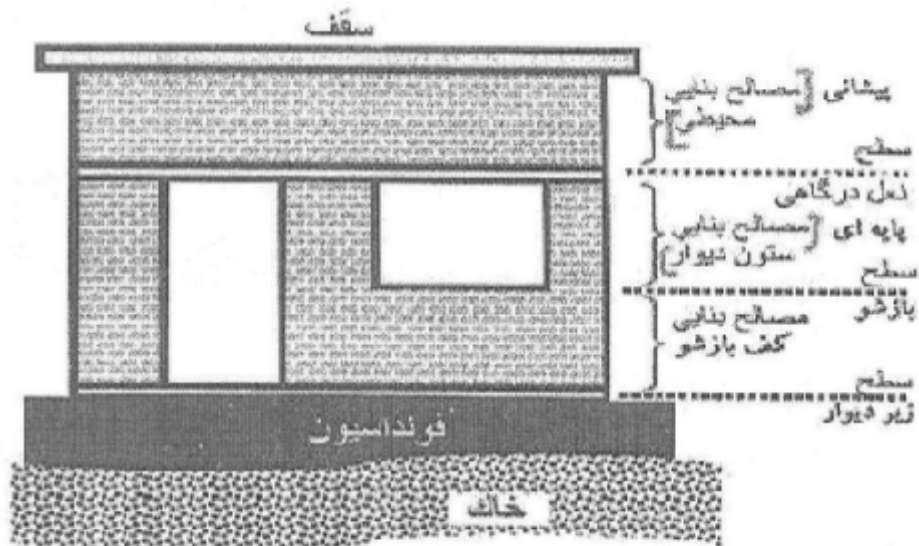


(a) شارز چوبی

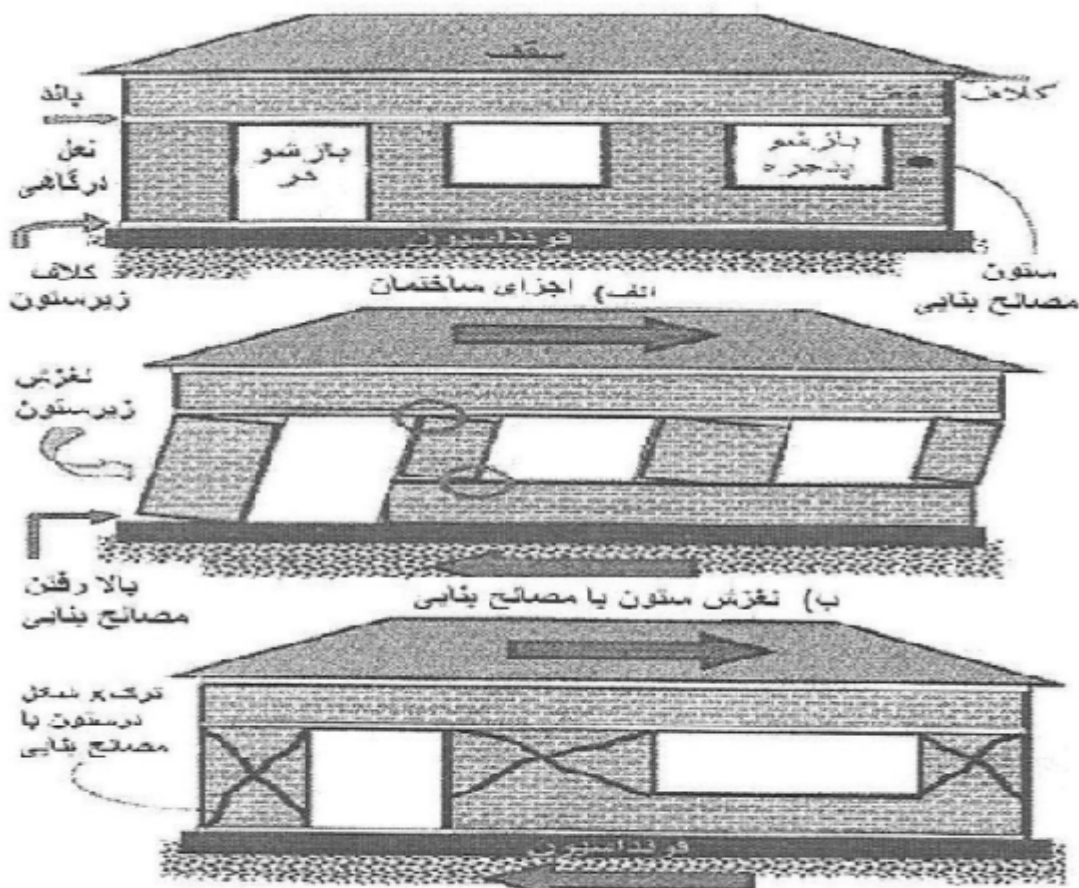


(b) شارز بتن آرمه

شارزهای افقی در ساختمانهای با مصالح بتانی - شارزهای بتن آرمه بهتر هستند

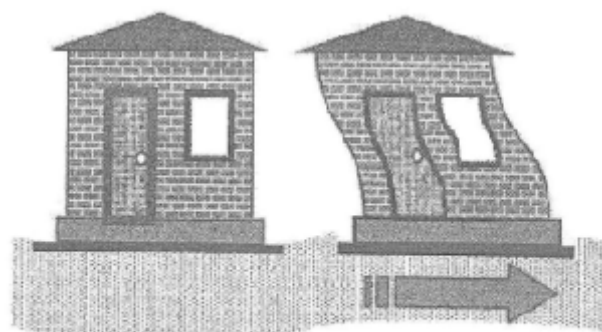


زیر مجموعه ها در ساختمانهای با مصالح بنایی - دیوارها
در هنگام زلزله به صورت واحدهای مجزا عمل می کنند

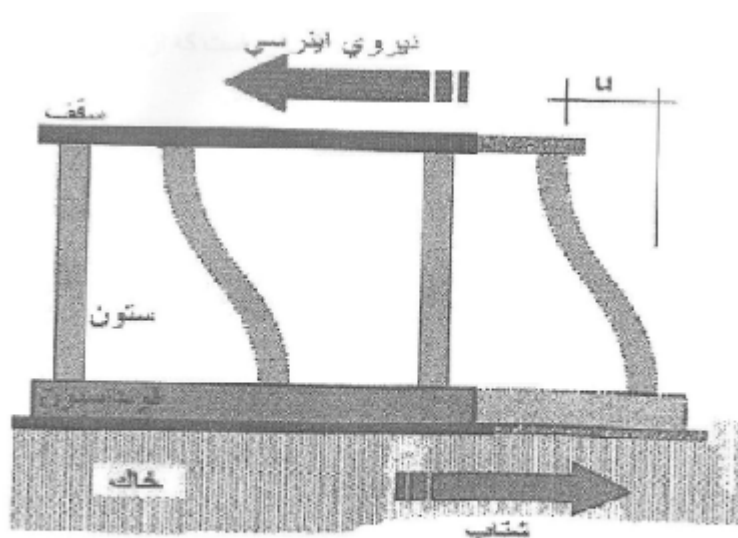


ب) ترک X شکل در ستون یا مصالح بنایی

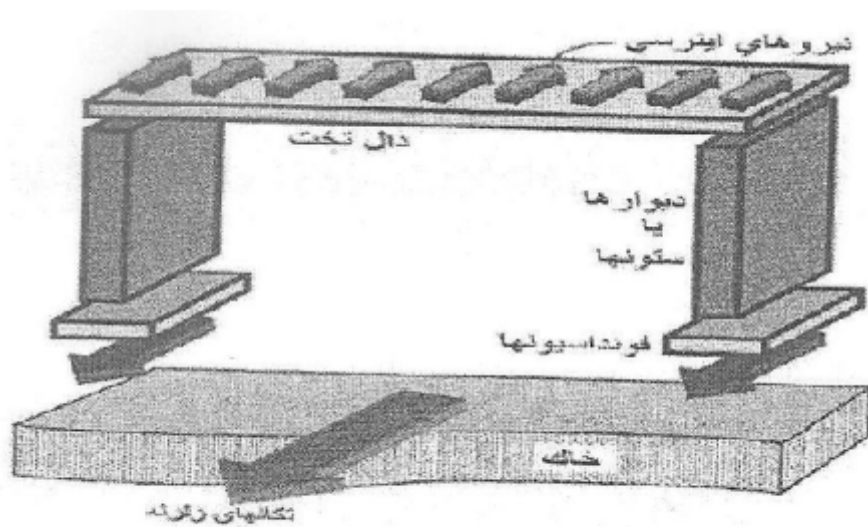
باست زلزله در یک ساختمان بنایی با سقف شیبدار -
تقویت کننده های قائم در دیوارها فراهم نشده است.



التر اینرسی در یک ساختمان وقتی که در پایه اش می لرزد



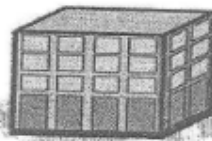
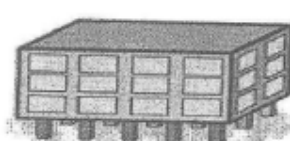
نیروی اینرسی و حرکت نسبی در یک ساختمان



جریان نیروهای اینرسی لرزه ای
از میان همه اجزا سازه

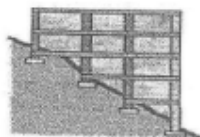


الف پایه ها

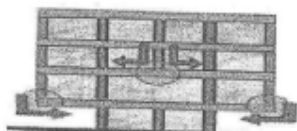


طبقه یا بلندی
عبر معمول

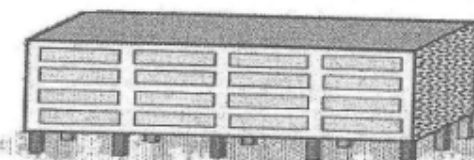
ب طبقه نرم یا ضعیف



پ زمین شیب دار



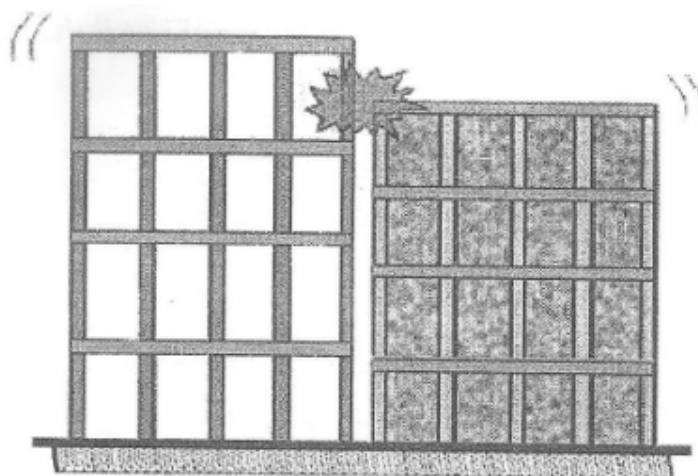
ت ستون های شناور یا آویزان



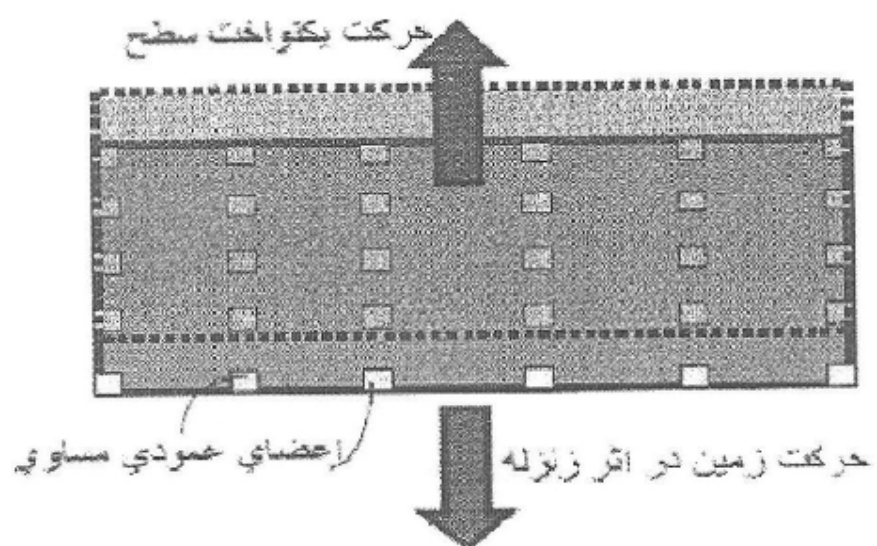
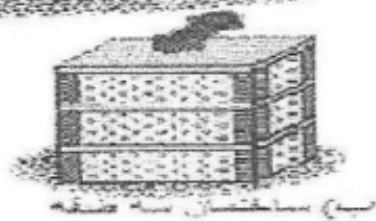
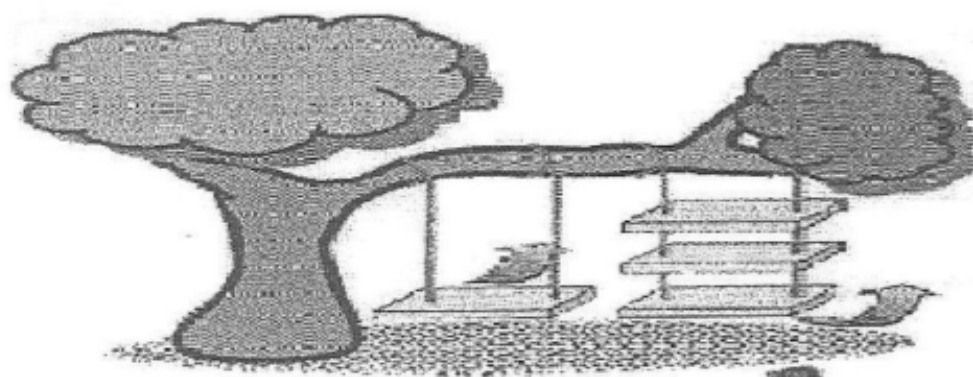
دیوار های بتن آرمه
در طبقه همکف ادامه
نیافته اند

ث اعضای سازه ای غیر پیوسته

انحرافات ناگهانی در مسیر انتقال بار در
طول ارتفاع باعث عملکرد ضعیف ساختمان می شود



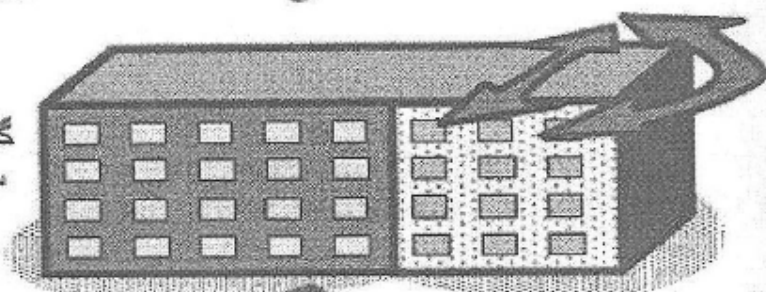
در اثر ارتعاش افقی دو ساختمان مجاور
به هم ضربه وارد می کنند



اعضای عمودی مساوی که به طور یکنواخت در پلان
ساختمان قرار دارند در همه نقاط سطح به مقدار یکسان حرکت می کنند



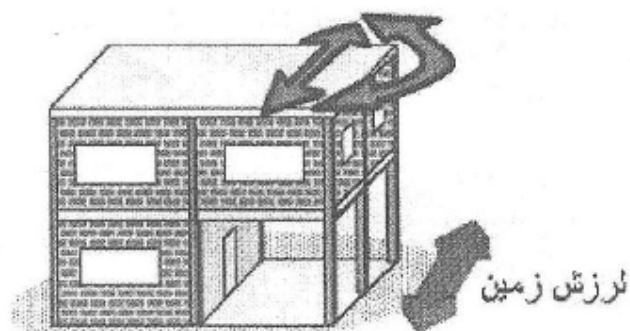
گوشه سبک
ساختمان



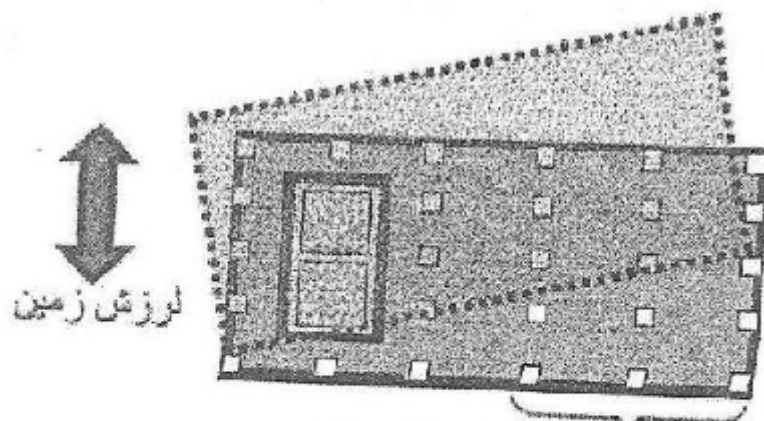
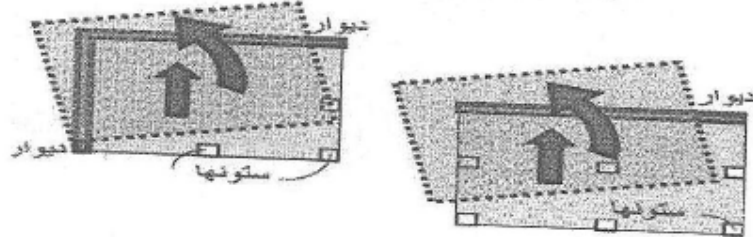
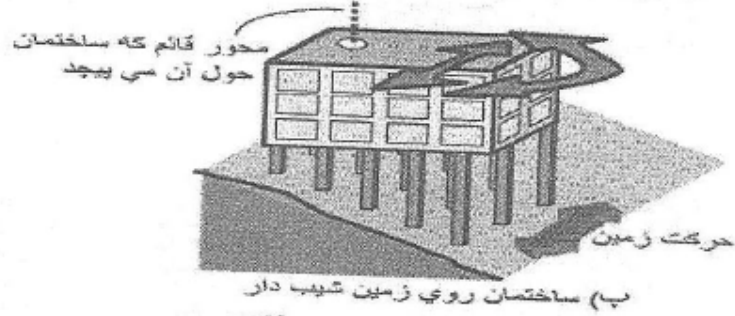
لرزش زمین در اثر زلزله

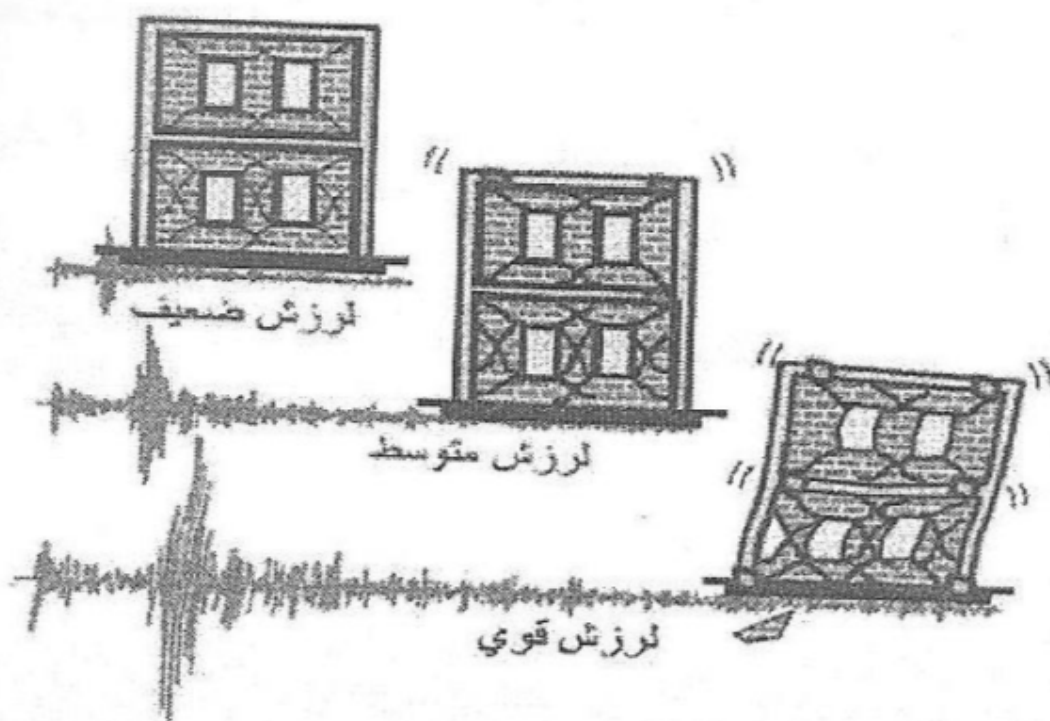
گوشه سنگین
ساختمان

چرم بیشتر در یک گوشه ساختمان سبب پیش سطح آن می شود
حتی اگر اعضای قائم در پلان ساختمان به صورت یکنواخت قرار داشته باشند

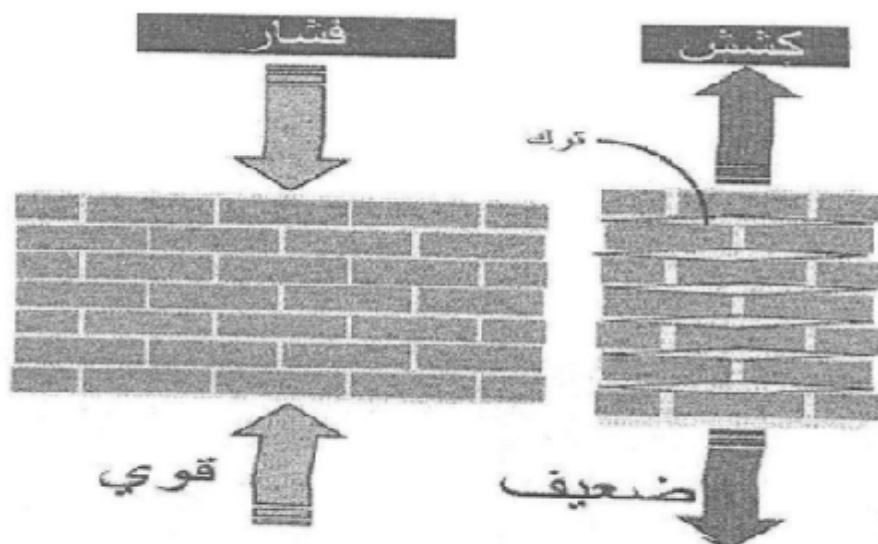


ساختمانهایی که در یک طرف دارای طبقه
همکف باز می باشند در هنگام زلزله دچار پیش می شوند

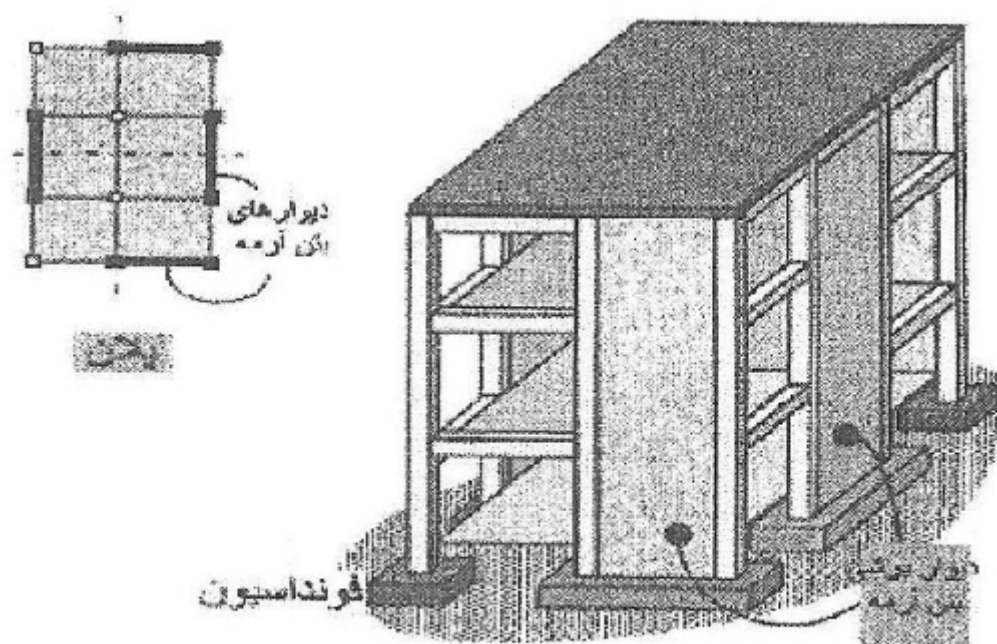




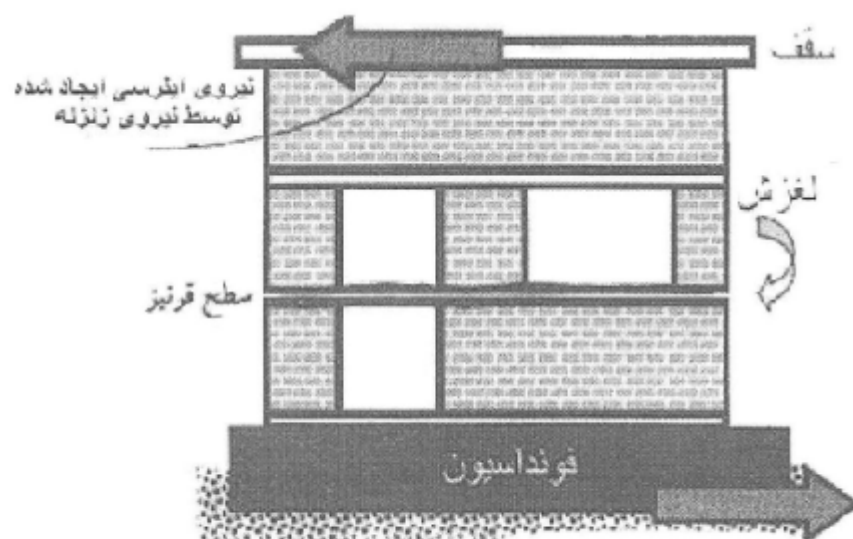
عملکرد واقعی تحت شدتهای مختلف زلزله - تعمیر خسارتهای کم ناشی از زلزله های متوسط و جلوگیری از ویرانی در زلزله های قوی



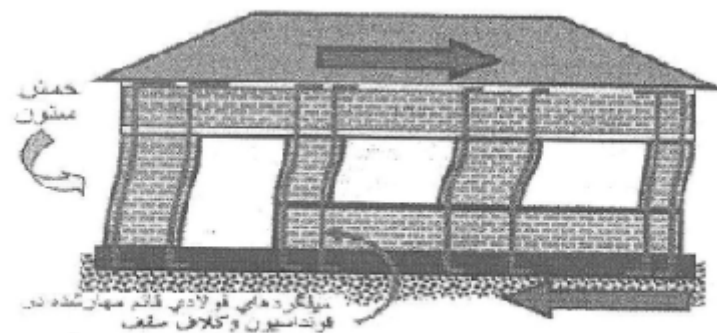
م مصالح بنایی در برابر فشار مقاوم اما در برابر کشش ضعیف هستند



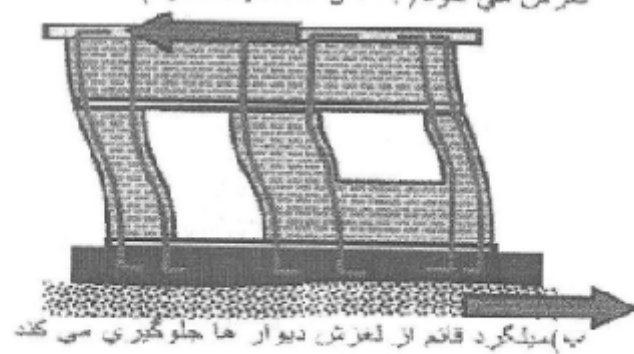
دیوارهای برشی بتن آرمه در ساختمانها -
سیستم سازه ای عالی برای مقاومت در برابر زلزله



لغزش افقی در سطح قرنیز بک ساختمان
با مصالح بتانی - بدون تقویت کننده قائم



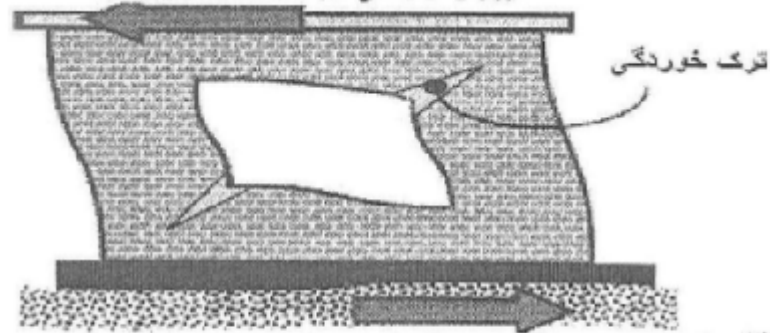
الف) میلگرد قائم موجب خمش میتون با مصالح بنایی در محل لغزش می شود (به شکل ۱۵-۲ مراجعه شود)
 میلگردهای فولادی قائم مهار شده در
 فونداسیون و تکیه



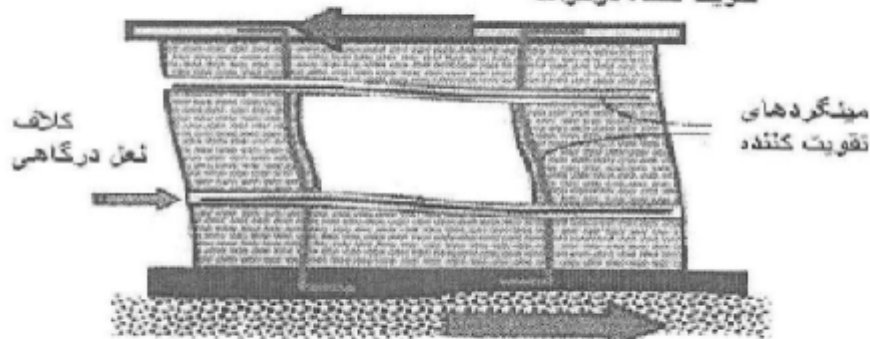
ب) میلگرد قائم از لغزش دیوار ها جلوگیری می کند

میلگرد قائم در دیوارهای با مصالح
 بنایی - رفتار دیوار اصلاح شده است

نیروی ایترسی ایجاد شده در آئورتزله

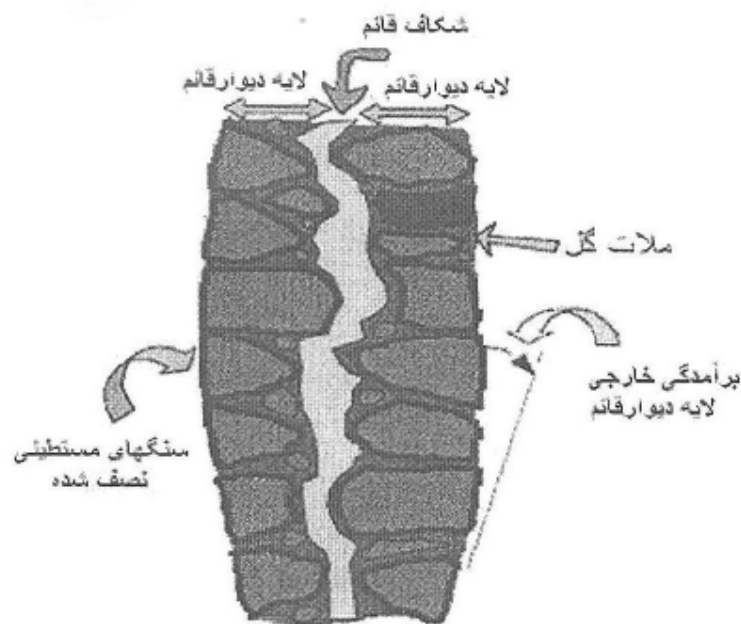


(الف) ترک خوردگی در ساختمان به علت عدم وجود تقویت کننده در گوشه

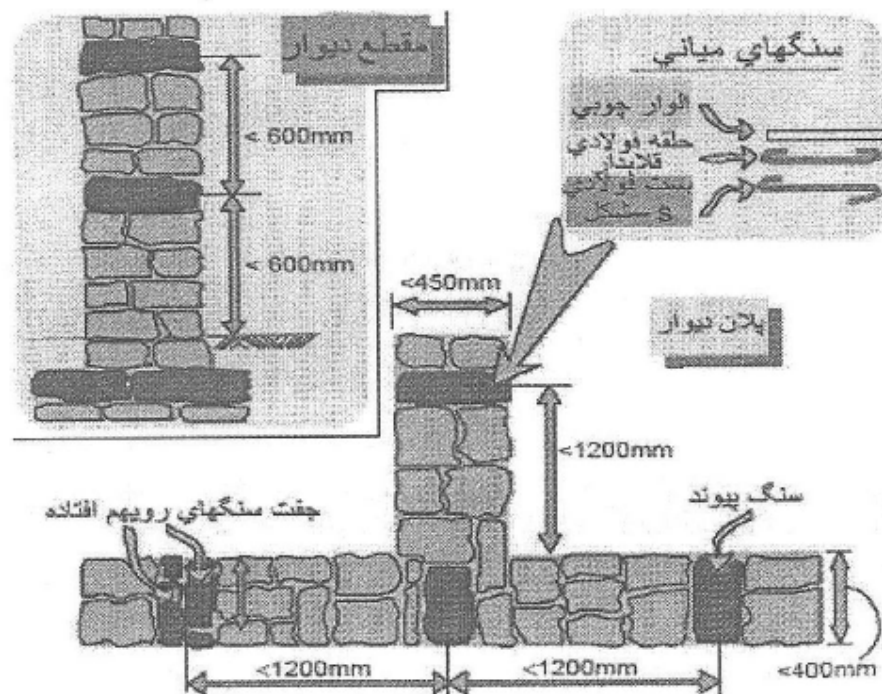


(ب) در ساختمان با تقویت کننده قائم ترک خوردگی وجود ندارد

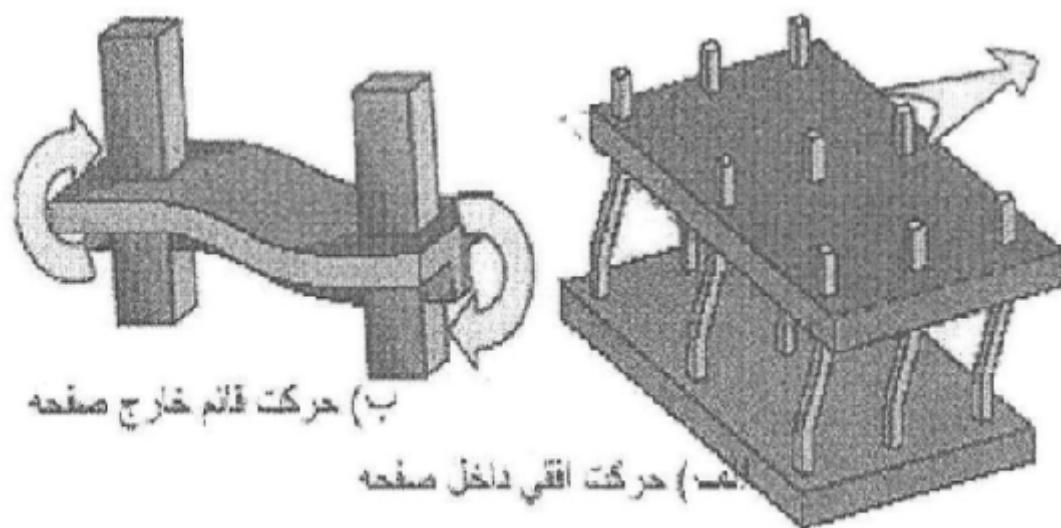
ترکهای گوشه بازوها در ساختمان با مصالح بتانی



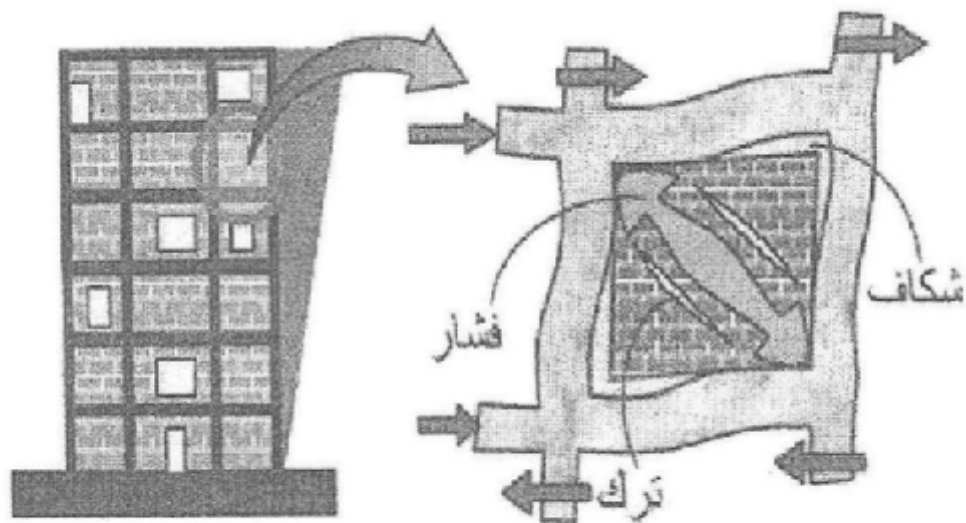
الگوی از مقطع عرضی یک خانه سنگی سنتی - دیوارهای ضخیم بدون سنگهایی که در شکاف عرضی بین دو لایه قائم قرار دارند



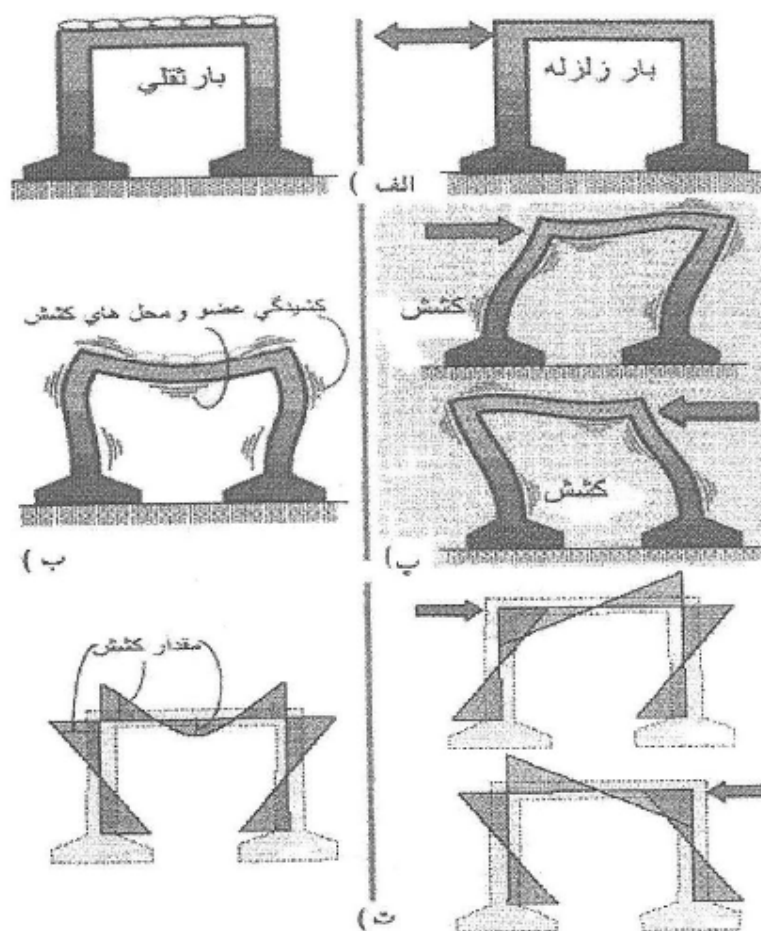
استفاده از سنگهای میانی یا سنگهای پیوند در دیوارهای با مصالح سنگی



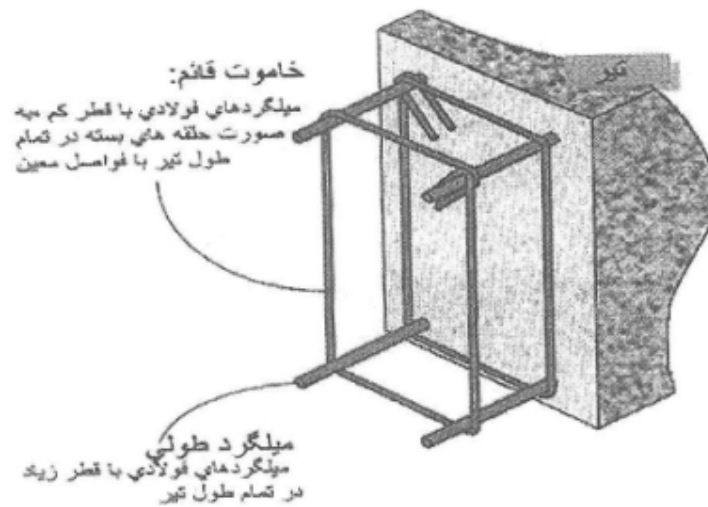
خمش کف طبقات به همراه تیر است اما همه ستونها در یک تراز با همدیگر جابه جا می شوند.



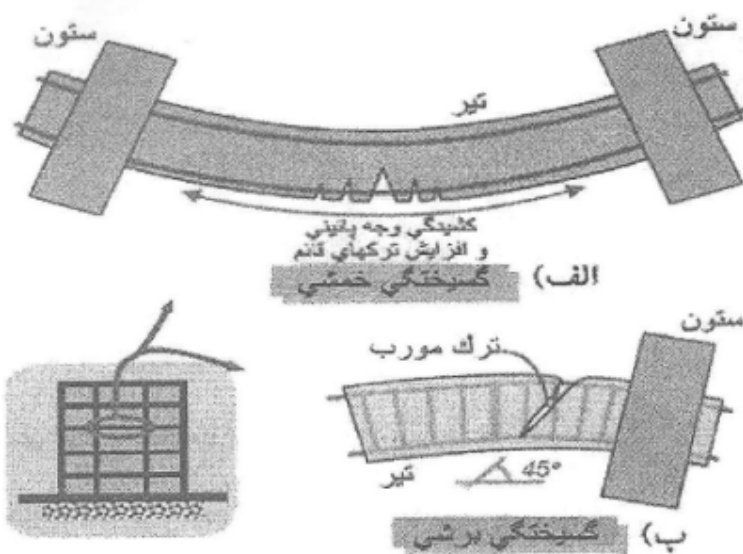
حرکت و جابجائی دیوارهای جداکننده به همراه ستون در اثر نیروی زلزله



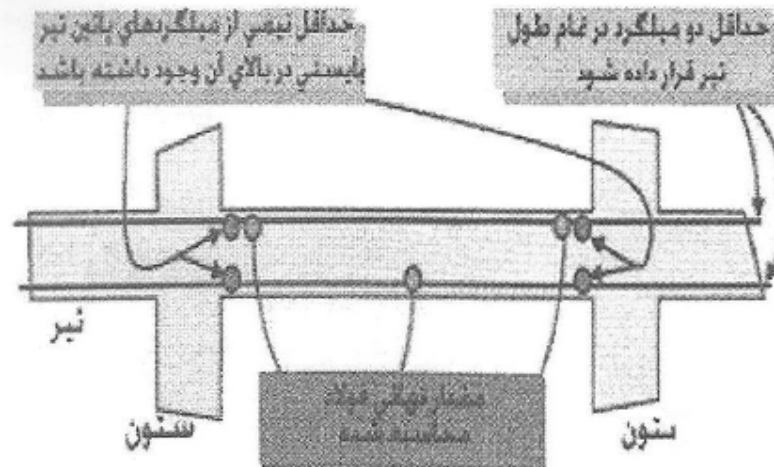
تکانه های زلزله سبب ایجاد کشش و فشار در اعضا می شوند
روی هر دو وجه اعضا تقویت کننده مورد نیاز است



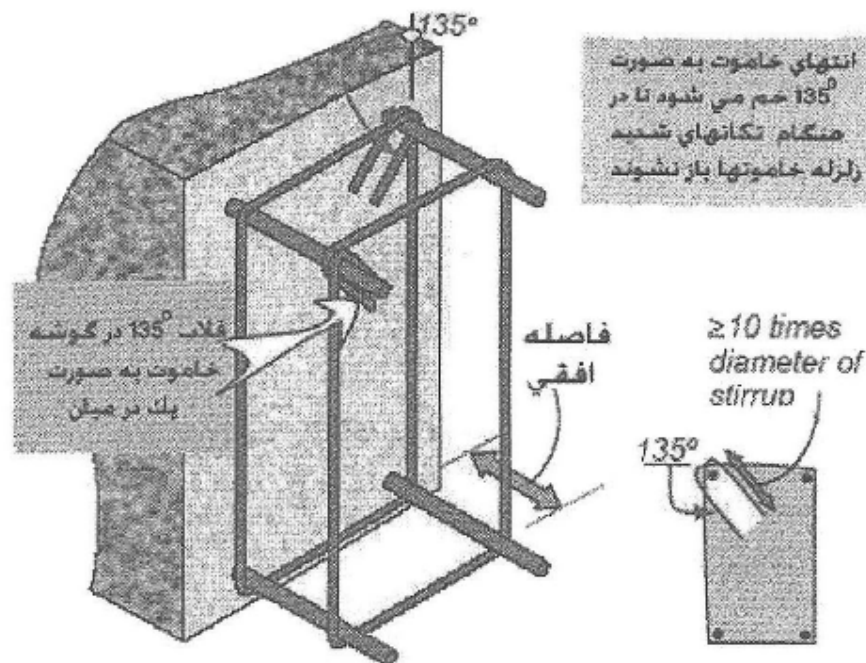
میلگردهای فولادی در تیر - خاموتها
از خمش میلگردهای طولی به طرف خارج جلوگیری می کنند



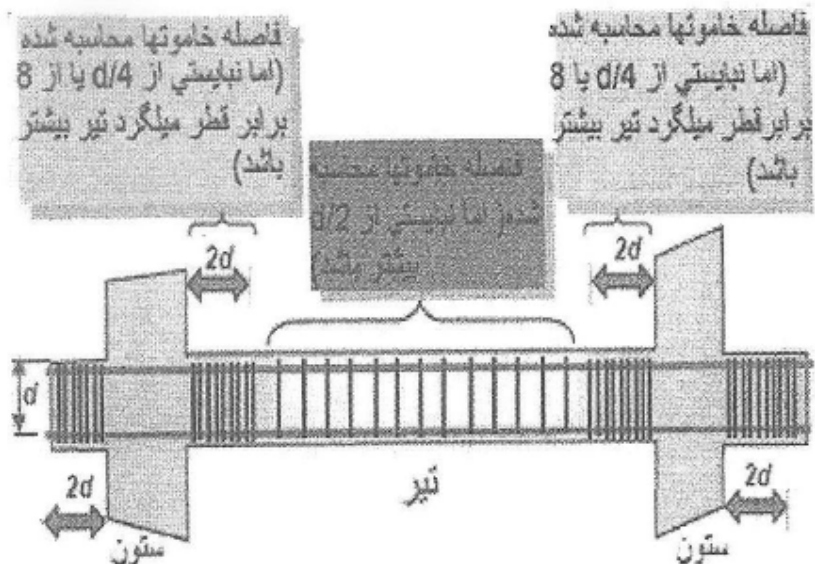
دو نوع خرابی در تیر - خرابی خمشی باید قبل از خرابی
برشی اتفاق بیافتد. میلگردهای طولی در برابر نیروهای کششی ناشی از
خمش مقاومت می کنند در حالی که خاموتهای قائم در برابر نیروهای
برشی مقاومت می کنند



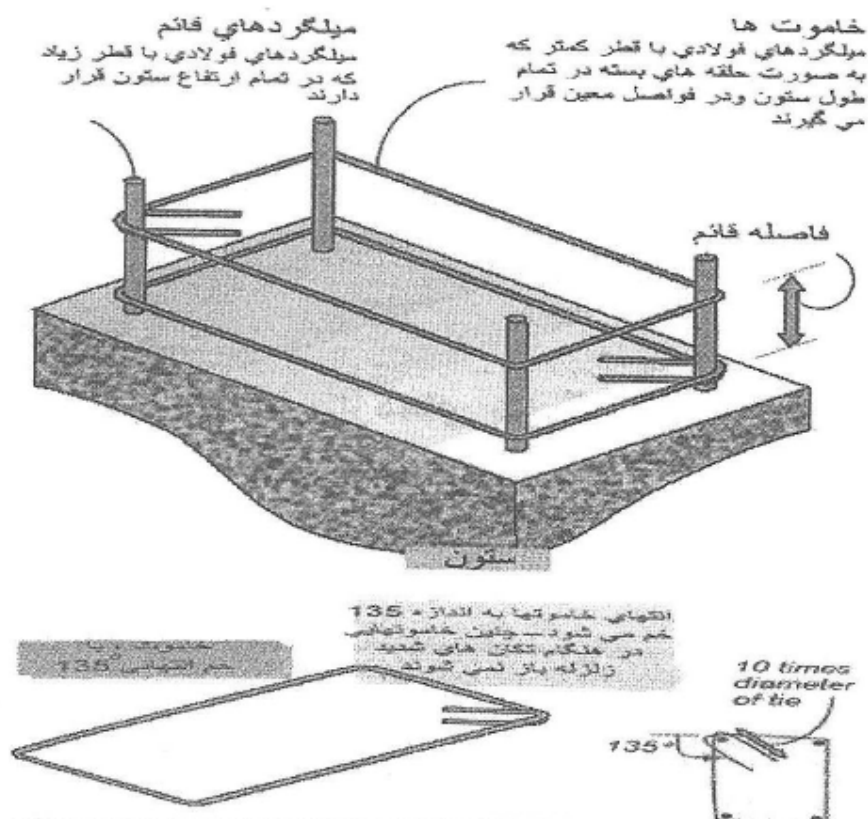
محل و مقدار میلگردهای فولادی طولی در تیرها -
این میلگردها در برابر نیروهای کششی ناشی از خمش مقاومت می کنند



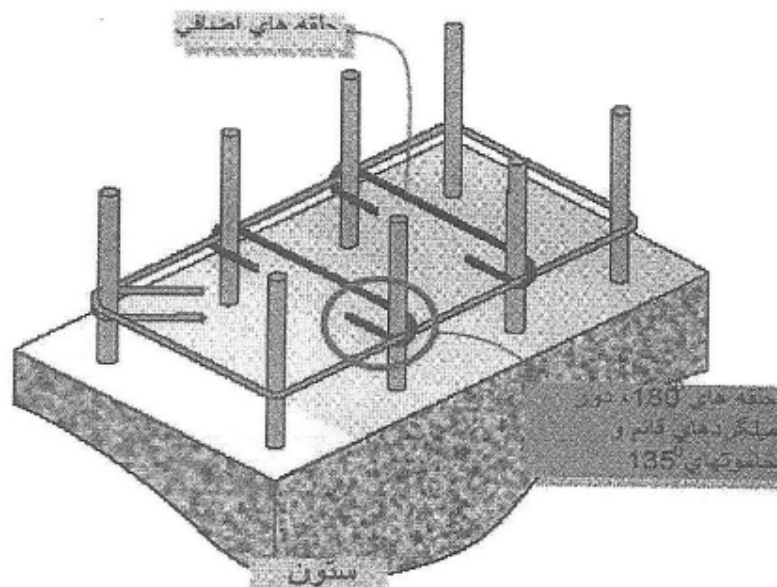
میلگردهای فولادی در تیرهای مرتعش - خاموتها بایستی
در انتهای قلاب ۱۳۵ درجه داشته باشند



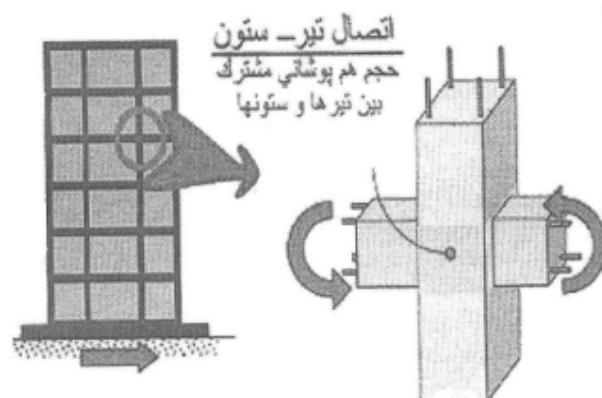
محل و مقدار خاموتهای قائم در تیرها



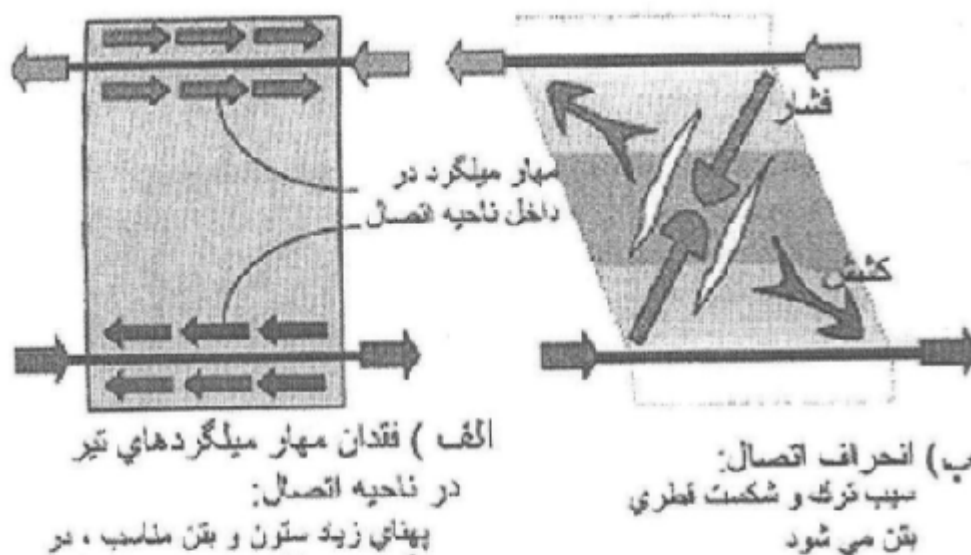
میلگردهای فولادی در ستونها - خاموتها عملکرد
ستونها را در زلزله های شدید بهبود می بخشند



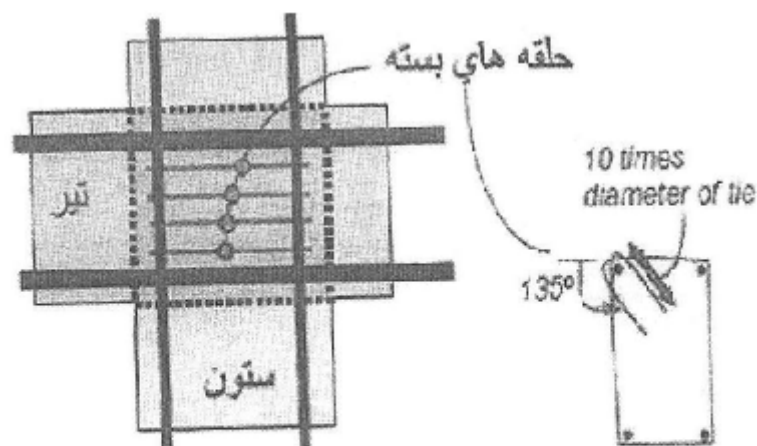
حلقه های اضافی برای نگهداری بتن در محل مورد نیاز هستند - حلقه ۱۸۰ درجه برای جلوگیری از برآمدگی خارجی خاموت های ۱۳۵ درجه ضروری می باشند



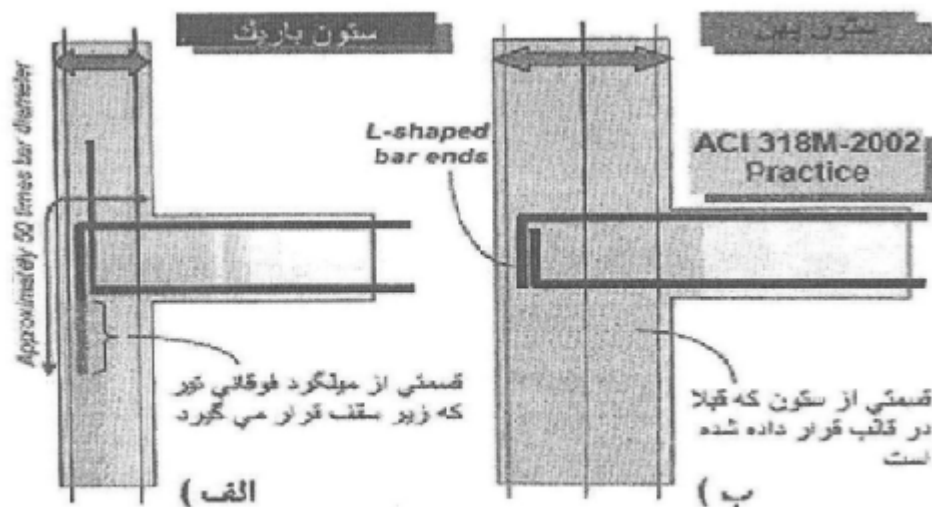
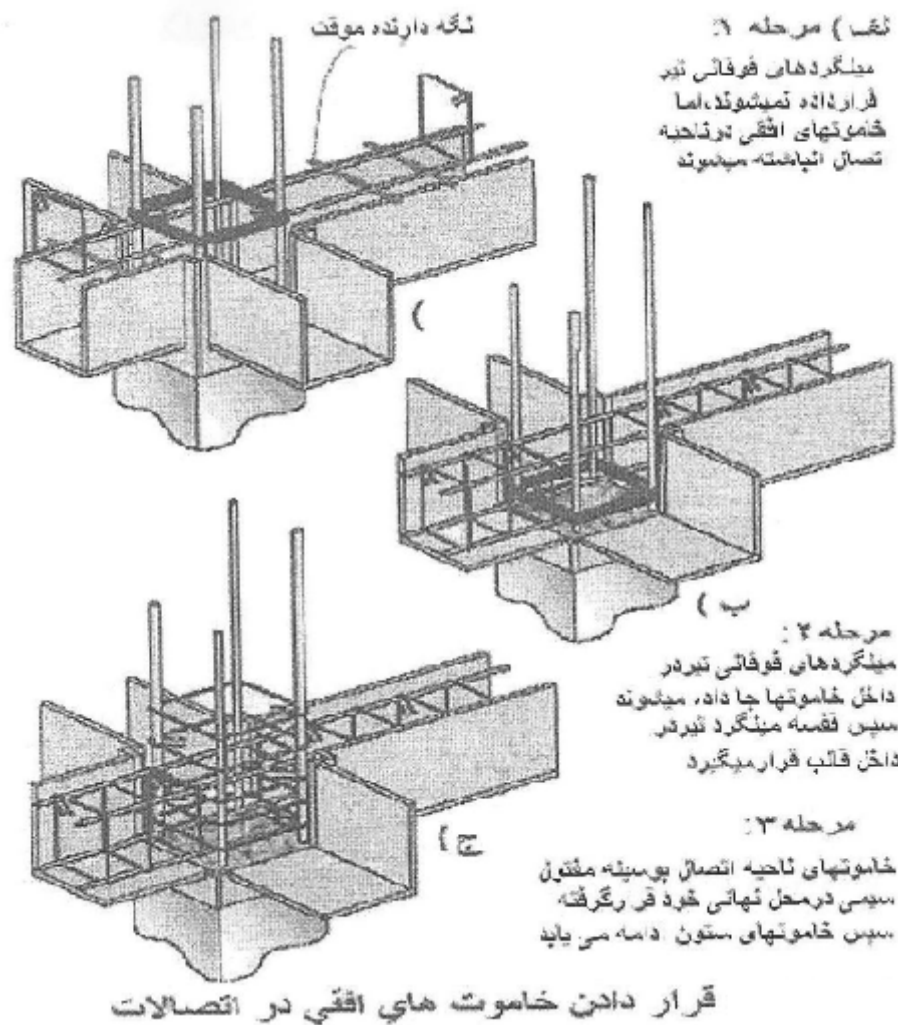
اتصالات تیر - ستون از قسمتهای بحرانی یک ساختمان هستند - آنها به طراحی نیاز دارند



نیروهای کشش و فشار در اتصالات سبب ایجاد دو مشکل می شود -
در اثر تکانهای شدید زلزله آسیبهای جبران ناپذیری در اتصالات به وجود می آید



حلقه های بسته فولادی در اتصالات تیر - ستون خاموتهای با
فلاشهای ۱۳۵ درجه باعث مقاومت اتصالات در برابر خرابیهای ناشی از
انحراف می شوند

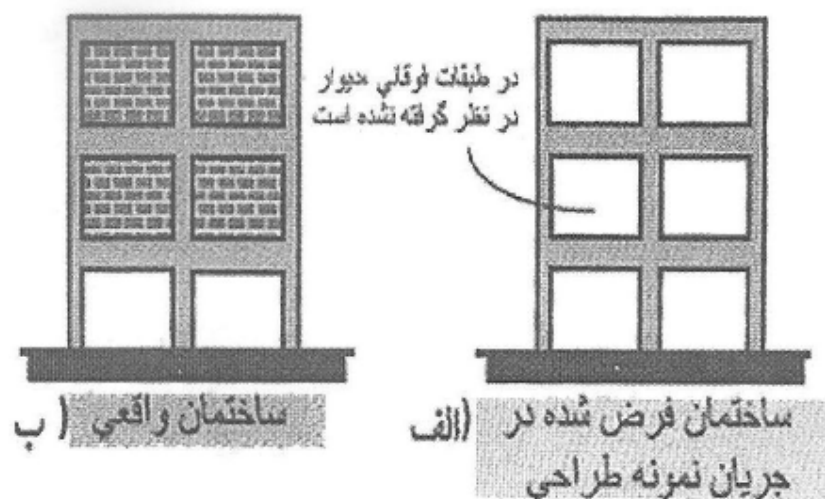


مهار میله‌های تیر در اتصالات خارجی
شکل‌های فوق ارتفاع ناحیه اتصال را نشان می‌دهد

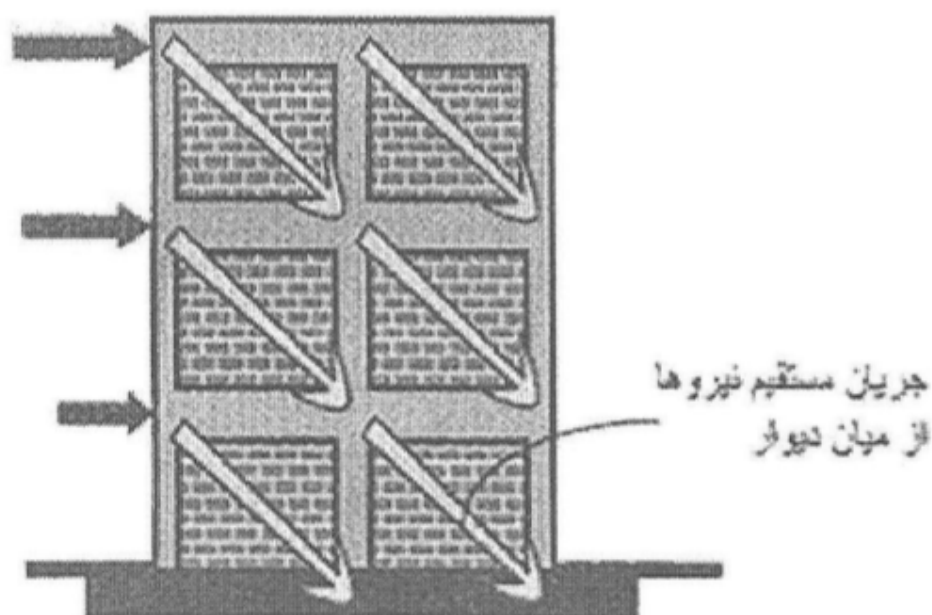


طبقه نرم طبقاتی است سختی جانبی آن کمتر از 70 درصد سختی جانبی طبقه روی خود یا کمتر از 80 درصد متوسط سختی های 3 طبقه روی خود باشد

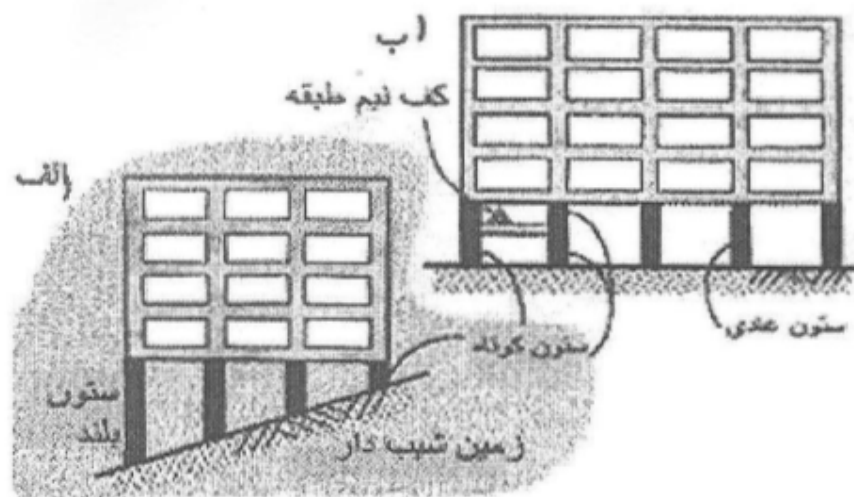
طبقه ضعیف طبقه ای است که مقاومت جانبی آن کمتر از 80 درصد باشد



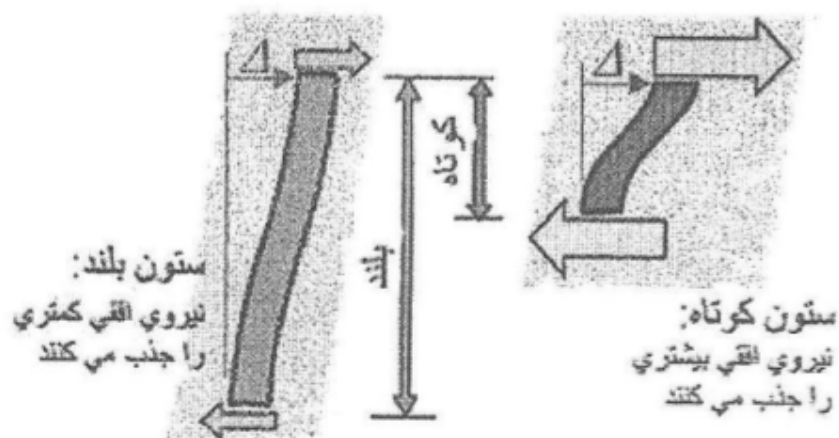
طبقه همکف باز ساختمان - فرضیات ایجاد شده در جریان نمونه طراحی با سازه واقعی سازگار نیست



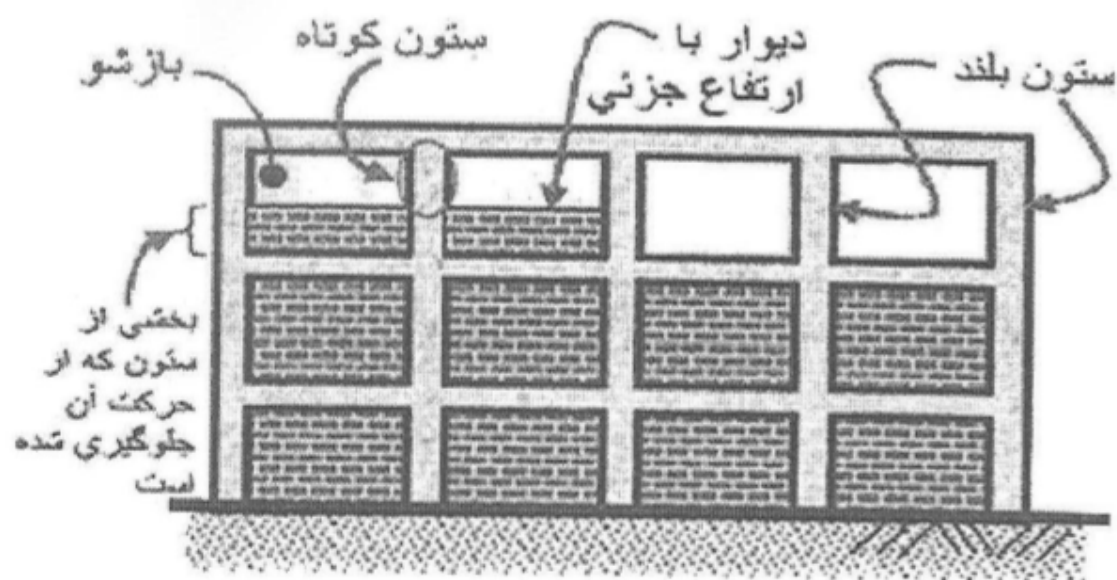
اجتناب از مسئله طبقه همکف باز - بهتر است دیوارها در طبقه همکف پیوسته باشند



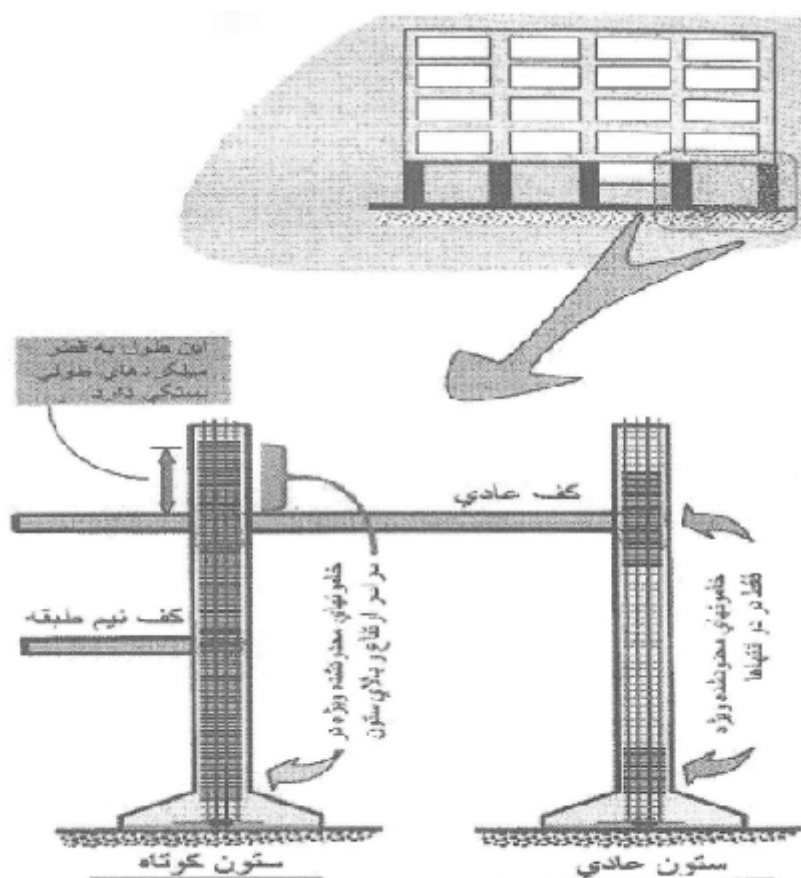
ساخته‌های با ستون کوتاه - دو مثال واضح از سولدت معمول



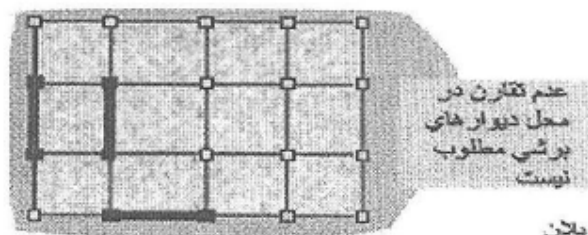
ستونهای کوتاه سخت تر هستند و نیروی بزرگتری را در طول زلزله جذب می‌کنند - این باپستی در طراحی در نظر گرفته شود



اثر ستونهای کوتاه در ساختمانهای بتن مسلح
وقتی که دیوارهای با ارتفاع جزئی در مجاورت ستونها قرار دارند.

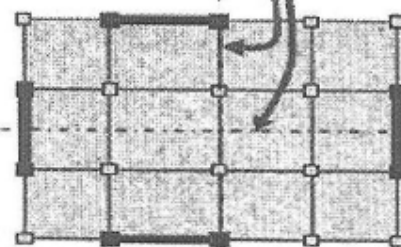


جزئیات میلگردها در تعدادی از ستونهای یک ساختمان
با اثر ستون کوتاه

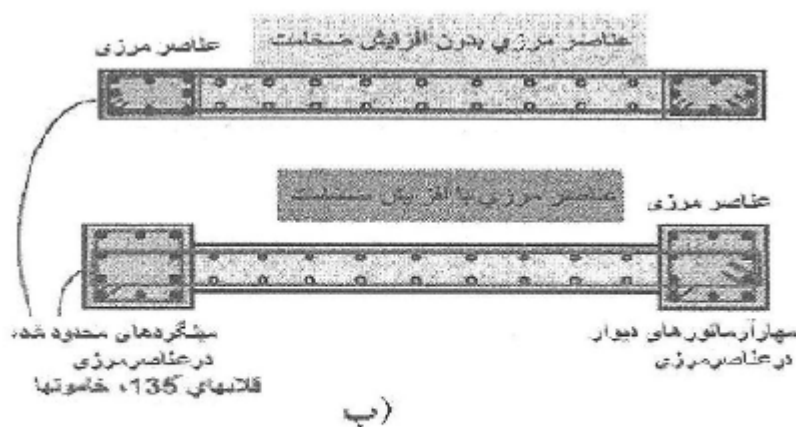
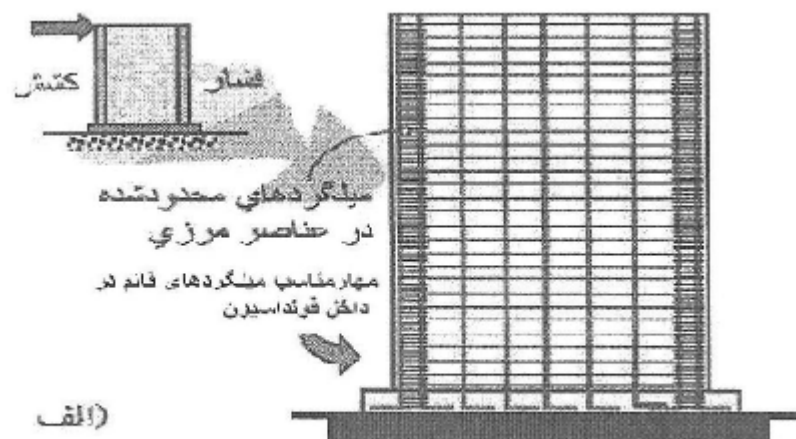


تقارن ساختمان در پلان روی هر دو محور

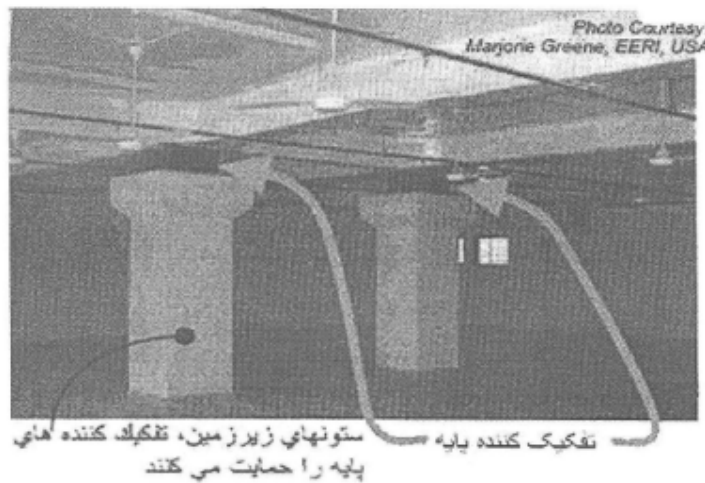
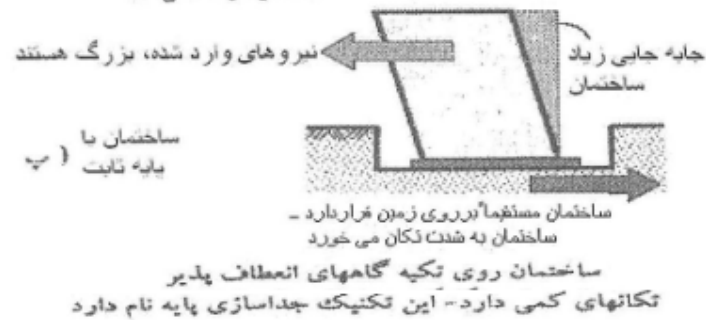
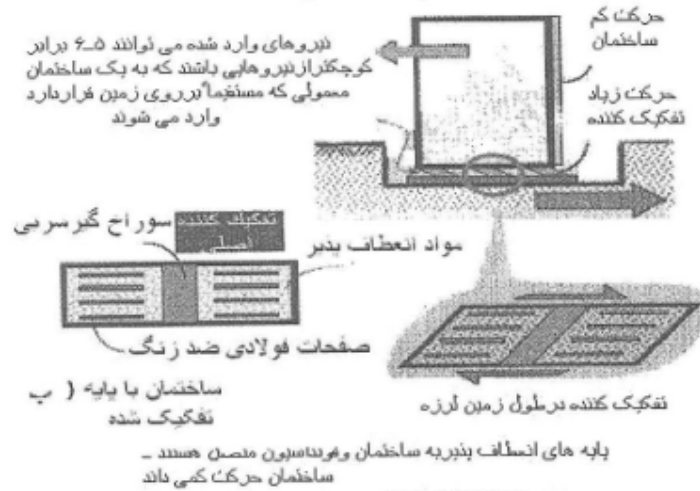
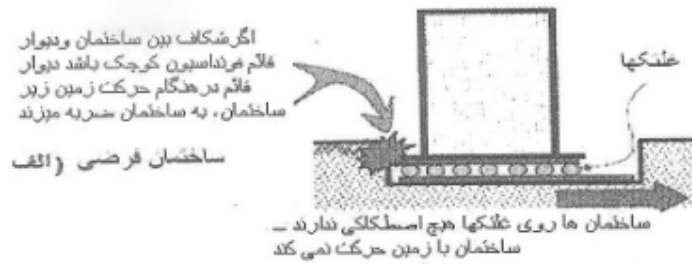
دیوارهای برشی با تقارن در محورها
موانع ایجاد تنش نامتوازن نیست

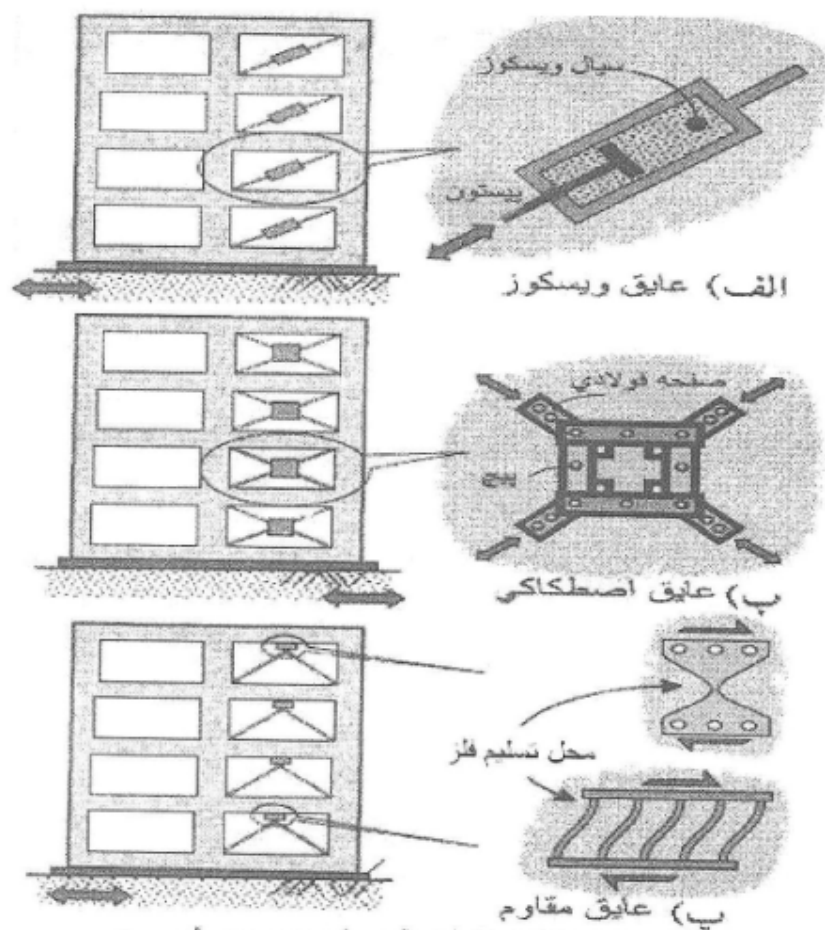


دیوارهای برشی بایستی در پلان طرح متقارن باشند - از پیشش ساختمان جلوگیری می شود

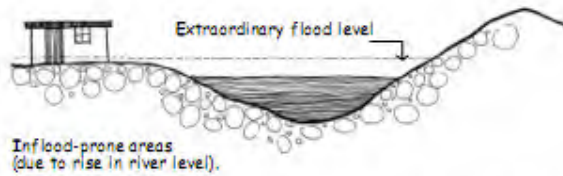
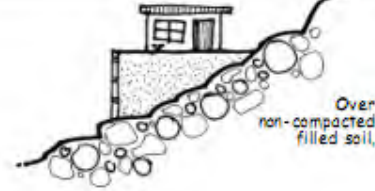
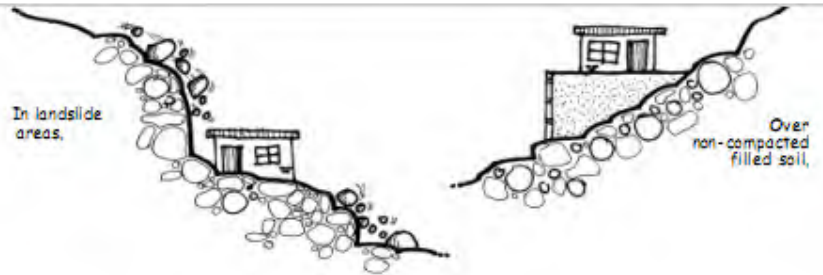


طرح میلگردهای اصلی در دیوارهای برشی

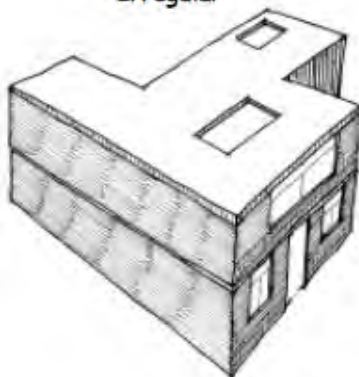




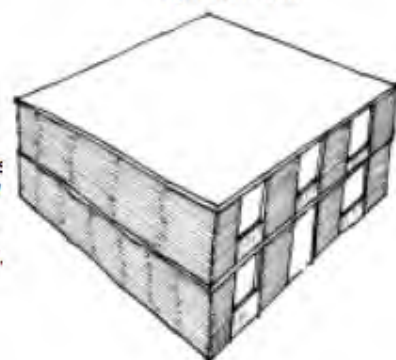
وسایل اتلاف انرژی لرزه ای - هر وسیله
برای یک ساختمان مشخص مناسب است



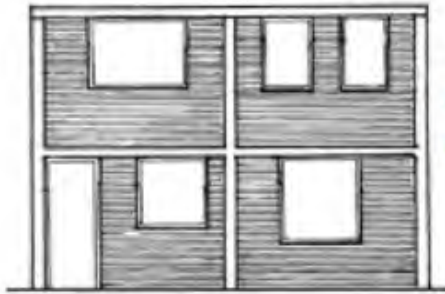
Irregular



Symmetrical

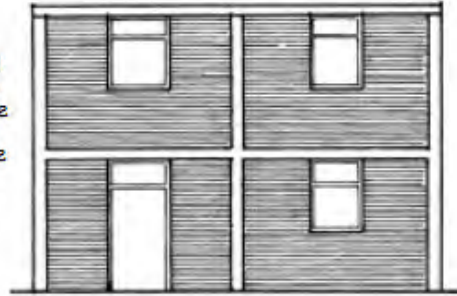


The shape of your house has to be as symmetrical as possible, both in plan view as well as elevation. Lightweight slabs must not have too many openings.

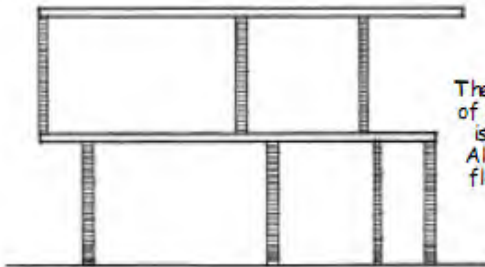


Poor location of window and door openings

Build window and door openings up to the level of the collar beam and locate them in the same position on every floor.

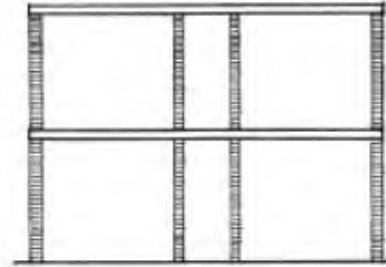


Good location of window and door openings

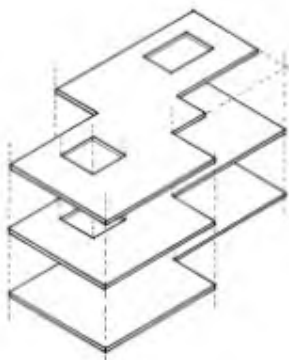


Improperly located walls that do not rest over other walls

The adequate location of second floor walls is very important. Always build second floor walls exactly over first floor walls.

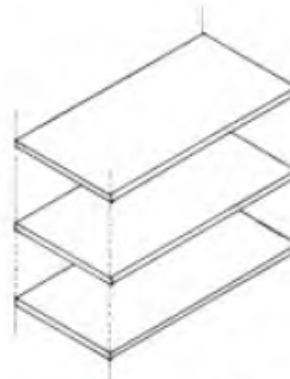


Properly located walls

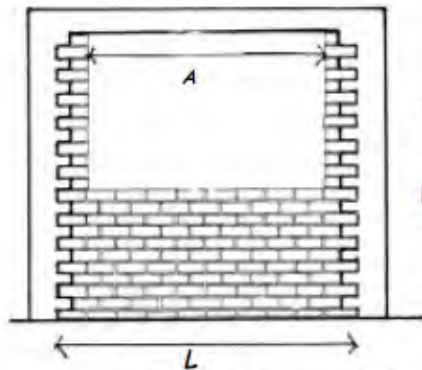


Slabs of different shape on every floor

It is important for slabs to be well proportioned and to have the same shape on every floor.

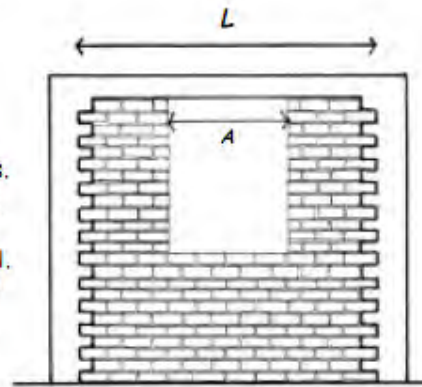


The same shape of slab on every floor

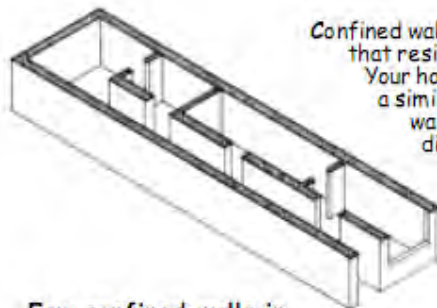


Inadequate opening proportions

Openings weaken the walls. Do not include openings longer than half the length of the wall. (The distance A must be less than half the distance L).

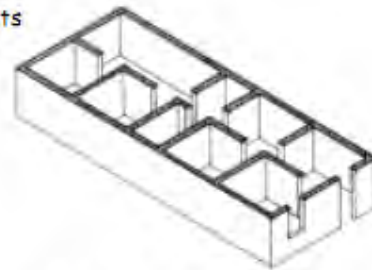


Adequate opening proportions



Few confined walls in the short direction of the house

Confined walls are the elements that resist earthquakes. Your house must have a similar number of walls in both directions.



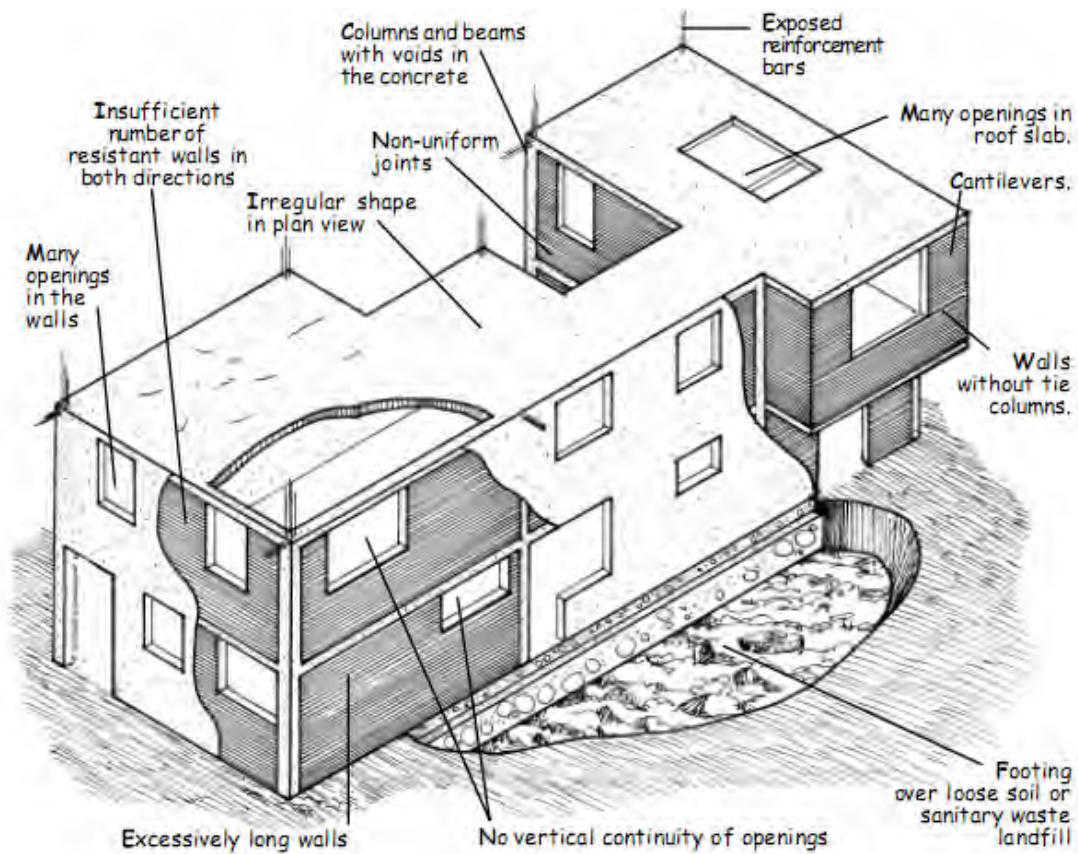
Many confined walls in both directions

UNQUALIFIED MANUAL LABOR



POOR-QUALITY MATERIALS





QUALIFIED MANUAL LABOR

Civil Engineer or Architectural engineer

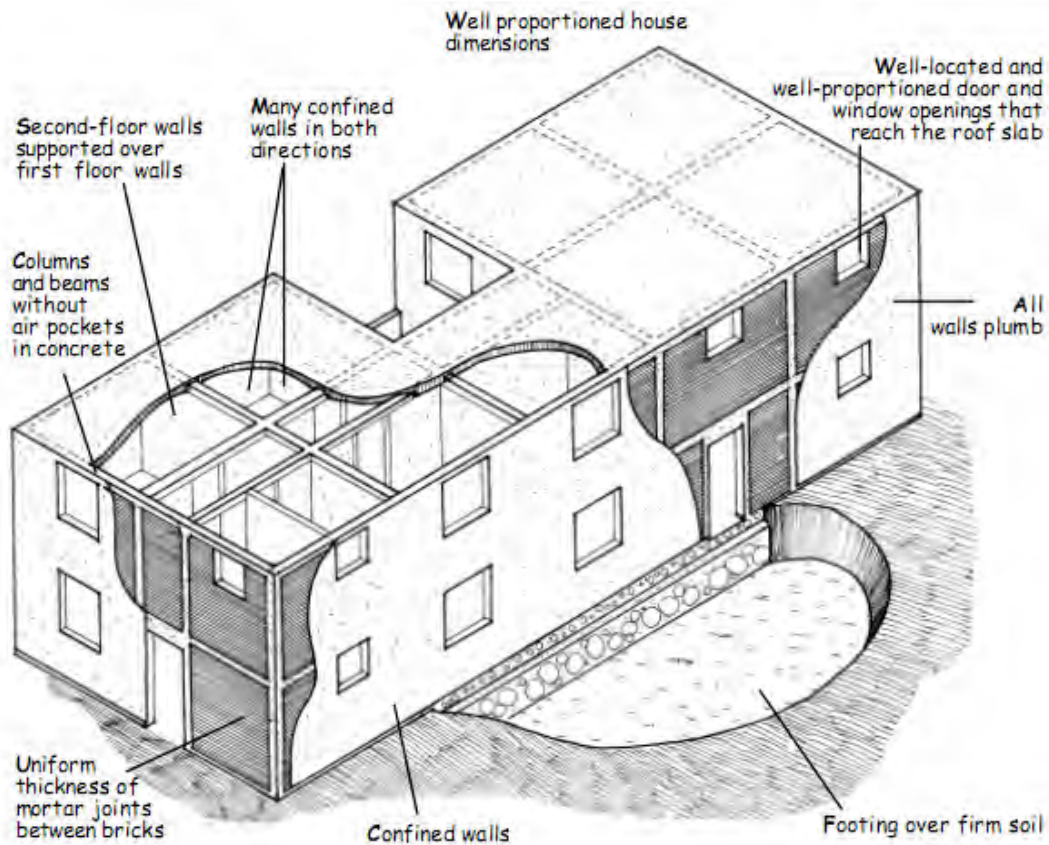


Master
Craftsman

GOOD QUALITY OF MATERIALS

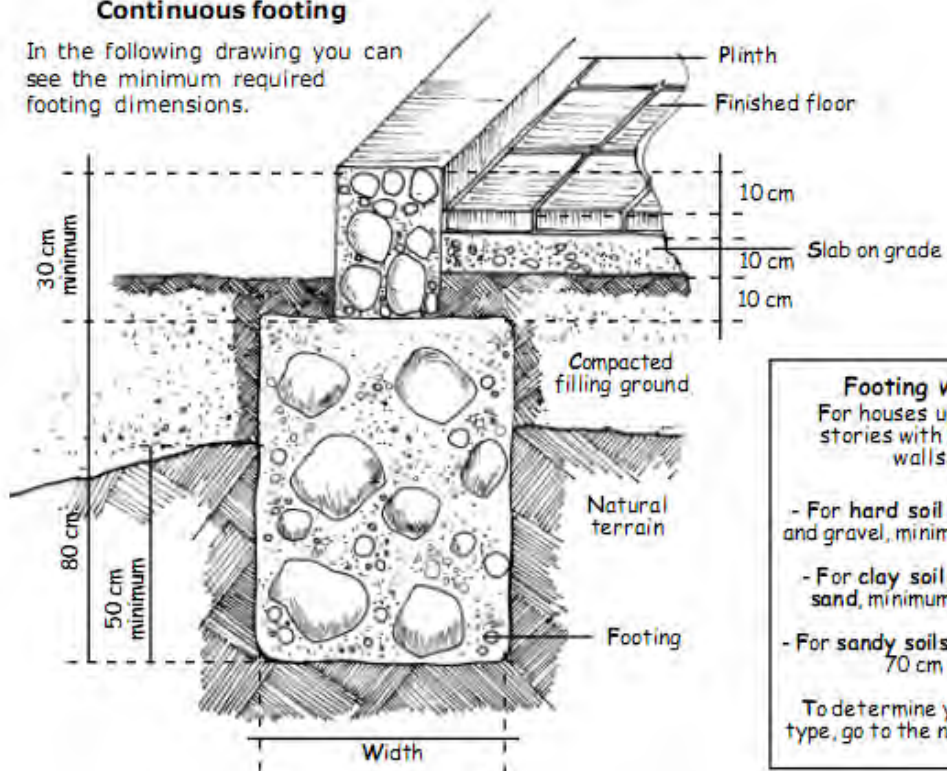


Use good-quality materials. "Saving expenses" by purchasing doubtful quality materials, never pays.



Continuous footing

In the following drawing you can see the minimum required footing dimensions.



Footing width

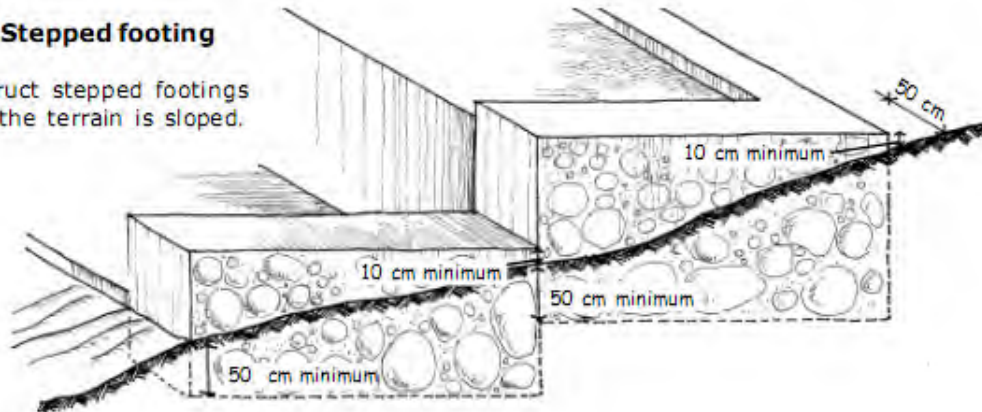
For houses up to two stories with bearing walls:

- For hard soil like rock and gravel, minimum 40 cm
- For clay soil or clay sand, minimum 50 cm
- For sandy soils, minimum 70 cm

To determine your soil type, go to the next page.

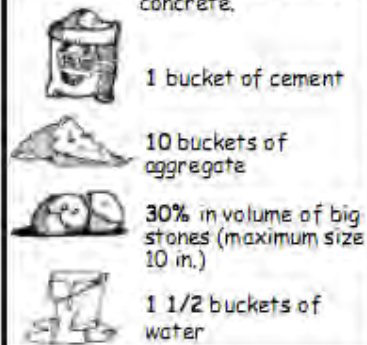
Stepped footing

Construct stepped footings when the terrain is sloped.



Concrete for the foundation

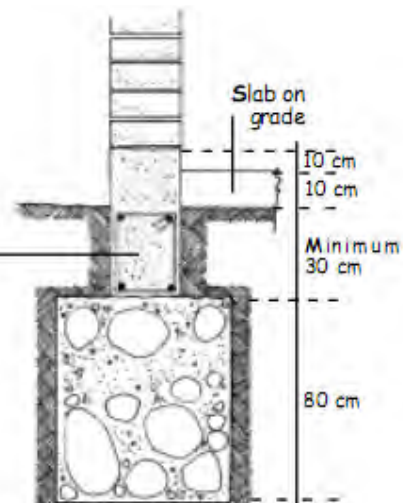
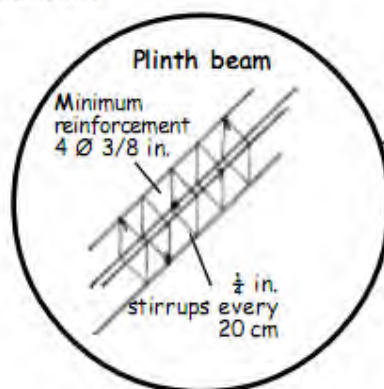
Foundations are made of simple concrete.



Remember that the concrete must not remain rotating in the mixer for more than 3 minutes.

Steel reinforcement in the plinth

If your soil is sandy or clayish, it is better to place steel reinforcement in the plinth.



Concrete for plinth in firm soil

The plinth does not require steel reinforcement,



1 bucket of cement



8 buckets of aggregate



25% in volume of medium size stones (maximum size 4 in.)



1 1/4 buckets of water

Concrete for plinth in loose soil (sand or clay)

Build a reinforced plinth to prevent cracking of the walls due to settlement of the ground soil.



1 bucket of cement



2 buckets of aggregate



4 volumes of crushed stone (maximum size 3/4 in.)



1 bucket of water

Concrete for columns



1 bucket of cement



2 buckets of coarse sand



4 buckets of crushed stone (maximum size 3/4 in.)



1 bucket of water

Concrete for beams and slabs



1 bucket of cement



2 buckets of coarse sand



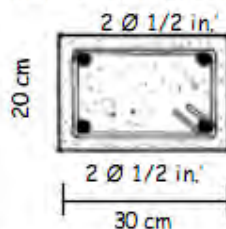
4 buckets of crushed stone (maximum size 3/4 in.)



1 bucket of water

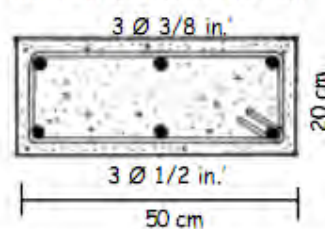
Reinforcement for beam spans up to 3 m

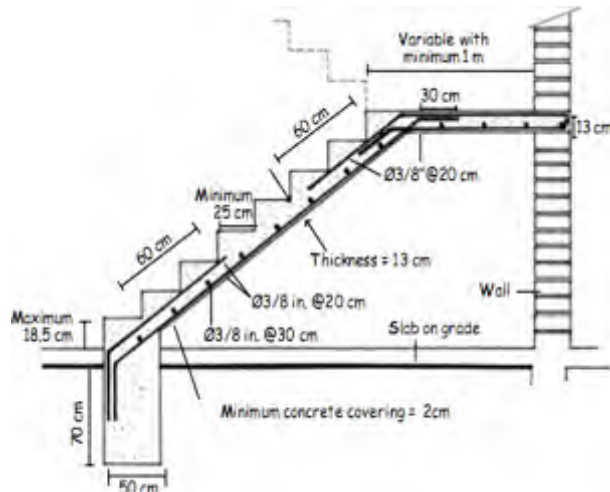
Minimum beam cross section



Reinforcement for beam spans up to 4 m

Minimum beam cross section





Concrete for stairs



1 bucket of cement



2 buckets of coarse sand



4 buckets of 3/4 in. crushed stone



1 bucket of water

2 • Concrete Types

Primary plastering Scratch coat

1 bucket of cement
5 buckets of coarse sand
Add water until the mix is workable

Secondary plastering Finish coat

1 bucket of cement
5 buckets of coarse sand
Add water until the mix is workable

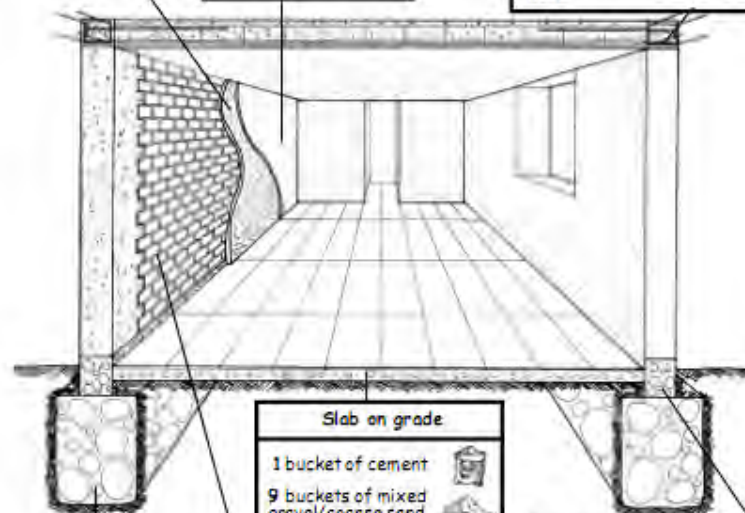
Reinforced concrete elements: columns, beams, slabs, stairs

1 bucket of cement

2 buckets of coarse sand

4 buckets of 3/4 in. crushed stone

1 bucket of water



Slab on grade

1 bucket of cement
9 buckets of mixed gravel/coarse sand
1 1/4 buckets of water

Plain concrete for foundation

1 bucket of cement
10 buckets of mixed gravel/coarse sand
30% large stones (maximum size 10 in.)
1 1/2 buckets of water

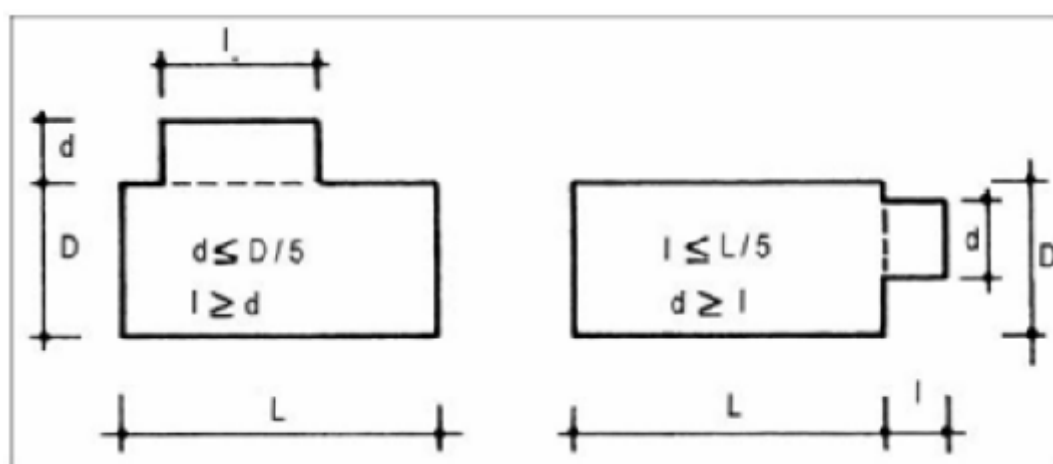
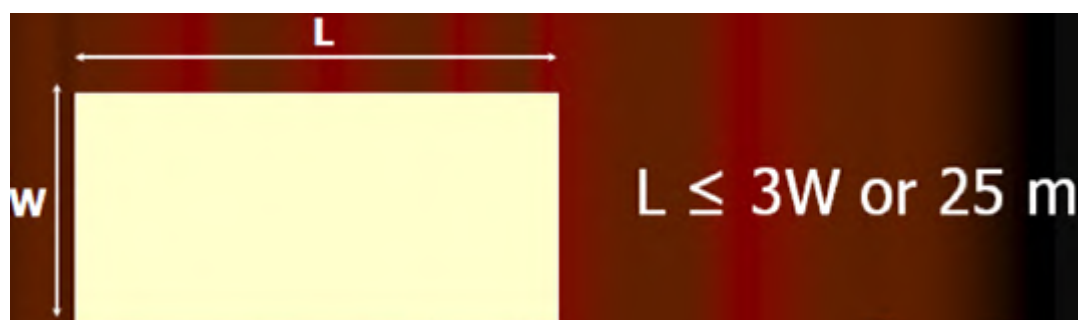
Mortar to lay bricks

1 bucket of cement
5 buckets of coarse sand
Add water until the mix is workable

Plain concrete for plinth

1 bucket of cement
8 buckets of aggregate
25% medium size stones (maximum size 4 in.)
1 1/4 buckets of water

محدودیت‌های پلان ساختمان آجری با کلاف



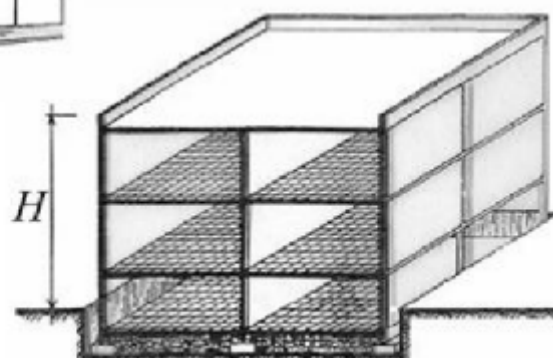
حداکثر تعداد طبقات بدون احتساب زیرزمین برابر ۲ طبقه
تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید از ۸ متر تجاوز نماید



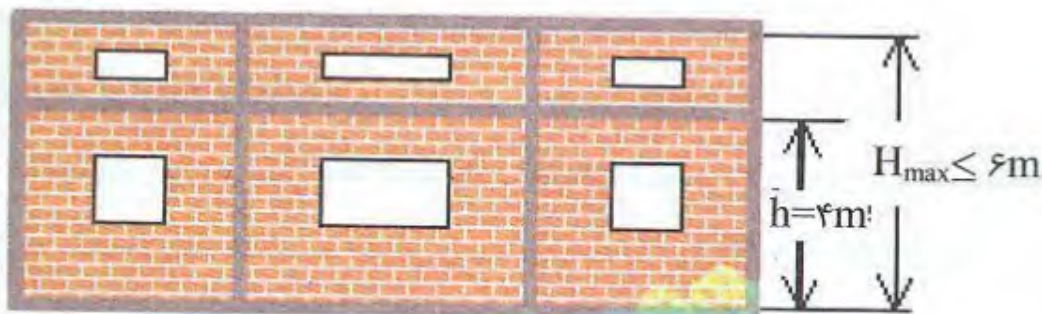
$$H \leq 8m$$

$$h \leq 1/5m$$

$$n \leq 2$$

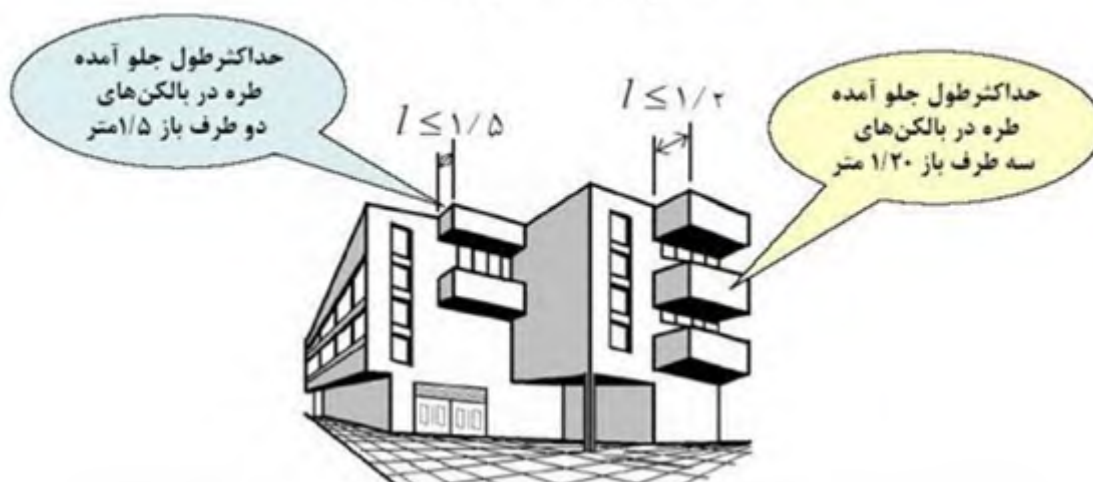


حداکثر ارتفاع طبقه

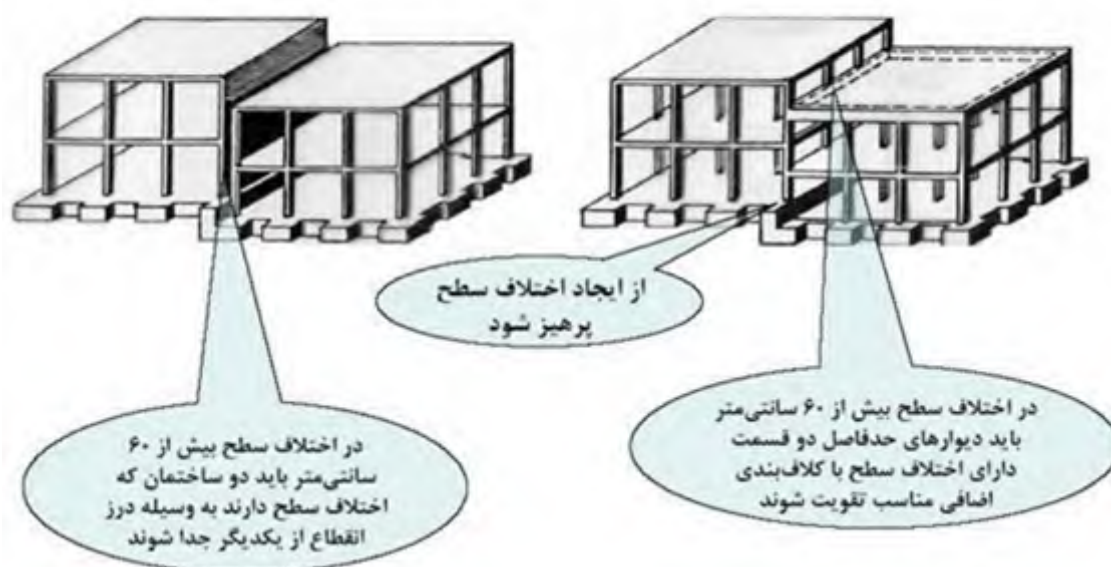


کلاف اضافی در دیوار بیش از ۴متر ارتفاع

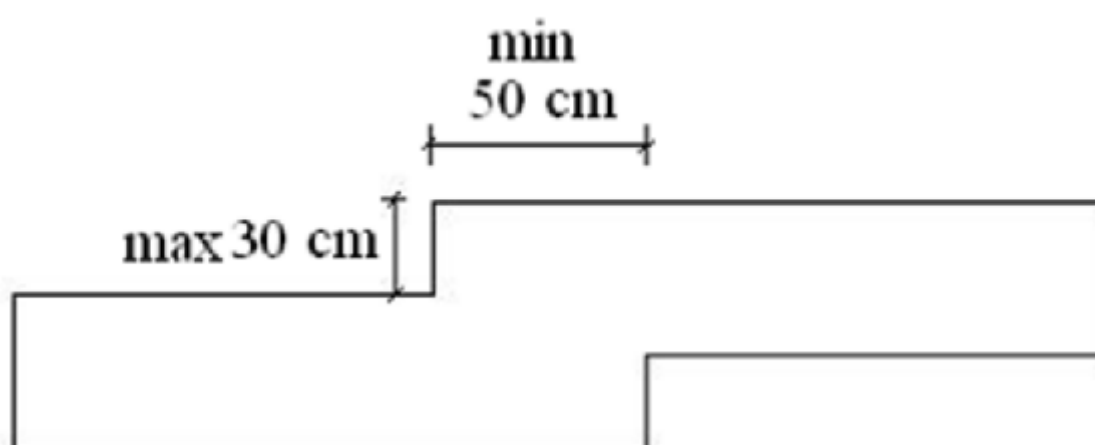
ضوابط پیشامدگی سقف



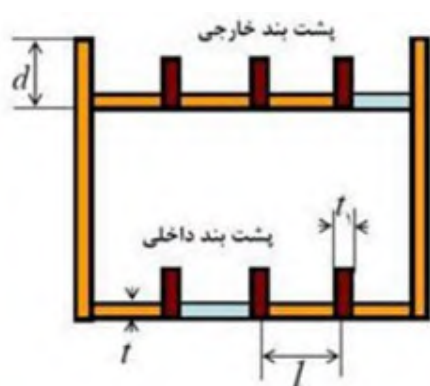
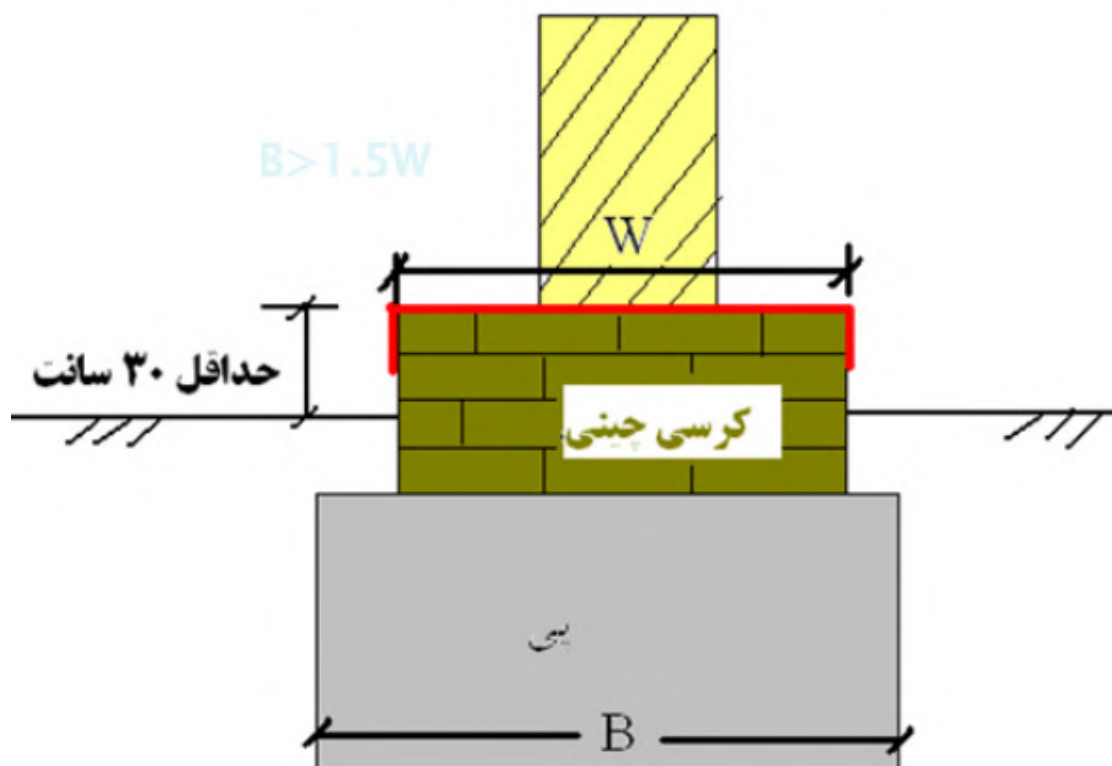
اختلاف سطح در طبقه



اجرای شالوده پلکانی



الزامات مربوط به کرسی چینی

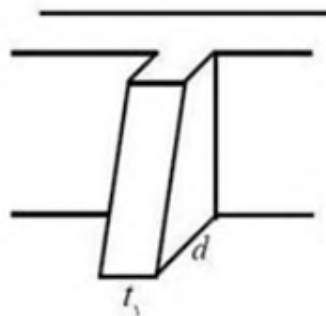


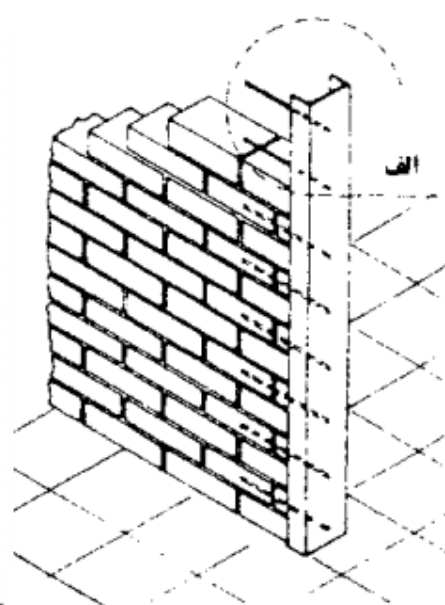
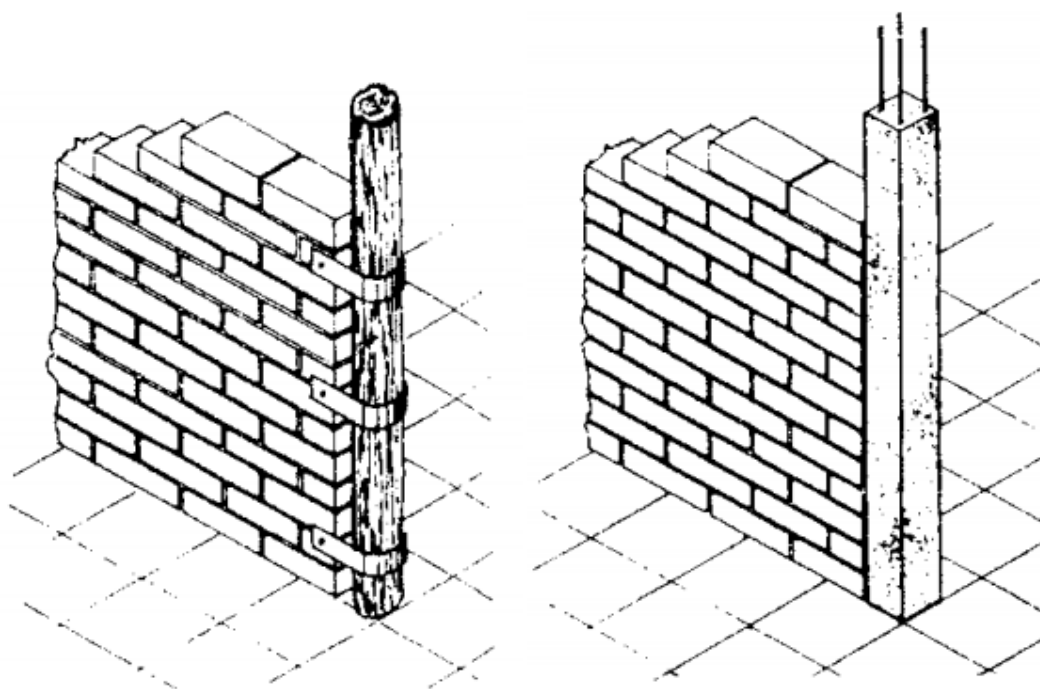
$$d \geq \frac{l_{max}}{6}$$

$$t_1 \geq 2 \cdot cm$$

$$l \leq 3 \cdot t$$

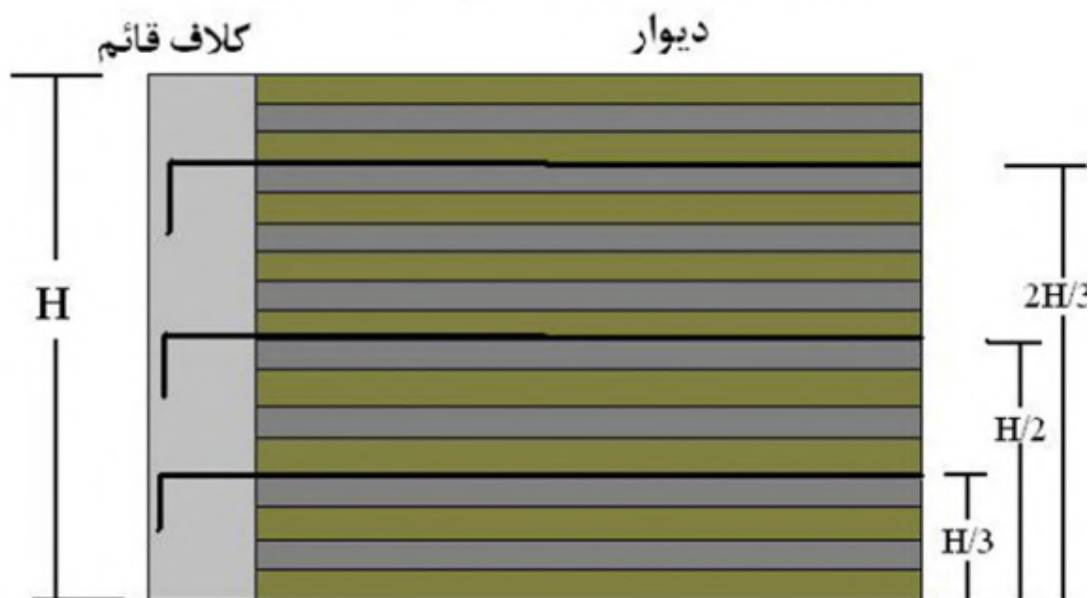
$$l \leq 6 \cdot m$$



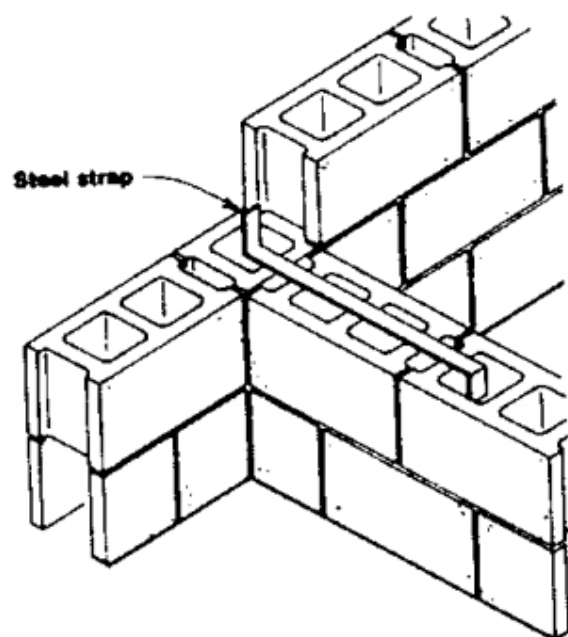


جزئیات الف (کلاف عمودی)

میلگردگذاری افقی در دیوارها



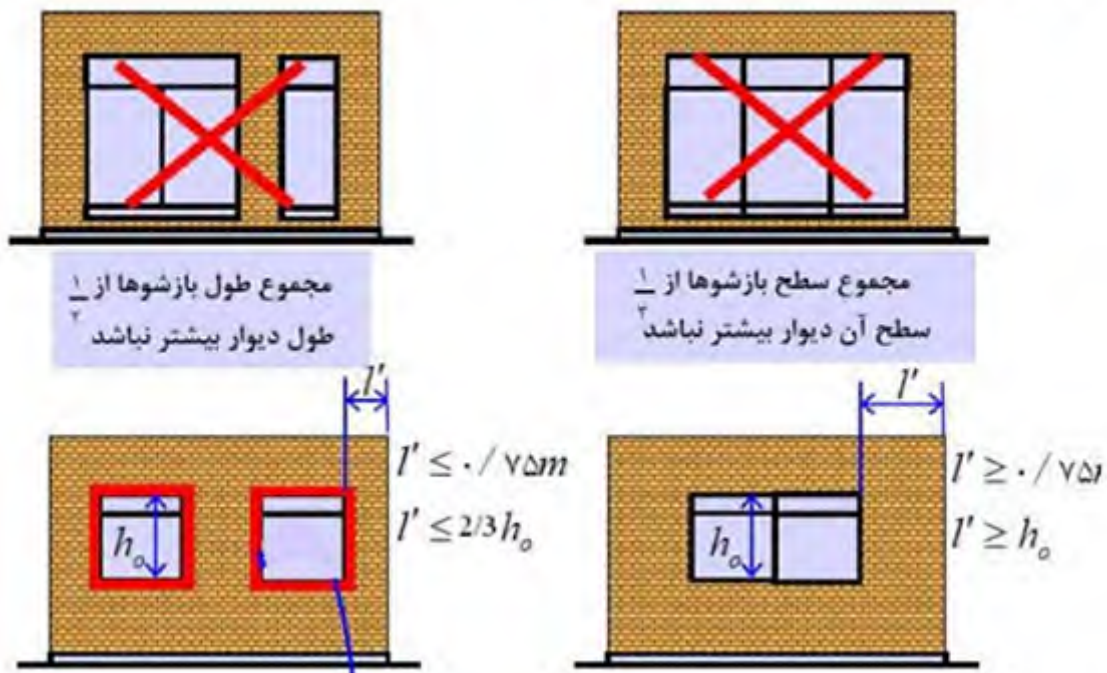
اتصال مناسب دیوارهای عمود بر هم



STRAP ANCHOR

اتصال مناسب دیوارهای عمود بر هم

بازشوها نباید سبب قطع کلاف شوند

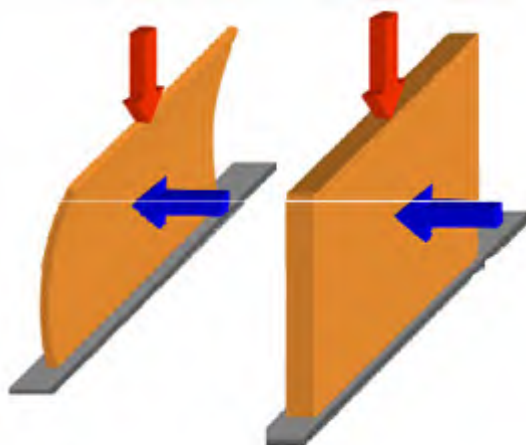
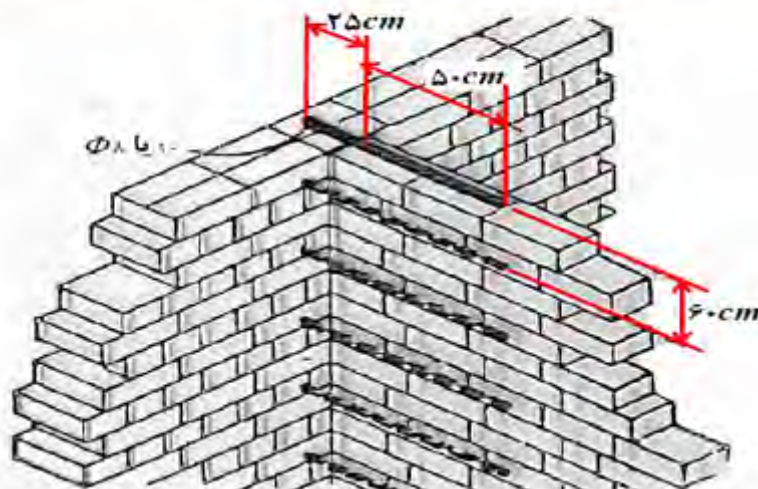


- 1- سطح بازشوها نبایستی بیش از $1/3$ سطح دیوار باشد
- 2- مجموع طول بازشوها از $1/2$ طول دیوار یا 3 متر بیشتر نباشد
- 3- فاصله بازشو از بر خارجی ساختمان از $2/3$ ارتفاع بازشو کمتر نباشد
- 4- فاصله افقی 2 بازشو از $2/3$ ارتفاع کوچکترین بازشو یا $1/6$ مجموع طول 2 بازشو یا 75 سانتیمتر کمتر نباشد
- 5- ابعاد بازشو بیش از 2.5 متر نباشد



نوع و تعداد طبقات ساختمان	زیرزمین	طبقه اول	طبقه دوم
ساختمان های آجری	یک طبقه دو طبقه	۶٪ ۶٪	- ۴٪
ساختمانهای با بلوک سیمانی	یک طبقه دو طبقه	۱۰٪ ۱۰٪	- ۶٪
ساختمان های سنگی	یک طبقه دو طبقه	۸٪ ۸٪	- ۵٪

نحوه اتصال دو تیغه با استفاده از میلگرد یا تسمه فولادی

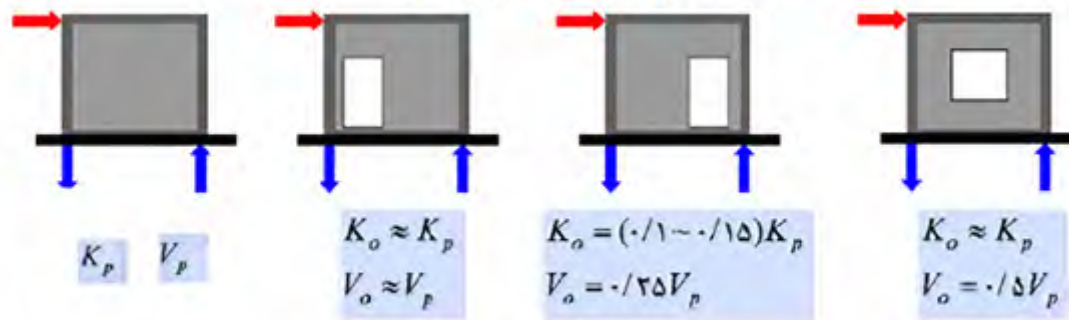


$$8 \leq \frac{h_{inf}}{t_{inf}} \leq 16$$

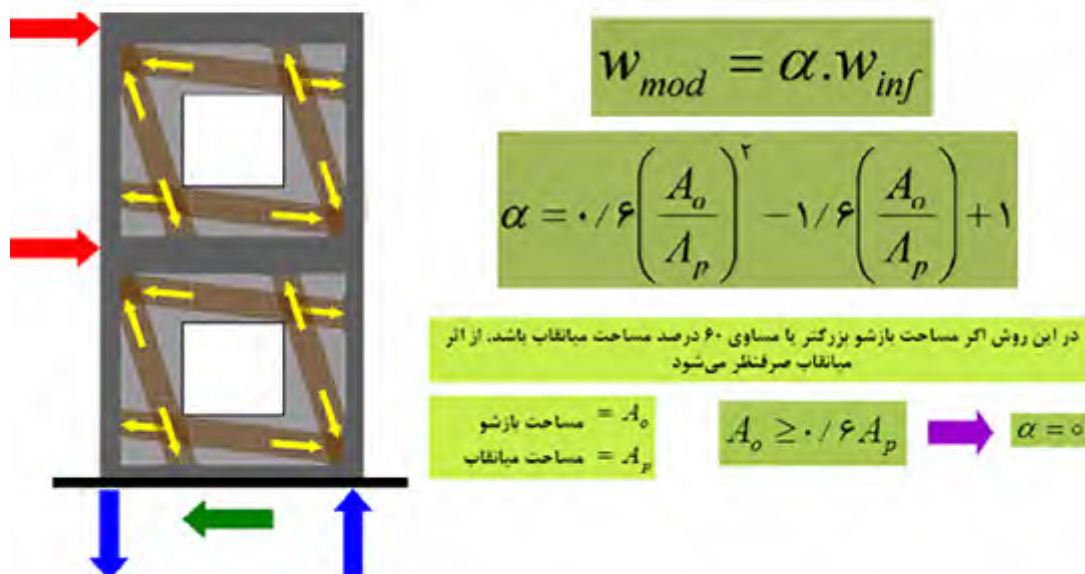
حداکثر مقادیر نسبت ارتفاع به ضخامت میانقاب های غیر مسلح

سطح عملکرد ساختمان	پهنه لوزه خیزی		
	خطر نسبی کم	خطر نسبی متوسط	خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد
IO	۱۴	۱۳	۸
LS	۱۵	۱۴	۹
CP	۱۶	۱۵	۱۰

قاب مرکب دارای بازشو

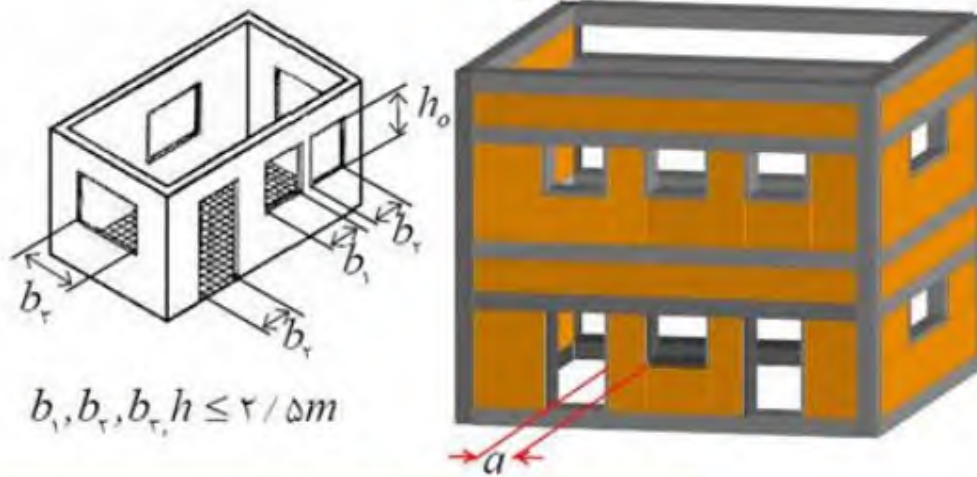


محل بازشو در کنج فشاری مقاومت را تقریباً ۷۵٪ و سختی را ۸۵ الی ۹۰٪ کاهش می دهد و در کنج کششی تأثیر چندانی بر مقاومت و سختی ندارد و وجود بازشو در وسط میانقاب تا حدود ۵۰٪ کاهش مقاومت می شود ولی تأثیر آن بر سختی اولیه ناچیز است



تأثیر بازشو به صورت یک ضریب کاهش می در عرض معادل قید قطری در نظر گرفته می شود.

بازشوها



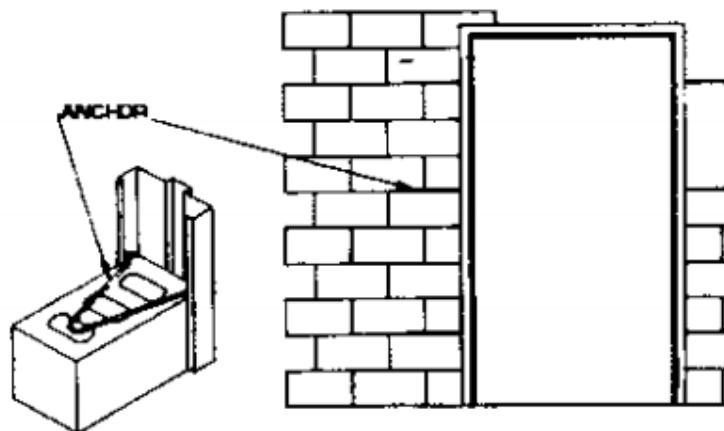
$$b_1, b_r, b_r, h \leq 2/5 m$$

هیچیک از ابعاد بازشو از $2/5$ متر بیشتر نباشد. در غیر اینصورت باید طرفین بازشو را با تعبیه کلاف‌های قائم که به کلاف‌های افقی بالا و پائین آن طبقه متصل می‌شوند و همچنین با مهار نعل درگاه بازشو در کلاف‌های قائم طرفین تقویت نمود.

فاصله افقی دو بازشو از $2/3$ ارتفاع کوچکترین بازشوی طرفین خود کمتر نبوده و از $1/6$ مجموع طول آن دو بازشو نیز کمتر نباشد در غیر اینصورت جرز بین دو بازشو جزئی از بازشو منظور می‌شود و نباید آنرا بعنوان دیوار سازه‌ای بحساب آورد و نعل درگاه روی بازشوها نیز باید بصورت یکسره با دهانه‌ای برابر مجموع طول بازشوها به اضافه طول جرز بین آنها محاسبه گردد.

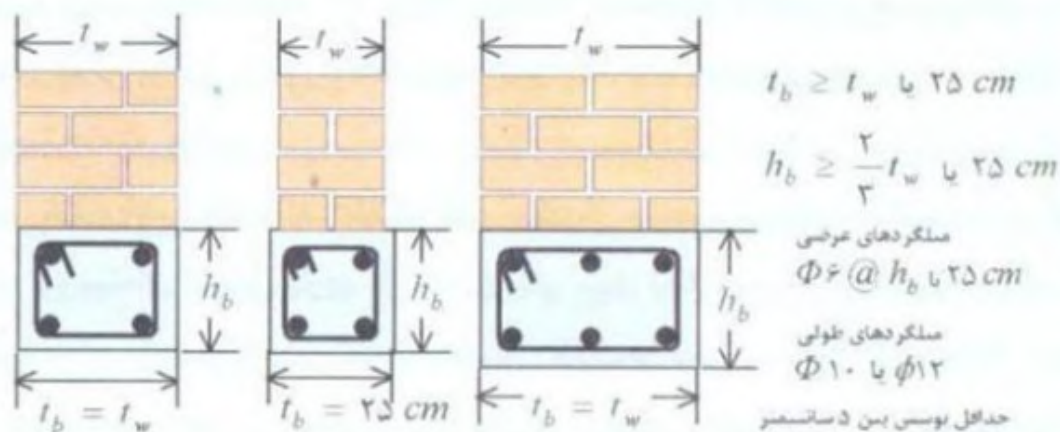
$$a \geq \frac{2}{3} h_o$$

$$a \geq \frac{1}{6} (b_1 + b_r)$$



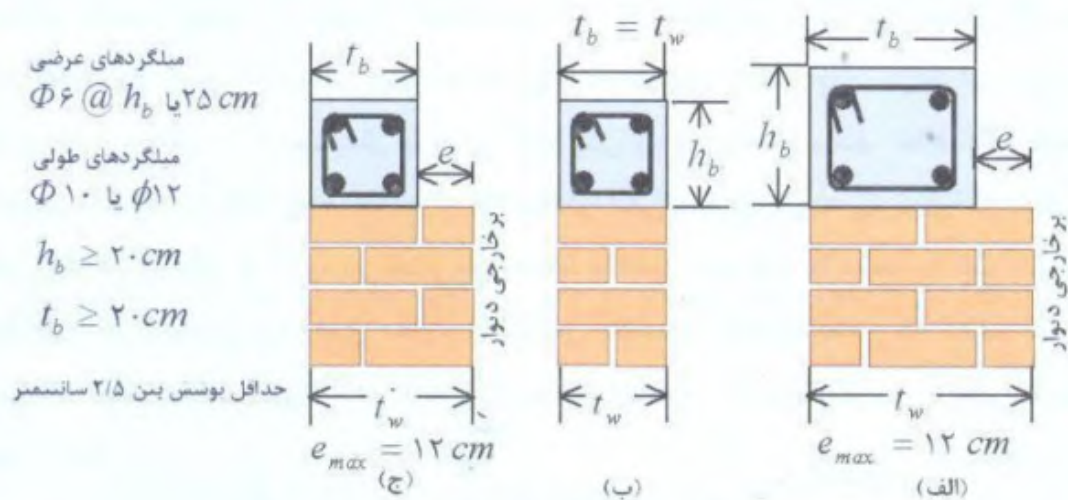
اتصال مناسب بین چارچوب بازشو با دیوار

کلافبندی افقی

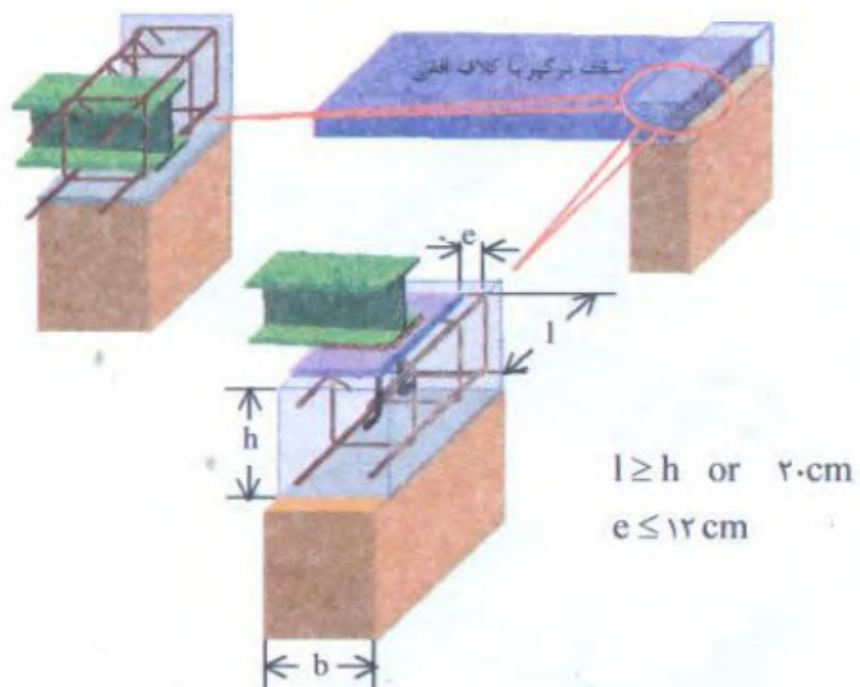


وضعیت کلاف‌های افقی زیر دیوار و روی شالوده

کلافبندی افقی

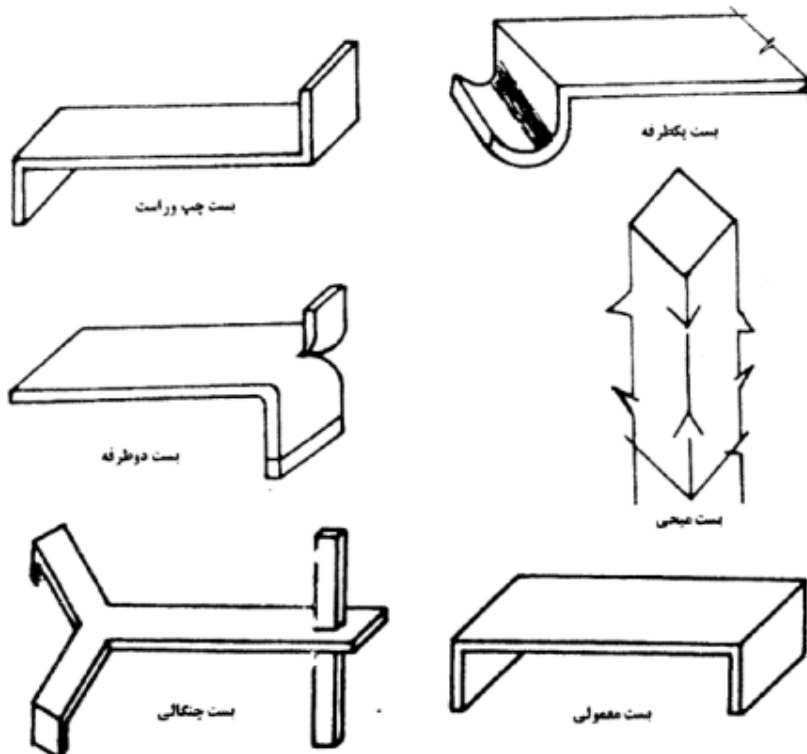


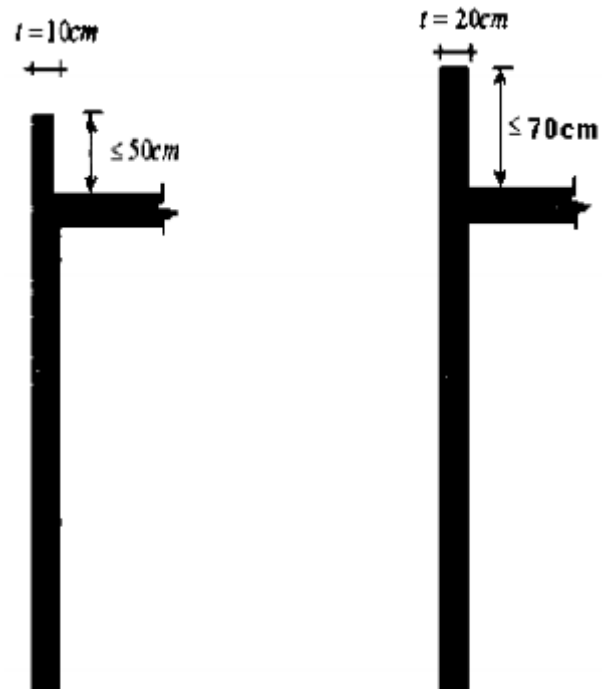
وضعیت کلاف‌های افقی روی دیوار در تراز سقف



جزئیات اتصال سقف با کلاف افقی روی دیوار

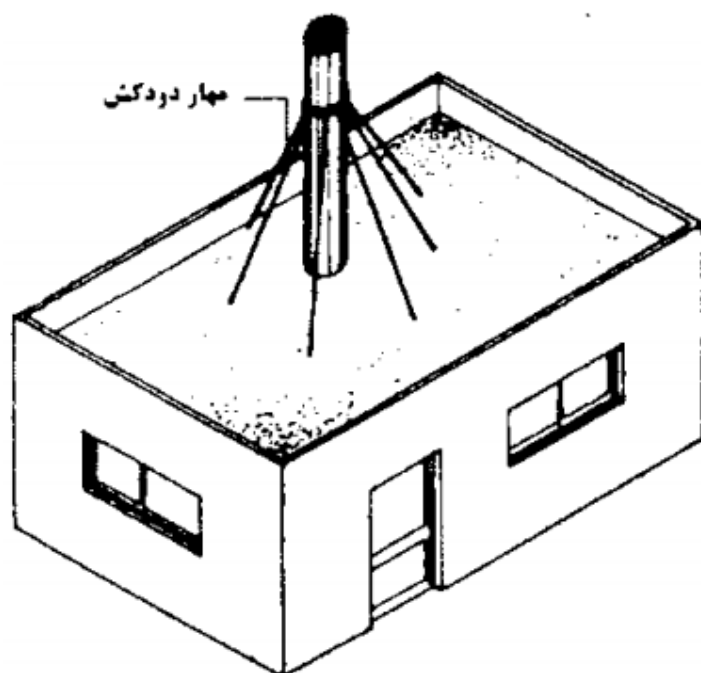
انواع مختلف مهارها و بستها جهت اتصال نما به دیوار



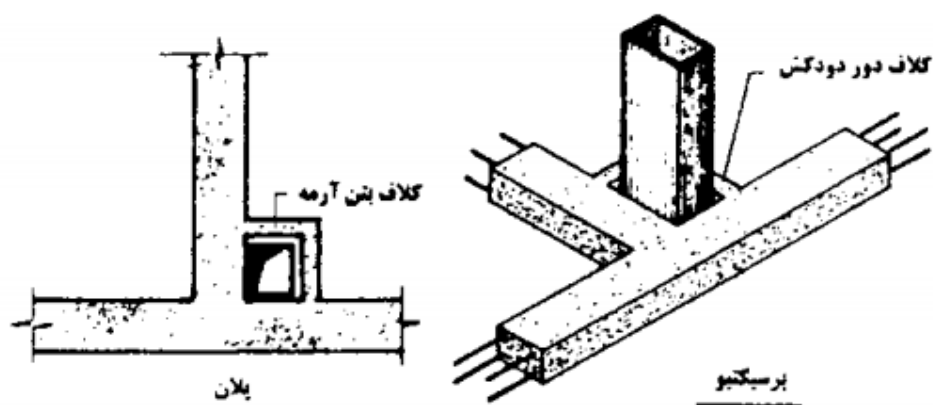


ارتفاع مجاز جان پناه

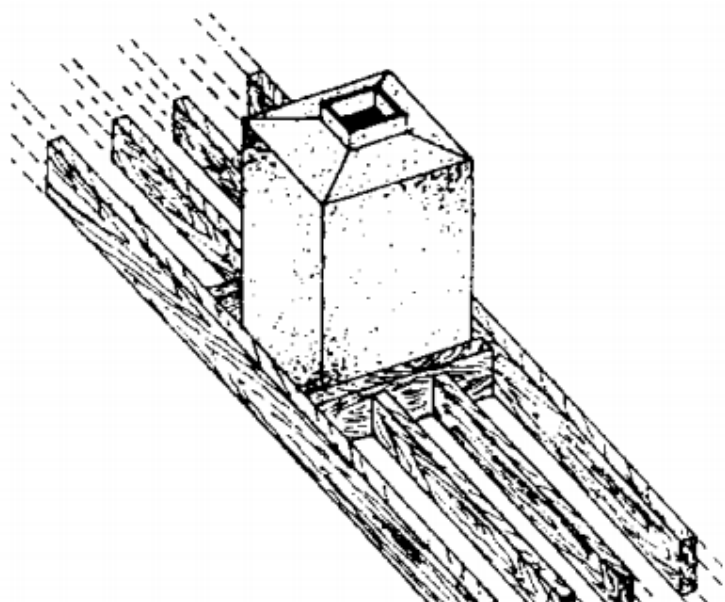
دودکش (مهار با تسمه)

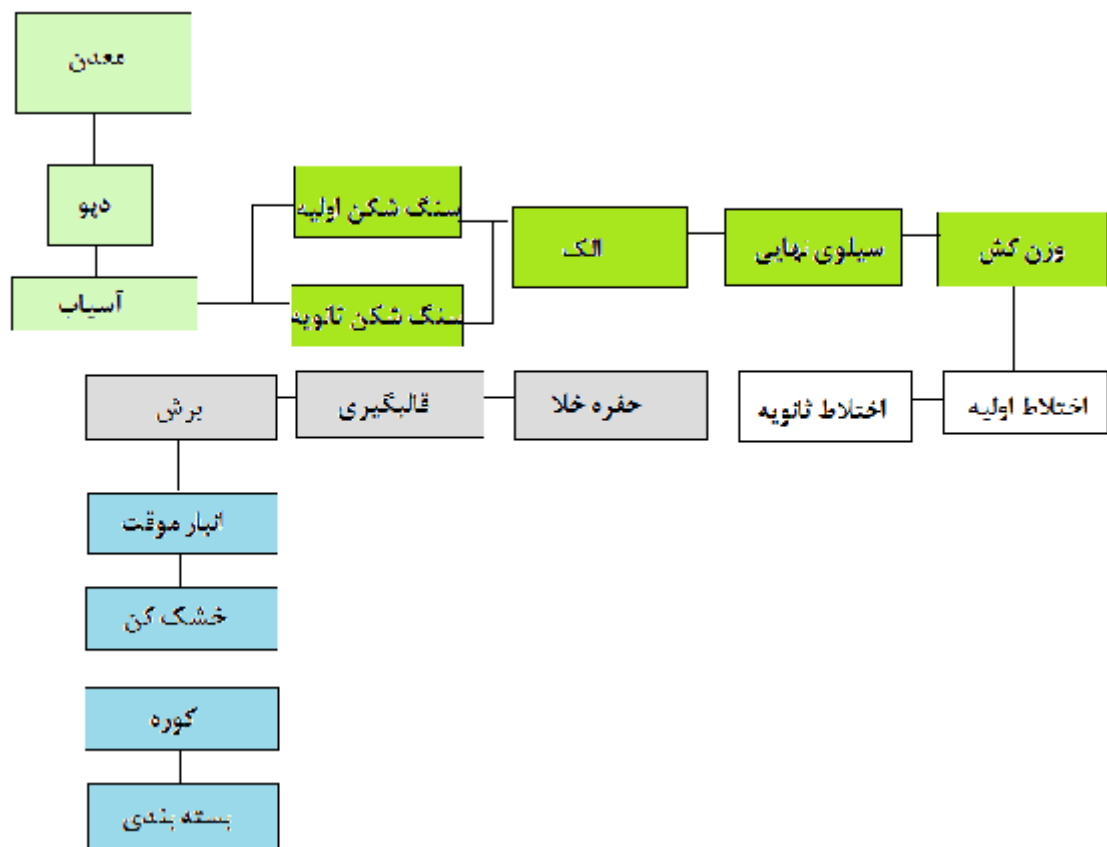


جزئیات مهار دودکش با کلاف بتنی

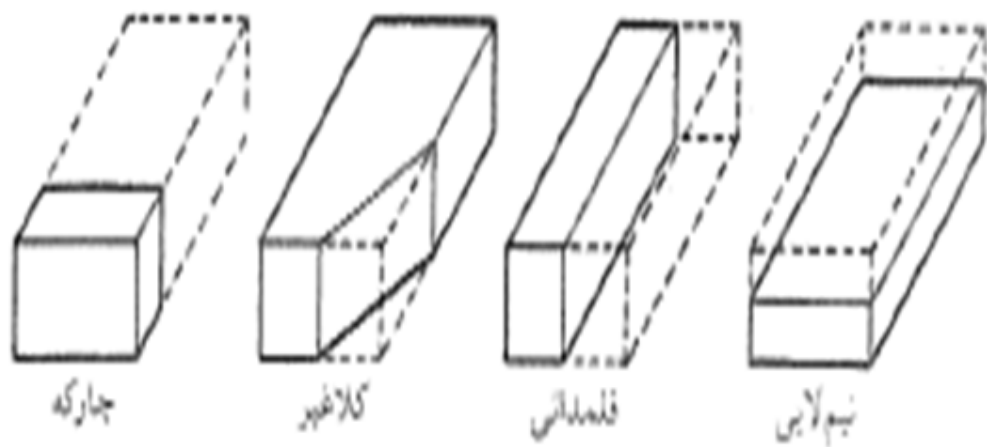


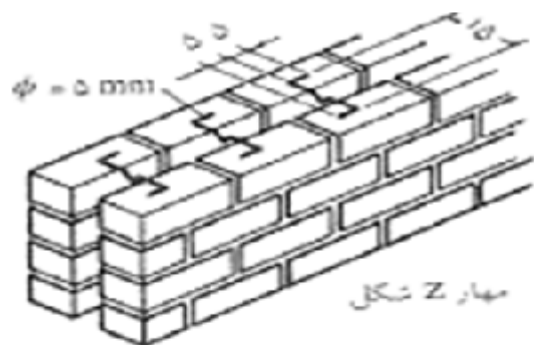
جزئیات مهار دودکش با کلاف چوبی



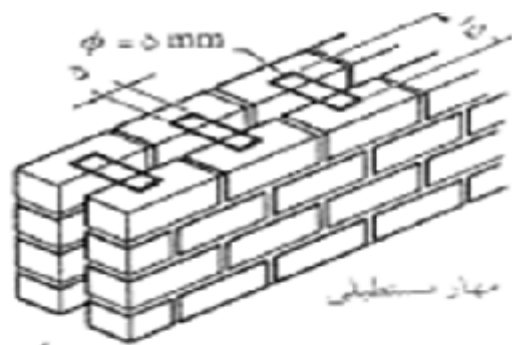


مراحل پخت آجر

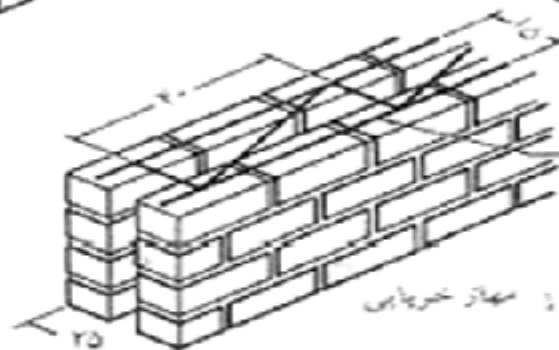




مهار Z شکیلی

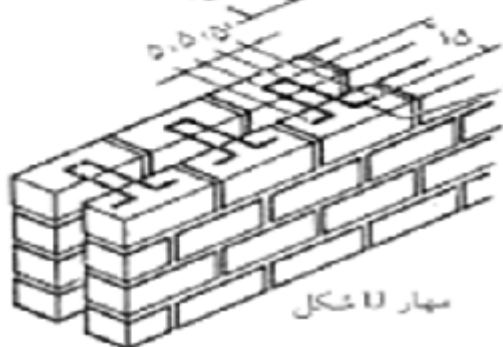


مهار مستطیلی

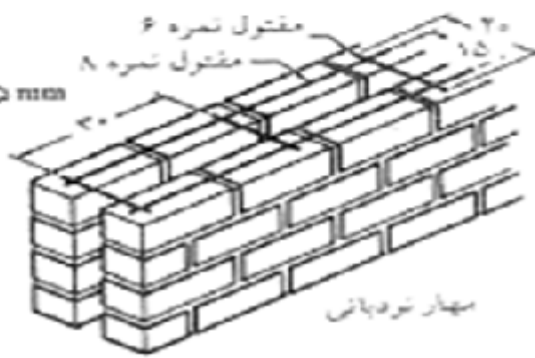


مهار خریابی

حداکثر فاصله مهارها ۶ رج است

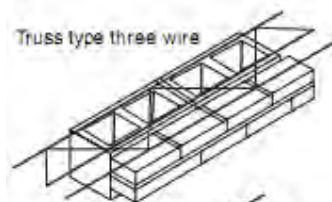


مهار L شکیلی

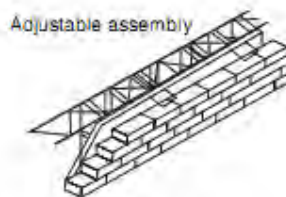


مهار نردبانی

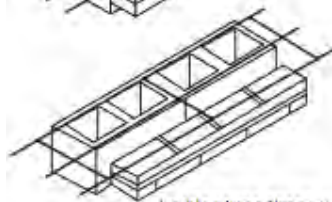
انواع مختلف مهارهای قلزی برای دیوارهای دوجداره.



Truss type three wire



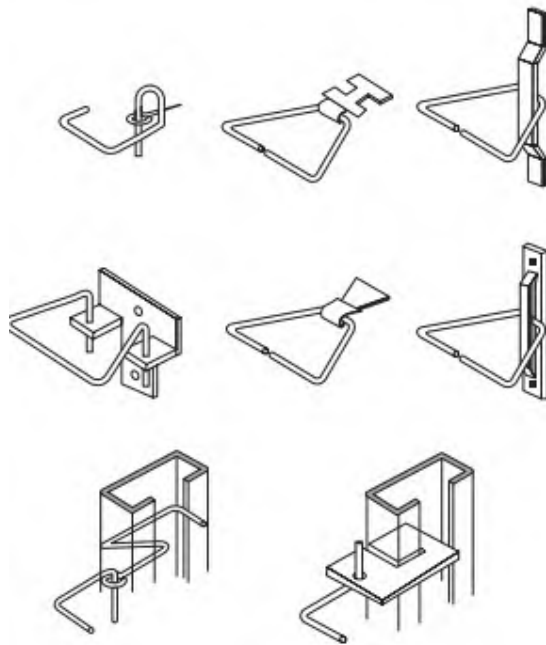
Adjustable assembly



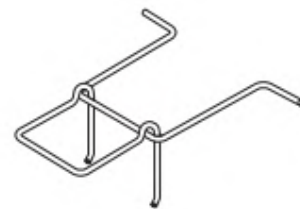
Ladder type three wire



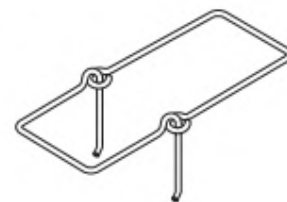
Corrugated strap tie



(a) Rectangular tie

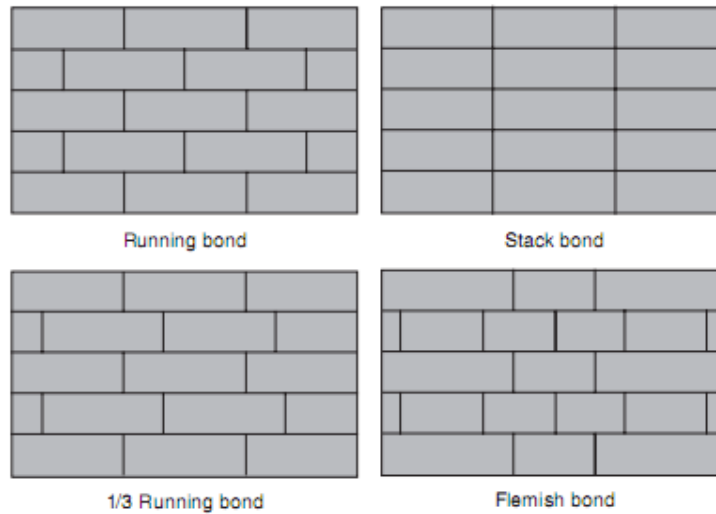


(b) "Z" tie



(c) Corrugated tie

Typical bond patterns in a wall.



OUTLINE

Introduction

- Definition
- History of Masonry Construction

Building Blocks

Brick

- Manufacturing Processes
- Types, Shape & Sizes
- Strength & Physical Properties

Concrete Block

- Manufacturing Processes
- Types, Shape & Sizes
- Strength & Physical Properties

Mortar

- Composition
- Types
- Proportioning

Masonry Walls

- Types
- Brickworks
- Mortar Joints
- Factors Affecting Masonry Behavior
- Strength & Stability
- Durability
- Cracking





(a) Adobe (Vulnerability class A)



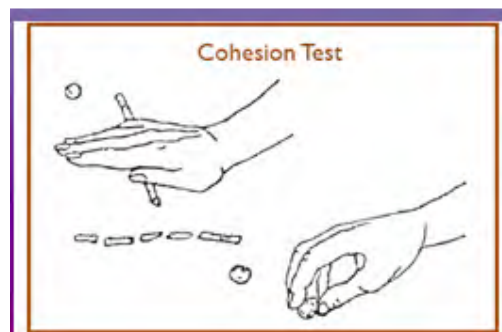
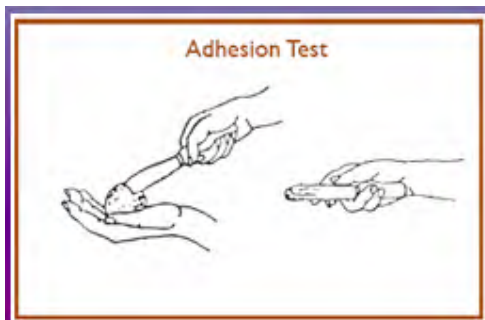
(b) Simple Masonry (Vulnerability class B)



(c) Masonry with Steel Frame
(Vulnerability class C)



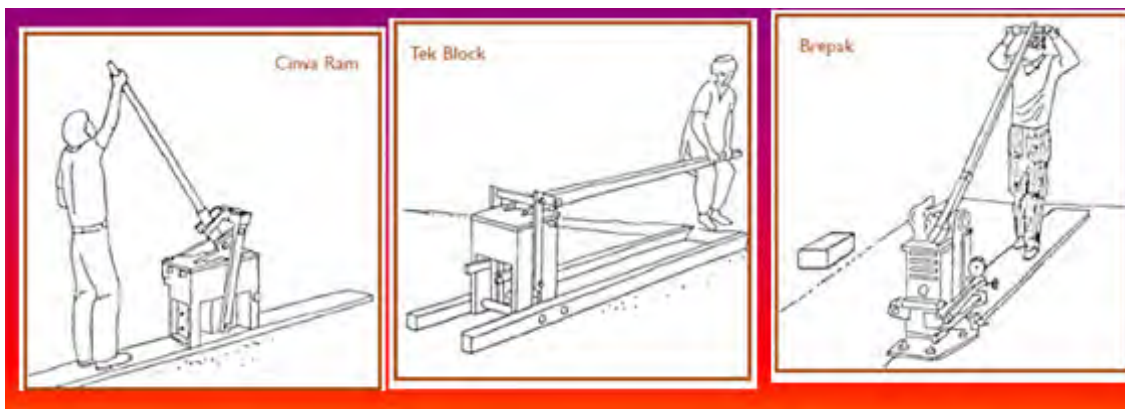
(d) Masonry with RC Frame
(Vulnerability class D)



Some techniques used for pulverising soil

Pounding	A manual process that is very slow. Approximately 1 m ³ can be pounded per day per man, screening afterwards is absolutely essential.	
Jaws	An elementary mechanism of reciprocating motion. With the manual version an output of 3 to 4 m ³ /day, with a weight of 150kg can be expected.	
Squirrel cage	A very rapid rotation of 600 rpm, a 3hp or 2.25kW electric motor. An output of 15 to 20 m ³ /day, with a weight of 150kg can be expected.	
Hammers	Several spring-mounted hammers on a central axle beat the earth at a high frequency, with a 10hp or 7.5kW electric motor. An output of 40 m ³ /day, with a weight of 200kg can be expected.	

Screw	The same system as that used in conventional composting machines. Such machines can be used if care is taken to avoid excess wear. Using a single screw or set of screws, with a 3hp or 3.75kW diesel motor, an output of 15 m ³ /day, with a weight of 200kg can be expected.	
Toothed belt	The only machine with a hopper. It is highly efficient. Using a 3hp or 2.25kW petrol run motor, an output of 30 m ³ /day, with a weight of 100kg can be expected.	



Terstaram



Semi Terstamatique



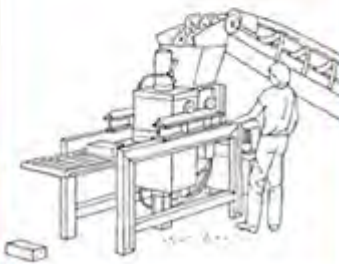
Pact 500



Ceramac



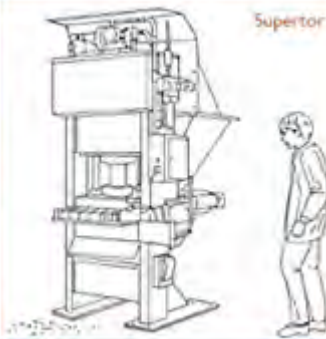
Tob System



Quixote



Supertor



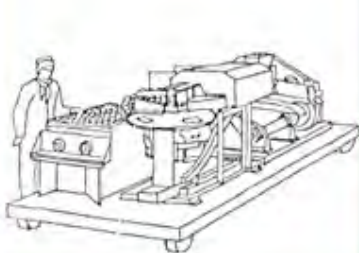
Moli



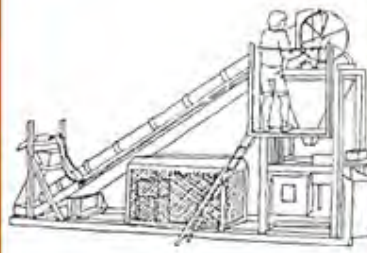
Earth Ram



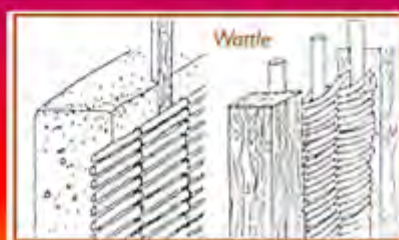
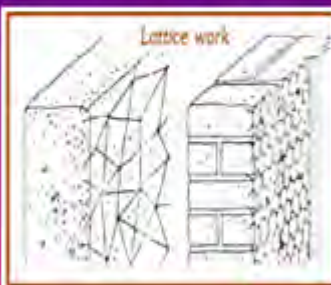
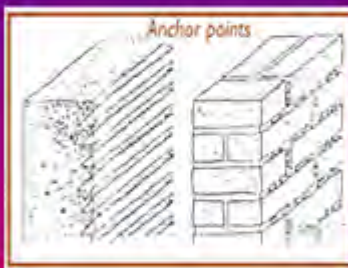
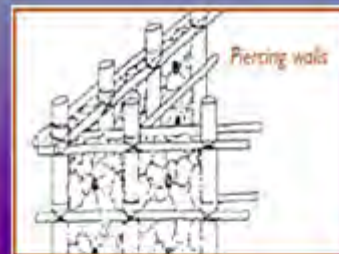
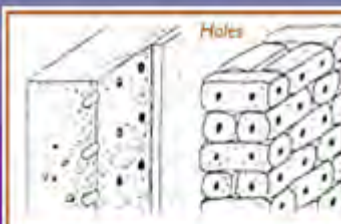
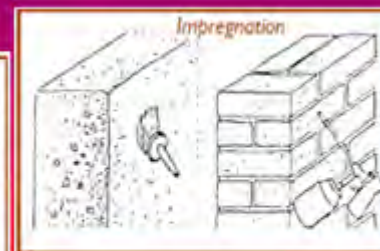
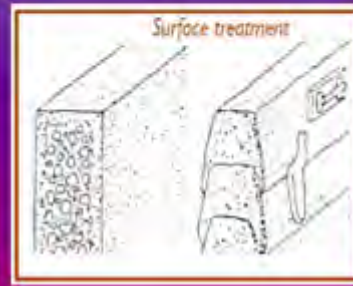
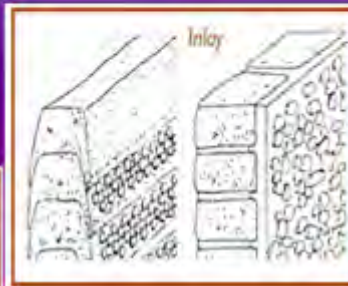
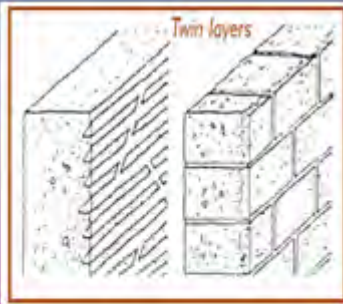
Unipress



Teroc



Surface Protection - types



• Ziggurat of Ur in Iraq (mud-clay brick)



Source: <http://www.ChaparralNet.com>



Leaning Tower of Pisa (1173-1372)



Roman Colosseum
(70-80 AD)





- Many materials may be used as “building blocks” in masonry construction such as:
 - Stone
 - Adobe Brick
 - Kiln-Burned Brick
 - Concrete Brick/ Block
 - Glass Block
 - Terra-Cotta
 - Etc...

Stone Masonry

- Adobe brick (Sun-dried brick)
 - The most primitive type
 - Made from sun-dried clay and often reinforced with hay
 - Usually found in semi-desert areas due to its good insulating properties
 - Walls are very thick (about 40 cm) and typically limited to one story



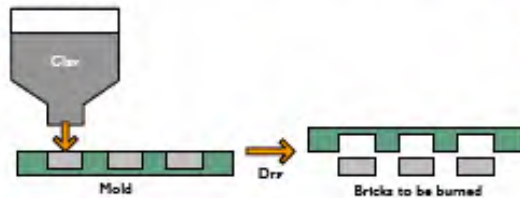


Extruder and wire cutter (stiff-mud process)

- The choice of process depends on the moisture of the clay and the tolerance on the shape and size of brick.

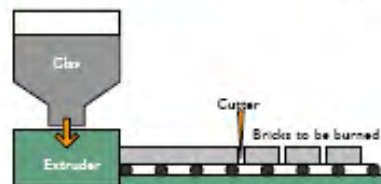
- Soft-Mud Process

Wet Clay



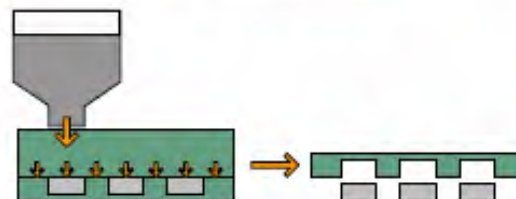
Poorly-Shaped Brick

- Stiff-Mud Process (Extrusion Process)

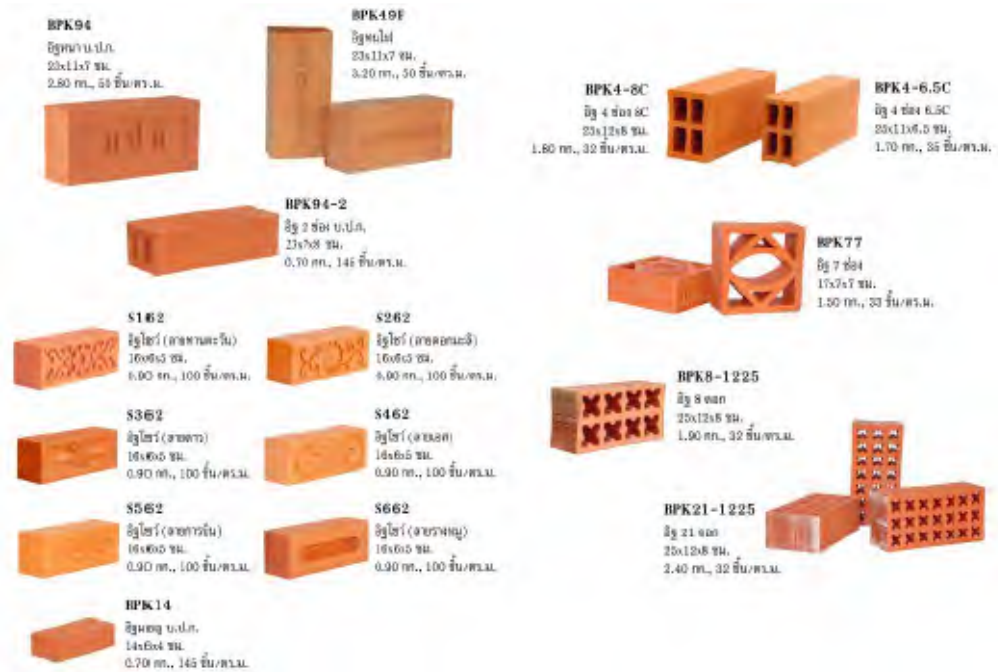


- Dry-Press Process

Dry Clay



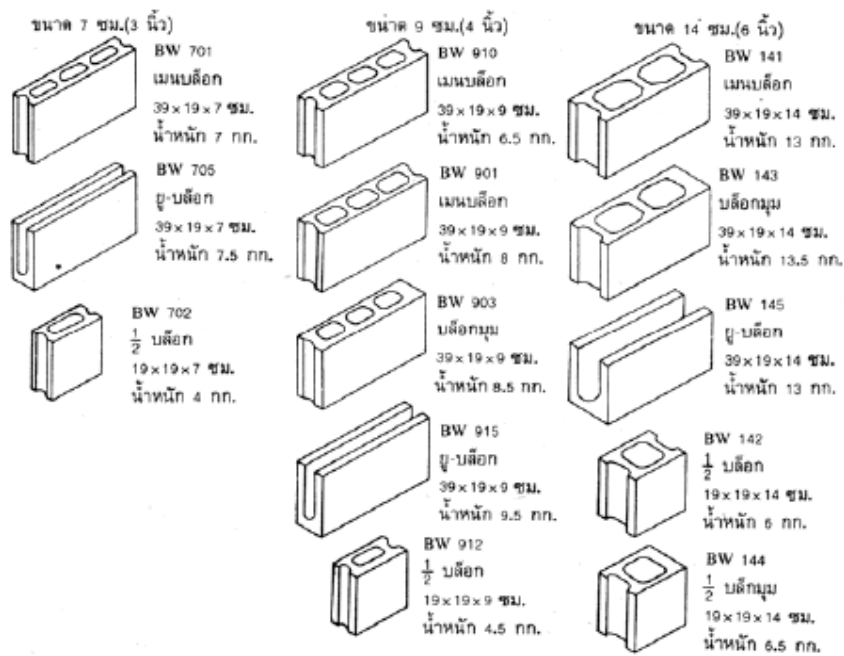
Well-formed Brick



Concrete Block

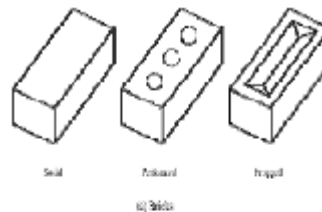
- Has hollow core to save weight
- Often used as a core or where appearance is not important
- Advantages
 - Inexpensive
 - Faster to lay than brick
 - Good insulation property due to its hollow core
- Disadvantages
 - Ugly
 - Fragile (loss during shipping)





- Types of brick by shapes

- Solid
- Perforated
- Frogged
- Cellular
- Hollow



- Types of brick by usage

- Building Brick (common brick)
- Face brick
- Paving brick
- Special brick

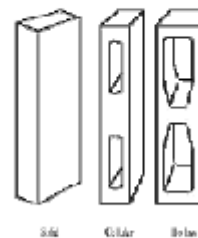


Figure 2.1 Common types of bricks and blocks

Source: Hendry and Kriehel (2001)

Manufacturing of Concrete Block

1. Deliver of Raw material
2. Batching & Mixing
3. Molding machine (use vibration and pressure to mold)
4. Concrete block leaves the molding machine unmolded (will become fully set in 1 hour)
5. Curing
 - Atmospheric pressure steam curing at about 150-190F
 - High pressure steam curing (autoclave) cure at 360F
6. Packaging and storing
7. Delivering



Mortar is generally defined as the mixture of:

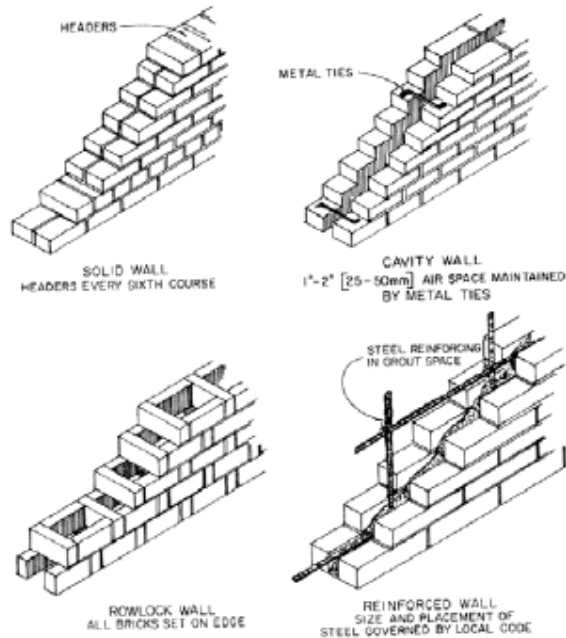
- Portland cement – provides the strength
- Sand – acts as a filler and provides durability and strength
- Lime (optional) – provides workability
- Water – react (hydration) with portland cement



Load-Bearing Walls can be further categorized into several types:

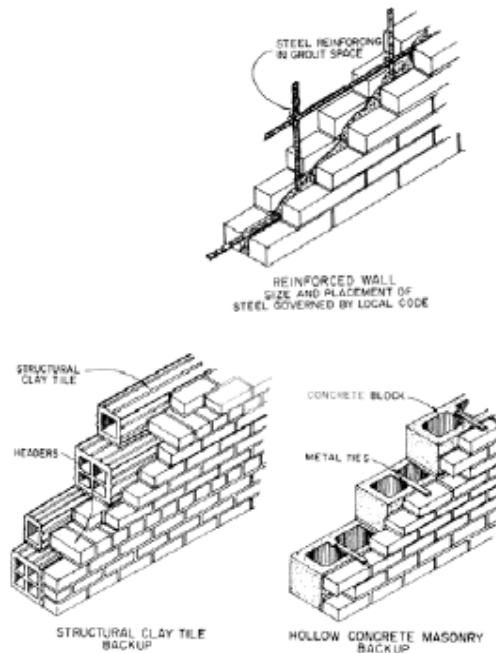
- Solid Walls
 - 2 or more “wythes”
 - They can be bonded together by using brick headers or metal ties
- Cavity Walls/ Rowlock Wall
 - Create an air space between two wythes for improved insulation or to prevent passage of moisture from outer wall
 - Not permitted in areas with high probability of earthquakes

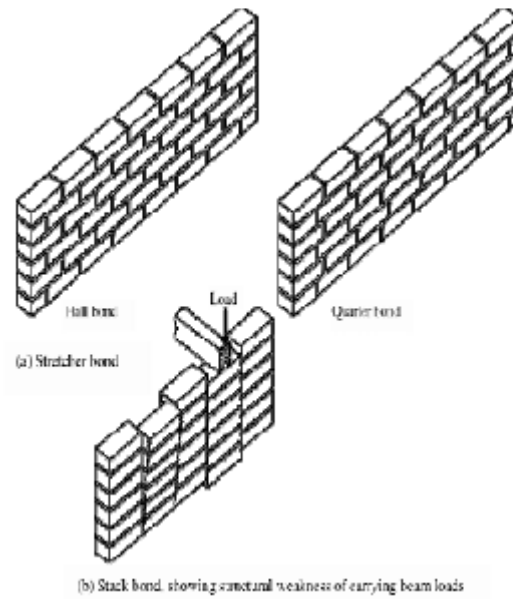
Source: Smith and Andres (1980)



Types of masonry construction.

- Reinforced Walls
 - Have steel reinforcement grid in grout space between two wythes to provides better bond
 - For areas subjected to earthquakes or tornados/ hurricane
- Faced Wall
 - Brick wall in the front tied with other backup wall (such as concrete block or cast-in-place concrete wall)
 - Brick is structurally tied to the backup wall





- The pattern in which the bricks stack together is called "bond"
- There are several patterns possible, some for strength purposes, some for architectural purposes.

Non Load-Bearing Walls can be further categorized into several types:

- Veneered Wall
 - Brick wall in the front not structurally tied with the wall behind (such as wood)
- Curtain Wall
 - Brick is used as filler in RC or steel frames
 - It has to be able to carry its own weight and horizontal wind load
 - Need to have some means to transfer horizontal load to the structural frame

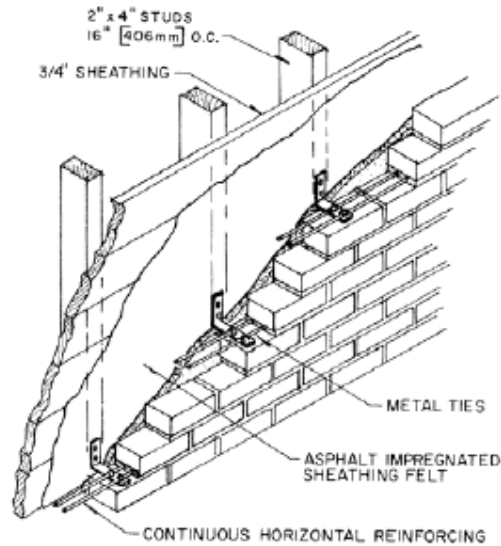


Fig. 4-11 Brick veneered wall over wood studs.

Source: Smith and Andres (1989)

Reinforced Walls

Brickwork

(a) Reinforcement placed within the mortar joint



(i) In bed joints

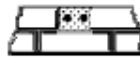


(ii) In collar joints

(b) Reinforcement placed in pockets



(i) Quetta bond

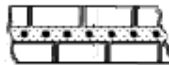


(ii) Pockets in stretcher bond



(iii) Special bricks

(c) Grouted cavity



(i) Vertical bars



(ii) Horizontal bars

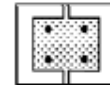
Methods of reinforcing brickwork and blockwork.

Blockwork

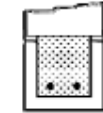
(a) Hollow blocks



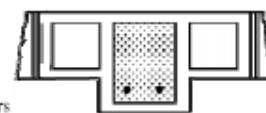
(b) Special units



(i) Vertical bars in columns

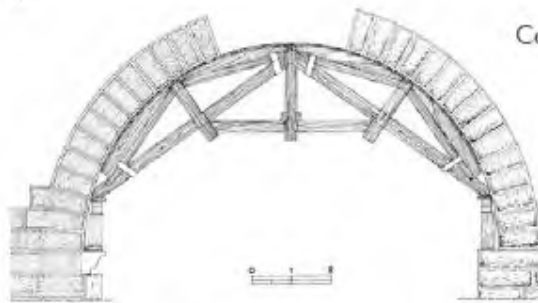


(ii) Horizontal bars in lintel

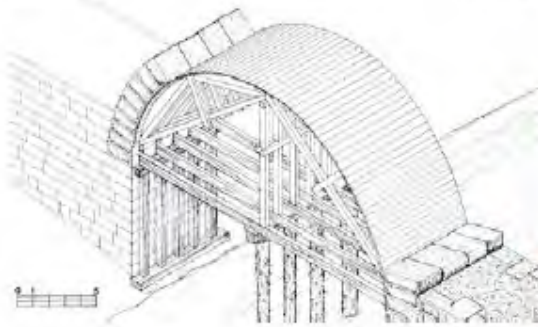


(iii) Special hollow blocks

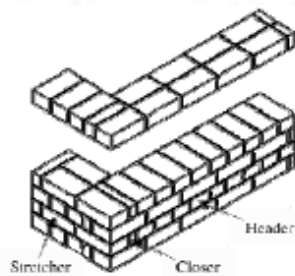
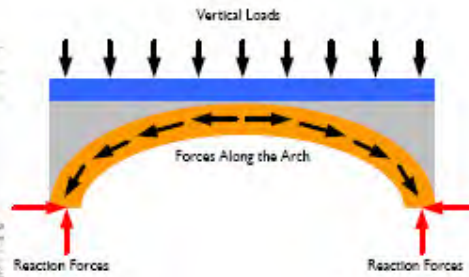
Source: Hendry and Khalaf (2001)



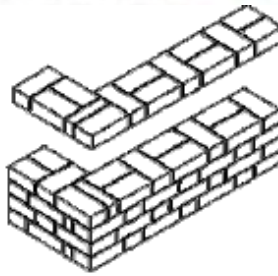
Construction of arch



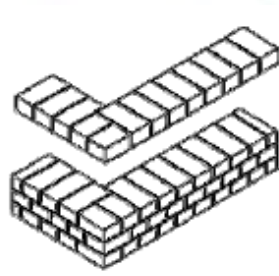
Force transfer in arch



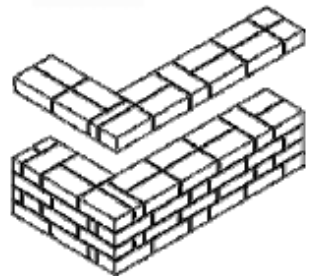
(a) English



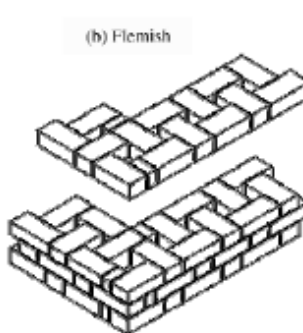
(b) Flemish



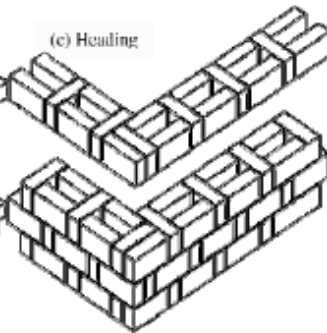
(c) Heading



(d) Flemish garden wall



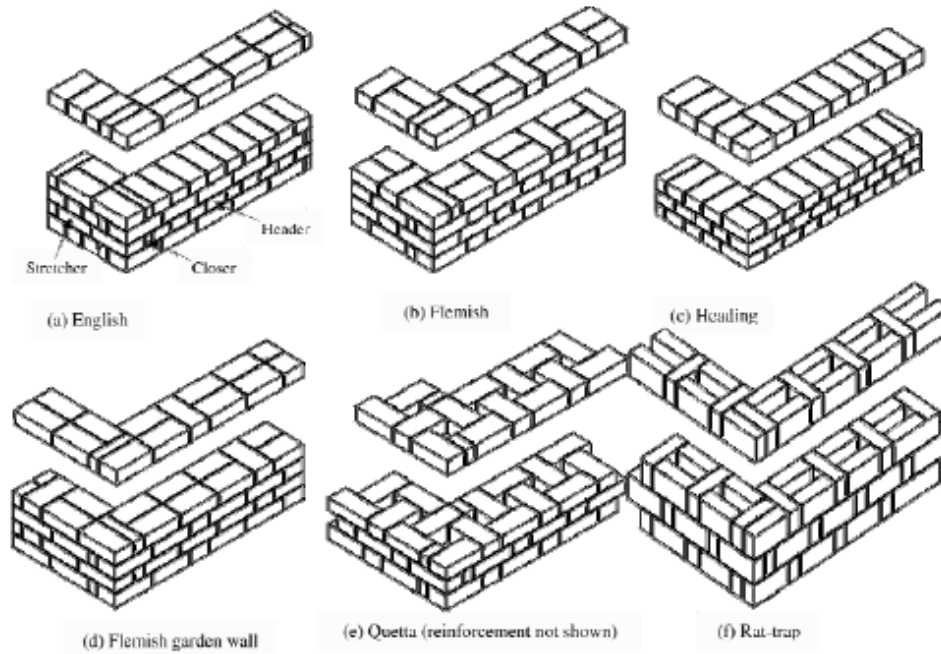
(e) Quetta (reinforcement not shown)



(f) Rat-trap

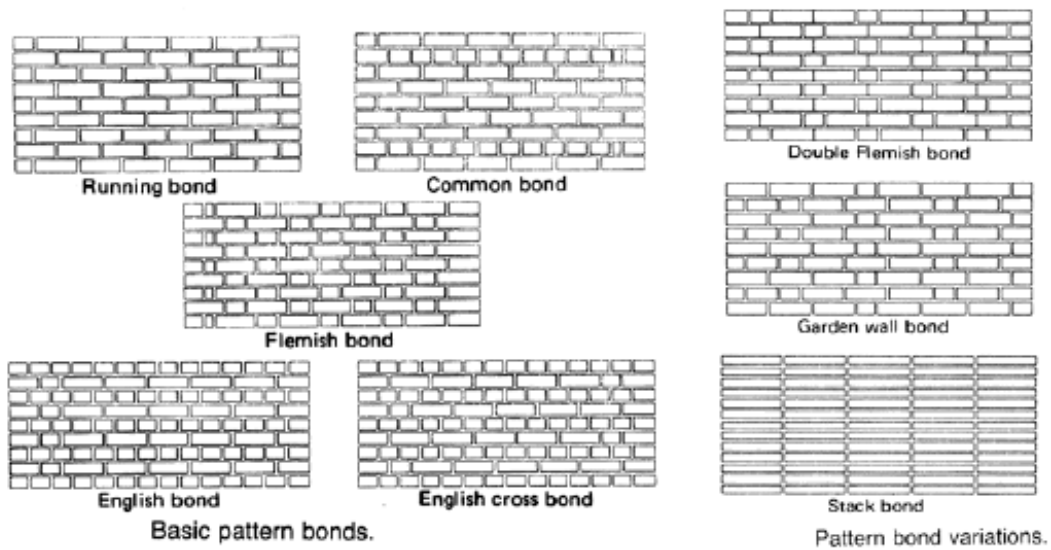
Brick masonry bonds. (After BS 5628: Part 3)

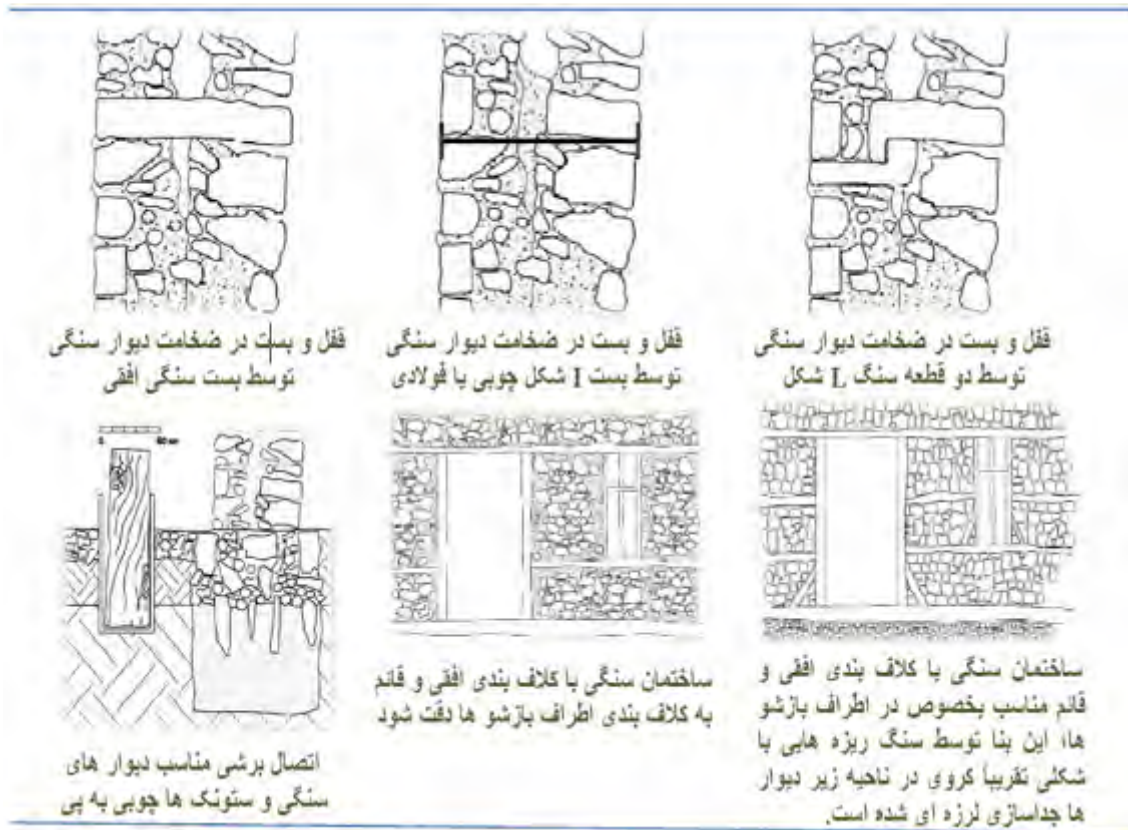
Source: Hendry and Khalaf (2001)



Brick masonry bonds. (After BS 5628: Part 3)

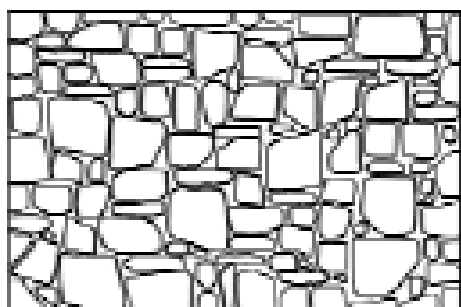
Source: Hendry and Khalaf (2001)



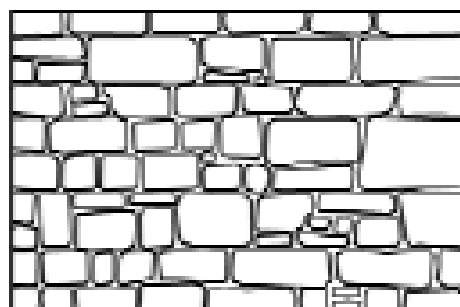


در طراحی سازه های بنایی موارد زیر بایستی در نظر گرفته شود

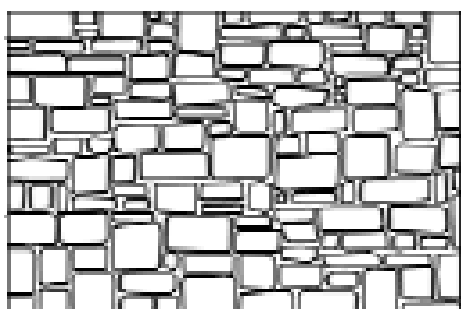
- 1- پیکربندی سازه ای 2- دتایلهای معماری 3- مشخصات مصالح بنایی، بتن و ملات 4- اتصال دهنده ها و درزگیرها با چسبهای پرکننده 5- مشخصات دتایلهای اجرایی 6- فرایند ساخت



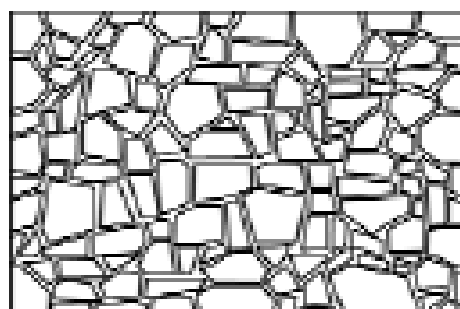
Uncoursed random rubble



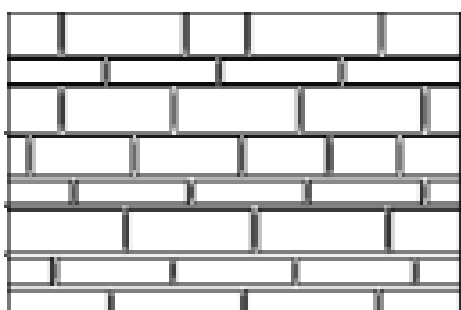
Coursed random rubble



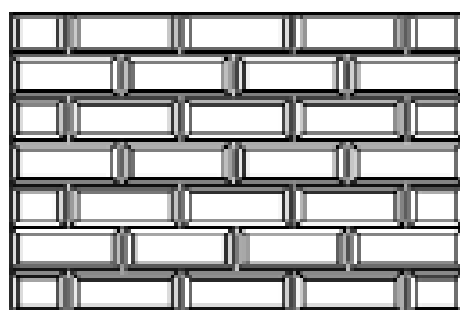
Coursed squared rubble



Polygonal rubble



Polished Ashlar



Rusticated V-jointed ashlar

Patterns for stone masonry walls

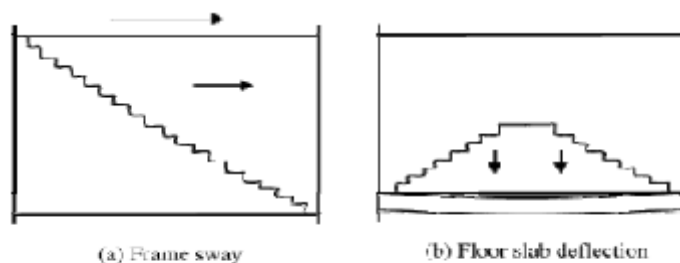
Source: Hendry and Khalaf (2001)

انواع خرابی ترک ها در سازه های بنایی

- 1- ترکهای ناشی از نشست طبیعی زمین
- 2- ترک ناشی از خشک شدن لایه های بنا در زمان احداث و عوامل جوی در طول زمان
- 3- ترک ناشی از جابجایی ناگهانی لایه های زمین
- 4- ترک بر اثر افزایش یا کاهش بارهای وارده بر پی ها

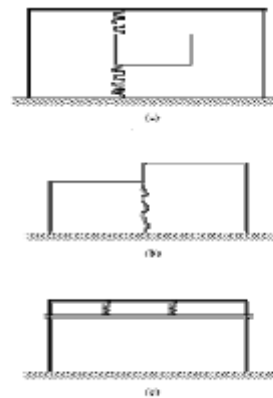
- 5- ترک بر اثر وارد آمدن نیروهای رانشی بر بنا
 - 6- ترک ناشی از لرزه‌های پیرامونی بنا مانند ترافیک ، انفجار، حفاری و غیره
 - 7- ترک بر اثر تغییر فشار آبهای زیرزمینی و تغییر رطوبت در بخشهای زیر پی ها
 - 8- ترک بر اثر تعبیه و فعالیت تأسیسات مدرن در داخل بناهای تاریخی
 - 9- ترک ناشی از کاهش تدریجی مقاومت و چسبندگی مصالح و ملاتها به علت فرسودگی در طول زمان
 - 10- ترک لر اثر ساخت و سازجدید (الحاقات) بدون توجه به پیوستگی و همبستگی سازه ای بناهای قدیمی
 - 11- ترک بر اثر فشارهای وارده مانند تاق ها و فشار ناشی از زمین
 - 12- ترک در دیوار منحنی
 - 13- ترک در نقاط اتصال دیوارها
 - 14- ترک در جداره ها و دیوارهای پر بازشو (درها و پنجره ها)
- آسیب های سازه های بنایی در ائرموارد زیر بوجود می آید**
- 1- عدم وجود کلافهای قایم و افقی
 - 2- کیفیت نامناسب مصالح کلاف بتنی
 - 3- جزییات اجرای ناصحیح کلاف بهمدیگر مخصوصاً در گره های اتصال
 - 4- اتصال نامناسب کلاف با دیوار
 - 5- عدم رعایت فاصله کلافها
 - 6- ترک خوردگی قطری در دیوارها
 - 7- جداشدگی اتصال آجر با ملات
 - 8- لغزش دیوارها در محل جرز
 - 9- تغییر مکان نسبی سقف نسبت به دیوار و عدم اتصال مناسب بین سقف و دیوارها
 - 10- سنگینی بیش از اندازه سقف

- 11- عدم یکپارچه عمل کردن سقف
- 12- رانش سقف در سقفهای قوسی
- 13- واژگونی دیوار بر اثر تلاشهای عمودبر صفحه دیوار
- 14- عدم رعایت مقدار دیوار نسبی و کم بودن ضخامت دیوار در قیاس با ارتفاع آن
- 15- عدم رعایت ارتفاع به ضخامت و زیاد بودن پهنای ژنجره در قیاس با ارتفاع آنها
- 16- نامنظمی در پلان
- 17- نامنظمی در ارتفاع (نامنظمی در مقاومت، جرم و سحتی و . . .)
- 18- محل قرار گیری بازشو و کم بودن فاصله بین بازشوها و کنج دیوارها
- 19- اندازه بازشو و کم بودن ابعاد در و پنجره
- 20- تعداد طبقات با توجه به نوع سیستم سازه ای
- 21- طول طره
- 22- نسبت طول به عرض
- 23- عدم همخوانی مقاومت ملات با آجر
- 24- اتصال نا مناسب دیوار جانپناه
- 25- عناصر غیر سازه ای
- 26- عدم تداوم نعل درگاهی در جرزها به اندازه کافی
- 27- فقدان کرسی چینی مناسب
- 28- ضعیف بودن کیفیت ملات بکار رفته در بنا
- 29- فقدان مقاومت برشی لازم در دیوارها و کافی نبودن مقاومت برشی
- 30- ناتوانی ساختمان در حفظ انسجام در هنگام ارتعاش و فرو ریختن دیوارها
- 31- نامناسب بودن اتصال بین دیوارهای متقاطع

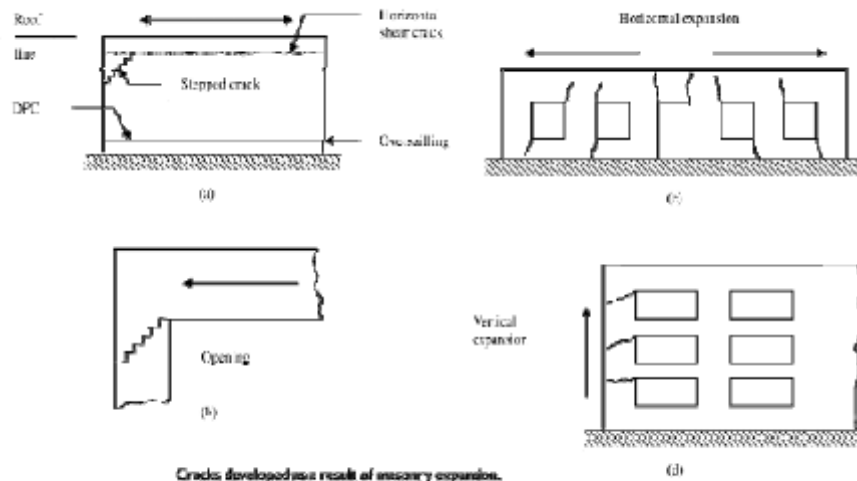


Cracking due to deflection of structural frame.

Source: Hedayati and Khatir (2007)

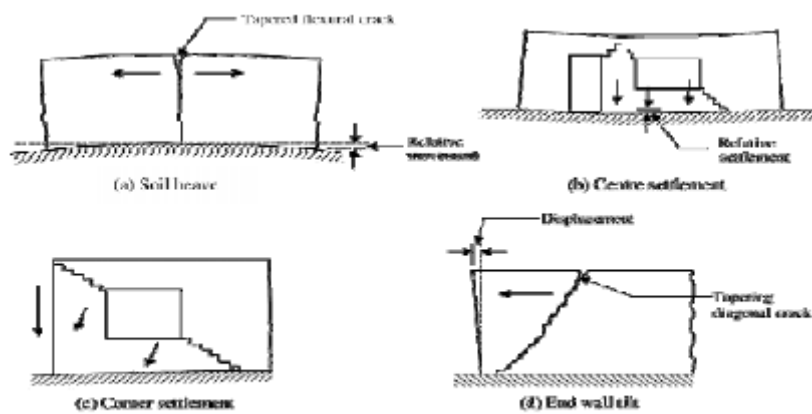


Shrinkage effects in calcium silicate brickwork or concrete blockwork.



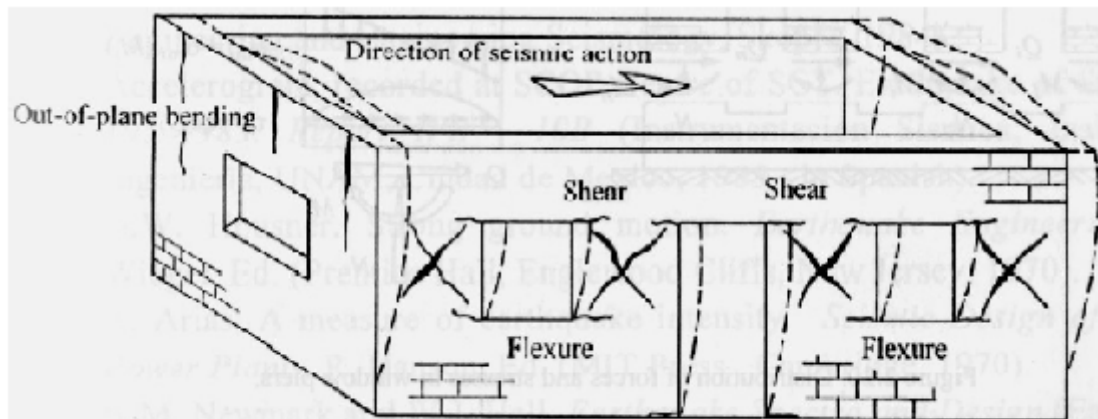
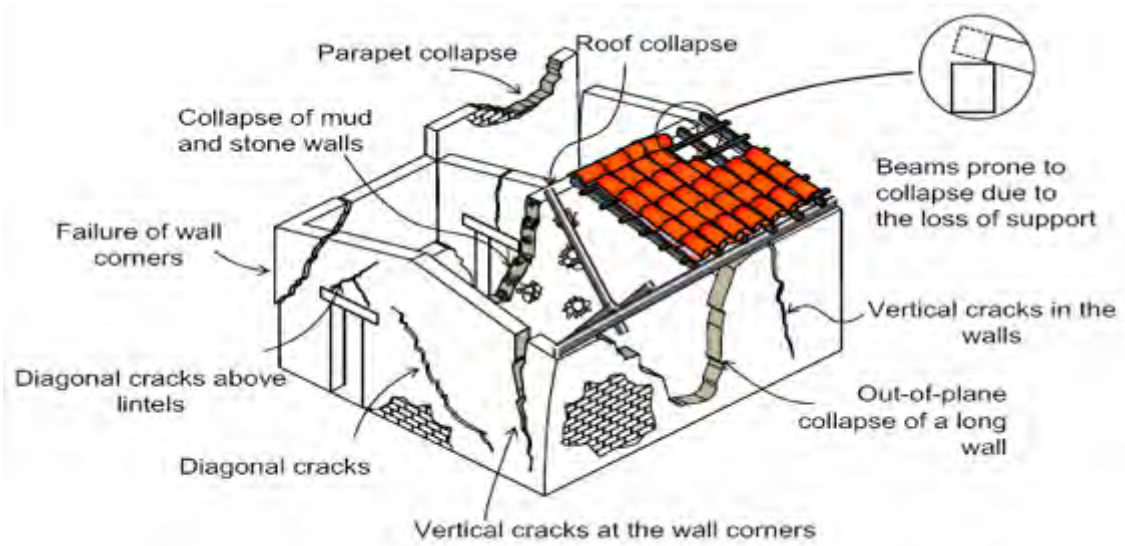
Cracks developed as a result of masonry expansion.

Source: Hendry and Khalaf (2001)



Evidence of soil movement.

Source: Hendry and Khalaf (2001)

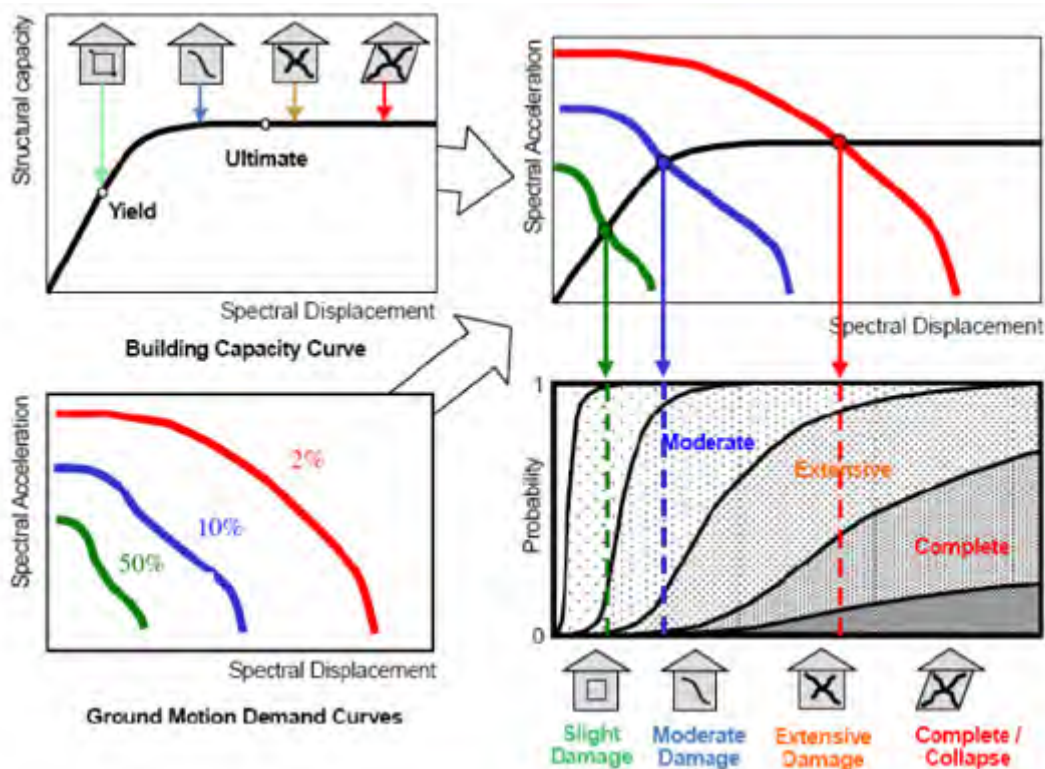


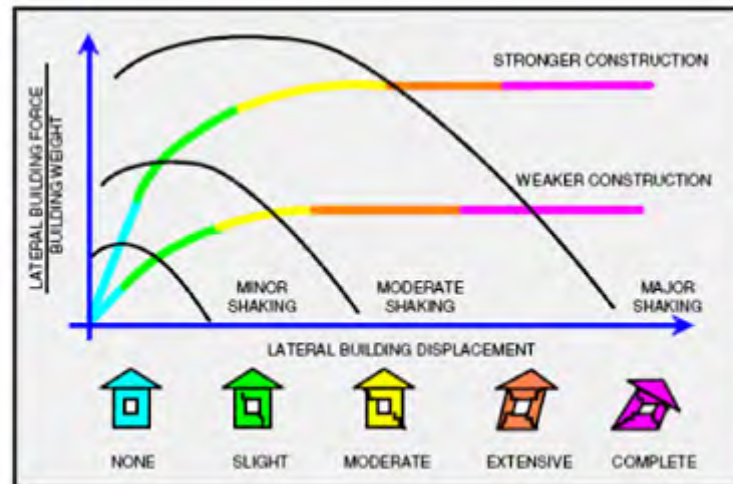
Typical deformation and damage to URM building

نارسایی‌های مشاهده شده در شناژ بندی سازه های مصالح بنایی

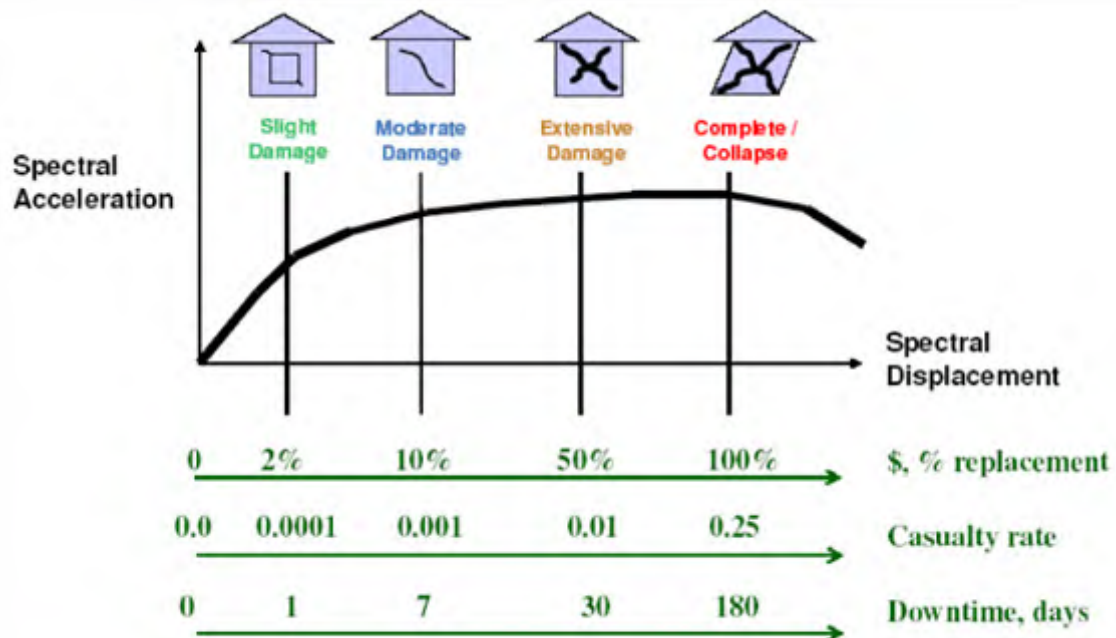
بر اساس مطالعه مستندات موجود از رفتار سازه های مصالح بنایی با شناژ انواع معایبی که برای شناژ بندی عبارتند از

- ۱- عدم وجود یا قطع شناژ افقی
- ۲- عدم وجود یا حذف برخی از شناژ های قائم
- ۳- اتصال نامناسب شناژها به یکدیگر
- ۴- فاصله زیاد خاموتها در شناژ قائم
- ۵- فاصله زیاد خاموتها در شناژ افقی
- ۶- کیفیت بد بتن
- ۷- پوشش بد آرماتور
- ۸- ارتفاع زیاد شناژ قائم
- ۹- پر کردن شناژها با آجر
- ۱۰- قطع آرماتور شناژ
- ۱۱- فاصله زیاد شناژ های قائم از یکدیگر

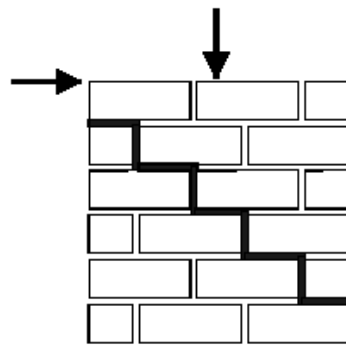




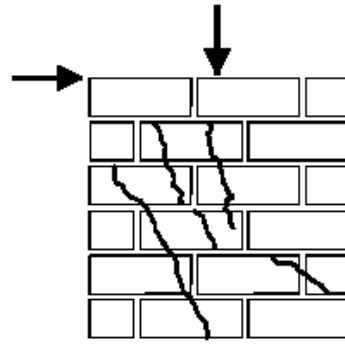
Determination of building response points (performance points) and correspondence between damage states and segments in building capacity curve



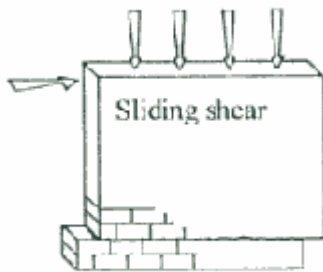
Building loss functions



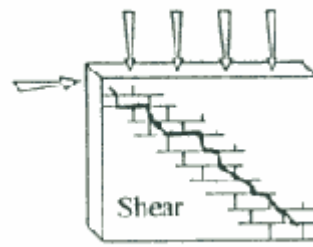
Stepping failure or joint slipping



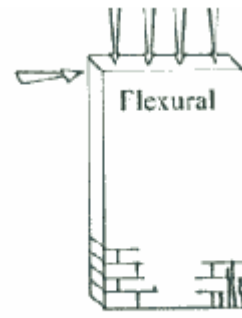
Cracking of units



(a)



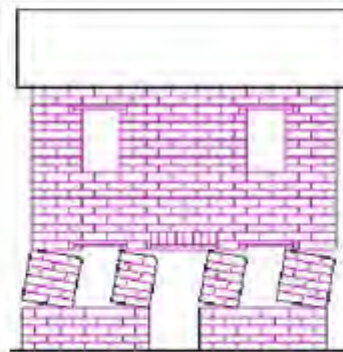
(b)



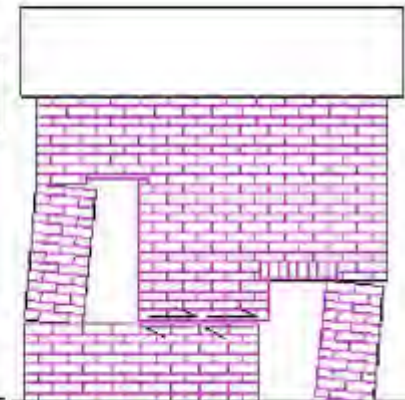
(c)



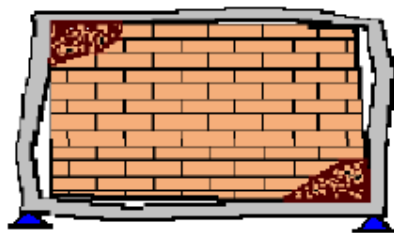
خرابی گهواره ای



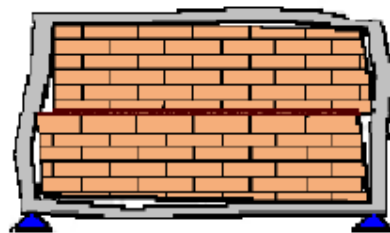
خرابی لوزی



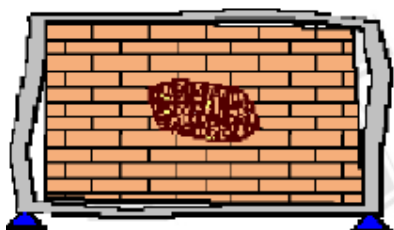
خرابی زائده



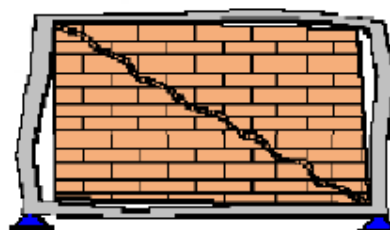
۲- شکست فشاری گوشه



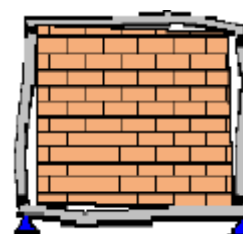
۱- مود برش لغزشی



۴- شکست فشا، قطعه



۳- شکست برش قطری



۵- شکست جانب





Application of the CAM method to the seismic improvement of a masonry apartment building at Sigillo (Perugia) (filmed during works in December 2000).



انسجام در سقف طاق ضربی با تسمه کشی



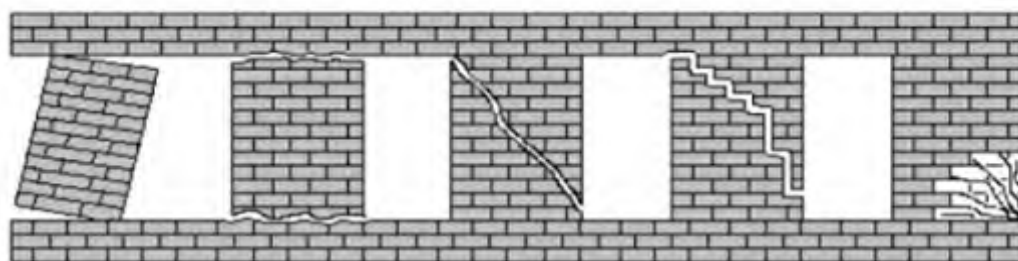
CAM arrangement in chase.



Detail of the connection between orthogonal walls.



Detail of the link to the R/C kerb around a wooden truss.



(a) Rocking

(b) Sliding

(c) Diagonal tension

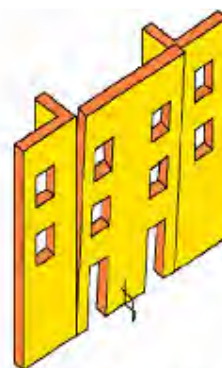
(d) Toe crushing



شکست خارج از صفحه



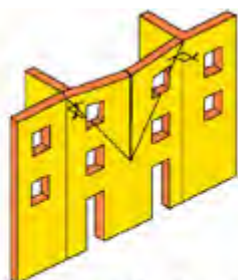
شکست درون صفحه ای شکست خارج از صفحه



شکست درون صفحه ای



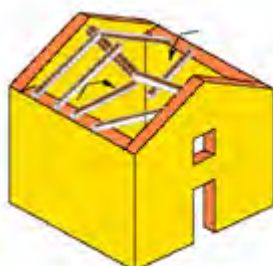
شکست درون صفحه‌ای
ناشی از برش



ایجاد یک قوس افقی
به علت ترک قائم
ناشی از خمش



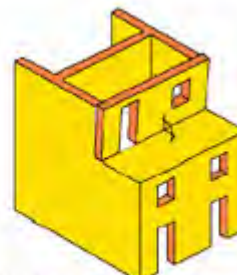
شکست خمشی برون صفحه
به علت ایجاد ترک افقی
و ایجاد یک قوس قائم



شکست خارج از
صفحه سقف



شکست کتیبه ساختمان



شکست یک دیوار دارای
عدم انسجام کافی



شکست خارج از صفحه
یک بخش نواری قائم



واژگونی و شکست
جزئی از دیوار

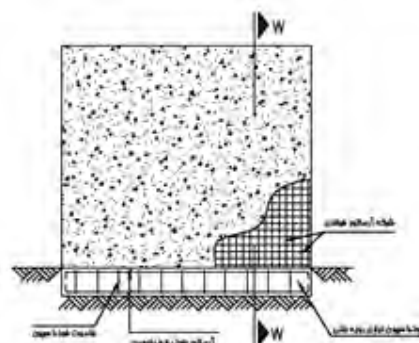
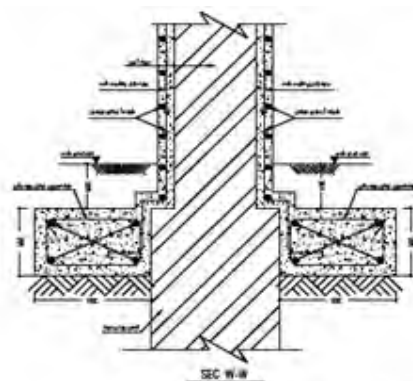


شکست گوشه به علت ترکیب
شکست های برشی و خمشی

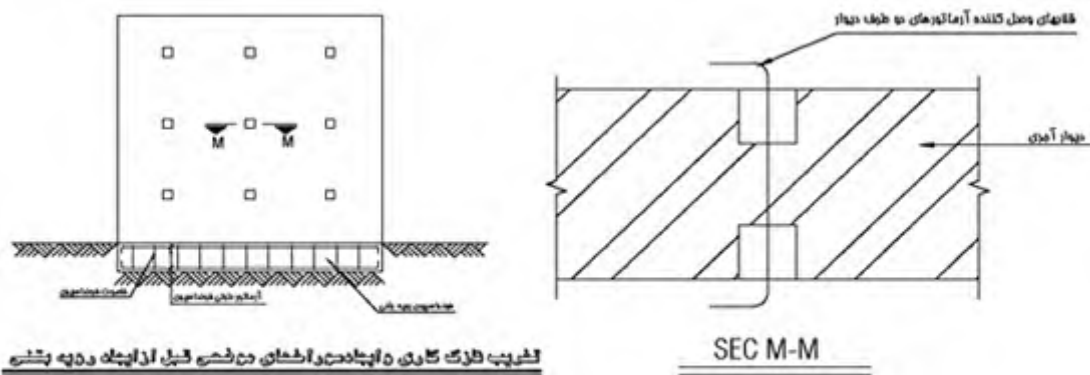
نقاط ضعف متداول در ساختارهای آجری

اجزا	نقاط ضعف ساختارهای آجری غیر مسلح	۲- پایین بودن کیفیت و مقاومت واحد های بنایی مانند سنگه آجر، بلوک سیمانی
مصلح	۱- پایین بودن مقاومت و قدرت چسبندگی ملات	۲- کالی نبودن مقاومت برشی ساختمان
سیستم سازه ای ساختمان	۱- کامل نبودن مسیر بار ۳- ناتوانی ساختمان در حفظ انسجام هنگام ارتعاش ۵- نامنظمی در پلان ۷- عدم وجود پی مناسب	۴- عدم وجود سیستم مقاوم کمکی مانند کلاف ۶- نامنظمی در ارتفاع ۸- عدم وجود فاصله کافی با ساختمان
دیوارهای باربر	۱- نادرست چین واحد های بنایی ۳- زیاد بودن نسبت ارتفاع به ضخامت دیوار ۵- طول زیاد دیواره مهار نشده ۷- نزدیکی بازشوها به انتهای دیوار ۹- قرار داشتن تیرهای دال به صورت مستقیم بر روی دیوار ۱۱- عبور لوله و نودکشی از درون دیوار	۲- جالی بودن درزهای قائم بین واحدهای بنایی از ملات ۴- ارتفاع زیاد دیوار ۶- تراکم دیوار به واسطه وجود بازشوهای بزرگ ۸- استفاده از روش هشت گیر در اجرای دیوارها ۱۰- عدم مهارت مناسب نیروی رانش ناشی از سقفهای قوسی در بالای دیوارهای باربر
دال	۱- زیاد بودن وزن دال ۳- کالی نبودن طول تکیه گاههای تیرهای سقف ۵- بالا بودن نسبت طول دهانه به عرض دال	۲- عدم انسجام یکنواختی دال ۴- وجود بازشو در دال
اتصالات اعضای سازه ای	۱- نامناسب بودن اتصال بین دیوارهای مقاطع ۳- نامناسب بودن اتصال بین دیوارهای باربر و دال ها	۲- نامناسب بودن اتصال بین تیرچه ها و دیوارهای باربر تیرچه ها و دال ها
سیستم کمکی کلاف	۱- عدم استفاده از کلاف قائم و کلاف افقی در تراز پی ۳- ضعف مصالح پستی کلاف ۵- انشغال در کلاف به واسطه اجرای بازشوهای بلند و یا وجود نیم طبقه	۲- کالی نبودن تعداد و فواصل کلافهای ابعاد و میلگرد گذاری ۴- درگیر نبودن میلگردهای کلاف و کالی نبودن طول همپوشانی آنها در اتصالات ۶- انشغال در کلاف بواسطه عبور لوله و نود کش از آن
اعضای غیر سازه ای	۱- اتصال ضعف و نامناسب بین نما و دیوار ۳- عدم پایداری جان پناهها و دودکشها	۲- وزن زیاد و عدم کفایت لاجری و مقاومت

- استفاده از روکش بتن مسلح
- استفاده از روکش بتنی و ستونکهای قائم
- پیش تنیده کرده دیوار به روش پس کشیدگی
- استفاده از مهاربند فولادی
- استفاده از توارهای فولادی



تقویت دیوار با روکش دو طرفه بتن مسلح



ایجاد اتصال بین دیوار آجری و روکش بتنی با بیرون آوردن آجرها و پر کردن فضای خالی

روشهای مقاوم سازی سازه های بنایی

1- بتن پاشی

2- تزریق گروت با اپوکسی

3- پرکردن بازشوها و مسلح کردن بازشوه

4- تقویت اتصالات ، دیوار و دیافراگم

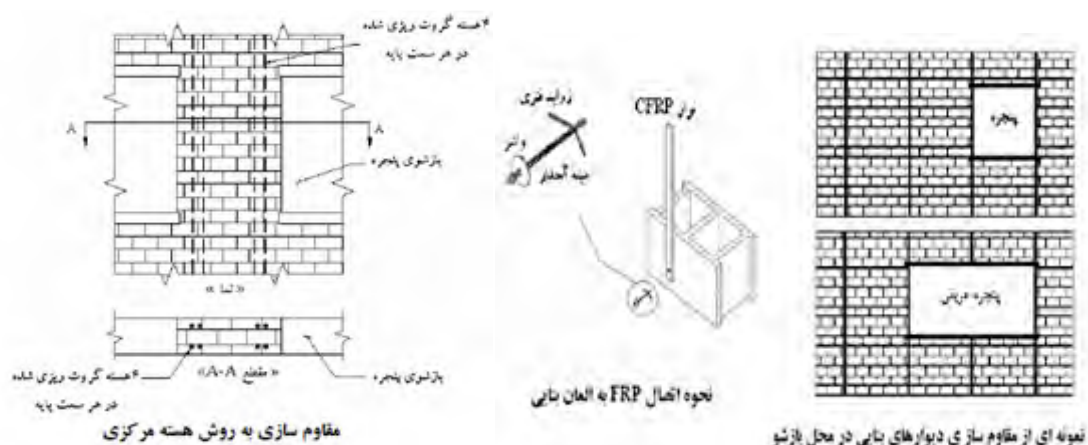
5- تسمه ها یا نوارهای فولادی

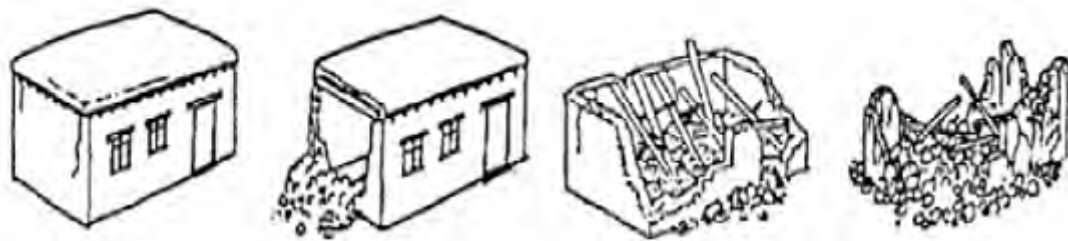
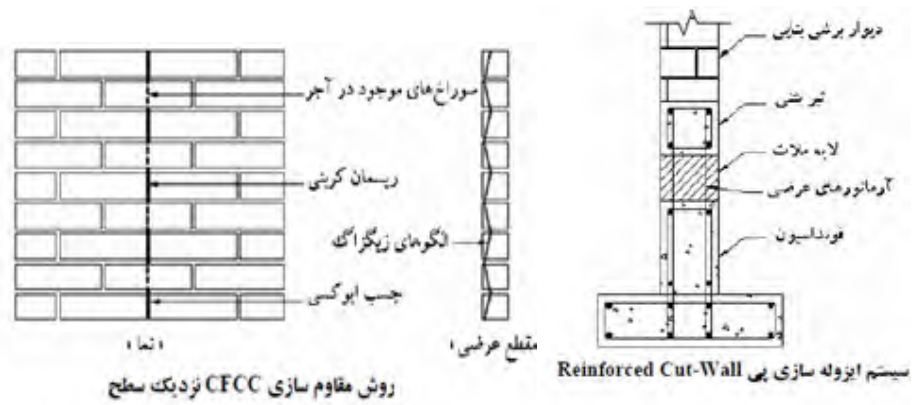
6- اضافه کردن مهاربند

7- افزودن هسته های مرکزی

8- استفاده از فیبرهای مسلح کننده پلیمری

9- ایزولاسیون فونداسیون





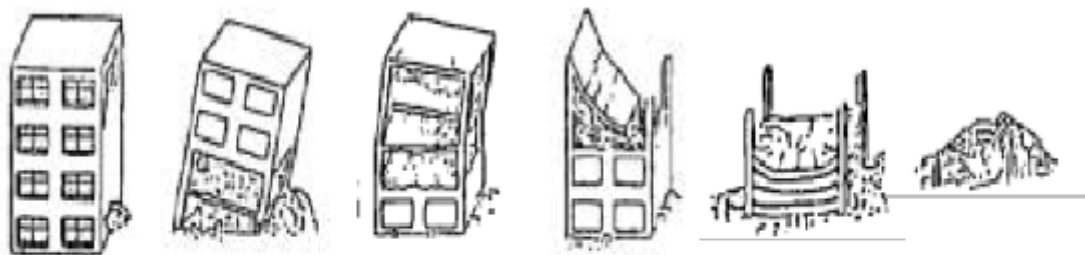
Cracks in walls

Wall separation

Roof collapse

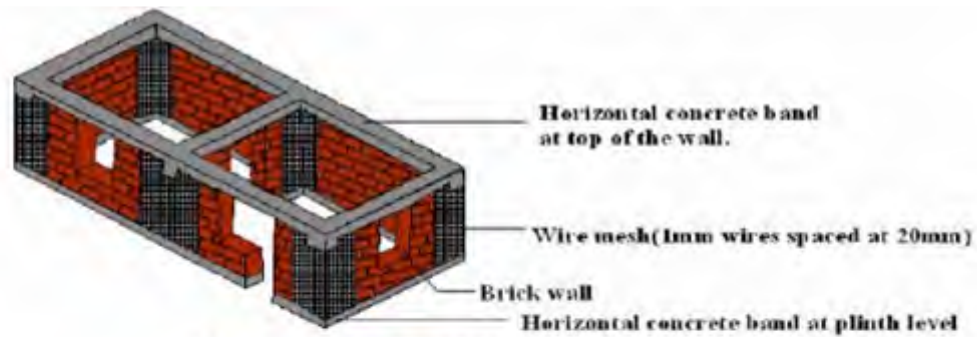
Multiple fractures

Typical damage pattern of unreinforced masonry buildings after Coburn (1986)



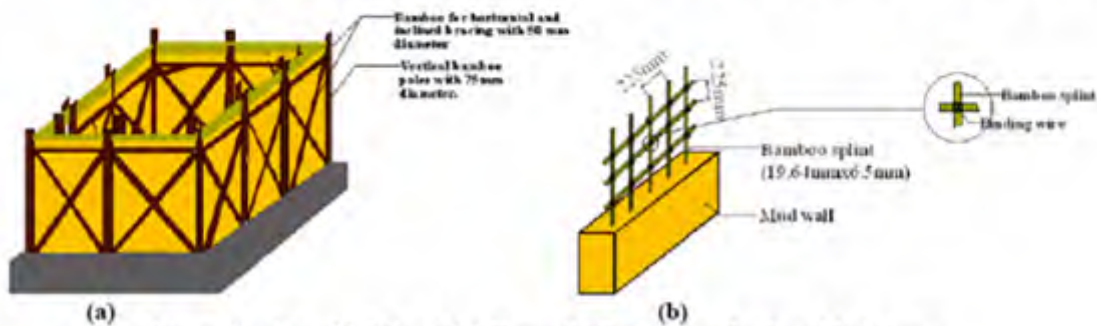
Fall of pieces Ground floor failure Mid-floor failure Upper floor failure Pancake collapse Multiple fractures

Typical damage pattern of reinforced concrete with moment-resisting concrete frame buildings



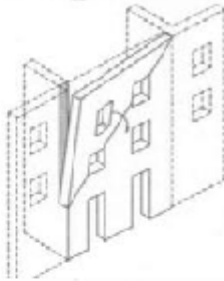
Strengthening Techniques of Existing Masonry House

روشهای مقاوم سازی ساختمان مصالح بنایی از طریق اضافه کردن
شناژهای افقی بالا و پایین و منش سیمی در کنجها با چشمه 20 سانتیمتری

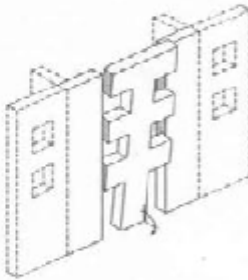


Strengthening of Existing Mud House (b) Techniques for New Mud House

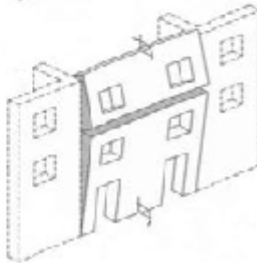
Mechanism type D: overturning of the façade with diagonal crack



Mechanism type E: overturning of the façade with cracks along the opening alignments

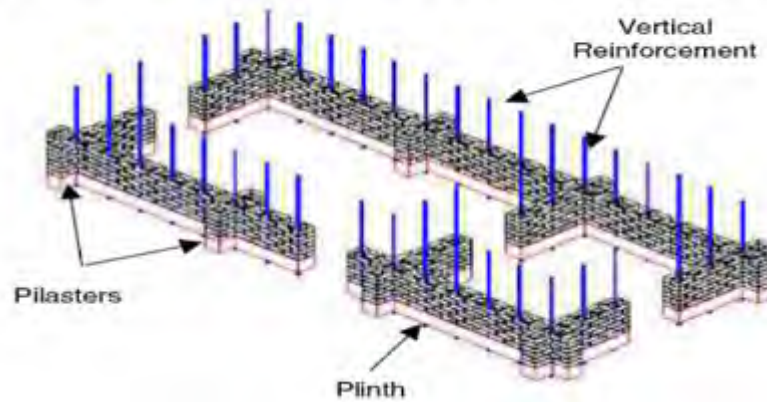


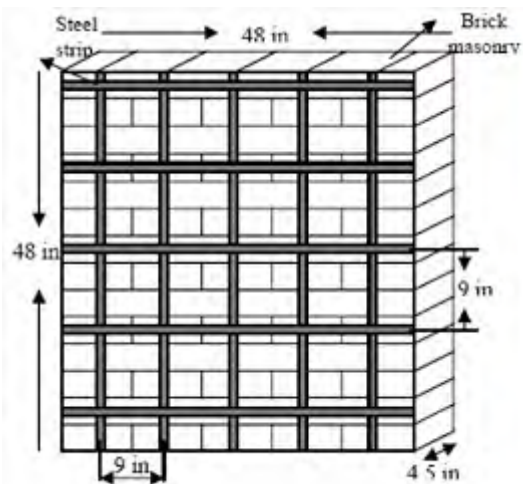
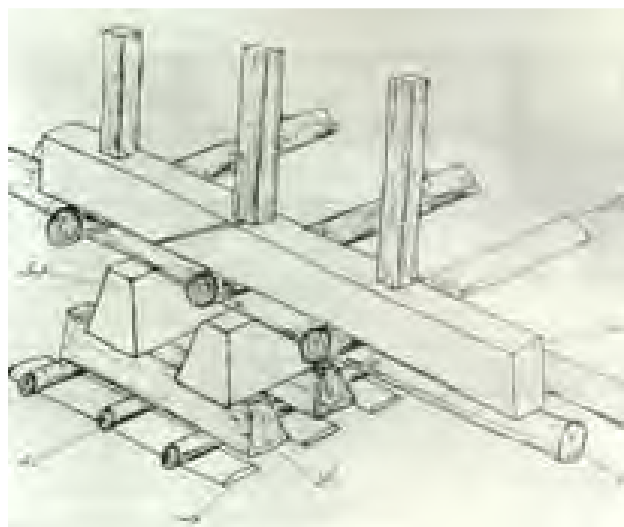
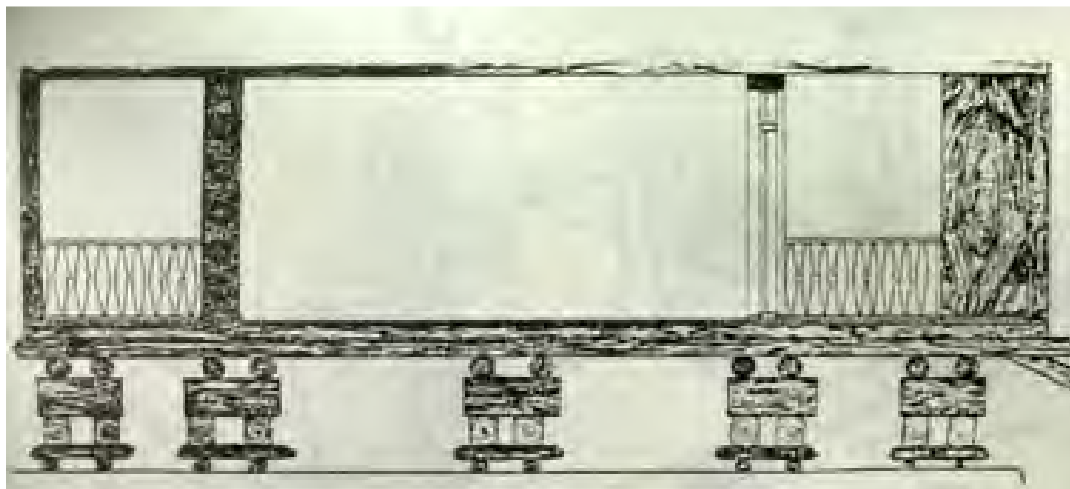
Mechanism type F: vertical arch effect associated with chocks at the top of the façade



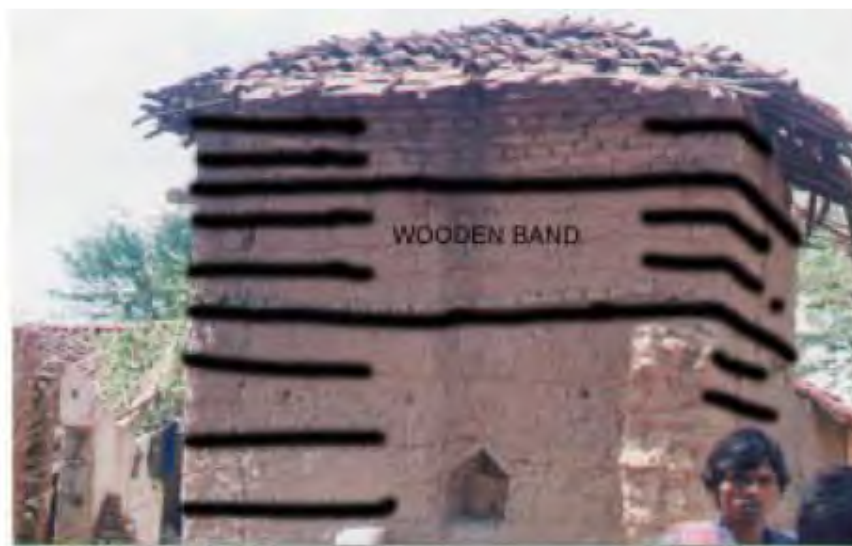
A few of the many mechanisms considered in the vulnerability analysis

روش مقاوم سازی ساختمان گلی با استفاده از بتن و بادبند چوبی

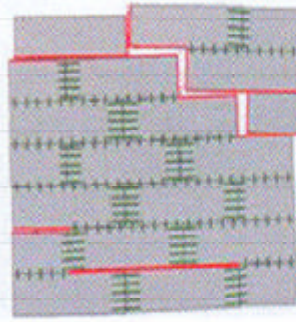
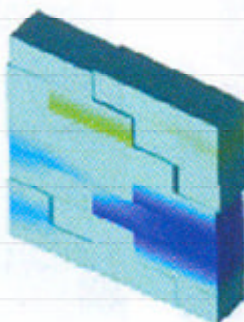




Fine steel mesh masonry panel



Provision Of Wooden Band For Retrofitting Of Mud House





یکپارچه کردن سقف بادیوار



تقویت دیوار آجری بانشی



تعیین کلافهای قائم در ساختمان



یکپارچه کردن سقف با استفاده از شبکه های فلزی



افزودن دیوار آجری به ساختمان
برای بدست آوردن دیوارنسبی



پر کردن بازشو

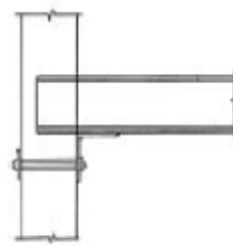


استداد شتازها در قسمت جهانپناه

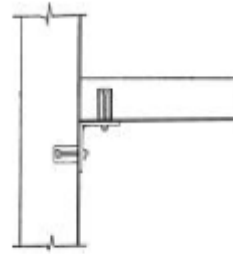


نعبه روکش بتن مسلح در یک وجه بادووجه دیوار

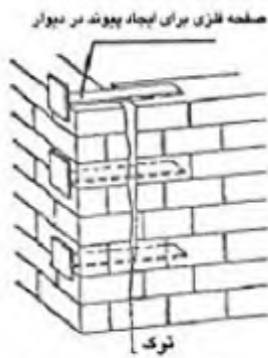




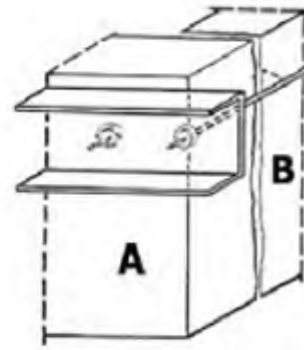
نمونه ای از مهار کششی



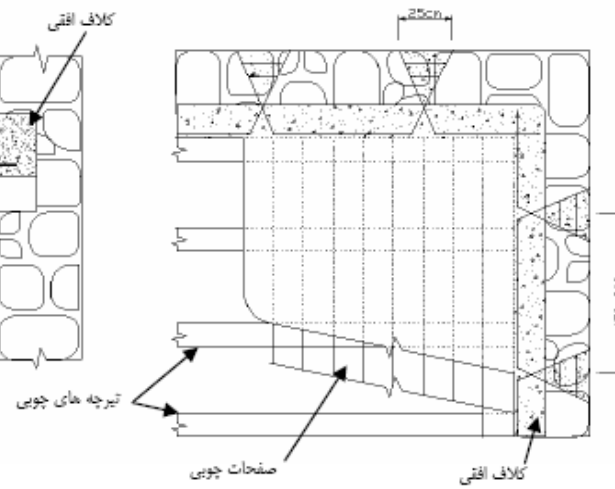
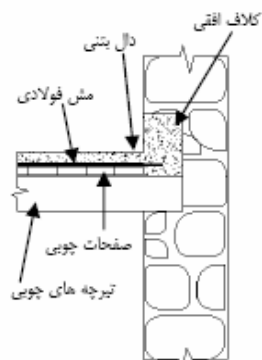
نمونه ای از مهار برشی



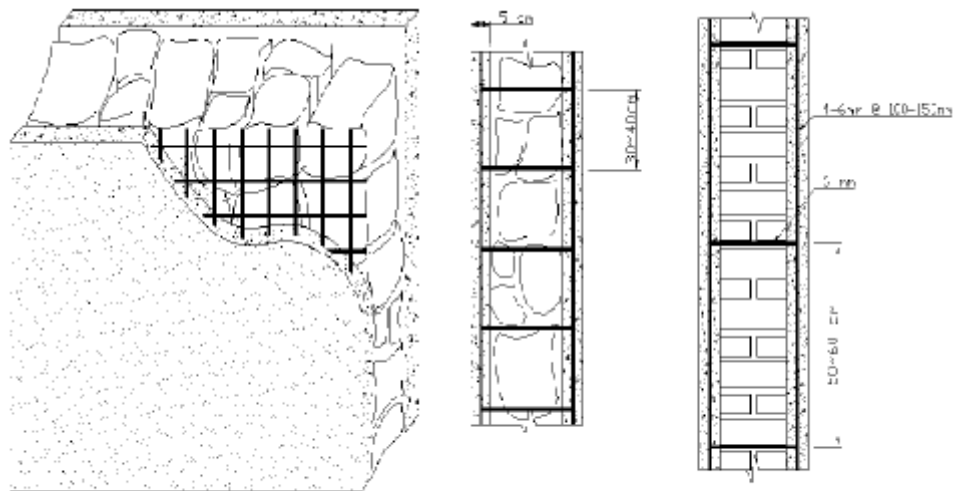
ایجاد پیوند در دیوار بتایی



نصب میلگرد کلاف



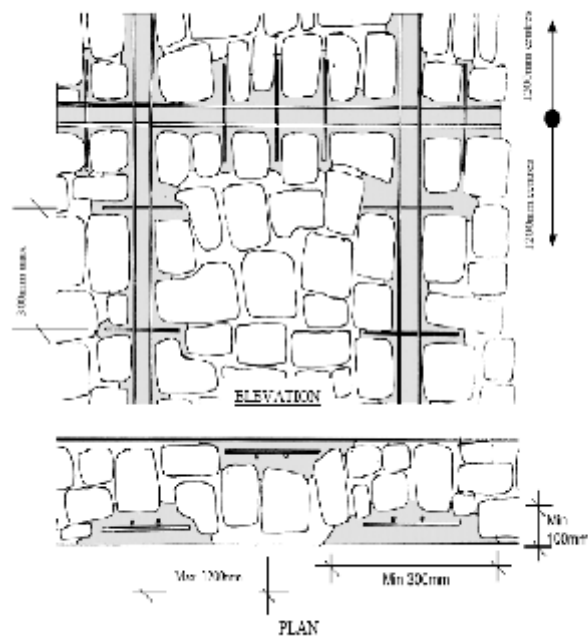
اجرای کلاف افقی بتن مسلح مقطع افقی



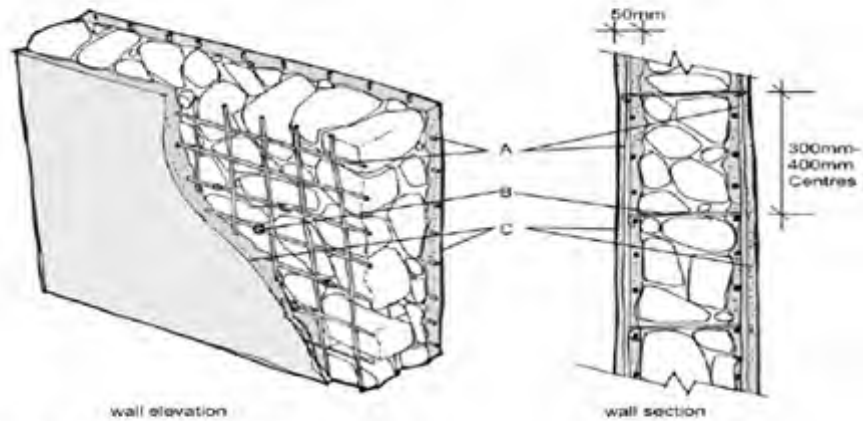
بهسازی و تقویت دیوار بتانی مستطی با اندود سیمان

بهسازی و تقویت دیوار بتانی اجزای با اندود سیمان

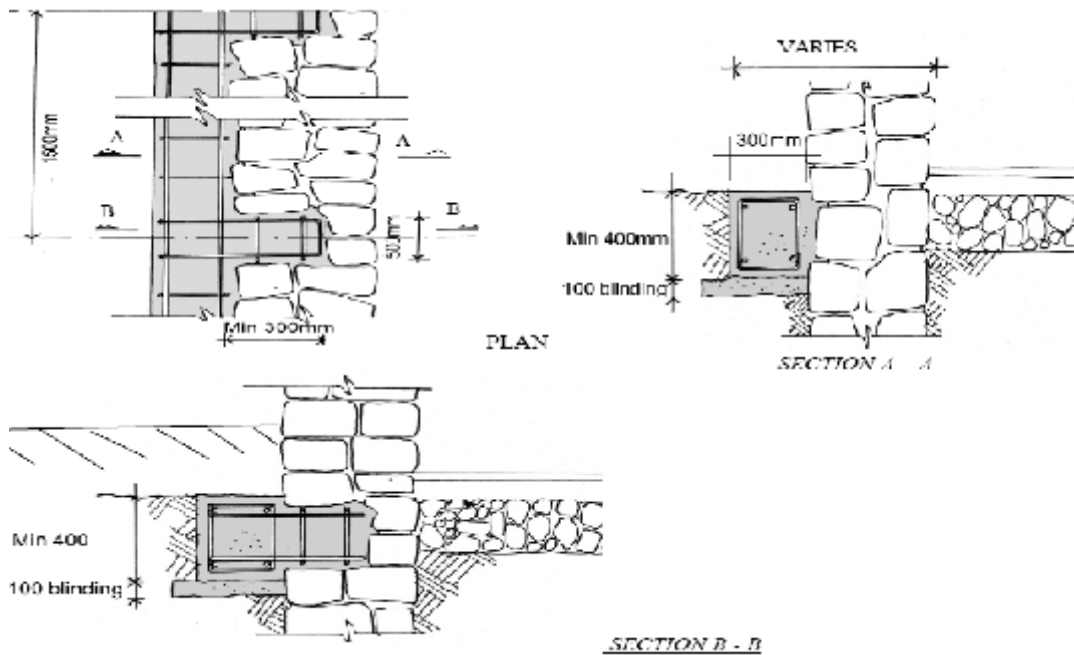
Reinforced Concrete Stitching belts

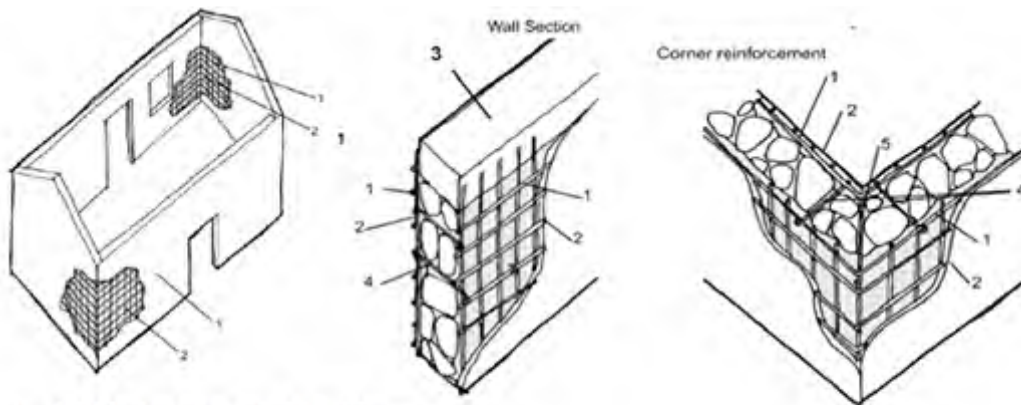


Using wire mesh/light reinforcement

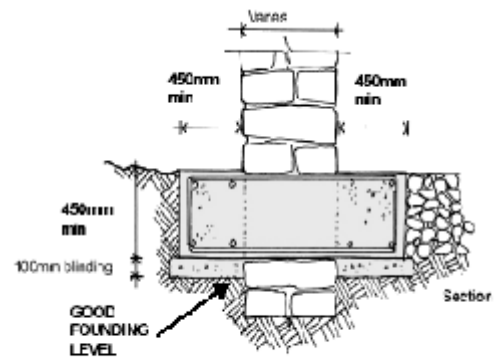
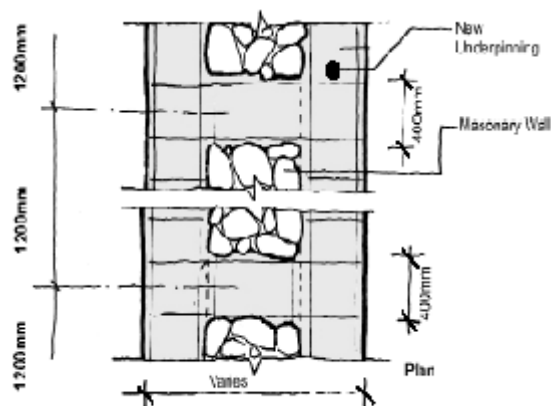


1. Wall to be cleaned and free of dust.
2. Cut away loose material to sound wall.
3. Galvanized steel wire mesh (minimum 2mm diameter). Minimum laps to be 300mm.
4. Tied together with steel through rods through the wall, at 300 – 400mm centres.
5. Two coat cement/sand render 25mm to 50mm thick.

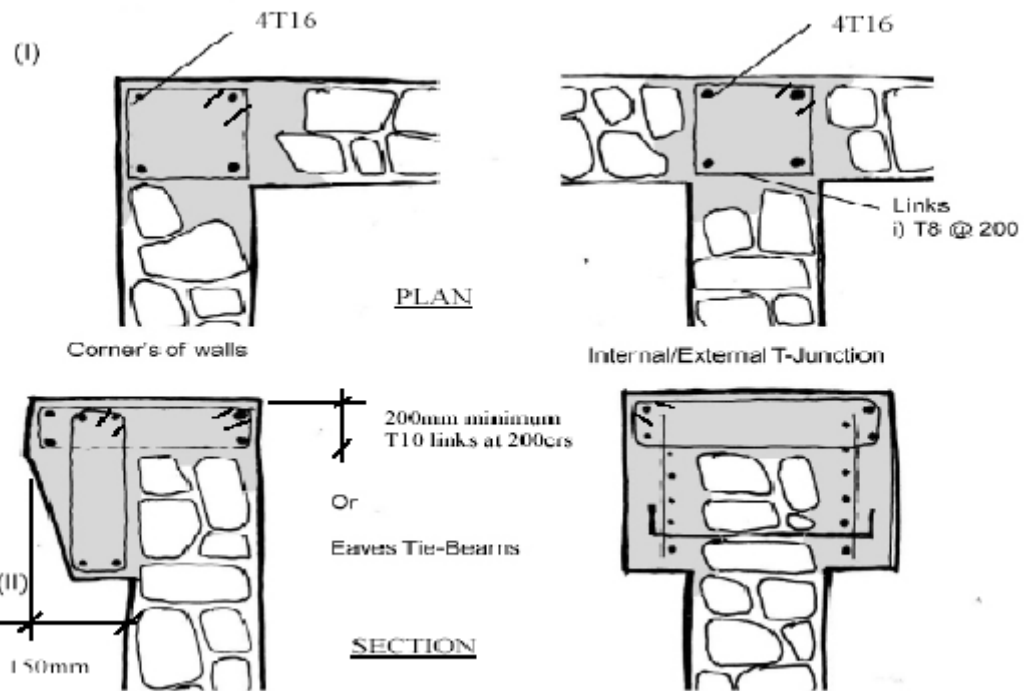


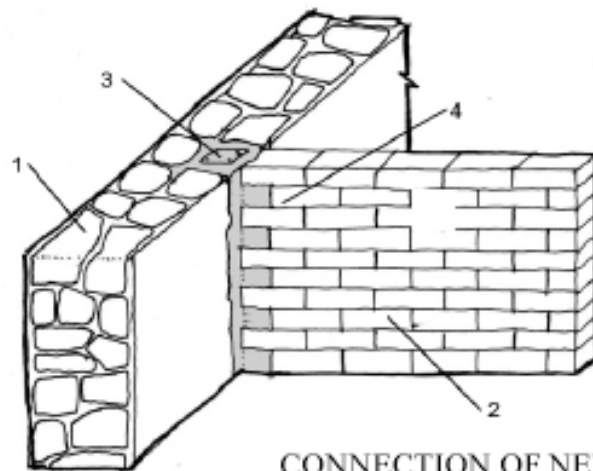


1. Welded wire mesh 50 x 50 mm
2. Mortar rendering
3. Concrete roof band
4. Cross ties 300 to 400mm apart
5. Corner bar diameter 8mm



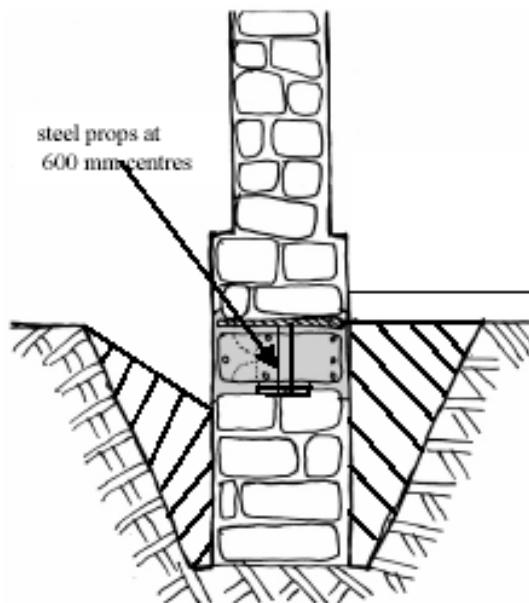
For 500mm typical wall thickness.



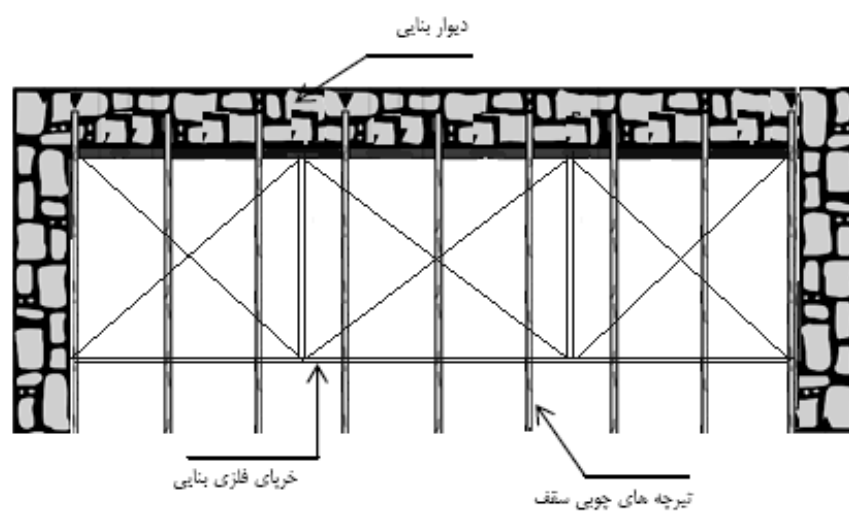
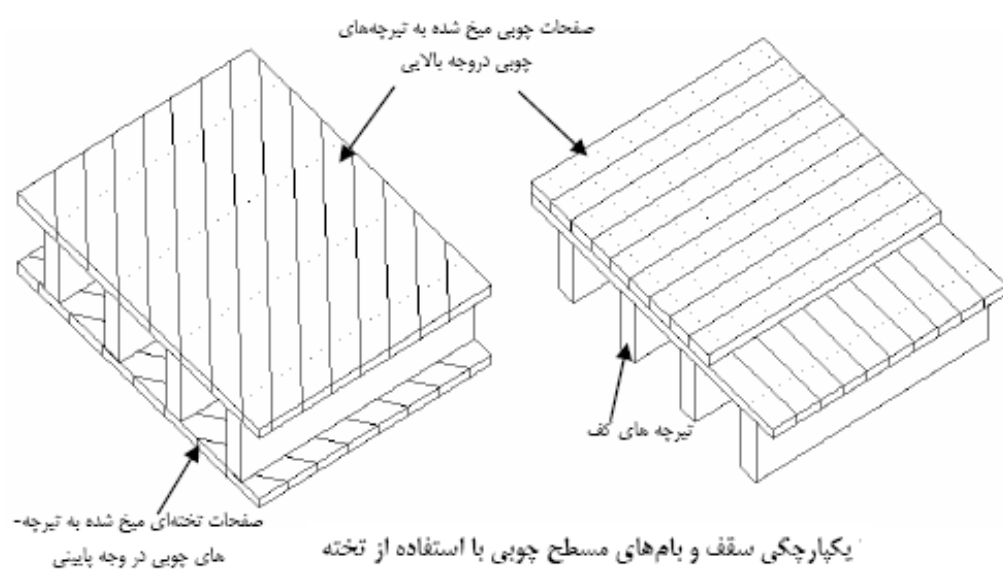


- 1. Existing old wall
- 2. New wall
- 3. Concrete column for bonding
- 4. Connecting ties of steel, every fourth course

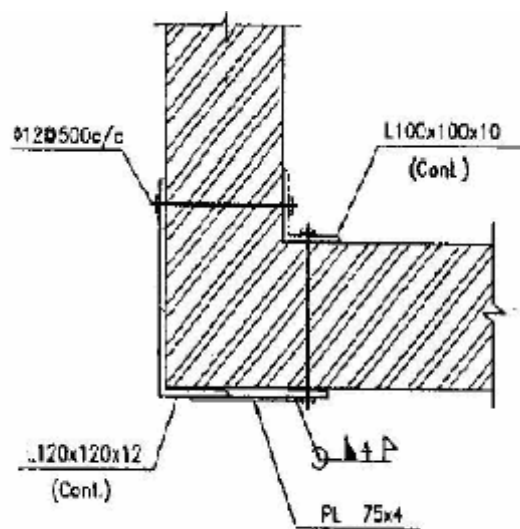
CONNECTION OF NEW TO EXISTING WALLS
OR EXISTING TO EXISTING WALLS



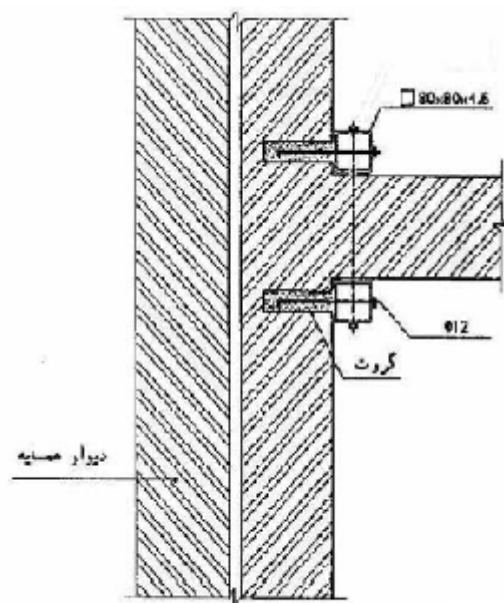
REINFORCED CONCRETE PLINTH AT GROUND LEVEL



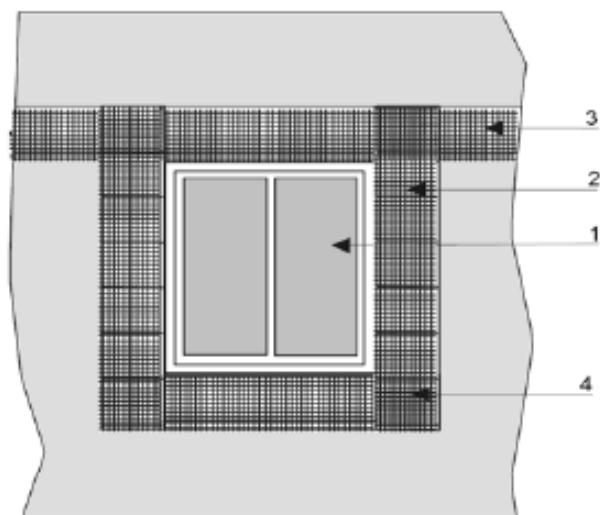
تأمین یکپارچگی سقف با استفاده از خرپاهای افقی



اجرای کلاف قائم با نشی در گوشه دیوار

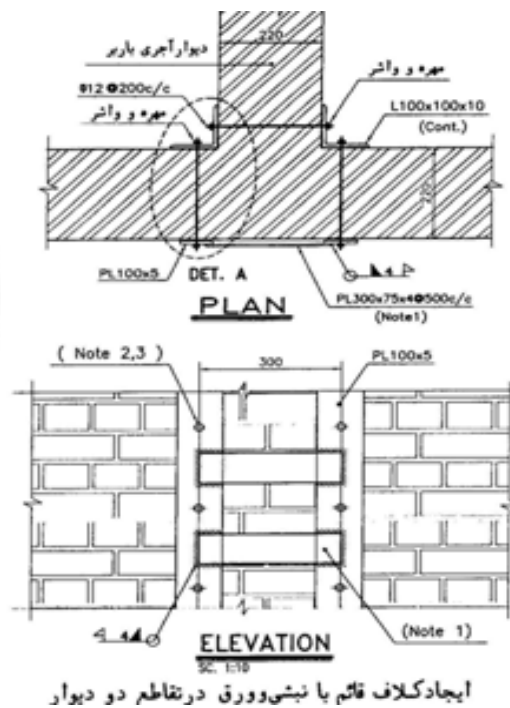
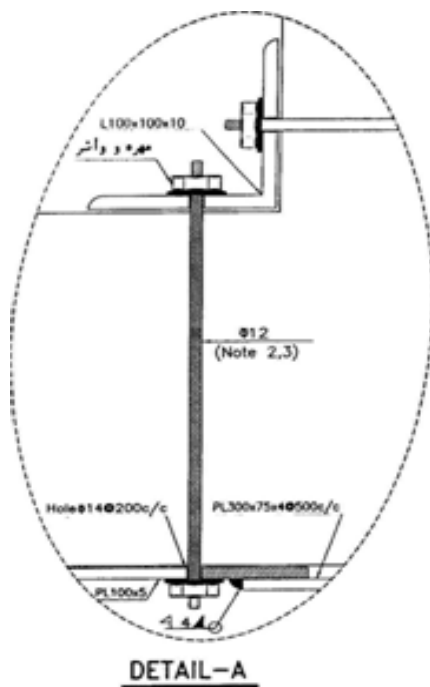
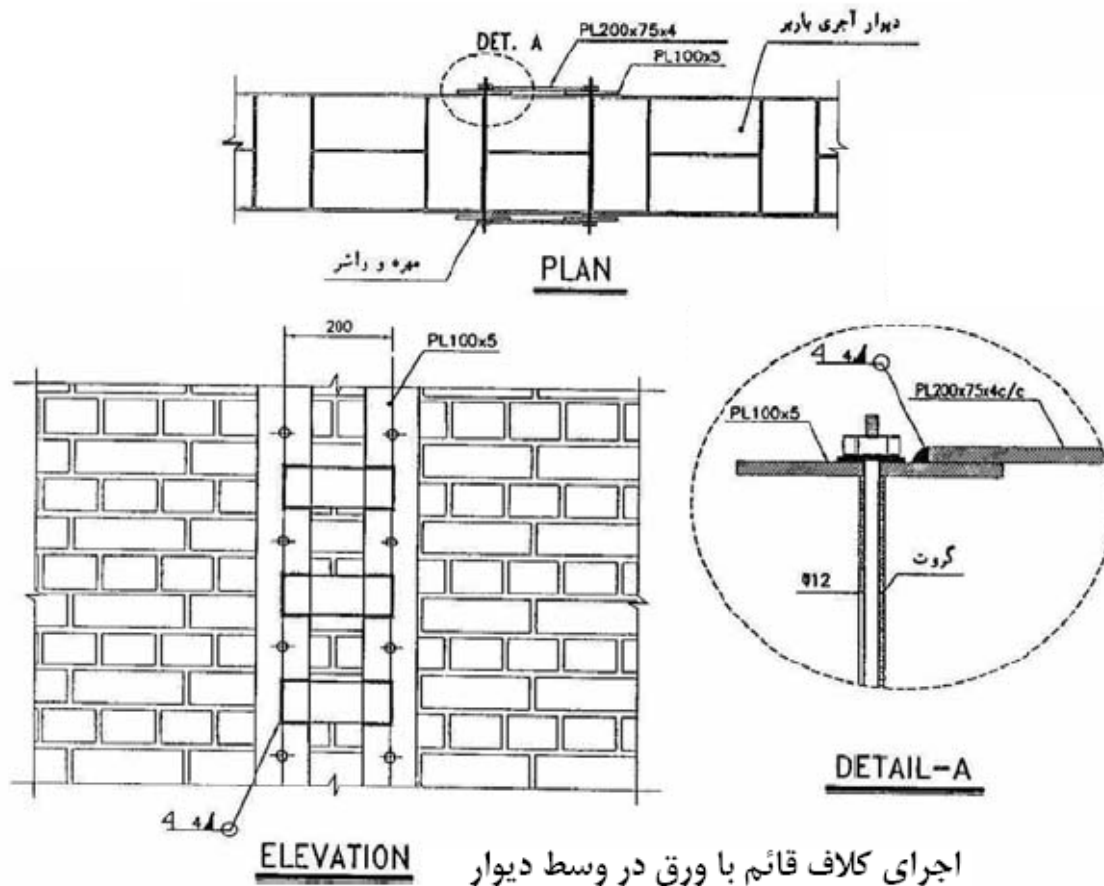


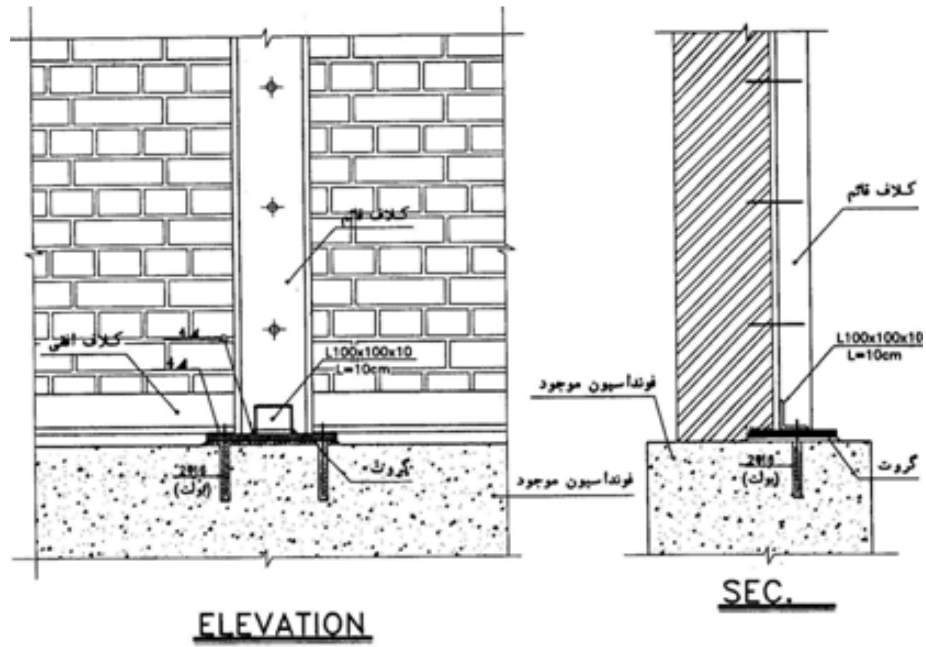
اجرای کلاف قائم با پر و قبل تو خالی در تقاطع دیوار



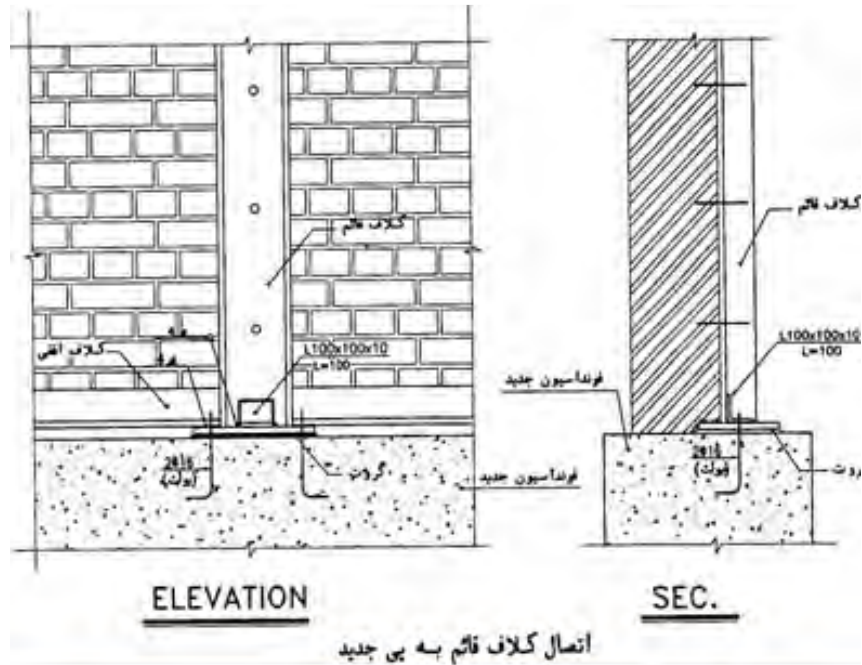
- ۱- پنجره
- ۲- مش فرو سیمان
- ۳- نوار لرزه‌ای
- ۴- همپوشانی شبکه

تعیین نوار لرزه‌ای در اطراف درها و پنجره‌ها

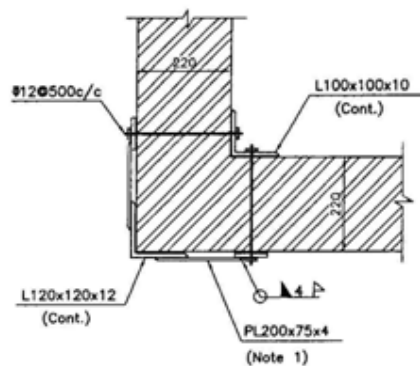
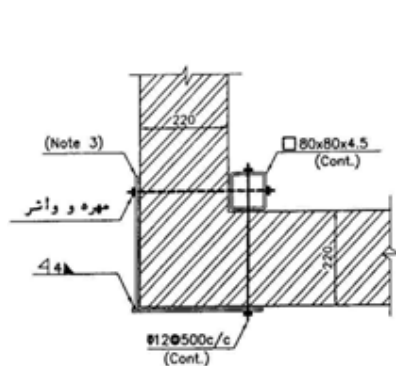




اتصال کلاف قائم به پی موجود

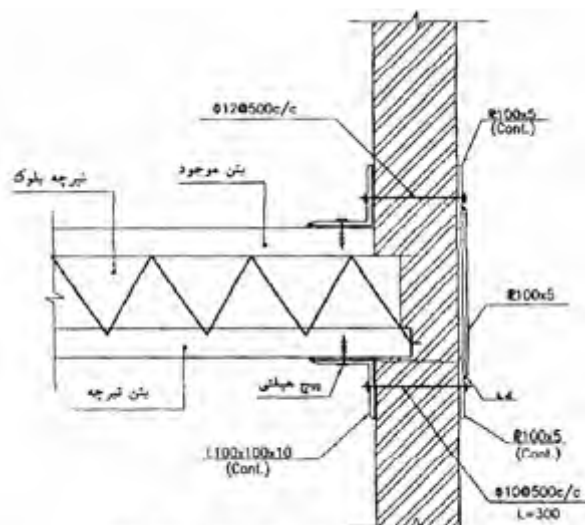


اتصال کلاف قائم به پی جدید

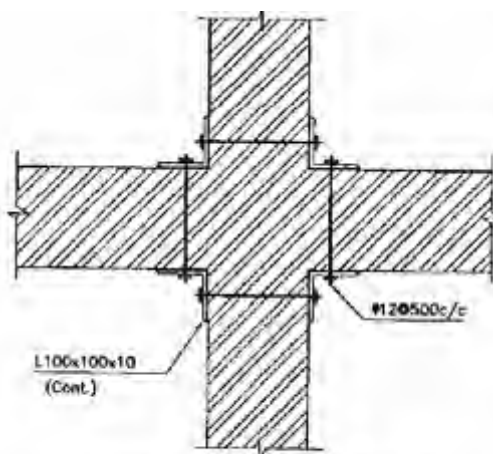


ایجاد کلاف قائم با پروفیل سرد در گوشه دیوار

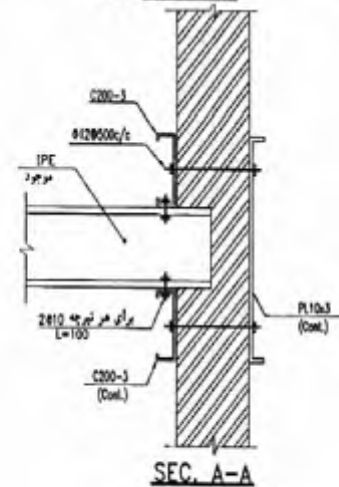
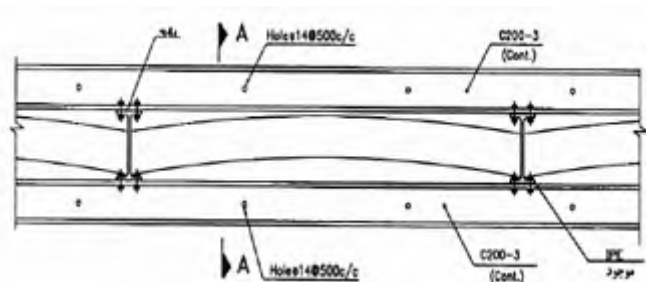
ایجاد کلاف قائم با پروفیل نورد در گوشه دیوار



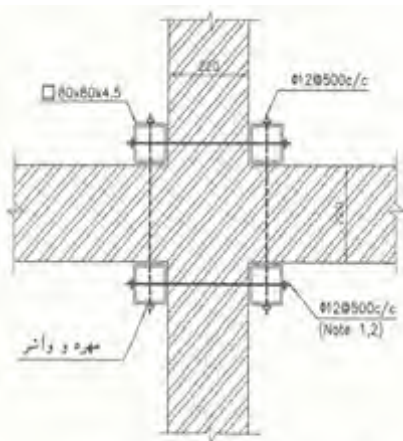
اجرای کلاف افقی با نبشی در سقف تیرچه بلوک



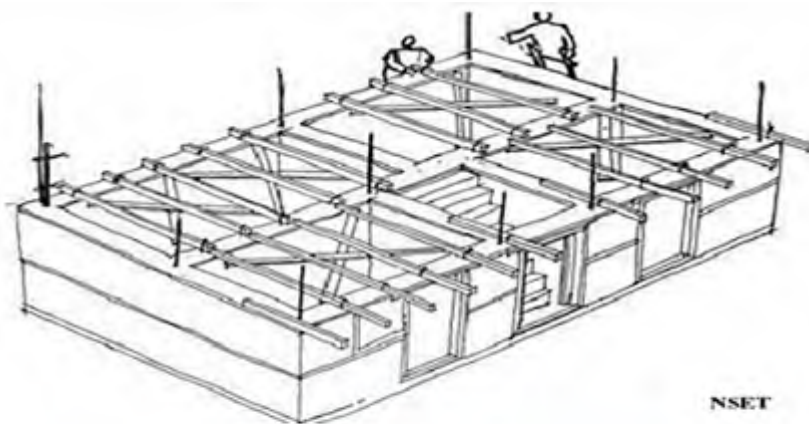
اجرای کلاف قائم با نبشی در تقاطع دیوار



اجرای کلاف افقی با پروفیل سرد



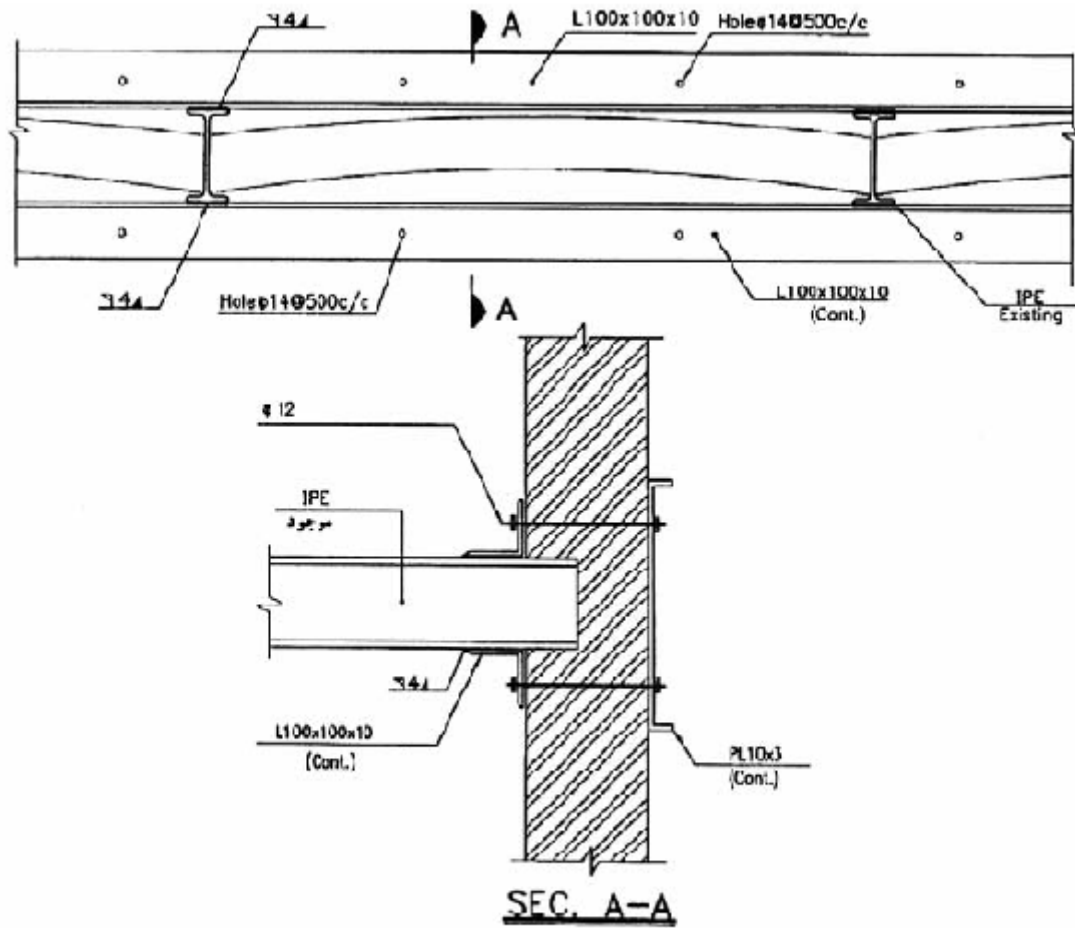
ایجاد کلاف قائم با پروفیل سرد در تقاطع دو دیوار



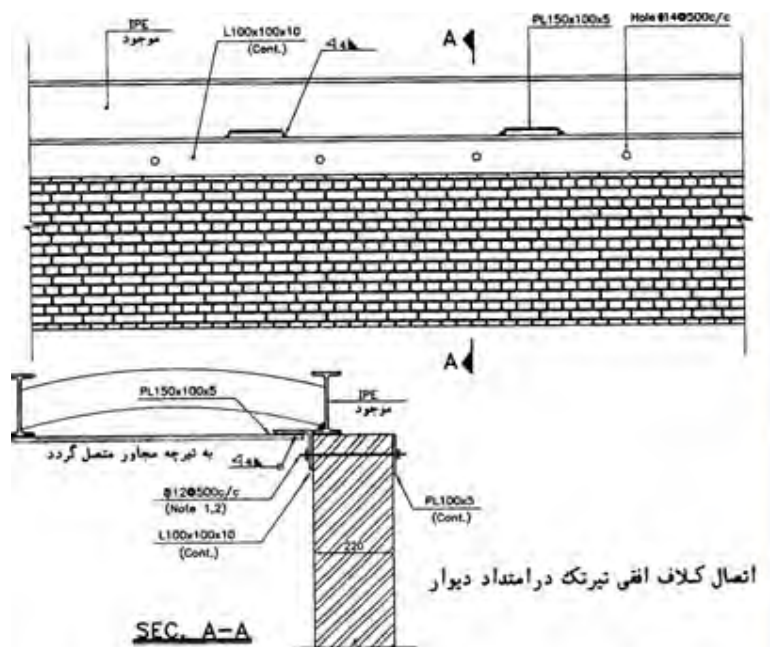
مهاربندی سقف

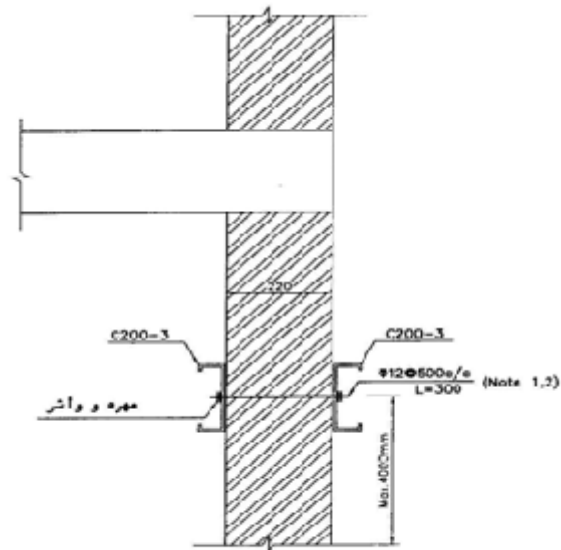


دیوار و سقف دارای پشت بند و مهار

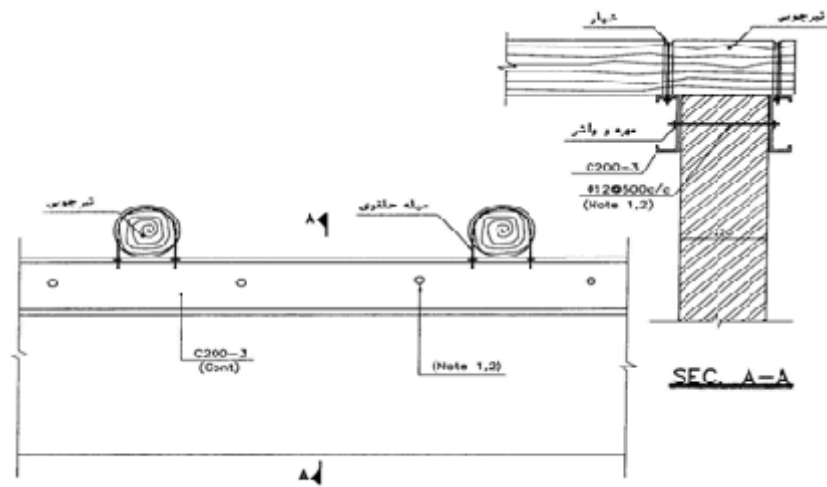


اجرای کلاف افقی با نبشی در سقف طاق ضربی





ایجاد کلاف افقی در وسط دیوار



ایجاد کلاف افقی در تراز سقف و اتصال پانیرچه های چوبی

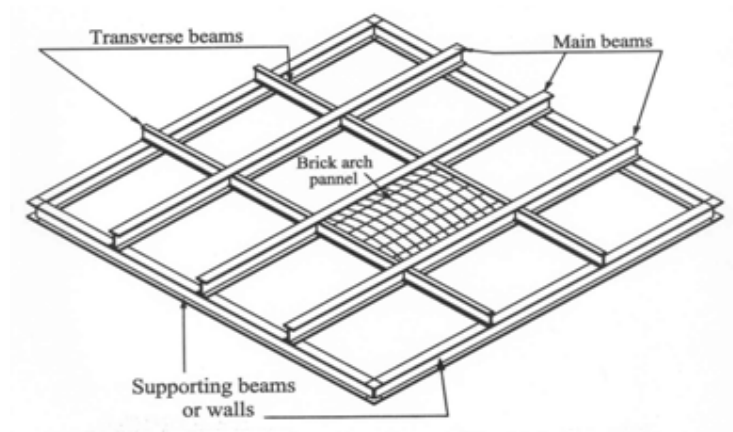




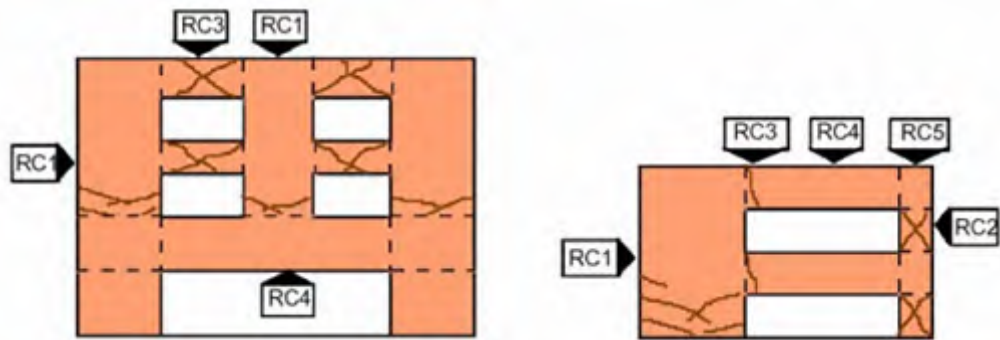
Diagram illustrating three types of wall component types:

- Slender wall**: A tall, thin wall with a grid of openings. Labeled "RC1" and "Beam and column components".
- Squat wall**: A shorter, wider wall with a diagonal crack pattern. Labeled "RC1".
- Strongly coupled perforated wall**: A wall with several small, square openings. Labeled "RC1".

Wall component types (see Table 2-1)

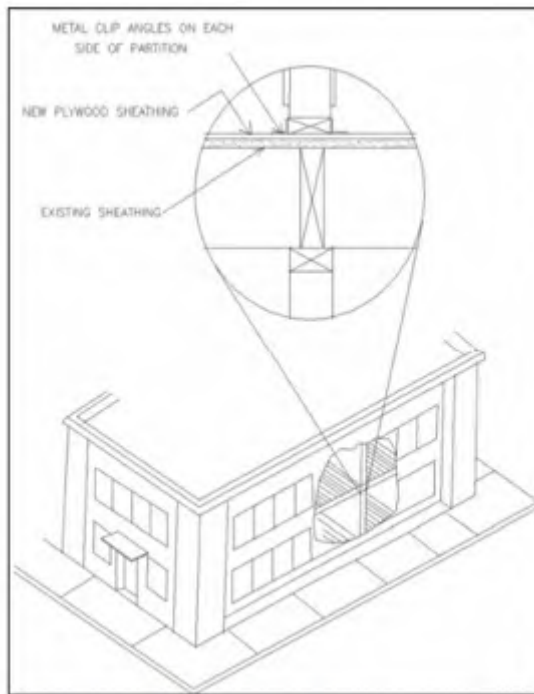
The figure consists of three separate diagrams, each representing a different structural configuration of a reinforced concrete (RC) wall. Each diagram is labeled with its type and shows the distribution of reinforcement (RC1, RC2, RC3, RC4, RC5) and the resulting failure patterns (indicated by wavy lines).

- Strong pier/weak spandrel:** This diagram shows a wall with a strong vertical pier and weak horizontal spandrels. The reinforcement is primarily vertical (RC3). The failure pattern shows diagonal cracking in the piers and horizontal cracking in the spandrels.
- Weak pier/strong spandrel:** This diagram shows a wall with weak vertical piers and strong horizontal spandrels. The reinforcement is primarily horizontal (RC2, RC4, RC5). The failure pattern shows vertical cracking in the piers and horizontal cracking in the spandrels.
- Weakly coupled perforated wall:** This diagram shows a wall with a weak vertical pier and a weak horizontal spandrel. The reinforcement is primarily vertical (RC3). The failure pattern shows diagonal cracking in the piers and horizontal cracking in the spandrels.

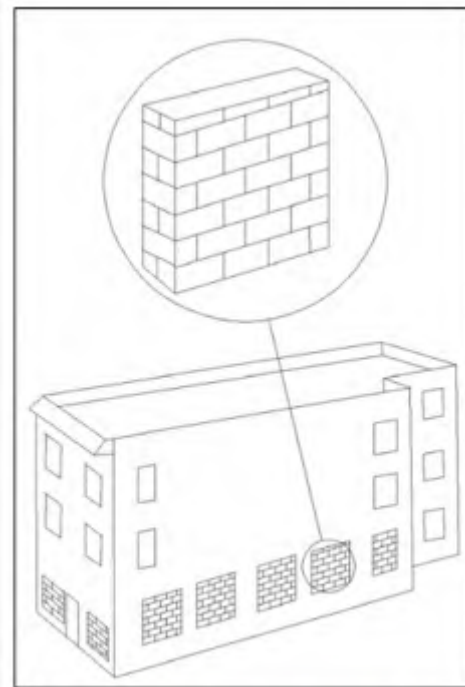


Mixed Mechanisms

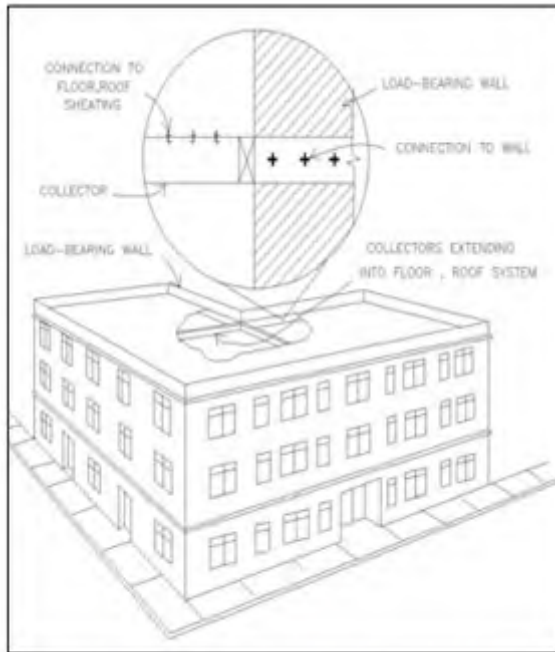
Wall mechanisms and components



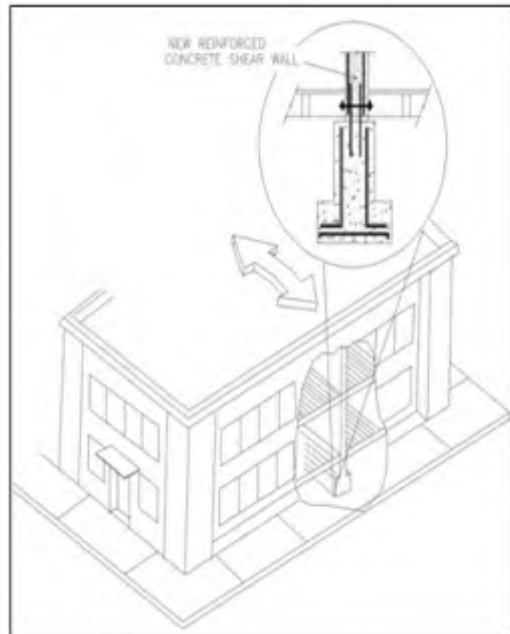
Protect walls by stiffening floors openings



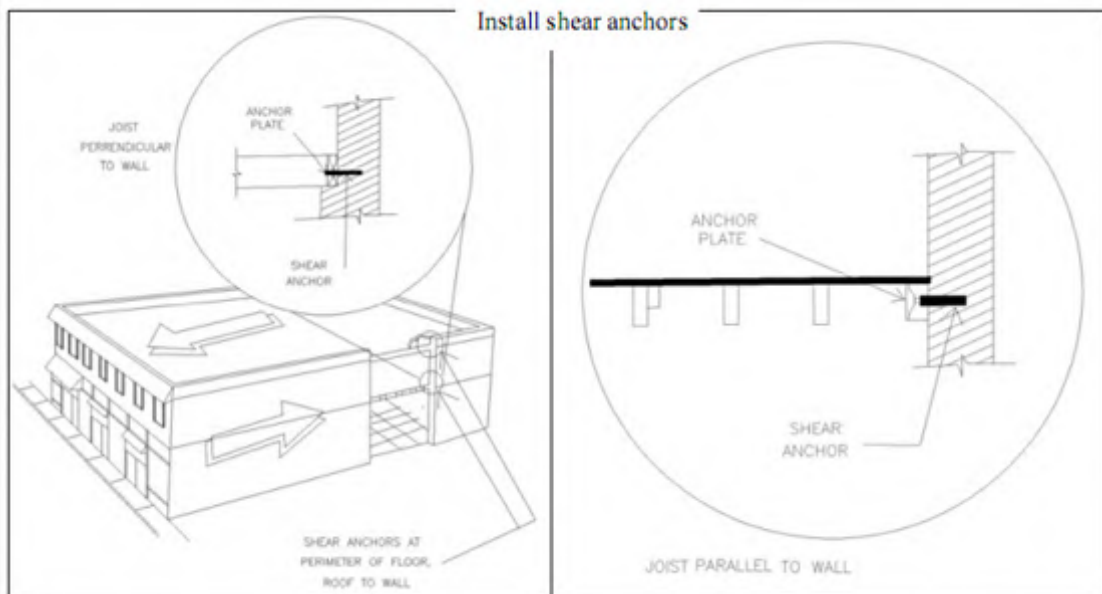
Increase lateral support by infilling



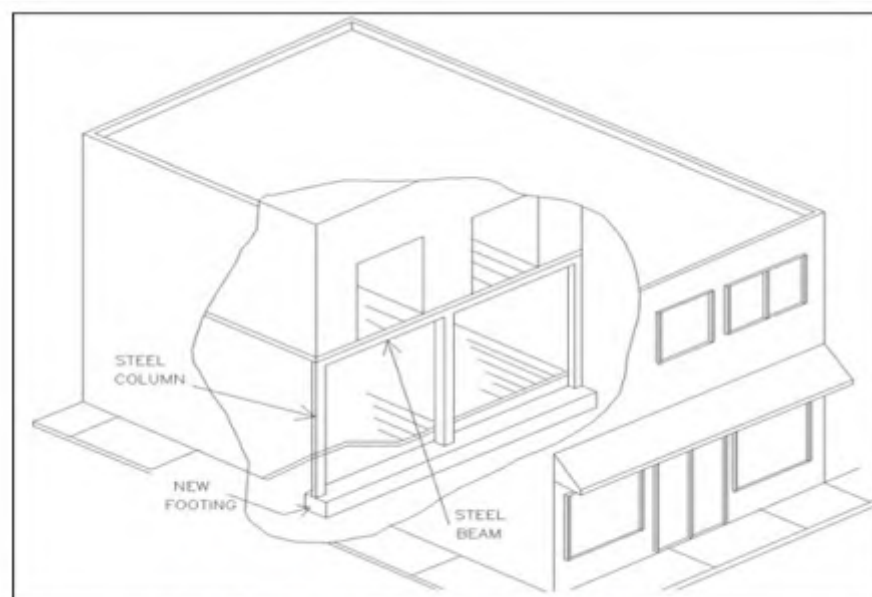
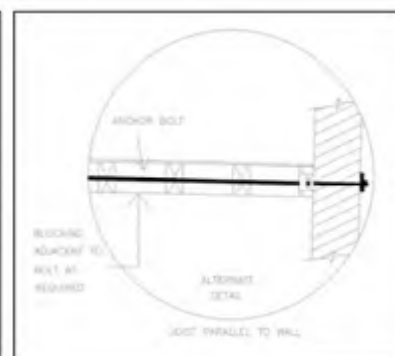
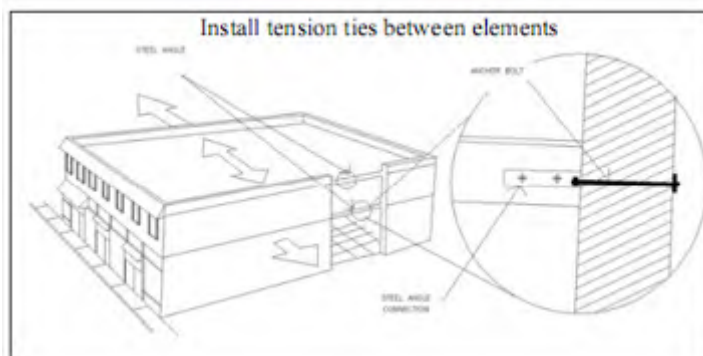
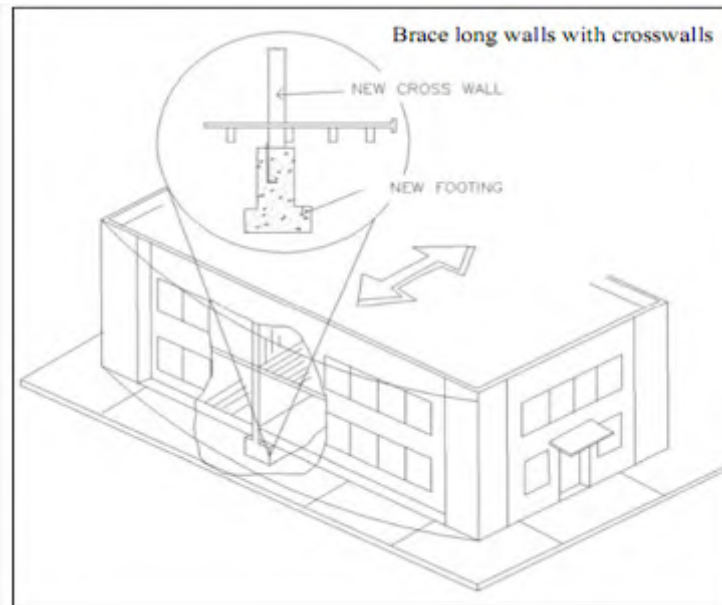
Add collectors to strengthen floors/roofs



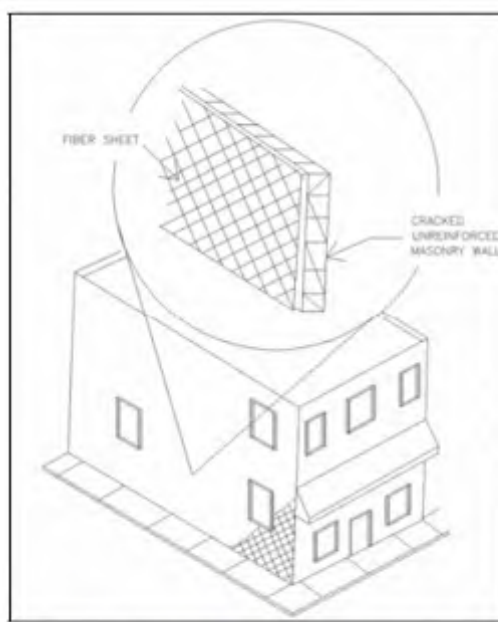
Reinforce building using shear walls



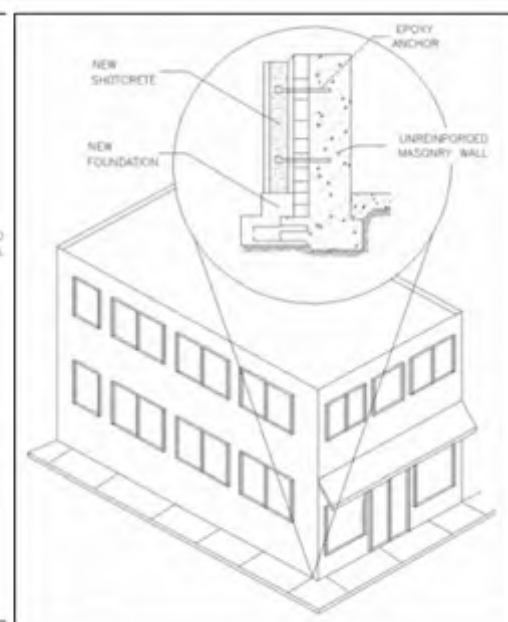
Install shear anchors



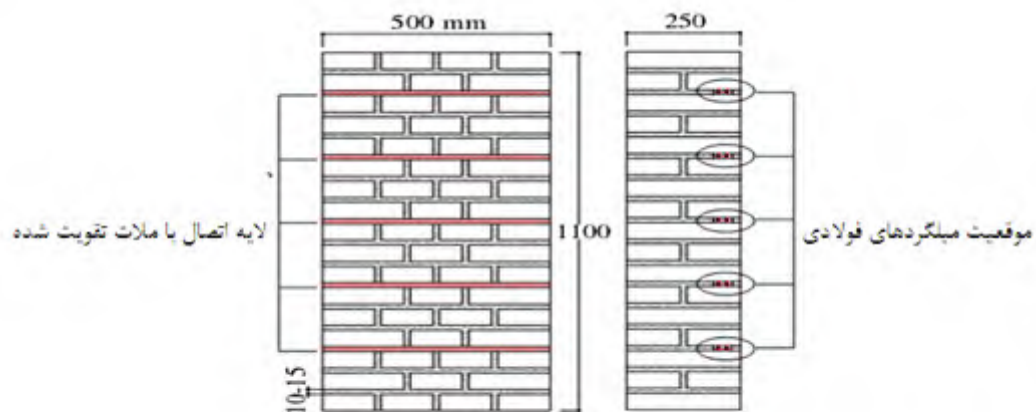
Reinforce building with steel moment frames



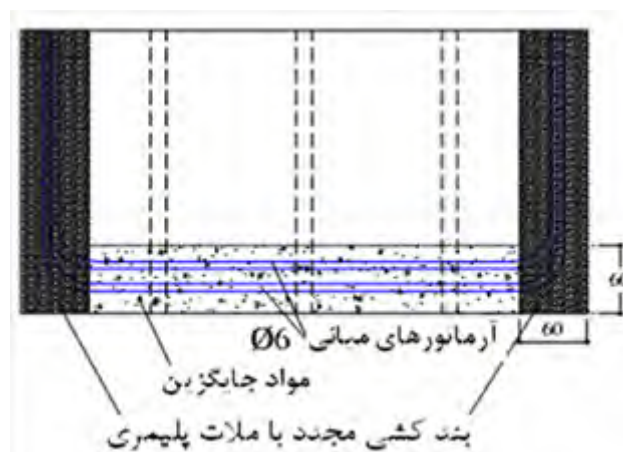
Reinforce walls with fiber materials

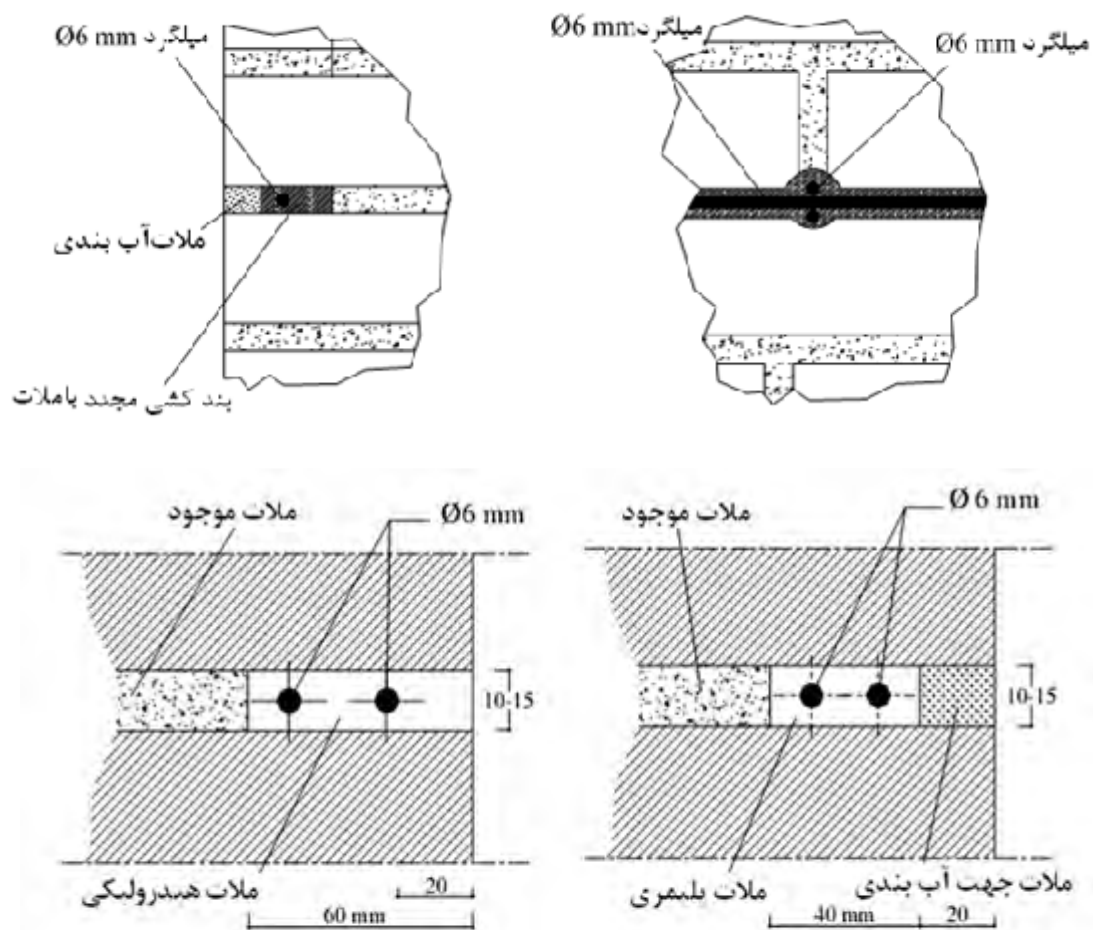


Reinforce walls with shotcrete

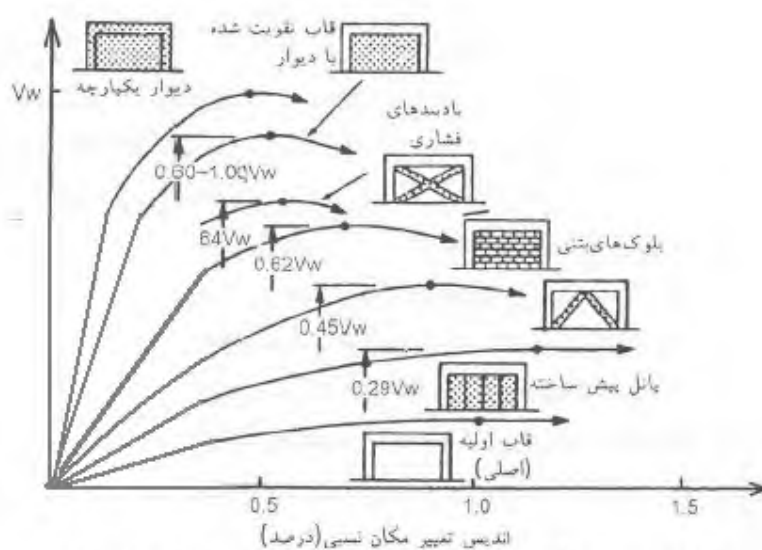


نمای شماتیک یک دیوار بنای تاریخی که چگونگی قرار گیری میلگردها و ملات بند کشی مجدد را نشان می دهد.

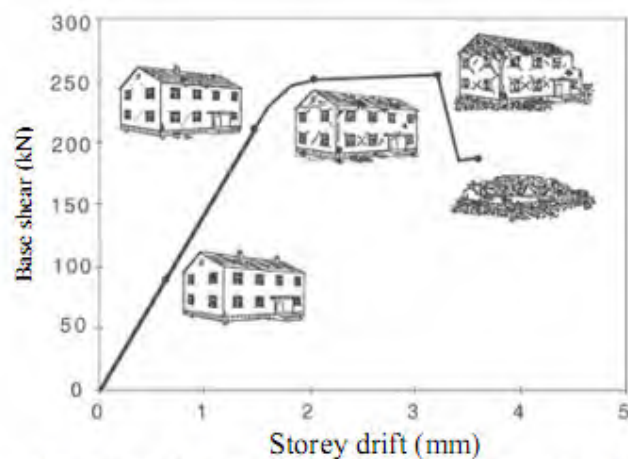




جزئیات لایه اتصال تقویت شده و انواع مالاتهای استفاده شده



رابطه بار- تغییر مکان نسبی برای قاب‌های مقاوم شده با روش‌های مختلف



نمونه منحنی پویش اور حاصل از آزمایش برای یک ساختمان آجری

منابع

1- ایمان الیاسیان، تکنیکهای مقاوم سازی و بهسازی سازه ، انتشارات سازمان عمران ، انجمن مقاوم سازی ایران، 1389

2- مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان، طرح و اجرای ساختمانهای با مصالح بنایی، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان؛ 1384

3- احمد رضا جعفری ، دوره آموزشی مبحث هشتم (سازه های با مصالح بنایی)

4-Marcial Blondet, Construction and Maintenance of Masonry Houses for Masons and Craftsmen, EERI , Peru University, January 2005

5-Richard E. Klinger, Masonry Structural Design, MC Graw Hill ,1976

6- عباسعلی تسنیمی ، دوره آموزشی ضوابط ساختمانهای با مصالح بنایی نامسلح 13 تا 15 دیماه 1383 ، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

7- فرهاد بهنام فر، محمدرضا ماهری، دوره آموزشی مقاوم سازی سازه های بنایی، 5 الی 7 نیر 1386 ، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

8- شاپور طاحونی، آرش نیری ، طراحی ساختمانهای مصالح بنایی، انتشارات علم و ادب ، 1383

9- فصل سوم آیین نامه 2800 ، ویرایش سوم ، نشریه 253، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن 1384

- 10- حسن مقدم، طراحی لرزه ای ساختمانهای آجری، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف 1377
- 11- آیین نامه طراحی ساختمانهای آجری مسلح و نامسلح، نشریه 449، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن 1387
- 12- نشریه 55 مضافات فنی و عمومی کارهای ساختمانی، سازمان مدیریت و برنامه ریزی، معاونت فنی، دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی 1383
- 13- راهنمای کاربردی دستورالعمل بهسازی لرزه ای ساختمانهای موجود، ساختمانهای فولادی، بتنی و مصالح بنایی نشریه 363 معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی، دفتر امور فنی
- 14- علی کریمی، حسین میسمی، ایمان الیاسیان، استفاده از FRP در سازه های بنایی، انتشارات سازمان عمران، 1389
- 15- دستورالعمل تحلیل آسیب پذیری و بهسازی لرزه ای ساختمانهای بنایی غیر مسلح موجود، وزارت مسکن و شهر سازی، معاونت امور مسکن و ساختمان، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان 1385
- 16- دستورالعمل بهسازی ساختمانهای موجود، سازمان مدیریت و برنامه ریزی، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله 1381
- 17- حسن مقدم، سازه های آجری، دوره آموزش ضعف و اشکالات اجرایی ساختمانهای در حال ساخت 29 و 30 دی 1382
- 18- محمدرضا تابش پور، بررسی ضوابط ساده طراحی ساختمانهای بنایی (آجری، خستی و سنگی)، پنجم کنفرانس بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، اردیبهشت 1386
- 19- محمدرضا تابش پور، مصالحه آسیب پذیری لرزه ای و مقاوم سازی سازه های آجری غیر مسلح، اولین همایش بین المللی مقاوم سازی لرزه ای، اردیبهشت 1385، دانشگاه امیرکبیر

20-M.R.Tabeshpour, Failure Modes and Seismic Strengthening Methods of Masonry Structures, 1th International Congress of Seismic Retrofit, may 2006, Amir Kabir university, Tehran