



پوهنځی انجینیري ننگرهار



Nangarhar Engineering Faculty

Afghanic

معیارهای جدید اعمار ساختمان



Dipl. Eng. Mohammad Omar Temori
Eng. Janka Katunska, PhD

New Methods in Construction Of Buildings

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

تألیف: دیپلوم انجینیر محمد عمر تیموری
دوکتور انجینیر یانه کاتونسکه



ISBN 978-9936-620-09-4



9 789936 620094

معیار های جدید اعمار ساختمان

New Methods in Construction Of Buildings

۱۳۹۴

۱۳۹۴

خرشول منع دي

Not For Sale

2015

معیارهای جدید اعمار ساختمان

تألیف: دیپلوم انجنیر محمد عمر تیموری
دوکتور انجنیر یانه کاتونسکه



Afghanic

Dari PDF
2015



Nangarhar Engineering Faculty
پوهنځی انجنیري ننگرهار

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

New Methods in Construction Of Buildings

Dipl. Eng. Mohammad Omar Temori
Eng. Janka Katunska, PhD

Download: www.ecampus-afghanistan.org

بسم الله الرحمن الرحيم

معیار های جدید اعمار ساختمان

چاپ چهارم

تألیف: دیپلوم انجنیر محمد عمر تیموری
دوکتور انجنیر یانه کاتونسکه

این کتاب را به فورمت پی دی اف همراه با سی دی آن هم مطالعه می‌توانید



معيار های جديد اعمار ساختمان	نام کتاب
ديپلوم انجنير محمد عمر تیموری	مؤلف
دو کتور انجنير يانه کاتونسکه	ارايه مطالب
ديپلوم انجنير ادرينا تیموری	صفحه آرایي
پوهنمل ديپلوم انجنير امان الله فقيری	ارايه واژه های کاربردی
	ساختمانی فارسی دری
انجنير محمد مصطفی تیموری	ويراستار و طرح جلد
۱۳۸۹	چاپ اول
ديپلوم غلام حضرت فردا و دو کتور ويس فردا	تصحیح چاپ دوم
پوهنځی انجنيری ننگرهار	ناشر
www.nu.edu.af	ويب سایت
۱۰۰۰	تعداد
۱۳۹۴	چاپ چهارم
www.ecampus-afghanistan.org	دانلود
سهر مطبعه، کابل، افغانستان	محل چاپ



این کتاب توسط کمیته جرمنی برای اطفال افغانستان (یک مؤسسه خیریه خانواده ابروس در جرمنی) تمویل شده است.
امور اداری و تخنیکي کتاب توسط افغانیک انجام یافته است.
مسئولیت محتوا و نوشتن کتاب، مربوط نویسنده و پوهنځی مربوطه می باشد.
ارگان های کمک کننده و تطبیق کننده مسؤول نمی باشند.

اگر میخواید که کتابهای تدریسی شما چاپ گردد با ما به تماس شوید:

داکتري يحيی وردک، وزارت تحصیلات عالی، کابل

دفتر: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل: wardak@afghanic.org

تمام حقوق نشر و چاپ همراي نویسنده محفوظ است.

ای اس بی ان: ISBN: 978 9936 6200 94



د لوړو زده کړو وزارت پیغام

د بشر د تاریخ په مختلفو دورو کې کتاب د علم او پوهې په لاسته راوړلو، ساتلو او خپرولو کې ډیر مهم رول لوبولی دی. درسي کتاب د نصاب اساسي برخه جوړوي چې د زده کړې د کیفیت په لوړولو کې مهم ارزښت لري. له همدې امله د نړیوالو پیژندل شویو معیارونو، د وخت د غوښتنو او د ټولنې د اړتیاوو په نظر کې نیولو سره باید نوي درسي مواد او کتابونه د محصلینو لپاره برابر او چاپ شي.

له ښاغلو استادانو او لیکوالانو څخه د زړه له کومې مننه کوم چې دوامداره زیار یې ایستلی او د کلونو په اوږدو کې یې په خپلو اړوندو څانگو کې درسي کتابونه تألیف او ژباړلي دي، خپل ملي پور یې اداء کړی دی او د پوهې موټور یې په حرکت راوستی دی. له نورو ښاغلو استادانو او پوهانو څخه هم په درنښت غوښتنه کوم تر څو په خپلو اړوندو برخو کې نوي درسي کتابونه او درسي مواد برابر او چاپ کړی، چی له چاپ وروسته د گرانو محصلینو په واک کې ورکړل شي او د زده کړو د کیفیت په لوړولو او د علمي پروسې په پرمختگ کې یې ښکې گام اخیستی وي.

د لوړو زده کړو وزارت دا خپله دنده بولي چې د گرانو محصلینو د علمي سطحې د لوړولو لپاره د علومو په مختلفو رشتو کې معیاري او نوي درسي مواد برابر او چاپ کړي.

په پای کې د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې له رئیس ډاکټر ایروس او زموږ همکار ډاکټر یحیی وردگ څخه مننه کوم چې د کتابونو د خپرولو لپاره یې زمینه برابره کړېده.

هیله منده یم چی نوموړې گټوره پروسه دوام وکړي او پراختیا ومومي تر څو په نږدې راتلونکې کې د هر درسي مضمون لپاره لږ تر لږه یو معیاري درسي کتاب ولرو.

په درنښت

پوهنوال دوکتور فریده مومند

د لوړو زده کړو وزیر

کابل، ۱۳۹۴

د درسي کتابونو چاپول

قدرمنو استادانو او گرانو محصلينو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه گڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نوي معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه گټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

تراوسه پورې مونږ د ننگرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ او کاپیسا د طب پوهنځیو او کابل طبي پوهنتون لپاره ۱۷۶ عنوانه مختلف طبي تدریسي کتابونه چاپ کړي دي، چې د هغوی له جملې څخه ۹۵ د DAAD او ۸۰ نور د kinderhilfe-Afghanistan په مالي مرسته چاپ شوي دي. د ننگرهار پوهنتون لپاره د ۲۰ نورو غیرطبي کتابونو د چاپ چارې روانې دي. د یادونې وړ ده چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هیواد ټولو طب پوهنځیو ته په وړیا توگه ویشل شوي دي.

هر څوک کولای شي ټول چاپ شوی طبي او غیر طبي کتابونه

د www.afghanistan-ecampus.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کړي.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰-۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

“د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د تعلیمي نصاب د ریفورم لپاره له انگریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي”.

د لوړو زده کړو وزارت، پوهنتونونو، استادانو او محصلینو د غوښتنې په اساس موږ دا پروگرام غیر طبي برخو ته لکه ساینس، انجنیري، کرهڼې او نورو پوهنځیو ته هم وغځاوه، تر څو د مختلفو پوهنتونونو او پوهنځیو د اړتیا وړ کتابونه چاپ شي.

مونږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونو سره مرسته وکړو او د چپتر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړینه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال څه نا څه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ شي.

له ټولو محترمو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، وژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او

چپټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي. زمونږ په واک کې یې راکړي، چې په نښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوندې پوهنځۍ استادانو او محصلینو په واک کې ورکړو. همدارنگه د یادو شویو ټکو په اړوند خپل وړاندیزونه او نظریات له مونږ سره شریک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغیزمن ګامونه پورته کړو.

د یادونې وړ ده چې د مولفینو او خپروونکو له خوا پوره زیار ایستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتویات د نړیوالو علمي معیارونو په اساس برابر شي، خو بیا هم کیدای شي د کتاب په محتوی کې ځینې تیروتنې او ستونزې ولیدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هیله مند یو تر څو خپل نظریات او نیوکې مولف او یا مونږ ته په لیکلې بڼه راولېږي، تر څو په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او د هغې له مشر ډاکټر ایروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت یې ورکړی دی. دوی په تیرو کلونو کې هم د ننگرهار د طب پوهنځي د ۸۰ عنوانه طبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه درلود. په ځانګړي توګه د جې آی زیت (GIZ) له دفتر او (CIM) Center for International Migration & Development چې زما لپاره یې په تېرو پنځو کلونو کې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړي دي، هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو وزیر پوهنوال دوکتور فریده مومند، علمي معین پوهنوال محمد عثمان بابري، مالي او اداري معین پوهنوال ډاکټر گل حسن ولیزي، د ننگرهار پوهنتون سرپرست رییس پوهنوال ډاکټر محمد طاهر عنایت، د ننگرهار پوهنتون پوهنځیو رییسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولې او مرسته یې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مولف څخه ډیر منندوی یم او ستاینه یې کوم، چې خپل د کلونو کلونو زیار یې په وړیا توګه ګرانو محصلینو ته وړاندې کړ.

همدارنگه د دفتر له همکارانو هر یو حکمت الله عزیز، احمد فهیم حبیبی او فضل الرحیم څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه سترې کیدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکټر یحیی وردګ، د لوړو زده کړو وزارت سلاکار

کابل، جون ۲۰۱۵

د دفتر ټیلیفون: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل: textbooks@afghanic.org

فهرست فصل های کتاب

عنوان	صفحه	عنوان	صفحه
مقدمه گرداننده و مترجم	8	9. ساختار های بردارنده عمودی	59
1. معلومات عمومی در باره ساختمان	9	9.1. ساختار های عمودی بردارنده خشتی و یا بلوک ای	59
1.1. ساختمان	9	9.2. ساختار های عمودی بردارنده سنگی	60
1.2. طبقه بندی اساسی ساختمان ها	9	9.3. ساختار های عمودی بردارنده از خشت پخته	62
1.3. تخنیک های اعمار و بهره برداری	9	9.4. ساختار های عمودی بردارنده و غیر بردارنده از بلوک های ریگ و چونه	66
1.4. طبقه بندی ساختمانها نظر به استفاده مواد	10	9.5. ساختار های عمودی بردارنده و غیر بردارنده از بلوک های سبک شده کانکریتی	67
1.5. طبقه بندی ساختمان نظر به نوع تکنولوژی استفاده شده	10	9.6. دیوار های مرکب	72
1.6. سیستم های ساختار ساختمان	10	9.7. دیوار های چند لایه ساندویچی	72
1.7. طبقه بندی ساختمان	11	9.8. دیوار های آهن کانکریتی بردارنده یکرخت	75
2. کانسیپشن و یا مقدمه طرح ریزی ساختمانهای روی بنایی	11	10. استحکام دیوارها	77
2.1. نیاز مندیها برای ساختار ساختمانهای روی بنایی	11	10.1. سرطافی ها بالای کلکین ها و دروازه ها	77
2.2. نیاز مندی های ساختمان از لحاظ استاتیک با معیار های قابل اعتماد	11	10.2. رینگ های استحکام دهنده	82
3. سیستم های ساختاری ساختمان های روبنایی	13	11. ساختار های بردارنده افقی	83
3.1. عناصر ساختاری بردارنده	13	11.1. گنبد ها	83
3.2. تقسیمات ساختمان از نظر تاثیرات استاتیکی	13	11.2. سلبها	84
3.3. استحکام و ثبات محیطی	13	11.3. سلب های چوبی	85
3.4. عناصر ساختار ها بردارنده ساختمانی	14	11.4. سلب های خشتی	87
3.5. عناصر بردارنده عمودی	15	11.5. سلب های آهن کانکریت	89
3.6. بخش بردارنده افقی	16	11.6. سلب های آهن کانکریت مانولیت و یا یکرخت ساحوی	89
3.7. شیوه های گذاشتن و اتصال بخش بردارنده افقی بالای پایه ها	17	11.7. سلب های آهن کانکریت پیش ساخته شده مونتاژی	93
4. سیستم های ساختاری ساختمانها	18	11.8. ساختار های سلب های شیشه کانکریت	95
4.1. سیستم های ساختاری یک طبقه ای ساختمان	18	11.9. ساختار های سلب های فزری	95
4.2. سیستم های ساختاری چندین طبقه ای ساختمان	18	12. ساختار پوشش های احاطوی	97
5. اصول مکانیک خاک	21	13. ساختار های پوششی احاطوی	104
5.1. تحقیق و بررسی خاک زیر تهاب	21	13.1. انگفت کاری	104
5.2. علامت گذاری	23	13.2. پلاستر کاری	104
5.3. کندنکاری و یا حفر تهاب	23	13.3. کاشی و سرامیک	108
5.4. هموار کاری و پرکاری ساختمان بعد از اعمار تهاب ها پرکاری و هموار کاری داخل ساختمان	27	14. فرش روی اطاق	111
6. اعمار تهاب	28	15. ساختار های بام	117
6.1. اعمار تهابها	28	15.1. ساختار های بام های مایل	117
6.2. تهاب های مسطح	31	15.2. سیستم های بام های مایل بیم دار	120
6.3. تهاب های عمیق	40	15.3. سیستم های بام های مایل چوکاتی	121
7. ساختمان ها با طبقات زیرزمینی	47	15.4. اصول ساختاری طرح های بام های مایل	121
7.1. نیاز مندی های اساسی	47	15.5. بام ها هموار	125
7.2. شیوه های اعمار ساختار های طبقه زیر زمین ساختمان	47	16. ساختار های کلکین	130
7.3. نیاز مندی های دیگر طبقه زیر زمین ساختمان	50	17. ساختار های دروازه ها	135
7.4. ساختار های ضمیمه ای طبقه زیر زمین ساختمان	50	18. زینه ها	137
8. عایق نمودن ساختمان در مقابل آب و نم	51	19. فهرست منابع ماخذ	144
8.1. تقسیم بندی اساسی عایق ها	52		
8.2. سیستم های هایدروایزولشن	53		
8.3. انتخاب هایدروایزولشن موثر و درست	55		
8.4. اصول ساختاری در زمان نصب هایدروایزولشن	55		

مقدمه گرداننده و مترجم

از آنجاییکه که کشور رنج‌دیده و جنگ دیده ما طعم تلخ اثرات ناشی از جنگ و ویرانی را در تمامی عرصه های زندگی مردمش همه روزه عمیقاً تجربه نموده و در مقابله با آن درگیر می باشد، بدون شک، اثرات سوء این جنگ ویرانگر کمی و کاستی های از خود به جا گذاشته است که نمیتوان نادیده گرفت.

معارف و بعداً تحصیلات عالی در عرصه های گوناگون، همانا اساس و تهداب جامعه مدنی، علمی و مسلکی یک جامعه را تشکیل می دهد و البته اثرات رشد و یا رکود آن می تواند مستقیماً همه امورات زندگی یک جامعه را تحت الشعاع قرار بدهد. با پیروی از همین اصول، خواستیم با ارایه این اثر کمی کوچک در حد توان برای رشد سطح معلومات محصلین برحال مؤسسات تحصیلات عالی کشور مان و افراد مسلکی برحال در ساحه کار ساختمان به انجام برسانیم.

همانطوری که هر اثر و یا کتاب از خود مخاطبینی دارد و اهداف مشخصی را در نظر دارد، این اثر نیز به همان مسیر روان بوده و با مخاطب قرار دادن خواننده گان خود اهداف ذیل را دنبال می نماید:

اول: مخاطب قرار دادن محصلین مؤسسات تحصیلات عالی، با ارایه معلومات علمی و تخنیکی از یک منبع معتبر اروپایی در باره آنچه در افغانستان میگذرد، ولی از یک دیدگاه دیگر.

دوم: باز هم مخاطب قرار دادن محصلین برحال مؤسسات تحصیلات عالی، با ارایه نمودن معلومات جهت آشنایی ایشان در باره سیستم های جدید و مدرن ساختمان که با استفاده از مواد جدید ساختمانی کار و زمان اعمار را سهولت و سرعت بخشیده، و به کیفیت و دوام ساختمان می افزاید، که تا کنون این مواد و سیستم ها در افغانستان موجود نمی باشند.

سوم: بلند بردن سطح آگاهی مسلکی و علمی آنده از افراد جامعه که در امورات ساختمان سازی کشور مصروف اند و بنا بر دلایل مختلف نتوانستند تحصیلات مسلکی در امور ساختمان داشته باشند.

چهارم: ایجاد اندیشه های جدید در رابطه با تولید مواد و سیستم های مدرن ساختمانی در داخل افغانستان که در نتیجه آن زمینه انکشاف و ایجاد شغل در جامعه فراهم می گردد.

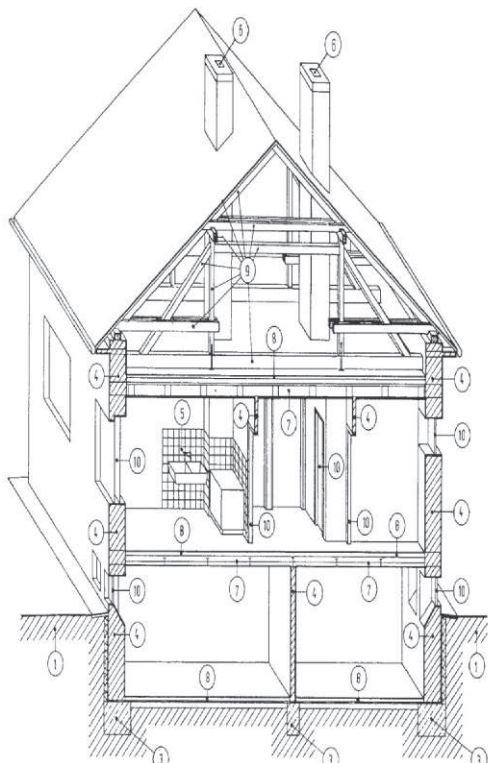
بس خورسندم که در سال 1991 با هویت یک محصل افغان در فاکولته ساختمانی پوهنتون تخیکی کوشتسی کشور سلواکیا برای پیشبرد تحصیلات عالی پذیرفته شدم. و از همان روز خود را مدیون کشور نازنین خود دانسته که این امکان عالی را برایم فراهم نمود و انتظار آن روزی را داشتم که بتوانم قسمت اندکی از این مهر و محبت وطن خود را بشکلی جبران نمایم و امروز به باری باری تعالی و همکاری بی دریغ همکارانم، گامی را در این جهت بردارم. گر چه میدانم که حق این کشور نازنین من آنقدر بالای من زیاد است که هر چه در این عرصه تلاش نمایم، ناچیز خواهد بود. و با التماس از خداوند آرزوی قوت و توان بر خود و همکاران بعدی خود نموده و آرزومندم تا به سلسله نشر و چاپ همچو اثری مفید و ارزنده توفیق حاصل گردد.

در پایان لازم می بینم که یادی نمایم از فرموده یکی از رؤسای جمهور مشهور دنیا که روزی در جمع محصلین یک پوهنتون گفته بود:
شما هیچگاه به این نگاه نکنید که وطن برای شما چه داده است، بلکه به این بنگرید که شما برای وطن چه می دهید.

به آرزوی یک افغانستان پیشرفته و خودکفا

دپلوم انجنیر محمد عمر تیموری
بهار 1389 خورشیدی (2010 میلادی)
جمهوری سلواکیا

1.1. معلومات عمومی در باره ساختمان
(این بخش الی فصل 5- میخانیک خاک متشکل از معلومات ابتدایی در باره ساختمان میباشد)



(تصویر 1.1.1: 1- زمین، 2- کننکاری، 3- تهداب، 4- ساختار های عمودی، 5- اتمام کاری، 6- دود رو، 7- سقف های کاذب، 8- کف های روی اطاق، 9- بام، 10- کلکین و دروازه.)

1.1.1. ساختمان

ساختمان: عبارت از ترکیب مواد ساختمانی استحکام داده شده است که با سطح زمین تماس ثابت دارد.
موقعیت دادن ساختمان بالای زمین به انواع ذیل صورت میگیرد:
- قرار گرفتن مستقیم آن بالای تهداب ثابت،
- اتصال آن به وسیله ولدنگ به تهداب ثابت و یا ولدنگ آن به ساختمانهای دیگر،
- اتصال آن توسط پایل ها،
- اتصال آن با کیبل ها به تهداب های ثابت دیگر،
- اتصال کل ساختمان به کانال های آب و برق زیر زمینی.

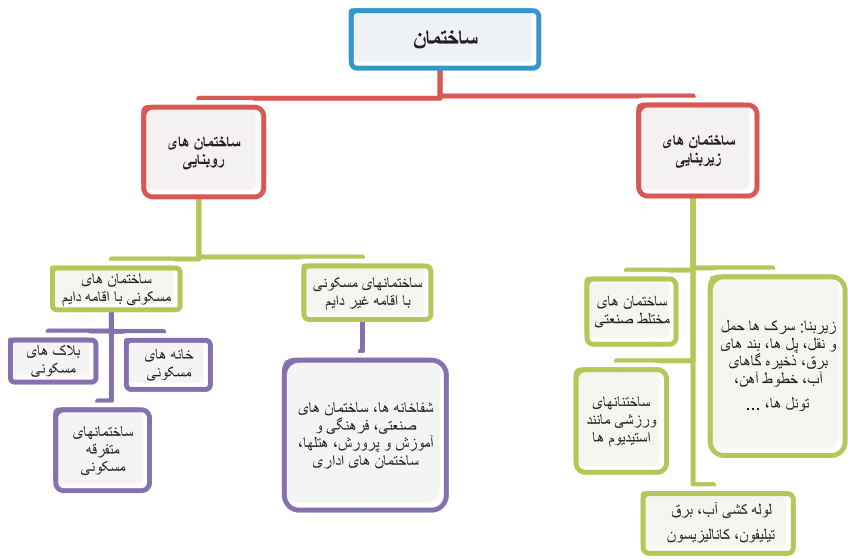
1.1.2. طبقه بندی اساسی ساختمان ها

- از لحاظ تکنیک اعمار و بهره برداری،
- نوع استفاده از مواد،
- نوع تکنولوژی استفاده شده،
- سیستم ساختار،
- طبقه بندی ساختمان ها.

1.1.3. تکنیک های اعمار و بهره برداری

ساختمان های رو بنایی: ساختمان های رو بنایی با زیر ساخت های زیر زمینی خود باعث بوجود آمدن مکانی میگردند که قادر به محافظت انسانها، حیوانات و اموال باشند؛ از این رو به دو دسته تقسیم می گردند:
اول - ساختمان های مسکونی،
دوم - ساختمان های غیر مسکونی.

ساختمان های زیربنایی: ساختمان های زیر بنایی همانطوریکه از نام شان هویدا است زیر بنا و اساس یک شهر و بالاخره یک کشور را تشکیل می دهند. بنا بر این، غفلت و سهل انگاری و عدم پلانگذاری و تطبیق درست آنها باعث بروز مشکلات فراوان در جامعه می گردد. برای جلوگیری از بروز این نوع مشکلات لازم است تا همواره هر دو پروسه همگام با یکدیگر به پیش بروند تا زمینه بهتر آسایش به افراد جامعه فراهم شده بتوانند.



1.4. طبقه بندی ساختمان ها نظر به استفاده مواد

ساختارهای بردارنده ساختمان را از نظر استفاده مواد به پنج دسته ابتدایی تقسیم می نماییم.
تعریف ساختار: ساختار ساختمان عبارت از مجموعی از اجزاء و عناصر با هم مرتبط ساختمان در یک ساحه معین می باشد.

1- ساختمان های تشکیل شده از چوب

- چوب های چهار تراش،
- تخته چوب های که توسط چسب (سرش) به هم وصل می گردند،
- تخته چوب های پرس شده از بوره اره.

2- ساختمان های تشکیل شده از سنگ

- سنگ های کوهی تراش نائنده یا سنگ طبیعی،
- سنگ های کوهی تراش شده و تزئین شده.

3- ساختمان های تشکیل شده از سرامیک

4- ساختمان های تشکیل شده از کانکریت

5- ساختمان های تشکیل شده از فلز

ساختمان های ترکیبی (از خشت، آهن کانکریت و پانیل)

1.6. سیستم های ساختار ساختمان

ساختمان را از لحاظ سیستم ساختاری طرح شده به سه دسته تقسیم می نماییم:

ساختمان های یک منزله و چند منزله



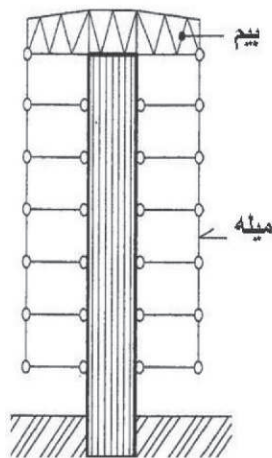
(تصویر 1.6.1)

ساختمان های تالاری و دهلیزی طویل (دالانی گسترده)

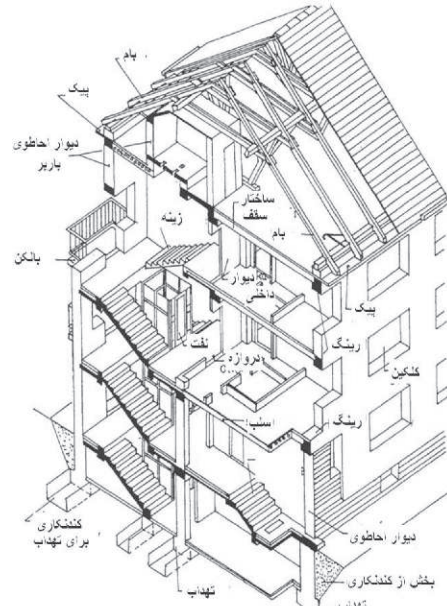


(تصویر 1.6.2)

ساختارهای آسمان خراش و ساختمان های ویژه



(تصویر 1.6.3)



(تصویر 1.4.1: عناصر ساختاری ساختمان)

1.5. طبقه بندی ساختمان نظر به نوع تکنولوژی استفاده شده

ساختمان از لحاظ اصول فنی می تواند از خشت کاری یا به شکل مونتاژ از پانیل ها و یا به شکل یکپارچه کانکریتی بعد از ریخت اعمار گردد.

ساختمان خشتی: این نوع ساختمان توسط خشت و یا بلوک مستقیماً در محل ساختمان اعمار می گردد.

ساختمان های کانکریتی یکریخت: این نوع ساختمان مرحله به مرحله از تهاداب الی عناصر فوقانی ساختمان (ستون ها و دیوارها و سلب ها) توسط کانکریت و یا آهن کانکریت در قالب ها جابجا می گردد.

ساختمان مونتاژی توسط پانیل ها: این نوع ساختمان توسط مونتاژ پانیل ها که قبلاً در فابریکه ها ساخته میشود و بعداً به محل کار انتقال داده شده با هم وصل می گردند.

این پانیل های آهن کانکریتی جهت اعمار دیوارهای بردارنده، سقف ها و سنج ها استفاده می گردند.

1.7. طبقه بندی ساختمان

- نیازمندیهای استاتیکی ساختمانی
- استفاده از معیار های قابل اطمینان که بتواند ظرفیت تحمل یا برداشت ساختمان را تضمین نماید،
- ساختمان باید طوری ساخته شود که قابلیت استفاده دوام دار را داشته باشد،
- ساختمان باید قابلیت توان برداشت را دارا باشد.

مقاومت ساختمان در مقابل عوامل بیرونی

- منبع آب
- رطوبت هوا
- باد های شدید
- تابش خورشید
- خطرات نا مطلوب محیط بیرونی (سایر عوامل مخرب غیر مترقبه بیرونی).

مقتضیات فنی مورد نیاز برای راحتی و بهداشت محیط زیست در داخل ساختمان

- حفاظت در مقابل نم و رطوبت و پوینک،
- حفاظت در مقابل صدا و ارتعاش آکوستیک،
- آسایش بصری،
- سالم و بی خطر بودن محیط زیست داخل ساختمان،
- رعایت حفظ الصحة خصوصا جلوگیری از انتشار بوی و تعفن از تشناب ها در داخل ساختمان.

مقتضیات ایمنی در هنگام استفاده از ساختمان

- در نظر گرفتن اصول ایمنی هنگام استفاده از ساختمان،
- آماده نمودن زمینه تحرک برای معیوبین که بتوانند تا اندازه ای بدون مشکل در داخل ساختمان تردد داشته باشند،
- طرح ریزی برای آماده نمودن وسایل مورد نیاز ایمنی و آتش نشانی، یعنی جلوگیری از ظهور و گسترش آتش سوزی که باعث از دست رفتن زندگی انسانها و یا متضرر شدن صحت ایشان و از بین رفتن اموال آنها می گردد.

مقتضیات اقتصادی

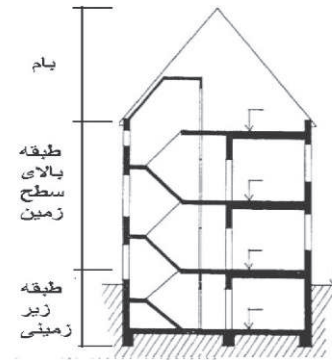
مقتضیات حفظ محیط زیست بیرون ساختمان

2.2. نیازمندیهای ساختمان از لحاظ استاتیک با معیارهای قابل اعتماد

- ساختمان باید قابلیت توان برداشت کافی را داشته باشد،
- ساختمان نباید ثبات شکل و موقعیت خود را به مرور زمان از دست دهد (تصویر 2.2.1)،
- جلوگیری از تغییر شکل سیستم طرح شده،
- ساختمان باید قابلیت استفاده خود را حفظ کند،
- در نظر گرفتن مقاومت خاک اساس تکیه.



(تصویر 2.2.1)



(تصویر 1.7.1)

2. کانسپشن و یا مقدمه طرح ریزی ساختمان های روبنایی

برای حفظ بهتر روند و رشد ساختمان های روی زمین نکات ذیل را باید در نظر گرفت:

- کاهش مصرف انرژی در ساختمان و استفاده از منابع انرژی قابل تجدید.
- استفاده مؤثر از مواد ریسکشن (بازیافت)، مصالحه ساختمانی و استفاده مواد ساختمانی با عمر بیشتر،
- اثر ساخت و ساز بر روی محیط زیست و گازهای گلخانه ای و کاهش مصرف آب با کیفیت،
- افزایش توجه برای نوسازی و بهسازی ساختمان جهت استفاده صنعتی از آن به عوض تخریب شدن آن،
- اعمار ساختمان با حفظ ارزش های اقتصادی، محیط زیست و فرهنگی جامعه.

2.1. نیازمندیهای اساسی ساخت و ساختمان های روبنایی

یک ساختمان در طول عمر خود باید مقرون به صرفه بوده و همچنین برای حفظ بقای آن موارد ابتدایی ذیل را باید در نظر گرفت:

- مقاومت مکانیکی و ثبات ساختمان،
 - طرح تدابیر ایمنی در برابر آتش،
 - اثرات آن بر بهداشت و سلامت محیط زیست،
 - امن بودن ساختمان در زمان استفاده از آن،
 - حفاظت در مقابل صدا و ارتعاش،
 - تقویت سیستمی که استفاده از انرژی را کاهش بدهد و از فرار انرژی جلوگیری کند.
- با در نظر داشت این اصول می توان ساختمانی را ایجاد کرد که از لحاظ اقتصادی مفید و با حفظ محیط زیست و ماستر پلان مطابقت داشته و از نظر محیط زیست ضریب مناسب را دارا باشد.

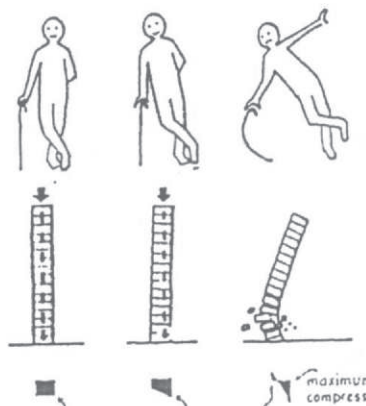
نیازمندیهای طراحی

- طرح ریزی مورد نیاز مطابق به ماستر پلان شهری،
- طرح ریزی دقیق و همه جانبه که جوابگوی ضرورت های داخل ساختمان باشد،
- طرح ریزی که بتواند زیبایی ساختمان را تضمین کند،
- جلوگیری از عواملی که باعث تغییر شکل ساختمان می گردد،
- در نظر گرفتن امکان لرزش ساختمان،
- در نظر گرفتن صدمه بیرونی به ساختمان،
- دوام ساختمان مطابق به عمر پیش بینی شده آن.

وزن های بالای ساختمان (تصویر 2.2.3):

وزن های ثابت

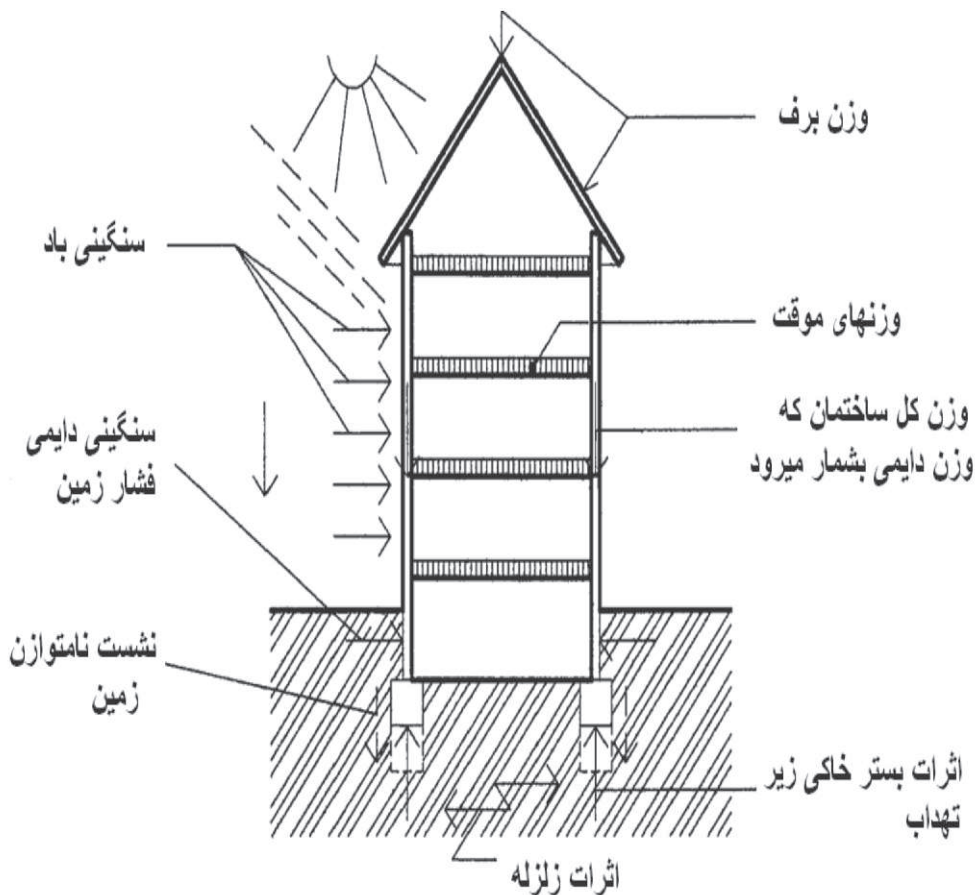
- وزن خود ساختمان،
- وزنی که توسط فشار بوجود می آید (نیروهای وارده بر ساختمان)،
- وزنی که توسط محکم کردن یک عنصر دیگر به ساختمان بوجود می آید.



(تصویر 2.2.2: دوام ساختمان)

وزن های موقتی

- وزن افراد مقیم، وزن لوازم خانه، وزن بعضی ماشین ها، وزن فرنیچر و غیره...؛
- وزنی که بر اساس تاثیرات جوی بالای ساختمان ها تاثیر دارد مانند برف، باران، بادهای تند، یخبندی ها؛
- تغییر حالت ساختمان بخاطر بلند رفتن و پایین آمدن درجه حرارت که تا اندازه ای میتواند از مقاومت ساختمان بکاهد؛
- اثرات زمین لرزه ها؛
- وزن های اضطراری.



(تصویر 2.2.3: اثرات انواع وزن ها بالای ساختمان)

3. سیستم های ساختاری ساختمان های روینایی

سیستم های ساختاری ساختمان های روی بنایی متشکل از تعداد زیاد عناصر مختلف و با هم مرتبط بوده که متحدانه در مقابل تأثیرات جوی، اثرات بیرونی، اثرات و قوه های مختلف عمل می نمایند.

اساس سیستم ساختاری ساختمان های روی بنایی را موارد ذیل تشکیل می دهند:

- ساختارهای بردارنده (اسکلپت ساختمان که وزن کل ساختمان را حمل می کند)،
- دیوارهای احاطوی ساختمان و دیوار های تقسیم کننده یا سنج،
- لوله کشی های فنی و تخریکی ساختمان،
- راه اندازی تجهیزات و تکنولوژی نصب شده در ساختمان.

معنی واقعی سیستم ساختارهای ساختمان های روینایی زمین عبارت از طرح و تنظیم ساختار های بردارنده در ساختمان است طوری که بتواند نیازمندیهای محاسبات پلان شده را پاسخگو باشد و با استفاده از حداقل مواد استحکام لازمه را تامین نماید.

این وظیفه انجینیر دیزاینر است، از اینرو نقش انجینیر دیزاینر و یا به اصطلاح انجینیر باید طوری باشد که بتواند به این انتظارات جواب بدهد.

3.1. عناصر ساختاری بردارنده

- تهادب
- ساختار های بردارنده عمودی (دیوارها، پایه ها)
- سقف ها
- زینه ها
- فریم های پوشش

پوشش های ساختمان

- دیوارهای احاطوی
- دیوارهای تقسیم کننده
- کلکین ها و دروازه ها
- فرش ها
- پوشش بام

لوله کشی های فنی و تخریکی ساختمان

- برقی کشی
- لوله کشی آب و کانال
- لوله کشی گاز
- لوله کشی مرکز گرمی
- لوله کشی ایرکاندیشن

راه اندازی تجهیزات و تکنولوژی نصب شده در ساختمان

- فعال نمودن وسایل داخل ساختمان
- فعال نمودن وسایل خارج ساختمان

3.2. تقسیمات ساختمان از نظر تأثیرات استاتیکی

ساختارهای ساختمانی از نظر تأثیرات استاتیکی به دو دسته تقسیم می گردند:

- الف - ساختارهای بردارنده،
- ب - ساختارهای غیر بردارنده.

ساختارهای بردارنده از لحاظ استاتیکی وظیفه اصلی و مهمی را در ساختمان عهده دار می باشند. غیر از تحمل وزن کل خود وزن های دیگر عناصر ساختمان را نیز متحمل می شوند.

ساختارهای بردارنده به دو دسته تقسیم می شوند:
اول- ساختارهای بردارنده عمودی که عبارت از دیوارها و ستون ها و غیره می باشند،

دوم- ساختارهای بردارنده افقی که عبارت از سقف ها، سرطاقی ها و رینگ ها و غیره می باشند.

ساختارهای غیر بردارنده از لحاظ استاتیکی نقشی ندارند و بالای دیگر عناصر تنها با وزن خود عمل می نمایند.

ساختارهای غیر بردارنده ساختمانی به دو دسته تقسیم می شوند:
اول- ساختارهای غیر بردارنده عمودی که عبارت اند از دیوارهای سکنشی، پوشش های بیرونی و یا نماهای که آویزان می گردند، کلکین ها، دروازه ها و غیره،
دوم- ساختارهای غیر بردارنده افقی که عبارت از سقف های کاذب کف ها و غیره می باشند.

3.3. استحکام و ثبات محیطی

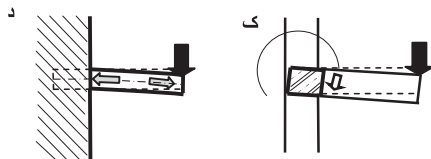
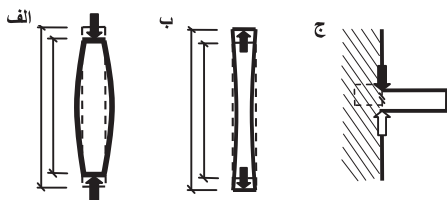
در هنگام طرح سیستم های ساختمان های روی زمین از همه مهمتر باید تعیین و جابجا نمودن ساختارهای بردارنده ساختمان مد نظر گرفته شود؛ چون همین ساختارهای بردارنده اند که اساس ساختمان بروی شان گذاشته می شود و باید در مقابل این تأثیرات از خود مقاومت نشان بدهند (تصویر 3.3.1):

اول- با وزن های که بالای شان گذاشته می شود مقاومت می نمایند بدون اینکه تغییری در شکل شان رونما گردد و یا از توانایی مقاومت و استحکام آنها کاسته شود.

دوم- قوه های که بالای شان تأثیر می کنند نباید باعث نشست و جابجایی آنها گردند.

ساختارهای بردارنده ساختمان از لحاظ سنجش استاتیکی باید طوری طرح شوند که بتوانند وزن خود و وزن های دیگری که بالای شان اثر می گذارند بدون کدام مشکل و با اطمینان به تهادب و اگذار کنند.

تعریف استحکام و ثبات و سفتی محیطی عبارت از:
حفظ ثبات و استحکام با در نظر داشت تأثیرات قوه های عمودی و افقی، بالای ساختارهای برابر ساختمان این قوه ها اثر می گذارند:

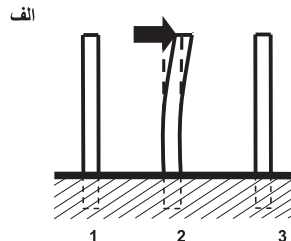


(تصویر 3.3.1: تأثیرات قوه های بالای ساختارهای برابر، الف- فشار، ب- کشش، ج- قطع، د- لغزش، ک- دور و یا چرخ خوردن)

تأثیر قوه های بیرونی می تواند شکل ساختمان را تغییر دهد و استحکام و ثبات آنرا تحت تاثیر قرار دهد.

عناصر ساختمانی در ساختمان تحت تاثیرات قوه های بیرونی به سه شکل عکس العمل می نمایند:

الف) الاستیکی و یا ارتجاعي، که بعد از تغییر شکل دوباره به حالت اول خود باز می گردند (تصویر 3.3.2).

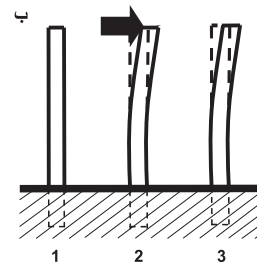


(تصویر 3.3.2: عکس العمل الاستیکی عناصر ساختمان)

تشریح تصویر (الف)

- 1- عنصر ساختمانی که قوه بیرونی بالایش هنوز اثر نکرده است،
- 2- عنصر ساختمانی که قوه بالای آن اثر می کند،
- 3- عنصر ساختمانی که بعد از اثر قوه بیرونی دوباره به حالت اولی خود برمی گردد.

ب) پلاستیکی، که بعد از تغییر شکل به حالت اول خود باز نمی گردد و برای همیشه به حالت دوم باقی می ماند (تصویر 3.3.3).



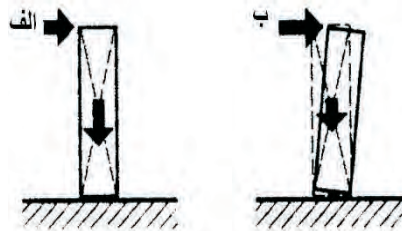
(تصویر 3.3.3: عکس العمل پلاستیکی عناصر ساختمان)

تشریح تصویر (ب)

- 1- عنصر ساختمانی که قوه بیرونی بالایش هنوز اثر نکرده است،
- 2- عنصر ساختمانی که قوه بالای آن اثر می کند،
- 3- عنصر ساختمانی که بعد از اثر قوه بیرونی دوباره بحالت اولی خود برنمی گردد و برای همیشه به حالت دوم باقی می ماند.

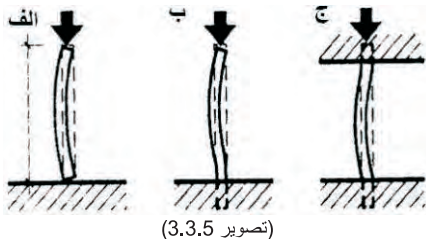
ج) تخریب شکننده، که این حالت در اثر حرارت بسیار پایین به وجود می آید.

خم شدن



(تصویر 3.3.4)

انحراف



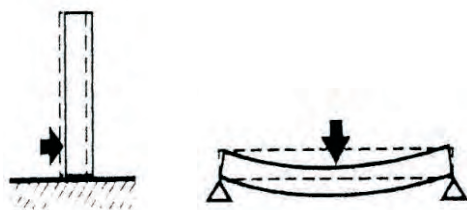
(تصویر 3.3.5)

تشریح تصویر انحراف:

- الف) عنصر ساختمانی که آزاد ایستاده است،
 ب) عنصر ساختمانی که از یکطرف محکم است مثلاً به تپه‌دب،
 ج) عنصر ساختمانی که از دوطرف محکم است.

انحنای

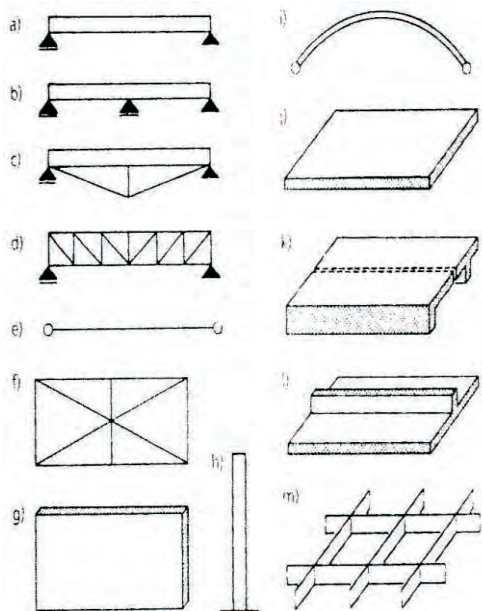
تغییر مکان نسبی



(تصویر 3.3.6)

3.4. عناصر ساختارهای بردارنده ساختمانی

عناصر ساختارهای بردارنده در سیستم های ساختمانهای روی زمین به انواع مختلف می باشند (تصویر 3.4.1).



(تصویر 3.4.1: تقسیم بندی عناصر باربردار ساختمان)

الف- g, h: عناصر باربردار عمودی،

ب- c, d, e, i, j, k, l, m: عناصر باربری افقی)

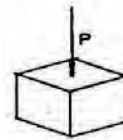
3.5. عناصر بردارنده عمودی

عناصر اساسی بردارنده عمودی که عبارت از پایه ها و ستون ها اند زمینه را برای گذاشتن عناصر بردارنده افقی که عبارت از سلب ها و فرم ها می باشند آماده می سازند.

عناصر بردارنده عمودی و افقی در ساختمان باهم باید طوری وصل گردند که استحکام و سختی فضایی ساختمان را تثبیت کنند و همچنان بخش بردارنده عمودی باید با سقف بشکل یکرخت وصل گردد که البته در اثر این عمل است که زمینه اطمینان متقابل بوجود می آید و همچنان همین بخش باربر افقی است که نیروی ناشی از وزن خود را بر بخش باربری عمودی وارد نموده و این بخش را تحت فشار قرار می دهد.

از نظر استاتیکی این بخش (بردارنده عمودی) تحت تاثیر نیروهای ذیل می باشد:

نیروی محوری- فشار بر مرکز عنصر وارد می گردد (تصویر 3.5.1).



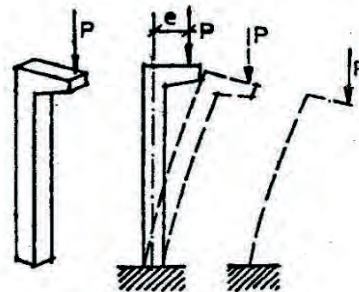
(تصویر 3.5.1)

نیروی مرکزی- بالای بخش باریک عموماً فشار بالای محور متمرکز می شود (تصویر 3.5.2).



(تصویر 3.5.2)

نیروی غیر محوری- فشار خارج از محور عنصر عمل می نماید (تصویر 3.5.3).

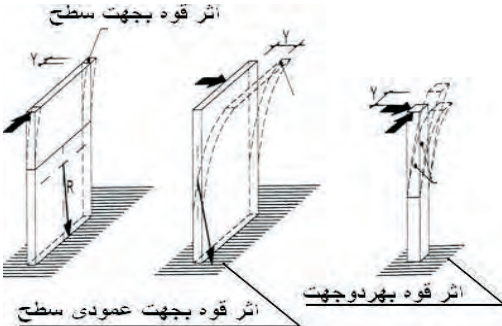


(تصویر 3.5.3)

عناصر اساسی بردارنده عمودی عبارت اند از:

- الف - بشکل سطحی: دیوارها تخته های پانیلی،
- ب - بشکل ستونی: مانند ستون ها میله ها و پایه ها،

ج - به شکل فضایی: مانند سلول ها شافت ها و حجره ها. عناصر سطحی (تصویر 3.5.4)، به تنهایی استوار بوده و قادر به دفع قوه های عمودی که تنها به جهت سطح عمل می نمایند، می باشد. ولی در مقابل نیروهای عمودی که بالای سطح اثر می گذارند ضعیف اند.

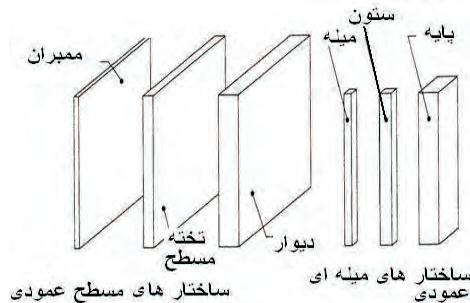


(تصویر 3.5.4: عناصر باربردار عمودی سطحی)

عناصر ستونی (تصویر 3.5.5)، در صورت عمل قوه های خارج از محور مقاومت این عناصر ضعیف می باشد، بدین لحاظ از آنها جهت استفاده تاب آوردن در مقابل فشار و کشش استفاده می شود. تعیین اندازه این عناصر در ساختمان، سیستم های ساختمانی را ایجاد می کند.

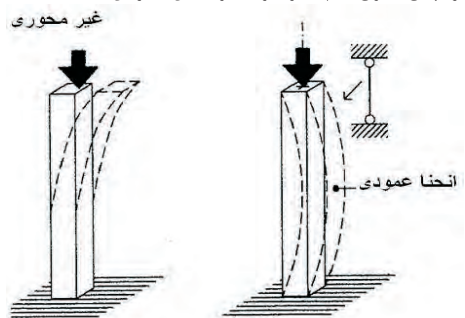
در دیوارها اندازه طول و عرض به مراتب بزرگتر از ضخامت آن است.

در ستون ها اندازه طول و عرض به مراتب کوچکتر از ارتفاع است.



(تصویر 3.5.5: عناصر باربردار عمودی سطحی و ستونی)

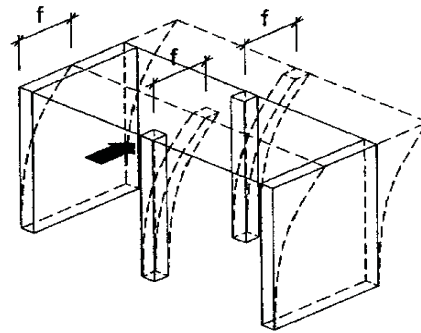
دیفرامیشن ستون ها بعد از اثرات قوه های عمودی



(تصویر 3.5.6: دیفرامیشن ستون ها بعد از اثرات نیرو های عمودی)

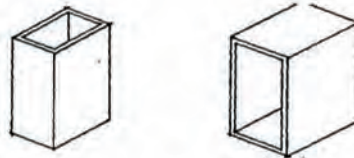
وصل دیوارها و ستون ها توسط سلب (تصویر 3.5.7).

عناصر عمودی سطحی در مقابل قوه های فشار، کشش و انحنا و عناصر عمودی ستونی در مقابل قوه های فشار و کشش از خود مقاومت نشان می دهند.



(تصویر 3.5.7: وصل دیوارها و ستون ها توسط سلب)

عناصر فضایی (هسته و حجره). ابعاد عناصر تقریباً یکسان است (تصویر 3.5.8).



(تصویر 3.5.8: عناصر فضایی)

3.6. بخش بردارنده افقی

این بخش ساختمان اکثراً تحت تاثیر قوه های انحنایی، لغزشی و چرخشی قرار دارد (تصویر 3.6.1).



(تصویر 3.6.1: تاثیر قوه ها بالای عناصر افقی)

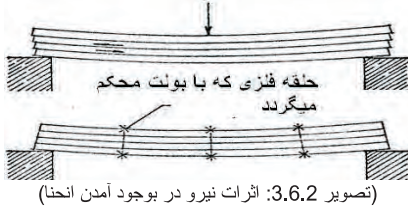
انحنا

بخش بردارنده ساختارهای افقی که در اطراف پایه گذاشته می شود، بعد از این که نیروهای عمودی بالای آن تاثیر می کنند باعث ایجاد انحنا می شود.

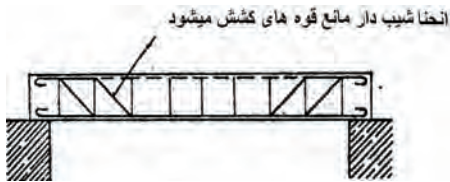
زمانی که در قسمت بالایی این بخش انحنا صورت می گیرد قسمت مرکزی و یا محوری این بخش تحت تهدید نیروی های فشار قرار گرفته و قسمت پایینی آن تحت تهدید نیروهای کششی قرار می گیرد.

وقتی این بخش های بردارنده افقی بالای هم قرار گیرند در صورت انحنا در بین خود به لغزیدن شروع می کنند، که این عمل باعث می

گردد که در این بخش غیر از تهدید نیروی فشار و نیروی کشش تحت تهدید نیروهای لغزشی نیز قرار گیرد (تصویر 3.6.2).



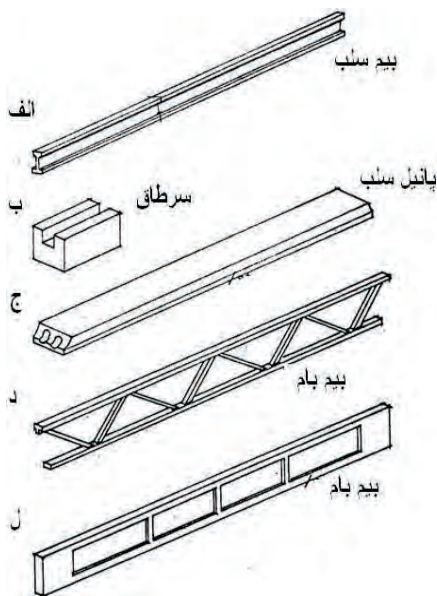
(تصویر 3.6.2: اثرات نیرو در بوجود آمدن انحنا)



(تصویر 3.6.3: انحنا شیب دار)

عناصر بردارنده افقی ساختارها نظر به شکل و اندازه باهم تفکیک می گردند (تصویر 3.6.4):

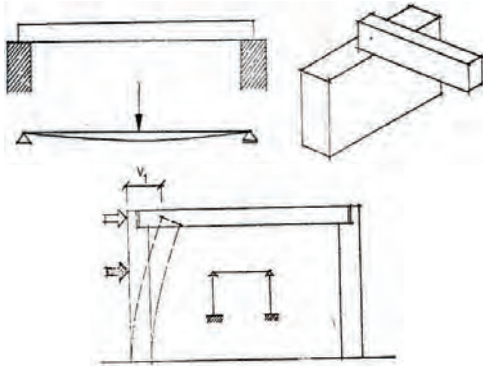
- الف - میله ای
- ب- مکعبی
- ج- سطحی
- د- سدی
- ل- دیواری



(تصویر 3.6.4: بخش باربردار افقی ساختارها)

گذاشتن آزاد

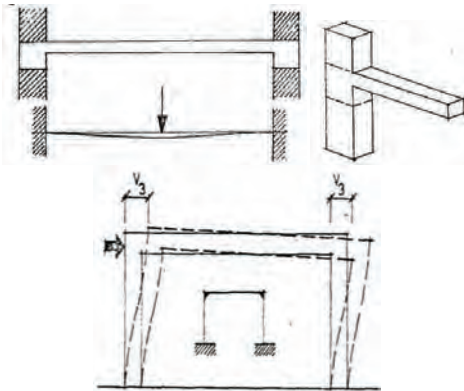
اگر بخش بردارنده افقی ساختمان به شکل آزاد بالای عناصر عمودی ساختمان گذاشته شود امکان جابجایی در آن وجود دارد و این بخش اثرات وزن ها را به پایه ها انتقال می دهد (تصویر 3.7.1).



(تصویر 3.7.1: گذاشتن آزاد)

اتصال سخت

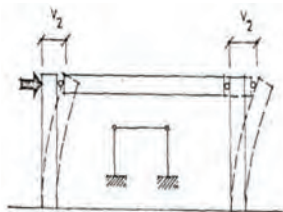
این نوع اتصال خیلی محکم بوده و زاویه اتصال آن در اثر نیروهای بیرونی تغییر نمی کند و در مقابل همه نیروها از قبیل نیروی فشار، کشش، لغزش، انحنای اصطکاک، مقاومت دارد. زاویه ای که بخش بردارنده افقی و عمودی ساختمان با هم وصل می نمایند، با وصف تاثیرات نیروها تغییر نمی کند (تصویر 3.7.2).



(تصویر 3.7.2: اتصال قفلی)

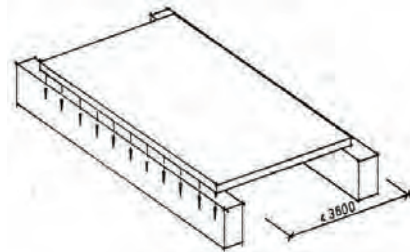
اتصال مفصلی (تصویر 3.7.3)

بخش ساختمان وصل شده نمی تواند بیجا شود ولی می تواند چرخش داشته باشد.



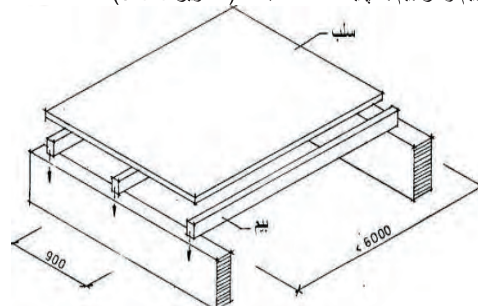
(تصویر 3.7.3: اتصال مفصلی)

به اساس فواصل موجود بین بخش های بردارنده افقی یعنی پایه ها ساختار های سقف از این قسمت ها تشکیل یافته اند:
الف - از سلب: عموماً در مواردی که فاصله ها فی مابین پایه ها کم باشد استفاده می شود (تصویر 3.6.5).



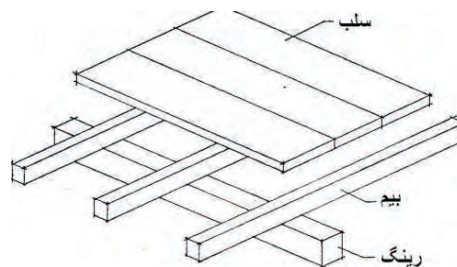
(تصویر 3.6.5: سلب)

ب - بیم: اگر فاصله ها بین پایه زیاد باشد و باز هم از سلب به تنهایی استفاده شود باید ضخامت این سلب باید زیاد باشد از این رو در همچو موارد از بیم ها استفاده می شود و اعمار سلب با ترکیب این بیم ها که به 0.9 الی 3 متر از هم فاصله دارند می تواند وزن ها را از سلب به بیم و از بیم به پایه ها انتقال بدهد (تصویر 3.6.6).



(تصویر 3.6.6: سلب با ترکیب بیم ها)

ج - رینگ: اگر فاصله فی مابین پایه بیشتر از 6 متر باشد در آن صورت لازم است که به اعمار مرکب از سلب، بیم و رینگ پرداخته شود و از این طریق وزن ها از سلب به بیم ها و از بیم ها به رینگ ها و از رینگ ها به پایه ها انتقال داده می شوند (تصویر 3.6.7).



(تصویر 3.6.7: سلب با ترکیب بیم ها و رینگ ها)

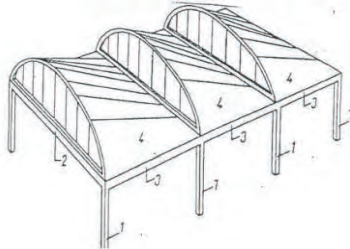
3.7. شیوه های گذاشتن و اتصال بخش بردارنده افقی بالای پایه ها

استاتیک ایمنی ساختمان ایجاب می کند تا نه تنها اتصال عناصر عمودی و افقی ساختمان با هم استحکام کامل داشته بلکه دارای خاصیت سختی بلند هم باشد.

4. سیستم های ساختاری ساختمان ها

- سیستم های ساختاری ساختمان یک طبقه ای،
- سیستم های ساختاری ساختمان چندین طبقه ای.

سلب های منحنی: این نوع ساختمان یک طبقه ای با سلب بام که
بشکل منحنی بوده بالای ستون ها و پایه ها گذاشته می شود ختم می
گردد (تصویر 4.1.3).



(تصویر 4.1.3: سیستم سلب های منحنی)

4.1. سیستم های ساختاری یک طبقه ای ساختمان

سیستم های ساختاری یک طبقه ای ساختمان ها با بام که نقش
ساختار بردارنده آن را دارد تفکیک می شوند و بر دو دسته آن را
تقسیم مینماییم:

الف - بشکل بیم ها

- مسطح

- منحنی

ب - بشکل سلب ها

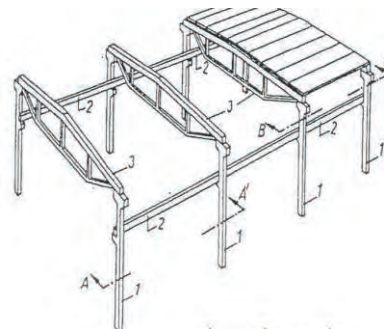
- مسطح

- منحنی و موجی

- میله فضایی

سیستم های بیم ها

ساختار بردارنده بام را بیم تشکیل می دهد و پانل های پوششی بروی
آن نصب میگردند و این بیم ها بالای ستونها گذاشته می شوند و بعد
از اتصال عناصر افقی و عمودی وزنها را این ستون ها به تهداب ها
انتقال می دهند (تصویر 4.1.1).

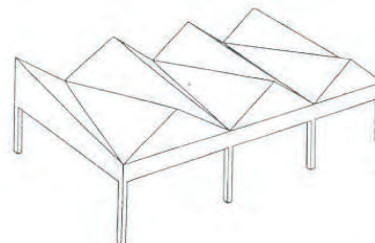


(تصویر 4.1.1: سیستم بیم ها)

سیستم های سلب ها

در این نوع سیستم، سلب که همزمان بام را هم تشکیل می دهد، بالای
ستون ها و پایه ها گذاشته می شود.

سلب های مسطح: این نوع ساختمان یک طبقه ای با سلب بام که
بالای ستونها و پایه ها گذاشته می شود ختم میگردد. در این سیستم
عموماً وزنها مستقیماً عمودی عمل مینمایند (تصویر 4.1.2).



(تصویر 4.1.2: سیستم سلب های مسطح)

4.2. سیستم های ساختاری چند طبقه ای ساختمان

اساس این سیستم ها را ساختارهای باربری عمودی که عبارت از
دیوارها ستون ها و پایه ها است تشکیل می دهند.

سیستم های ساختاری چندین طبقه ای ساختمان را به چند دسته تقسیم
می نماییم:

نظر به بخش بردارنده عمودی آن:

- دیواری

- اسکلتی

- ترکیب هر دو

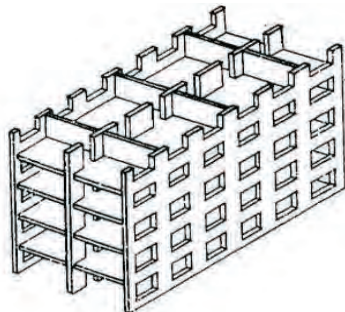
دیواری

اساس ساختار این سیستم را دیوار تشکیل می دهد، دیوارها وزن های
سلب ها را در ساختمان که بالای آن گذاشته شده حمل می نمایند؛ البته
استحکام این دیوارها وابسته به وزن آن و اتصال فی مابین شان و
همچنان اتصال شان با سلب ها می باشد.

سیستم دیوار های طولی

استحکام بیشتر بین این دیوارها را می توانیم با گذاشتن عناصر
تقویتی از قبیل گذاشتن زینه ها و گذاشتن دیوارها در طبقات مختلف
بین آپارتمان ها فراهم نماییم. سیستم دیوارهای طولی امکان آن را
مساعد می سازد تا تقاضاهای زیست داخل آپارتمان را بیشتر فراهم
کنیم. از لحاظ استاتیکی امکان اعمار الی 4 تا 5 طبقه وجود دارد.
طرح این سیستم از 1 الی 3 وایه می باشد. عرض یک وایه 4 الی
12 متر است (تصویر 4.2.1).

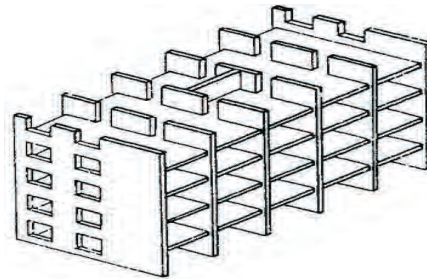
دیوارهای بیرونی این سیستم باید عایق شود؛ از این لحاظ است که
ضخامت دیوارهای بیرونی بیشتر از ضخامت دیوارهای داخلی می
باشد. سیستم دیوارهای طولی عموماً از خشت و یا بلوک ها اعمار
می گردند.



(تصویر 4.2.1: سیستم دیوارهای طولی دو تیرکتی و یا دو قطعه ای)

سیستم دیوارهای عرضی

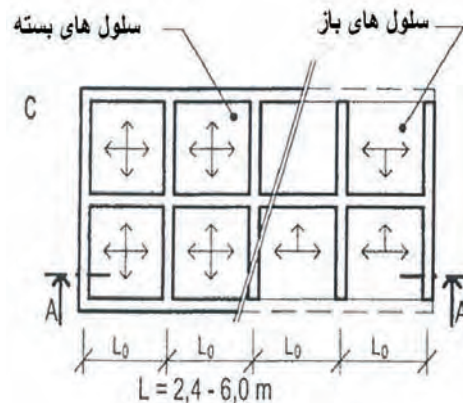
دیوارها وزن سلب ها را در ساختمان که بالای آن گذاشته شده تحمل می نمایند (تصویر 4.2.2). تعیین فاصله بین این دیوارها به تعداد رینگ های استفاده شده و ارتفاع و وزن ساختمان بستگی دارد. وزن این دیوارها بالای سقف ها و از سقف ها بالای دیوارهای عمودی و از دیوارهای عمودی بالای تهاداب ها انتقال می یابد. هر قدر که ساختمان بلند ساخته می شود به همان اندازه حجم این وزن ها زیادتیر بالای سقف ها تاثیر می گذارد؛ از این رو مجبور هستیم که به تعداد دیوارهای عرضی اضافه نماییم. استفاده از این سیستم برای اعمار ساختمان های بلندتر از پنج منزل مفید می باشد. یکی از نواقص این سیستم آن است که دست باز در جابجایی دیوارهای داخلی وجود ندارد. فاصله اپتیمال از نظر اقتصادی بین این دیوارها عموماً 6 متر است. دیوارهای بیرونی قابلیت برداشت وزن را ندارند از این رو میتوان از انواع مختلف مواد ساختمانی سبک جهت اعمار این دیوارها استفاده کرد. اعمار کل این سیستم می تواند از خشت و یا پانل های آهن کائکریتی و همچنان از بلوک ها باشد.



(تصویر 4.2.2: سیستم دیوار های عرضی چهار وایه ای)

سیستم دیوارهای دو طرفه

سیستم دیوارهای دو طرفه ترکیبی از سیستم دیوارهای طولی و عرضی می باشد و سقف ها می توانند به دو جهت بالای دیوارها گذاشته شوند (تصویر 4.2.3). این سیستم از لحاظ اساتیکی بسیار مفید بوده چرا که دارای سختی فضایی می باشد و از این لحاظ برای اعمار ساختمان های بلند منزل از آن استفاده می شود. یکی از معایب آن را می توان محدود بودن در تنظیم دیوارهای داخلی بشمار آورد.



(تصویر 4.2.3 سیستم دیوار های دو طرفه)

اسکلتی

اساس ساختار این نوع سیستم را پایه ها، ستون ها و گاهی هم ارتباطات عمودی تشکیل می دهند. ستون ها و پایه ها با بیم های افقی و یا رینگ ها اتصال داشته و این اتصال است که چهارچوب، فریم و یا چوکات را بوجود می آورد. سیستم اسکلتی متشکل است از اتصال بخش های ستون ها و پایه ها با رینگ ها و سلب ها.

استحکام سیستم های اسکلتی

اطمینان از ثبات این سیستم مشروط بر موارد ذیل است:

- 1- استفاده موثر از وزن ساختمان.
- تمرکز بارهای عمودی به بخش باربر عمودی ساختمان که این امر باعث استحکام و سختی سیستم می گردد،
- سنجش درست تهاداب ها؛ و در صورتی که از پائل ها منحیت تهاداب استفاده می شود این پائل ها باید توسط رابط ها در مقابل قوه های کششی مستحکم باشند.

2- سختی فضایی

- سختی خود فرم و یا چوکات،
- نصب عناصر تقویتی،
- نصب میله ها بشکل دیاگونال و یا دو گوشه ای و یا از دو زاویه،
- نصب میله ها بشکل پنجره.

نظر به شکل و تنظیم و ترتیب بخش های ساختاری، سیستم اسکلتی بدین گونه تقسیم بندی می گردد:

الف

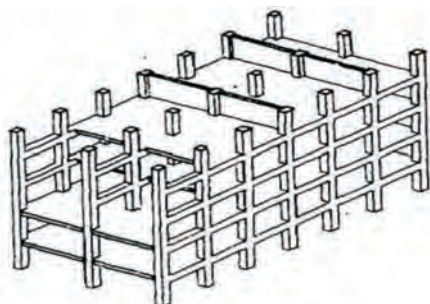
- فریم و یا چوکات طولی،
- فریم و یا چوکات عرضی،
- فریم مرکب (ترکیب هر دو).

ب - سمارقی

ج - بدون رینگ

فریم و یا چوکات اسکلت طولی

اسکلت این سیستم موازی با جهت طولانی تر ساختمان می باشد. مزیت های استفاده از این سیستم، دست باز داشتن در جابجایی دیوار های داخلی (تصویر 4.2.4) و سهولت در نصب لوله کشی های تخیکی ساختمان می باشد. عموماً در ساختمان های یک طبقه از این نوع اسکلت استفاده می شود.

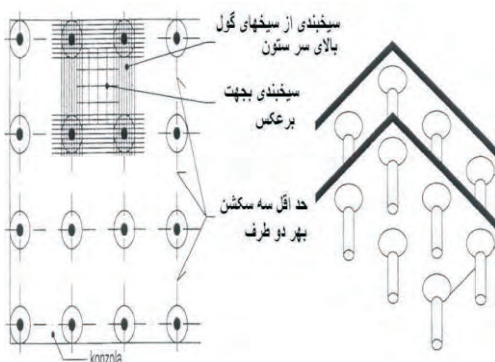
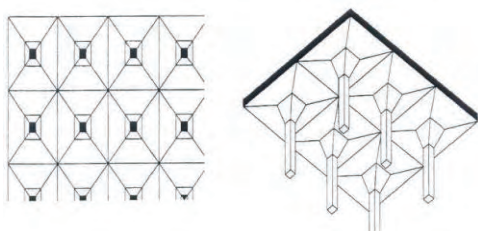


(تصویر 4.2.4 اسکلت طولی)

فریم و یا چوکات اسکلیت عرضی

از این سیستم عموماً برای اعمار ساختمان های بلند منزل استفاده می شود.

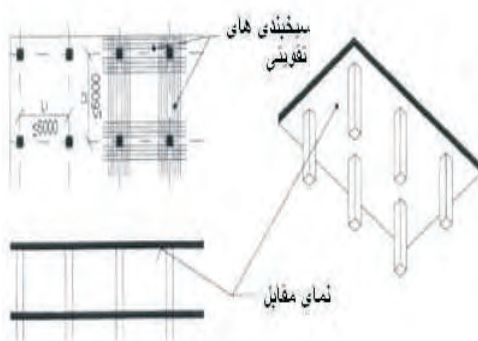
اعمار اسکلیتهای عرضی می تواند ساختارهای با استحکام بلندمنزل را بوجود بیاورد، بخاطریکه فریم های عرضی استحکام دهنده در آن موجود است (تصویر 4.2.5). همچنان فایده دیگر اعمار این سیستم عبارت از روشنی طبیعی ساختمان است. یکی از نواقص این سیستم مشکل بودن نصب لوله کشی های تکنیکی ساختمان می باشد.



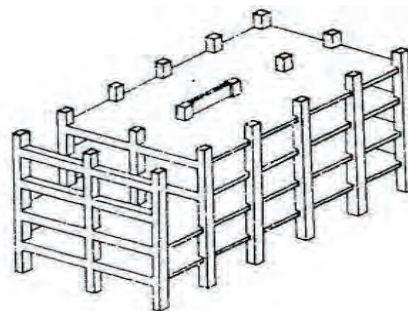
(تصویر 4.2.7: ستونی با سر سمارقی)

سیستم ساختارهای ستونی مسطح بدون رینگ ها

فایده این سیستم در این است که همواره دارای سقف بوده، ولی از لحاظ اعمار کار آن دشوار است و عموماً در ساختمان های کم وزن از آن استفاده می شود.



(تصویر 4.2.8: ستونی مسطح بدون رینگ ها)

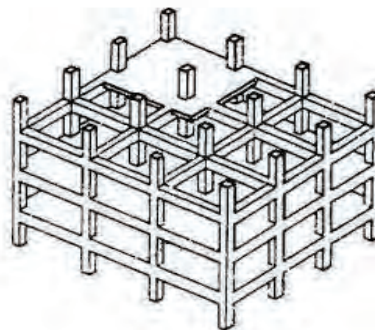


(تصویر 4.2.5: اسکلیت عرضی)

فریم و یا چوکات اسکلیت مرکب (ترکیب هر دو)

از این نوع سیستم برای اعمار ساختمان های بلند منزل و ساختمان های که در ساحات دشوار محیطی مثلاً بالای معادن ساخته می شوند استفاده می گردد (تصویر 4.2.6).

- در این طرح رینگ ها به هر دو طرف اعمار می گردند و شکل تقریباً مربعی را بوجود می آورند.



(تصویر 4.2.6: اسکلیت مرکب)

سیستم ساختارهای ستونی با سر سمارقی

سیستم ساختارهای ستونی با سر سمارقی عموماً در ساختمان های که عموماً وزن ها در حال تغییر و حرکت است استفاده می گردد (تصویر 4.2.7).



(تصویر 5.1.1: کندن کاری تهداب ها)

ساختمان های مجاور

اگر در مجاورت ساختمان های موجود ساختمان جدید ساخته می شود، باید چگونگی کندنکاری و اعمار تهداب و عمق آن و اثرات احتمالی آن بالای ساختمان جدید بررسی گردد.

آلودگی زمین از زمان های گذشته

این هم یکی از مواردی است که در هنگام بررسی ساحه مورد نظر باید مورد تحقیق قرار بگیرد که مبادا در ساحه مذکور از گذشته ها کدام انبار انواع کثافات موجود نباشد؛ چون در صورت وجود آن اعمار ساختمان را از لحاظ بهداشتی باید مورد تجدید نظر قرار داد. هر انجنیر و طراح پروژه باید در زمان لازم بر ضرورت تحقیق جیولوژیکی ساحه اصرار بورزد.

برای تطبیق پروژه های بزرگ خصوصیات و ترکیب زمین ساحه مورد نظر ساختمان می تواند تاثیر کلی بر اجرای کل پروژه داشته باشد. از این رو باید این تحقیق جیولوژیکی ساحه در اول و قبل از هر کار دیگری صورت گیرد.

تحقیق جیولوژیکی یا زمین شناسی به منظور اعمار ساختمان

این تحقیق بستگی به پیچیدگی و اهمیت ساختمان و همچنین این که تا چه اندازه ترکیب طبیعی آن از دیگر منابع شناخته شده است، دارد. تحقیق و بررسی ساحه را در سه مرحله انجام می دهیم:

- 1- بررسی مقدماتی
 - 2- بررسی مفصل
 - 3- بررسی در هنگام اعمار ساختمان
- این بررسی بر اساس ساختار زمین، محتوای آب و استحکام خاک در مقابل لغزیدن و فشاری که بالای آن وارد می گردد می باشد.
- خاک زیر تهداب را به سه دسته تقسیم می نماییم:
- خاک سنگدار که متشکل از سنگ ها است و نظر به ضخامت آن،
 - خاک با استحکام که متشکل از ریگ، جغل و گرد خاک است،
 - خاک بی استحکام که متشکل از سفال، گرد خاک و گل است؛ گرچه غلیظ بودن گل هم مربوط به مقدار تماس آب های زیرزمینی دارد.

1- بررسی مقدماتی ژئولوژیکی

نتیجه این بررسی می تواند اولین مدرک معلوماتی برای اعمار ساختمان در ساحه مورد نظر باشد و این بررسی همزمان با پلان های سرمایه گذاری برای اعمار ساختمان صورت می گیرد. در هنگام بررسی مقدماتی لازم است تا اثرات وجود آب های زیرزمینی و تحقیق در ترکیب کیمیای زمین مورد مطالعه قرار بگیرد و در صورت نیاز یک سونداژ کوچک در ساحه صورت بگیرد. یکی از اهداف دیگر این بررسی همانا نظارت بر تغییر شکل ساختمان در هنگام اعمار آن است. این بررسی شامل مطالعه تغییر شکل ساختمان در طبقات مختلف و خاک زیر تهداب است و اگر ضرورت باشد بررسی مناطق اطراف تهداب را نیز شامل می شود.

5. اصول مکانیک خاک

کندن کاری و تحکیمات:

هزینه راه اندازی کندن کاری 5% تا 15% کل هزینه های ساختمان سازی را تشکیل می دهد. بنابر این بسیار مهم است تا در انتخاب محل ساختمان که مستقیماً بستگی به کیفیت خاک اطراف تهداب و خاک زیر تهداب، نوع مبنای طراحی و چگونگی اجراء آن دارد دقت شود.

ترکیب خاک و خصوصیات آن جزء عوامل مهم و فعال ساختمان بوده و باید قبل از طراحی ساختمان شناخته شود. از این رو گرفتن نمونه خاک و تحقیق آن از لحاظ ساختار جیولوژیکی و اثرات آن می تواند در جهت طرح و دیزاین تهداب ها به ما کمک کند.

برای مطمئن بودن طرح تهداب ها ضروری است تا بدانیم چه اندازه وزن بالای این تهداب نیرو وارد خواهد کرد و همین نیرو خواهد بود که بالای خاک زیر تهداب اثر می گذارد. از این رو شناخت و ترکیب نوع خاک زیر تهداب یک امر ضروری بشمار می آید؛ خصوصاً اینکه این خاک بعد از وارد شدن نیرو چگونه عمل خواهد کرد. قبل از تهداب گذاری ساختمان باید نکات ذیل مد نظر باشند:

- 1- تحقیق و بررسی خاک زیر تهداب
- 2- علامت گذاری
- 3- شروع کندنکاری
- 4- اعمار تهداب

5.1. تحقیق و بررسی خاک زیر تهداب

تحقیق دقیق خاک محل اعمار ساختمان و بررسی ترکیب زمین محل ساختمان از جمله کارهای بسیار مهم و اساسی اعمار ساختمان میباشد و هر نوع غفلت در این عرصه عواقب بسا ناگوار را بدنبال خواهد داشت.

حفظ خاک حاصلخیز و نباتات موجوده

اگر در ساحه مربوطه که ساختمان اعمار می گردد زمین حاصلخیز باشد باید قبل از شروع کندنکاری از تمام ساحه مورد نظر به عمق 30 سانتی زمین حاصلخیز برداشته شده و در محلی دور تر از ساحه کار حفظ گردد تا بعد از ختم اعمار ساختمان دوباره به محل آورده شده و در کشت چمن و گل ها و درختان از آن استفاده گردد.

موانع موجوده

در هنگام آماده ساختن ساحه برای اعمار ساختمان موانع آشکار و غیر آشکار برای اجرای پروژه موجود اند که باید با حوصله مندی و دقت بررسی گردند و کوشش شود تا با اعمار ساختمان نقصی به دیگران نرسد. موانع آشکار و غیر آشکار شامل موارد آتی اند:

- سطح آبهای زیرزمینی،
- خطوط زمینی، کیبل ها، کانال ها و لوله های آب آشامیدنی و غیره،
- بقایای ساختمان های سابقه،
- بخش های از قبل تعیین شده باستان شناسی،
- احترام به حقوق شخص ثالث اگر نظر به ملکیت خود حق عبور را از ساحه داشته باشد؛ و بررسی اجازه موقتی از راه همسایه برای اعمار ساختمان اگر شرایط دشوار ترافیکی امکان عبور و مرور را به ساحه ساختمان دشوار بسازد.

پروگرام بررسی سونداژ (نمونه برداری) عبارت از مطالعه مواد دست داشته از لحاظ جیولوژیکی، مطالعه نقشه های ژئولوژیکی، مواد آرشیف شده از لحاظ تحقیقات ساحه، ملاقات عینی ساحه و بازپرس از مردم محل و استفاده از تجارب ایشان در ارتباط به ساحه میباشد.

اجراء تحقیقات ژئولوژیکی :

اخذ نمونه: اخذ خاک جهت بررسی از حفرة که حد اقل به ارتفاع 3 متر کنده شده باشد.

در هنگام طبقه بندی زمین برای کندنکاری و اعمار تهداب ها اساس تقسیمات را ترکیب، اندازه و ضخامت توتنه ها تشکیل می دهد و نظر به همین اندازه ها آنرا طور ذیل تقسیم می نماییم :

الف- تکه سنگ های بزرگ

تخته سنگ ها: بزرگتر از 20 سانتی متر می باشد.

جغل سنگ ها: اندازه آن از 6 الی 20 سانتی متر می باشد.

ب- تکه سنگ های درشت

جغل ها: اندازه آن از 0.2 الی 6 سانتی متر می باشد.

ریگ ها: اندازه آن از 0.006 الی 0.02 سانتی متر می باشد.

ج- تکه سنگ های نرم

گرد ها: اندازه آن از 0.006 الی 0.002 سانتی متر می باشد.

محل مناسب برای اعمار ساختمان

عبارت از محلی است که میتواند در آن ساختمان بنا گردد و دارای این خصوصیات می باشد:

- خاک زیر تهداب و زمین اطراف تهداب از استحکام مناسب برخوردار می باشد و به آسانی فشرده نمی شود،
 - ارتفاع سطحی ساحه تقریباً هموار است،
 - ارتفاع سطح آب همواره در چهار فصل سال زیر سطح تهنائی تهداب می باشد.
- مخارج تهداب گذاری در این نوع ساحه از لحاظ اقتصادی بسیار ارزان می باشد ولی در عمل دریافت همچو ساحه ای برای اعمار ساختمان به آسانی قابل دریافت نیست.

محل نامناسب برای اعمار ساختمان

عبارت از محلی است که مخارج کندنکاری و تهداب گذاری هزینه بسیار گزاف را به تناسب دیگر قسمت های ساختمان بوجود می آورد. همچنان با در نظر داشت احترام به اصول و رفتارهای اجتماعی محلات از قبیل زمین های حاصلخیز زراعتی، محل منابع آب آشامیدنی و ذخایر معدنی را می توان از جمله محلات نامناسب برای اعمار ساختمان ها برشمرد.

همچنان فراموش نباید کرد که اعمار ساختمان ها در ساحات که زمین از استحکام خاص برخوردار نیست و امکان ورود سیلاب ها در آن موجود است امکان پذیر نمی باشد.

تقسیم بندی تهداب گذاری نظر به دشواری های اجرایی آن

- تهداب های ساده

- تهداب های دشوار

تهداب های ساده

از این نوع تهداب عموماً در ساحات که ارتفاع سطحی ساحه اعمار ساختمان تا اندازه یکسان می باشد و همچنان مقاومت خاک زیر تهداب نیز با هم تفاوت چندانی ندارد استفاده می شود. همچنان در این مورد سطح آب زیر زمینی از سطح تحتانی تهداب پائین تر است و اثرات منفی بالای تهداب ها ندارد.

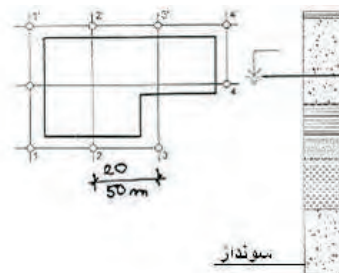
- تهداب های دشوار

در ساحاتی که ارتفاع سطحی ساحه ساختمان از هم متفاوت بوده و خود تهداب ها به ارتفاعات مختلف اعمار می گردد و هم آب های زیر زمینی بالای آن تاثیر دارد اطلاق می شود.

یکی از موارد عمده و اساسی تهدابگذاری همانا بررسی آبهای زیر زمینی است که تاثیرات بسیار بسزا در استحکام و دوام تهداب ها دارد. عموماً این آب بستر زیر تهداب را آهسته-آهسته شسته و امکان نشست کلی ساختمان را بوجود می آورد.

سونداژ: کوبیدن میل استاندارد سونداژ؛ فاصله بین سونداژهای تحقیقی و موقعیت آنها بستگی به شرایط ترکیبی زمین و طرز طراحی پروژه و نقشه دارد. این سونداژها باید در نزدیکی تهداب ها و خارج از ساحه هم صورت بگیرد.

عمق این سونداژها باید طوری باشد که از همه عمق های طبقات زمین که تهداب جدید در آن گذاشته می شود بگذرد و همچنان عمق سونداژ باید از ساحه زیر تهداب جدید که اثرات وزن ساختمان بالای آن تاثیر می کند نیز بگذرد. نتیجه این سونداژ همانا اخذ نمونه از خاکی است که به لایراتوارها انتقال داده می شود تا مورد ارزیابی مکانیکی و فیزیکی قرار بگیرد.



(تصویر 5.1.2: جابجا نمودن سونداژ در نزدیکی ساختمان و خارج از محوطه تهداب ها و سونداژ عمودی که ترکیب طبقات مختلف زمین و سطح آب زیر زمینی را نشان می دهد)

برمه کاری: برمه کاری زمین جهت بررسی و تحقیق خواص جیوفیزیکی زمین برای تطبیق پروژه های کلان ساختمانی و اخذ نمونه زمین جهت تحقیقات صورت میگیرد.

2- بررسی مفصل

این نوع بررسی اساساً در مورد پروژه خاص بعد از تعیین جایگاه ساختمان و بعد از بررسی مقدماتی که قبلاً انجام شده بود صورت می گیرد؛ البته نتیجه بررسی مقدماتی تکمیل و دقیق ترمی گردد.

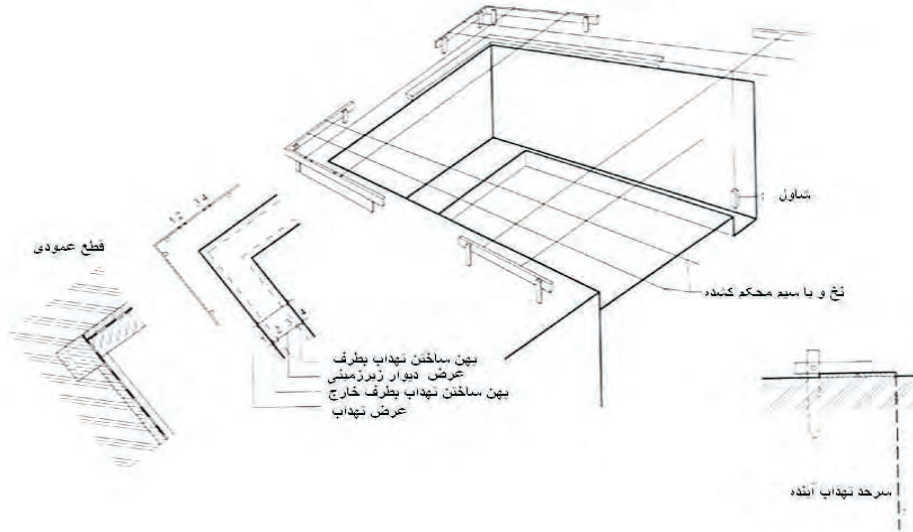
این نوع بررسی یک تصویر قابل اعتماد از شرایط ساختار جیولوژیکی و هیدرولوژیکی زمین ارایه می کند. همچنان با استفاده از این بررسی می توانیم معلومات بیشتر در باره ترکیب زمین و خاک زیر تهداب بدست بیاوریم و این معلومات ما را در راه طرح و مهندسی سیستم ساختمان مفید کمک نموده و می توانیم ساختمان را با سنجش های ایمنی و اقتصادی اساس بگذاریم.

عموماً در اعمار ساختمان های ساده اجرای یک سونداژ کفایت می کند ولی در اعمار ساختمان های بزرگ باید حداقل سه سونداژ صورت بگیرد؛ ولی اگر اعمار ساختمان های زیاد در یک پروژه گنجانیده شده باشد در آن صورت باید چندین سونداژ اجرا گردد.

فاصله های فی مابین سونداژها نباید زیادتراً از 20 الی 50 متر باشد. زاویه اثرات وزن ساختمان بالای خاک زیر تهداب 30 درجه خواهد بود.

3- بررسی در هنگام اعمار ساختمان

این نوع بررسی در هنگام اجراء عملی پروژه یعنی هنگام کندنکاری تهداب ها صورت می گیرد و همچنان این بررسی این امکان را مساعد می سازد تا نتیجه بررسی مقدماتی و نهایی کنترل و تکمیل گردد.



(تصویر 5.2.1: علامت گذاری تهاداب ها)

5.2. علامت گذاری

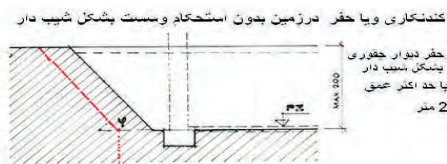
علامت گذاری و یا لیول عبارت از اندازه گیری ساحه از نظر تفاوت ارتفاع و نصب جابجایی پایه های موقت چوبی که بتواند ارتفاع نقطه صفری ساختمان را نمایان بسازد می باشد و همین نقطه را -0.00 نامگذاری میکنیم. با در نظر داشت همین نقطه به ساخت عمق و ارتفاع ساختمان می پردازیم (تصویر 5.2.1).

طرز نصب: این پایه های موقتی چوبی حد اقل 2 متر دور تر از کنار تهاداب تحت زاویه 90 درجه در چهارطرف ساختمان و همچنان در نقاط مرکزی ساختمان بطور محکم نصب می گردد. بعد از اینکه ارتفاع نقطه -0.00 را از روی پروژه تعیین کردیم باید نقطه ارتفاع ساحه بیرونی ساختمان را نیز نسبت به جاده موجود از روی پروژه تعیین کنیم، بطور مثال ارتفاع سرک موجود:

$-0.45m$ و ارتفاع صحن حویلی $-0.60m$
و ارتفاع فرش روی اطاق منزل اول $-0.00m$
و ارتفاع فرش زیر زمینی -3.0 است.

بدین ترتیب زمانی که همه ارتفاعات را از روی پروژه شناختیم شروع به علامت گذاری میکنیم طوری که همان ارتفاع -0.00 را بروی تخته که بالای پایه های چوبی نصب است قرار می دهیم، البته بهتر خواهد بود که همین تخته ها به ارتفاع -0.00 با شاول تحت زاویه 90 درجه با همدیگر نصب گردند. بعد از نصب این تخته ها کندنکاری و یا اعمار را به ارتفاعات مختلف شروع میکنیم. چون حفظ این ارتفاع در طول مدت اعمار ساختمان مهم است فلذا باید از ورود آسیب به آن خوداری شود تا ارتفاع تعیین شده ثابت بماند.

کندنکاری و یا حفر در زمین با استحکام بشکل عمودی



اگر عمیق شده از بیرون کار شود -
برای نقطه بندی -
(تصویر 5.3.1 کندنکاری تهاداب ها در زمین ها مختلف)
(تصویر 5.3.2 کندنکاری تهاداب ها تحت زوایای مختلف)

5.3. کندنکاری و یا حفر تهاداب

در زمین های مستحکم که باهم تکه ها چسبیده اند می توانیم بشکل عمودی الی عمق 2 متر حفریات و یا کندنکاری نماییم ولی حفریات عمیقتر از 2 متر ضرورت به طبقه بندی چاله به ارتفاعات مختلف دارند. همچنان یک راه دیگر ایمنی ساختن حفریات و جلوگیری از لغزش زمین بداخل چاله تخته پوش کردن حفریات می باشد تا مانع افتادن زمین گردد (تصویر 5.3.1).

زاویه شیب از یک طبقه به طبقه دیگر هنگام طبقه بندی حفریات را چگونگی نوع زمین تعیین می کند.

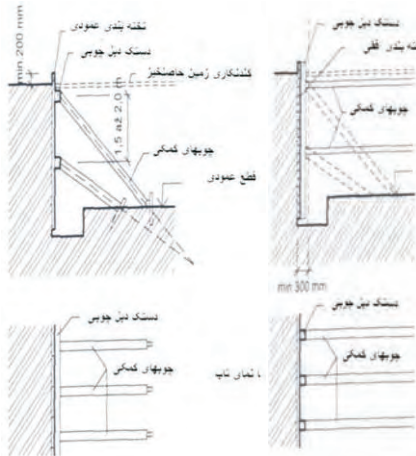
تخته ای چوب های دیگر کمکی و یا پیوندی گذاشته می شوند تا متقابلاً فشار جانبی زمین اطراف را که بالای آن وارد می گردد دفع کنند.

اگر عرض حفریات در محلات مسکونی 1.3 متر و در محلات غیر مسکونی 1.5 متر و در نزدیک تردد موتورها و عراده جات 0.7 متر باشد از این تخته بندی استفاده می گردد (تصویر 5.3.4).

ناگفته نماند که این نوع تخته بندی می تواند از چوب و یا آهن باشد.



(تصویر 5.3.4: کندنکاری ته‌داب ها و تخته بندی بخاطر جلوگیری از لغزش)



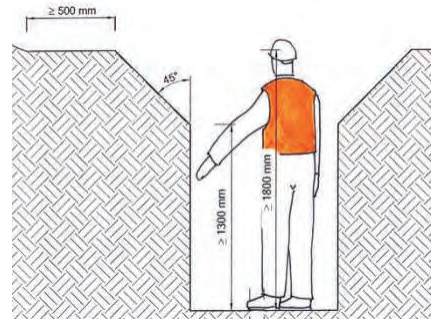
(تصویر 5.3.5: تخته بندی ته‌داب ها بخاطر جلوگیری از لغزش زمین)

تحکیمات بیره ای

در این نوع تحکیمات نخست دستک های ضخیم چوبی و یا گادرهای فلزی را قبل از حفر ته‌داب به فاصله های معین 2 متر از همدیگر در اطراف ساحه ی که می خواهیم حفریات داشته باشیم به عمق 1.5 متر عمیقتر از سطح ته‌دانی ته‌داب می کوبیم. بعداً آهسته-آهسته هر قدر حفر می نماییم از بالا به پایین تخته ها را چیده به هم وصل نموده پایین فرود میاوریم تا که به عمق ته‌داب برسیم. از این گونه تحکیمات عموماً در زمین های که سنگ های کلان در آن وجود ندارد استفاده می شود (تصویر 5.3.6). برای محکم بندی این تحکیمات از چوب های کوتاه و دراز جهت تکیه دادن آن استفاده می شود. در صورتی که فشار لغزش زمین زیاد باشد باید این تحکیمات را در مقابل این فشارها با میله های فلزی و یا کیبل ها محکم نماییم. برای محکم کردن این میله ها و کیبل ها اولاً زمین را تزریق (اینجکشن) می نماییم و بعداً شیره سمنت را با جغل های بسیار خورد مخلوط نموده با ریشه ی این کیبل و یا میله در این سوراخها ریخت میکنیم، البته تماماً

زاویه شیب حفره در حفریات با استحکام و کم استحکام و بی استحکام

زمین با استحکام و نیمه یا استحکام			
در هنگام کندنکاری زمین کل مانند و زمین ریگ بندن خشی کننده شود	زمین گل مانند	زمین گره دار	زمین ریگ دار
75°	75°	75°	45°
زمین بدون استحکام و سست			
ریگ چغندار	چغندر خاص	ریگ گدار	چغندر گدار
45°	63°	63°	75°
ریگ که جریان آب از آن میگذرد		ریگ های توله	
22°		39°	



(تصویر 5.3.3: کندنکاری ته‌داب ها تحت زوایای مختلف)

تخته بندی حفریات

از این نوع تخته بندی در هنگام حفریات زمین خشک و با استحکام استفاده می گردد.

تخته ها عموماً به دیوار حفریات که قبلاً حفر گردیده تکیه داده شده توسط چوب ها به هم وصل می گردد و همزمان در بین دو دیوار

چوب و یا فلز باشد. اگر این دیوارها از چوب باشد در آن صورت این دیوار ها متشکل اند از پایل های چوبی با دو چوب چهارتراش ضخیم که با هم وصل می گردند (تصویر 5.3.8).



(تصویر 5.3.8: دیوار بندی چوبی)

البته ناگفته نماند که قبل از نصب پایل های چوبی اولاً باید زمین مورد نظر توسط جرثقیل که چکش فلزی بزرگ مانند برمه بدان وصل است سوراخ گردد تا بعداً این پایل ها بداخل این سوراخ ها گذاشته شده کوبیده شوند (تصویر 5.3.9). همچنان باید بخاطر داشت که عمق برمه و بعداً کوبیدن این پایل ها باید تا به عمق 1.5 متر عمیقتر از سطح تهناتی تهاداب ها باشد.



(تصویر 5.3.9: طرز برمه زمین)

دیوار بندی فلزی متشکل از آهن چادرهای ضخیم فلزی دندانان بی می باشد که این دندانان ها وقتی کنار همدیگر قرار می گیرند، یک دندان آن بالای دندان دیگر قرار گرفته و با یکدیگر وصل و قفل می شوند. شروع وصل این دیوارها به طرف چپ و راست از مرکز تهاداب آینده انجام می گردد (تصویر 5.3.10).

استحکام بیشتر این دیوارها را پایه های دیگری که به شکل شیب دار بدان تکیه داده می شوند تامین میکنند و گاهی هم برای استحکام از میله های فلزی و یا کیبل های فلزی استفاده می شود. البته طرح این دیوار بندی موقتی باید با اساس پروژه و سنجش استاتیکی صورت بگیرد (تصویر 5.3.11).

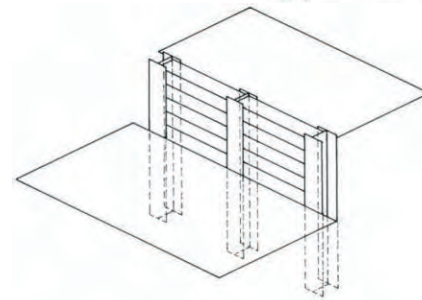
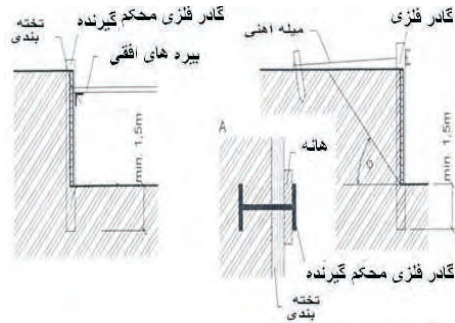


(تصویر 5.3.10: دیوار بندی دندانان دار فلزی)

این محکم بندی به زمین در عقب محل که امکان لغزش آن است باید صورت بگیرد (تصویر 5.3.7).



(تصویر 5.3.6: نمونه های از تحکیمات بیره ای)



(تصویر 5.3.7: تحکیمات بیره ای)

تحکیمات با استفاده از پایل شیت ها

اگر زمین ساحه ی که می خواهیم در آن حفاریات انجام بدهیم بسیار نمناک باشد، قابلیت لغزش زیاد را دارا خواهد بود لذا باید از دیوار بندی های سنگین استفاده شود؛ البته این دیوار ها ممکن است از



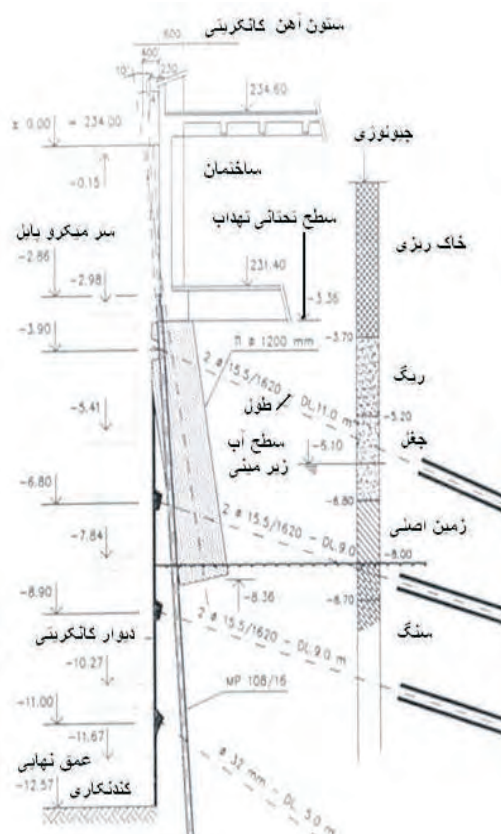
(تصویر 5.3.13: دیوار بندی های مایکروپایل)



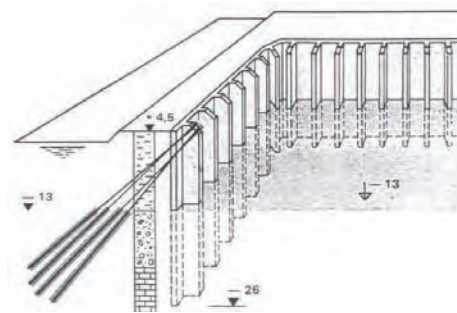
(تصویر 5.3.11: دیوارهای پانلی کانکریتی زیر زمینی با فقرات تقویت یافته)

تحکیمات مایکروپایل مرکب

اعمار این دیوار همچنان بشکل دیوارهای ذکر شده فوق می باشد، صرف با تفاوت اینکه در ساحه مورد نظر چندین تزریق صورت می گیرد و بعداً در این سوراخ ها که عمیق برمه شده اند شیره سمنت را با جغل های بسیار خورد مخلوط نموده میله آهنی را بداخل این سوراخ تزریق نموده و تمام دیوار را تکیه میدهیم. با اجرای این عمل استحکام دیوار بیشتر خواهد شد (تصویر 5.3.14).



(تصویر 5.3.14: دیوار بندی های مایکروپایل مرکب)



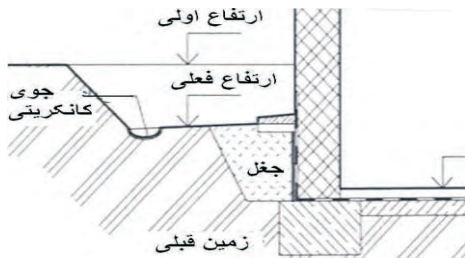
(تصویر 5.3.12)

تحکیمات مایکروپایل

این نوع دیوار بندی ها عموماً جهت اطمینان بخشیدن به حفریاتی که بالای سطح آب های زیر زمینی قرار دارند و یا در ساحاتی که قابلیت جذب آب زمین مورد نظر ضعیف است استفاده می گردد. اساس این دیوار بندی عبارت از لوله های فلزی است که قطر آنها حداکثر الی 20 سانتی متر می باشد. این لوله های فلزی در داخل سوراخ های برمه شده با قطر 30 سانتی که در آن کانکریت تازه ریخت شده گذاشته می شوند (تصویر 5.3.13). فاصله محوری بین این لوله های فلزی از 40 الی 80 سانتی متر می باشد. ضخامت این دیوار 15 سانتی متر است. بداخل دیوار ها جالی فلزی گذاشته شده با ملات سمنتی پر می گردد، خود این دیوار ها دارای استحکام بلند نیست ولی محکم بندی این دیوار به زمین باید به شکل درست صورت بگیرد.



گرچه نشست زمین یک امر طبیعی است ولی باید نهایت کوشش صورت گیرد تا از نشست زیر فرش های اطاق ها جلوگیری بعمل آید. فلذا بهتر خواهد بود که فرش های اطاق را قبل از ریخت کانکریت از جغل پر نموده، مرحله به مرحله تپک کاری کنیم و بعداً جالی فلزی از سیخ گول که ضخامت آن 4 الی 6 میلیمتر و فاصله بین سیخهای آن 15 الی 20 سانتی است با کانکریت ریخت نماییم تا بدین وسیله فرش اطاق از استحکام بهتر برخوردار شود.



(تصویر 5.4.3: پرکاری خارج از ساختمان با جغل و خاک)

و در مرحله آخر بعد از هموار کاری ساحه بیرونی ساختمان همان زمین حاصلخیز را که قبلاً در جای دیگر ذخیره و حفظ نموده بودیم دوباره به ساحه آورده آنرا هموار نموده و برای کمبودی آن خاک زراعتی را به ساحه آورده آنرا شخم می نماییم. زیبایی بیرون ساختمان وابستگی مستقیم به هموار کاری و گل کاری با چمن و درخت دارد، بنابراین هر قدر در این عرصه توجه صورت بگیرد به همان اندازه به زیبایی و جذابیت ساختمان افزوده می شود.



(تصویر 5.4.4: پرکاری با جغل و خاک)

5.4. هموار کاری و پرکاری ساختمان بعد از اعمار تهداب ها

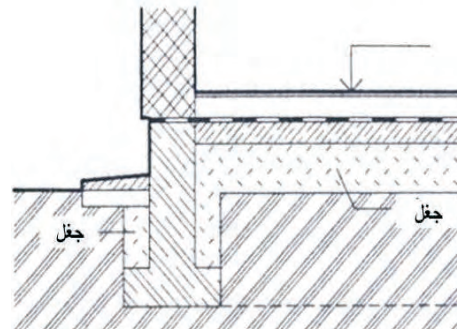
= پرکاری و هموار کاری داخل ساختمان

بعد از ختم کندنکاری و حفریات و اعمار تهداب لازم است دوباره حفره های که دیگر به آن نیاز نداریم پر کاری نموده و ساحه را هموار نماییم. البته قبل از این باید تمام لوله کشی های تشناب ها و آشپزخانه ها بشمول آب آشامیدنی لوله کشی فاضلاب و دیگر لوله کشی های مورد ضرورت ساختمان باهم بطور درست وصل گردند (تصویر 5.4.1).

بعداً مرحله به مرحله سنگ های بزرگ و زیاله های ساختمانی و همچنان نباتات را از ساحه دور نموده، و خاکریزی و جغل اندازی را شروع می کنیم. اگر حفریات ما طور شیب دار باشد باید بعد از ختم اعمار تهداب زمین را مرحله به مرحله نظر به شیب زمین توسط تپک کاری استحکام داده بطرف بالا برویم، و اگر نه امکان لغزش و نشست به دور نخواهد بود (تصویر 5.4.2).



(تصویر 5.4.1: نصب لوله های آب، کانال و برق قبل از پرکاری)



(تصویر 5.4.2: پرکاری میان تهداب ها با جغل)

هموار کاری و پرکاری خارج از ساختمان

در اینجا همچنان بعد از اعمار ساختمان حفره های متعدد بوجود می آیند که البته لازم به پر کاری دارند. بهترین مواد جهت پرکاری همانا جغل خواهد بود که مرحله به مرحله آنرا تپک کاری نموده پرکاری می نماییم تا از نشست های بعدی جلوگیری بعمل آید چرا که جغل و سنگهای خورد خورد تحمل بیشتر وزن را بدون نشست دارند؛ کوشش شود تا از پرکاری گلی خوداری شود و همچنان پر کاری توسط خاک زراعتی هم درست نمی باشد (تصویر 5.4.3).

پرکاری به ارتفاع هر 15 الی 40 سانتی متر صورت می گیرد تا هر طبقه بصورت درست تپک کاری شود و از استحکام برخوردار شود و از نشست بعدی جلوگیری شود.

6. اعمار ته‌داب

ته‌داب ساختمان عبارت از آن عنصر ساختمان است که بتواند وزن کل را به زمین انتقال دهد (تصویر 6.1.1).



(تصویر 6.1.1 ته‌داب گذاری)

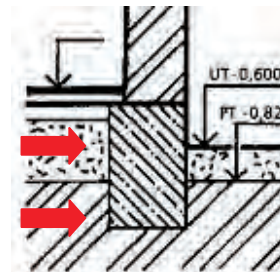
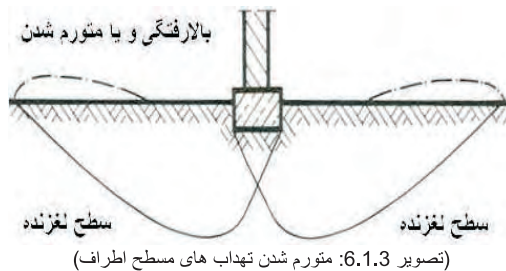
- عمق ته‌داب به اساس سنجش عوامل ذیل تعیین می‌گردد:
- توجه به ساختمان و نیروهای که بعداً بالای آن اثر می‌کند،
- خصوصیات زمین اساس ته‌داب،
- عمق ته‌دابه‌ای همجوار،
- خصوصیات جیولوژیکی زمین،
- شرایط اقلیمی،
- سطح آبهای زیر زمینی.

حداقل عمق گذاشت ته‌داب ارتباط مستقیم به شرایط اقلیمی دارد و از جمله فاکتور های مهم اقلیمی یخ بندی بشمار می‌آید. اگر سطح تحتانی ته‌داب را یخ بزند این عمل باعث بلند شدن موقتی کل ساختمان می‌گردد و همین عامل باعث تغییر شکل ساختمان و ایجاد درزها می‌گردد؛ از این رو حداقل عمق سطح ته‌دابی از 0.80 الی 1.4 متر تعیین شده و در ساحات که امکان ریزش برف وجود دارد حداقل عمق ته‌داب ها باید 1,2 متر باشد.

- تشنجات در سطح ته‌دابی ته‌داب به دو صورت ذیل بوجود می‌آید:
- از اثر وزن خود زمین،
 - از اثر وزن کل ساختمان.

تأثیرات نیروها بالای اساس ته‌داب

نیروهای که از اثر وزن خود ساختمان بالای ته‌داب ها وارد می‌گردند تحت زاویه 45 درجه الی 60 درجه بر زمین اساس ته‌داب عمل می‌نمایند و بدین ترتیب هر قدر از سطح تحتانی ته‌داب بطرف پایین فاصله زیاد تر شود به همان اندازه اثرات این نیرو کم می‌گردد. البته فراموش نباید کرد که نیروهای جانبی نیز بوجود می‌آید و همین نیروها گاهی باعث بوجود آمدن انحراف و بالا رفتگی و یا متورم شدن سطوح اطراف ته‌داب می‌گردد؛ خصوصاً اگر زمین اساس این ته‌داب ها دارای خاصیت پلاستیکی و عدم استحکام لازم باشد (تصویر 6.1.3).



(تصویر 6.1.2: سطح تحتانی ته‌داب و خود ته‌داب UT - سطح ارتفاع زمین اصلاح شده بیرون ساختمان PT - سطح ارتفاع زمین اولی بیرون ساختمان)

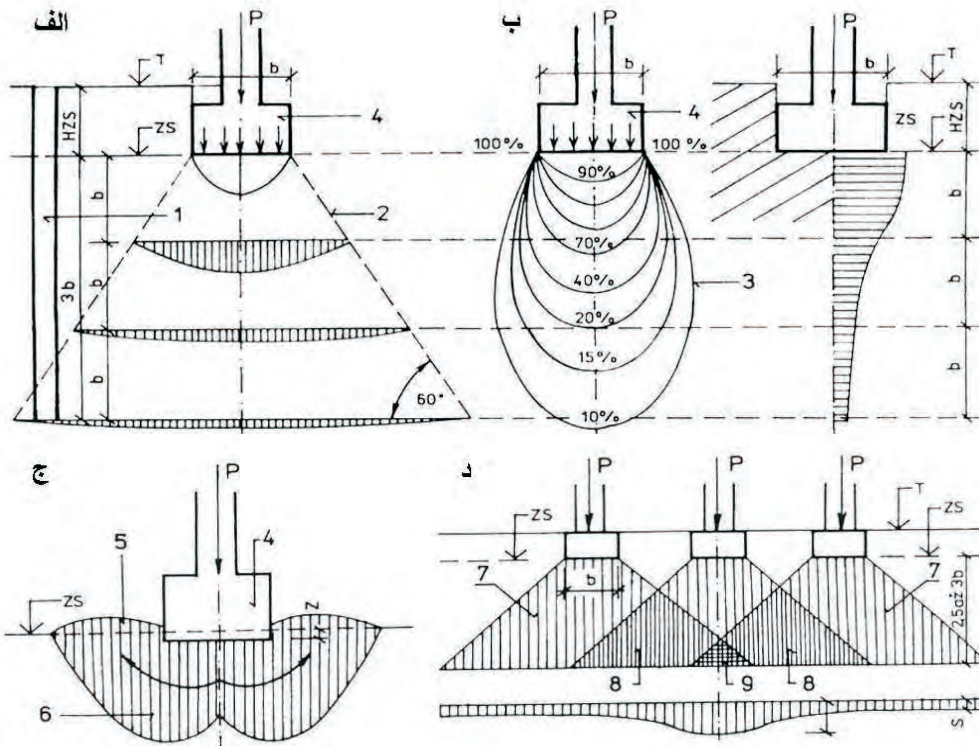
6.1. اعمار ته‌داب ها

- برای طرح و دیزاین ته‌داب ها باید وزن کل ساختمان خصوصیات خاک اساس ته‌داب و مقدار قوه های پیش بینی شده که می‌توانند بالای ته‌داب ها اثر کنند و اینکه تا چه اندازه می‌توانند خاک مذکور را فشرده نمایند شناخته شود.
- در اجرای درست کار ته‌داب گذاری موارد ذیل را باید رعایت نمود:
- تحقیق و بررسی زمین اساس ته‌داب،
 - علامت گذاری و لیول گذاری،
 - کننکاری و خاکبرداری ها،
 - اعمار ته‌داب ها.

قبلاً به تفصیل سه مورد اول بحث شد و در این فصل به تشریح اعمار ته‌داب ها می‌پردازیم.



(تصویر 6.1.4: نمونه ته‌داب ها)



(تصویر 6.1.5: نیروی وزن ساختمان بالای تهاداب‌ها و انتشار آن، الف- انتقال وزن ساختمان توسط سطح تختانی تهاداب به زمین اساس تهاداب؛ ب- انتشار فشار وزن های ساختمان به زمین اساس تهاداب، خطوط ایزوبار نشان دهنده کم شدن فیصدی فشار نسبت در عمق بیشتر در سطح تختانی تهاداب را میباید؛ ج- پس لگد زمین اساس تهاداب به جوانب مختلف در اثر وارد آمدن فشار؛ د- تاثیر نیروهای تهاداب های همجوار بر یکدیگر.

1- سونداز (نمونه گیری) تحقیقات ژئولوژیکی زمین؛ 2- زاویه انتشار اثرات فشار وزن ساختمان در زمین اساس تهاداب؛ 3- ایزوبار های که در هنگام اثرات فشار وزن ها بوجود می آید و فیصدی آن نسبت به فاصله گرفتن از سطح تختانی تهاداب؛ 4- ساختار تهاداب ها؛ 5- پس لگد به سطح بیرونی؛ 6- ساحه گسل شده خاک اساس تهاداب، P- فشار از اثر وزن ساختمان، H_ZS - عمق تهادابها از سطح بیرونی ساختمان، b- عرض تهادابها؛ 7، 8 و 9- اثرات نیرو های فی مابین ZS - سطح تختانی تهاداب، T- سطح زمین بیرون ساختمان، S- زمین فشرده شده)

نشست ساختمان

نشست ساختمان در اثر وارد آمدن فشار های عمودی عناصر ساختمان بالای اساس تهاداب بوجود میآید. در اثر این فشار اساس، سطح تختانی تهاداب فشرده شده و نشست می نماید. ناگفته نماند که تغییر ارتفاع سطح آب های زیرزمینی هم تاثیر بسزای بالای نشست ساختمان دارد. جریان تشنجات خاک، اساس سطح تختانی تهاداب ها صرف نظر از بزرگی تهاداب ها همواره یکسان است. اگر سطح تختانی تهاداب ها بزرگ باشد به همان اندازه نشست آن بیشتر خواهد بود، چرا که خاک در عمق زیادتر فشرده می شود. بدین لحاظ اگر بخواهیم که تهاداب وزن بیشتر را تحمل نماید بهتر است که به عمق تهاداب اضافه نماییم تا به عرض تهاداب. اگر تهاداب ها خیلی با هم نزدیک باشند در آنصورت فشارهای فی مابینی که تهاداب ها بر زمین می گذارند یکی بالای دیگر اثر نموده، مجموع این فشارها بوجود می آید که بعداً در اثر این مجموع فشارها هر یک از تهاداب ها بشکل نامتوازن نشست می نماید.

در هنگام خاکبرداری تهاداب ها توسط ماشین های بولدریز باید دقت شود که همواره ماشین باید کمتر از 20 سانتی متر از عمق نهایی تهاداب ها حفر نماید و 20 سانتی متر باقی مانده باید توسط بیل پاک کاری گردد.

تغییرات و تشنجات خاک اساس تهاداب ها مستقیماً به موارد ذیل بستگی دارد:

- سختی و استحکام تهاداب ها،
- عمق گذاشت تهاداب،
- مقدار نیرو ها.

اندازه تشنجات خاک در ساختار های تهاداب ها بستگی به حجم سطحی دارد که نیروی وزن بالای آن اثر می نماید. این تشنجات خاک نظر به سطح تغییر می نمایند و نقطه ی مهم در تشنجات خاک اساس تهاداب این است؛ عمقی که تشنجات خاک در آن از بین می رود عبارت از سه برابر بودن عرض تهاداب است. مثلاً اگر عرض تهاداب 0.6 متر باشد در این حالت به عمق 1.8 متر عمیقتر از سطح تختانی تهاداب این عامل خنثی می گردد. از این رو ترکیب زمین زیر تهاداب ها را الی این عمق باید شناخت.

در اثر وارد آمدن نیرو وزن عناصر مختلف ساختمان در نقاط مختلف بر اساس تهاداب ها، امکان ضعیف شدن استحکام کل اساس تهاداب موجود است (تصویر 6.1.5).

توان برداشت سپل تهاداب

توان برداشت مستقیماً شکل و حجم ساختار سطح تحتانی خود تهاداب را تعیین می نماید و تا اندازه کم می تواند این توان برداشت قابلیت نشست را داشته باشد. البته اندازه حداکثر قابل مجاز نشست تهاداب ها در ساختمان های که از خشت و یا بلوک ها اعمار می گردد 2.5 الی 5 سانتی می باشد و در ساختمان های اسکلتی آهن کانکریتی الی 8 سانتی متر می باشد.

انجکشن

از این سیستم جهت بالا بردن استحکام زمین ها با خاک های سست و همچنان پرکاری نمودن سوراخ ها در سپل تهاداب در مقابل آب استفاده می شود.

ترکیب این انجکشن ها عبارت از مخلوط از سمنت و ریگ و یا سمنت و جغل های بسیار خورد با آب شیشه، کلرید و کلسیم می باشد.

بستر جغلی

از این سیستم در زمین های که استحکام زمین زیر سپل تهاداب ها خیلی ضعیف و یا قابلیت بالای فشردهگی را دارا می باشد استفاده می گردد. طریق عملی این سیستم طوری است که خاک موجوده را برداشته و به عوض آن جغل اندازی می نماییم.

طریقه های اصلاح و آماده ساختن اساس سپل تهاداب

برای آماده نمودن بهتر اساس سپل تهاداب از انجکشن، دورساختن آب یا آبیگری به دور تهاداب و یا تبدیل ترکیب مواد اساس سپل تهاداب استفاده می نماییم (تصویر 6.1.7).

آبیگری و یا دور ساختن آب در جهت دیگر

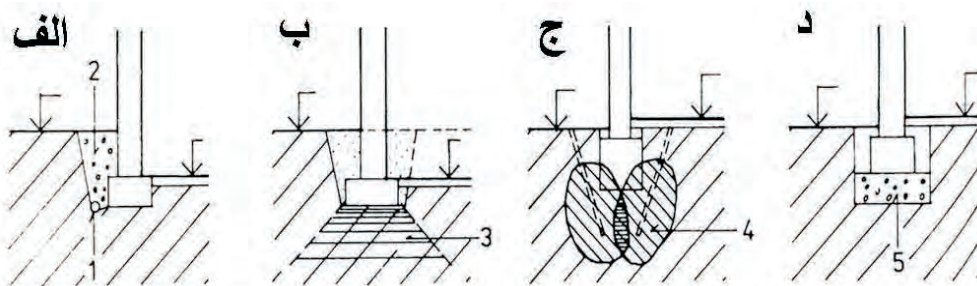
استفاده از این طریقه ارتفاع سطح آب های زیر زمینی را که نزدیک به سطح تحتانی تهاداب است همواره پایین نگه میداریم. یکی از روش های آبیگری سیستم درینژ است و یا هم توسط واترپمپ ها.

فشردهگی مکانیکی و هیدرولیک

از این سیستم برای فشرده شدن زیادتر اساس سپل تهاداب استفاده می شود این فشردهگی توسط ویبریشن با سطحی و یا قلمی انجام می گردد (تصویر 6.1.6).

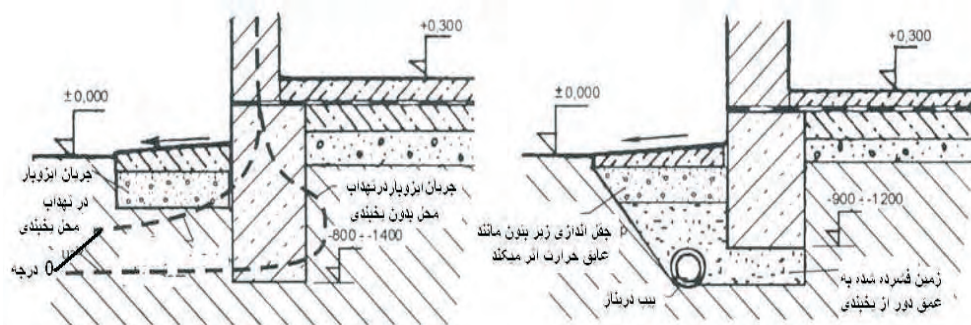


(تصویر 6.1.6: ویبرشن و یا دپک)



(تصویر 6.1.7: بهتر ساختن کیفیت اساس سپل تهاداب ها، الف- آبیگری زمین اطراف تهاداب ها توسط پمپ های درینژ؛ ب- فشرده شدن زمین اساس تهاداب ها؛ ج- انجکشن زمین اساس تهاداب ها؛ د- تبدیل زمین اساس تهاداب و چابجا ساختن بستر جغلی 1- پمپ درینژ جهت دور ساختن آب از تهاداب ها، 2- جغل ریزی اطراف تهاداب ها، 3- زمین فشرده شده، 4- ساحه انجکشن شده اساس تهاداب ها، 5- بستر فشرده شده جغلی)

حفاظت سطح تحتانی تهاداب در مقابل یخ بندی



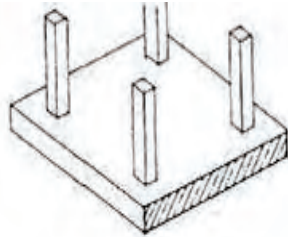
(تصویر 6.1.8: حفاظت تهاداب در مقابل یخ بندی)

انواع و طریقه های اعمار تهداب ها

تقسیم بندی تهداب ها:

- **مسطح:** فیته ای، چهار خانه ای، منفرد، و فرشی
- **عمیق:** پابلی، ستونی، چاهی

تهداب های فرشی: این نوع تهداب ها مستقیماً با دیوارهای بردارنده و سلب ها بشکل یک ساختار کلی و با استحکام کامل وصل می باشند و عموماً از این نوع تهداب ها برای اعمار سیستم دیواری و اسکلتی استفاده می گردد (تصویر 6.2.4).



(تصویر 6.2.4: تهداب های فرشی)

تهداب های بشکل آجیل و متصل طاقی و آهن پوش دار هم جزء تهداب های مسطح هموار بشمار می آیند.

تهداب های نواری

از این نوع تهداب گذاری عموماً برای تهداب های دیوارهای بردارنده احاطوی و دیوارهای غیر بردارنده و گاهی هم برای دیوارهای سگشنی و یا داخلی در زمین های مناسب استفاده صورت می گیرد. البته برای آن عده از دیوارهای سگشنی و داخلی که وزن شان بین 50 kNm^2 الی 60 kNm^2 و یا ضخامت شان 15 سانتی متر و ارتفاع شان 3 متر باشد نیز از این تهداب ها استفاده می شود.

اعمار تهداب های فیته ای بسیار اقتصادی بوده و عموماً در زمین های که فشار زمین اساس تهداب الی $0,15 \text{ MPa}$ است استفاده می گردد. اگر این فشار بالاتر از این عدد باشد در آن صورت از تهداب های سطح هموار و یا تهداب های پابلی استفاده صورت می گیرد. مواد ترکیبی این تهداب ها عموماً کانکریت ساده بوده ولی اگر نیروهای که بالای این تهداب ها تاثیر خواهد کرد بزرگ بوده و یا زمینی که آنرا اعمار می نماییم دارای استحکام پایین باشد از مواد آهن کانکریت استفاده می کنیم؛ از این تهداب های آهن کانکریتی عموماً برای اعمار ساختمان های با سیستم اسکلت استفاده می شود (تصویر 6.2.3). اگر چه همواره تهداب های سیستم اسکلتی منفرد است ولی از تهداب های فیته ایی برای اعمار تهداب های اسکلتی که زمین اساس تهداب از استحکام لازم برخوردار نیست و یا نیروهاییکه بالای ستون ها اثر می کنند، نامتوازن می باشد و یا ترکیب زمین اساس تهداب ها خیلی متفاوت از همدیگر اند و ایجاد تهداب های سطح هموار و چهار خانه ای را نمی کنند استفاده می شود چرا که اعمار تهداب های منفرد در صورت وجود موارد یاد شده فوق از استحکام لازم برخوردار نخواهد بود. شکل تهداب های فیته ای که مرکب از سنگ ها، کانکریت ساده و یا ترکیبی از کانکریت و سنگ ها است مستطیلی می باشد (تصویر الف. 6.2.5)؛ و اگر ارتفاع این فیته ها اضافه می شود در آن صورت برای جلوگیری از مصرف اضافه مواد از طبقه بندی استفاده می گردد (2 طبقه ای و یا 3 طبقه ای)؛ در حالیکه تعداد طبقات مربوط به زاویه عمل نیرو به تهداب ها است. تهداب شکل T معکوس را دارا میباشد (تصویر ب. 6.2.5). تهداب های فیته ایی کانکریتی زمانی طرح و دیزاین می گردد که اگر عرض فیته b بزرگتر از 3 برابر ضخامت دیوار d باشد (تصویر ج. 6.2.5).

سنگهای شکسته 3-2
بتون ساده $\alpha \approx 45 \sim 60$ (α 1,5 až 2)
بتون کانکریتی $\alpha \approx 35$ (α 0,5 až 1,0)

6.2. تهداب های مسطح

عرض این نوع تهداب ها بیشتر از ضخامت ایشان می باشد و این بخاطر اینست که فشار مجاز وارد شده از طرف زمین اساس تهداب بالای تهداب کمتر از فشار مجاز وارد شده از ساختارهای بردارنده بالای این تهداب می باشد؛ ولی اگر زمین اساس تهداب فقط از سنگ سالم باشد در آن صورت از اعمار این تهداب ها صرف نظر می شود.

تهداب های مسطح نیروی وزن کل ساختمان را بشکل وسیع به زمین اساس تهداب ها انتقال می دهند ولی این زمین اساس تهداب باید دارای استحکام مجاز باشد و نباید خیلی عمیق از سطح زمین بیرون ساختمان قرار داشته باشد.

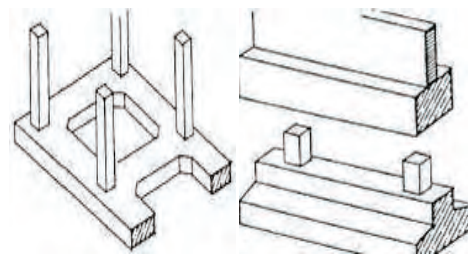
دیوارهای تهداب ساختمان های بدون زیرزمینی را بشکل عمودی در مقابل نم و آب عایق نمی نماییم، صرف در صورتی که در ساحه خیلی مخرب قرار داشته باشد باید این تهداب ها از موادی که ضد آب و نم باشد اعمار گردند.

موادی که تهداب از آن اعمار می گردد قرار ذیل است:

- کانکریت ساده
- آهن کانکریت
- کانکریت ساده با ترکیب سنگ ها
- سنگ ها

تهدابهای مسطح عبارت اند از:

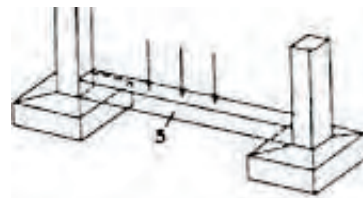
تهداب های فیته ای و یا چهار خانه ای - این فیته ها در دو جهت امتداد دارند (تصویر 6.2.1 و 6.2.2). از این نوع تهداب ها عموماً در ساختمان های که ساختارهای بردارنده شان را دیوار های احاطوی تشکیل می دهند استفاده می شود و همچنان از این نوع تهداب ها در سیستم های ستونی که فاصله بین ستون ها کم می باشد و سیستم های اسکلتی استفاده صورت می گیرد.



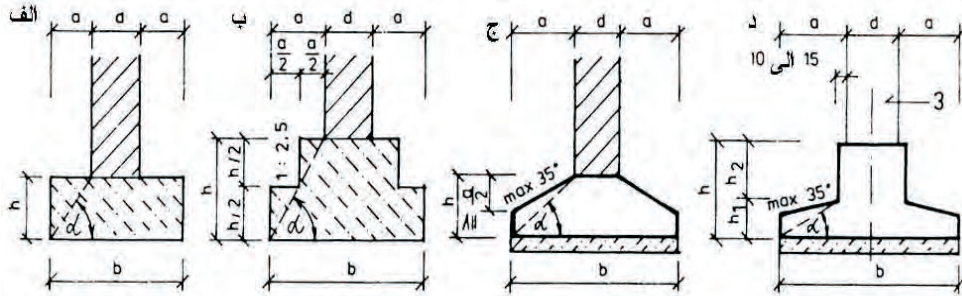
(تصویر 6.2.1: تهداب های چهار خانه ای)

(تصویر 6.2.2: تهداب های فیته ای)

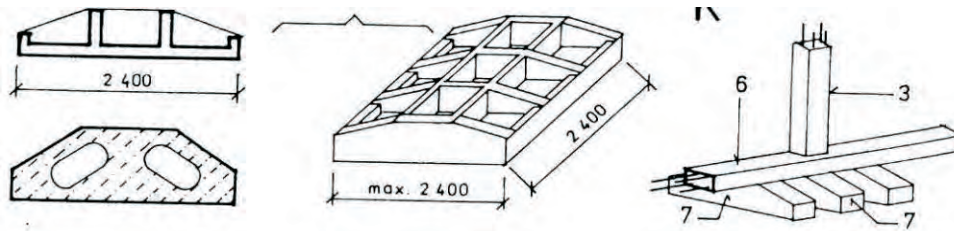
تهدابهای منفرد: این نوع تهداب ها گاهی با تهداب های فیته ایی یکجا اعمار می گردد خصوصاً برای اعمار سیستم اسکلت ها.



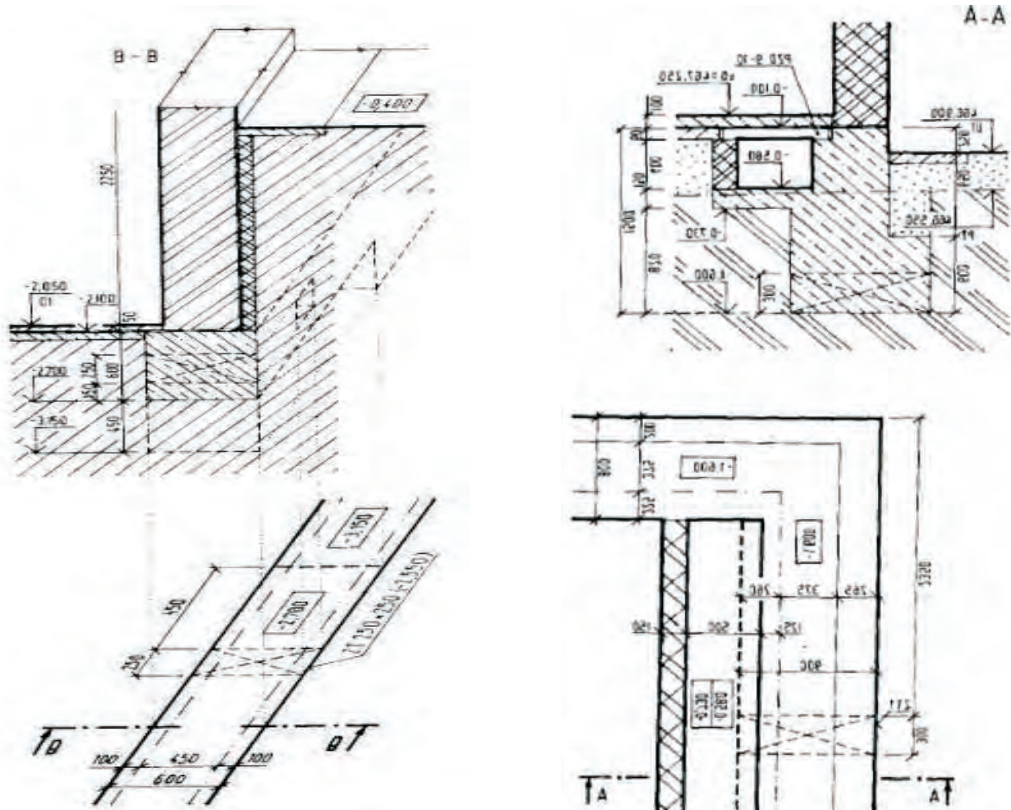
(تصویر 6.2.3: تهداب های منفرد)



تصویر 6.2.5: طریقه های مختلف اعمار تهداب ها، الف - تهداب 1 طبقه مرکب از کانکریت ساده و یا مرکب از سنگ ها و کانکریت ساده؛ ب- تهداب 2 طبقه مرکب از کانکریت ساده؛ ج و د - فیته ای کانکریتی



تصویر 6.2.6: تهداب های سبک شده آهن کانکریتی فابریکه ای جهت اعمار ساختمان های پانلی



تصویر ب. 6.2.7 تهداب فیته ای متوصل با کانالهای لوله کشی مرکز گرمی

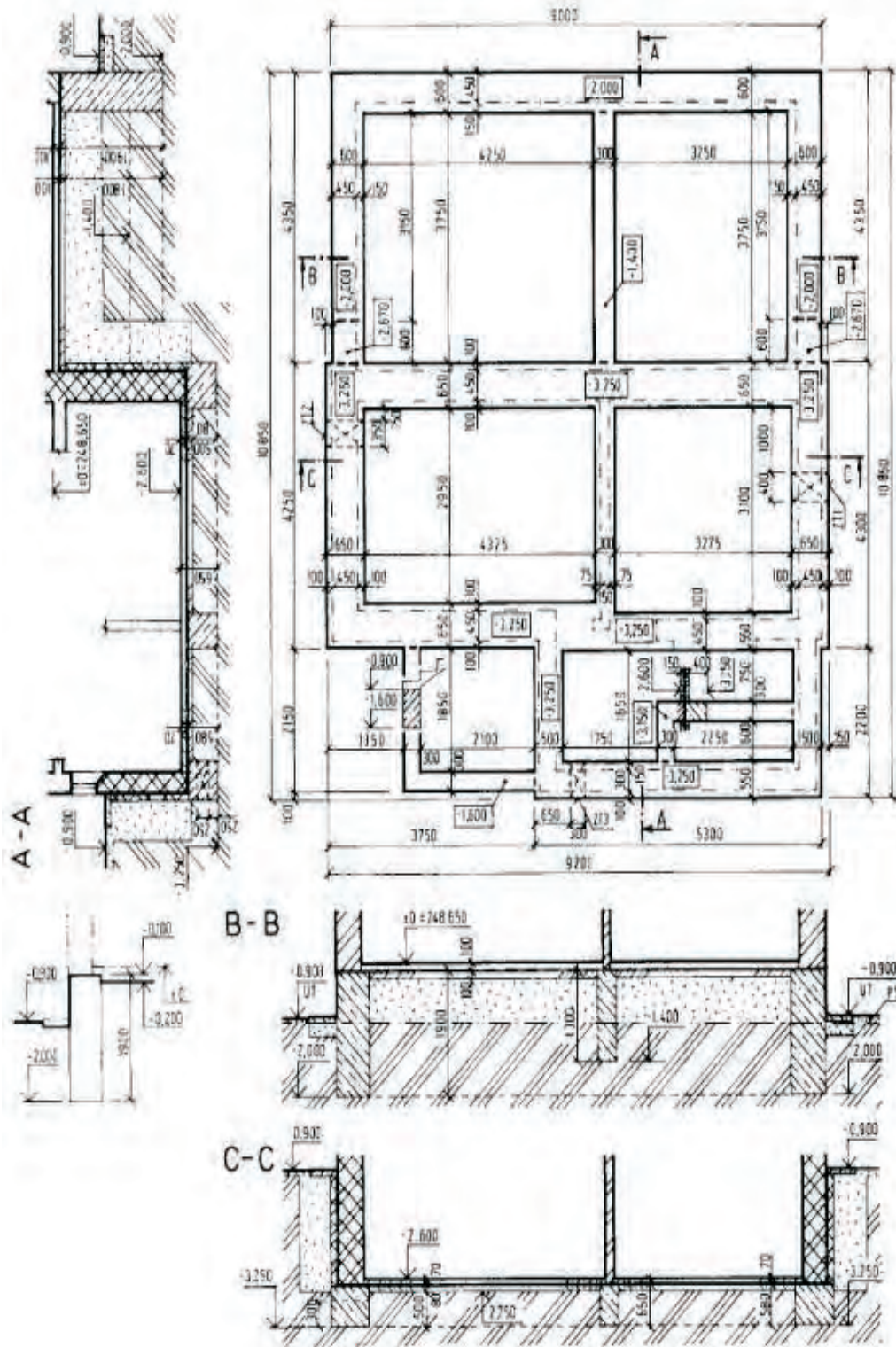
تصویر 6.2.8: تهداب های سبک شده آهن کانکریتی فابریکه ای جهت اعمار ساختمان های پانلی



ث



(تصویر 6.2,9: نمونه تهاداب های فیته ای مرکب از کانکریت ساده)

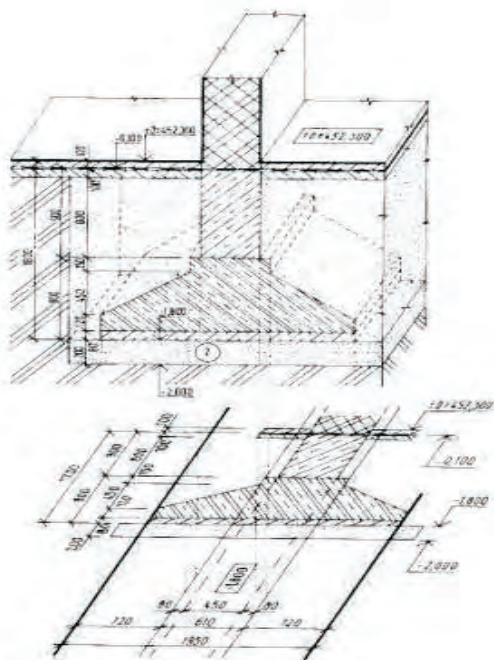


(تصویر 6.2.10: نمای بالا و قطع تهاداب های فینه ای)

باشد و اگر شکل آن مستطیلی باید نسبت عرض و طول آن به این شکل مراعات شود:

$$2/3 \text{ الی حد اکثر } 3/5$$

اگر حجم وزن های که بالای این تهاداب ها اثر می نمایند بسیار بزرگ نباشد اعمار این تهاداب ها از کانکریت ساده ممکن است.

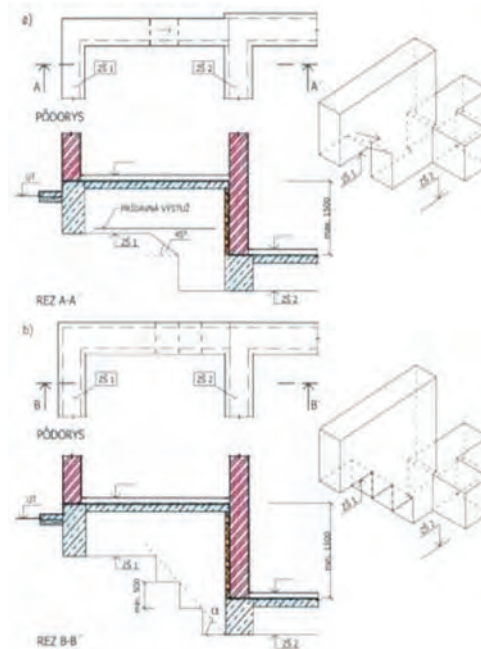


(تصویر 6.2.13: تهداب های نواری کانکریتی)

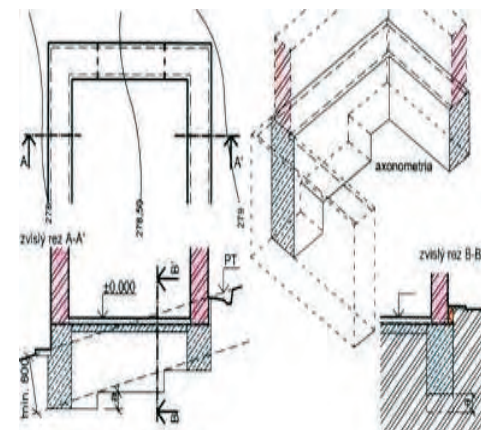
ولی اگر مقدار این وزن ها بیشتر از $0,2 \text{ Mpa}$ باشد این تهاداب ها باید از آهن کانکریت اعمار گردند. تهداب های که از کانکریت ساده اعمار می گردند نیازمند ارتفاع بلند می باشند ($h = 2a$) (تصویر 6.2.13). ناگفته نماند که اعمار تهداب ها از مواد کانکریت ساده در جایی که سطح تختانی تهداب عمیق است ممکن می باشد. تهداب های منفرد بلند عموماً بشکل طبقه ای اعمار می گردند و همچنان تهداب های آهن کانکریتی فابریکه ای در ساختمان های اسکلتی پانچلی که وزن ساختمان بالای تهداب ها بالاتر از $0,15 \text{ Mpa}$ باشد استفاده می گردند. بصورت عموم این تهداب های منفرد به شکل پایه های پر می باشند و مرکب از یک و یا چند قطعه بوده که بطور چند طبقه با هم وصل می گردند؛ البته شکل ساختمان سطح تختانی تهداب که بروی زمین گذاشته می شود می تواند مربع، مستطیل و یا دایره ای باشد و قبل از گذاشتن این تهداب ها یک بستر 10 الی 15 سانتی متر از جغل و یا کانکریت ساده بروی زمین زیر تهداب آماده می نمایم.

تهداب های فرشی

اعمار این نوع تهداب ها در شرایط ذیل صورت می گیرد:
 - اگر تقاضا اعمار تهداب طوری باشد که ساحه وسیعی از ساختمان را احاطه نماید،
 - اگر زمین زیر تهداب یکنواخت نبوده و یا امکان نشست تهداب بشکل یکسان موجود نباشد،
 - اگر تهداب گذاری زیر ارتفاع سطح آب زیرزمینی باشد،
 در صورتیکه عوامل فوق وجود داشته باشد در آن صورت تهداب سطح هموار کانکریتی با ارتفاع ساختاری خاص خود بروی تمام



(تصویر 6.2.11: وصل تهداب ها در ساختمان نیمه زیرزمینی. الف- سیخ بندی فینه کانکریتی شیدار؛ ب- طبقه بندی تهداب)



(تصویر 6.2.12: تهدابگذاری ساختمان بدون زیرزمینی در زمین شیدار)

تهداب های منفرد

از این نوع تهداب ها برای اعمار تهداب زیر ستون ها استفاده می شود. البته ناگفته نماند که زمین اساس تهداب آنقدر باید دارای قابلیت استحکام باشد که بتواند وزن کل ساختمان بروی آن گذاشته شود.

به صورت عموم اعمار تهداب های منفرد از لحاظ اقتصادی مفید بوده ولی صرفاً در صورتیکه اندازه بین اطراف این تهداب بیشتر از فاصله محوری پایه ها نباشد و یا اندازه آن (عرض و طول) بیشتر از 3×3 متر نباشد. در غیر آن بهتر خواهد بود که از تهداب های سطح هموار و یا تهداب های پایی استفاده بعمل آید.

تهداب های منفرد عموماً وزن ساختمان را بشکل محوری جذب می نمایند، از اینرو بهتر خواهد بود که شکل اعمار این تهداب ها مربع

سطح تحتانی ساختمان اعمار می گردد. این نوع تهاداب ها زمانی که وزن ساختمان بالای تهاداب بیش از 0.1 الی 0.15 MPa باشد اعمار می گردند بخاطریکه این تهاداب فرشی بسیار با استحکام بوده و مانع نشست قطعات بشکل جدا می شود؛ حتی نشست این نوع تهاداب ها الی 10 سانتی متر مجاز است.

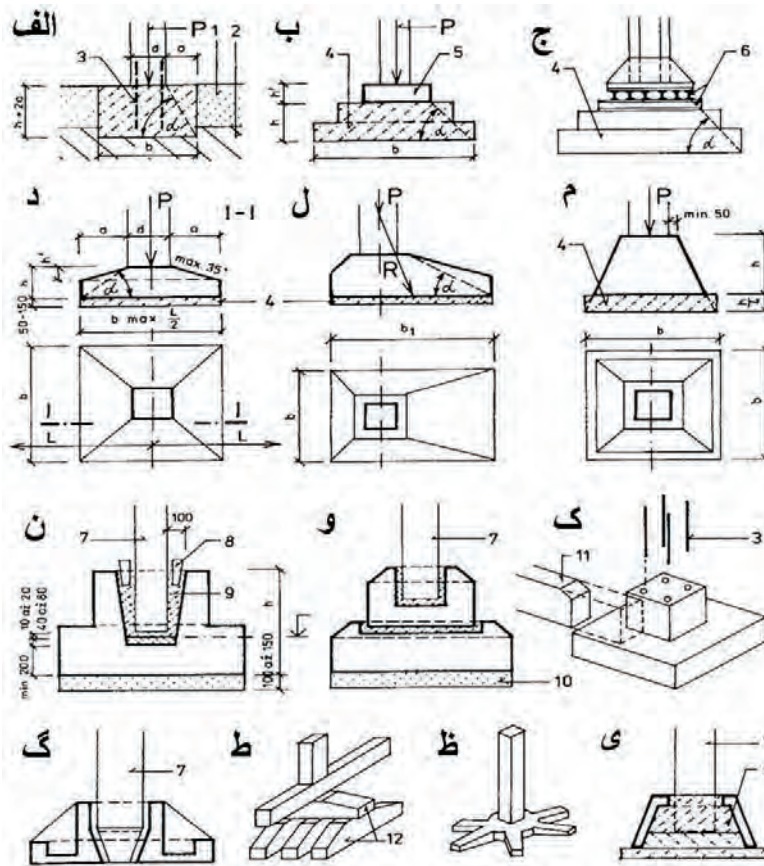
زیر این تهاداب های هموار یک بستر از کانکریت ساده به ارتفاع 5 الی 15 سانتی متر ایجاد میشود. ضخامت این تهاداب ها از 60 الی 120 سانتی متر می باشد. از تهاداب های هموار قیرغه دار و سمارقی در ساختمان های که فاصله محوری بین ستون ها و یا دیوار ها زیاد باشد استفاده می گردد. برتری این نوع تهاداب ها در اینست که ضخامت خود تهاداب سطح هموار کم می باشد ولی قالب بندی آن دشوار است (تصویر 6.2.15). این نوع تهاداب قیرغه دار می تواند به هر دو جهت امتداد داشته باشد (تصویر 6.2.16).

تهداب های مسطح حجمی

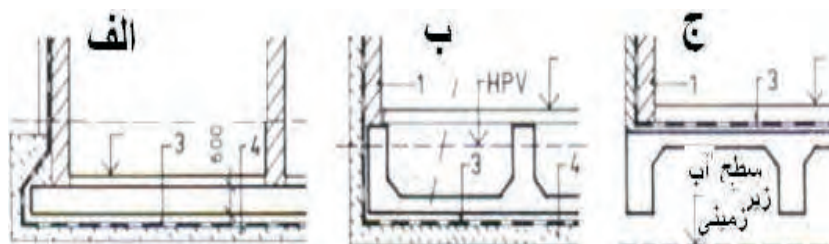
این تهاداب ها شباهت بسیار زیاد به قوطی و یا جعبه کلان دارند که بخش تحتانی آنرا یک تهاداب مسطح هموار و بخش جانبی آنرا دیوار های زیر زمینی ساختمان و بخش فوقانی آنرا ساختار سلب ساختمان تشکیل می دهد. همه این قطعات از آهن کانکریت یکپارچه بوده و با هم اتصال داشته و یک ساختار با استحکام را بوجود می آورند. عموماً در ساحاتی که زمین زیر تهاداب فشرده شدن بلند را داشته باشد و همچنان در ساحه ای که ارتفاع سطح آب زیرزمین بالا است اعمار می گردند (تصویر 6.2.17).

تهدابهای مسطح بیضوی

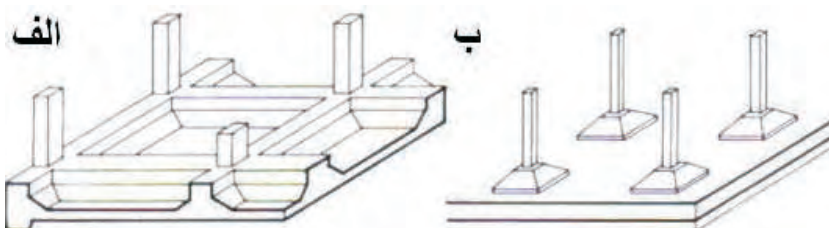
تهداب های مسطح بیضوی دارای سطح ناهموار بوده که بشکل مانولیت و یا یکریخت با ضخامت دیوارهای نازک آهن کانکریتی بشکل طاق معکوس اعمار می گردد (تصویر 6.2.18).



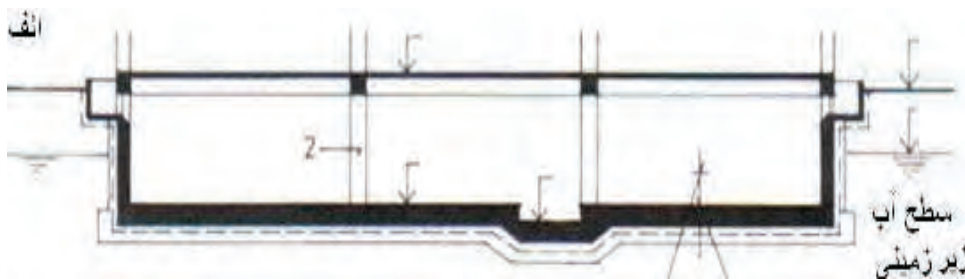
(تصویر 6.2.14: انواع تهاداب های پایه ای، الف- تهاداب یک طبقه متشکل از بتون ساده؛ ب- تهاداب چند طبقه؛ ج - تهاداب با شبکه فلزی زیر ستون فلزی؛ د- تهاداب کانکریتی یکپارچه با ابعاد یکسان؛ ل- تهاداب کانکریتی یکپارچه با ابعاد غیر یکسان؛ م- تهاداب کانکریتی یکپارچه بشکل میله قطع شده؛ ن- تهاداب پانل کانکریتی آشیانه ای؛ و- تهاداب پانل کانکریتی آشیانه ای دو قسمتی؛ ک- تهاداب منفرد آهن کانکریتی با پیش برآمدگی، گ- تهاداب آهن کانکریتی فابریکه ای گیلانی؛ ط- تهاداب آهن کانکریتی فابریکه ای، ظ- تهاداب آهن کانکریتی فابریکه ای آشیانه ای، ی- تهاداب آهن کانکریت جوره ای تحکیم شده- 1- زمین بدون استحکام، 2- زمین با استحکام، 3- سیخ های ارتباط دهنده، 4- بتون ساده، 5- کانکریت، 6- شبکه فلزی از بیم های فلزی، 7- ستون، 8- فانه، 9- ریخت بتون اضافه، 10- بستر جغل و ریگ، 11- بیم کانکریتی پانلی، 12- سلپیر کانکریتی پانلی، I - فاصله محوری بین ستونهای اسکلت، P - وزن های ساختمان بالای تهاداب، a - تهاداب امتداد یافته، b, b1 - نمای بالا ابعاد تهاداب منفرد، R - مجموع نیروها، h - ارتفاع تهاداب، & - زاویه نشأت، d - اندازه ستون)



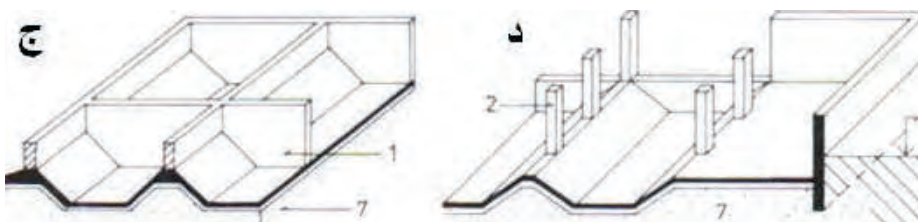
(تصویر 6.2.15: انواع اعمار تهاب های مسطح. الف- تهاب مسطح کانکریتی هموار؛ ب- تهاب مسطح کانکریتی هموار با فقره های بالایی؛ ج- تهاب مسطح کانکریتی هموار با فقره های بالایی)



(تصویر 6.2.16: انواع اعمار تهاب های مسطح. الف- تهاب کانکریتی مسطح که با ایجاد شبکه قوی تر گردیده است؛ ب- تهاب کانکریتی مسطح با سر سمارق مانند معکوس)



(تصویر 6.2.17: تهاب کانکریتی مسطح جعبه ای یا قطعه ای)



(تصویر 6.2.18: انواع تهاب های کانکریتی مسطح. الف- تهاب کانکریتی مسطح بشکل طاق معکوس، ب- تهاب کانکریتی مسطح بشکل بیضوی، ج- تهاب کانکریتی مسطح بشکل بیضوی آهن پوش دار با ساختار های دیواری، د- تهاب کانکریتی مسطح بشکل بیضوی آهن پوش دار با ساختار های اسکلتی)

لوله ها دارد ولی بهتر است ابعاد این مجرا کمی بیشتر از اندازه لوله ها باشد تا بتواند به آسانی لوله از آن به عبور نماید و بعد از عبور این لوله جای خالی آنرا توسط کاک مایع عایق و پرکاری می نماییم. البته این لوله ها قبل از عبور باید در مقابل سردی عایق شوند و ارتفاع این تونل ها نباید بیشتر از نیم ارتفاع تهابد ها باشد در غیر این باید تهابد عمیق تر حفر گردد و در صورت ضرورت اگر لازم باشد بالای این تونل ها بیم می گذاریم تا از وارد شدن نیرو و تهابد بالای شان جلوگیری بعمل آید (تصویر 6.2.19).



(تصویر 6.2.20: ایجاد تونل های کوچک در سطح تختانی تهابد قبل از ریخت بتن)



(تصویر 6.2.19: نمونه های عملی از اعمار تهابد های مسطح)

تهابد گذاری در نزدیک ساختمان های همجوار

هر گاه اعمار تهابد جدید ایجاد کند که نزدیک تهابد موجوده ساختمان باشد در آن صورت باید کوشش صورت گیرد تا فاصله بین تهابد جدید و تهابد موجوده حفظ شود و هیچگاه به حریم تهابد موجوده داخل نشود و هیچگونه تماس بین ایشان باید بوجود نیاید، چرا که تهابد دیوارهای احاطوی بردارنده و یا ستون های بردارنده اطرف ساختمان زیر فشار غیر محوری می باشد. این بدان معنا است که نیرویکه از دیوارها و یا ستون ها بالای تهابد وارد می گردد غیر محوری بوده و به اطراف خاک زیر تهابد موجوده هم اثر می گذارد و از این رو می تواند که اثرات این نیرو به خاک زیر تهابد موجوده همجوار سرایت کرده باعث نشست آن گردد.

برای جلوگیری از نشست تهابد همجوار موجوده راه حل های هم موجود است که از قرار ذیل می باشند:

- استفاده از پایل های کوتاه به زیر تهابد های جدید،
- بهتر نمودن خواص زمین زیر تهابد جدید بوسیله انجکشن ها و یا تبدیل خاک موجوده و بعوض آن ایجاد بستر جغلی،
- اگر سیستم ساختمان جدید سیستم اسکلتی است پس باید تهابد های این سیستم را از تهابد های منفرد به تهابد های فیته ای تبدیل نماییم ولی باز هم بهترین و مطمئن ترین راه حل همانا دور نمودن تهابد های جدید از تهابد های همجوار موجوده می باشد، چرا که از اثر نیروهای محوری هر دو تهابد بالای زمین زیر تهابد شان و سرایت و انتقال این نیروها به زمین زیر تهابد فی مابین که هر کدام تحت اثرات مختلف قوه ها است جلوگیری بعمل می آید.

و همچنان کوشش باید صورت گیرد که در هنگام طرح تهابد ها عمق سطح تختانی تهابد جدید یکسان با عمق سطح تختانی تهابد موجوده باشد. ولی اگر این کار نظر به دلایل مختلف امکان پذیر

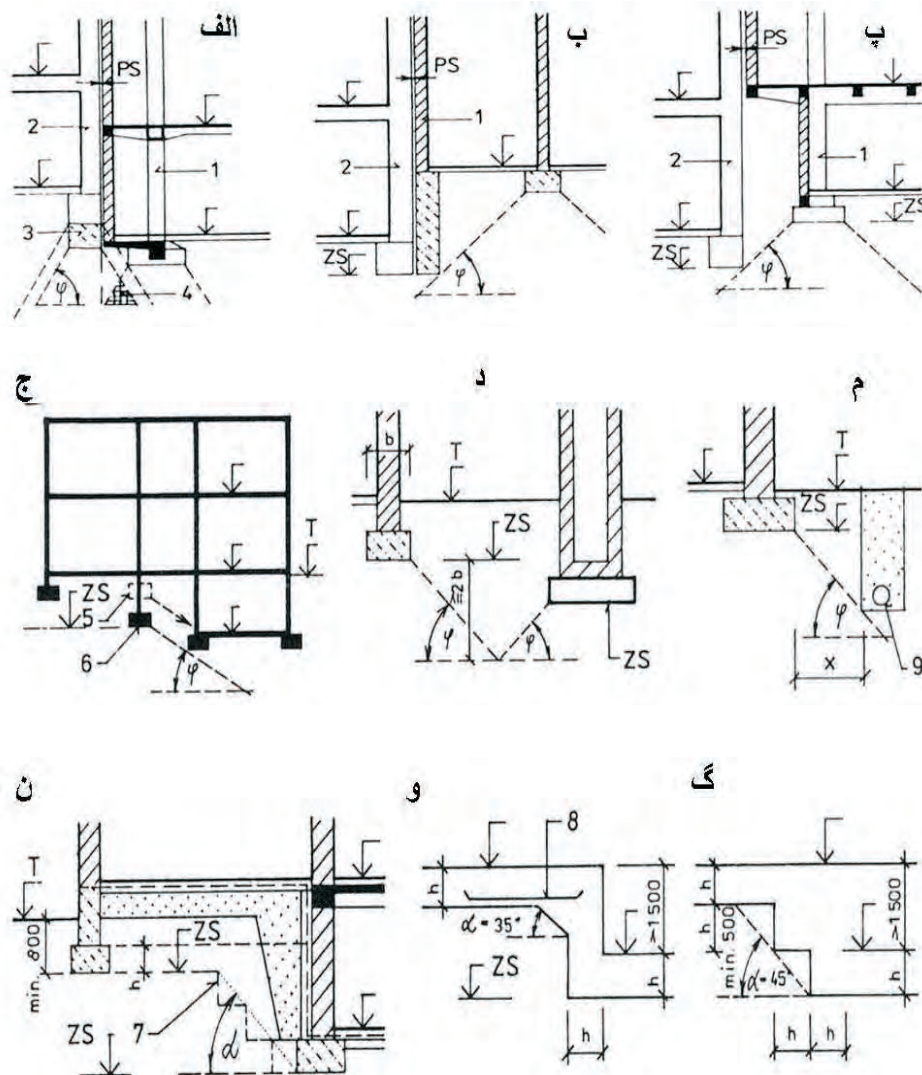
اصلاحات مورد ضرورت در هنگام اعمار تهابد های مسطح

این اصلاحات زمانی ضرورت است که ارتفاع سطح تختانی تهابد ها با هم یکسان نباشد و یا اعمار تهابد های جدید نزدیک تهابد های موجود باشد و یا اینکه جهت عبور لوله کشی های ساختمان باید کاتال های کوچک ایجاد گردد. اگر عمق تهابد جدید ساختمان زیاد تر از عمق تهابد موجوده ساختمان همجوار باشد در آن صورت کوشش صورت می گیرد که زیر تهابد ساختمان موجوده آهسته آهسته کندنکاری شده و کانکریت ریخت شود (تصویر الف 6.2.21) و اگر عمق تهابد ساختمان جدید کمتر از عمق تهابد موجوده همجوار باشد در آنصورت باید به عمق تهابد جدید الی عمق تهابد موجوده اضافه گردیده کانکریت ریخت شود یا از تهابد موجوده ساختمان عقب نشینی صورت گیرد. همچنان در صورتی که تهابد های جدید ساختمان به ارتفاع بلند تر از تهابد های موجوده همجوار قرار داشته باشد از اعمار کانسول ها هم استفاده بعمل می آید (تصویر ج 6.2.21)، و اگر عمق تهابد جدید ساختمان بنا بر دلایل مختلف مثلا اعمار طبقه زیر زمینی از عمق موجوده ساختمان بیشتر از 1,5 متر تفاوت داشته باشد در آنصورت باید از تهابد های پته ای از کانکریت ساده و اگر تهابد از آهن کانکریت باشد از تهابد های شیبدار کانکریتی استفاده صورت بگیرد (تصویر ن 6.2.21).

جهت دخول لوله کشی های کاتال های فاضلاب و آب آشامیدنی و غیره باید در سطح تختانی تهابد بشکل یک تونل کوچک نگهداشته شود تا به آسانی بدون سوراخ کردن در آینده بتوان از این مجرا این لوله ها را عبور داد. البته ابعاد این مجرا بستگی به اندازه های این

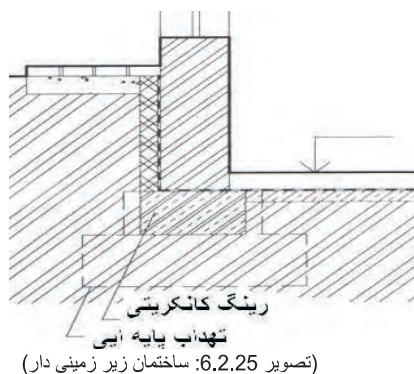
و این خط در حقیقت همان زاویه انتقال نیروها است که از تهاداب به زمین زیر تهاداب منتقل می شود و این خط نباید از سر تهاداب یا دیواری که بالای این تهاداب قرار دارد و به عمق پایین تر قرار دارد بگذرد. این در حقیقت نیروی جانبی است که می تواند خود تهاداب و یا دیوار را از موقعیت اعتدال آن خارج نماید (تصویر 6.2.21).

نباشد و سطح تحتانی تهاداب جدید به ارتفاع متفاوت از سطح تحتانی تهاداب موجود همجوار قرار گیرد پس در این صورت هنگام طرح و دیزاین این تهاداب ها روی کاغذ باید دقت صورت گیرد که موقعیت اعمار این تهاداب ها طوری رسم و دیزاین گردد که اگر تهاداب جدید به عمق کمتر و یا زیادتر از تهاداب موجوده اعمار می گردد. باید یک خط فرضی را از کنج زیر سطح تحتانی تهاداب که بالاتر قرار دارد تحت زاویه 45 یا 30 درجه بطرف پایین رسم نماییم.

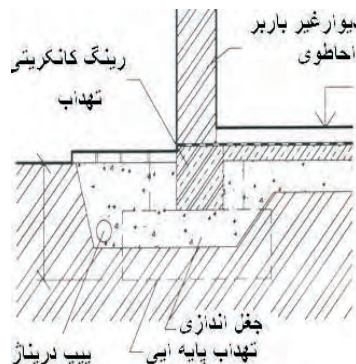


(تصویر 6.2.21: تهاداب گذاری در نزدیک ساختمان های مجاور. الف- اعمار تهاداب جدید و عمیق تر نسبت به تهاداب موجود ساختمان؛ ب و پ- اعمار تهاداب جدید با عمق کمتر از تهاداب موجوده ساختمان؛ ج، د و م- حداقل حفظ فاصله ضروری میان عمق سطح تحتانی تهاداب های همجوار؛ ن- وصل تهاداب های ساختمان بدون زیرزمینی و ساختمان با زیر زمینی؛ و- دیتایل وصل تهاداب نواری متشکل از کانکریت؛ گ- دیتایل وصل تهاداب نواری متشکل از بتون ساده 1- ساختمان جدید، 2- ساختمان موجود همجوار، 3- ریخت بتون زیر تهاداب موجود، 4- زیر فشار قرار گرفتن زمین زیر تهاداب موجود همجوار، 5- تهاداب گذاری نادرست، 6- تهاداب گذاری درست، 7- طبقه بندی تهاداب های فیتنه ای، 8- سیخ بندی اضافه، 9- لوله کشی هایکه از تهاداب ها می گذرد، T- سطح زمین بیرون ساختمان، & - زاویه انتشار تهاداب، ZS - سطح تحتانی تهاداب، X - فاصله ضروری، PS - فاصله موجوده میان دو ساختمان، phi - زاویه انتشار به زمین تهاداب، h - ارتفاع)

دیوار احاطوی غیر بردارنده در ساختمان اسکلتی



(تصویر 6.2.25: ساختمان زیر زمینی دار)



(تصویر 6.2.22)

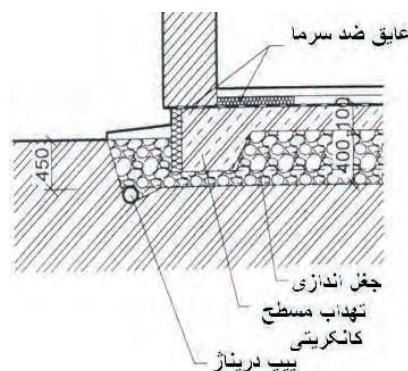
نمونه های راه حل همه جانبه و مترقی تهدابگذاری ساختمان های بدون طبقه زیرزمین چند منزله

ساختمان های کوچک، کم ارتفاع و سبک که بدون ساختمانهای با طبقه زیر زمینی باشد می تواند بالای زمین های با استحکام و به عمقی که احتمال یخبندی در آن نیست اعمار گردد. گاهی هم با در نظر داشت بعضی از اصول می توانیم در عمق که احتمال یخبندی در آن وجود دارد هم اعمار نماییم.

آب در داخل زمین با استحکام زیر تهداب که به عمق که احتمال یخبندی در آن است موجود بوده و این آب در زمستان به یخ تبدیل می گردد، حجم زمین بزرگ شده و بر سطح تحتانی تهداب نیرو وارد می نماید و چون در بهار یخ های بطور یکسان ذوب نمی گردد تهداب بشکل غیر یکسان دوباره نشست می کند.

در زمین های که بیش از 50 فیصد آن متشکل از آب است بزرگترین تغییر شکل ساختار ساختمان در آنجا صورت می گیرد چرا که آب در این زمین های کم استحکام در هنگام تابستان زود خشک شده و زمینه نشست غیر یکسان ساختمان را بوجود می آورد و به همین سبب تهداب های ساختمان تخریب می گردند.

تهدابگذاری ساختمان یک منزله به عمق کم در ساحه ی که از لحاظ اقلیمی گرم و عدم یخبندان می باشد



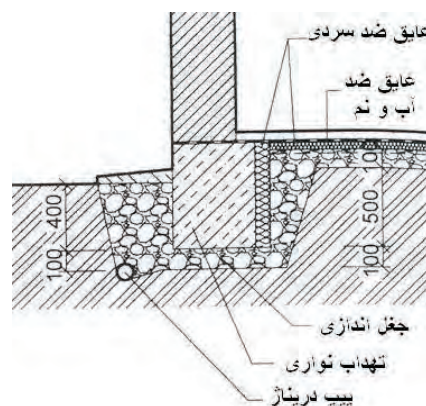
(تصویر 6.2.23: اندازه ها به میلی متر، تهداب گذاری ساختمان بالای تهداب های مسطح نازک که در اطراف این تهداب ها با اضافه شدن قیر غه قویتر گردیده است)

6.3. تهداب های عمیق



(تصویر 6.3.1: نمونه از تهداب گذاری در عمق زیاد)

این تهداب ها (تهداب های عمودی) وزن ساختمان را توسط عناصر عمودی که تهداب های مسطح بروی آن گذاشته شده به عمق زمین انتقال می دهند. از این تهداب ها در ساحاتی که زمین به عمق کم از استحکام کامل برخوردار نیست ولی در عمق بیشتر دارای استحکام بلندتر است استفاده صورت می گیرد. همچنان برای طرح و دیزاین این نوع تهداب ها اولاً باید تحقیقات کامل جیولوژیکی زمین زیر تهداب صورت بگیرد.



(تصویر 6.2.24: اندازه ها به میلی متر، تهداب گذاری ساختمان بالای تهداب های نواری)

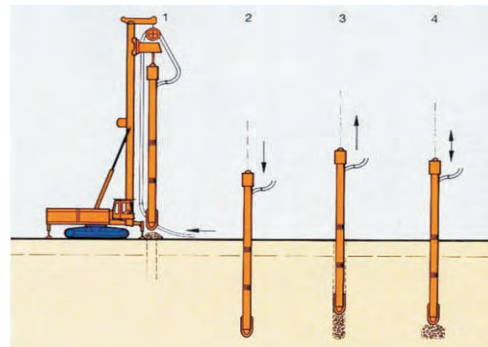
تهداب گذاری عمیق ساختمان های روی زمینی عموماً به این ترتیب صورت می گیرد:

بالای پایل ها

- بالای ستونهای چک مانند
- بالای چاه ها
- بالای کانسونس یا صندوق

تهداب گذاری بالای پایل ها

تهداب گذاری بالای پایل ها در ساحتی که زمین از لحاظ ترکیب جیولوژیکی مشکل داشته باشد و یا در ساحتی که ساختمان نیازمند تهداب بسیار با استحکام باشد و همچنان در ساحتی که ارتفاع سطح آب زیر زمینی الی سطح بیرون ساختمان می رسد سودمند واقع می شود. ساختار پایل ها متشکل از عناصر لوله مانند بوده که وزن ساختمان را به عمق زمین زیر تهداب انتقال می دهد. پایل از آن جمله عناصر است که حداقل اندازه عرضی آن 12 سانتی متر و حد اکثر اندازه عرضی آن 150 سانتی متر باشد. پایل می تواند به تمام طول خود و یا تنها با قسمتی از طول خود در زمین زیر تهداب قرار داده شود، قرار دادن این پایل ها در زمین به دوشکل است، اول پایل که قبلاً آماده شده آنرا در درون زمین قرار می دهیم و دوم پایل را در محل حفر شده اعمار می نماییم.



(تصویر 6.3.2: فرو بردن پایل به عمق پایین تر از سطح زمین زیر تهداب)

تقسیم بندی پایل ها نظر به ارتباط فی مابین شان:

- پایل های منفرد (تصویر 6.3.5)

- پایل های گروهی (تصویر 6.3.5)

اثرات استاتیکی بر یکدیگر فی مابین تهداب های پایی منفرد وجود ندارد و با وصف نیروهای که بالای آن وارد می شود خطوط زاویه وارده فی مابین شان در زمین زیر تهداب با هم بجکا نمی شود فاصله محوری فی مابین شان 6 مرتبه بزرگتر از اندازه عرضی پایل ها است. ولی در پایل های گروهی اثرات استاتیکی بر یکدیگر فی مابین تهداب های وجود دارد و از این رو باید ارزیابی آن بشکل دسته جمعی صورت گیرد.

تقسیم بندی پایل ها نظر به انتقال وزن ساختمان از تهداب به زمین زیر تهداب:

- پایل های فشرده

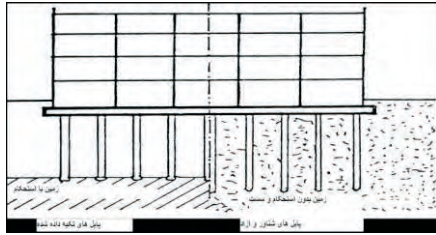
- پایل های کش شده

- پایل های که از اثر انحنای تهدید می شوند

از همه بیشتر پایل های فشرده بوجود می آید و بشکل ذیل اثر می نمایند:

- تکیه داده شده

- محکم شده سخت (تصویر 6.3.5)
- آزاد یا شناور (تصویر 6.3.5)



(تصویر 6.3.3: تهداب های پایی تکیه داده شده و شناور)

تقسیم بندی پایل ها نظر به مواد تشکیل دهنده آن (تصویر 6.3.2):

- پایل های چوبی

- پایل های کانکریتی

- پایل های آهن کانکریتی

- پایل های آهن کانکریتی متشنج قبلی

- پایل های فلزی

تقسیم بندی پایل ها نظر به ترتیب تولید آن (تصویر 6.3.6):

- پایل های کانکریتی فابریکه ای

- پایل های کانکریتی مانولیت و یا یکرخت که مستقیماً در ساحه بعد از حفر اعمار می گردد.

تقسیم بندی پایل ها نظر اندازه آن (تصویر 6.3.2):

- پایل ها با قطر کم (اندازه آن از 0,2 متر الی حد اکثر 0,6 متر)

- پایل ها با قطر زیاد (بیشتر از 0,6 متر)

- مایکرو پایل یا پایل های کوچک (اندازه آن قطر آن حد اکثر 0,25 متر)

- پایل های ریشه دار (اندازه آن 0,08 متر الی حد اکثر 0,25 متر)

تناسب طول "l" نسبت به قطر آن "d" برای پایل های با قطر کم عبارت از 5:1 و برای پایل های با قطر زیاد 3:1، ولی حداقل طول پایل باید 2 متر باشد.

پایل های با قطر زیاد بعد از برمه نمودن زمین توسط برمه های دایره ایی با قطر 0,6 متر و برمه های مربع شکل با مساحت 0,3 متر مربع جابجا می گردند.

جابجا نمودن پایل ها

تعداد پایل ها مربوط به میزان نیروهای است که بالای ایشان اثر می نمایند و حد اقل فاصله فی مابین پایل های گروهی باید 0,7 متر باشد. برای جابجا نمودن پایل باید این نکات را هم در نظر گرفت:

- حد اقل فاصله فی مابین پایل های تکیه داده شده و پایل های محکم شده سخت در صورت دایره ای 2,5 مرتبه بیشتر از قطر پایل و در صورت پایل های مربع شکل 2,5 مرتبه بیشتر از عرض پایل باشد.

- حد اقل فاصله فی مابین پایل های شناور و یا آزاد باید در صورت دایره ای 3,5 مرتبه بیشتر از قطر پایل و در صورت پایل های مربع شکل 3,5 مرتبه بیشتر از عرض پایل باشد.

جابجا نمودن پایل ها بشکل مربع، مستطیل، دو زاویه و یا دو شاخه صورت می گیرد. زیر تهداب منفرد حداقل باید 3 پایل موجود باشد و اگر این تهداب های منفرد توسط تهداب فیته ای با هم وصل باشد در آن صورت وجود 2 پایل هم کفایت می کند و حد اکثر تعداد پایل ها زیر یک تهداب منفرد 12 پایل می باشد.

گردد تا بتواند بصورت ساده به زمین فرو برود در قسمت بالای این پایل ها سیخ های فلزی کشیده می شود تا بعداً این سیخ ها با تهادی که بالای آن اعمار می گردد ترکیب شوند.

تهداب های آهن کانکرتی میان خالی (تصویر ج. 6.3.6) از تهادی های آهن کانکرتی پراز لحاظ وزن کم خود تفکیک می شوند. اندازه بیرونی شان 35 الی 80 سانتی متر می باشد و ضخامت دیوار آن 4 الی 15 سانتی متر می باشد. انجام پایینی این تهادی ها همچنان با تیغ فلزی ختم می گردد. پایل های میان خالی عموماً از آهن کانکرت متشنج قبلی به طول 6 الی 15 متر تولید می گردند و برای تشکیل قسمت میان خالی در پایل از قالب های فلزی استفاده می شود. فلبه این پایل ها در این است که دارای استحکام بلند می باشد، به آسانی تنظیم می شوند، به آسانی کوتاه می گردند و از همه مهمتر به آسانی در زمین جابجا می شوند و الی عمق 60 متر می توان از آن استفاده بعمل آورد.

پایل های کانکرتی مانولیت یا یکریخت

پایل های یکریخت آهن کانکرتی در حفریاتی که قبلاً به عمق زمین برمه شده با استفاده از قالب فلزی و یا بدون قالب فلزی کانکرت ریزی می شوند. قطر این پایل ها می تواند به امتداد کل طول آن یکسان باشد و یا می تواند در قسمت پایینی اش به قطر آن اضافه گردد. حداقل قطر این پایل ها 20 سانتی متر می باشد. این پایل ها از بتون ساده و کانکرت تولید می گردد؛ از پایل های کانکرتی صرف جهت مقابله در مقابل تهدید فشار استفاده صورت می گیرد و از پایل های آهن کانکرتی جهت مقابله در مقابل تهدید فشار، کشش و انحنا استفاده می شود.

نظر به استفاده از نوع تکنولوژی تولید پایل های مانولیت را قرار ذیل تقسیم می نماییم:

- کانکرت ریزی بدون قالب فلزی،
- کانکرت ریزی با موجودیت قالب فلزی،
- با گذاشتن و حفظ قالب فلزی در داخل زمین.

پایل با کانکرت ریزی بدون قالب فلزی

اعمار این پایل ها صرف در ساحاتی که زمین دارای استحکام بالا بوده و سطح تختانی پایل بالاتر از ارتفاع سطح آب زیر زمینی قرار دارد امکان پذیر است. حفریاتی در زمین قبلاً برمه می گردد و قطر این برمه ها از 40 الی 80 سانتی متر می باشد. پایل های که توسط کانکرت ریزی بدون قالب بوجود می آیند باید سریعاً بعد از برمه کاری زمین کانکرت ریزی شوند.

پایل با کانکرت ریزی با موجودیت قالب فلزی

پایل های که توسط کانکرت ریزی با قالب بوجود می آید طوری اعمار می گردد که در قسمت پایین این قالب یک سر پوش وجود دارد و این سر پوش خاک را که هنگام کوبیدن این قالب به عمق زمین می تواند بداخل قالب شود نمی گذارد و در آخر توسط ضربه باز گردیده و کانکرتی که در داخل قالب ریخت می شود، می تواند در زیر پایل انتقال یابد.

پایل های که با کانکرت ریزی با موجودیت قالب فلزی بوجود می آیند دارای سطح درشت می باشند و از این لحاظ از این پایل ها می توانیم به حیث پایل های شناور و یا آزاد استفاده کنیم. از پایل های که کانکرت ریزی با موجودیت قالب فلزی بوجود می آید همواره در زمین های که کانکرت را در مقابل اثرات زمین و یا آب مضر باید محافظت کرد استفاده می شود.

اگر احیاناً پایل که توسط کانکرت ریزی با قالب دهن باز بوجود می آید و در هنگام کوبیدن این قالب به زمین مقدار از خاک بداخل این قالب راه یابد. این خاک بعداً توسط برمه مخصوص از داخل

پایل های آهن کانکرتی فابریکه ای

پایل های آهن کانکرتی فابریکه ای توسط نیرو و ضربه، و یا توسط ویبریشن به عمق مورد نظر زمین جابجا می شوند (تصویر 6.3.4).

- بصورت عموم برای جابجایی پایل به عمق مورد نظر زمین از طریقه وارد کردن نیرو و ضربه استفاده می شود و در هنگام استفاده از این طریقه باید سر خود پایل را بطور درست حفاظت نماییم تا از احتمال خراب شدن آن جلوگیری بعمل آید و بدین منظور از کلاه های حفاظتی مخصوص استفاده بعمل می آید.

- برای جابجا کردن پایل به عمق مورد نظر زمین از طریقه وارد کردن نیرو و ضربه در نزدیکی ساختمان های موجود استفاده صورت نمی گیرد چرا که فشار این ضربه ها می تواند باعث تخریب ساختمان های همجوار گردد.

- عموماً از طریقه وارد کردن نیرو به پایل های کانکرتی برای جابجایی آنها به عمق زمین استفاده می شود. برای پیشبرد این طریقه اولاً زمینی را که سر پایل باید در آن جابجا شود با آب مرطوب نموده بعداً پایل را در آنجا قرار می دهیم و آب را از طریق میله های پیپ مانند که در خود پایل ها جابجا شده جریان می دهیم و پایل ها را آهسته-آهسته به وزن خود و در صورت نیاز با وارد کردن نیرو و یا ضربه بر زمین جابجا می کنیم.

- طریقه وارد کردن نیرو توسط ماشین های هیدرولیک انجام می گیرد و عموماً با استفاده از این طریقه برای حفظ استحکام تهادی های موجوده ساختمان های قدیمی پایل را به زمین فرو میبریم.

- از طریقه ویبریشن عموماً برای جابجایی پایل های فلزی به عمق زمین استفاده می شود، زیرا که اگر پایل های کانکرتی را بدین طریق در زمین قرار دهیم باعث تخریب ساختار آن می گردد.



(تصویر 6.3.4: پایل های کانکرتی پیش ساخته در فابریکه)

پایل های چوبی

این پایل ها زمانی مورد استفاده قرار می گیرند که همواره در داخل آب قرار داشته باشند چون اگر با هوای بیرون تماس حاصل کنند پوسیده شده و استحکام خود را از دست می دهند. این پایل ها بشکل چوب های استوانه ای و یا چهار تراش با حد اقل قطر 25 سانتی متر می باشد (تصویر 6.3.5).

پایل های آهن کانکرتی و پایل های آهن کانکرتی متشنج قبلی

از این پایل ها الی عمق 20 متر و گاهی هم تحت شرایط خاص الی عمق 50 متر استفاده می شود. این پایل ها بشکل کاملاً پر و گاهی هم بشکل میان خالی از آهن کانکرت ساخته می شوند (تصویر ب. 6.3.6).

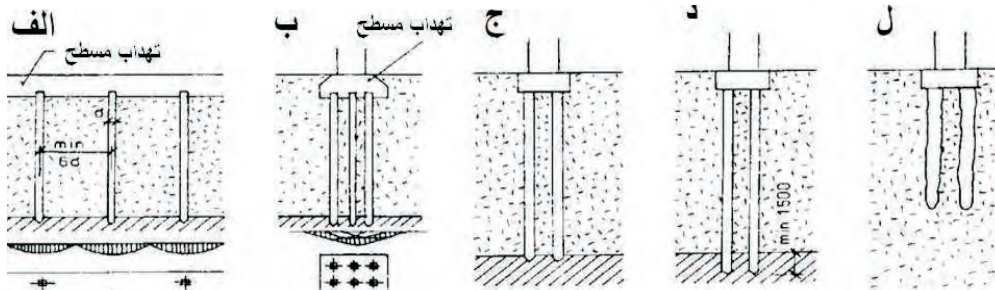
ساختار این پایل عموماً بشکل مربع بوده که اطراف آن کمی تراش خورده البته به این اندازه ها تولید می گردند: 25x25 الی 60x60 سانتی متر. سیخ های فعال طولی آن بشکل ستون های آهن کانکرتی و سیخ های عرضی آن بشکل چهار خانه و یا دایروی جابجا میگردند. انجام پایینی این پایل ها باید بشکل تیغ فلزی ختم

حل توسط بکار گرفتن طریقه خاص اجراء می گردد و آن هم زمانیکه ریخت کانکریت بداخل این پایل ها صورت می گیرد. سرپوش که در انجام این پایل ها نصب شده توسط فشار باز می گردد و کانکریت به اطراف پایل در عمق زمین انتقال می یابد. از پایل با تهداب منفرد ضخیم عموماً زمانیکه پایل تحت اثرات کشش بطرف بالا است استفاده صورت می گیرد. از جمله پایل های با تهداب منفرد می توان از مایکرو پایل ها نامبرد.

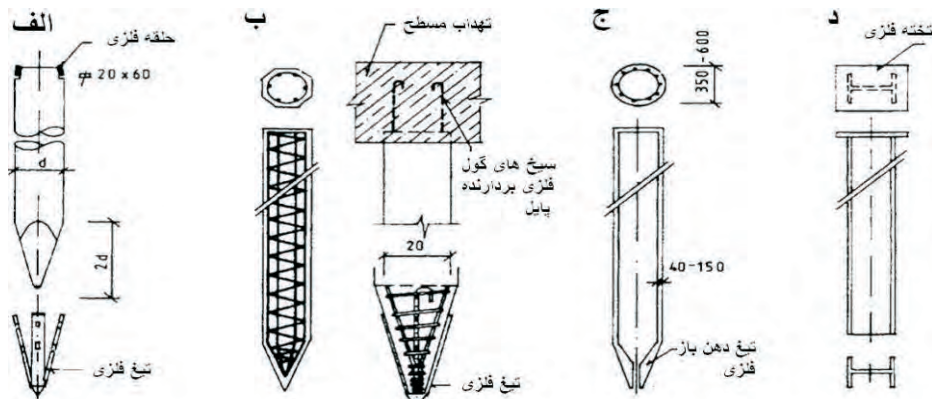
قالب برداشته شده و کانکریت در آن ریخته می شود و توسط یک لنگر به طرف پایین و بیره می شود (تصویر الف. 6.3.8).

پایل با گذاشتن و حفظ قالب فلزی در داخل زمین

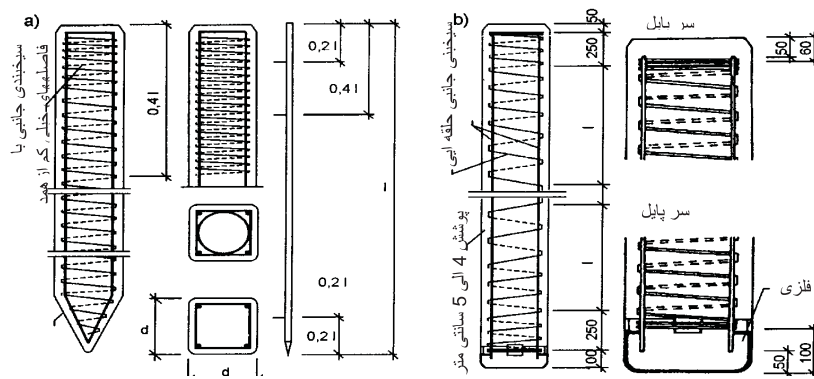
با اجراء این طریقه پایل های که بوجود می آیند دارای اصطکاک کم می باشند از این لحاظ از آنها بحيث پایل های شناور نمی توان استفاده کرد. توانمندی پایل های مانولیت و یا یکرخت را می توان با ضخیم ساختن و ایجاد تهداب منفرد برای شان بلند برد و این راه



(تصویر 6.3.5: الف- پایلهای تنها؛ ب- پایل های گروهی؛ ج- پایل های تکیه داده شده؛ د- پایل های سخت شده؛ ل- پایل های آزاد و یا شناور)



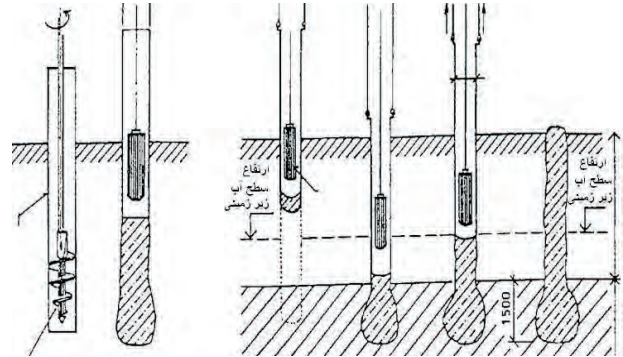
(تصویر 6.3.6: الف- پایل های فابریکه ای. الف- پایل های چوبی؛ ب- پایل های آهن کانکریتی پر؛ ج- پایل های آهن کانکریتی میان خالی متشنج قبلی؛ د- پایل های فلزی)



(تصویر 6.3.7: الف- تیغ دار؛ ب- بی تیغ)



الف

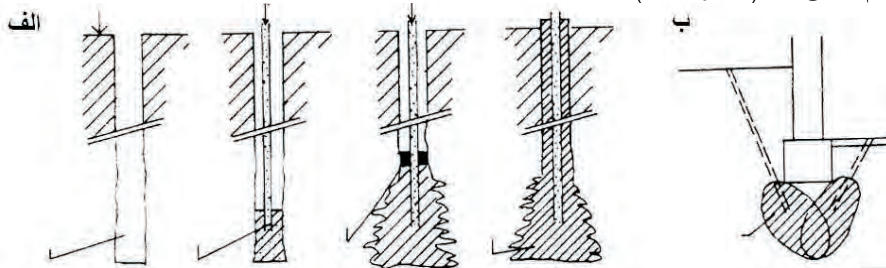


ب

(تصویر 6.3.8: پایل های مانولیت و یا یکرخت. الف- برمه کاری زمین و کانکریت ریزی پایل بدون قالب؛ ب- کانکریت ریزی پایل با قالب فلزی)

مایکرو پایل ها

از این پایل ها بنام پایل های ریشه دار هم یاد می کنند و این پایل ها دارای قطر کم و طول کوتاه می باشند. عموماً بشکل بسیار دقیق با فاصله های کم از یکدیگر در زیر تهاداب جابجا می گردند. این پایلهای به شیوه های تکنولوژی مختلف تولید می گردند. در سوراخ زمین که قبلاً برمه صورت گرفته میله میان خالی به قطر 8 الی 25 سانتی متر گذاشته می شود. از این نوع پایل ها عموماً جهت استحکام تهاداب های ساختمان های قدیمی استفاده صورت می گیرد و یکی از خوبی های این پایل ها در این است که می توان آن را بشکل شیب دار نیز بوجود آورد. مایکروپایل ها دارای استحکام بالا می باشند (تصویر 6.3.9).



(تصویر 6.3.8: پایل های مایکروپایل. الف- مراتب ایجاد و تولید مایکروپایل؛ ب- مایکروپایل کجدار و شیبدار زیر تهاداب موجوده)

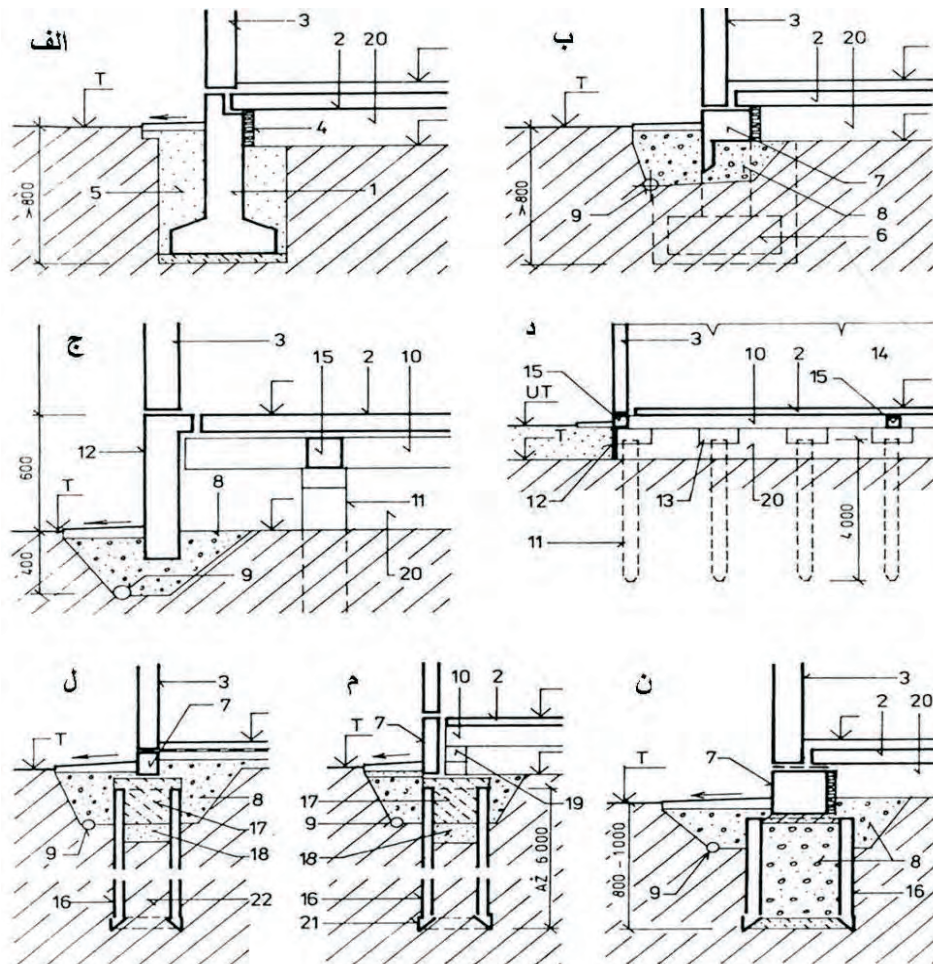


(تصویر 6.3.9: نمونه های از ایجاد پایل های مانولیت)



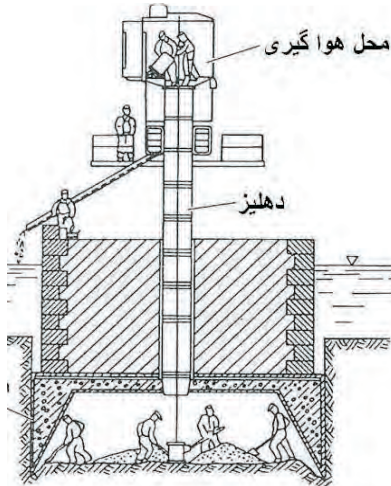
(تصویر 6.3.9: نمونه های از ایجاد پایل های مانولیت)

نمونه های از تهاب های عمیق ساختمان های چند طبقه بدون زیر زمینی

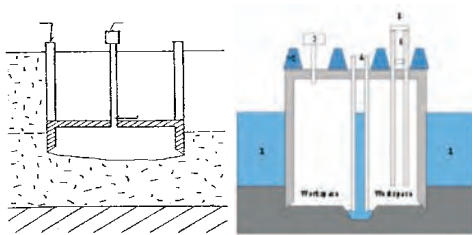


(تصویر 6.3.10: نمونه های از تهاب های عمیق ساختمان های چند طبقه بدون زیر زمینی. الف- تهابگذاری ساختمان بالای تهاب های دیواری آهن کانکریتی فابریکه ای؛ ب- تهابگذاری ساختمان بالای تهاب های منفرد و رینگ های آهن کانکریتی فابریکه ای؛ ج و د- تهابگذاری ساختمان های پائیلی بالای پایل ها؛ ل، م، ن- تهابگذاری ساختمان بالای پایل های کوتاه آهن کانکریتی لوله ای و جعبه ای. 1- تهاب دیواری، 2- پانیل سقف، 3- پانیل دیوار، 4- عایق حرارت، 5- رینگ انداز ی، 6- تهاب پایه ای پائیلی بلند شده، 7- رینگ آهن کانکریتی تهاب فابریکه ای، 8- جغل انداز ی، 9- پیپ دریناژ، 10- رینگ که بالای پایل ها گذاشته شده، 11- پایل، 12- پانیل بیزاره ساختمان که بشکل آویزان بالای کانسول رینگ قرار دارد، 13- سر مسطح آهن کانکریتی فابریکه ای، 14- پانیل دیوار بردارنده، 15- عنصر تقویه شده آهن کانکریتی فابریکه ای، 16- پایل لوله ایی کانکریتی، 17- ریخت از کانکریت ساده، 18- رینگ و جغل فشرده شده، 19- ستون متشکل از بلاک های آهن کانکریتی فابریکه ای، 20- محل خالی که جهت نصب لوله کشی ها استفاده می شود، 21- تیغ فلزی، 22- زمین فشرده شده اصلی ساحه. T- ارتفاع سطح زمین بیرون ساختمان)

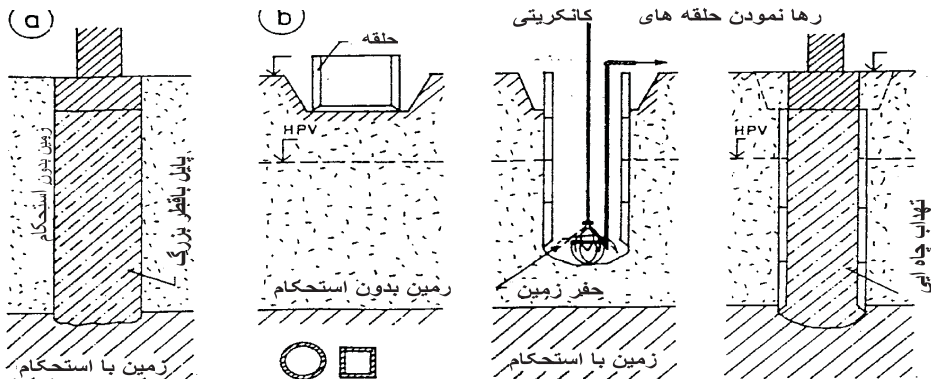
آهسته جابجا شوند بعد از اینکه این حلقه ها در عمق مورد نظر قرار گرفتند به کانکریت ریزی داخل حلقه می پردازیم. از تهاداب های کیسونی برای تهادبگذاری بدخل آب استفاده صورت می گیرد. این تهاداب ها در حقیقت تهاداب های بزرگ چاهی می باشند که سرها و یا سقف های آن بسته بوده که در در داخل آن یک دهلیز کاری بوجود می آید که نمی گذارد آب با فشار داخل آن شود.



(تصویر 6.3.12: تهادبگذاری بالای کیسون ها)



(تصویر 6.3.13: تهادبگذاری بالای کیسون ها)

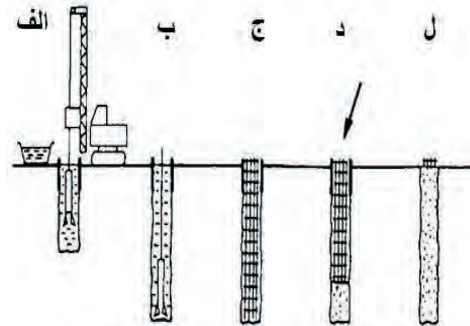


(تصویر 6.3.14: طرز تهادبگذاری بالای پایل ها با قطر بزرگ)

تهدابگذاری بالای پایل های با قطر بزرگ

پایل ها با قطر بزرگ عموماً دارای قطر 0,6 الی 1,2 متر می باشد پایل ها با قطربزرگ عموماً مانند پایل های منفردی استفاده می شود و بعضی پایل های گروهی از آن کارگرفته می شود. این پایل ها در حقیقت تهاداب های منفرد امتداد یافته و یا پایل های دیواری می باشند.

ساختار این پایل ها از آهن کانکریت می باشد و همچنان مرکب از میله میان خالی فلزی است که در داخل و خارج آن کانکریت ریخت می شود.



(تصویر 6.3.11: تهادبگذاری بالای پایل های با قطر بزرگ: الف و ب- حفر به عمق زمین جهت اعمار تهاداب پایل، ج- گذاشتن سیخ های گول؛ د- مرحله بمرحله ریخت کانکریت؛ ل- پایل تکمیل شده که تعداد از سیخ های گول آن به بالا کشیده شده تا بتواند با تهاداب که بالای آن اعمار می گردد مرکب شود)

تهدابگذاری بالای چاه ها و کیسون ها

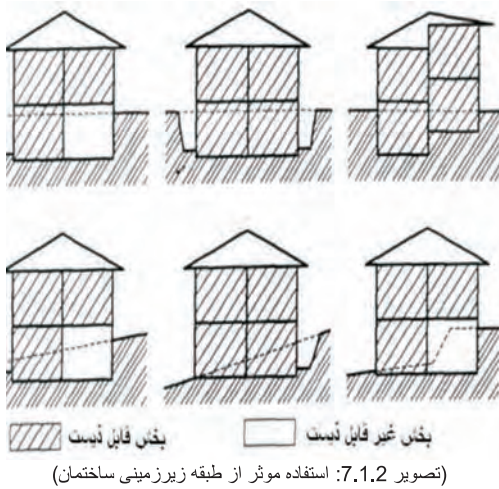
تهدابگذاری بالای چاه عموماً در زمین های که مقدار آب آن بالا است و یا در زمینی که ارتفاع سطح آب بالاتر از ارتفاع سطح تحتانی تهاداب می باشد انجام می گیرد. حداقل اندازه قطر این چاه ها 1 متر می باشد. حفر زمین توسط عناصر میان خالی که با پوش و ضخامت محکم می باشد انجام می گیرد. عموماً از حلقه های کانکریتی استفاده صورت می گیرد. این حلقه کانکریتی را بدخل آغاز حفر می نماییم و آن را بطرف پایین الی عمق مورد نیاز با استحکام زمین سوق می دهیم. البته خود وزن این حلقه ها زمانی که بالای هم قرار می گیرند کمک می کند که بطرف پایین آهسته-

7. ساختمان های با طبقات زیرزمینی

7.1. نیازمندی های اساسی

طبقه زیر زمینی ساختمان جزء ساختار کل ساختمان بوده و در حقیقت وصل دهنده تهداب ها به طبقه های بالاتر ساختمان از سطح زمین می باشد.

ورزشی و گاراژ مورد استفاده قرار می گیرد و از لحاظ فیزیکی باید نکات ذیل را در آن مد نظر داشت:
رطوبت و نم، از لحاظ صوتی، عایق حرارت، روشنایی و ایمنی حریق.



(تصویر 7.1.1: بخش طبقه زیر زمینی یک منزل مسکونی)

7.2. شیوه های اعمار ساختارهای طبقه زیر زمین ساختمان
اعمار ساختارهای طبقه زیرزمین ساختمان به سه روش امکان پذیر است:

- بشکل معمول از خشت پخته و یا بلوک ها،
- از کانکریت مانولیت یا بکریخت،
- از بلاک ها و پانل های آهن کانکریتی فابریکه ای.

ولی به هرشکلی که دیوارهای احاطوی طبقه زیرزمین ساختمان اعمار گردد از لحاظ نیروهای که بالای آن عمل می نماید با دیوار های احاطوی بخش بالا ساختمان تفاوت دارد.

تفاوت عمده آن در اثر نیروی افقی زمین اطراف ساختمان به شکل نم و یا رطوبت می باشد. بصورت عموم ساختارهای طبقه زیرزمین ساختمان و سنجش استاتیکی آن به خصوصیات ساحه ای که در آن اعمار می گردد وابسته می باشد.

دیوار های احاطوی طبقه زیرزمین ساختمان تحت اثر نیرو های ذیل قرار دارد:

- نیروی وزن خود دیوارها،
- نیروی وزن دیوار های طبقات فوقانی ساختمان،
- نیروی جانبی زمین اطراف دیوار،
- نیروی جریان آب زیر زمینی (اگر طبقه زیرزمین ساختمان زیر سطح آبهای زیر زمینی قرار داشته باشد).

دیوارهای احاطوی بردارنده طبقه زیرزمین ساختمان زمانی از خشت پخته و یا بلوکه می تواند اعمار گردد که ارتفاع دیوارها زیادت از 2.5 متر زیر زمین قرار نگیرد و مصالحه استفاده شده جهت پیوند شان ریگ با سمنت و چونه یا ریگ با سمنت باشد.

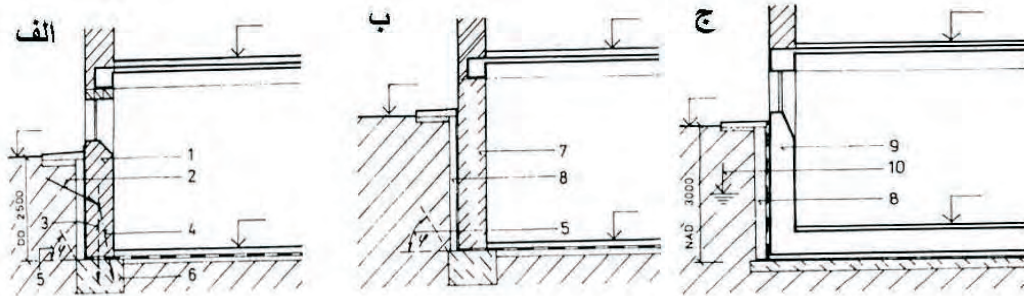
اثرات نیرو زمین اطراف را بالای این نوع دیوارها که ارتفاع آن کم است مجبور نیستیم سنجش نماییم زیرا در مقابل این نیروی کم، فشار ساختارهای عمودی طبقات بالا ساختمان بالای این دیوارها به مراتب زیادتر است (تصویر 7.2.1).

نظر به شرایط تهدابگذاری محیطی و خواص زمین محل ساختمان، اعمار ساختارها و نوع استفاده از مواد و تکنولوژی آن در طبقه زیر زمینی ساختمان با طبقات بالا تفاوت هایی را در بر خواهد داشت؛ ولی با در نظر داشت این تفاوت ها ساختمان باید بصورت کل به گونه ای طراحی گردد که ضامن استحکام، تضمین کننده طول عمر ساختمان، اقتصادی بودن و کیفیت آن باشد. از همه مهمتر اینکه بخش بیرونی ساختمان مخصوصاً دیوار های احاطوی باید با دقت کامل طراحی و اجراء گردد، زیرا بعد از ختم کار ساختمان ساحه بیرون ساختمان هموارکاری و پرکاری می شود. اگر فرضاً مشکلی در آینده بوجود می آید باید دوباره این ساحه کندنکاری شده و ترمیم گردد که این خود یک هزینه زیادی دوباره ی را به بار خواهد آورد. گاهی هم اتفاق می افتد که امکان دوباره کندنکاری و باز نمودن وجود ندارد. یکی از معیار های اساسی این نیازمندیها اینست که ساختمان در این بخش نباید استحکام خود را از دست بدهد، خصوصاً دیوار های بیرونی احاطوی ساختمان که تحت تاثیر مستقیم اثرات نیروی خاک اطراف آن، نیروی جریان آبهای زیرزمینی و هم تحت تاثیر نیروی لرزشی ناشی از عبور و مرور وسایط نقلیه می باشد.

استفاده موثر از طبقه زیر زمین ساختمان

اکثراً این بخش ساختمان برای زیست نمی باشد و عموماً جهت نگهداری اموال از آن استفاده بعمل می آید و هم بعنوان گدام، صالون

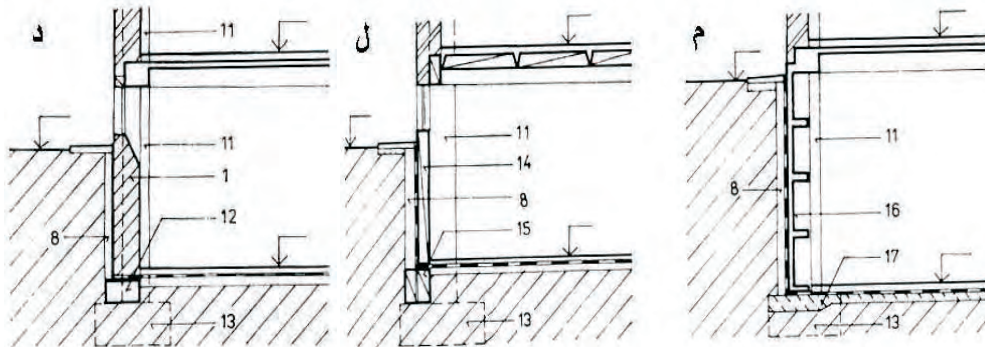
نمونه های از ساختارهای طبقه زیرزمین ساختمان



(تصویر 7.2.1: نمونه های از ساختارهای طبقه زیرزمین ساختمان)

الف- ساختار عمودی بردارنده از خشت پخته بوده و از طرف بیرون ساختمان عایق ضد آب بالایش کار شده و عایق توسط خشت کاری پخته بشکل نیم خشت در مقابل فشار نیروی زمین و دیگر ترکیبات زمین محافظت می گردد. ساختارهای افقی ساختمان که از جمله آن فرش روی اطاق می باشد، از داخل بطرف بیرون یعنی بطرف زمین متشکل از طبقات ریخت کانکریت تراز شده نهایی، عایق ضد آب و نم، کانکریت زیر ساخت فرش و بستر فشره شده جغلی میباشد. از این نوع ساختارها عموماً برای اعمار منازل رهاشی و ساختمان های عام المنفعه استفاده می گردد.

ب- ساختار عمودی بردارنده ساختمان از کانکریت ساده بوده و از طرف بیرون ساختمان عایق ضد آب بالایش کار شده و عایق توسط خشت کاری پخته بشکل نیم خشت در مقابل فشار نیروی زمین و دیگر ترکیبات زمین محافظت می گردد و ساختارهای افقی ساختمان که از آنجمله فرش روی اطاق می باشد از داخل بطرف بیرون یعنی بطرف زمین متشکل از طبقات ریخت کانکریت تراز شده نهایی، عایق ضد آب و نم، کانکریت زیر ساخت فرش و بستر فشره شده جغلی میباشد. از این نوع ساختارها عموماً برای اعمار ساختمان های عمومی یا عام المنفعه و ساختمان های صنعتی استفاده می گردد.



ج- ساختار های جعبه ای که متشکل از آهن کانکریت بوده و ساختارهای عمودی آن که دیوارهای احاطوی می باشند و ساختارهای افقی آن که سقف ها می باشند هر دو بشکل یک تشت و یا تپ آهن کانکریتی اعمار می گردند و بالای این تشت آهن کانکریتی از طرف بیرون ساختمان عایق ضد آب کار می شود و این عایق در جهت عمودی توسط خشت کاری پخته بشکل نیم خشت و در جهت افقی توسط کانکریت اساس فرش در مقابل نیروی فشار زمین و دیگر ترکیبات زمین محافظت می گردد. از این نوع ساختارها در ساحات که ارتفاع سطح آب زیرزمینی بالاتر از ارتفاع سطح تحتانی تهاداب باشد استفاده صورت می گیرد.

د- ساختار بردارنده اسکلتی کانکریتی با خشت کاری مرکب که از طرف بیرون ساختمان آن عایق ضد آب بالایش کار می شود و این عایق در جهت عمودی توسط خشت کاری پخته بشکل نیم خشت و در جهت افقی توسط کانکریت اساس کف در مقابل نیروی فشار زمین و دیگر ترکیبات زمین محافظت می گردد. از این نوع ساختارها جهت اعمار ساختمان های صنعتی و ورزشی استفاده صورت می گیرد.

ل- ساختارهای بردارنده آهن کانکریتی پانلی با دیوارهای احاطوی کانکریتی بکریخت که از طرف بیرون ساختمان آن عایق ضد آب بالایش کار می شود و این عایق در جهت عمودی توسط خشت کاری پخته بشکل نیم خشت و در جهت افقی توسط کانکریت اساس فرش در مقابل نیروی فشار زمین و دیگر ترکیبات زمین محافظت می گردد. از این نوع ساختارها جهت اعمار ساختمان های صنعتی و ساختمانیهای عام المنفعه استفاده صورت می گیرد.

م- ساختارهای بردارنده اسکلتی با دیوار های احاطوی آهن کانکریتی قیرغه دار: از این عناصر قیرغه دار جهت کم نمودن وزن ساختارها و نصب لوله کشی ها استفاده می شود. این نوع ساختارها برای اعمار ساختمان های صنعتی و ساختمان های عام المنفعه می باشد.

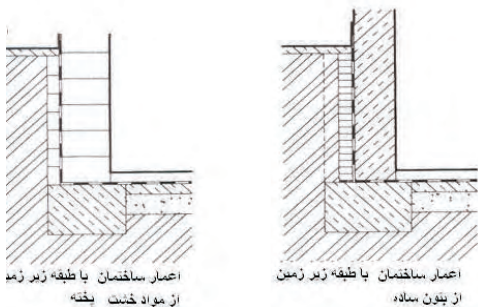
1- دیوار خشت پخته، 2- اثرات نیروی فشار زمین که در اثر عبور و مرور وسایط نقلیه بوجود می آید، 3- عناصر عمودی، 4- مجموع نیرو ها، 5- شیب طبیعی زمین، 6- تهاداب فیه ای، 7- دیوار مرکب از کانکریت، 8- خشت کاری بشکل نیم خشت جهت حفاظت عایق ضد آب و نم، 9- دیوار آهن کانکریتی، 10- ارتفاع سطح آب زیر زمینی، 11- ستون اسکلت، 12- تهاداب آهن کانکریتی یکپارچه، 13- تهاداب منفرد اسکلت، 14- پانیل آهن کانکریتی، 15- بیم آهن کانکریتی فابریکه ای، 16- دیوار آهن کانکریتی قیرغه دار، 17- آهن کانکریت متشنج قبلی اساس فرش که جهت حفاظت عایق ضد آب و نم اعمار می گردد.

ریخت کانکریت و ولدنگ به سیستم اسکلیت وصل می گردد، را می توان مشاهده کرد.

دیوار احاطوی با دیوار محافظتی عایق هر دو بالای یک رینگ کانکریتی فابریکه ای قرار دارند (تصویر ل 7.2.1) و این رینگ آهن کانکریتی بالای تهداب منفرد کانکریتی اسکلیت قرار می گیرد. در صورت اعمار طبقه زیر زمین ساختمان به عمق زیاد تر از سیستم اسکلیتی ساختمان با دیواری های احاطوی سبک شده آهن کانکریتی یکرخت و یا پائیلی قیرغه ای استفاده می کنیم (تصویر م 7.2.1).

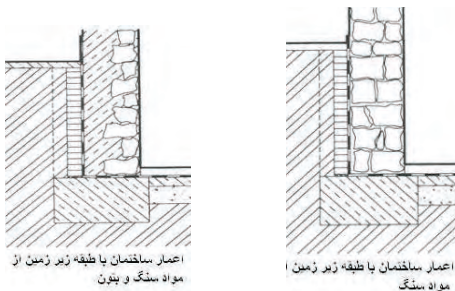
در هنگام طراحی و دیزاین طبقه زیر زمین ساختمان باید در نظر گرفت که دیوار احاطوی ساختمان زیر زمینی که متشکل از خشت پخته، کانکریت ساده و یا آهن کانکریت است چگونه در مقابل سرما، کاندیزیشن و یا عرق که از یکجا شدن هوای سرد و گرم بوجود می آید و یا بوجود آمدن پوپنک در داخل اطاق محافظت کرد.

ساختارهای طبقه زیر زمین ساختمان نظر به استفاده مواد:



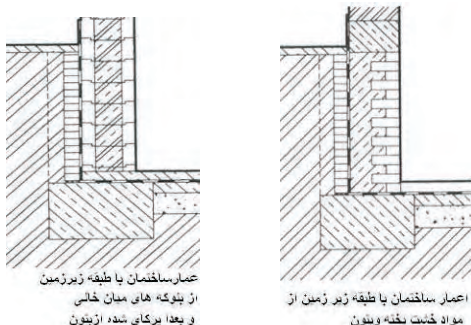
اعمار ساختمان با طبقه زیر زمین از مواد خشت پخته

اعمار ساختمان با طبقه زیر زمین از بتون ساده



اعمار ساختمان با طبقه زیر زمین از مواد سنگ و بتون

اعمار ساختمان با طبقه زیر زمین از مواد سنگ



اعمار ساختمان با طبقه زیر زمین از بلوکه های میان خالی و بعداً برکای شده از بتون

اعمار ساختمان با طبقه زیر زمین از مواد خشت پخته و بتون

(تصویر ل 7.2.3 ساختارهای طبقه زیر زمین ساختمان نظر به استفاده مواد)

اگر طبقه زیر زمین ساختمان با ساختارهای خشت پخته در عمق بیشتر زمین قرار دارد بهتر خواهد بود که با ستون ها تقویت شود و یا مکمل از کانکریت ساده بدون شکاف با استحکام بیشتر اعمار گردد (تصویر ب 7.2.1). امروز در اروپا شرکت های تولیدی هستند که خشت پخته مخصوص طبقه های زیر زمین ساختمان را با استحکام بیشتر از خشت های دیگر و یا بلوک های میان خالی که بعداً در خود ساختمان کانکریت ریزی شده با سیخ های گول با هم وصل می گردند به بازار عرضه می نمایند.

کانکریت اساس فرش آن مانند یک تخته هموار با ضخامت 15 سانتی متر می باشد و دیوارهای احاطوی آن ضرورت به عایق ضد سرما ندارد و خود رطوبت هوا را تنظیم می نماید و فضای بهتر اقلیمی را در داخل اطاق بوجود می آورد. یکی از مزیت های عمده این دیوارهای خشتی استحکام بالا و آسان بودن طرز اعمار آن می باشد.



(تصویر 7.2.2: نمونه ساختارهای باربر خشتی طبقه زیر زمین ساختمان)

اگر طبقه زیر زمین ساختمان در عمق خیلی زیادتر از سطح زمین قرار داشته باشد و یا در عمقی که سطح ارتفاع آب زیر زمینی بالاتر از ارتفاع سطح تحتانی تهداب است، تمام ساختمان و طبقه زیر زمینی را با تهداب های بشکل یک جعبه یا قوطی یکپارچه آهن کانکریتی اعمار می نماییم (تصویر ج 7.2.1).

در ساختارهای اسکلیتی ساختمان که دیوارهای احاطوی بیرون فقط هدف پوشش ساختمان را دارا می باشد و زمین دارای استحکام بالا بوده و ارتفاع دیوار ساختمان بیش از 2 متر در عمق زمین قرار ندارد، می توان این دیوارها را بدون کدام ترتیبات ویژه طراحی و اعمار نمود. اگر ارتفاع دیوار ساختمان بیش از 2 متر در عمق زمین قرار داشته باشد باید در جهت افقی دیوار و در فاصله های معین سیخ گول فلزی گذاشته شود (تصویر د 7.2.1).

بین تهداب های منفرد اسکلیت و زیر این دیوارها غیر بردارنده احاطوی تهداب های از کانکریت ساده اعمار می شود و در صورت ایجاب این تهداب ها توسط رینگ آهن کانکریتی با هم وصل می گردد. همچنان به همین شکل برای اعمار ساختمان ها با طبقه زیر زمینی با استفاده از سیستم پائیلی دیوارهای احاطوی آن که از پائیل های آهن کانکریتی فابریکه ای می باشد عمل می نماییم. از این سیستم امروز معمولاً برای ساختمان های پائیلی با دیوارهای بردارنده عرضی استفاده می شود و طبقه زیر زمین ساختمان بخش تخریکی لوله کشی و پیپ کشی را تشکیل می دهد (تصویر ل 7.2.1).

در (تصویر ل 7.2.1) نمونه آشکار اعمار طبقه زیر زمین ساختمان با سیستم اسکلیتی پائیلی آهن کانکریتی که دیوارهای احاطوی شان از پائیل های آهن کانکریتی فابریکه ای بوده و توسط

7.3. نیازمندیهای دیگر طبقه زیرزمین ساختمان

یکی از نیازمندی های مهم این بخش ساختمان فرش روی اتاق می باشد که باید نظر به نوع استفاده بعدی آن طراحی و اجرا گردد. مثلاً اگر هدف از استفاده این بخش گاراژ و یا سالون ورزشی و یا سونا باشد، نظر به ضرورت آن ترکیب ساختار این فرش ها از لحاظ مواد استحکام و انتقال حرارت بررسی می شود. این فرش باید دارای مقاوت حرارت (R_N) کافی باشد.

گرم گیری فرش روی اتاق طبقه زیرزمین ساختمان

اگر یک ساحه را در سطح فرش روی اتاق به عمق الی 0,5 متر از سطح بیرون ساختمان و 2 متر از سطح داخلی دیوار احاطوی انتخاب نماییم، در آنصورت مقاوت حرارتی نورمی (R_N) این ساحه قرار ذیل است:

در ساختمان های موجوده و اعمار مجدد: $R_N = 1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 مقدار توصیه شده در ساختمان های جدید: $R_N = 2,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 و مقدار توصیه شده برای ساختمان های که در ارتفاع عمیق تر قرار دارند قرار ذیل است:

در ساختمان های موجوده و اعمار مجدد: $R_N = 1,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 مقدار توصیه شده در ساختمان های جدید: $R_N = 1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

گرمگیری دیوارهای طبقه زیر زمین ساختمان

اگر در داخل طبقه زیر زمین ساختمان گرمگیری صورت می گیرد مقاوت حرارتی دیوارهای بیرونی این طبقه باید از 0,7 الی 2 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ باشد.

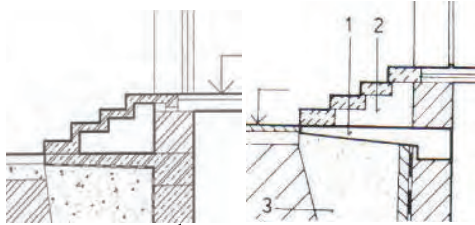
این بدان معنی است که دیوار احاطوی طبقه زیر زمین ساختمان باید از موادی اعمار گردد و یا توسط موادی عایق گردد که بتواند جوابگوی این مقدار تعیین شده باشد. اگر طبقه زیر زمینی ساختمان به گرمگیری ضرورت ندارد. پس R_N را باید سقف این بخش مقدار تعیین شده مقاوت حرارت دارا باشد. یکی از مشکلات امروزی طبقه زیر زمین ساختمان انتقال رادون ها از زمین از طریق دیوارهای احاطوی بدخل این بخش ساختمان می باشد. از این رو کوشش صورت می گیرد تا از طریق عایق نمودن و درز گیری دیوارهای احاطوی اثرات انتقال این رادون ها را بدخل به حدافل رسانده و یا از انتقال آن کاملاً جلوگیری صورت گیرد.

7.4. ساختارهای ضمیمه ای طبقه زیر زمین ساختمان

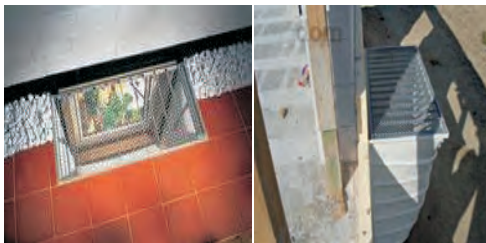
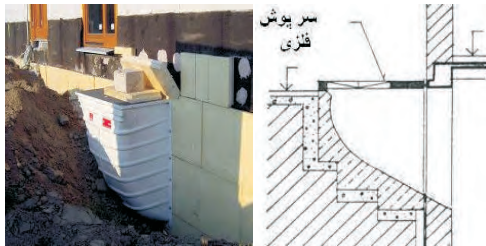
اعمار بخش خارجی طبقه زیرزمین ساختمان که عبارت از زینه های امتداد یافته، پیک، رامپ، نورگیر که جهت روشنایی، هوا کشی و یا انتقال مواد سوخت استفاده می شود می باشد. همه این ساختار ها از لحاظ استاتیکی هیچ ارتباط با ساختار های بردارنده ساختمان ندارند و مستقیماً بالای زمین اثر نموده و به مراتب کمتر از کل ساختمان نشست می نمایند. از این رو بهتر خواهد بود که آنها را بشکلی از اشکال با ساختارهای بردارنده ساختمان وصل نماییم تا در آینده از ساختارهای ساختمان جدا نشده و تغییر حالت ننمایند و تطبیق این امر از چندین طریق صورت پذیر است.

بخش های ضمیمه ای خارجی ساختمان که بشکل محکم با ساختمان وصل می باشند

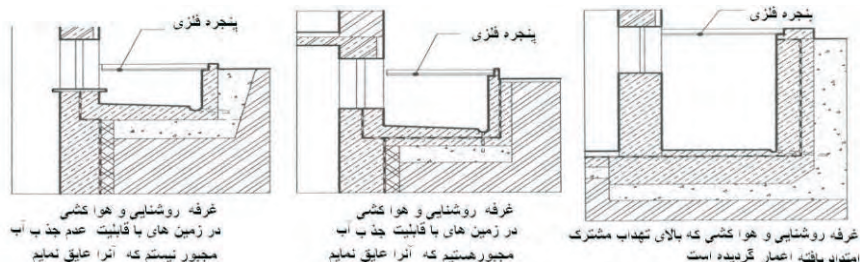
اعمار بخش های تکمیلی ساختمان از طریق اعمار آنها در تهادب مشترک و امتداد یافته ساخته (امتداد یافته از طریق اعمار کانسول ها در تهادب میسر می شود) و یا گذاشتن کانسول از خود ساختمان بطرف بیرون جهت وصل بعدی صورت میگیرد. بنابر این بخش های تکمیلی ساختمان با استحکام کامل با خود ساختمان متصل می باشند و با خود ساختمان همزمان نشست می نمایند (تصویر 7.4.1, 2, 3). البته اعمار این بخش ها بدین شکل فقط برای اعمار بخش های تکمیلی کوچک مناسب می باشد، مثلاً برای اعمار زینه های کوتاه با تعداد کم پله و اعمار غرفه های کوچک که جهت روشنایی، هوا کشی و یا انتقال مواد سوخت استفاده می شوند.



(تصویر 7.4.1: زینه های که بالای کانسول گذاشته شده اند: 1- کانسول که از ساختمان به بیرون اعمار گردیده، 2- دیوار جانبی که پله های زینه به آن تکیه داده شده، 3- زمین فشرده شده و قابل انتقال)



(تصویر 7.4.2: نور گیر روشنایی و هوا کش)



(تصویر 7.4.3: غرفه های روشنایی و هوا کش)

8. عایق نمودن ساختمان در مقابل آب و نم

یکی از عناصر مهم و حیاتی برای ساختمان عایق نمودن آن در مقابل تأثیرات میخانیکی، فیزیکی، کیمیاوی و دینامیکی زمین اطراف آن می باشد و این تأثیرات از اثر آب، نم، رطوبت، سردی، صدا، لغزش و غیره بوجود می آیند. خواص و ترکیب مواد ساختمانی که از آن برای اعمار ساختمان های ربنایی استفاده می شود دارای خواص تخلخل (شبيه اسفنج) بوده و به همین لحاظ به آسانی آب و نم و یا رطوبت را جذب می نمایند و همین آب و نم است که برای بقای این مواد مضر می باشد؛ فلذا ساختمان را در مقابل این اثرات باید حفاظت نمود. مواد تعمیراتی دیگر از قبیل سنگ، تمام انواع کانکریت ها مصالحه های سمنتی دارای خواص تخلخل نبوده از این رو در مقابل جذب آب و نم کمی بیشتر مقاومت دارند تا مواد خلاً دار که بزودی آب را جذب می نمایند. مقدار نم که در دیوار موجود است وابستگی به مقدار و فشار آبی که بالای آن اثر می گذارد دارد.

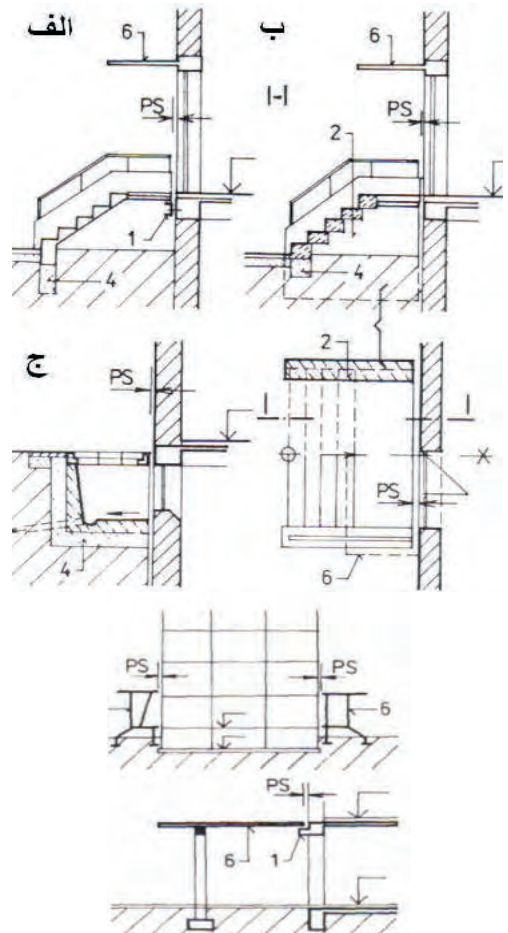


(تصویر 8.1.1: عایق ضد آب و نم)

بوجود آمدن نم و رطوبت در ساختارهای ساختمان های رو بنایی اثرات بسیار منفی از خود بجا می گذارد و بزودی باعث ضعیف شدن و از بین رفتن آن گردیده، خسارات بسیار زیادی را برای ساختمان به بار می آورد. اثرات فوری نم و رطوبت در ساختمان را بالای ساختارهای چوبی می توان دانست و میتوان مشاهده کرد که چگونه نم و رطوبت باعث پوسیدن و بعداً از بین رفتن چوب می گردد. دیوار خشتی که از خشت درست پخته نشده اعمار می گردد دارای ترکیبات مضر (سولفید آهن و دیگر مواد قابل حل) بوده که در اثر نم و رطوبت در داخل دیوار تجزیه کیمیاوی می شود. این پروسجر کیمیاوی می تواند در داخل چونه و ملات دیوار که درست عایق نگرندیده و نم و رطوبت زمین بالای آن اثر می کند هم جریان پیدا کند. در اثر داخل شدن نم و رطوبت به داخل دیوار سطح داخلی دیوار را پوینک ها فرا می گیرد و این پوینک ها گر چه بخود دیوار بسیار ضرر نمی رسانند ولی از لحاظ صحی، نظافت و زیبایی ناگوار می باشند. ساختارهای کانکریتی و آهن کانکریتی در مقابل اثرات آب خالص زیر زمینی و نم مقاومت خوبی دارند از این رو توصیه می گردد که از آن برای اعمار ساختارهای تهداب ها استفاده شود؛ ولی اگر آب نا خالص زیر زمینی بالای تهداب اثر کند اثرات ناگواری از خود بجا می گذارد، زیرا که آبهای زیرزمینی ناخالص دارنده اسید و فاضلاب آب های صنعتی می باشند که برای تهداب ها مضر می باشند. مواد ساختمانی نمناک و مرطوب زود خواص عایقیت حرارتی خود را از دست می دهند و زمانیکه در خلال سلول های کوچک این مواد که در آن هوا وجود

ساختارهای ضمیمه ای طبقه زیرزمین ساختمان که به خود ساختمان وصل نمی باشند

این نوع ساختارهای تکمیلی توسط یک فاصله معین ایجاد شده از همدیگر جدا بوده و یا بشکل آزاد بالای کانسول که از ساختمان بطرف بیرون اعمار گردیده گذاشته می شوند و یا هم بشکل مفصلی توسط چنگک های مخصوص به خود بدنه ساختمان آویزان می گردند. در تمام این موارد این ساختارهای تکمیلی مجزا از خود ساختمان نشست می نمایند. هرگاه این ساختارهای تکمیلی بروی کانسول های اعمار شده از ساختمان گذاشته شوند باید زیر این کانسول ها از خاک پرکاری و خاک بصورت درست فشرده شود چرا که اگر این زمین زیر کانسول فشرده نباشد و جایگاه خالی در آن موجود باشد می توانند در زمان نشست خود ساختمان این ساختارهای تکمیلی بشکنند. عایق نمودن این نوع ساختارها در مقابل آب و نم دشوار بوده ولی به هر صورت بهتر خواهد بود که این ساختارها را مانند زبنه های امتداد یافته طویل، پیک های ساختمان، و یارمپ های طویل عایق نمود.



(تصویر 7.4.4: ساختارهای ضمیمه ای طبقه زیرزمین ساختمان که به خود ساختمان وصل نمی باشند، 1- کانسول اعمار شده و کشیده شده از ساختمان، 2- دیوار جانبی که پله های زبنه بدان تکیه داده شده، 3- زمین فشرده شده و قابل سرایت، 4- جغل اندازی، 6- پیک ساختمانی)

دارد نم و یا آب جای می گیرد خواص عایقیت حرارتی آنها تضعیف می شود.

بنابراین بخاطر جلوگیری از این وقایع باید ساختارهای ساختمان را در مقابل آب زیرزمینی و نم و رطوبت عایق نمود. ساختمان های نمناک و مرطوب ارزش خود را به مرور زمان از دست می دهند و هزینه حفظ ساختمان در مقابل این عوامل افزایش یافته و در صورت عدم برطرف نمودن نم و رطوبت در داخل ساختمان باعث بوجود آمدن امراض مختلف برای انسان می گردد.

8.1. تقسیم بندی اساسی عایق ها

ایزولشن (عایق بندی) های طبقه زیرزمینی ساختمان را به دو بخش تقسیم می نماییم: ایزولشن های طبقات افقی و ایزولشن های دیوار های احاطوی عمودی. وظیفه ایزولشن دیوار های افقی ممانعت از ورود و نفوذ آب و نم و رطوبت از زمین زیر هیدروایزولشن بطرف بالای هیدرو ایزولشن می باشد.

وظیفه هیدرو ایزولشن های عمودی عبارت از حفاظت دیوارها در مقابل اثرات آب و نم جوی و اثرات آب و نم که از زمین اطراف دیوارها بر دیوارها اثر می کنند می باشد؛ این هیدروایزولشن عمودی باید با هیدروایزولشن افقی بطور درست بشکل یک لخت بدون وقفه از بخش زیر سطح زمین بیرون ساختمان الی بخش بالای سطح زمین بیرون ساختمان وصل گردد. این اتصال باید بشکل یک تشت و یا تب اسفالتی و یا پلاستیکی بوجود آید و این تشت زمانی بوجود می آید که هیدروایزولشن های عمودی و افقی بطور درست با هم اتصال داشته باشند .

طرح و دیزاین خوب هیدروایزولشن و یا عایق ضد آب وابستگی به مهارت و فهم انجینیر ساختمان که پروژه را طراحی کرده است دارد که تا چه اندازه مقدار و اثرات آب ساحه را که در آن ساختمان اعمار می گردد مطالعه و مورد ارزیابی قرار داده است.

تقسیم بندی عایق مورد نظر و موارد استفاده آن

- عایق در مقابل آب و نم و رطوبت (هیدروایزولشن)،
- عایق در مقابل مواد کیمیایی،
- عایق در مقابل سرما و گرما یا عایق حرارتی (تیرموازلشن)،
- عایق در مقابل صدا یا عایق صوتی،
- عایق در مقابل اهتزاز (لرزش) و اثرات دینامیکی.

تقسیم بندی عایق نظر به طبقات ساختمان

- عایق نمودن طبقه بالا (تشت بام) با هیدروایزولشن،
- عایق نمودن طبقه زیرزمین ساختمان با هیدروایزولشن.

تقسیم بندی عایق نظر به اثرات آنها

- هیدروایزولشن در مقابل رطوبت زمین.
- هیدروایزولشن در مقابل آب های زیر زمینی:

الف- عایق در مقابل آب های بدون فشار یعنی با فشار الی 0,02 Mpa،

ب- عایق در مقابل فشار آب های زیر زمینی با فشار بالاتر از 0,02 Mpa،

ج- عایق در مقابل آب های آگریسیف و یا مخرب،

د- عایق در مقابل آبهای نرم.

تقسیم بندی عایق نظر به قابلیت جذب زمین و مقدار درجه رطوبت زمین زیر و اطراف تهداب

- عایق در مقابل رطوبت زمین

رطوبت زمین عبارت از آبی است که بشکل وابسته جاری نمی گردد بلکه بشکل قطرات جریان پیدا می کند و هم توسط تبدیل شدن

بخار به آب و کاندنیشن (تعرق) به جهت های مختلف جریان پیدا می کند.

- عایق در مقابل آب های آزاد جریان یافته

آب های آزاد جریان یافته بدون نیرو فشار زمین بشکل قطره-قطره (آب قوه جاذبه ای) در زیر ساختمان ها جریان دارد بدون این که یک سطح همیشگی آب را بوجود بیاورند.

- عایق در مقابل نیروی فشار آب

آب های با فشار باعث ایجاد فشارهای هیدرواستاتیک و هیدرودینامیک می شود و در زمین های که قابلیت جذب آب را دارند یک سطح همیشگی آب را بوجود می آورند.

تقسیم بندی عایق نمودن ساختمان نظر به اصول

ساختمان های روبنایی را در مقابل رطوبت و نم زمین اطراف و زمین تحتانی ساختمان بشکل مستقیم غیر مستقیم در مقابل اثرات فزیک و تخنیک بر اساس استفاده از شیوه های ذیل محافظت کرده می توانیم:

الف - بشکل غیر مستقیم

عناصر مخرب را از اطراف ساختمان دور و یا در صورت امکان اثر آن را بر ساختمان از بین می بریم.

حفاظت غیر مستقیم طبقه زیر زمین ساختمان در مقابل اثرات آب ها بشکل ذیل انجام می یابد:

- نصب پیپ های دریناژ در زمین های که قابلیت جذب آب آن ها کم است و ارتفاع زمین اطراف ساختمان هموار نبوده بلکه بشکل مایل می باشد امکان پذیر است. این دریناژ در اطراف کل ساختمان به ارتفاع سطح تحتانی تهداب در داخل یک بستر جغلی گذاشته می شود؛ البته این دریناژ باید داری شیب بوده و بطرف عمیق تر زمین خارج از محوطه ساختمان به جوی ها و یا هم بشکل آزاد بداخل عمق زمین گذاشته شده، بعداً اطراف این دریناژ را جغل اندازی نماییم تا بعد از خاکریزی سوراخ های این پیپ دریناژ پر نگردد و بعد از جمع آوری آب این آب را توسط شیبی که دارد به خارج از ساختمان انتقال بدهد (تصویر 8.1.1).

- پایین آوردن سطح زمین اطراف ساختمان و نصب دریناژ،

- صرف نظر کردن از اعمار طبقه زیر زمین ساختمان،

- ایجاد دیوار های محافظوی توسط اینجکشن زمین اطراف ساختمان که بتواند مانع ورود آب به نزدیک ساختمان گردد.



(تصویر 8.1.1: نصب و جابجایی پیپ دریناژ در اطراف ساختمان)

8.2. سیستم های هیدروایزولشن

از همه زیادتیر در سیستم های هیدروایزولشن از هیدروایزولشن های پوششی استفاده می شود و این هیدروایزولشن ها از اسفالت و یا پلاستیک تشکیل شده اند. همین هیدروایزولشن باعث حفاظت ساختمان از طرف بیرون می گردد و با انتخاب و اجراء درست آن می توانیم ساختمان را در مقابل اثرات مخرب آب و نم و رطوبت محافظت نماییم. یکی از شیوه های جدید و مدرن عایق ساختن ساختمان در مقابل آب و رطوبت استفاده از اسفالت مایع می باشد. این اسفالت ضرورت به گرم کردن ندارد که بشکل مایع درآید، زیرا خود همواره بشکل مایع می باشد. این مواد با خاصیت الاستیکی و یا ارتجاعی ترکیبی از اسفالت و مواد پلاستیکی است که بعد از 24 ساعت از کشیدن آن بروی دیوار یک سطح کاملاً با پوشش بدون درز و شکاف عایق را بوجود می آورد. ضخامت آن نظر به موارد استفاده قرار ذیل است:

- عایق نمودن در مقابل رطوبت زمین با ضخامت 2,5 ملی متر،
- عایق نمودن در مقابل آب که با نیرو جاذبه زمین جریان دارد 3 میلی متر،

- عایق نمودن در مقابل نیروی فشار آب های ایستاده 4 میلی متر. طبقه محافظتی آنرا پارچه های نازک پلی پروپیلن تشکیل می دهد که همزمان بعد از کشیدن عایق بروی دیوار بروی آن گذاشته شده و به آسانی آنرا فشار می دهیم تا بچسبد. از این طریق برای عایق نمودن دیوارهای خشتی و کانکریتی استفاده می شود.



(تصویر 8.2.1: هیدروایزولشن اسفالتی پوششی)

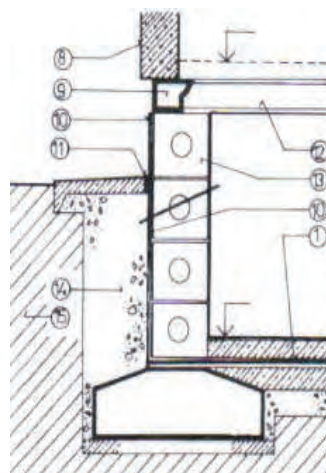
- هیدروایزولشن های بیتومینی: عموماً در چند لایه کار می شود تا بتواند مانع احتمال بوجود آمدن اشتباهات هنگام نصب شود و همزمان این لایه ضخیم می تواند مانع تخریب میخانیکی ایزولشن

ب - بشکل مستقیم. اعمار تهداب ها از مواد هیدروایزولشن دار که بتواند مانع ورود آب های مضر به ساختارهای تهداب گردد. حفاظت مستقیم طبقه زیر زمین ساختمان در مقابل اثرات آب ها بشکل ذیل انجام می یابد:

- اعمار ساختارها از موادی که خود ضد آب و نم می باشند،
- استفاده از خشت ها، کانکریت ها و مصالحه با خاصیت ضد آب؛ البته استفاده از این مواد زمانی امکان پذیر است که ارتفاع سطح آب زیر زمینی از سطح تحتانی تهداب پایین تر باشد و زمین اطرف ساختمان قابلیت جذب آب را داشته باشد (تصویر 8.1.2)،

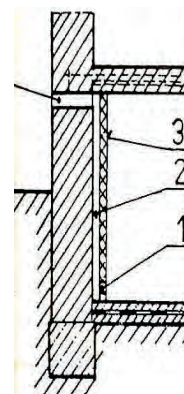
- با ایجاد حفره هوا می توانیم یک کانال ایجاد کنیم که از طریق آن هوا همیشه جریان داشته باشد و همین جریان باعث خشک شدن ساختمان می گردد (تصویر 8.1.3). از این طریق عموماً برای اصلاح و اعمار مجدد ساختمان های قدیمی استفاده صورت می گیرد،

- استفاده از هیدروایزولشن درست و مناسب بهترین شیوه عایق نمودن ساختمان در مقابل آب نم و رطوبت می باشد.



(تصویر 8.1.2: عایق نمودن عمودی ساختمان در مقابل آب و رطوبت

توسط پلاستر ضد آب، 1- هیدروایزولشن، 8- دیوار احاطوی، 9- رینگ، 10- پلاستر ضد آب، 11- قیر ریزی، 12- سلب، 13- بلوک، 14- جغل اندازی، 15- زمین اطراف ساختمان).



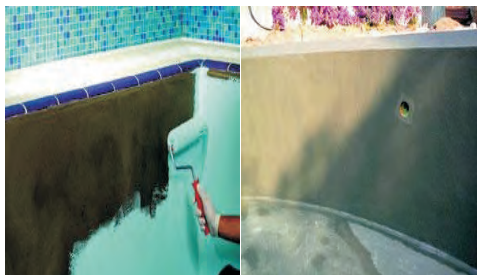
(تصویر 8.1.3: ایجاد حفره هوا در داخل طبقه زیر زمینی ساختمان جهت خشک نگهداشتن دیوار، 1- سوراخ های هوا کش، 2- حفره هوا، 3- دیوار نازک خشتی)

- **پلاسترهای هیدروایزولشن** بر اساس سمنت یک سطح کامل عایق بدون درز و شکاف عایقی را بوجود می آورد. خصوصاً این هیدروایزولشن می تواند عایق خیلی خوب برای ساختارهای که از کانکریت است باشد. ضخامت این پلاسترها از 3 الی 10 میلی متر می باشد و البته در چند لایه بروی سطح مطلوب که درز نداشته باشد و عاری از خاک باشد کاشانیده می شود. این هیدروایزولشن ها را می توان در مقابل فشار آب در داخل ساختمان هم استفاده کرد.



(تصویر 8.2.6: پلاسترهای ایدروایزولشنی)

- **پلاستیک مایع** یکی از هیدروایزولشن های دیگری است که در ساختمان های رهاششی مورد استفاده زیاد قرار می گیرد مخصوصاً زیر سرامیک و کاشی؛ هم برای عایق نمودن ساحات که احتمال وجود آب در آنجا زیاد است و همچنین برای عایق نمودن عناصر نه چندان بزرگ ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد.



(تصویر 8.2.7: پلاستیک مایع)

- **کانکریت های ضد آب**، با ضخامت معین مانع ورود آب تحت فشار معین در زمان معین می گردند و برای بالا بردن ظرفیت عایق در برابر آب کانکریت و مقابله با آب های مضر از مواد ترکیبی مخصوص که بشکل پودر و یا مایع بوده و خاصیت عایقی در برابر آب را دارند و با کانکریت مخلوط می گردند استفاده می شوند.

همچنان مواد ترکیبی دیگر بنام هیدرو پوینگ توانایی کانکریت را در مقابل عدم جذب و نفوذ آب بلند می برد. هنگام استفاده از این مواد باید در 4 روز اول جوش خوردن و خشک شدن کانکریت را تحت مطالعه قرار داد و ایجاد درز و ترک را که از اثر عوامل بیرون بوجود می آید در کانکریت بصورت دقیق تعقیب کرد.

عایق ساختن بیشتر ساختمان در مقابل نم و رطوبت زمین از طریق به اجراء در آمدن شیوه های ذیل انجام می پذیرد:

- امپریگشن و انجکشن توسط مواد کیمیای که متشکل از (آب شیشه و پارافین) می باشد،
- ایجاد موانع جلو آب توسط ایجاد سد فلزی و یا سد ورقی ضخیم پلاستیکی،
- خشک نمودن توسط استفاده از الکترو سموسیس.

هم گردد. تعداد لایه های که به چه مقدار باید کار شود وابسته به فشاری که هیدرو ایزولشن توان برداشت آنرا دارد می باشد.



(تصویر 8.2.2: هیدروایزولشن بیتومینی)



(تصویر 8.2.3: در هنگام نصب هایدروایزولشن بیتومینی باید دقت شود که حداقل 10 سانتی متر یکی بالای دیگر قرار بگیرند)

- **هیدروایزولشن های پلاستیکی پوششی** از مواد ذیل می تواند باشد: (PVC, PIB, ECB, EVA). هیدروایزولشن های پلاستیکی عموماً در یک لایه اجراء می گردد. از این رو بخاطر حفاظت شان در مقابل اثرات میخانیکی یک لایه محافظتی دیگر بروی آن کار می شود.



(تصویر 8.2.4: هیدروایزولشن های پلاستیکی که بشکل رول به ساحه ساختمان آورده می شوند و خود قابلیت چسپ را دارند و مستقیماً بروی کانکریت چسپانده می شوند.)



(تصویر 8.2.5: نوارهای فلزی و یا مسی نازک برای تقویت هیدروایزولشن های که تحت فشار بالا قرار دارند استفاده می شوند)

8.3. انتخاب هیدروایزولشن موثر و درست

انتخاب درست هیدروایزولشن وابسته به نتایج بررسی جیولوژیکی ساختمان و معلومات جامعه درباره موجودیت آب های زیرزمینی و معلومات مکمل درباره تهداب گذاری ساختمان دارد.

الف - نتایج بررسی جیولوژیکی

- نوع زمین نظر به فرکشن،
- قابلیت جذب زمین،
- قابلیت فشرده شدن زمین که مستقیماً استحکام هیدروایزولشن را تحت الشعاع قرار می دهد.
دیگر باید مواردی نیروهای میخانیکی پایین، متوسط و بلند را که بروی هیدروایزولشن اثر می نماید مورد مطالعه قرار داد. این نیروهای میخانیکی نظر به جهت و حجم تنش های ایجاد شده مورد ارزیابی قرار می گیرند این تنش ها در اثر وزن خود ساختار ها، فشار زمین های اطراف ساختمان، وزنه های وسایل، تغییر شکل زمین اطراف تهداب، تغییر شکل ساختارهای ساختمان و عملکرد ماشین های ساختمانی در اطراف ساختمان بوجود می آیند.

در اثر مقدار پایین نیروهای میخانیکی صرف تنش عمودی بالای هیدروایزولشن وجود دارد. در اثر مقدار متوسط نیروهای میخانیکی تنش تانجانتی بالای هیدروایزولشن بوجود می آید و این تنش در سطح وسیع منتقل خواهد شد و این تنش پایدار بوده و یا بسیار کم تغییر می کند. در اثر مقدار بزرگ نیروهای میخانیکی تنش های عمودی و تانجانتی بوجود می آیند. این تنش در سطح کوچک منتقل می شود و پایدار نبوده، اندازه و جهت آن قابل تغییر است، مثلاً اثرات دینامیکی وزنه های ماشین آلات. زمانی که می دانیم هیدروایزولشن تحت اثرات متوسط و یا بزرگ وزنه های میخانیکی قرار دارد باید انقباض و انبساط هیدروایزولشن را مورد توجه جدی قرار دهیم و جهت بدست آوردن نتیجه خوب و با اطمینان از هیدروایزولشن باید سطح که در آن هیدروایزولشن کار می شود بصورت درست آماده کنیم. ضخامت عایق ضد نم و رطوبت زمین وابستگی به قابلیت جذب زمین دارد.

ب - معلومات جامع درباره موجودیت آب های زیرزمینی

- بررسی کیمیاوی لابراتور آب زیر زمینی،
- بررسی حد اکثر سطح ارتفاع آب زیر زمینی،
- بررسی منبع آب زیر زمینی.
تخنیک عایق هیدروایزولشن طرح شده برای ساختمان تحت اشعاع سطح آب های زیر زمینی می باشد و توسط ایجاد سونداژ و یا چاه سطح ارتفاع این آب ها مشاهده و اندازه می گردد ولی از همه مفید تر برمه زمین و ایجاد سونداژ است چرا که در این سونداژ ها نظر به حجم کمی که دارند سطح آب نزول نمی کند.

برای طرح و پیشنهاد هیدروایزولشن سطح آب زیرزمینی موجود همان زمان اندازه گیری مهم نیست بلکه سطح ارتفاع حداکثر آن در طول مدت طولانی مهم می باشد. عایق نمودن ساختمان در مقابل نم و رطوبت زمین عبارت از حفاظت آن در مقابل موجودیت همه اثرات آب های زمین اطراف که می توانند با فشار هیدرواستاتیکی بالای آن عمل نمایند می باشد.

ج - معلومات مکمل درباره تهداب گذاری ساختمان

- پروژه های نمای بالای ساختمان که اتصال واحد های آن بشکل واضع ترسیم گردیده است.
- پروژه های نمای قطع طولی و عرضی ساختمان که بتواند تمام سطوح ارتفاعات سطح تحتانی تهداب و موقعیت تونل های ایجاد شده در تهداب را طبقه به طبقه نشان بدهد. بتون زیر ساخت حداقل باید

14 روز خشک شود تا بتوانیم هیدروایزولشن را بروی آن کار نماییم.

8.4. اصول ساختاری در زمان نصب هیدروایزولشن

چارچوب هیدروایزولشن شامل عناصری است که باعث ایجاد شرایط مناسب برای عایق نمودن طبقه زیرزمینی ساختمان در مقابل رطوبت و نم زمین می گردد. ترکیب ساختار این هیدروایزولشن مربوط به نوعیت رطوبت و آب است که بالای ساختمان اثر می کند.

چارچوب هیدروایزولشن را بشکل ذیل تقسیم بندی می نماییم:
- چارچوب هیدروایزولشن در مقابل رطوبت و نم زمین با سه لایه اساسی:

- 1- زیر ساخت
- 2- هیدروایزولشن
- 3- لایه محافظتی

- چارچوب هیدروایزولشن در مقابل نیرو فشار آب زمین با چهار لایه اساسی:

- 1- زیر ساخت
- 2- هیدروایزولشن
- 3- لایه محافظتی
- 4- ساختار محکم و با استحکام که تخریب نشود.

- چارچوب هیدروایزولشن در مقابل آب های مضر و یا اگرسیف زمین با شش لایه اساسی:

- 1- زیر ساخت
- 2- لایه کمی
- 3- لایه محافظتی
- 4- هیدروایزولشن
- 5- لایه محافظتی
- 6- ساختار محکم و با استحکام که تخریب نشود.

زیر ساخت هیدروایزولشن

برای بدست آوردن هیدروایزولشن پوششی خوب و مناسب اسفالتی باید زیر ساخت آن محکم (بدون پاش شدن) نیمه درشت و خوب خشک شده باشد تا بتواند این هیدروایزولشن بدون کدام مشکل بصورت مناسب نصب گردد. زیر ساخت های هیدروایزولشن از ترکیب ذیل بوجود می آید:

- 1- ساختار کانکریتی با اصلاح سطح روی کانکریت،
- 2- زیر ساخت کف از کانکریت و زیر ساخت دیوار از پانیل آهن کانکریتی فابریکه ای با پلاستر،
- 3- تخته های ترموایزولشن مثلاً از پالسترین و یا پنبه شیشه ای و یا از مواد شبیه اینها.

زیر ساخت های کانکریتی باید صاف و یا نیمه درشت باشد و نباید شیره سمنت بروی شان نمایان باشد، ضخامت آنها از 1,5 الی 2,5 سانتی متر باشد، در سطح روی کانکریت در اثر صاف کاری نادرست نباید سوراخ ها بوجود بیایند؛ این سوراخ ها بعداً باعث پاره شدن هیدروایزولشن می گردند و از کیفیت کلی عایق می کاهند. زیر ساخت کانکریتی اصلاح شده بالای یک لایه با ضخامت 8 الی 15 سانتی متر از کانکریت و یا آهن کانکریت بروی زمین جعل دار و یا بستر جغلی 25 سانتی متر اعماری می گردد. حد اکثر پختی و بلندی برای سطح آماده شده برای عایق کاری 5 ملی متر با اندازه گیری با یک لیول 2 متره می باشد. اگر در سطح آماده شده گاهی بلندی الی 3 ملی متر باشد و یا کدام سیخ و یا عنصر دیگر نمایان باشد قبل از نصب عایق سطح مورد نظر را با فریز تراش می دهیم. و اگر باز هم بعداز فریز (ماشین پالش) نقاطی را



(تصویر 8.4.1: نصب هیدروایزولشن توسط تفنگچه مخصوص)

در هنگام نصب هیدروایزولشن اولاً سطح مورد نظر را اندازه گرفته به همان مقدار از کل رول هیدروایزولشن جدا می نماییم تا در هنگام اجراء دچار مشکلی نشویم. بعداً دوباره آنرا بشکل رول در می آوریم و آهسته-آهسته آنرا تا آن اندازه ای حرارت می دهیم که نرم گردیده بروی سطح کانکریت که تحت العایق کار شده چسبانده شود. کنج ها و نوک های که به آن روبرو می شویم باید بشکل قوسی به فاصله حداقل 4 سانتی در آورده شود و نه بشکل عمودی چرا که در همین نقاط ایدروایزولشن می تواند بشکند و از کیفیت آن کاسته شود. وقتی یک رول پهلوی رول دیگر قرار می گیرد حداقل باید 10 سانتی متر یکی بالای دیگری قرار بگیرد.

لایه محافظتی هیدروایزولشن در مقابل ضربات و اثرات میخانیکی
بخش های افقی و مایل ساختمان که تحت زاویه 45 درجه اعمار گردیده باید توسط یک لایه کانکریتی محافظت گردد. حداقل ضخامت این لایه محافظتی در زیرساخت که ضخامت آن الی 20 سانتی متر است باید 4 سانتی متر باشد. حد اقل ضخامت این لایه محافظتی در زیرساخت که ضخامت آن از 20 الی 60 سانتی متر است باید 5 سانتی متر باشد. حد اقل ضخامت این لایه محافظتی در زیرساخت که ضخامت آن از 60 سانتی متر بالا است باید 8 سانتی متر باشد.



(تصویر 8.4.2: نمونه های از عبور هیدروایزولشن از بخش افقی به بخش عمودی، الف- عبور عمودی هیدروایزولشن؛ ب- عبور مایل هیدروایزولشن؛ ج- عبور مایلی هیدروایزولشن از یک طبقه زمین به طبقه دیگر آن)

بعداً این پلاستر خشک گردیده بروی آن تحت العایق کار می نمایم و در قدم بعدی هیدروایزولشن بشکل هموار نصب می گردد.



(تصویر 8.4.3: لایه حفاظتی هیدروایزولشن افقی)

دریابیم که بلندی مذکور در اثر فریز از جای خود بی جا شده باشد آنرا دوباره باید پاک نماییم و شیره ریگ و سمنت را به داخل آن ریخت نماییم تا در آینده باعث تخریب هیدروایزولشن نشود. درجه حرارت بیرون باید حداقل +5 درجه در هنگام نصب هیدروایزولشن متشکل از اسفالت اکسودید و 0 درجه در هنگام نصب هیدروایزولشن از اسفالت مودوفیلد باشد.

از یاد نباید برد که اگر درجه حرارت بیرونی در هنگام عایق کاری نزدیک به این درجه های پایین باشد خود رول های این هیدروایزولشن را حداقل 24 ساعت در یک اتاق که حداقل درجه حرارت آن 10 الی 15 درجه باشد نگهداری می کنیم تا در هنگام نصب خود مواد سرد نباشند و بتواند به آسانی هموار گردد.

در هنگام نصب هیدروایزولشن نباید باران ببارد و یخ بندی باشد زیرا که هر دو حالت می تواند کیفیت ایدروایزولشن را زیر سوال ببرد.

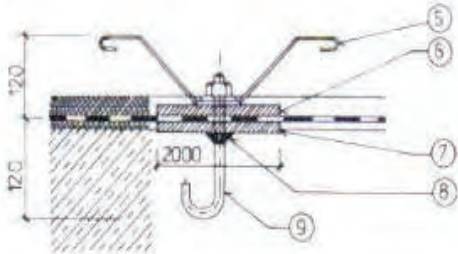
کشاندن تحت العایق بروی زیر ساخت کانکریت قبل از نصب هیدروایزولشن

تحت العایق متشکل از اسفالت مایع بشکل رنگ می باشد و وظیفه اصلی آن عبارت از آماده ساختن سطح مورد نظر برای نصب هیدروایزولشن بوده و توسط غلطک و یا برس بروی سطح مطلوب کشانیده می شود و زمینه تماس را بین زیر ساخت و هیدروایزولشن بوجود می آورد. در هنگام اجراء باید توجه صورت بگیرد که تحت العایق در نقاط پخش سطح کانکریت جمع نکند و باید تماماً جذب کانکریت زیر ساخت گردد. زمان خشک شدن آن مربوط به مقدار تبخیر است که با آن ترکیب می شود. در هنگام آب و هوای مناسب و جریان داشتن هوا در ساختمان حداقل وقفه موجوده بین تحت العایق و نصب هیدروایزولشن 4 ساعت می باشد. عموماً نصب هیدروایزولشن یک روز بعد از کشاندن تحت العایق انجام می شود و جهت نصب هیدروایزولشن از بالون های گاز و تفنگچه مخصوص که شعله آتش از آن بیرون می شود استفاده صورت می گیرد.

هیدروایزولشن عمودی

این هیدروایزولشن توسط دیوار محافظی خشتی نازک و یا با دیوارهای از کانکریت و آهن کانکریت با ضخامت 10 الی 15 سانتی متر از طرف بیرون ساختمان محافظت می شوند (تصویر 8.4.4). همچنان این هیدروایزولشن های عمودی توسط پالسترین های XPS هم می توانند محافظت شود و این پالسترین ها خاصیت ضد آب را دارد و در داخل زمین خراب نمی شوند و همزمان بخش زیرزمین ساختمان را در مقابل سردی عایق می سازند (تصویر 8.4.4). و همچنان با استفاده از نوارهای ناپ می توان هیدروایزولشن عمودی را محافظت نمود. هیدروایزولشن عمودی حداقل باید 15 الی 20 سانتی متر از سطح بیرون اصلاح شده ساختمان بالا کشانیده شود. البته قبل از نصب هیدروایزولشن بروی دیوار احاطوی طبقه زیر زمینی ساختمان، اولاً باید این دیوار یک پلاستر نازک شود.

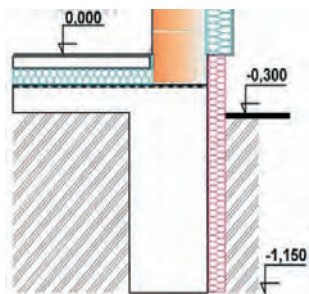
در زمین های که از لحاظ جیولوژیکی زمین های لغزنده بشمار می آیند، بعد از نصب هیدروایزولشن امکان موجودیت تنش های مایل برای لغزاندن این هیدروایزولشن وجود دارد و از این لحاظ این هیدروایزولشن ها به ساختارهای تهاداب ها محکم بندی می شوند. این محکم بندی توسط چنگک ها صورت می گیرد (تصویر 8.4.7).



(تصویر 8.4.7: محکم بندی توسط چنگک ها. 5- چنگک 80,6/8، 6- حلقه فشرده شده، 8- ولدنگ، 9- چنگک با قطر 2 سانتی متر)

عایق در مقابل سردی طبقه زیر زمین ساختمان
فعالاً عایق نمودن ساختارهای ساختمان در مقابل گرما و سرما نسبت به گذشته که قیمت انرژی بلند نبود داری اهمیت بیشتر شده، و اگر عایق نمودن طبقه زیر زمین ساختمان به فراموشی و یا دست کم گرفته شود فرار انرژی قابل ملاحظه را بدنبال خواهد داشت. از این رو برای جلوگیری از فرار انرژی باید چهار اطراف ساختمان را عایق نمود.

امروز در اروپا منازل رهایی بنام منازل انرژی کم و یا بنام منازل با انرژی مثبت اعمار می گردند که فرار انرژی شان به حداقل می رسد و حتی در زیر تهاداب های این منازل عایق ضد سرما استفاده می شود.



(تصویر 8.4.8: استفاده از عایق ضد سرما در ساختمان، عایق در مقابل سرما در طبقه زیر زمینی ساختمان یک لایه حفاظتی هایدروایزولشن هم بشمار می آید)

از همه رایج تر برای عایق سازی طبقه زیر زمینی ساختمان از پالسترین XPS استفاده می شود چرا که این پالسترین دارای خواص ضد نم و آب بوده و در مقابل اثرات میخانیکی زمین مقاومت داشته از استحکام خوبی نیز برخوردار است. این تخته های پالسترین که توسط چسپ که خاصیت چسپی خود را در زمین از دست نمی دهد بروی دیوار احاطوی ساختمان چسپانده می شوند و بعداً توسط نوار ناپ محافظت گردیده خاک ریزی و اصلاح زمین بیرون ساختمان انجام می گیرد. با آن که این تخته های پالسترین XPS در عمق زمین قرار دارد مقاومت حرارتی ذاتی شان از 5 فیصد زیادتر پایین نمی آید.



(تصویر 8.4.4: لایه حفاظتی هیدروایزولشن عمودی)



(تصویر 8.4.5: لایه حفاظتی هیدروایزولشن عمودی توسط پالسترین (XPS))



(تصویر 8.4.6: لایه حفاظتی هیدروایزولشن عمودی از نوارناپ)

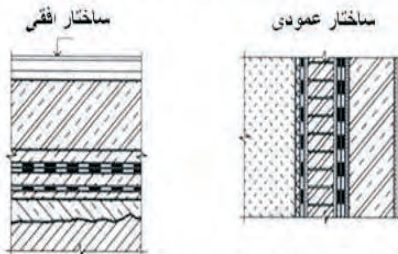
اگر ساختارهای ساختمان تحت تاثیرات دینامیکی قرار گیرد باید لایه حفاظتی هیدروایزولشن توسط سیم های فلزی محکم بندی شود و اگر بدایم هیدروایزولشن تحت تاثیر نیرو هیدرو استاتیکی قرار دارد باید تمام سطح این هیدروایزولشن تحت لایه حفاظتی با استحکام بدون لغزش قرار گیرد. این لایه حفاظتی باید توان و ظرفیت آنرا داشته باشد که اثرات این نیروها را به ساختار های بردارنده ساختمان انتقال دهد.

هیدروایزولشن در آن طرف ساختار بردارنده ساختمان نصب می گردد که تحت فشار هیدرو استاتیک قرار دارد. در این حالت است که هیدروایزولشن فشرده می شود و در حالت جابجای معکوس آن در جهت دیگر امکان پاره شدن و تخریب هیدروایزولشن موجود است.

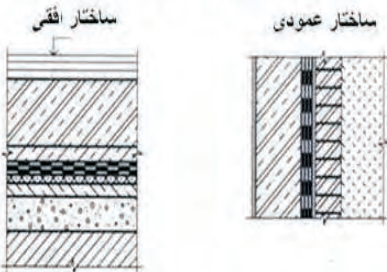


(تصویر 8.4.11: لایه حفاظتی هیدروایزولشن عمودی از نورناپ)

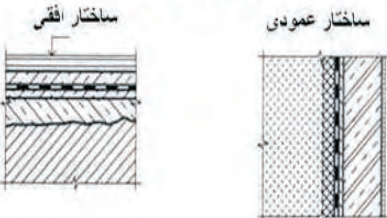
ترتیب ساختار هیدروایزولشن طبقه زیر زمینی ساختمان در شرایط که فشار آبهای زیرزمینی اسی ارتفاع 2 متر دیوار اثر و عمل مینمایند



ترتیب ساختار هیدروایزولشن طبقه زیر زمینی ساختمان در شرایط که فشار آبهای زیرزمینی بیشتر از 2 متر در ارتفاع دیوار اثر و عمل مینمایند



ترتیب ساختار هیدروایزولشن طبقه زیر زمینی ساختمان در شرایط که ساختمان بالای ارتفاع سطح آبهای زیرزمینی اعمار میگردد



عبور لوله های آب و کاتال فاضلاب و لوله های برق کشی و غیره از طریق هیدروایزولشن

اگر عبور این لوله ها در ساختارهای ساختمان که ارتفاع آن از ارتفاع سطح آب زیر زمین ساختمان بلندتر است انجام گردد این لوله ها با مواد که خاصیت عایق حرارتی داشته باشد بنداز شده و توسط یک کلیپس آهنی محکم می گردد. ولی اگر عبور این لوله ها در ساختارهای ساختمان که ارتفاع آن از ارتفاع سطح آب زیر زمین ساختمان پایین تر است انجام گردد، این لوله ها بداخل یک لوله محافظتی بزرگتر با قطر 3 الی 4 سانتی متر که آب آن را تخریب کرده نتواند گذاشته شده از هر دو طرف بشکل درست طوری ولدنگ می گردد که آب به داخل آنها داخل شده نتواند.

البته قبل از گذاشتن، این لوله ها را با گونی که با قیرخوب مخلوط گردیده بنداز نموده بعداً بداخل لوله قطور تر نموده، و هر دو سر آنرا ولدنگ می نماییم.



(تصویر 8.4.9: نصب ایدروایزولشن در اطاق که کف شو خواهد داشت)



(تصویر 8.4.10: مشخصات عبور لوله فاضلاب در سطحی که هیدروایزولشن در آن نصب گردیده است.)

ناگفته نماند که طرح و اجراء درست هیدروایزولشن در ساختمان یک امر ساده نبوده و باید با حوصله مندی و دقت فراوان انجام گردد؛ از همین روست که عایق نکردن ساختمان در مقابل آب و نم دارای ریسک بزرگ می باشد چرا که در صورت بروز مشکلات هزینه بلندی را برای ترمیم آن باید پرداخت. وظیفه هیدروایزولشن بخش تحتانی ساختمان حفظ بلند مدت ساختمان در مقابل آب های سطحی زمین که می تواند بداخل ساختمان نفوذ نمایند می باشد. برای پیشبرد این هدف از ایزولشن و عایق های پوششی که متشکل از مواد اسفالت و یا پلاستیک است استفاده بعمل می آید. البته عموماً این عایق بالای دیوارهای احاطوی از طرف بیرون دیوار خیلی دقیق و بدون کدام شیار کار می شود.

9. ساختارهای بردارنده عمودی



(تصویر 9.1: از روکار ساختمان بدون پلاستر اعمار شده از خشت پخته)

وظایف ساختارهای عمودی

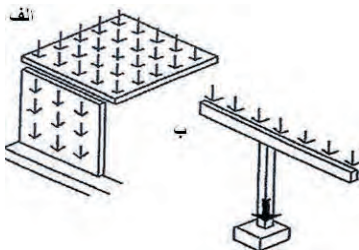
اول - وظایف اولیه

- وظیفه باربری و یا بردارنده: انتقال وزن ها از سلب ها و سقف ها، زینه ها، و بام به تهادب های ساختمان (تصویر 9.2 نمونه).
- وظیفه سخت کننده: انتقال وزنه های عمودی به امتداد طولانی تر آن (تصویر 9.3 نمونه).
- دوم - تقسیم بندی (بخش های نشیمن و غیر نشیمن ساختمان را از هم جدا می نمایند).

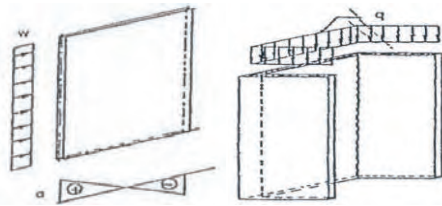
سوم - عایق حرارتی (فراهم نمودن فضای گرم در داخل ساختمان به استفاده از اعمار دیوارهای که خود از موادی که دارای خاصیت عایق حرارتی می باشند و یا استفاده از سیستم های عایق سازی حرارتی بروی این دیوارها).

چهارم - عایق صوتی (استفاده از دیوار های مسطح بردارنده با وزن بزرگ که بیشتر از 350kg/m^2 باشند، عایق نمودن آنها در مقابل صدا یک امر ضروری می باشد).

پنجم - ایمنی حریق (استفاده از مواد ناسوز در خود ساختار این دیوارها و یا حفاظت این دیوارها با مواد ناسوز و همچنین ایجاد دیوارهای ضد حریق که بتوانند بخش را که احتمال حریق در آن است از دیگر بخش های ساختمان جدا نماید و این قسمت از ساختمان باید خروج اضطراری افراد را در صورت احتمال حریق فراهم نماید).



(تصویر 9.2: انتقال وزنها. الف- بشکل خطی؛ ب- بشکل نقطه ای).



(تصویر 9.3: انتقال وزنه های عمودی به امتداد طولانی تر آن)

9.1. ساختارهای عمودی بردارنده خشتی و یا بلوکی

ساختارهای خشتی و یا بلوکی در اثر اتصال قطعه ای مواد ساختمانی از قبیل سنگ، خشت، بلوک های از کانکریت سبک شده و یا ترکیبی از این ها از طریق بافت با همدیگر بشکل دیوار و یا بشکل ستون بوجود می آیند. این قطعات با استفاده از مصالحه ساختمانی با هم وصل می گردند.

ساختارهای عمودی بردارنده خشتی و یا بلوکی را نظر به نوع مواد ساختمانی آن قرار ذیل تقسیم بندی می نماییم:

- تهیه شده از سنگ،
- تهیه شده از خشت،
- تهیه شده از بلوک های کانکریتی،
- تهیه شده از ترکیب هر سه مواد فوق،

ساختارهای عمودی ساختمان همگام با بخش های دیگر ساختمان سازی مراحل رشد خود را طی کرده و می کنند. در ساختمان های بسا قدیمی دیوارهای ساختمان از سنگ بوده و با کاه گل باهم وصل می گردیدند و یا خشت را از گل خام فشرده شده با کاه در داخل قالب ها آماده می کردند و بعداً همین خشت را شروع به پختن نمودند. ولی بعد ها در اواخر قرن 19 کانکریت به حیث مواد ساختمانی عرض اندام نمود. استحکام بالای این مواد در مقابل فشار و همچنین آسان برد آوردن ساختارهای عمودی ساختمان توسط این مواد از ویژه گی های خاص آن بشمار می آمد. بعداً به مرور زمان با افزایش استفاده از کانکریت و قراردادن سیخ های فلزی در آن، استحکام آن افزایش یافت و مقاومت این ساختارها در مقابل کشش هم بالا رفت و به همین ترتیب ساختارهای آهن کانکریتی بوجود آمدند. با پیشرفت ساختمان سازی و تقاضا برای اعمار ساختمان های بلند منزل ضرورت بر پایین آوردن وزن ساختارهای بردارنده بوجود آمدند. مفید ترین راه تطبیق این امر همانا استفاده از فلز بود و آن هم استفاده از گادرهای فلزی ولدنگ شده بشکل حروف انگلیسی E، I، U، L که بتواند بحیث ستون عناصر بردارنده ساختارهای عمودی ساختمان باشند. نظر به شرایط رشد، استفاده از مواد و تکنولوژی اعمار ساختمان ها عناصر ساختارهای بردارنده عمودی را قرار ذیل تقسیم بندی می نماییم:

اول - ساختارهای خشتی و یا بلوک ای

- از سنگ،
- از خشت پخته و خشت بلوکی پخته،
- از بلوک های کانکریتی (سمنتی) و از بلوک های کانکریتی سبک شده،
- از ترکیب همه این مواد.

دوم - ساختارهای مانولیت و یا بکریخت

- از کانکریت
- از آهن کانکریت

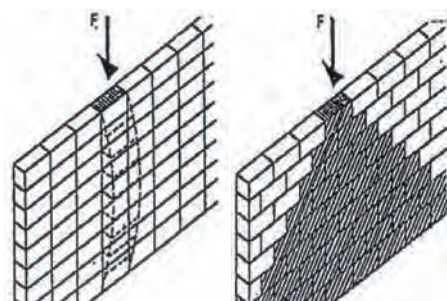
سوم - ساختارهای پانلی فابریکه ای

- از کانکریت
- از آهن کانکریت
- از سرامیک
- از فلز
- از چوب
- از پلاستیکی

چهارم - ساختارهای ترکیبی و یا مرکب

بلوک های که دارنده خواص خوب حرارتی می باشند بشکل ذیل اند:

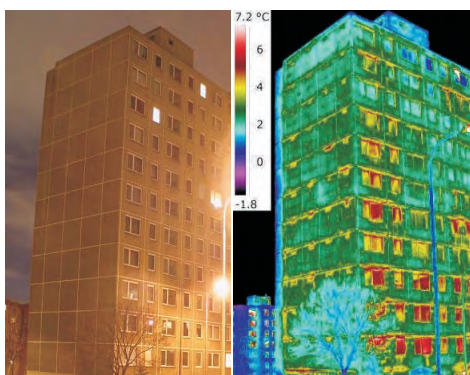
- بلوک های سرامیکی،
- ساندویچ های مرکب ساختمانی،
- بلوک های چندین لایه (ساندویچی)،
- مرکب از هر دو.



(تصویر 9.1.1: نمونه از دیواری که خشتکاری با بافت انجام گردیده و دیواری که در هنگام خشتکاری بافت مد نظر گرفته نشده است.)

خواص تخنیک حرارتی مواد ساختمانی

خواص تخنیک حرارتی مواد ساختمانی را تولید کننده مواد در اوراق تخنیک آن ارایه می نماید. البته آن عده از مواد ساختمانی که عدد انتقال حرارتی آن (ارایه دهنده رقم فرار انرژی از بخش های گوناگون ساختمان مانند کلکین ها، دیوارها و یا سقف ها است) پایین می باشد باعث ایجاد فرار کم حرارت از ساختمان می گردند. در مجموع خواص تخنیک حرارتی دیوارها غیر از آنکه از چه مواد دیوار تشکیل شده باید خواص تخنیک حرارتی پلاستر داخلی و نوع اصلاح رویکار را نیز در نظر گرفت.



(تصویر 9.1.3: اتلاف حرارت سطحی ساختارها ساختمان که توسط کمره ترموویژن نشان داده شده است)

قابلیت جذب حرارتی مواد

قابلیت جذب حرارتی مواد بطور مستقیم متناسب به ضریب انتقال حرارتی، ظرفیت حرارتی و وزن حجمی مواد می باشد. عموماً مواد ساختمانی در بین دو فاکتور قرار می گیرند: یا این مواد دارای ضرایب مناسب عایق حرارتی و ضرایب نامناسب جذب حرارتی و یا هم دارای خواص بد انتقال حرارتی و خواص خوب جذب حرارتی می باشند.

برای بدست آوردن پارامترهای مناسب این هر دو، کوشش صورت می گیرد تا اقسام مختلف ساندویچ ها ایجاد گردد (مانند اعمار دیوار خشتی با قابلیت جذب حرارتی بالا که در زمستان و تابستان حرارت را جذب و در خود نگه می دارد، مثلاً در هنگام تابش شدید آفتاب، حرارت آفتاب در جریان روز جذب شده و در هنگام شب حرارت را به داخل ساختمان انتقال می دهد).

- تهیه شده از مواد خاص.

مصاله

مصاله عبارت از ترکیب مواد طبیعی (ریگ و جغل های خورد) و مواد چسباننده (سمنت و چونه) با مقدار معین آب می باشد. ترکیب و خواص مصاله خواص کل دیوار ساختار را تحت تاثیر قرار می دهد.

طبقه بندی اولیه مصاله

مارک مصاله که شامل این رقم ها:

0; 0,4; 1; 2,5; 5; 10; 15; 20; 30; 33) MPa بوده بیانگر استحکام 28 روزه مصاله در مقابل فشار می باشد. مصاله با مقاومت 0 MPa هنوز سخت نگردیده است.

نظر به استفاده از نوع مواد چسباننده مصاله را بشکل ذیل نامگذاری و تقسیم بندی می نماییم:

- مصاله چونه ای از 0 الی 0,4 MPa.
- مصاله چونه ای و سمنتی از 1 MPa الی 2,5 MPa.
- مصاله چونه ای و گچی.
- مصاله گچی.
- مصاله سمنتی از 10 MPa الی 33 MPa.

نظر به موارد استفاده مصاله را بشکل ذیل تقسیم بندی می نماییم: مصاله برای خشت کاری، مصاله برای تولید خشت پخته، مصاله برای تماس های خاص، مصاله برای پلاسترها، مصاله برای پرکاری، مصاله برای گذاشتن سرامیک های فرش، مصاله برای نصب کاشی، مصاله ترموایزولشن (عایق حرارت) دار.

مصاله خشک شده را نظر به حجم وزن آن بشکل ذیل تقسیم می نماییم:

- مصاله ترموایزولشن دار الی 1100 kg/m^3 .
- مصاله سبک شده از 1101 kg/m^3 الی 1600 kg/m^3 .
- مصاله ساده از 1601 kg/m^3 الی 2300 kg/m^3 .

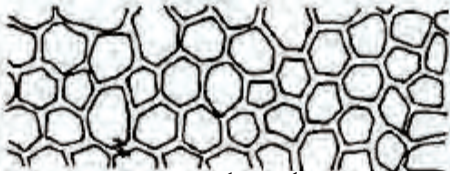
در مجموع کل استحکام دیوار غیر از خواص میخانیک مصاله، طرز بافت خشتکاری دیوار هم نقش بسزای دارد.

البته برای اتصال سیستم های بلوکی کانکریت سبک شده از چسب ساختمانی استفاده می گردد. امروز بصورت عموم خشت های پخته و یا بلوک کانکریت سبک شده بشکل بلوک ساخته می شود و دو جناح آن بشکل جری و جوک ریخت گردیده اند که حین پهلوی هم قرار دادن شان پهلوی هم دیگر با هم جفت می گردند. چون فاصله ایجاد شده در بین شان به حداقل می رسد استفاده مصاله هم نزول نموده و مقاومت حرارتی آنها بالا می رود. مثلاً برای مقایسه اگر برای اعمار یک دیوار از خشت پخته معمولی استفاده کرده و چهار اطراف خشت را مصاله پر می کنیم، مصرف مصاله ما 50 فیصد بیشتر از خشت های بلوکی می باشد. همچنان با استفاده از خشت های بلوکی زمان اعمار ساختمان کوتاه تر می گردد.

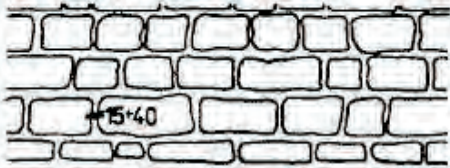
9.2. ساختارهای عمودی بردارنده سنگی

ساختارهای سنگی را از سنگ های طبیعی اعمار می نماییم. این سنگها دارای استحکام بالا و استقامت زیاد در مقابل باد های شدید می باشند. در شرایط کنونی از سنگ ها به عنوان ساختمانی در ساختمان های که می خواهیم نمای ظاهری طبیعی داشته باشد و یا در ساختمان های که تحت تاثیر شدید بادها می باشند و همچنان در ساختمان های که دور از شهرها قرار دارند استفاده می شود.

انواع دیوارهای سنگی



(تصویر 9.2.3: دیوار سنگی از سنگ های که بشکل شش ضلعی و هشت ضلعی تراش شده)



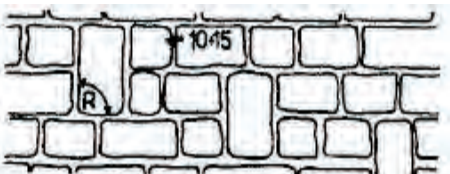
(تصویر 9.2.4: نمونه دیوار سنگی تراش شده ضخیم با چین سنگ ها بشکل خط های مستقیم)



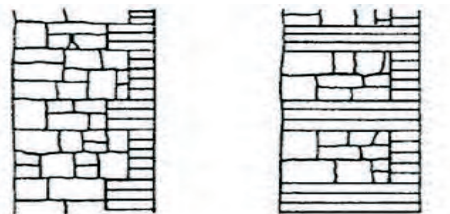
(تصویر 9.2.5: نمونه دیوار سنگی تراش شده اطراف آن الی 5 سانتی متر به عمق سنگ با چین سنگ ها بشکل خط های مستقیم)



(تصویر 9.2.6: نمونه دیوار سنگی با چین سنگ ها بشکل صلیب با فاصله های ضخیم از همدیگر)



(تصویر 9.2.7: نمونه دیوار سنگی با چین سنگ ها بشکل صلیب با فاصله های کم از همدیگر)

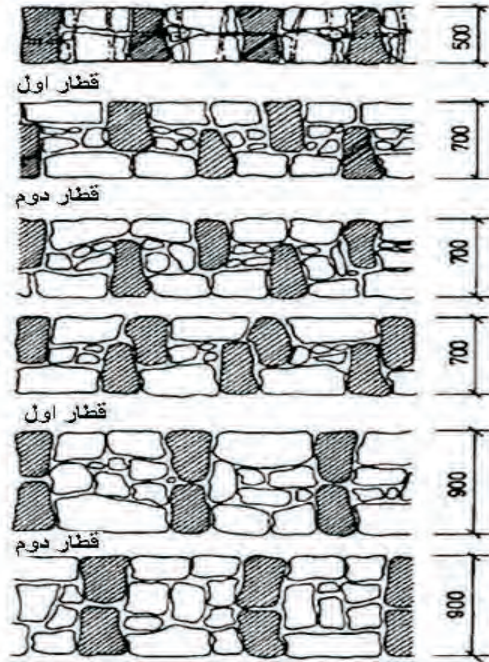


(تصویر 9.2.8: نمونه دیوار مرکب از سنگ و خشت)

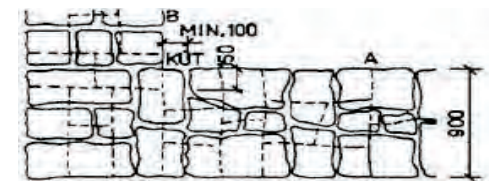
سنگ ها را عموماً در بخش بالای سطح زمین ساختمان و بالای تهداب ها مثلاً در پیزاره ها، دیوارهای دفاعی، زینه ها و غیره به کار می گیریم.

یکی از نواقص سنگ ها ازدیاد وزن حجمی آن ها می باشد ($2200 - 2400 \text{ kg/m}^3$) و دیگر رقم ضریب انتقال حرارتی آن بالاست. بنابر این از نظر عایق حرارتی و صوتی مفید نمی باشد. همچنان اعمار ساختارهای سنگی بسیار دشوار بوده و به اشخاص کاملاً ماهر در این عرصه ضرورت دارد. چون سنگ ها دارای استحکام بالا می باشند در اروپا از مصالحه ای که دارای خواص هیدرولیکی می باشد، جهت اتصال آنها استفاده می شود. در غیر آن بشکل معمول جهت اتصال سنگها از مصالحه چونه ای و یا مصالحه سمنتی استفاده بعمل می آید. ضخامت این مصالحه از 1,5 الی 4 سانتی متر می باشد. فراموش نباید کرد که سنگ بطور کل در داخل مصالحه باید قرار داشته باشد. برای اعمار ساختارهای سنگی از سنگ های تراش نشده طبیعی و هم از سنگهای تراش شده استفاده می نماییم. اگر از سنگ های تراش شده و یا از سنگ های تزیینی در نمای ساختمان استفاده صورت می گیرد باید فاصله های فی مابین این سنگها با مصالحه سمنتی با استحکام زیاد و یا با چسب فلکس میان سنگها داری خاصیت ضد یخ و پرکاری گردد.

بافت دیوارهای سنگی تراش نشده طبیعی



(تصویر 9.2.1: اندازه ها به میلی متر، نمای تاب بافت دیوار از سنگ های طبیعی که تا اندازه تراش داده شده است)



(تصویر 9.2.2: اندازه ها به میلی متر، نمای فوقانی بافت کتج دیوار از سنگ های طبیعی)

9.3. ساختار های عمودی بردارنده از خشت پخته



(تصویر 9.3.1: نمونه دیوار خشت پخته)

امعار ساختمان ها از خشت پخته از جمله معمول ترین شیوه اعمار ساختمان های کلاسیک می باشد. از این خشت ها برای اعمار دیوارها و ستون ها بکار گرفته می شود، و البته اگر دیوارهای ساختمان از بلوک های خشت پخته باشد این دیوارها در حقیقت مانند ابروکاندیشن فعالیت می کنند و فضای ملایم و مطلوب را از لحاظ صحی در داخل اطاق بوجود می آورند.

ساختمان های اعمار شده از بلوک های خشتی نه تنها از لحاظ استحکام دارای مقاوت بالا بوده بلکه جوایده تقاضای روزافزون امروزی مینی بر بهتر بودن خواص حرارتی و صوتی آن هم می باشند.

تقاضای امروز برای مقدار مقاومت حرارتی دیوارهای احاطوی از $2,46 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ الی $3,83 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ می باشد. تقاضا برای اندازه مقاومت صوتی این دیوارها در داخل ساختمان حداقل 52 dB و برای دیوارهای که با همسایه هم سرحد اند حداقل 57 dB می باشد.

برتری دیوارهای خشتی:

- به آسانی با مصالحه اتصال پیدا می کنند.
- به آسانی مصالحه جذب می گردند.
- استحکام بالای دارند.
- دارای خاصیت خوب تکنیکی - حرارتی هستند.

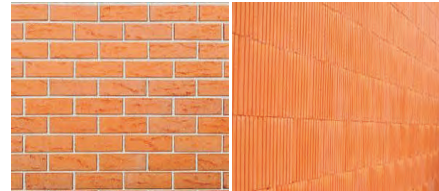
طبقه بندی دیوارهای خشتی نظر به قابلیت برداشت وزن:

- بردارنده
- غیر بردارنده

طبقه بندی دیوارهای خشتی نظر به ضرورت اصلاح سطح:

- ضرورت به اصلاح سطح (پلاستر و یا عایقکاری) (تصویر الف.9.3.2).
- عدم ضرورت یا اصلاح سطح (تصویر ب.9.3.2).

الف ب



(تصویر 9.3.2: الف- ضرورت به اصلاح سطح، ب- عدم ضرورت به اصلاح سطح)

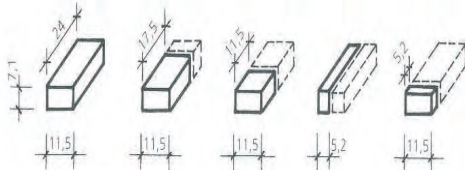
- طبقه بندی عناصر خشتی و اصول اساسی اعمار آن
- عناصر خشتی دیواری را قرار ذیل طبقه بندی می نمایم:
- خشت برای دیوارهای احاطوی حرارتی،
- خشت برای دیوارهای داخلی و ستون ها،
- خشت برای دیوارهای نازک داخلی و یاسنج ها.

کیفیت خشت ها نظر به استحکام آن به مقابل فشار به (Mpa) درجه بندی شده است:
P2, P4, P6, P8, P10, P15, P20, P25, P30, P35, P40

و نظر به مقاوت در مقابل انجماد (سردی):
M15, M25 (با مقاوت 15 الی 25 مرتبه در مقابل یخبندی اگر آن را یخ بزنند).

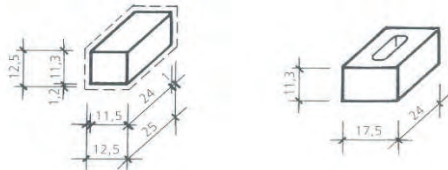
برای اعمار دیوار های خشتی از انواع مختلف خشت ها به اندازه های مختلف و اشکال مختلف استفاده بعمل می آید:

- عناصر خشتی با ابعاد کوچک:



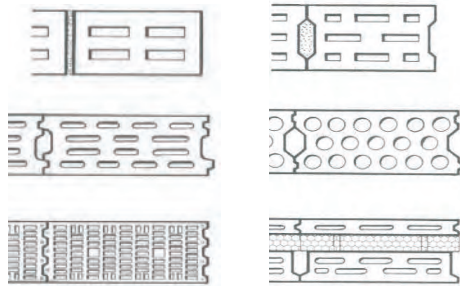
(تصویر 9.3.3: خشت های پخته با فورمات های کوچک)

- عناصر خشتی با ابعاد متوسط:



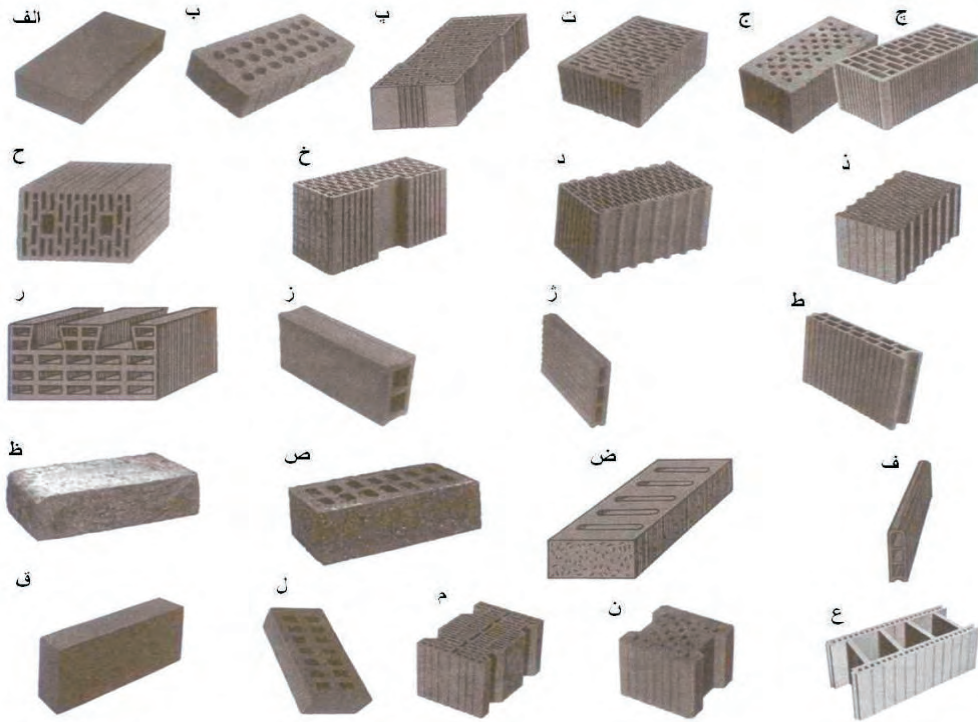
(تصویر 9.3.4: خشت های پخته با ابعاد متوسط)

عناصر خشتی با ابعاد بزرگ برای اعمار دیوارهای که ضخامت شان (17,5 - 24 - 30 - 37,5 سانتی متر) است، مفید می باشد. البته ارتفاع هر یک از این خشت ها 23,5 سانتی متر است.



(تصویر 9.3.5: خشت های پخته با ابعاد بزرگ)

انواع خشت پخته



(تصویر 9.3.7: نمونه خشت های پخته)

- 1- عناصر خشتی برای اعمار دیوار های بردارنده و غیر بردارنده که ضرورت به پلاستر داخلی و بیرونی دارد: الف- خشت پخته پر؛ ب- خشت پخته سوراخ دار؛ پ- خشت پخته سوراخ دار INA-M؛ ت- خشت پخته سوراخ دار متریک؛ ج- خشت پخته سوراخ دار ابعاد متوسط؛ چ- خشت پخته سوراخ دار ابعاد متوسط. 2- عناصر خشتی برای اعمار دیوارهای احاطوی که دارای خاصیت خوب حرارتی می باشند: ح- خشت بلوکی کنج دیوار؛ خ- خشت بلوکی کنج دیوار؛ د- خشت بلوکی با جری و جوک؛ ذ- خشت بلوکی سوپر عایق. 3- عناصر خشتی چند لایه: ر- خشت پخته سوراخ دار چند لایه. 4- عناصر خشتی که برای اعمار دیوارهای تقسیم کننده و یا دیوار های سگشنی استفاده می شوند. ز- خشت پخته سوراخ دار سگشنی؛ ژ- خشت پخته سوراخ دار سگشنی نازک؛ ط- خشت پخته سگشنی با جری و جوک. 5- عناصر خشتی که برای اعمار دیوارهای که پلاستر نمی شوند: ظ- خشت پخته میان پر؛ ص- خشت پخته سوراخ دار که سطح بیرون آن اصلاح شده می باشد؛ ض- خشت پخته سوراخ دار که سطح بیرون آن اصلاح شده و با جلا می باشد؛ ف- خشت پخته سوراخ دار که سطح بیرون آن اصلاح شده و صرف جهت اعمار دیوارهای سگشنی نازک استفاده می شود؛ ق- خشت پخته با سطح بین اصلاح شده میان پر کلینکر؛ ل- خشت پخته با سطح بیرون اصلاح شده سوراخ دار کلینکر. 6- عناصر خشتی برای اعمار دیوارهای داخلی که ضرورت به پلاستر دارند و دارای خواص خوب صوتی می باشند: م- خشت بلوکی اکوستیکی 36,5AKU؛ ن- خشت بلوکی اکوستیکی 25AKU؛ ع- خشت بلوکی اکوستیکی قالبی).

- خشت میان پر ساده

اندازه ابعاد این خشت عبارت از (29x14x6,5) سانتی متر می باشد، و از این خشت برای اعمار دیوارهای بردارنده ساختمان به ضخامت های 30,45,60 سانتی متر استفاده کرده می توانیم. خشت های میان پر ساده باید دارای استحکام P7,P10,P15,P20 در مقابل فشار باشد و مقاومت آن در مقابل یخبندی M15 می باشد.



(تصویر 9.3.7: اندازه ها به میلی متر. خشت پخته میان پر)

فاصله های عمودی بین خشت ها در دیوارها نقش مهم را در هنگامی که نیروهای افقی بالای دیوار وارد می شوند ایفا می نمایند.

نظر به شکل و سطح ارتباط فی مابین عناصر خشتی را قرار ذیل تقسیم می نماییم:

- خشت با سطوح ارتباطی هموار و صاف

این خشت طوری در دیوار و یا ستون قرار می گیرد که در همه اطراف سطح ارتباط فی مابین هموار آن مصالنه استفاده می شود.

- عناصر دیواری که از اعمار خشت های پخته بلوک ای با استفاده از مصالحه به ضخامت 1 الی 1,2 سانتی متر بوجود می آید. البته سطح بالایی خشت که مصالحه بروی آن کار می شود تراش شده و صاف نمی باشد.



(تصویر 9.3.11: اعمار دیوار از خشت پخته بلوکی میان خالی با استفاده از مصالحه)

- عناصر دیواری که از اعمار خشت های پخته بلوکی با استفاده از مصالحه به ضخامت 0,1 الی 0,3 سانتی متر بوجود می آید. البته سطح بالای خشت که مصالحه بروی آن کار می شود تراش شده و صاف است.



(تصویر 9.3.12: اعمار دیوار از خشت پخته بلوکه ای ابعاد بزرگ با اتصال جری و جوک مانند و بدون فاصله فی مابین)

خشت های که سطح بالای آن تراش خورده باید دارای اندازه های بسیار دقیق باشند خصوصاً ارتفاع همه این خشت ها باید یکسان باشد. البته در هنگام اعمار دیوار از این خشت ها از یک غلطک که در داخل آن چسب انداخته می شود استفاده می گردد و بعداً غلطک را بروی بلوک خشتی می کشانیم. چسب آهسته-آهسته از داخل غلطک بیرون آمده بروی خشت ها باقی می ماند طوریکه سوراخ های خشت زیر چسب پنهان گردد. همین که چسب بالای همه قطار خشت ها کشانیده شد قطار دیگر را نظر به رجه خواهیم چید.



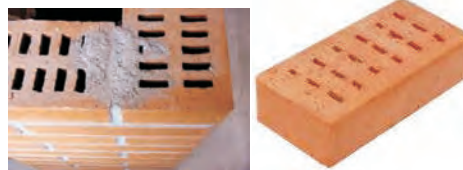
(تصویر 9.3.13: کشانیدن ملات چسبی توسط غلطک بروی بلوکه خشتی)

- بلوک های خشتی قالبی با پر کاری کانکریت. در داخل بعضی از این بلوکه ها باید کانکریت ریخت نمود البته این بلوکه ها در دیوار های که ایجاب استحکام و مقاومت بیشتر در مقابل نیروی فشار را نمایند مورد استفاده قرار می گیرند و همچنان از بلوک های خشتی

خشت پخته سوراخ دار

سوراخ های موجود در این خشت حداقل 15 فیصد اندازه کل این خشت را تشکیل می دهند.

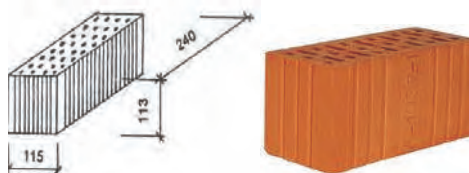
ابعاد این خشت عبارت از: (29x14x6,5) سانتی متر می باشد و از این خشت برای اعمار دیوارهای بردارنده ساختمان به ضخامت های 30,45,60 سانتی متر استفاده کرده می توانیم.



(تصویر 9.3.8: خشت پخته سوراخ دار)

- خشت پخته سوراخ دار متریک

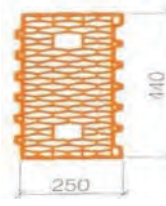
اندازه ابعاد این خشت عبارت از (24x11,3x11,5) سانتی متر می باشد و از این خشت برای اعمار دیوارهای ساختمان به ضخامت های 25, 27,5, 50 سانتی متر استفاده کرده می توانیم. استحکام این خشت در بین P4-P25 می باشد.



(تصویر 9.3.9: اندازه ها به میلی متر. خشت پخته سوراخ دار متریک)

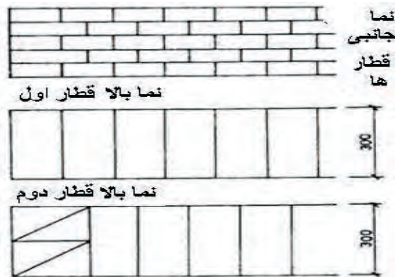
- خشت پخته بلوکی سوراخ دار

در دنیای مدرن امروز از همه بیشتر برای اعمار ساختمان ها از بلوک های بزرگ خشت پخته سوراخ دار که دارای خواص عایق حرارتی خوب می باشد استفاده صورت می گیرد. این بلوک ها جناح های آن بدون کدام فاصله بشکل جری و جوک بطور جفت بدون استفاده از مصالحه با هم وصل می گردند. البته مصالحه را در بین سوراخ های بزرگ این خشت ها ریخت می نماییم (تصویر 9.3.9).



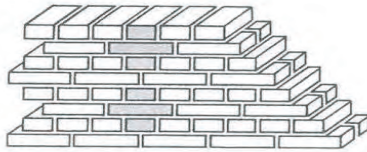
(تصویر 9.3.10: اعمار دیوار بدون فاصله فی مابین از خشت پخته بلوکی)

- بافت سر انداز برای ضخامت دیوار الی 30 سانتی متر



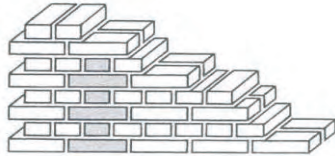
(تصویر 9.3.17: اندازه ها به میلی متر. بافت سر انداز دیوار خشتی)

- بافت صلیبی برای ضخامت دیوار 30 الی 90 سانتی متر.



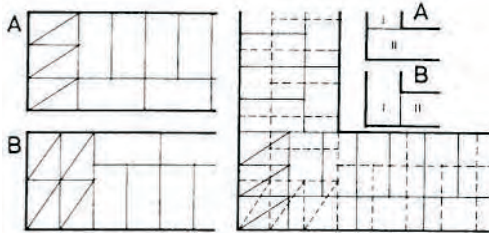
(تصویر 9.3.18: بافت صلیبی دیوار خشتی)

- بافت نیمه صلیبی برای ضخامت دیوار 30 الی 90 سانتی متر.

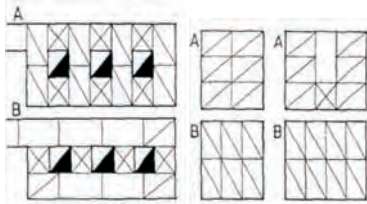


(تصویر 9.3.19: بافت نیمه صلیبی دیوار خشتی/مدل آن هر 15 سانتی متر)

بافت در بین قطارهای خشت کاری



(تصویر 9.3.20: بافت در بین قطارها. 1- اعمار کنج عمودی دیوار با ضخامت 45 سانتی متر؛ 2- اعمار اطراف کلکین. الف- خشتکاری قطار

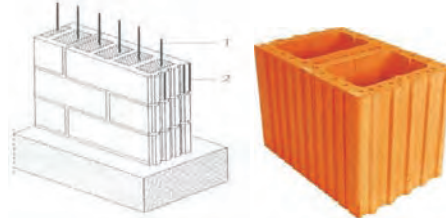


اول، ب- خشتکاری قطار دوم)

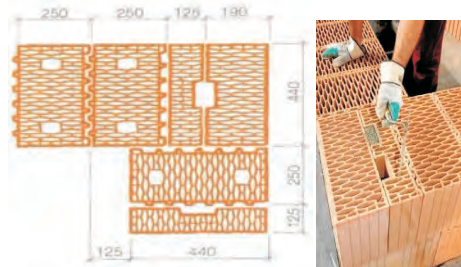
(تصویر 9.3.21: بافت در بین قطارها. 1- اعمار عنصر دود رو ساختمان؛ 2- اعمار ستون. الف- خشتکاری قطار اول، ب- خشتکاری قطار دوم)

برای دیوارهای که از لحاظ وزن ايجاب سنگین بودن و اکوستیک بودن را می نمایند نیز استفاده بعمل می آید.

- اعمار دیوار از خشت پخته بلوکی میان خالی بدون استفاده مصالحه (سمت جانبی خشت بشکل جری و جوک است که بعد از اتصال با هم جفت و محکم می گردد و این نقطه اتصال کاملا بدون مصالحه می باشد).



(تصویر 9.3.14: 1- بلوک های خشتی قالبی؛ 2- گذاشتن سیخ های گول در داخل قالب و در داخل کانکریت جهت استحکام بیشتر)



(تصویر 9.3.15: اندازه ها به میلی متر. چیدن کنج دیوار توسط خشت پخته بلوکی)

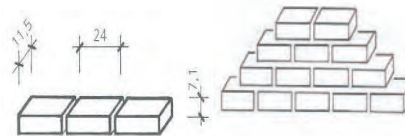
بافت های اساسی خشت ها

منظور از بافت اتصال عناصر خشتی در قطارهای دیوار بشکلی که بتواند وزن ساختمان را بشکل متوازن به تهاداب ها انتقال بدهد و جلوگیری از ایجاد شکاف ها و شکستگی در دیوار نماید، می باشد. وظایف دیگر بافت در هنگام اعمار دیوار از خشت، استحکام بخشیدن دیوار و افزایش مقاومت آن در مقابل فشار و اثرات باد ها و غیره می باشد.

گذاشتن و یا چیدن خشت ها پهلوئی همدیگر نظر به اندازه آن و ضخامت دیوار و با ستون بردارنده مورد نظر ساختمان تعیین می گردد. این چیدن باید طوری باشد که فاصله های عمودی بین خشت ها نباید در دو قطار سر بسر با هم یکسان باشند و همواره باید فاصله در هر قطار متفاوت از قطار پایینی و بالای بوده و یکسان با قطار دومی بطرف بالا و پایین باشد. همچنان کنج های دیوار ها باید از خشت طوری چیده شوند که اساسات تخنیکی حرارتی دیوار مراعات گردد.

طبقه بندی بافت های اساسی خشت ها

- بافت معمولی برای ضخامت دیوار های الی 15 سانتی متر.



(تصویر 9.3.16: بافت چرخ دیوار خشتی)

اصول درست و مناسب اعمار دیوار خشتی به استفاده از مصالحه ساده



(تصویر 9.3.22: اعمار دیوار خشتی با استفاده از ملات ساده)

- تماس بین دو خشت همواره باید طوری باشد که اگر خشت ها در بین خود بشکل جری و جوک می باشند، طوری با هم باید جفت گردد که فاصله بین شان موجود نباشد و اگر از خشت های استفاده شود که در بین شان مصالحه ریخت می شود، باید این مصالحه طوری ریخت شود که فاصله میان شان پر گردد؛ در غیر این صورت خواص حرارتی و آکوستیکی دیوار شدیداً صدمه می بیند.

- در هنگام استفاده از بلوک های خشتی با سطح های تراش شده با اندازه دقیق باید مصالحه زیر آن را بشکل درست آماده نموده، لیول نماییم و بعداً اولین قطار از این خشت ها را در مصالحه گذاشته قطارهای بعدی را با استفاده از غلطک و چسپ ساختمانی بدون فاصله فی مابین اعمار نماییم.

9.4. ساختارهای عمودی بردارنده و غیر بردارنده از بلوک های ریگ و چونه



(تصویر 9.4.1: ساختمان از بلوک های ریگ و چونه)

خشت های بلوکی ریگ و چونه توسط ماشین های پرس تحت فشار بخار از مواد ترکیب شده مرطوب با کیفیت (ریگ سیلیکونی، آب چونه، وغیره مواد اضافه ترکیبی و درصورت ضرورت رنگ) تشکیل شده اند.

زیاد بودن وزن حجمی این بلوک ها باعث می شود تا در مقابل نیرو فشار مقاومت داشته باشند. مقاومت آنها در مقابل فشار بین P15-P40 می باشد. مزیت های دیگر این بلوک عبارت از خاصیت خوب و عالی حرارتی و صوتی آن می باشد و این خاصیت امکان آن را فراهم می سازد تا به ضخامت کم دیوارهای بردارنده را اعمار نمود.

مزیت این مواد تولید دقیق اندازه های بلوک و مقاومت خوب در مقابل تیزاب ها و اثرات مضر بیرونی می باشد.

در هنگام اعمار دیوار خشتی با مصالحه ساده باید نکات ذیل را رعایت نماییم:

- رعایت سمت درست و یا جهت خشت در هنگام اعمار از جمله نکات بسیار مهم بشمار می رود، خصوصاً هنگامی که از خشت های میان خالی استفاده می شود، باید سمت و یا جهت سوراخ دار بطرف داخل قطار قرار بگیرد نه به سمت سطح دیوار.

- رعایت حداقل 4 سانتی متر فاصله برای بافت (این فاصله عبارت از همان فاصله است که شروع خشت کاری قطار بعدی و یا فوقی با فاصله 4 سانتی متر از قطار زیرین خود انجام می گردد) و با 0,4 بار از ارتفاع خشت این فاصله می تواند باشد، مثلاً ارتفاع خشت 24 سانتی متر است حداقل فاصله بافت بین شان باید 9,6 سانتی متر باشد. این بدان معنی است که فاصله عمودی بین دو خشت در یک قطار نباید با همین فاصله با همین شکل در قطار بعدی فوق تکرار گردد.

- ترکیب مقدار معین آب در مصالحه نقش مهمی را هنگام اعمار دیوار ها ایفا می نماید زیرا اگر مقدار آب زیاد باشد، مصالحه بسیار رقیق بدست آمده و در داخل سوراخ های خشت های میان خالی سرازیر می شود که خاصیت حرارتی آن را برهم می زند.

- ضخامت مصالحه افقی در هنگام اعمار دیوار خشتی وابستگی به ارتفاع عناصر خشتی و ارتفاع خود یک قطار دارد. ضخامت معمول مصالحه ساده افقی 1/2 سانتی متر می باشد. اگر این ضخامت در قطار های مختلف حفظ نشود باعث خرابی خواص دیوار می گردد. همچنان اگر بین دو سطح خشت که باید مصالحه باشد مصالحه وجود ندارد در همین ساحه وزن های مخرب نقطوی بوجود می آید و اگر بر عکس در بین دو سطح خشت مصالحه اضافه از مقدار قابل ضرورت آن باشد در این ساحه کاندینزشن حرارتی بوجود می آید. از این رو حفظ مقدار لازم و معین مصالحه در هنگام اعمار دیوار یک امر ضروری بشمار می آید.

- اگر فاصله بین دو قطار خشت کاری دیوار موجود باشد، باید همواره از مصالحه پر گردد و اگر این فاصله در هنگام خشت کاری تا لب پر نشود، بعداً باعث بوجود آمدن ترک ها و یا شکاف های همیشگی افقی در پلاستر می گردد. زیرا مصالحه پلاستر در بین این فاصله های پر نشده داخل می شود، و تحت دیگر شرایط نسبت به پلاستر سطح روی دیوار خشک می گردد.



تصویر 9.4.5: اعمار دیوار از بلوک های پرس شده ریگ و چونه M 25 که ضرورت به پلاستر ندارد)

9.5. ساختارهای عمودی بردارنده و غیر بردارنده از بلوک های سبک شده کانکریتی

عناصر پارو کانکریتی (کانکریت منفذ دار) دیواری پارو کانکریت (کانکریت منفذ دار) یکی از مهمترین انواع مستقیم کانکریت سبک شده بشمار می آید. این بلوک ها جزء سیلیکات ها بوده که اساس آنرا میکرو پارها (خلل های بسیار کوچک) در داخل خود ذرات کوچک مواد که از آن بلوک تولید می شود تشکیل می دهد.

این بلوک ها نظر به مواد اتصال دهنده که در ترکیب آنها است بشکل ذیل طبقه بندی می شوند:

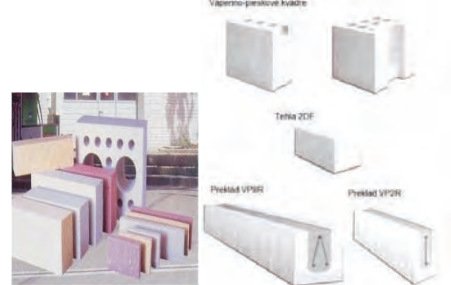
- بلوک های که در ترکیب شان سمنت است (رنگ سمنتی و یا خاکستری دارد)،
 - بلوک های که در ترکیب آن چونه و ریگ می باشند (رنگ سفید دارد).
- عناصر پاروکانکریت دیواری دارای اندازه های بزرگتر نسبت به عناصر خشت پخته می باشند و بسادگی می توان آن را استعمال نمود.

این عناصر از نظر وزن سبک بوده و دارای تخلخل می باشند. همچنان دارای خواص خوب حرارتی نیز هستند. این بلوک ها که دارای تخلخل های کوچک می باشند، خواص عایقی خوب صوتی هم دارند. در حقیقت ساختار این تخلخل های هماهنگ و یکسان تضمین کننده خواص خوب ترموفزیک جریان حرارت این مواد می باشد. استفاده از این بلوک ها در اعمار ساختمان، باعث کاهش مصرف انرژی حرارتی ساختمان می شود.

از عناصر پاروکانکریت برای اعمار ساختارهای بردارنده و غیر بردارنده ساختمان از قبیل اعمار دیوارهای احاطوی، غیر احاطوی، دیوارهای ضد حریق، دودروها، دیوار های دارای خاصیت عایق صوتی و دیوار های دارای خاصیت عایق حرارتی استفاده بعمل می آید.



تصویر 9.4.2: تولیدات، از مواد ریگ و چونه پرس شده)



تصویر 9.4.2: تولیدات، از مواد ریگ و چونه پرس شده)

دیوارها از بلوک های پرس شده ریگ و سمنت با ساختار جری و جوک توسط ملات ساده و با چسب ساختمانی اعمار می گردند. البته استفاده از چسب زمینه اعمار دیوارها را از لحاظ زمان بسیار کوتاه ساخته و سهولت و آسایش را در هنگام اعمار دیوار بوجود می آورد.



تصویر 9.4.4: اعمار دیوار از بلوک های پرس شده ریگ و چونه)

از بلوک های ریگ و چونه ضد یخ M 25 در دیوارهای که پلاستر ضرورت ندارد و یا جهت اعمار دودروها استفاده صورت می گیرد.

(تصویر 9.5.3: نمونه های از تولیدات پاروکانکریت سفید رنگ. الف- بلوک برای دیوارهای احاطوی دارای خاصیت عایق حرارت؛ ب- بلوک برای دیوار بردارنده داخلی؛ ج ، د ، ل- بلوک برای دیوارهای سکنش داخلی؛ م- بلوک رینگ با پالسترین؛ ن- بیم سلب شکل U؛ ک- بیم که در داخل آن فلز متشنج شده است؛ گ- زینه؛ ط، ظ، ص- ساختارهای اندازه بزرگ فابریکه ای؛ ض- سیستم سلب سفید رنگ؛ و- قطعات هموار سلب؛ ی- بلوک سکنشی)

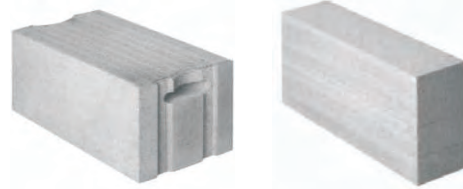


بلوک پارو کانریت دارای اندازه ها و شکل مشخص می باشد. از این رو به آسانی می توان آن را بالای هم قرارداده دیوار را اعمار نماییم. البته اعمار ساختمان از این بلوک ها زمان تکمیل ساختمان را کوتاه می سازد بخاطریکه جهت خشک شدن مواد در ساختمان ضرورت به وقفه های نداریم و می توانیم بدون کدام وقفه بکار ادامه بدهیم. از اینکه این بلوک ها سبک است به آسانی آن را جابجا کرده می توانیم و هم بصورت آسان به اندازه های مورد ضرورت اره و برش می شوند.



(تصویر 9.5.1: اعمار دیوار از بلوک پاروکانکریت سفید رنگ)

آن عده از بلوک های پارو کانکریت که داری شکل جری و جوک می باشند، بدون استفاده از مصالحه در جهت عمودی آن با هم اتصال داده می شوند. با استفاده از این تیپ بلوک مصرف استفاده از مصالحه کاهش قابل ملاحظه پیدا می کند و ساختمان با سرعت اعمار می گردد و از اینکه سطح روی دیوار صاف می آید مصرف بعدی پلاستر هم کم تر می گردد.



(تصویر 9.5.2: بلوک پاروکانکریت خاکستری رنگ)

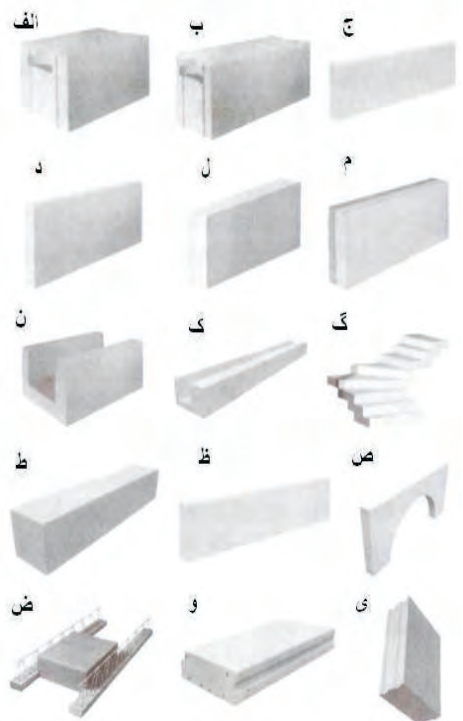
این بلوک ها توسط چسب ساختمانی در یک لایه نازک چسب با هم متصل می شوند و این چسب مستقیماً در محل ساختمان با آب توسط میکسربرقی دستی با هم مخلوط می گردند. این لایه نازک چسب در بین دو قطار بلوک ها می تواند مانع بوجود آمدن درز ها در پلاستر بعدی روی سطح دیوار شود. اعمار دیوارها بدین شکل تاثیر مستقیم بر فرار انرژی از ساختمان دارد چرا که فاصله ها و سوراخ ها در بین این بلوکه ها به حداقل می رسد و این خود مانع کاندیزشن در این ساحه می گردد.

اعمار دیوارهای احاطوی ساختمان توسط این بلوک ها از ضخامت 30 سانتی متر شروع می شود.

یکی از مزیت های دیگر این سیستم حداقل ضایعات مواد در هنگام اعمار دیوار می باشد. ضخامت های این بلوک ها قرار ذیل است:

5، 7،5، 10، 12،5، 15، 20، 25، 30، 37،5 سانتی متر. در هنگام اعمار این دیوارها توجه خاص باید بر اعمار قطار اول صورت بگیرد تا این قطار در حالت کاملاً لیول شده قرار داشته باشد. همه کنج ها با هم متوازن و متساوی بوده ارتفاع قطار اول هم باید به یک لیول بدون کوچکترین پستی و بلندی باشد.

اعمار قطار اول عموماً بالای مصالحه متشکل از ریگ و چونه و سمنت به ضخامت حداقل 2 سانتی متر می باشد. در هر چهار کنج از دیوار بلوک ها را گذاشته کنج های کل ساختمان را تعیین می نماییم. ارتفاع مشترک را با تفاوت ± 1 میلی متر توسط لیول به هر چهار طرف ساختمان انتقال می دهیم. البته فراموش نباید کرد که قبل از گذاشتن این بلوک ها بروی تهادب اولاً سطح فوقانی تهادب را پاک نموده، تحت العایق را می کشانیم و بعد از خشک شدن هیدروایزولشن را به حداقل عرض 5،0 متر بالای تحت العایق تهادب کار می نماییم. البته حداقل 15 سانتی متر هیدروایزولشن باید از زیر بلوک بیرون باشد تا بتواند با هیدروایزولشن فرش بدون کدام مشکل بعداً وصل گردد.



سطح بیرونی کاملاً صاف، با سطح بیرونی درشت، بشکل که سطح بیرونی آن ضرورت به پلاستر ندارد، باشند. بعضی از شرکت های تولید کننده بلوک ها را با پالسترین که بطور محکم در داخل آن نصب است به بازار عرضه می کنند. از اینکه در داخل این بلوک ها می توانیم کانکریت ریخت نموده و سیخ بندی هم نماییم این بلوک ها را می توانیم در حقیقت مانند قالب بندی بجا مانده، بکار گیریم.



(تصویر 9.5.3: اعمار دیوار از بلوک های پاروکانکریت سفید رنگ)

سهولت در هنگام کار با استفاده از بلوک های پاروکانکریت

بلوک های پاروکانکریت را به آسانی و بدون مشکل می توانیم به اندازه های دلخواه خود برش نماییم و همچنان به بسیار سادگی می توانیم لوله کشی ها را از داخل این دیوارها عبور بدهیم و برای محکم نمودن وسایل بسیار سنگین بالای این دیوارها از چنگک های که مخصوص برای بلوک های پاروکانکریت تهیه شده است، استفاده می کنیم.

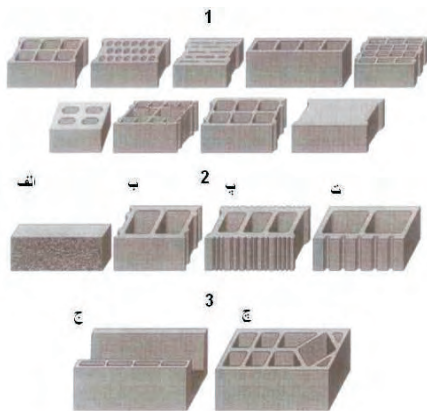
عناصر دیواری کانکریتی

- بلوک های کانکریتی که متشکل از کانکریت ساده و ریگ های متراکم که توسط ویریشن در داخل قالب ها تولید می گردند،
- بلوک های کانکریتی سبک شده که متشکل از خورده سنگ های پارو (سلول دار) می باشند،
- بلوک های کانکریتی سبک شده متشکل از مواد اورگانیک.

بلوک های کانکریتی متشکل از کانکریت ساده.

این بلوک ها بعد از گذاشتن در مصالحه دارای مقاومت بیشتر از 5 MPa در مقابل نیرو فشار می باشند. این بلوک ها از کانکریت C25/30 در قالب ها فلزی توسط ویریشن تولید می گردند، از این رو دارای اندازه های ثابت می باشند. از خواص خوب این بلوک ها همانا شعله ور نشدن شان در هنگام حریق، مقاومت ضد یخ، عایق صوتی، و مضر نبودن به صحت می باشد.

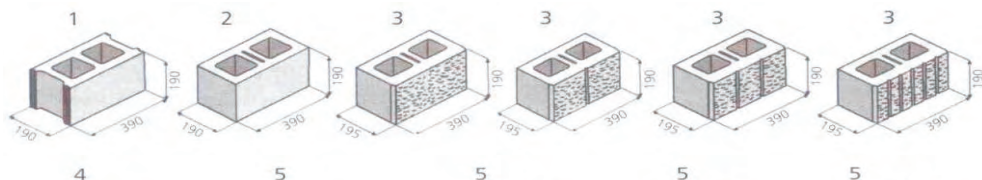
خواص عایق حرارتی آن مربوط به ترکیب ساختار دیوار می شود (اینکه دیوار دارای یک لایه و یا چند لایه می باشد و یا اینکه دیوار از طرف بیرون عایق گردیده است یا خیر). از این بلوک ها جهت اعمار ساختمان های مسکونی و غیر مسکونی استفاده صورت می گیرد.



(تصویر 9.5.4: نمونه های از بلوک های کانکریتی. 1- بلوک ها از کانکریت ساده و یا از کانکریت سبک شده برای استفاده در داخل و خارج از ساختمان؛ 2- بلوک ها با سطح اصلاح شده برای استفاده در داخل و خارج از ساختمان. الف- سطح درشت، ب- سطح لشم، ج- سطح خط دار و یا رده دار، ت- کانولری؛ 3- بلوک های تکمیلی؛ ج- بلوک که در پهلو ی سیخبندی رینگ گذاشته می شود، بلوک کنج دیوار)

بلوک های کانکریتی پرس شده با اندازه های دقیق.

این بلوک ها دارای مقاومت زیاد در مقابل نیرو فشار را داشته و سطح روی آن دارای مقاومت خوب در مقابل عوامل بیرونی می باشند. امروز این بلوک ها به اشکال مختلف اصلاح شده سطح از قبیل سطح کاملاً صیقلی، سطح درشت، سطح تراش شده و یا سطح خط دار یا دندانه ای، تولید می گردد (تصویر 9.5.5). از این بلوک ها می توان به اعمار ساختمان های راهپشی، بلاک های مسکونی، ساختمان های صنعتی، گدام ها، گاراژها و ساختمان های زراعتی و مالدار، دیوارهای بیرون ساختمان و دیوار های استحکامی استفاده نمود. این بلوک ها در مصالحه به ضخامت الی 1 سانتی متر گذاشته می شوند و انگفت همزمان با اعمار دیوار در هر قطار صورت می گیرد. در داخل این بلوک های خالی مرحله به مرحله نظر به اعمار کانکریت ریخت گردیده سیخ گول در داخل آن جهت استحکام بیشتر گذاشته می شود.



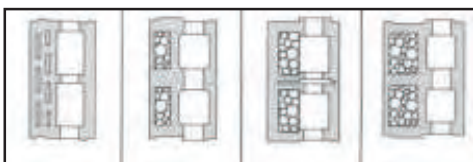
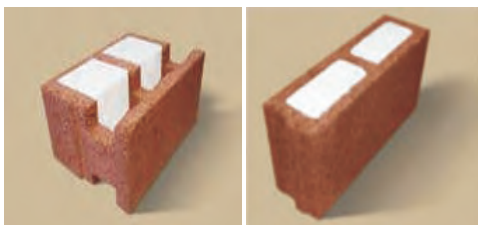
(تصویر 9.5.6: اعمار دیوار از بلوک های پارو کانکریت لیاپور که در داخل آن عایق حرارت جابجا شده است)

بلوک های کانکریتی سبک شده متشکل از مواد اورگانیک

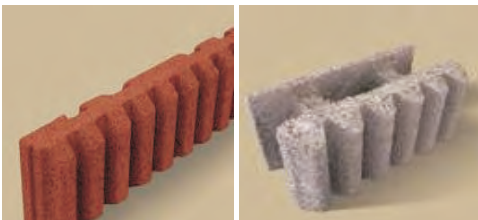
در این دسته بلوک های مخصوص کانکریتی سبک شده به عوض ریگ در کانکریت از مواد اورگانیک (بوره اره، پوستک های تراش شده چوب، پوستک های بزرگ تراش شده چوب، سیخ چوب ها، الیاف نباتی مانند باقی مانده های که بعد از ضایعات در زمان تولید کتان بوجود می آید) استفاده بعمل می آید. همچنان در ترکیب این نوع بلوک ها که در دیوار های احاطوی از آن استفاده می شود پالسترین هم جای داده شده است (تصویر 9.5.7).

این بلوک ها در اندازه های بسیار دقیق تولید می گردند. از این رو جهت اعمار آن به لایه مصالحه افقی ضرورت نیست و تنها کانکریت در داخل آن ریخت می گردد. البته در هر 3 الی 4 قطار سیخ گول را در داخل آن بشکل عمودی و افقی جهت استحکام می گذاریم. فایده استفاده از این بلوک ها اعمار زود هنگام ساختمان با خواص عالی حرارتی و صوتی می باشد.

بلوک های نامبرده برای اعمار دیوار های سگشنی و یا تقسیم کننده در داخل منازل و بلاک های رهايشی، عایق نمودن اطاق ها در مقابل صدا، عایق نمودن اطاق های که نزدیک به لفت و زینه ها قرار دارند و در دیوارهای بیرونی ساختمان که ضرورت به عایق نمودن در مقابل صداهای وسایط نقلیه است استفاده می شود (تصویر 9.5.8).



(تصویر 9.5.7: بلوک های کانکریتی سبک شده اورگانیک Durisol)

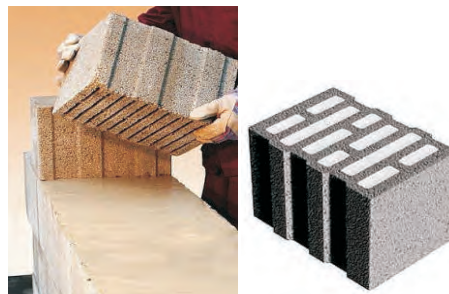


بلوک های کانکریتی سبک شده که متشکل از نرمه سنگ های پارو (سولور دار) می باشد

این بلوک ها متشکل از عناصر پر کننده پارو مینرال (سنگ های سبک شده) و مواد اتصال دهنده هیدرولیک می باشند. البته مواد پارومینرال های این بلوک همانا استفاده از سنگ خارا یا به اصطلاح سنگ پا، تکه های از سنگ خارا، تکه های خشت پخته کوچک و لیاپورها در ترکیب این بلوک ها می باشند.

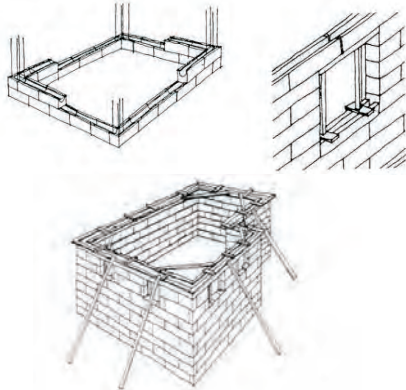
این بلوک ها دارای خاصیت عالی عایق حرارتی، صوتی، نفوذ پذیری (امکان خروج گازها) بخارات آب، حفظ حجم به صورت دوامدار با تغییر درجه حرارت و رطوبت، مقاومت ضد یخ M25 می باشند. مقاومت آن در مقابل نیرو فشار وارده 3-6 MPa است. بلوک های که سطح بیرونی شان درشت است پلاستر را خوب جذب می کنند. موارد استفاده این بلوک ها در دیوار های احاطوی بردارنده، دیوارهای طبقه زیرزمینی، دیوار های سگشنی و دودرو های ساختمان می باشد.

بلوک های حرارتی این سیستم که در داخل جای خالی آن یک عایق حرارتی سبک جا داده شده است، در دیوار های احاطوی ساختمان استفاده می شوند. انتقال حرارت در این عایق که در داخل بلوک قرار داده شده است کمتر از انتقال حرارت در بلوک فضای میان خالی است. از این لحاظ مقاومت حرارتی دیوار احاطوی اعمار شده از این بلوک می تواند جوابده نیازمندی ساختمان از نظر مقاومت حرارتی که بیشتر از $2,0m^2 K/W$ است باشد. این بلوک ها بشکل خشک اعمار می گردند و یکی در داخل دیگر بشکل جری و جوک محکم شده، فاصله بین این بلوک ها بوجود نمی آید بنابراین ضرورت به مصالحه هم ندارند.



(تصویر 9.5.11: بلوک های پالسترین تاترامات 2000)

این بلوک ها به ارتفاع یک متر (چهار قطار) بالای هم قرار داده شده، کانکریت ریزی می شود و در کنج های دیوار، آخرین قطار ختم دیوار، بغل های دروازه ها و کلکین ها با 4 سیخ بندی طولی عمودی با سیخ گول 12 ملی متر و سیخ بندی عرضی با 6 ملی متر به فاصله های هر 25 سانتی متر از همدیگر اجراء می گردد. جابجایی کلکین ها و دروازه ها از کنج ساختمان به فاصله 147 سانتی متر صورت می گیرد و فاصله پایه ها فی مابین کلکین ها از همدیگر 60 سانتی متر می باشد. ارتفاع عناصر سرطاقی های بالای کلکین ها و دروازه ها 6 + 25 سانتی متر است.



(تصویر 9.5.12: ترتیب اعمار ساختمان از بلوک های پالسترین تاترامات 2000)



(تصویر 9.5.8: بلوک های کانکریتی سبک شده اورگانیک Durisol که در اعمار دیوار های که ضرورت به عایق بودن در مقابل صدا دارد استفاده می شود.)



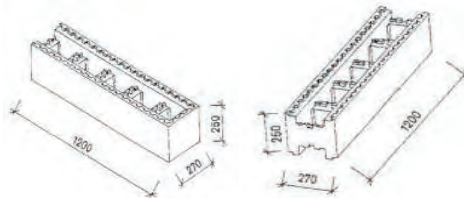
(تصویر 9.5.9: عایق در مقابل صدا توسط اعمار دیوار از بلوک های کانکریتی سبک شده اورگانیک)

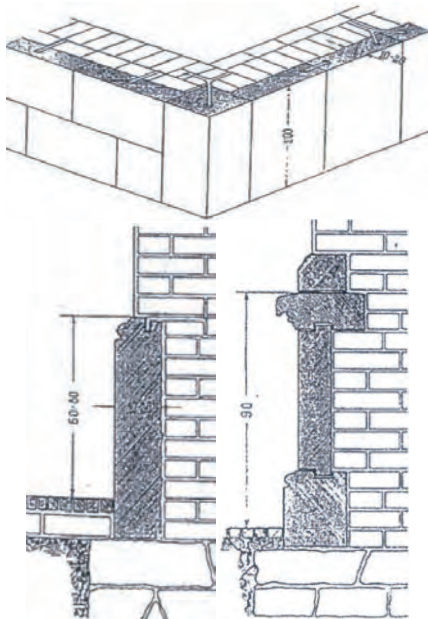
بلوک های پالسترینی



(تصویر 9.5.10: بلوک های پالسترین تاترامات 2000)

از آنجایی که این بلوک ها دارای خواص بسیار خوب عایق حرارتی می باشند، از مدت 20 سال بدین طرف در کشورهای شمال اروپا خصوصاً کشورهای اسکاندینویا که دارای اقلیم سرد اند مورد استفاده قرار می گیرند. اساس عناصر این سیستم را بلوک های قالبی دیواری متشکل از پالسترین قرار می دهد. این بلوک های پالسترینی خاصیت شعله ور نشدن را در زمان حریق دارا می باشند. اندازه های اساسی این بلوک ها 1,2m x 0,25m x 0,2m می باشند. از این بلوک ها برای اعمار دیوارهای بردارنده و غیربردارنده الی ارتفاع 4 منزل ساختمان استفاده می شود. وظیفه استاتیکی این سیستم را همانا هسته کانکریتی داخل بلوک ها که سیخ های گول بشکل عمودی در داخل آن با ریخت کانکریت گذاشته شده است انجام می دهد. یکی از مفاد عمده این بلوک ها همانا وزن بسیار کم آن است، که به بسیار آسانی از یک جا بجا دیگر انتقال داده می شود. طرز اعمار دیوارها توسط این بلوک ها بسیار ساده و آسان بوده و همچنان به آسانی از داخل شان لوله کشی ها و برق کشی ها انجام می گیرد و از این سیستم بلوک ها دیوارها را به ضخامت 27 سانتی متر می توان اعمار نمود.





(تصویر 9.6.1: دیوار مرکب از سنگ و خشت)

9.7. دیوارهای چند لایه ضخیم عبارت از دیوار ساندویچی است که متشکل از

مواد با وزن حجم بالا که دارای خواص عالی استحکام حرارتی با مقاومت بالا و خاصیت عالی جذب حرارت در داخل خود می باشد، این خاصیت باعث می شود که دیوار، مقدار معین حرارت را بدخل خود جذب نموده آن را آهسته-آهسته دوباره بدخل انتقال دهد.

دیوارهای ساندویچی را بشکل ذیل طبقه بندی می نماییم:

- دیوارهای خشتی، سنگی و بلوکی با لایه ترموایزولشن (عایق حرارت)

- دیوارهای آهن کانکریت با لایه ترموایزولشن (عایق حرارت)

- دیوارهای چوبی با لایه ترموایزولشن (عایق حرارت)

دیوارهای خشتی، سنگی و بلوکی با لایه ترموایزولشن

این دیوارها متشکل از بخش بردارنده (خشتی، سنگی، بلوکه ای) و بخش ترموایزولشن می باشند.



(تصویر 9.7.1: دیوار احاطوی مرکب از خشت پخته بلوک ای بردارنده، ترموایزولشن و خشت پخته ساده میان خالی)

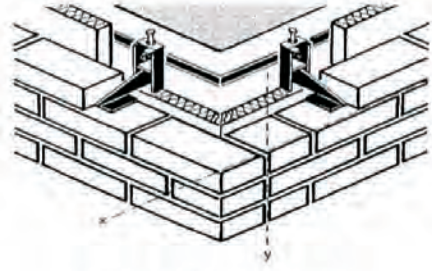


(تصویر 9.5.12: ترتیب اعمار ساختمان از بلوک های پالسترین تاترامات (2000)

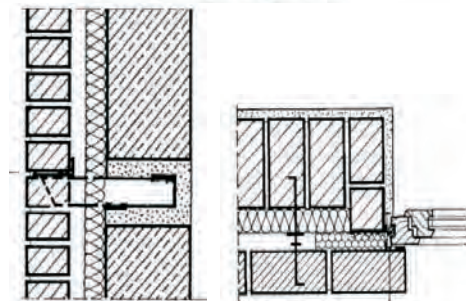
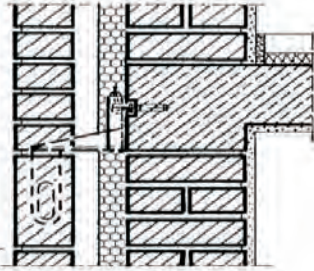
9.6. دیوارهای مرکب

دیوارهای مرکب عبارت از ترکیبی از سنگ و خشت پخته می باشند که هر دو بذات خود اساس دیوار را تشکیل داده و این دیوار را زمانی طرح می نماییم که بخواهیم از خواص مثبت هر یک از این مواد به نوبه خود در دیوار استفاده کنیم؛ مثلاً از خواص مثبت سنگ که عبارت از نمای طبیعی و استحکام بالا است در قسمت بیرونی دیوارهای احاطوی مرکب و از مزیت های خشت پخته می توان به خاصیت خوب حرارتی در قسمت داخل دیوار احاطوی مرکب اشاره نمود.

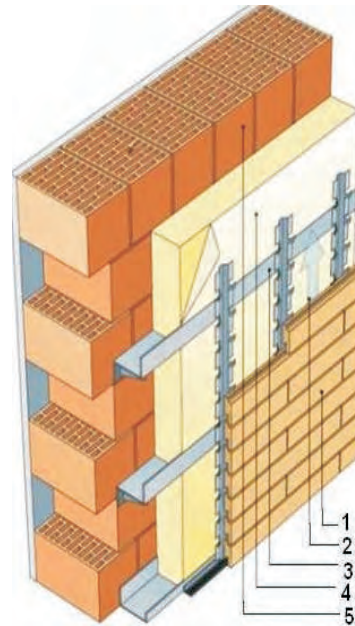
دیوارهای مرکب را همزمان اعمار نموده و خشت ها و سنگ ها را نظر به تکنولوژی و اساس بافت مربوط شان باهم ارتباط می دهیم. نمونه اعمار دیوار مرکب احاطوی را می توان در تصویر (9.6.1) مشاهده نمود.



دیوار ساندویچی با لایه جریان هوا یا با یک لایه میان خالی که از دو طرف هوا می توان در آن جریان پیدا کند مجهز می باشد. این جریان هوا در داخل لایه باعث خشک شدن کاندینزشن های بوجود آمده گردیده و مانع بوجود آمدن نم و رطوبت بروی دیوار ها می گردد. پوشش بیرونی و یا نمای بیرونی این سیستم طوری است که خشک های که بشکل نما در روی کار ساختمان استفاده می شود توسط چنگک های که قبلاً به بالا سلب ها بروی دیوار جابجا گردیده است نصب می گردد، و یا بروی یک ساختار فرم و یا چوکات از آهن و یا پلاستیک جابجا شده بالای دیوار نصب می گردد.



(تصویر 9.7.3: طریقه های نصب چنگک ها به بالا سلب ها بروی دیوار)



(تصویر 9.7.2: سیستم دیوار مرکب از خشت پخته بلوکی و ترموایزولشن با لایه جریان هوا زیر خشت های نما، 1- خشت رویکار نما، 2- فاصله خالی ایجاد شده جهت جریان داشتن هوا، 3- چوکات بندی بردارنده سیستم عایق حرارت، 4- پنبه شیشه ای بعنوان عایق حرارت، 5- خشت بلوکی پخته)

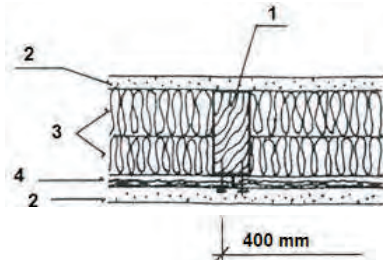
طریقه های نصب چنگک ها که به بالا سلب ها بروی دیوار جابجا گردیده است و نصب عناصر نما بروی این ساختار.

دیوارهای آهن کانکریت با لایه ترموایزولشن
 قطعات دیوار های آهن کانکریت توسط ریخت کانکریت در قالب های معین بوجود می آیند. این دیوار ها عموماً از طرف بیرونی آنها عایق می گردند و یکی از نواقص آنها سخت بودن سطح رویه آن می باشد، که خصوصاً در داخل ساختمان هنگام استفاده به آن بر می خوریم (ساختمان های پائیلی).



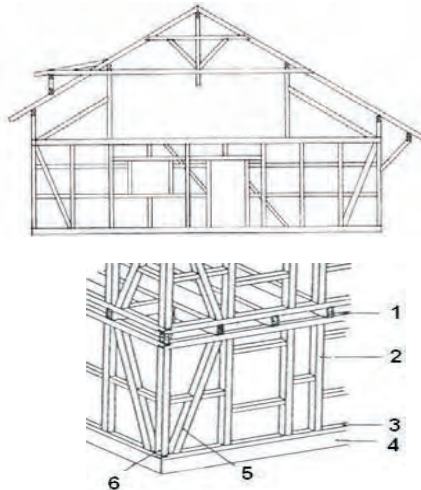
(تصویر 9.7.4: نمونه ساختمان آهن کانکریت)

دیوارهای بردارنده چوبی با لایه ترموایزولشن



(تصویر 9.7.8: نمونه ساختار سبک چوبی. 1- ستون، 2- کاغذ گچ، 3- ترموایزولشن، 4- تکه که قابلیت تنفس را دارد)

یکی از نمونه های دیگر دیوار های بردارنده چوبی با لایه ترموایزولشن، ساختار های چوبی قابل دید است که ساختار چوبی آن از بیرون قابل دید می باشد و در بین ستون ها و ارتباطات چوبی ترموایزولشن گذاشته می شود. از داخل به تکه ای که قابلیت تنفس را دارد بالای ایزولشن نصب نموده بالای آن تخته های کاغذ گچ را کار می نماییم و از بیرون در صورت خشت کاری بروی آن پلاستر رنگه را کشانیده و در صورت بین ستون ها و ارتباطات چوبی تخته های بوره اره پرس شده باشد بروی آن ایزولشن کار نموده بعداً بالای آن پلاستر رنگه کشانیده می شود (تصویر 9.7.9).



(تصویر 9.7.9: نمونه ساختار چوبی قابل رویت از بیرون. 1- بیم سقف، 2- ستون اطراف کلکین، 3- بیم جهت نصب نما، 4- خشت کاری، 5- ارتباط دهنده ها، 6- ستون کنجی)

در بین ستون های چوبی و یا فریم ها، پشم شیشه ای کم وزن که بعنوان ترموایزولشن از آن کار گرفته می شود جابجا می نماییم.

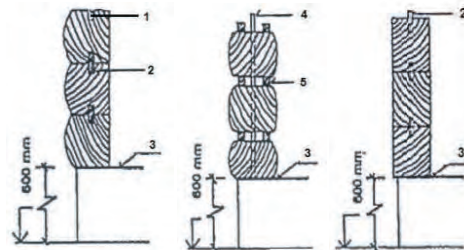


(تصویر 9.7.5: نمونه ساختمان چوبی با ساختار های چند لایه)

استفاده از چوب در ساختمان بهترین راه ایجاد ساختمان سازگار با محیط زیست می باشد. چوب دارای خواص عالی استاتیکی و حرارتی بوده و خیلی آسان می توان آنرا به اشکال مختلف در آورد. یکی از نواقص دیوار های احاطوی چوبی در ساختمان همانا عدم قابلیت جذب حرارتی آن می باشد، از این لحاظ جهت رفع این مشکل توصیه می گردد که در داخل ساختمان دیوار های خشتی سکشنی از مواد با قابلیت جذب حرارت اعمار گردد. ساختمان اعمار شده از چوب های دستک متشکل از دستک های چوبی با قطر 23 الی 34 سانتی متر، تکه ها دارای قابلیت جذب بخارات، ترموایزولشن، فاصله میان خالی، فریم و یا چوکات که از طرف داخل بالای آن پوشش های داخلی و یا گچ کاغذ نصب می گردد، می باشد. این چوب ها عموماً توسط دست تراش کاری شده است که این امر باعث زیبایی طبیعی ساختمان می گردد. چون ساختمان بشکل خشک اعمار می گردد بنا بر این امکان اعمار آن در چهار فصل سال ممکن می باشد.



(تصویر 9.7.6: نمونه ساختمان اعمار شده از دستک های چوبی)



(تصویر 9.7.7: اندازه ها به میلی متر، چوب های دستک که بالای هم قرار دارند. 1- جری، 2- جوک، 3- میله فلزی، 4- چفتی درز گیرنده)

از طرف داخل بالای این ترموایزولشن تکه ای را که قابلیت تنفس دارد نصب نموده بالای آن تخته های کاغذ گچ را کار می نماییم. با اجرای این سیستم زمینه خوب برای جابجا نمودن دیوار های سکشنی بوجود می آید و به آسانی می توانیم دیوار های سکشنی را طرح و در محل دلخواه قرار بدهیم. نقص این سیستم همانا عدم قابلیت جذب و حفظ حرارت مواد میباشد.

مانولیت در قالب های سیستماتیک چوبی با فلزات فابریکه ای و عناصر فابریکه ای تولید می گردد.

دیوارهای بردارنده از کانکریت مانولیت عموماً برای ساختمان های راهایشی، بلند منزل، ساختمان های که دیوار های سکنشی غیر مرتب دارند و هم برای ساختمان های که از لحاظ طرح مهندسی دارای خواسته های بلند پروازانه دارد، مفید می باشند.

کانکریت دارای خواص عایقی بد حرارتی می باشد و نظر به مقدار آب استفاده شده برای تولید آن ترکیب کانکریت را بشکل ذیل تقسیم بندی می نماییم:

کانکریت نم دار، کانکریت نرم و کانکریت مایع.
 کانکریت نم دار و کانکریت نرم بداخل فورم ها یا قالب بندی ها به ضخامت های 15 الی 30 سانتی متر ریخت گردیده توسط ویبرشن شناور و بیره شده غلیظ می گردد و تا زمانی و بیره می شود که حجره های میان خالی آن تا حدالامکان از بین برود.

از لحاظ ساختاری کانکریت را بشکل ذیل طبقه بندی می نماییم:
 - کانکریت سنگین (جغلی) با وزن حجمی از 1800 kg/m^3 الی 2400 kg/m^3 ،
 - کانکریت نیمه سنگین (کانکریت کرامزید) با وزن حجمی از 1200 kg/m^3 الی 1600 kg/m^3 ،
 - کانکریت سبک (کانکریت پلینو سلیکات و یا کانکریت گاز دار) با وزن حجمی الی 1000 kg/m^3 .

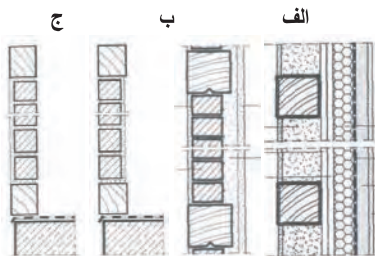
دیوارها از کانکریت سنگین با ضخامت 15 الی 20 سانتی متر تولید می گردند (ضخامت دیوار 15 سانتی متر، از لحاظ استاتیک برای دیوارهای که طول کلی آن از 4 متر تجاوز نکند مفید می باشد. از این دیوارها برای ساختمان های الی 12 منزل استفاده صورت می گیرد). دیوارهای اعمار شده از کانکریت سنگین باید از طرف بیرون ساختمان در مقابل سرما و گرما عایق گردند.
 یکی از عوامل با نفوذ که ساختارهای مانولیت را از لحاظ زمان اعمار و اقتصادی بودن تحت الشعاع قرار می دهد عبارت از تخته بندی و یا قالب بندی آن می باشد. این تخته بندی باید طوری اعمار و آماده گردد تا زمینه آسان نصب سیخ بندی ها و ویبرشن کانکریت را فراهم نماید.

تخته بندی انفرادی

این نوع تخته بندی برای استفاده یکبار بسته بندی می گردد و از لحاظ اقتصادی مفید نمی باشد، زیرا که مصرف چوب آن بسیار زیاد بوده و طرز بسته بندی آن دشوار می باشد (تصویر الف. 9.8.1).

قالب بندی مرکب ضمیمه ای

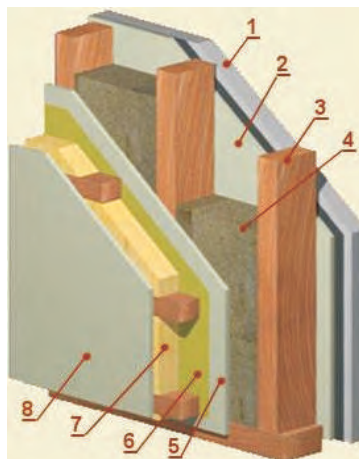
چوکات های این قالب بندی فلزی و یا آلومینیومی می باشد و تخته های هموار آن از تخته های ساده چوبی، تخته های پرس شده از بوره اره و آهن چادر می باشد (تصویر ب. 9.8.1).
 بسته بندی قطعات این تخته ها توسط مفصل قفل های مخصوص انجام می گیرد. همین عناصر امکان طبقه بندی را در کل تخته بندی بوجود می آورند.
 باز نمودن این قالب بندی ها 2 روز بعد از ریخت کانکریت امکان پذیر است.
 این سیستم قالب بندی دارای عناصری برای ساختار عمودی و افقی که همزمان کانکریت ریزی می شود، می باشد. ولی باز نمودن قالب بندی های سلب ها 5 روز بعد از ریخت انجام می پذیرد.



(تصویر 9.7.10: الف- دیوار خشتی، ب- دیوار خشتی با لایه ترموایزولشن و پلاستر رنگه، ج- ارتباطات چوبی با لایه ترموایزولشن و تخته های پرس شده بوره اره با پلاستر)

یکی از سیستم های دیگر ساختمان های چوبی استفاده از ساختار های ساندویچی و لایه ترموایزولشن با کاغذ گچ می باشد. این سیستم دارای خواص عالی فزیکایی ساختمانی (خواص حرارتی و خواص صوتی) بوده و ساختمان بصورت کل دارای قابلیت تنفسی خوب می باشد و با استفاده از این سیستم می توانیم الی سه منزل ساختمان را اعمار نماییم (تصویر 9.7.11).

دیوار احاطوی ساندویچی با ضخامت 28,4 سانتی متر با مقاومت حرارتی $R=5,33 \text{ m}^2/\text{K}$



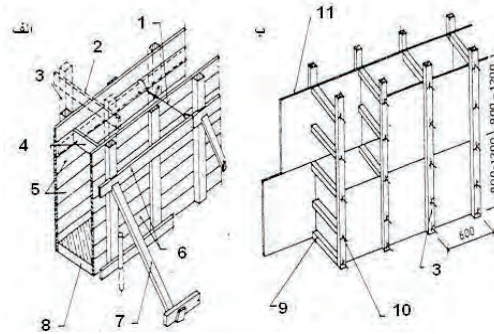
- (تصویر 9.7.11 ساختارهای ساندویچی دو لایه ترموایزولشن با کاغذ گچ.)
- 1- سیستم عایق سازی رویکار ساختمان (پالسترین، جال و چسب، پلاستر آماده شده رنگه) با ضخامت 5,7 سانتی متر.
 - 2- تخته های گچ کاغذ با ضخامت 1,25 سانتی متر.
 - 3- فریم و یا چوکات چوبی با اندازه های 6/12cm.
 - 4- پشم شیشه ای بعنوان ترموایزولشن با ضخامت 12 سانتی متر.
 - 5- تخته های گچ کاغذ با ضخامت 1,25 سانتی متر.
 - 6- تکه که قابلیت تنفس را دارد.
 - 7- سازه جهت نصب لوله کشی ها استفاده می شود و با ترموایزولشن با ضخامت 12 سانتی متر عایق می شود.
 - 8- تخته های گچ کاغذ با ضخامت 1,25 سانتی متر.

9.8. دیوارهای آهن کانکریتی بردارنده یکریخت

در شرایط امروز از همه زیادتیر از دیوارهای آهن کانکریتی مانولیت و یا یکریخت صنعتی استفاده بعمل می آید. این سیستم ساختاری

قالب بندی های متحرک

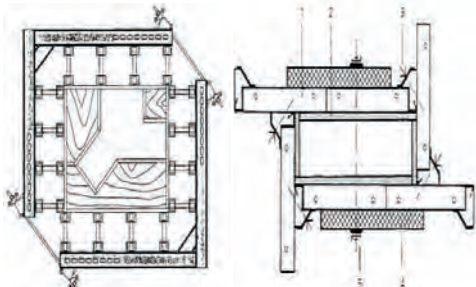
از این نوع قالب بندی برای اعمار ساختمان های بلند استفاده صورت می گیرد. این قالب بندی متشکل از قطعات عمودی قالب بندی به ارتفاع 1,2m-1,5m بوده که به شاتیر جرثقیل وصل می باشد. ریخت کانکریت در داخل این قالب ها بسیار به سهولت انجام می گیرد. سرعت حرکت آن 10 الی 15 سانتی متر فی ساعت می باشد. از تخته بندی های متحرک برای اعمار دود روهای بزرگ و بلند، سیلوهای صنعتی، هسته های استحکام یافته ساختمان های بلند منزل و غیره استفاده می شود. البته برای ریخت دیوار های کانکریتی که حداقل ارتفاع آن 16 متر باشد هم مفید میباشد.



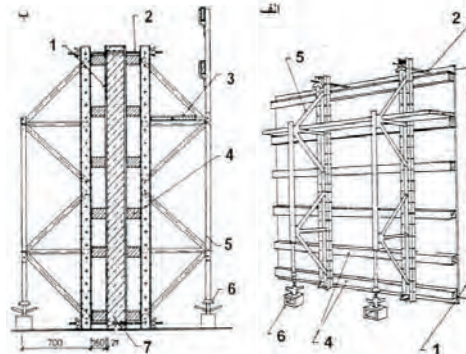
(تصویر 9.8.1: اندازه ها به میلی متر است. نمونه قالب بندی های ساده: الف- قالب بندی جداگانه چوبی، قالب بندی ضمیمه ای، 1- سیم کشی ارتباط دهنده، 2- چوب چهار تراش، 3- ستون، 4- بیره های افقی، 5- تخته های افقی، 6- عناصر تحکیم کننده افقی، 7- بیره های مایل، 8- تهاداب، 9- بیره های ثابت کانکریتی، 10- میله فلزی تحکیم کننده عمودی، 11- قالب های یکلخت فلزی)

قالب بندی یونیورسال یا معمولی

این نوع سیستم قالب بندی جهت ریخت کانکریت مانولیت شده و بنام سیستم IS NOE یاد می شود و متشکل از تخته های پرس شده بوره افقی و یا تخته های فلزی افقی که با استخوان های فلزی استحکام یافته است می باشد. از این سیستم چندین بار برای قالب بندی ساختمان های متعدد استفاده می شود.



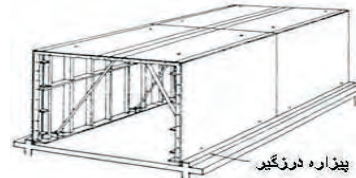
(تصویر 9.8.4: قالب بندی متحرک، 1- عنصر براننده تخته بندی، 2- بخش شکل دهنده تخته بندی، 3- اتصال پیچی، 4- گدار، 5- چنگک های اتصالی)



(تصویر 9.8.2: اندازه ها به میلی متر است. سیستم قالب بندی IS NOE: الف- ترکیب تخته بندی، ب- قطع تخته بندی، 1- تخته پرس شده از بوره اره، 2- میله ثابت کننده، 3- چفتی، 4- بیم تقسیم کننده، 5- چوکات قالب بندی، 6- زیر ستونی، 7- دیوار کانکریتی)

قالب بندی تونلی

این نوع قالب بندی امکان آن را مساعد می سازد تا در سلب ها و دیوارها همزمان ریخت کانکریت انجام بگیرد (تصویر 9.8.3). این قالب بندی متشکل از قطعات فضایی بوده که با عناصر تکمیل کننده یکجا اساس سیستم را تشکیل می دهد.



(تصویر 9.8.3: قالب بندی تونلی)

قالب بندی های بجا مانده و یا قالب بندی هایکه بعد از ریخت در جای خود گذاشته شده دوباره باز نمی گردند

این نوع قالب بندی جزء کانکریت خواهد بود و بعنوان رویکار اصلاح شده و یا رویکار نهایی با انجام دادن وظیفه عایق نمودن ساختمان در مقابل حرارت و صوت، ایمنی حریق و گاهی هم بشکل عنصر استاتیکی فعال باقی می ماند. یکی از انواع این سیستم همانا استفاده از بلوک های میان خالی کانکریتی بعنوان قالب بندی میباشد (تصویر 9.8.5)، همچنان می توان از بلوک های میان خالی متشکل از سمنت-بوره اره (تصویر 9.8.7)، تخته های پرس شده بوره اره، آهن چادر های پروفیل دار و بلوک های پالسترینی (تصویر 9.5.12) استفاده کرد.



(تصویر 9.8.5: بلوک های میان خالی کانکریت که بعنوان قالب بندی بجا مانده از آن استفاده می شود)

قالب بندی های بجا مانده سیستم VELOX

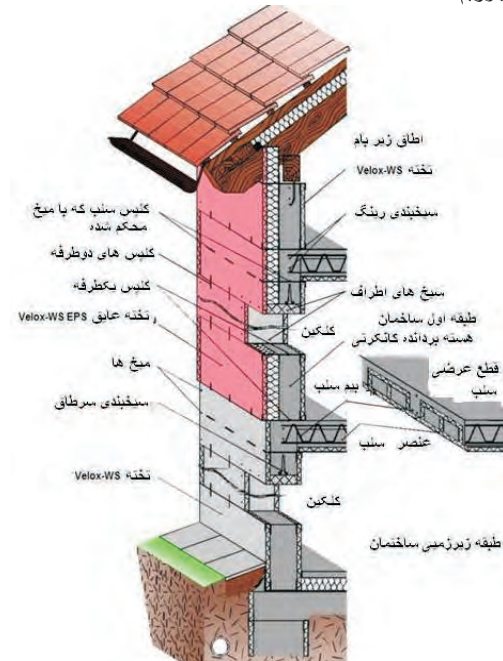
مواد ترکیبی که از آن، این نوع قالب بندی تولید می گردد کاملاً طبیعی بوده و ترکیب آن بشکل ذیل است:

(89%) پوستک های تراش شده چوب که ذریعه سمنت با هم وصل گردیده است. این سمنت است که تضمین کننده وصل و استحکام آن می باشد. همچنان مواد ترکیبی باقی مانده آن عبارت از آب شیشه است و این مواد مقاومت این قالب بندی را در مقابل رطوبت و موریانه خوردن افزایش می دهد. کانکریت که در داخل این نوع قالب ها ریخت می شود داری استحکام بیشتر و عمر بیشتر خواهد بود.



(تصویر 9.8.6: نخته های Velox با لایه پالسترین و بدون لایه پالسترین)

ساختار دیواری این سیستم طوری است که قالب برای همیشه باقی می ماند و بداخل آن کانکریت ریخت می گردد و قبل از ریخت کانکریت تمام شکاف ها و درز های آن توسط پالسترین مایع پرکاری می شود. البته تماماً این مراحل در ساحه ساختمان انجام می گردند. پوستک های تراش شده چوب که در ترکیب این نخته ها است، دیوارها را از لحاظ مقاومت حرارتی و صوتی تقویت نموده و کانکریتی که در داخل آن ریخت می گردد، استحکام قابل لازم عرضه می دارد. با اجراء در آوردن این سیستم در عمل می توانیم ساختمان مانولیت ساندویچی با شرایط خوب زیستی را بوجود بیاوریم.

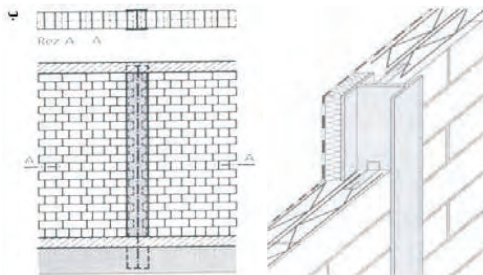
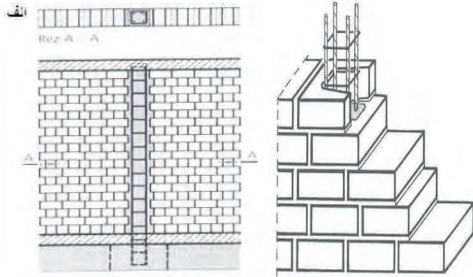


(تصویر 9.8.7: سیستم Velox متشکل از پوستک های تراش شده چوب با سمنت)

10. استحکام دیوارها

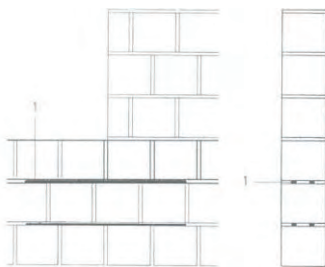
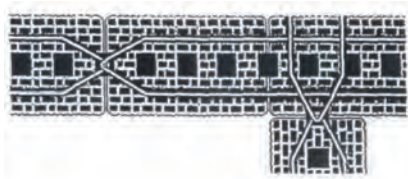
استحکام بخشیدن به ساختمان از طریق عملی ساختن شیوه های ذیل امکان پذیر میباشد:

- با ایجاد ستون سیخ بندی شده عمودی از سیخ های گول در داخل دیوار.



(تصویر 10.1: الف- استحکام دیوار از طریق ایجاد ستون آهن کانکریتی در میان دیوار خشتی، ب- استحکام دیوار از طریق ایجاد ستون آهن گذاری در داخل دیوار خشتی)

- با ایجاد سیخ بندی های افقی از سیخ های گول در داخل مصالحه های قطار ها (بالای خشت ها).

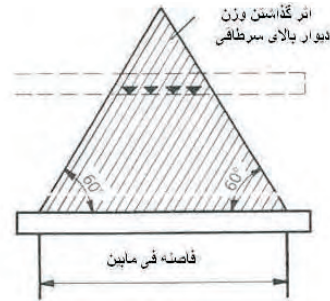


(تصویر 10.2: الف- استحکام بخشیدن دیوار خشتی ساختمان از طریق گذاشتن سیخ های گول در جهت افقی)

10.1. سرطاقی‌ها بالای کلکین‌ها و دروازه‌ها

زمانی که در داخل دیوار دهانه جهت نصب دروازه و یا کلکین و یا فقط جهت عبور و مرور افراد بوجود می‌آید، باید این دهانه از جهت عمودی و افقی تقویت یابد. این استحکام از طرف عمودی با ایجاد دیوار و ستون و در جهت افقی توسط گذاشتن سرطاق امکان پذیر می‌باشد.

این سرطاق باید توانایی انتقال وزن‌ها را از دیگر عناصر ساختمان مانند سلب بر دیوارهای عمودی داشته باشد. این وزن‌ها عموماً بشکل مثلث می‌باشند (تصویر 10.1.1). اندازه زاویه انتشار این وزن‌ها مربوط به استحکام دیوار، ارتفاع دیوار بالای سرطاق، اثرات نیروهای منفرد (ضرورت به محاسبه گرفتن اثرات وزن‌های سلب در همان‌جا) می‌باشد.



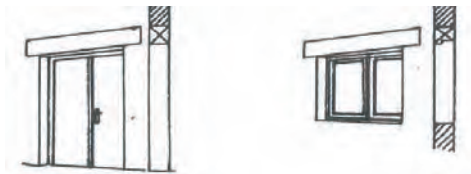
(تصویر 10.1.1: زاویه انتشار وزن)

سرطاقی در دیوارهای احاطوی باید همانند دیگر عناصر ساختمانی طوری در مقابل گرما و سرما عایق گردد که دارای خصوصیات مشترک حرارتی با دیوارها باشد.

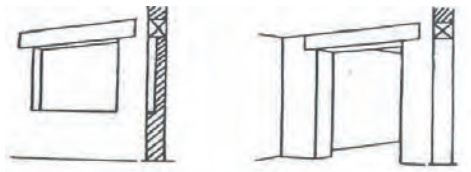
طبقه بندی سرطاقی‌ها از نظر تکنولوژی و یا طرز تولید آن:
 - سرطاقی‌های مانولیت یا یکریخت آهن کانکریتی،
 - سرطاقی‌های آهن کانکریتی از قطعات فابریکه‌ای،
 - ترکیب از هر دو.

طبقه بندی سرطاقی‌ها نظر جابجایی آن به بالای دهانه‌ها:

ب - بالای کلکین الف - بالای دروازه

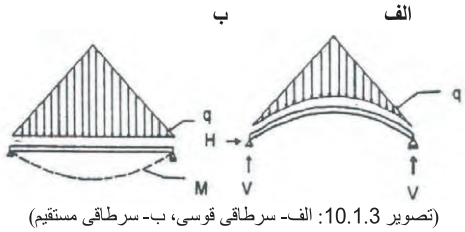


ج - بالای دهانه برای عبور و مرور د - بالای طاق باز



(تصویر 10.1.2: جابجایی سرطاقی‌ها)

تهدید سرطاق‌ها نظر به شکل ایجاد آن:
 - سرطاقی‌های مستقیم (مانند بیم عمل می‌نمایند و تحت تهدید انحنا قرار دارند).
 - سرطاقی‌های قوسی (نظر به شکل اعمار شده و فاصله فی مابین قوس، امکان انحنا آن‌ها در اثر نیروی فشار وجود دارد).



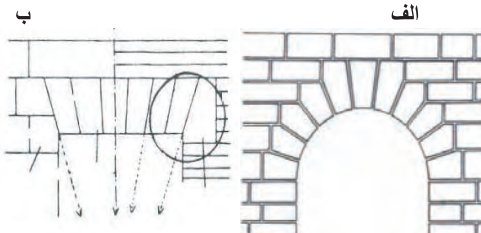
(تصویر 10.1.3: الف- سرطاقی قوسی، ب- سرطاقی مستقیم)

طبقه بندی سرطاقی‌ها بر اساس مواد استفاده شده در ساختار آن:

- خشت
- سنگ
- گادرهای فلزی
- خشت‌های پخته
- آهن کانکریت
- کانکریت سبک شده

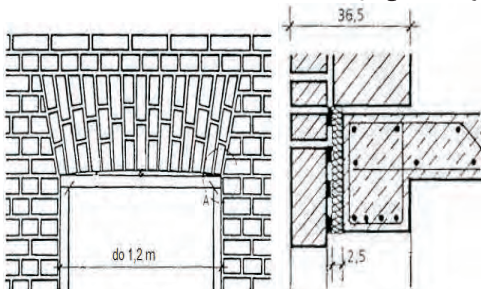
سرطاقی‌های سنگی و خشتی

سرطاقی‌های سنگی عبارت از سرطاقی‌های مستقیم بوده که بشکل قوس‌ها و گنبد‌ها توسط خورده سنگ‌های تراش شده پهلوی هم قرار داده شده بالای دهانه قرار می‌گیرند (تصویر 10.1.4).



(تصویر 10.1.4: الف- سرطاقی قوسی، ب- سرطاقی مستقیم)

سرطاقی‌های خشتی مستقیماً بشکل قوس‌های مسطح بوجود می‌آیند و این سرطاقی‌ها در فاصله مابین شان به اندازه 3 الی 5 سانتی متر بالا رفتگی دارد، بالای دهانه‌های کوچک الی فاصله فی مابین 1,2 متر گذاشته می‌شود.



(تصویر 10.1.5: نمای مقابل و قطع، قوس مستقیم خشتی در مقابل رینگ آهن کانکریتی)

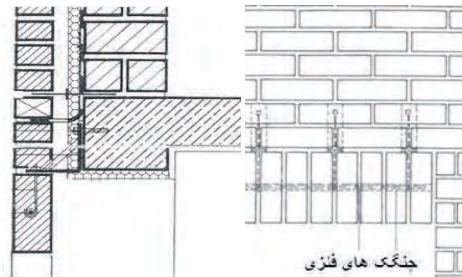
سرطاقی های قوسی خشتی الی فاصله فی مابین 3 متر اعمار می گردند.

این سرطاقی می تواند از خشت های پخته ساده و مصالحه اعمار شود. همچنان سرطاقی های خشتی آهنی نیز بالای دهانه های دیوار اعمار می شوند و این سرطاقی ها طوری اعمار می گردد که در داخل گادر های فلزی بشکل حروف انگلیسی L خشت ها با مصالحه گذاشته می شود (تصویر 10.1.6).



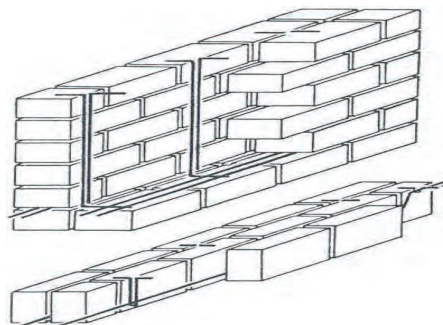
(تصویر 10.1.6: نمونه دیوار که بیرون نمای آنرا خشت های بدون پلاستر تشکیل داده و گادر فلزی L بالای دهانه بعنوان سرطاق می باشد)

سرطاقی بالای کلکین می تواند توسط خشت های که به اندازه کمتر خشت پهلوی هم قرار می گیرند (بشکل عمودی) و به کمک چنگک های فلزی محکم شده هم بوجود بیاید (تصویر 10.1.7).



(تصویر 10.1.7: سرطاق خشتی که توسط خشت های عمودی پهلوی هم قرار گرفته بالای چنگک ها قرار دارند)

نوع دیگر از این سرطاقی های خشتی، گذاشتن سیخ های فلزی در داخل انگفت ها می باشد (در داخل مصالحه های افقی و عمودی سرطاقی های مستقیم خشتی می تواند سیخ گول فلزی قرار بگیرد و این سیخ ها با هم سیم پیچ می شود و یا باهم ولدنگ می گردند) (تصویر 10.1.8).



(تصویر 10.1.8: سرطاق خشتی که سیخ های فلزی در داخل آن کار شده)

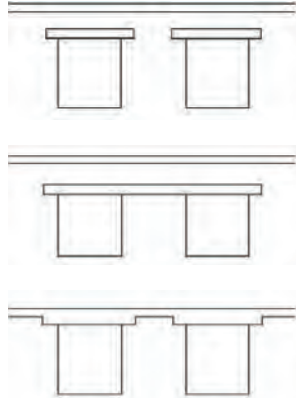
سرطاقی های مانولیت و یا پیکریخت

این نوع سرطاقی به اندازه های دلخواه و برای برداشتن وزن دلخواه طراحی و اعمار می گردد و می تواند بشکل منفرد عمل نموده تنها بالای یک دهانه کار گرفته شود (تصویر الف. 10.1.9). و هم می تواند همزمان بشکلی طراحی و اعمار گردد، که از بالای چندین دهانه بگذرد (تصویر ب. 10.1.9).

اگر سرطاق مذکور در فاصله بسیار نزدیک با سلب قرار گیرد در آن صورت امکان آن موجود است که سیخ بندی این سرطاق مانولیت با سیخ بندی رینگ سلب مرکب گردد (تصویر ج. 10.1.9).

حداقل ارتفاع این نوع سرطاقی 1/20 فاصله فی مابین دهانه می باشد و حد اقل فاصله که این سرطاقی باید بالای دیوار از یک طرف گذاشته شود 7,5٪ از طول سرطاق و یا 22 سانتی متر می باشد. برای بالا بردن مقاومت حرارتی این نوع سرطاقی دیوارهای احاطوی آن را با پالسترین عایق می نماییم و یا هم در هنگام قالب بندی قبل از ریخت کانکریت خشت های میان خالی پخته را از طرف بیرون ساختمان بالای قالب گذاشته کانکریت ریزی می نماییم تا این سرطاقی مانولیت آهن کانکریتی تماس مستقیم با هوای بیرون نداشته باشد.

الف

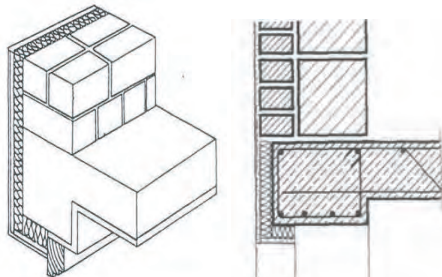


ب

ج

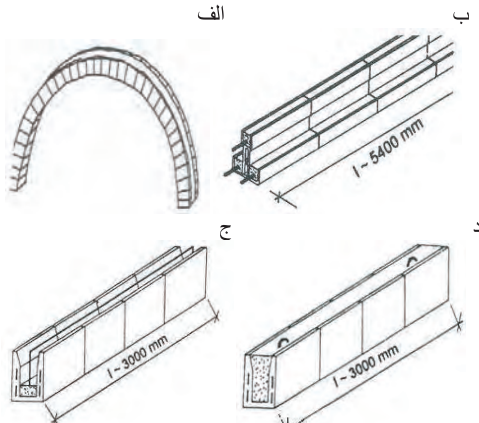
(تصویر 10.1.9: الف- سرطاق منفرد، ب- سرطاق مرتبط، ج- سرطاق مرتبط که با سلب و رینگ ساختمان مرکب گردیده است)

مزیت های سرطاقی مانولیت در این میباشد که می توان آن را در عرض های مختلف، طول های مختلف، ارتفاع های مختلف و برای وزن های مختلف طراحی و اجراء نمود. نواقص این نوع سرطاقی ها عبارت از مشکل بودن طرز اعمار و ریخت آن مستقیماً در ساحه ساختمان، بسته بندی قالب بندی و باز نمودن قالب بندی و توقف کار الی خشک شدن و سخت شدن کانکریت می باشد.

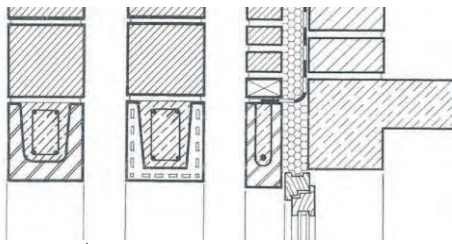


(تصویر 10.1.10: سرطاق مانولیت آهن کانکریتی که توسط عایق حرارتی پالسترین از طرف بیرون ساختمان محافظت می گردد)

از مزایای عمده این سرطاقی ها همانا وزن کم آنها، خواص خوب عایق حرارتی، قابلیت خوب جذب پلاستر، و امکان گذاشتن آنها بالای دیوار در موقعیت عمودی و افقی می باشد. از نواقص این سرطاقی ها می توان از عدم برداشت وزن زیاد بالای آنها و شکننده بودن آنها نام برد. این سرطاقی ها بالای دیوار به هر دو طرف دهانه، اعمار شده از خشت کامل و نه از خشت نیمه گذاشته می شوند.



(تصویر 10.1.12: اندازه ها به میلی متر. سرطاقی ها از خشت پخته: الف- قوسی، ب- میله ای، ج- میله ای نیمه کانکریت ریزی فابریکه ای بشکل "U"، د- میله ای بشکل "U" با کانکریت ریزی مکمل در هنگام اعمار)



(تصویر 10.1.13: عناصر قالبی متشکل از چونه و ریگ پرس شده که همزمان قالب بجا مانده سرطاقی خواهد بود)

یکی از شیوه های دیگری که می توان سرطاقی را بالای دهانه جابجا نمود استفاده از سرطاقی بیم مانند مرکب از آهن کانکریت قبلاً متشنج میان خالی با خشت پخته خواهد بود (تصویر 10.1.11).

این سرطاقی ها دارای ارتفاع 6,5 سانتی متر، عرض 11,5 الی 12 سانتی متر و طول از 120 الی 240 سانتی متر می باشند. اگر بخواهیم که استحکام این سرطاقی ها را در مقابل نیرو های وارده بیشتر نماییم باید در داخل جایگاه میان خالی آنها سیخ گول فلزی را قرار بدهیم.

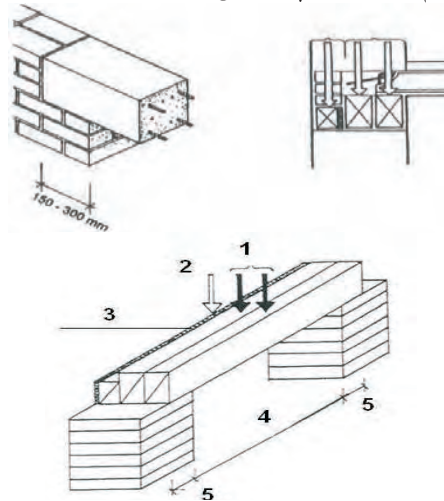


سرطاقی های غیر مانولیت

سرطاقی های غیر مانولیت بشکل ذیل طراحی و اجراء می گردند:
- از آهن کانکریت فابریکه ای،
- از بیم های خشتی پخته،
- از کانکریت سبک شده،
- از گادر های فلزی.

سرطاقی های آهن کانکریتی فابریکه ای

سرطاقی آهن کانکریتی فابریکه ای دارای عناصر میله ای در ساختار خود می باشد. این سرطاقی به اندازه های مدلی با عرض هر 15 سانتی متر الی اندازه های هر 22,5 سانتی متر با حداکثر طول الی 3 متر تولید می گردد. در ساختمان مانند بیم ساده عمل می نماید و هر یک از این عناصر دارای مشخصه معین تحمل مقدار وزن که بالای آن عمل می نماید، می باشد. این ارایه ارقام تحمل وزن از طرف فابریکه تولیدی مذکور ارایه می شود. بالای دهانه ها در دیوارهای بردارنده ساختمان این سرطاقی می تواند به ارتفاعات مختلف باشد؛ مثلاً بطرف داخل ساختمان این سرطاق با ارتفاع بلندتر گذاشته می شود تا سلب بشکل درست و مناسب بالای آن قرار بگیرد و در قسمت طرف بیرونی ساختمان می توان این ارتفاع پایین تر باشد زیرا که بالای آن تنها وزن دیوار عمل می نماید (تصویر ج. 10.1.11). این سرطاقی از طرف بیرون در مقابل سرما عایق می گردد و گذاشتن آن بالای دیوار در یک مصالحه سمنتی انجام می شود و فاصله های ایجاد شده عمودی آن توسط مصالحه سمنتی جهت استحکام و اتصال بیشتر پرکاری می شود.



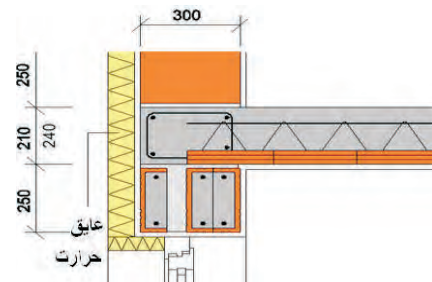
(تصویر 10.1.11: سرطاقی های آهن کانکریتی فابریکه ای، 1- عملکرد وزن های بزرگ، 2- عملکرد وزن های کوچکتر، 3- عایق حرارت، 4- فاصله فی ما بین، 5 حد اقل اندازه و یا فاصله گذاشتن)

سرطاقی های بیم شکل از خشت پخته

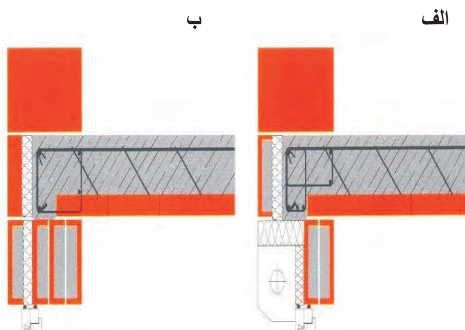
این سرطاقی بشکل میله راست و یا بشکل قوسی بوده (تصویر الف. 10.1.12) و ضرورت به سیخ های گول اضافی در پهلو خود دارد و می تواند بشکل یک سرطاق مکمل و یا نیمه مکمل باشد (تصویر ج. 10.1.12). البته یک بخش از کانکریت ریزی آن قبلاً در فابریکه انجام می شود و بخش دیگر آن مستقیماً در هنگام اعمار انجام می گیرد (تصویر د. 10.1.12). حداقل اندازه ای که باید این سرطاق بالای دیوار قرار بگیرد 15 سانتی متر و حداکثر فاصله فی مابین دو دیوار (عرض دهانه) که بالای آن سرطاق قرار می گیرد از 180 الی 300 سانتی متر می باشد. این سرطاقی بالای مصالحه سمنتی با ضخامت 1 سانتی متر گذاشته می شود.

(تصویر 10.1.17: اندازه ها به میلی متر. طریقه اعمار سرتاقی بیم مانند مرکب از آهن کانکریت قبلاً متشنج میان خالی با خشت پخته Porotherm) یکی از طریقه های دیگری که می توان سرتاقی را بالای دهانه در دیوار های بردارنده بوجود آورد، استفاده از سرتاقی های بیم مانند گروپی بردارنده مرکب از آهن کانکریت با خشت پخته خواهد بود. ارتفاع این سرتاقی ها 23,8 سانتی متر و عرض آنها 7 سانتی متر می باشد.

بالای این سرتاقی ها می توان عاجل بعد از اعمار و جابجایی آنها بدون کدام چوب بندی تحتانی وزن ها را وارد کرد. تعداد مورد ضرورت این سرتاقی ها بالای دهانه وابستگی به ضخامت دیوار دارد. این سرتاقی های فابریکه ای با هم یکجا شده به طور کل یک سرتاق را بوجود می آورند (تصویر 10.1.18).



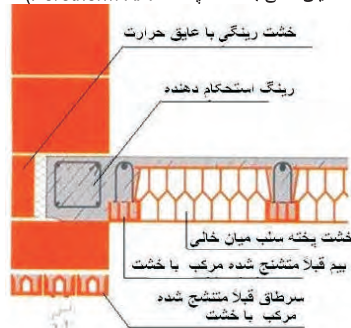
(تصویر 10.1.18: اندازه ها به میلی متر. سه سرتاق بیم مانند مرکب از آهن کانکریت با خشت پخته که بالای کلکین پهلوی هم قرار گرفته و فاصله خالی میان این سرتاقی با مواد عایق حرارت پرکاری می گردد)



(تصویر 10.1.19: گذاشتن سرتاق بیم مانند مرکب از آهن کانکریت با خشت پخته به ارتفاع خشت پخته بلوکی Porotherm KP 23,8 cm. الف- گذاشتن سرتاق بالای دهانه دیوار با ضخامت 38 سانتی متر، ب- نصب رولیت بیرونی)

سرتاقی ها از کانکریت سبک شده

(تصویر 10.1.14: سرتاقی بیم مانند مرکب از آهن کانکریت قبلاً متشنج میان خالی با خشت پخته Porotherm KPP)



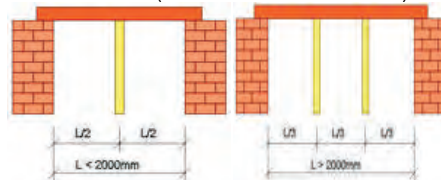
(تصویر 10.1.15: سه سرتاقی بیم مانند مرکب از آهن کانکریت قبلاً متشنج شده میان خالی با خشت پخته Porotherm KPP که بالای کلکین در دیوار احاطوی با ضخامت 38 سانتی متر جابجا شده است)

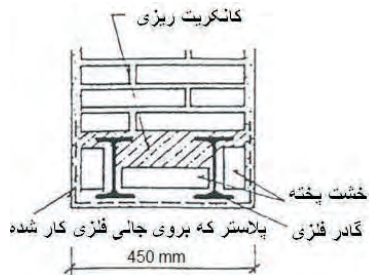
این سرتاقی نمی تواند به تنهایی خود به عنوان یک عنصر بردارنده ساختمان عمل نماید ولی توسط کانکریت ریزی و یا خشت بندی که بالای آن بعداً صورت می گیرد، به عنصر بردارنده مبدل می گردد. این سرتاقی قبلاً متشنج شده تحت تأثیر نیروهای فشار در ساحه تحتانی می باشد. ظرفیت برداشت این سرتاقی مربوط به مقدار تعداد سرتاقی های که پهلوی هم قرار می گیرند و یا کانکریت ریزی و خشت بندی فوقانی آن می باشد. این سرتاقی ها را می توان قطع نمود، البته با وسایلی که باعث تخریب آنها نگردد.



(تصویر 10.1.16: اندازه ها به میلی متر. طرز گذاشتن و جابجایی سرتاقی ها بیم مانند مرکب از آهن کانکریت قبلاً متشنج میان خالی با خشت پخته بالای دهانه نظر به ضخامت دیوار)

قبل از کانکریت ریزی و یا خشت بندی بالای سرتاقی این سرتاقی ها را از ساحه تحتانی آن به چوب ها تکیه می دهیم و این طوری که اگر فاصله دهانه 2 باشد یک چوب در قسمت وسط سرتاقی و اگر فاصله دهانه بیشتر باشد بر هر سوم این فاصله (تصویر 10.1.17)، این چوب بندی الی سخت شدن کافی مصالحه گذاشته شده و بعداً باز می گردد (در حالت معمول بعد از 28 روز).





(تصویر 10.1.22: اندازه ها به میلی متر. سرطاقی های فلزی گادری)
10.2. رینگ های استحکام دهنده

بالای دیوارهای احاطوی بردارنده و دیوارهای داخلی بردارنده این رینگ های استحکام دهنده کار می شوند.

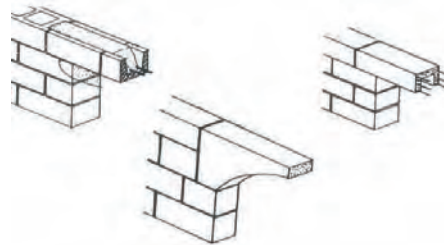


(تصویر 10.2.1: رینگ استحکام دهنده آهن کانکریتی بالای دیوار بردارنده احاطوی که از طرف بیرون با پالسترین و خشت رینگی محافظت می شود)

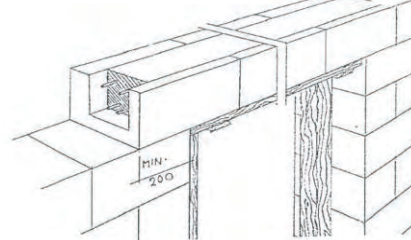


(تصویر 10.2.2: رینگ استحکام دهنده آهن کانکریتی بالای دیوار بردارنده داخلی)

سرطاقی ها از کانکریت سبک شده جزء برنامه تولیدی عناصر پاروکانکریت (کانکریت سبک شده) و کرامزیت کانکریت می باشند. این سرطاقی ها نظر بشکل به ترتیب ذیل تقسیم می گردند:
 - ساختار قالبی بشکل حرف انگلیسی "U"
 - بشکل قوسی و کمانی



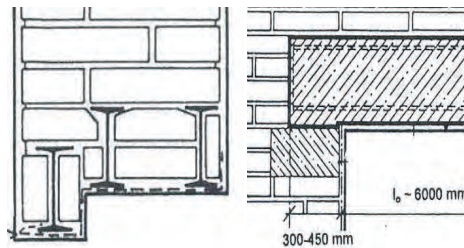
(تصویر 10.1.20: انواع سرطاقی ها از کانکریت سبک شده)



(تصویر 10.1.21: نوع سرطاقی Ytong که بشکل حرف انگلیسی "U" تولید گردیده و بعد از گذاشتن سیخ گول فلزی در داخل آن کانکریت ریزی می شود)

سرطاقی ها از گادر های فلزی

از سرطاقی های فلزی متشکل از گادر های فلزی بشکل حروف انگلیسی "I" و "U" به طول 2 الی 6 متر برای برداشتن وزن های زیاد و فاصله فی مابین زیاد استفاده صورت می گیرد. این سرطاقی بعد از گذاشتن سریعاً آماده برداشتن وزن بالای آن می باشند. حداقل اندازه گذاشتن این سرطاقی بالای دیوار بردارنده 15 سانتی متر می باشد. جهت حفاظت در مقابل حریق باید بروی آن پلاستر با ضخامت حد اقل 2 الی 3 سانتی متر کار شود و یا در اطراف آن باید خشت کاری صورت بگیرد. از این سرطاقی اکثراً در ساختمان های اعمار مجدد کار گرفته می شود.

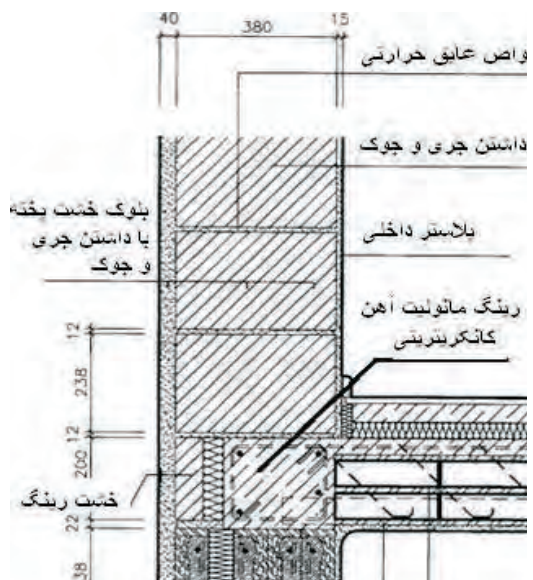


چون ساختار دیوارها عموماً تحت تأثیر نیروهای جانبی (تأثیرات نشست های غیر یکسان سیل تهداب، تأثیرات وزن های گوناگون ساختمان و غیره) قرار دارند، از این رو این تأثیرات نامطلوب باعث ایجاد درزها در پلاستر و یا شکستگی در خود دیوار می شوند. یکی از وظایف عمده این رینگ های استحکام دهنده در ارتفاع سلب، همانا جلوگیری از ایجاد این اثرات نامطلوب می باشد چون همین رینگ ها تشنجات کششی را خنثی می نمایند.

این رینگ ها متشکل از حداقل 4 سیخ گول فلزی طولی با قطر 10 الی 12 میلی متر می باشند، که بالای تمام دیوارهای بردارنده به ارتفاع سلب طوری کار می شوند که بطور یکسان همه این رینگ ها اتصال داشته و یک رینگ وصلی یا کلی بسته را بوجود می آورند.

حداقل ارتفاع این رینگ ها 15 سانتی متر بوده و عرض آنها در دیوار های بردارنده داخلی به اندازه عرض دیوار مذکور می باشد و این عرض در دیوارهای بردارنده احاطوی همچنان یکسان بوده و تنها در قسمت ضخامت عایق حرارت کمتر می شود. نصب این عایق حرارت در رینگ امر ضروری بشمار می آید و نباید در این قسمت غفلت نمود چرا که کانکریت به تنهایی خود از لحاظ مقاومت حرارتی نسبت به دیوار خنثی بسیار ضعیف است.

این عایق حرارت مستقیماً در هنگام قالب بندی در پهلو رینگ قرار می گیرد و البته این عایق می تواند از پالسترین، تخته های پوست تراش شده چوب یا سمنت بشکل پرس شده و یا هم خشت رینگی میان خالی باشد.



11. ساختارهای بردارنده افقی

ساختارهای بردارنده افقی محیط ساختمان را در جهت افقی به طبقات مختلف تقسیم می نمایند. این ساختار ها باید با ایمنی کامل قابلیت حمل وزن خود و تأثیر بارهای ثابت و دینامیکی ساختارهای بردارنده عمودی را داشته باشند.

ساختار های بردارنده افقی را به دو بخش تقسیم می نماییم:

- گنبد

- سلب

این ساختارها با ساختارهای فرش مجموعاً ساختارهای تقسیم کننده افقی را بوجود می آورند.



(تصویر 11.1.1: نمونه گنبد ها)

11.1. گنبدها

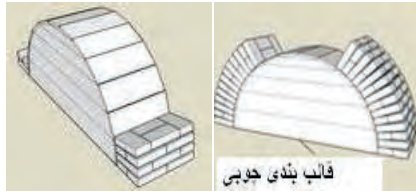
گنبد در حقیقت مانند یک بیم است که قسمت وسطی آن بشکل قوس و کمان در آورده شده است. عناصر اساسی این گنبدها قرار ذیل هستند:

- ساختار های مهپ اتکا (دیوارها)

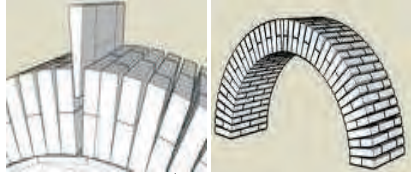
- گنبد ها با میله تقویه کننده ضد کشش

در ساختارهای مهپ اتکا، گنبد توسط زیر ستونی های گنبدی استحکام یافته اند و همین زیر ستونی ها بشکل فشار مایل بالای ساختارهای اتکا اثر می نمایند (تصویر 11.1.2). گنبد های سنگی طوری ساخته می شود که سنگ ها بشکل مایل تراش داده می شوند و از هر دو طرف در یک نقطه تجمع می کنند و این باعث می گردد که سنگ ها فی مابین یکدیگر تقویه شوند. از همین سبب عملکرد نیروها بالای همدیگر در گنبد در حالت اعتدال قرار دارند. گنبد ها به اشکال مختلف می باشند و این گنبدها از مواد مختلف ساخته و پوشش می شوند.

یکی از مواد رایج یافته اعمار گنبدها سنگ می باشد. در بازسازی ساختمان های قدیمی از خشت جهت اعمار گنبد استفاده بعمل می آید و در ساختمان های جدید از آهن کانکریت جهت اعمار گنبد استفاده میشود.



قالب بندی چوبی

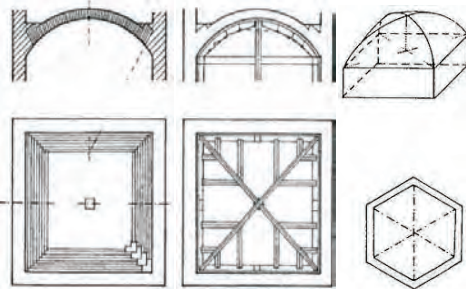


(تصویر 11.1.4: نمونه گنبد های خمیده)

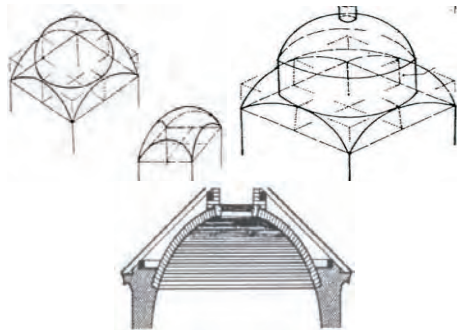


(تصویر 11.1.4: ساختار گنبد های خمیده)

- **گنبد رهبانی.** این گنبدها توسط اتصال دو و یا بیشتر گنبد خمیده به وجود می آیند. تمام دیوار های احاطوی آن بحیث زیر ستونی عمل می نمایند.

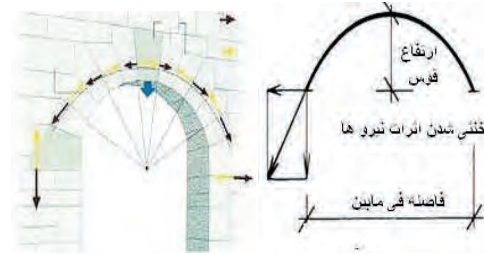


(تصویر 11.1.5: گنبد های رهبانی)



(تصویر 11.1.6: گنبد های رهبانی با سر دایره ای)

- **گنبد متقاطع.** این نوع گنبد در اثر تقاطع گنبد های خمیده بوجود می آید و این گنبد می تواند همزمان منحنی بوده بشکل سیلندر باشد.



(تصویر 11.1.2: نمونه اثر نیرو بر گنبد قوسی، همچنان تناسب بین ارتفاع و فاصله فی مابین گنبد، بزرگی و یا مقدار اثرات نیروها را بر زیر ستونی معین می سازد)

مشخصه بارز و عمده گنبد قوسی، قسمت پیشروی آنها است، که به اشکال مختلف می باشد:

- قوس و یا کمان پر، قوس نیم دایره ای: اینطور گنبد زمانی طرح و اعمار می گردد که بالای گنبد امکان عملکرد وزن های زیاد باشد. این قوس باعث کاهش پس لگد اتکالی می شود.

- قوس قطعه ای، تناسب ارتفاع بر طول قرار ذیل است:
1/2 الی 1/3

- قوس مستقیم: این قوس تحت زاویه 60° از قطعه زیر ستونی شروع می شود. از این قوس ها جهت سرطاقی ها استفاده صورت می گیرد.

- قوس ماوری: این قوس توسط معماران مسلمان عربی در اروپا بوجود آمد.

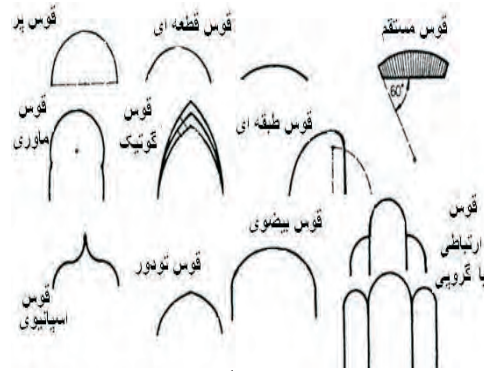
- قوس گوتیک.

- قوس اسپانیوی: این قوس در ساختمان های زمان گوتیک اسپانیا مورد استفاده قرار می گرفت.

- قوس تودور: این قوس ها بعد از دوان گوتیک مورد استفاده قرار می گرفت.

- قوس بیضوی.

- قوس ارتباطی و یا گروهی عموماً برای اعمار ساختمان های بازلیک از آن کار گرفته می شد.

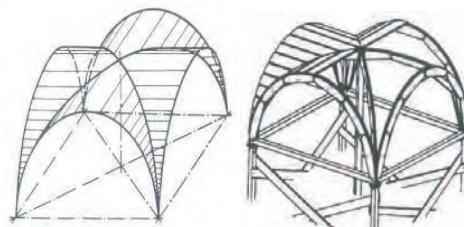


(تصویر 11.1.3: نمونه های گنبد های کمانی و قوسی)

گنبدها را نظر به شکل و ساختار طور ذیل طبقه بندی می نمایم:

- **گنبد خمیده.** این گنبد یکی از اساسی ترین گنبد ها است که بشکل نیمه سیلندر می باشد و بالای تخته بندی و یا قالب بندی چوبی اعمار می گردد.

انواع این گنبد ها را می توان در ساختمان های رومی و ساختمان های گوتیک مشاهده کرد. قیرغه های موجود در این گنبد باعث تقاطع فی مابین می گردند. اتکای کنج ها توسط ستون ها، و دیوارها تامین می شود.

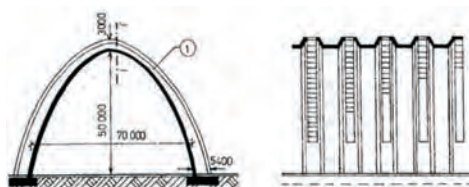


(تصویر 11.1.7: گنبد های متقاطع رومی)

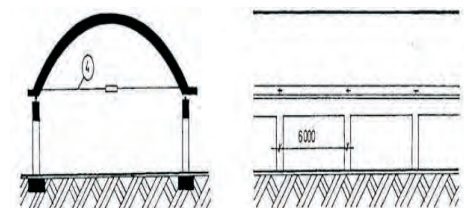


(تصویر 11.1.8: گنبد های متقاطع گوتیک)

- گنبد های فعلی و مدرن. این گنبد ها توسط ساختار های بیضوی آهن کانکریت بوجود می آیند.



الف



ب



ج

(تصویر 11.1.9: ساختار گنبد های بیضوی. الف- ساختار گنبد که در مقابل چرخش مقاومت دارد، ب- ساختار بیضوی سیلندر با 4 میله فلزی کششی، ج- یک هال با بام بیضوی)

سلب ها ساختار های بردارنده افقی بوده و باید دارای سختی لازم باشند و در مقابل انحنای خود مقاومت نشان بدهند. باید کوشش صورت گیرد تا حتی الامکان آن طور سلب با لایه فرش طرح و اعمار گردد که دارای ضخامت کم باشد. تا از بلند بردن بیجا ضخامت سلب جلوگیری شود و همین طور از ارتفاع اطاق ها کم نشود.

سلب باید دارای این خصوصیات باشد:

- با دوام،
- اقتصادی بودن از لحاظ مواد استفاده شده،
- باید جوابده نیازمندی های اثرات وزن های استاتیکی و دینامیکی باشد،
- باید در مقابل گرما و سرما عایق باشد،
- باید جوابده نیازمندی های ایمنی حریق ساختمان باشد.

سلب ها از همه مهمتر باید جوابده این نیازمندی ها باشند:

- ظرفیت تحمل و ثبات،
- سختی و محکمی لازم،
- مقتضیات تخنیک عایق حرارت،
- مقتضیات تخنیک عایق صدا،
- عدم جذب فروان و انتقال آب،
- استقامت در برابر حریق و اثرات کیمیایی.

سلب ها را نظر به مواد تشکیل دهنده آنها طور ذیل طبقه بندی می نمایم:

- چوبی
- خشتی
- آهن کانکریتی
- شیشه کانکریتی
- فلزی

11.3. سلب های چوبی



(تصویر 11.3.1: سلب بیم دار چوبی)

اعمار سلب های چوبی از لحاظ عایق صوتی و عایق حرارتی بسیار مفید بوده ولی از لحاظ ایمنی حریق مفید نمی باشند. همچنان اعمار سلب های چوبی نیازمند دریافت چوب با کیفیت و خشک دارای استحکام لازم است تا از بوجود آمدن موربانه در ساختار چوب جلوگیری بعمل آمده و مانع پوسیدن و خراب شدن سلب شود و گرنه همین موربانه باعث از بین رفتن استحکام و از دست دادن توان بردارنده گی سلب خواهد شد.

اگر عناصر استحکام دهنده در این سلب های چوبی بطور درست اعمار نگردند، امکان بوجود آمدن انحنای در سلب ایجاد خواهد شد.

نظر به نوع ساختار سلب ها را بطور ذیل طبقه بندی می نمایم:

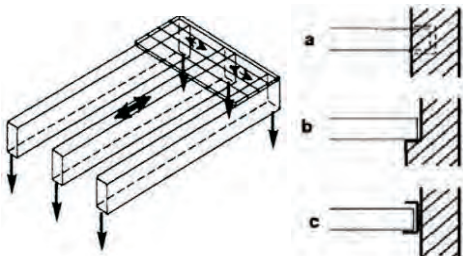
- شیروانی،

11.2. سلب ها

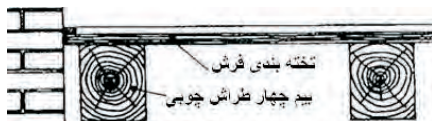
بروی تخته های چوبی جالی فلزی (جالی که برای حفاظت پرند گان استفاده می شود) را میخ کوب نموده، بعداً پلاستر کاری می نماییم. این نوع سلب ها بالای دیوارهای بردارنده که از هم به فاصله الی 6,5 متر قرار دارند مفید می باشند.



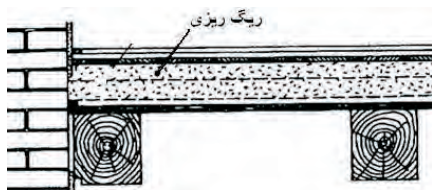
(تصویر 11.3.3: سلب بیم دار چوبی با بیم های قابل دید)



(تصویر 11.3.4: سلب بیم دار چوبی و امکان جابجایی آن بالای ساختار بردارنده عمودی: الف- در داخل یک طاق کنده شده در دیوار، ب- بالای دیوار بردارنده، ج- در داخل گادر فلزی "U" شکل قبلاً نصب شده بروی دیوار)



(تصویر 11.3.5: سلب بیم دار چوبی ساده)



(تصویر 11.3.6: سلب بیم دار چوبی ساده با ریگ اندازی فوقی)



(تصویر 11.3.7: سلب بیم دار چوبی با ساختار تخته بندی در مابین بیم های چوبی)

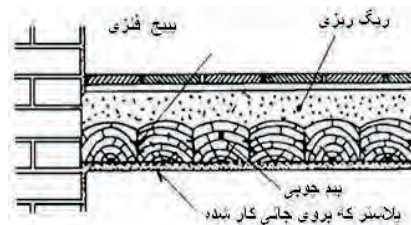
- بیم دار با سقف ناهموار،
- بیم دار با سقف هموار،
- بیم دار با سقف قابل دید چوب های نازک پوششی،
- بیم دار با بیم های کوچک عرضی برای سقف،
- بیم دار در داخل ریگ های گادری فلزی،
- از چوب های چهار تراش با اندازه های نسبتاً بزرگتر،
- ساختار های مخصوص.

سلب های شیروانی

بخش بردارنده سلب های شیروانی را ترکیبی از بیم های چوبی که سه سطح آن تراش و یا اصلاح شده و در پهلوئی هم قرار گرفته اند تشکیل می دهد. این بیم ها توسط کلاین (فانه) های مایل چوبی و یا توسط میله پیچ های فلزی باهم اتصال داده می شوند. بیم مستقیماً بالای دیوار بر یک تخته چوب که قبلاً در مقابل موربانه دوپاشی شده است گذاشته می شود.

سلب ها وظیفه اصلی خود را که همانا بودن عنصر بردارنده ساختمان و تقسیم بندی افقی ساختمان می باشد باید انجام بدهند.

این سلب های چوبی را می توان از طرف سطح تحتانی آن با تخته چوب های تزئینی تحت پوشش قرار داد و یا هم بروی آنها جالی فلزی (جالی که برای حفاظت پرند گان استفاده می شود) میخ کوب نموده و یا هم بروی آنها خوشه های خشک شده نباتی را کوبیده پلاستر کاری نماییم. همچنان از بالا میتوانند جغل اندازی صورت بگیرد (تصویر 1.3.2). ارتفاع بیم چوبی از 10 الی 15 سانتی متر و طول سلب بام از 4,5 متر الی 6 متر می باشد.



(تصویر 11.3.2: سلب آهن پوش چوبی)

سلب بیم دار چوبی

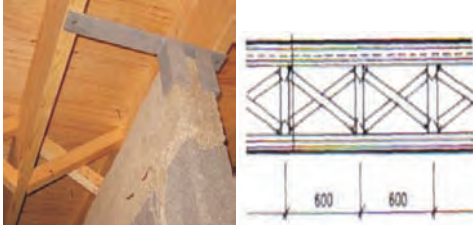
بخش بردارنده سلب را بیم های چوبی طولانی و بیم های عرضاتی (بیم های کوچک چوبی) تشکیل می دهند که به فاصله های 90 الی 120 سانتی متر از همدیگر بروی دیوار بردارنده جابجا شده اند. تخته بندی پوششی آن به جهت معکوس بیم های طولانی انجام می گردد و همین تخته پوشی از طرف داخل اطاق، سقف قابل دید را بوجود می آورد.

این بیم های طولانی از چهار طرف تراش و اصلاح شده و به شکل معین تراش مستطیل شکل میباشند و طوری بالای دیوار گذاشته می شوند تا سمتی که دارای اندازه بیشتر است به شکل ارتفاع در می آید تا توانایی بهتر حمل وزن را داشته باشد.

حداقل اندازه فاصله گذاشتن بیم طولانی بالای دیوار بردارنده 15 الی 20 سانتی متر می باشد. تخته پوشی این سلب ها از تخته های چوبی به ضخامت 2,5 الی 3 سانتی متر تشکیل شده که بشکل جری و جریک با هم جفت می گردند. بالای این جری و جریک باز هم یک چوفتی درزگیر کار می شود و یا هم با دو لایه از طرف بالا تخته بندی صورت می گیرد.

اگر از طرف تحتانی این چوب ها تراش و اصلاح کامل نشده باشند و یا خواهیم سقف پلاستر دار داشته باشیم در آنصورت از طرف پایین با تخته های به ضخامت 1,5 سانتی مترسقف را تخته بندی نموده و

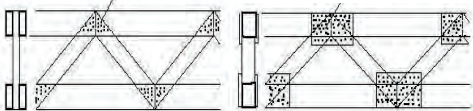
به کار گرفته می شوند. گرچه با تطبیق این عمل ارتفاع سلب زیاد می شود، ولی بصورت کل از وزن آن کاسته شده امکان بوجود آمدن انحنای در آن کم می شود. برای استحکام بیشتر این ساختار، اتصال فی مابین بشکل تقاطع توسط چوب های چهار تراش دیگر بوجود می آید.



(تصویر 11.3.11: سلب از چوب های چهار تراش ضخامت کم و ارتفاع بلند)

بیم های پنجره ای

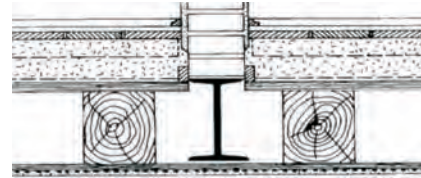
جدید ترین شیوه اعمار ساختارهای سلب و یا بام های مایل از چوب همانا استفاده از بیم های پنجره ای یا سدی چوبی می باشد. از این نوع ساختارها برای پوشش ساختمان های که فاصله بین دیوارهای بردارنده آن زیاد می باشد و امکان گذاشتن آن در داخل ساختمان بروی کدام ساختار عمودی امکان پذیر نیست استفاده به عمل می آید. ساختار این نوع بیم ها متشکل از نوار فشرده شده چوبی فوقانی و نوار کشش شده چوبی تحتانی می باشد و این نوارها توسط چوب های چهار تراش دیگر بشکل دو شاخه و یا دیاگونال با هم متصل می شوند. از لحاظ نوع اتصال این بیم ها به اتصال با کوبیدن میخ، اتصال با کلیس ها و اتصال با چسب طبقه بندی می شود.



(تصویر 11.3.12: چوئی چوبی پنجره ای)

11.4. سلب های خشتی

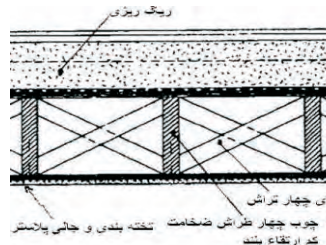
صنعت خشت پخته و بکارگیری سیستم های ارایه شده از طرف فابریکه های تولیدی برای اعمار ساختارهای گوناگون ساختمان روز به روز پیشرفت های چشم گیری را پشت سر می گذراند و به کمک بکارگیری این سیستم های ارایه شده اعمار ساختمان سازی بسیار آسان و با کیفیت گردیده است. همین بهتر سازی و مدرن سازی در بخش ساختارهای عمودی ساختمان (سلب ها) نیز بسیار انکشاف یافته است. امروز عناصر بسیار مفید را جهت بهتر ساختن نوعیت سلب ها در این سیستم تولید می نمایند که به اعمار زود و با کیفیت ساختمان می انجامد. البته قبل از کانکریت ریزی تمام سطح سلب را با سیخ ها کول فلزی 6 ملی متر به فاصله های 15x15 سانتی متر تحت پوشش مسطح قرار می دهیم. نمای سقف را می توان توسط پلاستر و تخته بندی چوبی و یا غیره تحت پوشش در آورد. از طریق



(تصویر 11.3.8: طرز گذاشتن دیوار سکنشی بالای سلب بیم دار چوبی با تخته بندی سقف)

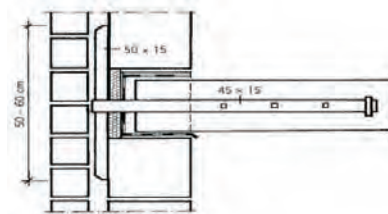
دیوارهای بردارنده که به فاصله بیشتر از 6 الی 10 متر از هم قرار دارند سلب های بیم دار متقاطع بالای شان طرح و اعمار می گردند (تصویر 1.3.8). عنصر اساسی بردارنده این نوع سلب ها همانا بیم های با ضخامت کم ولی ارتفاع زیاد می باشند (10-18x24-42 cm). این بیم ها به فاصله های محوری 60 الی 80 سانتی متر از همدیگر بروی دیوار بردارنده گذاشته می شوند. همچنان این بیم ها به شکل متقاطع توسط چوب های چهار تراش (4x8 cm) به فاصله های 1 الی 1,5 متر از همدیگر باهم اتصال داده می شوند. استحکام هر چه بیشتر دو میله فلزی توسط اجزای اتصال دهنده (سامی ها) تامین می گردند.

با این نوع اتصال یک ساختار فضایی با استحکام بوجود آمده و این ساختار امکان آن را فراهم می سازد تا وزن ها بشکل متوازن بالای هر یک از بیم ها عمل کند.



(تصویر 11.3.9: سلب بیم دار متقاطع با چوب های چهار تراش اتصال دهنده)

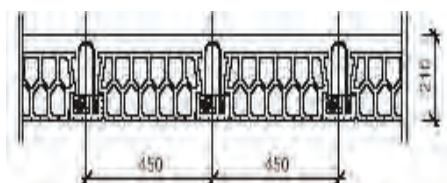
بیم های چوبی عموماً از چوب های درخت های صنوبر و ناجو ساخته میشوند. خود ساختار سلب چوبی در سطح افقی دارای استحکام کامل نمی باشد، از این جهت برای بلند بردن ظرفیت استحکام آن از میله پیچ های فلزی استفاده می نماییم.



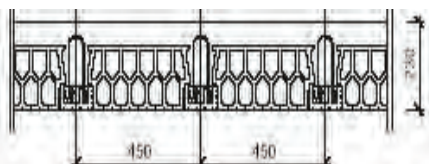
(تصویر 11.3.10: استحکام بیم توسط میله پیچ فلزی)

سلب از چوب چهار تراش ضخامت کم و ارتفاع بلند

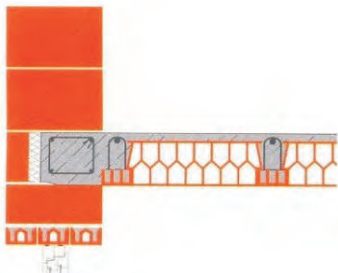
اعمار این نوع ساختارها از لحاظ اقتصادی نسبت به ساختارهای بیم دار مفیدتر بوده و می توان از یک صرفه جویی در این عرصه نام برد. اساس این صرفه جویی در آن است که از چوب های چهار تراش با ضخامت کم و ارتفاع زیاد استفاده صورت می گیرد. این چوب ها در جهت ارتفاع آن به فاصله های محوری 60 سانتی متر



(تصویر 11.4.4: اندازه ها به میلی متر. سلب خشتی با لایه مسطح کانکریتی 4 سانتی متر)

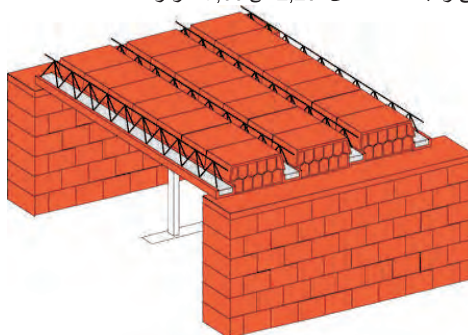


(تصویر 11.4.5: اندازه ها به میلی متر. سلب خشتی با لایه مسطح کانکریتی 6 سانتی متر)

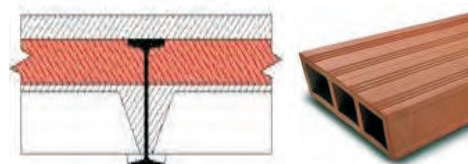


(تصویر 11.4.6: سیستم سلب خشتی Porotherm)

سوراخ های خالی این خشت های سلب می توان انواع کیبل های برق کشی را به فاصله های 2,25 الی 7,00 متر را انتقال داد.

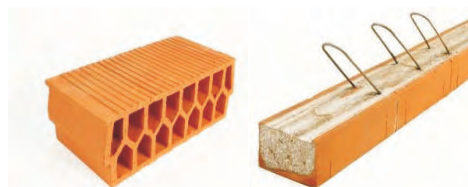


(تصویر 11.4.1: سلب خشتی Porotherm)
اعمار سلب از گادر فلزی "I" شکل با ترکیب خشت های میان خالی اتصالاتی سلب Hurdis



(تصویر 11.4.2: نمونه سلب Hurdis: فرش کانکریتی، کانکریت سبک شده، خشت میان خالی اتصالاتی سلب که در داخل گادر فلزی گذاشته شده است)

اعمار سلب از بیم های خشتی قبلاً متشنج شده و خشت های میان خالی اتصالاتی سلب برای ساختمان های منازل رهاپشی، بلاک های رهاپشی و ساختمان های صنعتی مفید می باشد.
از مزایای عمده استفاده از این سیستم همانا سبک بودن هر یک از عناصر سلب و نصب آسان آن می باشد. اساس عناصر این سیستم را بیم های متشنج شده قبلی و خشت میان خالی اتصالاتی سلب تشکیل می دهند. این خشت ها بعد از اینکه با بیم ها وصل می گردند کانکریت ریزی می شوند.



(تصویر 11.4.3: خشت میان خالی اتصالاتی سلب و یا به عبارت دیگر بلوک خشتی سلب و بیم خشتی متشنج شده قبلی با آهن کانکریت به اندازه های 120x65mm)

سلب از بیم های قبلاً متشنج شده قبلی با بلوک سلب های کانکریت سبک شده (بلوک های پلینوسیلیکات)

مانع بوجود آمدن انحنا و مانع از بین رفتن تنش‌جات قبلی در بیم می شوند.

وقتی این بیم‌ها بالای دیوار قرار می‌گیرند در سطح تحتانی آن پایه‌های تکیه دهنده چوبی را در دو طرف دهانه‌ها قرار می‌دهیم و کمی آنرا بلند نموده تا بعد از کانکریت ریزی دوبار در جای خود قرار بگیرد. فاصله بین پایه‌های تکیه دهنده 1,6 متر می‌باشد.

همچنان این پایه‌های موقتی تکیه دهنده بشکل تقاطع توسط تخته‌های ضخیم چوبی با هم استحکام داده می‌شوند تا در هنگام کانکریت ریزی مقاومت خود را از دست ندهند. زمانیکه سلب‌های چندین طبقه ساختمان همزمان از همین سیستم اعمار می‌گردند باید در هنگام ریخت کانکریت این پایه‌های تکیه دهنده یکی بالای دیگری بشکل عمودی در هر یک از سلب‌ها قرار بگیرند.

این پایه‌های تکیه دهنده نباید بروی زمین یخ زده بنا گردند. قطر این پایه‌های موقتی تکیه دهنده حداقل 15 سانتی متر باید باشد و بعد از 28 روز زمانی که کانکریت سخت می‌شود و سلب دارای توان بردارندگی می‌باشد این پایه‌ها از زیر این بیم‌ها بیرون آورده می‌شوند.

رینگ استحکام دهنده ساختمان را در ارتفاع سلب اعمار نموده و همزمان آن را با سطح سلب بشکل یکرخت و کل کانکریت ریزی می‌نماییم. سیخ‌های طولی رینگ استحکام دهنده سلب را باید به شکل درست باهم پیوند بدهیم.

چون این سیخ‌ها عموماً 6 متر است بنا بر این اگر دیوار طولانی‌تر می‌باشد، این سیخ‌های طولی را حداقل در نقطه اتصال مقابل به اندازه حداقل 60 سانتی متر یکی بالای دیگری قرار داده سیم پیچ و یا ولدنگ می‌نماییم. فرکشن جعل کانکریت 8 ملی متر بوده و لایه کانکریت به ضخامت 5 سانتی متر می‌باشد. البته این کانکریت در نقاط پست و بلند سلب باید ویریه شناور شود.

11.5. سلب‌های آهن کانکریت

بردارنده بودن سلب‌های آهن کانکریت را سیخ‌های گول فلزی با کانکریت تشکیل می‌دهند. همین فلز و کانکریت میباشد که کیفیت و خواص (استحکام، محکمی و سختی، عدم حریق شدن، و دوام بدون وقفه) این سلب‌ها را تعیین می‌نمایند. طرز حل ساختارهای آهن کانکریت وابستگی مستقیم به اندازه طول سلب، اثرات وزن‌های وارده و غیره نیازمندی‌ها می‌باشد.

سلب‌های آهن کانکریت را نظر به تکنولوژی تولید آنها بطور ذیل طبقه بندی می‌نماییم:

- سلب‌های آهن کانکریت مانولیت یا یکرخت که مستقیماً در ساحه ساختمان بشکل کل ریخت می‌گردند،
- سلب‌های پیش ساخته آهن کانکریتی مونتاژی،
- سلب‌های آهن کانکریت مانولیت فابریکه ای.

11.6. سلب‌های آهن کانکریت مانولیت و یا یکرخت ساحوی

این نوع سلب‌ها مستقیماً در ساحه ساختمان توسط کانکریت ریزی در قالب بندی‌های موجود که قبلاً سیخ بندی شده است بوجود می‌آیند. اساس حل ساختارهای سلب آهن کانکریتی مانولیت قرار ذیل می‌باشد:

- سلب مسطح
- سلب بیم دار
- سلب زینه ای
- سلب کاستی
- سلب سمارقی
- سلب بدون رینگ

سلب‌های مسطح آهن کانکریتی مانولیت



(تصویر 11.4.7: سیستم سلب بلوکی Ytong)

این سیستم متشکل از بیم‌های ممتنع شده قبلی فابریکه ای و بلوک‌های سلب از کانکریت سبک شده و یا پلینوسیلیکات می‌باشند.

سلب‌های مکمل و ستندرد سیستم Ytong متشکل از بلوک‌های سلب از کانکریت سبک شده و یا پلینوسیلیکات و بیم‌های ممتنع شده قبلی فابریکه ای و یک لایه مسطح کانکریتی مانولیت و یکرخت می‌باشند. در داخل این لایه، تمام سطح سلب با سیخ‌ها گول فلزی 6 ملی متر به فاصله‌های 15x15 سانتی متر تحت پوشش مسطح قرار می‌گیرد.

البته همه این سیخ‌های فلزی که به شکل یک جال فلزی درآمده باید با سیخ بالای بیم وصل شوند و حداقل ضخامت ریخت کانکریت بالای این اتصال 1 سانتی متر باشد. بعد از ریخت کانکریت این ساختار سلب دارای ضخامت 25 سانتی متری بوده و یک سلب آهن کانکریتی قیرغه دار را که دارای استحکام لازم می‌باشد بوجود می‌آورد.

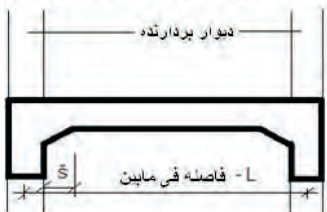
در داخل این سلب امکان بوجود آوردن دهانه برای نصب زینه‌ها و اعمار دودروها موجود است، البته این ساختارهای که از داخل سلب می‌گذرند باید سیخ بندی آنها قبلاً از لحاظ استاتیکی محاسبه شده باشد.



(تصویر 11.4.8: ایجاد و حفظ دهانه در داخل سلب)

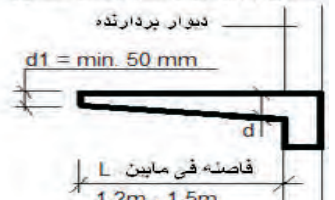
بیم‌های این نوع سلب‌ها باید به فاصله حد اقل 15 سانتی متر از هر دو طرف طول خود بالای دیوار بردارنده قرار بگیرند یعنی اندازه حداقل که این بیم بروی دیوار قرار می‌گیرد 15 سانتی متر می‌باشد. البته قبل از گذاشتن این بیم بالای دیوارها باید پایه‌های تکیه دهنده آن را آماده بسازیم تا این بیم بروی آن موقتاً قرار بگیرد. این پایه‌ها

گذشتن سلب سربین دار بالای دیوار پینکل محکم



$$\bar{s} = \frac{1}{3} * L \rightarrow \frac{1}{4} * L$$

گذشتن بالای دیوار سلب پینکل کانسول



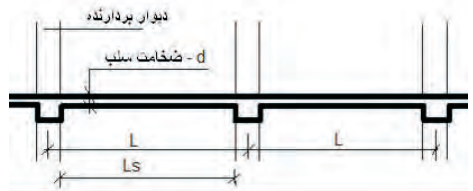
$$d = \frac{1}{10} * L$$

سلب ابعاد باقیه وصل شده که پینکل آزاد بالای دیوار گذاشته شده است $L < 3m$



$$d = \frac{1}{35} * L$$

گذشتن سلب بالای دیوار پینکل سخت و قوی $L_s > 1.5m$

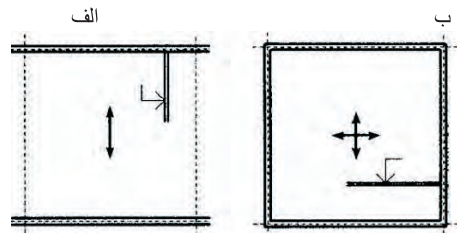


$$d = \frac{1}{35} * L$$

$$d = \min. 70mm$$

م - سلب مسطح که بشکل آزاد بالای چهار طرف دیوار گذاشته شده است

بردارنده بودن این سلب ها را همانا سیخ های گول فلزی و کانکریت با گذاشتن روی عنصر بردارنده عمودی ساختمان در دو طرف مقابل همدیگر و یا در چهار طرف تشکیل می دهد (تصویر 11.6.1).



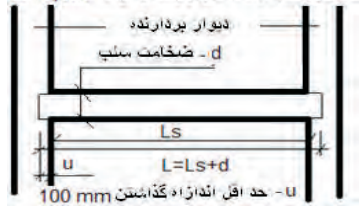
(تصویر 11.6.1: الف- گذاشتن سلب در دو جهت ، ب- گذاشتن سلب در یک جهت)

ضخامت سلب وابسته به اندازه گذاشتن آن بروی ساختار بردارنده عمودی می باشد. سیخ بندی طولی در سلب های آهن کانکریت مانولیت در یک جهت انجام می گیرد و به اساس اصول ذیل طرح می گردد (تصویر 11.6.2):

- با گذاشتن آزاد سلب بالای ساختارهای عمودی بردارنده با فاصله فی مابین شان الی 3 متر.
- با گذاشتن اتصالی محکم سلب بالای ساختارهای عمودی بردارنده با فاصله فی مابین شان الی 4,5 متر.
- با گذاشتن اتصالی محکم سلب بالای ساختار های عمودی بردارنده با فاصله فی مابین شان الی 6 متر و استثناء الی 7,5 متر.

الف

گذشتن سلب بالای دیوار پینکل آزاد $L < 3.6m$



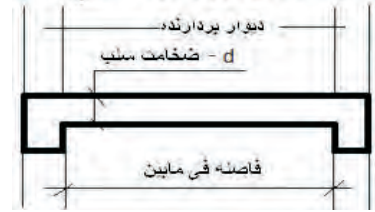
$$d = \frac{1}{25} * L$$

$$u = d$$

$$L = Ls + d$$

ب

گذشتن سلب بالای دیوار پینکل محکم $L < 4.5m$



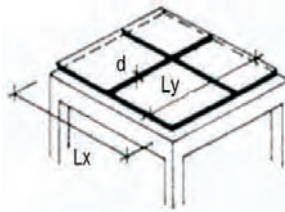
$$d = \frac{1}{35} * L$$

ج

$$v = \frac{1}{20} * L \quad v = \frac{1}{25} * L$$

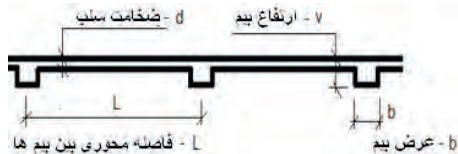
$$b = \frac{1}{3}v \approx \frac{1}{2}v \quad b = \frac{1}{3}v \approx \frac{1}{2}v$$

$$d = 50,60,70mm \quad d = 50,60,70mm$$



$$d = \frac{1}{75} * (Lx + Ly)$$

ن - سلب مسطح که بشکل محکم بالای چهار طرف دیوار ها نصب شده است. طول این سلب ها 4,5 ، 5 ، و 6 متر میباشد



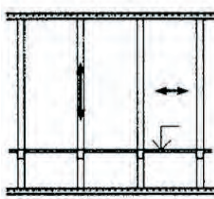
(تصویر 11.6.4: طرح و دیزاین سلب های بیم دار آهن کانکریت مانولیت و یا یکرخت)

مفاد سلب های بیم دار از لحاظ اعمار همانا داشتن امکانات وسیع از لحاظ داشتن سطح هموار، حتی داشتن سطح طبقه دار، استحکام بخشیدن به سلب در جهت عرضی و طولی، امکان کم بوجود آمدن انحنای می باشند. از جمله نواقص سلب های آهن کانکریت دشواری های اعمار آن؛ قالب بندی، سیخ بندی و انتقال کانکریت به ساحه می باشند.

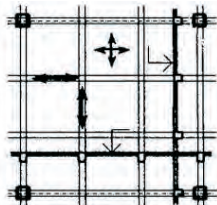
ساختار های سلب های بیم دار (تصویر 11.6.5):

- سلب بیم دار یک طرفه
- سلب بیم دار چهار خانه ای
- سلب بیم دار قیرغه دار
- سلب بیم دار کاستی

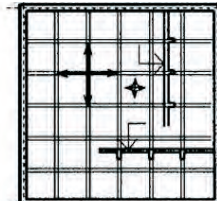
ب



د



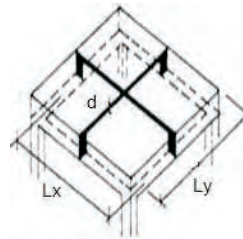
ج



(تصویر 11.6.5: انواع سلب های آهن کانکریت مانولیت و یا یکرخت. الف- سلب چهار خانه ای، ب- سلب بیم دار یک طرفه، ج- سلب کاستی، د- سلب قیرغه ای)

سلب های آهن کانکریت قیرغه دار مانولیت

این نوع سلب ها در حقیقت مانند سلب های بیم دار می باشند صرف با تفاوت اینکه همان قیرغه های بردارنده آهن کانکریتی آن به فاصله های 0,6 الی 1,2 متر از همدیگر قرار دارند (تصویر د. 11.6.5).



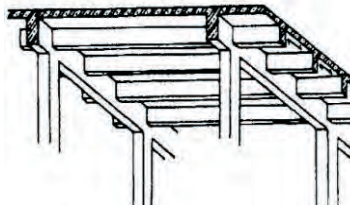
$$d = \frac{1}{105} * (Lx + Ly)$$

$$Lx : Ly$$

$$1:1-1:5$$

(تصویر 11.6.2: طرح و دیزاین سلب های مسطح آهن کانکریت مانولیت و یا یکرخت)

سلب های بیم دار آهن کانکریت مانولیت و یا یکرخت



(تصویر 11.6.3: سلب بیم دار آهن کانکریت مانولیت و یا یکرخت)

از این نوع سلب ها برای پوشش اطاق های که فاصله بین عناصر عمودی بردارنده زیاد بوده و یا امکان اثرات وزن های بیشتر بالای سلب وجود دارد استفاده صورت می گیرد. طول این بیم ها از 6 الی 8 متر می باشد.

سیخ های گول فلزی سلب مسطح با سیخ های گول فلزی بیم بافت و ترکیب گردیده و بعد از ریختن یک سلب بیم دار T شکل را بوجود می آورند (تصویر 11.6.4).

فاصله های جابجایی فی مابین این بیم ها 1,5 الی 3 متر بوده و حداقل ارتفاع بیم سلب که بشکل آزاد بالای عناصر بردارنده عمودی گذاشته می شود باید 1/20 باشد.

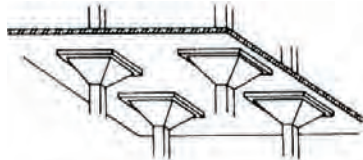
حداقل ارتفاع بیم سلب که بشکل محکم و سخت بالای عناصر بردارنده عمودی گذاشته می شود باید 1/25 باشد.

حداقل اندازه گذاشتن این بیم های سلب بروی دیوار خشتی بردارنده 22 سانتی متر می باشد.

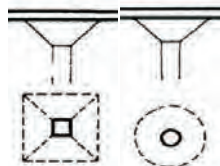
الف - گذاشتن محکم بیم

ب - گذاشتن آزاد بیم

زمانی که این وزن ها بشکل متحدالمرکز و یا بازوی متحرک (فشار ستونی، بازوی متحرک جرثقیل ها و یا فشارهای تایر های لفت ترک یا بالابر ها در گدام ها و غیره) بالای سلب وارد می شوند.



(تصویر 11.6.8: سلب های بدون رینگ آهن کانکریت مانولیت سمارقی)



(تصویر 11.6.9: کلاه سمارقی ستون زیر سلب مسطح آهن کانکریتی دایروی شکل و یا مربع شکل)

در این ساختارها نیروها (وزن) بشکل بهتر و خوبتر آن نسبت به ساختارهای بیم دار در سلب ها انتشار می یابند. ضخامت این نوع سلب که از 15 سانتی متر و بیشتر می باشد، امکان سوراخ شدن آن را نسبت به سلب کم ضخامت بیم دار کمتر می سازد.

فاصله بین این ستون های سمارقی از 6 الی 9 متر می باشد و عرض این ستونها $L/20$ می باشد. (L عبارت از فاصله فی مابین ستون ها می باشد) و عرض کلاه سمارقی از $0,3L$ الی $0,4L$ می باشد.

سیستم سلب های ظریف Filigrán

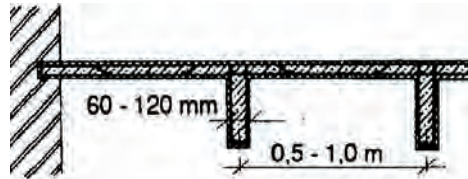
سیستم این نوع سلب متشکل از سلب های مسطح چهار خانه ای و فیته ای آهن کانکریت فابریکه ای با ضخامت 5 سانتی متر می باشد. این سلب از لحاظ نیازمندی های استاتیکی دارای سیخ های گول کافی می باشد و همین باعث می گردد تا این سلب از استحکام لازمه برخوردار باشد و در هنگام جابجایی و نصب هم تخریب نگردد. همچنان از لحاظ استاتیکی این سلب را می توان با سلب های کلاسیک آهن کانکریت مانولیت مقایسه نمود. این سلب قبلاً در فابریکه نیمه تولید و آماده گردیده بعداً به ساحه ساختمان انتقال داده شده، بالای عناصر بردارنده عمودی جابجا می شود و نظر به ضرورت ضخامت سلب کانکریت ریزی می شود.



(تصویر 11.6.10: نصب سلب Filigrán آهن کانکریت)

سیستم سلب Premac Filigrán (تصویر 11.6.10) متشکل از سلب های آهن کانکریت بدون رینگ می باشد. این سلب ها بشکل

طول این قیرغه ها از 4 الی 6 متر می باشد. سقف های سلب های قیرغه ای مانولیت را توسط سقف های هموار تحت پوشش قرار می دهیم. ساختار بردارنده این سلب همانا خود سلب مسطح نازک بوده و از لحاظ استاتیکی شکل T را به خود می گیرد. ضخامت آنها از 5 الی 6 سانتی متر بوده و وابستگی مستقیم به فاصله های کم فی مابین قیرغه ها دارد (تصویر 11.6.6).



(تصویر 11.6.6: سلب قیرغه ای آهن کانکریت مانولیت)

سلب های آهن کانکریت کاستی مانولیت

ساختارهای بردارنده این سلب ها را بیم های آهن کانکریتی تشکیل می دهند. این بیم ها بشکل تقاطع یا هم وصل بوده و در اطراف این اتصال تقاطعی سلب های بیم ارتباط نازک کاستی بوجود می آید (تصویر ج. 11.6.5).

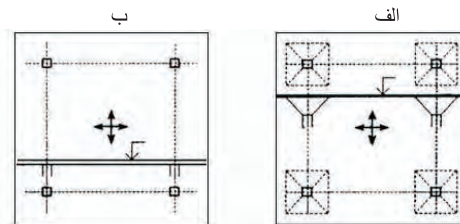
البته این کاست ها با هم مرتبط بوده و بطور کل بالای اطراف دیوار قرار می گیرند و این عامل در اطراف دیوار زمینه گذاشتن تقاطعی سیخ های گول را نیز فراهم می کند.

اعمار سلب کاستی برای ساختمان هایی که فاصله فی مابین عناصر بردارنده عمودی شان کم و یا متوسط است مفید می باشد. خصوصاً از این سلب در ساختمان هایی که بتواند سلب در تمام سطح عناصر بردارنده قرار بگیرد استفاده بعمل می آید.

سلب های آهن کانکریتی بدون رینگ

این نوع سلب ها عبارت از سلب های سمارقی با کلاه های سرپوشیده میباشند که مستقیماً ساختارهای سلب های بدون رینگ را بوجود می آورند. این سلب ها متشکل از دو عنصر ساختاری (سلب مسطح و ستون های آهن کانکریتی) می باشند (تصویر 11.6.7). این نوع سلب از لحاظ تولید و بسته بندی قالب ها بسیار دشوار می باشد.

نقص این نوع سلب ها وزن بسیار زیاد آنها میباشد زیرا که ضخامت این سلب های مانولیت مستقیماً وابستگی به اثرات تهدیدها در اطراف ستون دارد و بادر نظر داشت همین اثرات ضخامت آنها تعیین می گردد.



(تصویر 11.6.7: سلب های بدون رینگ آهن کانکریت مانولیت و یا یکریخت. الف- سلب بدون رینگ سمارقی، ب- سلب بدون رینگ ستونی ساده)

سلب های مانولیت آهن کانکریت سمارقی

ساختارهای این نوع سلب ها برای سلب های که تحت اثرات وزن های بزرگتر از $10\ 000\ \text{Nm}^2$ قرار دارند مفید می باشند. خصوصاً

پانل های این سلب ها از قطعات سیخ بندی شده که خود به تنهایی دارای خاصیت بردارندگی بوده تشکیل شده اند و از طرف پایین بشکل اصلاح شده، سقف کاملاً مسطح را بوجود می آورند. سقف ها دارای خواص خوب عایق حرارتی و صوتی می باشند. این پانل ها سبک بوده و دارای قابلیت استحکام بالا می باشند.

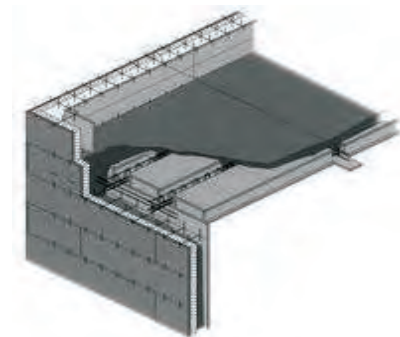
یکی از مزیت های دیگر آنها پروسه خشک و اعمار زود هنگام ساختمان می باشد. این پانل ها نظر به اندازه های محاسبه شده پروژه قبلاً در فابریکه تولید و به ساحه ساختمان انتقال می گردند. بعداً از موثر های باربر بوسیله جرثقیل برداشته شده مستقیماً بالای دیوار گذاشته می شوند. و بعد از جابجایی می توانیم فوراً سلب را تحت اثرات وزن های دیگر قرار بدهیم. نقص این پانل در محدود بودن طول آنها الی 6 متر می باشد.



(تصویر 11.6.13: نصب سلب های مانولیت با قالب بندی بجا مانده از پانل های سلب پارو کانکریت)

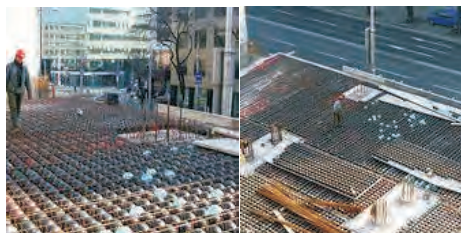
سلب های مانولیت یا یکرخت با قالب بندی بجا مانده از پانل سمنت و ذرات پائیلی

این نوع سلب هم جزء سلب های مانولیت یا یکرخت با قالب بندی بجا مانده می باشد که طریقه نصب و جابجایی آن در ساختمان مانند پانل های خشتی و پانل های پارو کانکریت می باشد. این پانل نظر به اندازه های محاسبه شده پروژه قبلاً در فابریکه تولید (پیش ساخته) و به ساحه ساختمان انتقال می گردد. پانل بروی عناصر بردارنده عمودی گذاشته شده، فاصله های فی مابین شان سیخ بندی فضایی گردیده و همه بشکل یکرخت کانکریت ریزی می شوند. بنابر این به کمک اجزاء در آوردن این سیستم می توانیم سلب های با اندازه دلخواه را اعمار نماییم. این پانل دارای خواص خوب جذب پلاستر می باشد.



(تصویر 11.6.14: نصب سلب های مانولیت با قالب بندی بجا مانده از پانل های سمنت و ذرات پائیلی)

اقتصادی طراحی شده و در بین سیخ های گول بالا و پایین یک زون نیوترال (صفر) ایجاد شده است؛ البته با گذاشتن توپ های میان خالی پلاستیکی در این خالی گاه می توانیم بهتر این سلب را در ساختمان های که فاصله فی مابین عناصر عمودی بردارنده آنها زیاد است استفاده نماییم. با اجراء این عمل وزن کل سلب را بشکلی که ترکیب کانکریت آنرا الی 35% و ترکیب سیخ های اصلی گول فلزی ضروری از لحاظ استاتیکی آنرا (با در نظر داشت عین ضخامت سلب دیگر) الی 22% پایین میآوریم.



(تصویر 11.6.11: نصب سلب آهن کانکریت (Filigran Premac) سلب های مانولیت یا یکرخت با قالب بندی بجا مانده از پانل های سلب خشتی)

این نوع سلب متشکل از بلوک های سلب خشتی و سیخ های گول فلزی ترکیب شده با کانکریت با کیفیت می باشد. این پانل ها نظر به اندازه مورد ضرورت قبلاً تهیه گردیده و در ساختمان با کمک جرثقیل بالای عناصر بردارنده عمودی جابجا می گردند. این سلب ضرورت به کانکریت ریزی مکمل ندارد، صرف نقاط اتصال پانل ها و رینگ های سلب را کانکریت ریزی می نماییم.

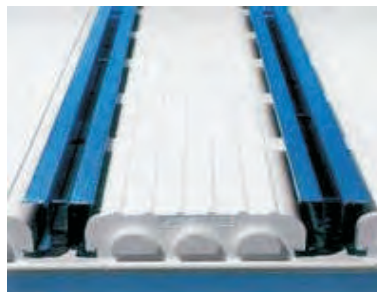


(تصویر 11.6.12: نصب سلب های مانولیت با قالب بندی بجا مانده از پانل های سلب خشتی)

سلب های مانولیت یا یکرخت با قالب بندی بجا مانده از پانل های سلب پاروکاکرت یا کانکریت سبک شده

سلب های مانولیت یا یکرخت با قالب بندی بجا مانده از پانل پلاستیک و پالسترین سخت شده

گرچه این نوع پانل ها هم بشکل قالب بجا مانده می باشد ولی مستقیماً بالای عناصر بردارنده عمودی گذاشته نمی شود، ولی بروی قالب بندی ها جابجا شده و با سیخ های گول مورد ضرورت پرکاری گردیده کانکریت ریزی می شود. سلب متشکل از این نوع پانل دارای سختی بسیار خوب و همچنان دارای خواص خوب عایق حرارتی و صوتی می باشد. از این لحاظ استفاده از آن در سلب های طبقه زیر زمین و طبقه آخر ساختمان مفید واقع می شود.



(تصویر 11.6.15 نصب سلب های مانولیت با قالب بندی بجا مانده از پانل های پلاستیک سخت)

11.7. سلب های آهن کانکریت پیش ساخته شده مونتاژی

مزیت استفاده از این نوع سلب ها بر همه مشخص گردیده است و از این رو است که امروز تقریباً جای سلب های مانولیت را در اکثر ساختمان ها گرفته اند.

مزایای های سلب های آهن کانکریت پیش ساخته شده مونتاژی عبارت اند از:

- تولید سریع مدلی یا متحد الشکل هر یک از عناصر سلب با اندازه های دقیق در فابریکه های تولیدی مخصوص،

- امکان تولید عناصر سلب با اندازه های مختلف با داشتن سوراخ ها در ساختارهای آنها که باعث سبک شدن این عناصر گردیده و زمینه آسان تر ترانسپورت و نصب بعدی شان را فراهم می سازد،

- کاهش زحمات اعمار در ساحه ساختمان؛ زیرا اکثریت کار اعمار این عناصر قبلاً در فابریکه تولیدی مربوط آن انجام گردیده است،

- نصب و جابجایی آسان، (مستقیماً از وسایط نقلیه برداشته شده بالای عناصر بردارنده عمودی گذاشته می شود)،

- انجام عملیات کم اتصال با وصف اندازه های بزرگ این عناصر،
- حذف کلی و یا قسمتی از پروسه ها در اعمار ساختمان و امکان استفاده فوری این سلب ها برای قرار دادن آنها تحت اثرات وزن های دیگر عناصر ساختمان،

- صرفه جویی از نظر بسته بندی قالب ها و پایه های تکیه دهنده آنها،

- کاهش ظرفیت کار و عدم ضرورت به پرسونل کاری بیشتر،
- وابستگی کمتر نصب و اعمار به شرایط جوی و اقلیمی و فواصل سال،

نواقص سلب های آهن کانکریت پیش ساخته شده مونتاژی عبارت اند از:

- محدودیت داشتن در قسمت انتخاب فاصله ها بین عناصر بردارنده عمودی که این سلب ها بالای آن گذاشته می شود و محدودیت داشتن از لحاظ وزن های قبلاً تعیین شده که می تواند بالای این سلب وارد شود،

- وزن بالای این عناصر و دشواری های انتقال آنها به ساحه ساختمان با در نظر داشت امکانات ترانسپورتی و وضعیت جاده ها و جابجا نمودن آنها توسط جرثقیل های مخصوص،

- کاهش سختی ساختمان در جهت عرضی نسبت به ساختمان های اعمار شده با سلب آهن کانکریت مانولیت، این کاهش خصوصاً در ساختمان های که دیوارها، عناصر بردارنده عمودی را تشکیل می دهند مشاهده می شود،

- حساس بودن عناصر سلب های پیش ساخته در مقابل نشست ساختمان و تغییر آب و هوا، همین انگیزه ها باعث بوجود آمدن درز ها در پلاستر و فرش ساختمان و ایجاد درز در نقاط اتصال پانل های پیش ساخته می گردد،

- آن عده از پانل های پیش ساخته شده که دارای وزن پایین مسطحی مانند 280 kgm^2 می باشند از لحاظ عایق صوتی ضعیف بوده و باید از طرف پائینی آن که سقف اتاق تحتانی را تشکیل می دهد در مقابل صدا عایق گردد.

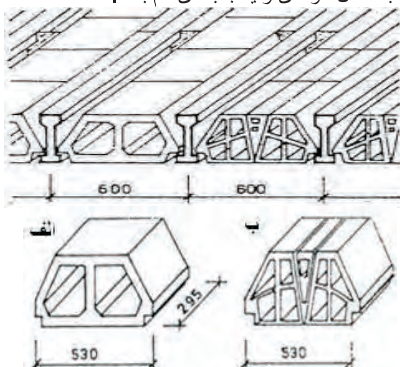
ساختار سلب های آهن کانکریت پیش ساخته شده را نظر به عناصر ترکیب دهنده آنها بشکل ذیل طبقه بندی می نمایم:

- از بیم های سلبی آهن کانکریت با بلوک های سلبی،

- از سلب های آهن کانکریت فابریکه ای،

- از پانل ها.

بیم های این سلب ها از آهن کانکریت و یا آهن کانکریت متشنج شده قبلی بشکل I یا T و گاهی هم بشکل L تولید می گردند. این اشکال می تواند به شکل ناوه ای و یا جعبه ای هم باشد.



(تصویر 11.7.1: اندازه ها به میلی متر. سلب پیش ساخته شده)

آهن کانکریت از قطعات فابریکه ای الف- استفاده از بلوک خشتی سلب، ب- استفاده از بلوک کانکریتی سلب)



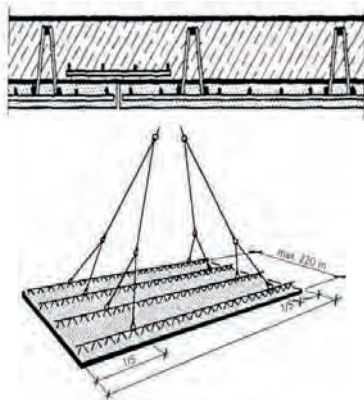
(تصویر 11.7.4: سلب آهن کانکریتی پیش ساخته از قطعات فابریکه ای)

اگر سلب پائیلی بطور کل پیش ساخته شده فابریکه ای باشد، در آن صورت ضرورت به پایه های تکیه دهنده موقتی در هنگام اعمار ندارد ولی اگر این سلب فقط تا حدی پیش ساخته شده فابریکه باشد، در آن صورت به پایه های تکیه دهنده موقت در هنگام اعمار ضرورت دارد.

این پائیل را بعد از گذاشتن بروی ساختارهای بردارنده عمودی، توسط واشرهای رابری لیول و هم سطح می سازیم و فاصله های ایجاد شده میان این پائیل ها را کانکریت ریزی می نماییم.

سلب های پیش ساخته شده از پائیل های اندازه بزرگ
استفاده از این نوع سلب امروز یکی از معمول ترین شیوه اعمار سلب ها با اندازه های بزرگ می باشد. خصوصاً در ساختمان های که بشکل مدل دار اعمار می گردند (مکروپانها). اندازه های طولی پائیل های آهن کانکریتی متشنج شده قبلی از 3,6 الی 6,9 متر بود و گاهی این طول می تواند الی 12 متر هم باشد.

برای سلب بام ساختمان های یک منزله صنعتی از پائیل های آهن کانکریتی غیر متشنج شده قبلی استفاده بعمل می آید. اندازه های طولی این پائیل ها از 6 الی 18 متر و اندازه های عرضی آن از 1,2 الی 1,5 متر می باشد.



(تصویر 11.7.5: سلب مسطح پیش ساخته شده آهن کانکریت فابریکه ای)

11.8. ساختارهای سلب های شیشه کانکریت

اساس این ساختارها را تقاطع بیم های کوچک آهن قیرغه ای کانکریتی تشکیل داده، که در اطراف این قیرغه ها خشت های شیشه ای نصب می گردند.



(تصویر 11.7.2: مقطع سلب پیش ساخته شده آهن کانکریت فابریکه ای)

از این نوع سیستم ها بشکل خاص برای اعمار بلاک های رهائشی و ساختمان های عام المنفعه کوچک استفاده صورت می گیرد. از مزیت های استفاده از این سیستم می توان عدم استفاده از وسایل سنگین تخریبی در هنگام اعمار را نام برد.

از جمله معایب استفاده از این سیستم همانا دشواری طرز اعمار، محدود بودن پروسه و طولانی شدن زمان اعمار ساختمان بخاطر اینکه سلب بعد از خشک شدن و سخت شدن می تواند بردارنده باشد، نام برد.

ساختارهای سلب بدون بیم متشکل از پائیل های سلب آهن کانکریت فابریکه ای

سلب های پائیلی مسطح آهن کانکریت بشکل پائیل بزرگ مسطح در فابریکه تولید و بعداً به ساحه ساختمان انتقال داده می شود. این سلب های مسطح پائیلی از آهن کانکریت متشنج شده قبلی اعمار گردیده و در داخل ساختارهای شان هسته های میان خالی وجود دارد که باعث کم شدن وزن کلی آنها گردیده است.

وزن حدودی محاسبه شده این سلب ها از 1500 Nm^{-2} الی 6500 می باشد.

برش و یا پروفیل اساسی این سلب ها بشکل مستطیلی و ذوزنقه ای می باشد. سلب بشکل طولی بالای عناصر بردارنده عمودی گذاشته می شود و طول این سلب ها از 0,6 الی 3,3 متر بوده و حد اقل فاصله اندازه گذاشتن این سلب ها بالای دیوار 6,5 الی 14 سانتی متر می باشد.

ساختار سلب های آهن کانکریت پیش ساخته شده از بیم های سلبی آهن کانکریت با بلوک های سلبی



(تصویر 11.7.3: سلب پیش ساخته شده از پائیل آهن کانکریت فابریکه ای)

این سلب ها را بروی یک مصالحه سمنتی نیمه خشک و یا نمناک گذاشته و ارتفاع لازمه آن را تنظیم می نماییم.



(تصویر 11.9.1: نمونه ساختار فلزی)

بخش بردارنده ساختارهای سلب می تواند بشکل ذیل باشد:

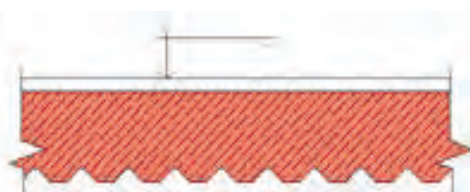
- از بیم های فلزی متشکل از گادرهای فلزی بشکل پنجره ای در این صورت بالای بیم های فلزی فابریکه ای میله های عرضی فلزی گذاشته می شود و بعداً جال فلزی را بروی کل سطح پهن نموده و زمینه کانکریت ریزی را فراهم می نماییم.

در قسمت پایینی این بیم ها جالی نازک فلزی که بتواند پلاستر را بخود جذب نماید نصب می گردد. قسمت بالایی این بیم متشکل از دو گادر فلزی L شکل و قسمت پایینی آن متشکل از دو سیخ گول فلزی می باشد. هر دو قسمت با هم توسط سیخ های گول فلزی دیگر بشکل دیاگونال با هم اتصال داده شده اند.

- از آهن چادرهای فلزی شکل داده شده در حالت سرد بخش بردارنده این ساختار می تواند از آهن چادر های فلزی شکل داده شده در حالت سرد باشد. بیم آهنی همزمان فورم و یا قالب کانکریت ریزی سلب را تشکیل می دهد. این نوع آهن چادرها را به اندازه های مختلف و برای برداشت وزن های مختلف تولید می نمایند (تصویر 11.9.3).

اگر به سقف مسطح نیاز باشد، در قسمت تحتانی این سلب جالی فلزی نازک کشانیده شده به گادرهای فلزی ولدنگ شده محکم می شود تا پلاستر بروی آن جذب گردیده و سقف مسطح را بوجود آورد. سقف مسطح توسط سقف های آویزان کاندب هم می تواند بوجود بیاید (تصویر 11.9.5).

این سقف های کاندب متشکل از تخته های گچی ساده و یا تخته های گچی دارای خواص خوب صوتی و ایمنی حرارت و چوکات های المونیمی دارای خاصیت ضد زنگ می باشند. در بین این تخته های گچی سقف کاندب چراغ های تزینی برقی جابجا می شود.



فاصله فی مابین این ساختار ها الی 3 متر بوده و حد اکثر طول یک سکنش 6 متر می باشد. عرض این بیم های کوچک فیرغه ای آهن کانکریت بردارنده 5 سانتی متر و ارتفاع آن الی 9 سانتی متر می باشد.

خشت های شیشه ای، سلب شیشه ای به اندازه های 15/15 و یا 20/20 می باشند. وگاهی هم دایره ی شکل می باشند. سطح روی این خشت های شیشه ای در مقابل لغزیدن و تخریش اصلاح شده می باشد. امکان اتصال خوب بین کانکریت و شیشه موجود است چرا که ضریب انبساط حرارتی هر دو تقریباً یکسان می باشد.

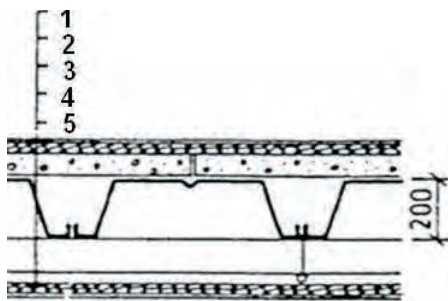


(تصویر 11.8.1: ساختار سلب کانکریت شیشه ای)

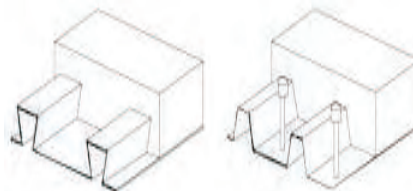
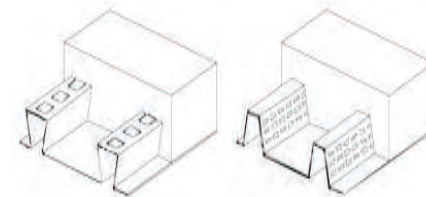
سلب های آهن کانکریت مانولیت Prefa

ساختار این نوع سلب متشکل از یک سلب مسطح آهن کانکریت (که بعنوان قالب بجامانده از آن کار گرفته می شود) با ضخامت های 6 الی 8 سانتی متر می باشد. قسمت بالای این سلب را سیخ های گول فلزی طولی بردارنده تشکیل می دهد که بعد از جابجایی بالای عناصر بردارنده عمودی مستقیماً با سیخ های فلزی عرضی که در ساحه ساختمان با آن ملحق می گردد، استحکام می یابد و بالاخره همه بشکل یکرخت کانکریت ریزی می گردند. چون سطح روی پانل سلب درشت می باشد، زمینه خوب جذب کانکریت بعدی را بوجود می آورد (تصویر 11.7.5). ضخامت این سلب بعد از کانکریت ریزی مجموعاً 15 الی 25 سانتی متر می باشد.

11.9. ساختار های سلب های فلزی

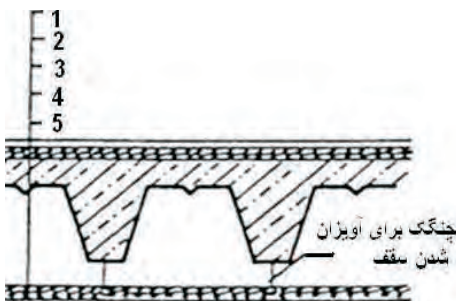


- (تصویر 11.9.5: اندازه ها به میلی متر. ساختار های سلب از آهن چادر، الف- بدون کانکریت ریزی در داخل آهن چادر فلزی
- 1- لایه نهایی فرش
 - 2 - عایق ضد صدا
 - 3 - سلب مسطح نازک فابریکه ای
 - 4 - آهن چار فلزی
 - 5- سقف آویزان یا سقف کاذب از تخته های گچ)



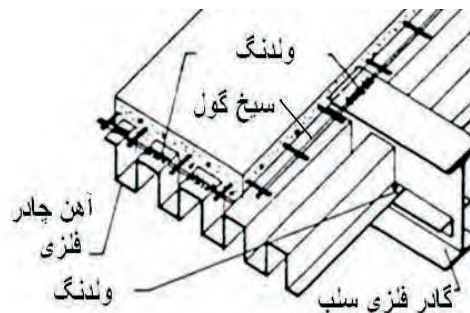
- (تصویر 11.9.2: انواع ساختار های سلب از آهن چادر فلزی شکل داده شده در حالت سرد: لایه کانکریتی فرش، کانکریت سبک شده با حد اقل ضخامت 7 سانتی متر، عایق قیر، آهن چادر فلزی)

ب

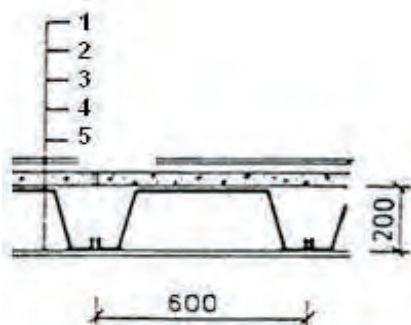


- (تصویر 11.9.5: ساختار های سلب از آهن چادر، ب- با کانکریت ریزی در داخل آهن چادر فلزی

- 1- لایه نهایی فرش
- 2 - عایق ضد صدا
- 3 - ریخت کانکریت سبک شده
- 4 - آهن چار فلزی
- 5 - سقف آویزان یا سقف کاذب از تخته های گچ)



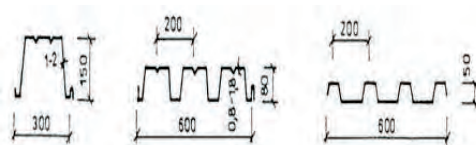
- (تصویر 11.9.3: ساختار سلب توأم شده از آهن چادر فلزی شکل داده شده در حالت سرد که با بیم گادری شکل "I" ساختار سلب را بوجود می آورند)



- (تصویر 11.9.6: اندازه ها به میلی متر. ساختار های سلب از آهن چادر با کانکریت ریزی بالای آهن چادر فلزی، 1- لایه نهایی فرش، 2- عایق ضد صدا، 3- ریخت کانکریت سبک شده، 4- آهن چار فلزی، 5- سقف آویزان یا سقف کاذب از تخته های گچ)

12. ساختار پوشش های احاطوی

دیوار احاطوی از جمله ساختار های پوششی احاطوی بشمار می رود. این ساختار ساختمان را در مقابل عوامل اقلیمی بیرونی محافظت



- (تصویر 11.9.4: اندازه ها به میلی متر. نمای مقطع ساختار سلب آهن چادر فلزی)

امکان انواع اعمار سلب ها از آهن چادر فلزی:

الف

نموده و با ساختارهای کلکین و دروازه تعیین کننده فاکتور و یا عامل مهم در شکل گیری محیط داخلی ساختمان بشمار می آیند. از لحاظ ظرفیت های فیزیکی و تخنیکی که متوجه دیوارهای احاطوی می باشد، این دیوارها در حقیقت یک عنصر ترکیبی می باشند.

این ترکیب از دو بخش اساسی تشکیل شده است:

- بخش پوشیده شده (50% الی 60%)،

- بخش غیر پوشیده شده (40% الی 50% بخش شیشه ای ساختمان).

کیفیت دیوارهای احاطوی وابستگی مستقیم به ترکیب این دو بخش داشته و باید یک حالت توازن منطقی از لحاظ سهم آن در دیوار احاطوی وجود داشته باشد. البته یکی از عوامل تعیین کننده کیفیت در دیوارهای احاطوی همانا طرح و اجراء نقاط اتصال دهنده هر یک از ساختارها (نقاط اتصال دیوار با تهاداب، دیوار با سلب، دیوار با بام) می باشد.

نظر به وزن مسطحی دیوارهای احاطوی را به سه گروپ طبقه بندی می نماییم:

- گروپ اول شامل آن عده از دیوار های احاطوی می باشد که از مواد ساختمانی بشکل قطعه ای (خشت ، بلوک ، سنگ) اعمار شده و داری وزن مسطحی، $(G \geq 500 \text{ kg/m}^2)$ باشد.

- گروپ دوم شامل آن عده دیوارهای احاطوی می باشد که بشکل دیوار ترکیبی متشکل از بخش بردارنده آهن کانریت یا دیوارهای عنصر بزرگ با وزن مسطحی متوسط طراحی و اعمار گردیده اند. $(100 < G < 500 \text{ kg/m}^2)$

- گروپ سوم شامل آن عده دیوار های احاطوی می باشد که داری وزن کم مسطحی $(G < 100 \text{ kg/m}^2)$ متشکل از مواد فلز پلاستیک و یا چوب باشد.

معیارهای عملی و فعال دیوارهای احاطوی بشکل ذیل تعریف می شوند:

- جوایده نیازمندی ساختمان از لحاظ نما (تقسیم بندی کلکین ها، بالکن ها، پیک ها، طرح رنگ آمیزی بیرون ساختمان) باشد.
- جوایده مقتضیات ساختمان از لحاظ استاتیکی و میخانیکی باشد.
- جوایده مقتضیات ساختمان از لحاظ فزیک ساختمانی باشد.
- جوایده مقتضیات ساختمان از لحاظ اقتصاد و کیفیت در طول عمر ساختمان باشد.

نیازمندیهای ساختمان در نما

از لحاظ اصلاح سطح نهایی، باید کیفیت ساختار لایه نهایی مورد ارزیابی قرار داده شود، زیرا که همین لایه از همه بیشتر تحت تاثیرات عوامل بیرونی قرار گرفته آسیب پذیر می باشد.

مواد سطح لایه نهایی باید دارای خواص دوام بالا و آسان بودن طریقه حفظ و نگهداری باشد.

از لحاظ نصب و اعمار باید قطعات دیوار احاطوی بشکل آسان نصب گردند و در هنگام اعمار نباید خطری را متوجه کارگر ساختمان نمایند.

در هنگام طراحی این ساختارها باید خواص انتقال نور، انعکاس نور (بازتاب و جذب نور) مواد مد نظر گرفته شود.

نیازمندیهای ساختمان از لحاظ استاتیکی و میخانیکی

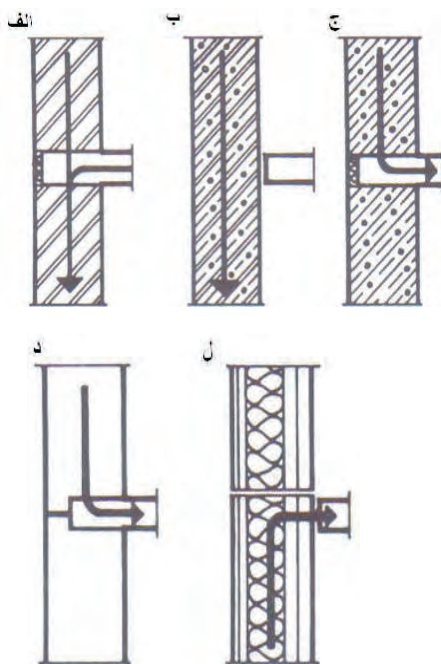
از لحاظ اثرات استاتیکی دیوار های احاطوی را در چهار چوب کل ساختارهای ساختمان بشکل ذیل طبقه بندی می نماییم:

- بردارنده (بخشی از ساختار های ساختمان بوده که وزن خود، وزن ساختار های بام، وزن ساختار های سلب و وزن اثرات باد را به تهادابها انتقال می دهد) که متشکل از قطعات متفرقه ساختمانی و یا سیستم ساندویچ پانلی می باشد (تصویر الف. 12.1).

- نیمه بردارنده (تحت تاثیر وزن های ساختارهای سلب و بام قرار ندارد و در حقیقت تنها وزن خود را تحمل نموده و این وزن را به تهاداب ها انتقال می دهد) که با در نظر داشت ارتفاع و اثرات عمودی باد بالای آنها به ساختارهای بردارنده داخل ساختمان متصل می گردد و می تواند درساحه ساختمان اعمار گردد و یا پیش ساخته شده باشد (تصویر ب. 12.1).

- غیر بردارنده (تحت تاثیر وزن ساختارهای سلب و بام قرار ندارد و در حقیقت یک لایه تکمیلی و یا ضمیمه ای را در بین ساختارهای بردارنده عمودی و افقی تشکیل می دهد وزن خود را در هر طبقه که اعمار شده بالای عناصر بردارنده همان طبقه اعمال می نماید) می تواند بشکل پیش برآمده، نیمه پیش برآمده و یا فرو رفته در نمای بیرونی ساختمان نمایان گردد (تصویر د، ج. 12.1).

- غیر بردارنده آویزان (تحت تاثیر وزن ساختارهای سلب و بام قرار ندارد و در حقیقت در مقابل ساختارهای بردارنده قرار داشته و بشکل آویزان بالای آن نصب می باشد) دیوارهای احاطوی متشکل از قطعات قابل عیار که از مواد سلیکات و یا فلز شیمیایی بوجود آمده اند، می باشند (تصویر ل. 12.1).



(تصویر 12.1: دیوار احاطوی. الف- بردارنده، ب- نیمه بردارنده، ج و د- غیر بردارنده، ل- غیر بردارنده آویزان)

نیازمندی های ساختمان برای عایق های صوتی

مفاهیم اولیه آکوستیک سازی (ضد صدا سازی) ساختارهای ساختمان عمدتاً عبارت اند از ضد صدا ساختن ساختار در مقابل جریان صدا

که از طریق هوا انتشار می یابد و ضد صدا ساختن خود ساختار که هنگام تماس با آن صدا ایجاد می نماید.
از بابت ارزیابی دیوارهای احاطوی از لحاظ صدا برای ما از همه مهمتر درجه هوای عدم انتشار صدا مهم تلقی می شود. این درجه عدم انتشار صدا از طریق هوا به [dB] (دسی بل) تعیین شده است.
سر و صدای ماشین آلات که باعث بوجود آمدن صدا می گردد توسط سطح توانایی اکوستیک L_w [dB] تعیین می گردد.

نیازمندیهای ایرو دینامیک و یا دینامیک باد

در اینجا بحث درباره اثرات بادها بالای ساختارهای ساختمان می باشد و می توان درباره آن در دو بخش صحبت نمود:
- اثرات باد می تواند ساختارهای بردارنده ساختمان را از لحاظ استاتیکی و دینامیک تحت شعاع قرار دهد.
- اثرات باد می تواند باعث ایجاد مشکلات فیزیکی در ساختمان گردد، خصوصاً ساختارهای سبک غیربردارنده ساختمان مانند سقف ها، چوکت های دروازه ها و کلکین ها، ساختارهای سبک آهنی و عناصر دیگر سبک ساختمان که از همه بیشتر از جهت وزیدن باد آسیب پذیر می باشند.

نیازمندی های هایدرو دینامیک و یا دینامیک آب

تمام ساختارهای پوششی چه کم و چه زیاد تحت تاثیرات باران قرار می گیرند.
- ساحه اتصال بین هر یک از عناصر ساختارهای احاطوی تحت اثرات مستقیم آب باران و باران های که با طوفان همراه است می باشد. از این رو طرز اجرای این اتصال بسیار مهم بوده و همچنان چگونگی خاصیت جذب و عدم جذب آب لایه نهایی و یا رویکش ساختمان تعیین کننده مقاومت آن در مقابل این عوامل طبیعی می باشد.

نیازمندی دیوارهای احاطوی ساختمان از لحاظ ایمنی حریق

جلوگیری از سرایت آتش به ساختمان های همجوار از این طریق قابل اجراء است:

- اعمار ساختمان مجزا یعنی بدون اتصال به ساختمان دیگر،
- حفظ فاصله معین در بین ساختمان ها،
- محدود ساختن اندازه های دهانه ها در دیوار های احاطوی و بام ها که امکان سرایت آتش در آن موجود است،
- انتخاب آن عده از مواد ساختمانی جهت اعمار ساختارهای احاطوی که دارای خواص خوب عدم سرایت آتش را دارا باشند،
- ایجاد دیوار ضد حریق که در صورت بروز حریق مانع سرایت آن گردد.

سرایت حریق از یک ساحه به ساحه دیگر در دیوارهای احاطوی در شرایط ذیل اتفاق می افتد:

- اگر ساحه اتصال بین دیوار ضد حریق با دیوار احاطوی و یا بین دیوار ضد حریق با سلب تخریب گریده باشد،
- سرایت آتش توسط سوراخ ها و یا حفره های موجوده در دیوار های احاطوی (ساختارهای دیوارهای ساندویچی)،
- سرایت سطحی آتش در روی سطح دیوارهای احاطوی.

امکان استفاده از انواع مختلف دیوارهای احاطوی از لحاظ ایمنی حریق تعلق به این موارد دارد:

- از لحاظ ترکیب دیوار احاطوی (آتش گیری و شعله ور شدن هر یک از مواد ساختمانی تشکیل دهنده)،
- از لحاظ مقاومت ضد آتش ساختارهای دیوار احاطوی، سرایت شعله آتش در سطح بیرونی و داخلی دیوار.

نیازمندیهای ساختمان از لحاظ فیزیک ساختمانی
دیوار احاطوی ساختمان بشکل کل با ساختارهای کلکین ها و دروازه ها و سیستم های الکترونیکی جهت گرم ساختن و سرد ساختن ساختمان باید فضای کاملاً مطلوب را جهت زیست در طول همه ایام سال در داخل ساختمان بوجود آورد.
در هنگام طراحی ساختارهای ساختمان معیارهای حداقل درجه حرارت داخلی اطاق ها و حداکثر قدرت مصرف وسایل گرم کننده برای گرم کردن ساختمان توصیه می شود.

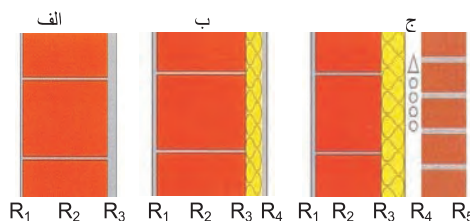
مشخصات اساسی فنی و تخنیکی حرارت:

مقاومت حرارتی مواد (R) با مقیاس اندازه گیری $(m^2K.W^{-1})$ (یک مترمربع و یک کلون بر وات) ارایه دهنده توانایی عایق بودن حرارتی مواد با ضخامت معین (ضخامت دیوار احاطوی) می باشد. این همان مقاومت مواد ساختارها است که با ضخامت معین مانع فرار انرژی می گردد. هر قدر که این توانایی عایق حرارتی مواد زیاد باشد، به همان اندازه مقاومت حرارتی ساختار هم بیشتر است.
در صورتی که ساختار از چندین لایه مرکب از مواد مختلف تشکیل شده باشد، در آن صورت مقاومت حرارتی کلی ساختار، همانا مجموعی از مقاومت های حرارتی هر یک از مواد لایه که ساختار را تشکیل داده اند، می باشد (تصویر ب. 12.2).

ضریب انتقال حرارت مواد λ با مقیاس اندازه گیری $(W.m^{-1}.K^{-1})$ (وات بر یک مترمربع و یک کلون) ارایه دهنده خاصیت فیزیکی مواد از لحاظ انتقال حرارت (بدون در نظر داشت ضخامت مواد) می باشد. هر قدر که ضریب انتقال حرارت مواد پایین باشد به همان اندازه مقاومت حرارتی مواد زیاد می باشد.
محاسبه مقاومت حرارتی ساختارها:

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad R_{all} = (R_1 + R_2 + R_3)$$

d - ضخامت ساختار مورد نظر با مقیاس اندازه گیری (m)
 λ - ضریب انتقال حرارتی مواد با مقیاس اندازه گیری $(W.m^{-1}.K^{-1})$
R - مقاومت حرارتی یک لایه از ساختار، با مقیاس اندازه گیری $(m^2K.W^{-1})$
 R_{all} - مجموع مقاومت های حرارتی لایه ها در ساختار مورد نظر با مقیاس اندازه گیری $(m^2K.W^{-1})$



(تصویر 12.2: مقاومت حرارتی در دیوار یک و چندین لایه)
الف- $R = R_1 + R_2 + R_3$ دیوار یک لایه.
ب- دیوار با لایه عایق حرارتی $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$
ج- دیوار با لایه میان خالی جریان هوا و لایه عایق حرارتی

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$$

پارامتر های فیزیکی حرارت مواد انتخاب شده نظر به نورم تخنیکی سلاوکیا STN 730540-2007

نوع مواد	ضریب انتقال	وزن حجمی
----------	-------------	----------

(تصویر 12.3)، در آن صورت از طریق این دیوار احاطوی حرارت از محیط با درجه حرارت زیاد به سمت محیط با درجه حرارت پایین در جریان است. با عبور حرارت از طریق این ساختار مقاومت حرارتی ساختار "R" بوجود می آید. در صورتی که هوا به اندازه ای سرد شود که در درجه حرارت معین از بخارات آب اشباع گردد، همین حالت هوا را بنام نقطه شبنم یاد می کنند. اگر درجه حرارت در ساحه مذکور تحت درجه حرارت نقطه شبنم قرار بگیرد در آنصورت کاندینزشن (تکاثف قطرات آب) بوجود می آید. بنابراین برای جلوگیری از بوجود آمدن کاندینزشن باید این ساختارها بشکل درست توسط ایجاد لایه میان خالی (لایه هوا) در محضر جریان وزیدن باد قرار داده شود، تا این قطرات آب جمع شده خشک و هم توسط یک ترموایزولشن (عایق حرارت) درست عایق گردند.

همیشه باید در نظر داشت که درجه حرارت سطح داخلی دیوار احاطوی ساختمان نباید تحت درجه حرارت نقطه شبنم قرار بگیرد. با مراعات نمودن این اصول از بوجود آمدن کاندینزشن و پوپنک بروی سطح دیوارهای داخلی جلوگیری بعمل می آید.

ضریب عبور حرارت U با مقیاس اندازه گیری $(W.m^{-2}.K^{-1})$. این ضریب جهت مقایسه خواص تخنیکی حرارت انواع مختلف ساختارها و محاسبه فرار انرژی از هر یک اجزاء این ساختارها مانند دیوار، سلب و کلکین ها بکار گرفته می شود. این ضریب در حقیقت مقدار معکوس مقاومت حرارتی ساختار در هنگام عبور حرارت از ساختار می باشد. از دست دادن و یا فرار انرژی بشکل عبور از ساختار باعث بوجود آمدن پل های حرارتی می گردد.

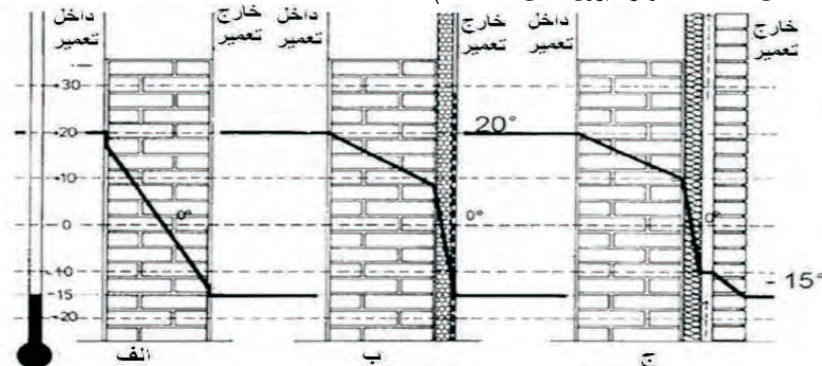
پل های حرارتی عبارت از آن قسمت از ساختار های ساختمان بوده که همواره حرارت سطح داخلی آن بشکل قابل توجه در حالت تغییر است.

این پل حرارتی در اثر تفاوت ضخامت ساختارهای ساختمان، تفاوت اندازه سطح داخلی ساختار که چه مقدار حرارت را جذب و سطح بیرونی ساختار که چه مقدار حرارت را از دست می دهند بوجود می آید (مانند کنج های دیوارها، فرش روی اطاق و غیره).

در همان نقطه و یا ساحه ساختار که پل حرارتی شکل میگیرد، ساختار مذکور دارای خاصیت انتقال حرارت (از دست دادن انرژی و یا حرارت) زیاد نسبت به ساحات دیگر می باشد.

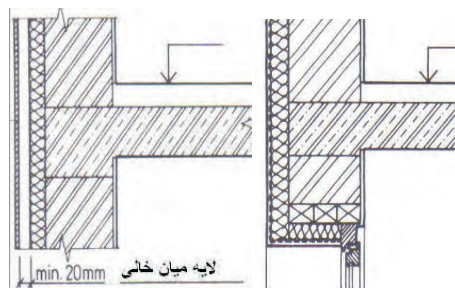
مواد	حرارتی مواد	
" ρ_m " (kg/m ³)	" λ_m " (W/m.K)	
200	0,064	پنبه مینرال
250	0,079	
15	0,046	پشم شیشه ای
10	0,051	پالسترین
50	0,037	
30	0,034	پالسترین XPS
2200	1,30	کانکریت
2400	1,58	آهن کانکریت
700	0,28	
1300	0,63	کانکریت از لیاپور
300	0,091	
500	0,14	کانکریت از پرلیت
580	0,21	کانکریت سبک شده یا پارو
750	0,22	تخته کاغذ گچ
400	0,18	چوب نرم
600	0,22	چوب سخت
1600	0,88	پلاستر چونه ای
2000	0,99	پلاستر سمنتی
500	0,18	پلاستر پیرلیت
1700	0,80	
1800	0,86	خشت پخته معمولی
1400	0,60	
1450	0,69	خشت پخته میتریک
1200	0,53	
850	0,27	خشت پخته بلوک ای حفره دار
2500	1,00	شیشه
7800	50	فولاد
2800	160	المونیم
8940	390	مس
980-		
1100	0,20	قیر
13-25	0,038	پشم گوسفند
1,23	0,025	هوا

اگر درجه حرارت هوا در هر دو طرف دیوار احاطوی مختلف باشد فرضاً (در داخل اطاق $20^{\circ}C$ + و در بیرون اطاق $15^{\circ}C$ -)

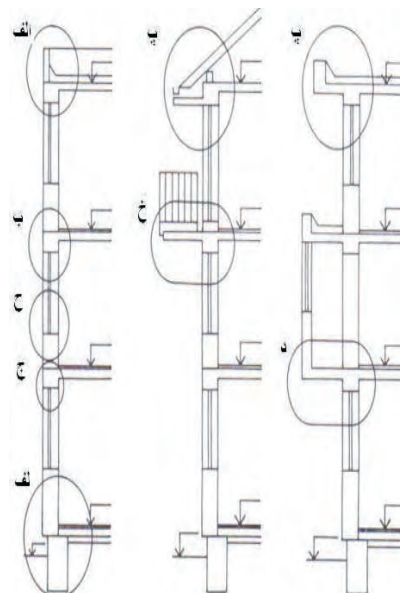


(تصویر 12.3: جریان حرارت در دیوار های یک و چندین لایه. الف- دیوار یک لایه، ب- دیوار با سیستم عایق سازی در مقابل گرما و سرما، ج- دیوار با لایه میان خالی جهت جریان داشتن باد با سیستم عایق سازی در مقابل گرما و سرما)

بهترین شیوه مراعات نمودن تخنیک حرارتی و انتخاب مواد با داشتن خواص عایق حرارتی خوب برای ساختمان همانا اجراء نمودن سیستمی است که عایق همواره بشکل پیوسته بدون ضعیف شدن، آن قسمت از ساختارهای احاطوی را تحت پوشش قرار بدهد که ضرورت به عایق ضد سرما و گرما دارد. اثرات مثبت و منفی طرح و به اجراء درآوردن سیستم عایق سازی مخصوصاً در آن ساحات از ساختارهای ساختمان که دارای خواص انتقال حرارت زیاد می باشد به آسانی دیده می شود (تصویر 12.4).



تصویر 12.4: از بین بردن پل های حرارتی در ساحه اتصال دیوار احاطوی با ساختار سلب



تصویر 12.5: دیتایل یا جزئیات اتصال دیوار های احاطوی.

- الف- اتصال دیوار احاطوی با تهادب،
- ب- اتصال دیوار احاطوی با سلب،
- پ- اتصال دیوار احاطوی با بام هموار و یا با بام مایل،
- ج- نصب و جابجایی کلکین ها در دیوار های احاطوی زیر سرطاقی ها،
- ح- نصب و جابجایی کلکین ها در دیوار های احاطوی بالای زیر طاقی ها،
- خ- ساحه اتصال بالکن کانسول،
- د- ساحه اتصال دیوار احاطوی با کانسول

ساحه اتصال دیوار احاطوی با ساختار سلب و یا بام (تصویر پ، ب. 12.5)، رینگ های استحکام دهنده آهن کائکرتی باید از طرف بیرون ساختمان دارای عایق حرارت باشند و همین عایق است که

مقاومت حرارتی آن را بالا برده و از لحاظ انتقال حرارت و جذب حرارت آنرا با دیوار های احاطوی هماهنگ می سازد. ساحه دیگر مهم اتصال عبارت از اتصال کلکین ها با دیوارهای احاطوی می باشد (تصویر ح ، ج. 12.2). طراحی و اجراء درست یک ساختار مناسب در این ساحه باعث جلوگیری از فرار انرژی در ساختمان گردیده و از بوجود آمدن کاندیزشن در این ساحه خود داری میگردد و این امر برای دوام این ساختارها بسیار ارزنده تلقی می شود. انتقال حرارت فی مابین مواد یک پدیده فیزیکی بوده که در بین سرحد دو مواد مختلف با حرارت های مختلف طوری بوجود می آید که حرارت از یک مواد به مواد دیگر انتقال می یابد. این نوع طریق انتقال حرارت یک انتقال ویژه می باشد.

اکثر مواد ساختمانی که جوایده نیازمندی های ساختمان از لحاظ استحکام و ثبات می باشند (سنگ، کائکرت، آهن کائکرت، سرامیک و غیره) همزمان دارای خواص انتقال حرارت هم می باشند. از این لحاظ مناسب نیست که در ساختار احاطوی در پهلوی وظیفه اساتیکی و وظیفه عایق حرارتی را هم ایفا نماید.

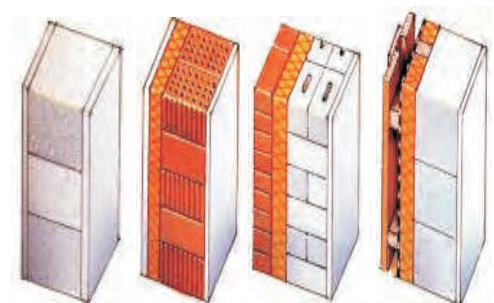
وظیفه عایق حرارتی ساختار را باید دیگر مواد و لایه های عایق حرارتی طوری انجام بدهند که مقاومت حرارتی کل ساختار زیاد شود.

اتصال دیوارهای چند لایه با ساختار سلب و بام از لحاظ تکنولوژی اجراء آن کاری است دشوار ولی مفاد آن در آن است که مانع بوجود آمدن پل های حرارتی در این نقاط اساس اتصال می گردد.

دیوار های احاطوی متشکل از قطعات مختلف

ساختارهای دیواری احاطوی را از لحاظ جابجایی لایه های عایق حرارتی آن قرار ذیل طبقه بندی مینماییم:
 - دیوار احاطوی با پلاستر: با خواص عایق حرارتی که پلاستر آن متشکل از گرانول های پالسترین و مواد چسپاننده و یا هم از پلاستر پیرلیت می باشد (تصویر الف. 12.6)،
 - عایق سازی دیوار بردارنده احاطوی ساختمان در مقابل گرما و سرما (تصویر ب. 12.6)،
 - دیوار احاطوی ساندویچی (تصویر ج. 12.6)،
 - دیوار احاطوی با عایق حرارت و با لایه میان خالی (تصویر د. 12.6).

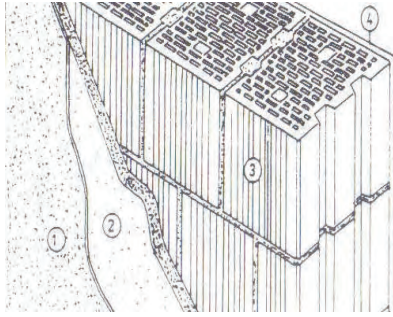
د ج ب الف



تصویر 12.6: امکانات اعمار دیوار های احاطوی.

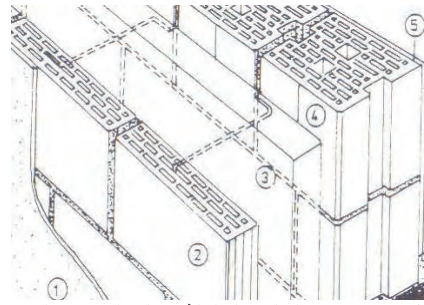
- الف- دیوار از بلوک پارو کائکرت با پلاستر عایق حرارت
- ب- دیوار از بلوک خشت پخته با سیستم عایق سازی در مقابل گرما و سرما
- ج- دیوار دو پوششی از بلوک های ریگ و چونه با عایق حرارت و با خشت پخته نما
- د- دیوار با لایه میان خالی و با پوشش چوبی اویزان رویکار

نمونه های از طرز اعمار دیوارهای احاطوی



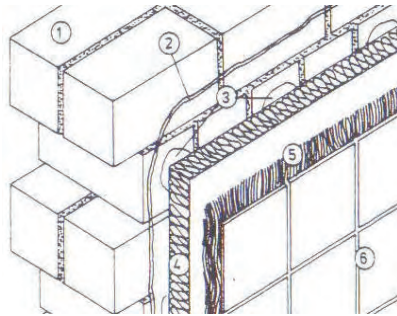
(تصویر 12.10: دیوار خشتی با پلاستر عایق دار.

- 1- پلاستر بیرونی.
- 2- پلاستر با داشتن خواص عایق حرارت.
- 3- دیوار خشتی با ضخامت 38 سانتی متر.
- 4- ترموایزولشن یا عایق حرارت.
- 5- پلاستر داخلی.



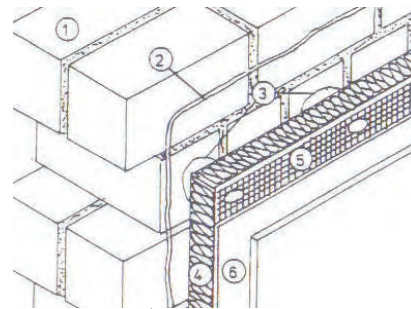
(تصویر 12.7: ساختار دیوار احاطوی با دیوار ضمیمه ای پیش برآمده.

- 1- پلاستر بیرونی.
- 2- دیوار خشتی حفره دار پیش برآمده با ضخامت 12,5 سانتی متر.
- 3- ترموایزولشن یا عایق حرارت.
- 4- دیوار احاطوی خشتی حفره دار با ضخامت 25 سانتی متر.
- 5- پلاستر داخلی.



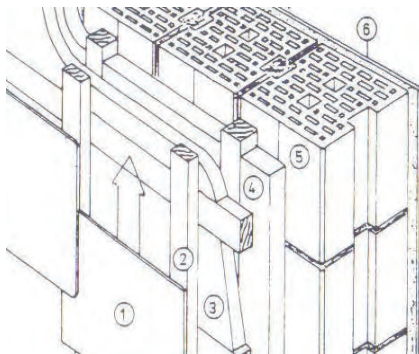
(تصویر 12.11: دیوار احاطوی لایه ای با پوشش بیرونی سرامیکی.

- 1- دیوار خشتی با ضخامت 30 سانتی متر.
- 2- پلاستر.
- 3- لایه چسب.
- 4- ترموایزولشن یا عایق حرارت XPS.
- 5- لایه چسب با جال از نخ های شیشه ای.
- 6- سرامیک.



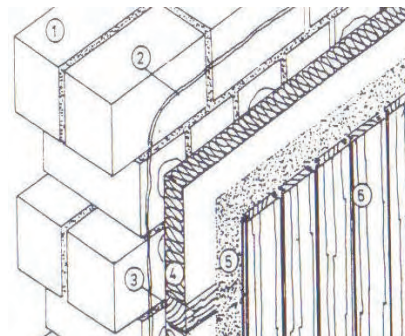
(تصویر 12.8: دیوار که بعداً عایق کاری شده است.

- 1- دیوار خشتی با ضخامت 30 سانتی متر.
- 2- پلاستر موجوده.
- 3- لایه چسب.
- 4- ترموایزولشن یا عایق حرارت.
- 5- لایه چسب با جال از نخ های شیشه ای.
- 6- پلاستر رنگه بیرونی.



(تصویر 12.12: دیوار احاطوی لایه ای با لایه میان خالی جهت جریان داشتن هوا.

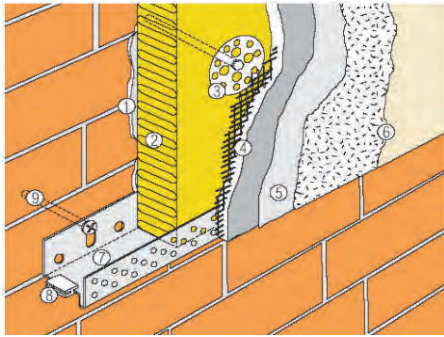
- 1- اصلاح سطح بیرون. (پوشش چوبی)
- 2- چوکات چوبی با ایجاد لایه میان خالی جهت جریان داشتن هوا.
- 3- ترموایزولشن یا عایق حرارت با ضخامت 4 سانتی متر.
- 4- ترموایزولشن یا عایق حرارت با ضخامت 6 سانتی متر.
- 5- دیوار خشتی حفره دار با ضخامت 25 سانتی متر.
- 6- پلاستر داخلی.



(تصویر 12.9: دیوار احاطوی لایه ای با سطح پوشش بیرونی چوبی.

- 1- دیوار خشتی با ضخامت 30 سانتی متر.
- 2- پلاستر.
- 3- چوکات و یا فرم چوبی.
- 4- ترموایزولشن یا عایق حرارت.
- 5- تکه با قابلیت انتقال بخارات.
- 6- پوشش چوبی.

سیستم های عایق حرارتی در مقابل گرما و سرما



(تصویر 12.15: نصب و اعمار سیستم عایق سازی ساختمان از طرف بیرون دیوار احاطوی.)

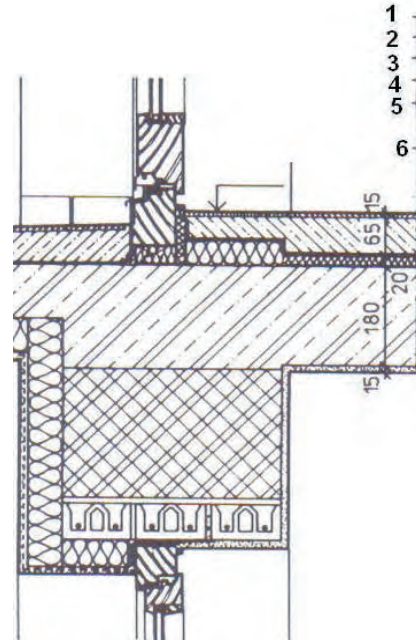
- 1- چسب مخصوص برای چسپاندن عایق، 2- تخته عایق از پالسترین و یا پشم شیشه ای فشرده شده، 3- دوبله میخ های پلاستیکی، 4- لایه چسب با جال از نخ های شیشیه ای، 5- تحت الزنگی، 6- پلاستر رنگه بیرونی، 7- نبشی آهنی زیر ساخت، قطعات اتصال دهنده، پیچ ها جهت نصب نبشی آهنی.)

مراحل طرز اجراء عایق سازی ساختمان در مقابل گرما و سرما سیستم Baumit EPS

زیر ساخت باید همواره بدون پستی و بلندی های بزرگ باشد. اگر این پستی و بلندی به حدی باشد که مانع اجراء چسپاندن پالسترین گردد، در آنصورت سطح مورد نظر را تا اندازه ای با پلاستر ریگ و سمنت هم سطح می نماییم. و اگر این عایق بروی پلاستر موجوده کار شود باید این پلاستر از استحکام لازم برخوردار باشد و قبل از نصب یک شستشو گردد.

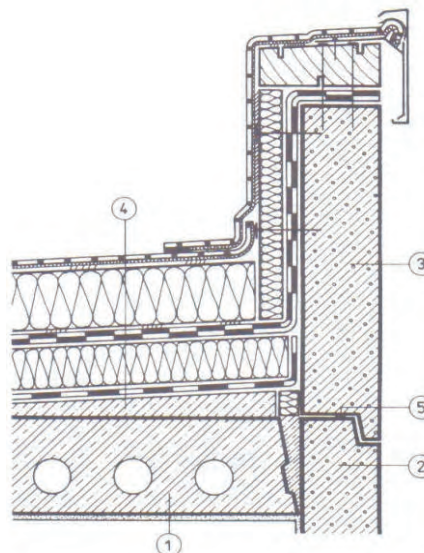
طرز کار عملی نصب عایق

- 1- نبشی آهنی را گرفته توسط برمه و پیچ بروی دیوار مطلوب با لیول در اطراف ساختمان نصب می نماییم.
- 2- طرز مخلوط کردن: اولاً بداخل یک سطل مقدار 6.5 لیتر آب انداخته بعداً بوجی 25 کیلوگرامی چسپ پالسترین را بروی آن انداخته و تا زمانی آن را مخلوط می نماییم که چسپ شکل ارتجاعی را بخود بگیرد، سپس آن را 3 الی 5 دقیقه بطور آزاد گذاشته دوباره مخلوط مینماییم.
- 3- چسپاندن پالسترین: برای چسپاندن پالسترین بطور نازک در چهار اطراف تخته پالسترین چسپ با گلماله بروی آن کشانیده می شود و همچنان در سه نقطه داخل تخته پالسترین نیز چسپ افزود می شود. در صورت هموار بودن کامل سطح مورد نظر می توان از گلماله دندانه دار استفاده کرد.
- 4- چسپاندن جال: برای چسپاندن جال بروی پالسترین لازم است که پستی و بلندی پالسترین توسط ریگمال گرفته شود و شکاف های موجود بین پالسترین توسط تکه های از پالسترین پر گردد، به هیچ صورت شکاف های موجوده بین پالسترین نباید با سرش پر گردد. در صورتیکه پالسترین ریگمال شده به کدام علت مدت دو هفته به حالت خود باقی می ماند و بعداً اقدام به جال کشیدن آن صورت می گیرد در آنصورت باید دوباره سطح مذکور ریگمال گردد. چسپ توسط گلماله بروی پالسترین کشانیده می شود بعداً جال بروی آن با فشار گذاشته شده و چسپ بیرون آمده از داخل سوراخ های جال بیرون آورده آن را صاف می نماییم. البته جال بطور عمودی بروی پالسترین با گذاشتن 10 سانتی متر یکی بالای دیگر توسط چسپ چسپانده و صاف می گردد. جال مذکور بعد از صاف کاری نباید دیده شود.



(تصویر 12.13: اتصال دیوار احاطوی لایه ای با دروازه بالکن.)

- 1- فرش پارکیتی.
- 2- لایه کانکریتی هموار کننده.
- 3- کاغذ قیر.
- 4- عایق صدا.
- 5- سلب آهن کانکریت.
- 6- پلاستر سقف)

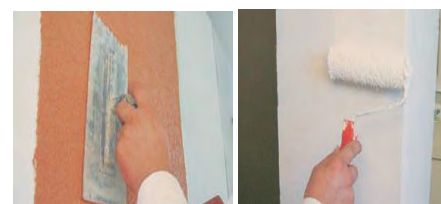
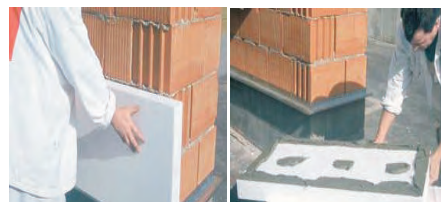


(تصویر 12.14: اتصال دیوار احاطوی با بام هموار.)

- 1- پانیل آهن کانکریتی سلب.
- 2، 3- قطعات دیوار احاطوی.
- 4- ترکیب بام هموار (پوششی یک لایه)
- 5- مواد درزگیر در مقابل اثرات آب و باد.)

5- تحت الرنگی: بعد از گذشت سه روز در هوای گرم و یا بعد از گذشت شش روز در هوای سرد، سطح مذکور ریگمال گردیده و از تحت الرنگی استفاده می گردد. و رنگ مذکور توسط غلطک و یا برس بروی سطح مطلوب کشانیده می شود.

6- رنگ مصاله دار: بعد از گذشت بیست و چهار ساعت رنگ مصاله دار را بروی سطح مطلوب میکشانیم و قبل از استفاده بروی سطح مورد نظر مواد داخل سطل را توسط میکسر برقی مخلوط نموده بعداً مصاله مذکور را توسط گلماله آهنی بروی سطح دلخواه هموار نموده سریعاً بدون وقفه همکار دیگر توسط گلماله پلاستیکی آن را طوری چرخ می دهد تا شکل دانه دار را بدون کدام لکه بخود بگیرد.



(تصویر 12.16: طرز اجراء عایق سازی ساختمان در مقابل گرما و سرما سیستم Baumit EPS. نصب نبشی آهنی جهت گذاشتن پالسترین، چسپاندن پالسترین بروی دیوار، برمه دیوار و کوبیدن میخ های پلاستیکی، کشیدن جال بروی پالسترین با لایه چسپ، کشاندن تحت الرنگی، کشاندن پلاستر رنگه بیرونی.)

دیوارهای احاطوی ساختمان از عناصر با اندازه های بزرگ

از این نوع دیوار ها برای اعمار ساختمان های یک و چندین منزله رهاپشی، عام المنفعه، صنعتی، زراعتی و غیره استفاده صورت می گیرد. استفاده از این نوع دیوار ها برای ساختارهای بردارنده اسکلتی، دیواری و ترکیبی مفید می باشد.

پوشش احاطوی ساختمان می تواند بشکل کل از پانیل های افقی، عمودی، قطعات کنجی و قطعات بین کلکین بوجود بیاید. این قطعات احاطوی عموماً بشکل کلی همزمان با کلکین ها، درز گیری ها، رنگ آمیزی ها، زیر طاقی های بیرونی و داخلی و با اصلاح سطح بیرونی و اصلاح سطح داخلی نصب می گردند.

پوشش های کم وزن احاطوی

این نوع ساختار عبارت از یک ساختار پیش ساخته شده با وزن کم مسطحی می باشد.

از خصوصیات خوب این ساختار می توان پیش ساخته بودن آن، اعمار و نصب آسان، وزن کم قطعات (از فلزات کم وزن)، استفاده از مواد با کیفیت المونیمی و پلاستیکی، شیشه ها با عایق خوب حرارت نام برد.

طبقه بندی نظر به موقعیت آن ها در مقابل ساختارهای بردارنده

- پوشش های احاطوی سبک داخل کشیده شده که در بین ساختارهای بردارنده عمودی قرار دارند.
- پوشش های احاطوی سبک بیرون کشیده شده و یا آویزان.

طبقه بندی نظر به نوع ساختاری

- پانیلی: پانیل های بیرون کشیده شده و داخل کشیده شده متشکل از یک پانیل به اندازه ارتفاع یک و استثناءً به ارتفاع دو منزل و یا چند منزل ساختمان می باشد. این پانیل ها بشکل نیمه بردارنده بوده و برای رویکارهای که بشکل فیتنه ای شیشه پوش اند و یا تمام دیوار احاطوی از شیشه پوشش شده باشند مفید میباشد.

- چهارخانه ای: پوشش های احاطوی چهار خانه ای چوکات مانند داخل کشیده شده و بیرون کشیده شده از چوکات های بردارنده تشکیل شده است که در داخل هر یک از این چهار خانه ها قطعات تکمیلی نصب می گردند.

- ویژه: پوشش های احاطوی سبک چسبی بروی روکار با سیستم های شیشه ای که توسط چنگک های نقطه ای محکم می گردند.

طبقه بندی پوشش های احاطوی نظر به ترکیب لایه ها

- پوشش ها با جریان داشتن هوا (پوشش های سرد)،
- پوشش ها با جریان نداشتن هوا (پوشش های گرم)،
- پوشش های مرکب (پوشش های سرد با پوش های گرم)،
- روکار دو نمای شفاف.

روکار دو نمای شفاف



(تصویر 12.17: نمونه روکار دو نمای شفاف)

این سیستم متشکل از دو بخش شیشه ای روکار است (یک روکار شیشه ای ثابت و دیگر روی کار کلکین دار قابل باز کردن که از شیشه های معمول اعمار گردیده است، می باشد).

در بین این دو روکار یک فضای میان خالی بوجود می آید که در آن هوا جریان یافته سرد و یا گرم می شود. این جریان داشتن هوا

13.2. پلاستر کاری

پلاستر متشکل از یک و با چندین لایه مصالحه ساختمانی بوده که بروی سطح دیوارها، سلب ها و غیره ساختارهای ساختمان کشانیده می شود. پلاستر جوابده نیازمندیهای ساختمان از لحاظ زیبایی، عملی بودن، بهتر ساختن خصوصیات عناصر ساختمان، بلند بردن دوام و عمر عناصر ساختمان، حفاظت در مقابل عوامل میخانیکی و جلوگیری از ایجاد پوینک می باشد.

از جمله خصوصیات عمده پلاستر این خصوصیات را می توان نام برد:

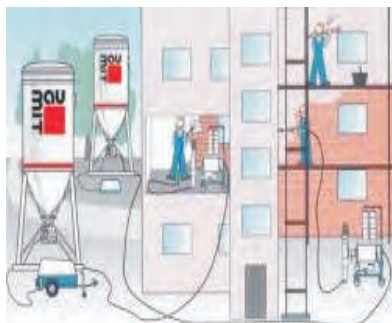
- در هنگام حرارت حجم آن بیشتر می شود.
- قابلیت خوب عایق حرارت و جذب حرارت.
- قابلیت خوب تنفس.
- قابلیت خوب عایق صدا.

طبقه بندی پلاسترها نظر به طرز کشیدن آن بالای سطح ساختار:

- پوشش
- پاش
- پرتاب

طبقه بندی پلاسترها نظر به طریق اجراء کشیدن آن بالای سطح ساختار:

- توسط دست
- توسط ماشین



تصویر 13.2.1: پلاستر کاری توسط ماشین

برای پلاستر کاری توسط ماشین ضرورت به سیلو با فشار و ماشین پلاستر کاری می باشد. اجراء این طریق بکار گرفتن از ماشین در پلاسترهای خشک امکان آن را فراهم می سازد تا در شرایط وزیدن باد های شدید هم به پلاستر کاری ادامه بدهیم. پلاستر بشکل خشک بوسیله پیپ ها از سیلو توسط فشار به ماشین پلاستر که در داخل ساختمان قرار دارد می رسد و در آنجا در ماشین پلاستر با آب مخلوط گردیده بوسیله پیپ های دیگر بشکل مایع به محل اعمار انتقال داده می شود.



تصویر 13.2.2: پلاستر کاری دیوار توسط ماشین

در فضای میان خالی بین دو روکار به امتداد تمام اطراف روکار شیشه ای خواهد بود و در تمام طبقات و یا منزل های ساختمان جریان خواهد داشت. در زمستان فرار انرژی در ساختمان کاهش یافته و از تابش شعاع آفتاب جهت گرم ساختن هوا در فضای میان خالی استفاده بعمل می آید و در تابستان با استفاده از دهانه های کلکین، هوای گرم از این فضای میان خالی خارج گردیده و از گرم شدن فضای داخل ساختمان جلوگیری می شود.

روکار دو پوششی دارای این مزیت ها می باشد:

- مانع صوتی برای روکار داخلی.
- امکان تهویه طبیعی اطاق های ساختمان در اکثر موسم های سال.
- کاهش اثرات نامطلوب باد در قسمت داخل ساختمان و محافظت تجهیزات درزگیر.
- بلند بردن خواص حرارتی پوشش ها.

13. ساختارهای پوششی احاطوی

سطح دیوارهای احاطوی و سلب ها را به شیوه های مختلف اصلاح نموده تا در مقابل عوامل ناگوار محیط بیرون محافظت نماییم. اصلاح سطح به معنی اصلاح سطح دیوار بعد از اعمار که هنوز پلاستر نشده است می باشد. همچنان این اصلاح برای سلب ها و غیره ساختارها هم ضروری می باشد. با اجراء عملی اصلاح، این ساختارها را خصوصاً در مقابل اثرات آب، نم، یخبندی، آتش و غیره عوامل ناگوار طبیعت محافظت می نماییم.

این اصلاح سطح به شکل ذیل اجراء می شود:

- انگفت کاری
- پلاستر کاری
- پوشاندن توسط چوب، سنگ، و غیره
- انواع دیگر اصلاح.

13.1. انگفت کاری

انگفت کاری دیوارها عبارت از پرکاری شگاف های بین خشت ها و سنگ ها توسط مصالحه ساختمانی می باشد. این مصالحه عموماً از ریگ و سمنت بوده و گاهی مقدار کم شیره چونه به آن اضافه می گردد.

این درزها و یا فاصله ها طوری انگفت می گردد که آب از طریق آنها عبور ننماید. برای بهتر ساختن خاصیت عدم عبور آب از این انگفت ها، از مواد ترکیبی خاص که با مصالحه ترکیب می گردد، استفاده می نماییم.

همیشه باید قبل از انگفت، این درزها بصورت درست پاک کاری گردد و بعداً کمی آب پاشی شود تا یک مقدار نم را بخود بگیرد و بالاخره توسط مصالحه این درزها پر کاری می شود.



تصویر 13.1: نمونه انگفت کاری

کیفیت پلاستر وابسته به کیفیت هر یک از لایه ایجاد شده می باشد. و این لایه ها عبارت اند از: اول- سمنت آب، دوم- پلاستر ضخیم، سوم- پلاستر دانه دار ظریف.

لایه اول سمنت آب باید طوری بروی دیوار جذب گردد تا بداخل درزها و شگاف ها شده تا اندازه پستی و بلندی موجود در سطح را هموار نماید.

لایه پلاستر ضخیم، پستی و بلندی سطح را الی 5 سانتی متر هم سطح می نماید و از طرف پایین بطرف بالا طوری کشانیده می شود که سطح مذکور را بطور کل هموار نماید و تا زمانیکه خشک نگردیده و به رنگ سفید تبدیل نشود بروی آن دیگر لایه کار نمی شود.

لایه پلاستر دانه دار ظریف، آخرین لایه سطح اصلاح شده دیوار می باشد بنابر این باید طوری صافکاری گردد که همه دانه ها بشکل یکسان بروی سطح دیوار نمایان گردد. البته ناگفته نماند که همه سطح دیوار مذکور قبل از پلاستر کاری باید عاری از گرد و خاک باشد و در صورتی که پستی و بلندی بسیار زیاد وجود داشته باشد، با کشانیدن چند لایه پلاستر با جالی فلزی این ناهمواری را برطرف می نماییم.

طبقه بندی پلاسترها نظر به محل کشیدن آن بالای سطح ساختار:

- داخلی (در داخل ساختمان)

- بیرونی (در بیرون ساختمان)

طبقه بندی پلاسترها نظر به اصلاح سطح ساختار:

- ضخیم

- درشت

- ظریف

- صاف

- دیزاینی

- جلادار، و غیره

برای تولید پلاسترها از انواع مختلف مصالحه استفاده می شود. و این مصالحه شامل مواد طبیعی، مواد چسباننده، مواد ترکیبی و آب می باشد.

در بین معمول ترین مواد چسباننده همانا چونه، گچ، سمنت می باشد. برای بهتر نمودن کیفیت این پلاسترها از مواد ترکیبی دیگر از قبیل (مواد ترکیبی رنگ، مواد ترکیبی ضد یخ، مواد ترکیبی با خاصیت ضد آب) استفاده بعمل می آید.

پلاسترهای داخلی

- پلاستر چونه ای ضخیم یک لایه با ضخامت 1 الی 1,5 سانتی متر.

- پلاستر چونه ای صاف یک لایه با ضخامت 5، 1 و دو لایه با ضخامت 2 سانتی متر، در ترکیب مصالحه ریگ های نازک مخلوط می باشد.

- پلاستر گچی دانه دار (پلاستر لایه تحتانی آن از پلاستر ضخیم با ضخامت 1,5 سانتی متر و پلاستر لایه فوقانی آن با ضخامت 0,3 الی 0,5 سانتی متر و مواد چسباننده آن گچ با ریگ سرنده شده نازک می باشد).

- پلاستر گچی (پلاستر چونه سمنتی یک لایه با ضخامت 1 الی 1,2 سانتی متر، در ساحتی که احتمال موجودیت نم میباشد و یا احتمال از بین رفتن زود پلاستر وجود دارد استفاده می شود).
- پلاستر صاف سمنتی (سطح روی این پلاستر صاف می باشد و تا اندازه ای مانع ورود آب می گردد. لایه تحتانی آن از مصالحه سمنتی با ضخامت 1,2 سانتی متر و لایه فوقانی آن از مصالحه سمنتی بسیار نرم می باشد).

- پلاستر پرلیت (دارای خواص خوب عایق حرارت می باشد و مواد ترکیبی که این پلاستر را دارای خواص خوب عایق می نماید پرلیت می باشد).

- پلاستر خشک (متشکل از تخته های گچ که در داخل آن مواد فیبر چوب و فیبر ارگانیک و امثال آن بکار گرفته شده است میباشد. ضخامت این تخته ها الی 1 سانتی متر بوده و توسط چسب مخصوص بروی دیوار چسبانده می شود).

- پلاستر سیلیکات (متشکل از مواد پر کننده مینرال، رنگ و مواد ترکیبی دیگر می باشد).

- پلاستر سیلیکون (متشکل از مواد ذاتی سیلیکون با ترکیب مواد چسباننده ارگانیک، مواد پر کننده مینرال، رنگ، آب و مواد ترکیبی دیگر می باشد).

- پلاستر بارتیک (از این پلاستر در ساحتی که از اشعه ایکس استفاده می گردد استفاده بعمل می آید. ضخامت این پلاستر از 3 الی 5 سانتی متر می باشد و برای استحکام بیشتر آن از جالی فلزی در داخل لایه پلاستر استفاده صورت می گیرد).

- پلاستر کریتال (از این نوع پلاستر در ساحتی که لوله کشی های مرکز گرمی در داخل پلاستر انجام گردد استفاده صورت می گیرد. لایه تحتانی آن 0,5 الی 0,7 سانتی متر و لایه فوقانی آن 0,3 سانتی متر می باشد. فایده این پلاستر در این است که تغییر حرارت را بسیار خوب تحمل می نماید).

- پلاستر شبیه سنگ مصنوعی (این پلاستر دارای دو لایه می باشد، لایه تحتانی از مصالحه گچ و لایه فوقانی از پودر سنگ و گچ و آب می باشد. لایه فوقانی صافکاری گردیده بعد از خشک شدن پالش می گردد).

تولید صنعتی پلاسترها خشک بشکل پودر می باشد که متشکل از مواد چسباننده ارگانیک، مواد طبیعی پر کننده و در صورت ضرورت از مواد ترکیبی تکمیل کننده می باشد.

این پلاسترها در بوجی های الی 50 kg بسته بندی شده و در دسترس معماران قرار داده می شود. پلاستر بعداً در ساحه کار با مقدار معین آب نظر به هدایت شرکت تولید کننده مخلوط می گردد. تمام مشخصات تخنیکی این پلاسترها در اوراق تخنیکی و پوش بوجی از طرف شرکت تولید کننده تشریح داده شده است.

الف



ب

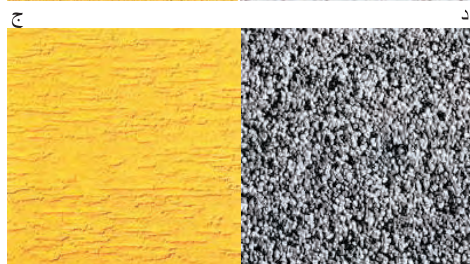


(تصویر 13.2.3: پلاستر Baumit بشکل خشکه در بوجی ها)



(تصویر 13.2.4: طرز کشانیدن پلاستر بروی دیوار)

پلاستر آماده شده رنگه دارای قابلیت شستشو بوده و از مقاومت خوبی در مقابل عوامل میخانکی برخوردار می باشد. اصلاح سطح روی این پلاسترها بشکل دانه دار، خط دار و غیره می تواند باشد (تصویر 13.2.5: طرز کشاندن پلاستر بروی دیوار).



(تصویر 13.2.5: نمونه های از ساختارهای پلاسترها: الف- دانه دار از ریگ های 1,5 میلی متر، ب- دانه دار از ریگ های 2 میلی متر، ج- خط دار از ریگ های 2 میلی متر، د- پلاستر موزائیک)

پلاستر بیرونی ساختمان

وظیفه پلاستر بیرونی در حقیقت دکوراسیون و حفاظت ساختمان بوده و باید طوری طرح و اجراء گردد، تا با مقاومت خود، بتواند دیوار و دیگر ساختارهای ساختمان را در مقابل عوامل بیرونی در دراز مدت حفاظت نماید. کیفیت و نوعیت و دوام پلاستر وابستگی مستقیم به انتخاب دقیق و همه جانبه مواد و طرز اجراء مسلکی آن دارد.

طبقه بندی پلاسترهای بیرونی:

- پلاستر ضخیم: متشکل از مصالحه چونه ای با ضخامت 1,5 سانتی و فرکشن ریگ 7 میلی متر.
- پلاستر صاف: متشکل از مصالحه چونه ای، مانند پلاستر ضخیم کار می گردد ولی در آخر سطح بشکل صاف در آورده می شود.
- پلاستر دانه دار: این پلاستر متشکل از دو لایه می باشد، لایه تحتانی از پلاستر ضخیم 8 الی 12 میلی متر و لایه فوقانی از پلاستر 3 الی 5 میلی متر.
- پلاستر های Top cross: این پلاستر چونه سمنتی متشکل از دو لایه می باشد، لایه تحتانی از پلاستر ضخیم 15 میلی متر و لایه فوقانی از پلاستر 0,1 الی 1 میلی متر، بشکل خشک در بوجی ها به دسترس معماران قرار داده می شود.

پلاستر یک لایه مرکب

این سیستم پلاستر کاری مدرن دارای یک لایه مرکب که از دو لایه های تحتانی و فوقانی متشکل شده است می باشد. این پلاستر بعد از سمنت آب بروی دیوار به ضخامت 1,5 الی 2 سانتی متر کشانیده شده مدت کوتاهی آن را به همان شکل گذاشته بعداً با گلماله آهنی صافکاری می نماییم. این پلاسترها دارای استحکام بالا، دوام خوب و مقاومت در مقابل عوامل بیرونی از قبیل وزیدن بادهای تند می باشد.

پلاسترهای عایق حرارتی

استفاده از این پلاسترها همان طوری که در داخل ساختمان مفید است در خارج ساختمان هم مفید می باشد. ضخامت توصیه شده این پلاستر در بیرون ساختمان 4 سانتی متر می باشد.

پلاسترهای موزائیک

پلاستر موزائیک متشکل از ریزه سنگ های متنوع بوده که در داخل و خارج ساختمان استفاده از آن مفید می باشد (تصویر 13.2.5.د).

این پلاستر دارای خواص مقاومت بلند در مقابل عوامل میخانیکی می باشد و از همین لحاظ زیادتیر در پیزاره ها، ستون ها و دیوار های روی حویلی مورد استفاده قرار می گیرد.

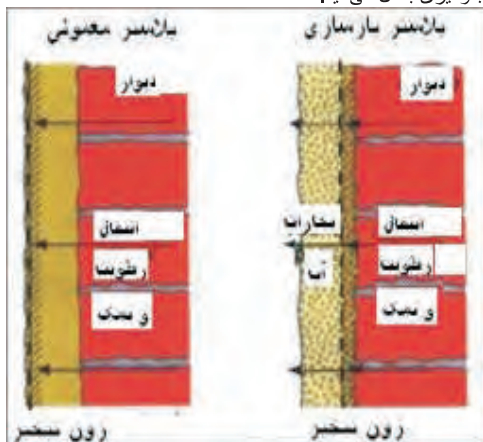
پلاسترهای بازسازی

این پلاستر از جمله پلاسترهای مخصوص بشمار می آید که در ساحاتی که احتمال موجودیت نم و رطوبت زیاد موجود است و نمی توان این نم و رطوبت را بشکل دیگری از ساختمان دور نمود، مورد استفاده قرار می گیرد. و از مزیت های عمده آن این است که در سطح نمناک و نمکدار دیوار می تواند کار شود.

این پلاسترها بشکل ذیل مشخص می شود:

- پلاستر بازسازی با مقاومت بلند قابلیت تنفس،
- پلاستر بازسازی با داشتن تخلخل های متعدد،
- پلاستر بازسازی با مقاومت بالا در قبال جذب آب.

با موجودیت تخلخل های متعدد که دارای خاصیت بالا تنفس و عدم جذب آب می باشد زون و یا منطقه تبخیر رطوبت آب نمکدار از سطح روی پلاستر به لایه تحتانی پلاستر انتقال یافته در آنجا این قطرات آب از نمک تبخیر گردیده نمک در تخلخل های این پلاستر باقی می ماند (تصویر 13.2.6). بدین لحاظ است که نمک در سطح پلاستر دیوار به اصطلاح شگوفه نمی کند و از تخریب آن جلوگیری بعمل می آید.



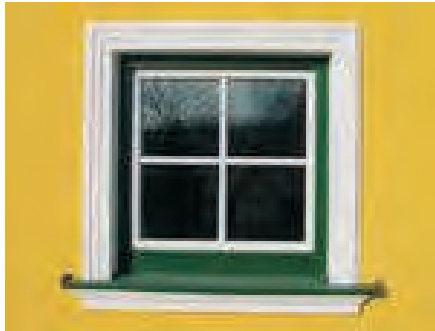
(تصویر 13.2.6: عبور و تبخیر نم از طریق پلاستر بازسازی)

در حقیقت این پلاستر امکان ترانسپورت و یا انتقال زود هنگام نم و رطوبت را که به شکل بخارات آب است توسط تخلخل های متعدد موجوده به سطح روی پلاستر انجام داده زمینه تبخیر آنرا مساعد می نماید. از این رو اجازه نمی دهد که این رطوبت و نم به طرف سطح روی پلاستر انتقال یابد و بدین ترتیب سطح پلاستر به شکل خشک و نمای ظاهری آن بدون تخریب و لکه باقی می ماند.

نیشی های روکار ساختمان

از این نیشی ها جهت دیکوریشن و زیبایی روکارهای ساختمان استفاده صورت می گیرد. این نیشی بشکل کاملیت دارای ساختار های متفاوت و متعدد بوده که از پلاسترین مخصوص با استحکام فشرده شده با اصلاح سطح روی تولید میگردد (تصویر 13.2.7).

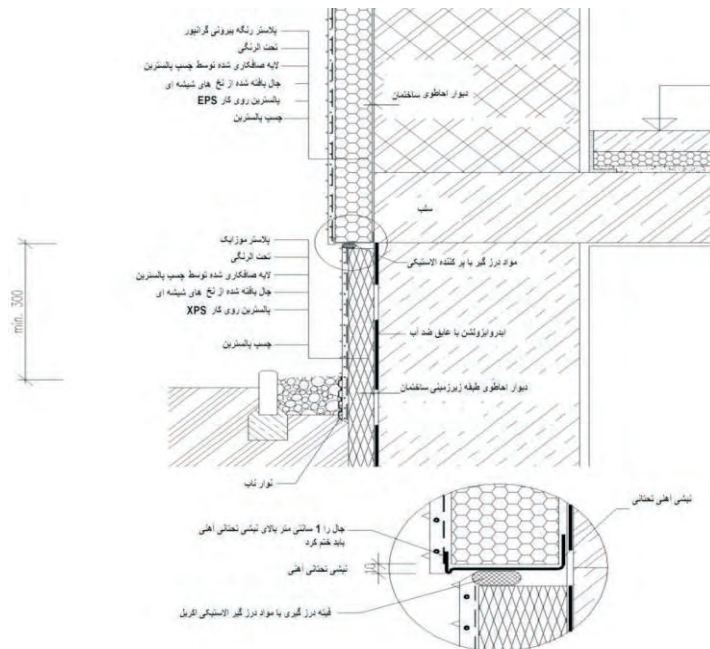
این نیشی بروی لایه چسب پلاسترین چسبانده می شود و بعداً توسط سیلیکون ها درز گیری شده و روی آن را با رنگ های بیرونی اکریل، سیلیکات و یا سیلیکون رنگ آمیزی می نماییم.



(تصویر 13.2.7: نیشی های دیکوریشنی)



(تصویر 13.2.7: نیشی های دیکوریشنی)



(تصویر 13.2.8: جزئیات عایق سازی دیوار احاطوی طبقه زیر زمینی ساختمان و دیوار احاطوی بالای سطح زمین بیرون ساختمان)

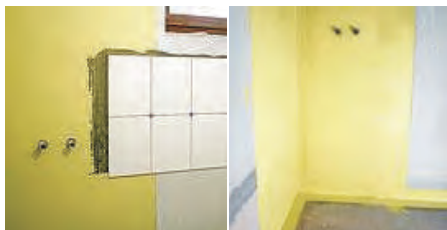
13.3. روکاری

با استفاده از روکار سطوح بیرونی و داخلی ساختارهای ساختمان را تحت پوشش قرار می دهیم. تفاوت آنها نسبت به دیگر اصلاحات سطوح در این است که روکار در حقیقت ساختمان را توسط مواد محکم الاستیکی و یا بشکل میخانیکی پوش می نماید. این عناصر پوششی بشکل تخته ای بوده و توسط یک مصالحه چسباننده و یا چنگک ها و یا پیچ ها بروی ساختار ها نصب می گردند. این عناصر پوششی باید جوابده نیازمندی های ساختمان از لحاظ مقتضیات ضروری ساختمان (حفظ الصحه، معماری، ایمنی، بلند بردن مقاومت سطح ساختار) و مقتضیات تخنیکی ساختمان (اثرات اقلیمی، اثرات مواد کیمیایی) باشند.

شرایط لازم عناصر پوششی روکاری:

- ساختارهای زیرساختی این پوشش ها (دیوار ها) باید از استحکام لازم برخوردار باشد و نباید در آن دیفرمیشن و یا تغییر حالت نمایان گردد.
- سطح ساختار باید به قدر کافی هموار باشد تا این پوشش ها به شکل مناسب و بدون مشکل بروی آن بتواند نصب گردد.
- درز ها و فاصله ها در بین این عناصر باید طوری باشد که بتواند زمینه آسان نصب و باز نمودن این عناصر را فراهم نماید.
- از لحاظ نمای ظاهری این درز ها نباید بسیار بزرگ، نمایان شود.

کاشی و سرامیک



(تصویر 13.3.2: نمونه عایق نمودن دیوار در مقابل آب توسط پلاستیک Murexin قبل از نصب کاشی)

عایق ضد آب (پلاستیک مایع)

از این سیستم برای عایق سازی حمام ها و تشراب ها و آشپزخانه ها در مقابل آب نم استفاده بعمل می آید. پلاستیک مایع با خاصیت تنفسی، ضد آب و نم و پیوست بودن خود در داخل تعمیرات قابل استفاده است. پلاستیک مایع عموماً زیر کاشی و سرامیک در تشراب، آشپزخانه و حمام ها و نقاطی که با آب در تماس است مورد استفاده قرار می گیرد.

طرز کار: پلاستیک مایع را مستقیماً از سطل مذکور توسط غلطک بروی سطح مطلوب طوری می کشانیم که حداقل ضخامت یک ملی متر را بخود بگیرد و بعد از وقفه 24 ساعت می توانیم بروی آن کاشی یا سرامیک را کار نماییم.

پلاستیک مایع بعد از 8 روز کاملاً سخت می گردد و در صورتی که که سرامیک بعد از 24 ساعت بالای آن کار نمی شود سطح مذکور را الی مدت 8 روز از تماس مستقیم با آب باید نگه بداریم. پلاستیک مایع را می توان بالای پلاستر:

ریگ و چونه، ریگ و سمنت، گچ، چوب، سرامیک، کاشی استفاده کرد.

نظر به مواد استفاده شده در تولید، کاشی ها را قرار ذیل تقسیم بندی می نماییم:

- سرامیکی
- شیشه ای (دارای مقاومت در مقابل تیزاب های ضعیف بوده و نباید در معرض یخبندی و تفاوت رطوبت و شعاع مستقیم آفتاب قرار بگیرد)

- کاشی بازالت

- سنگی

- چوبی

- گچ کاغذ و غیره

نظر به جابجایی، کاشی ها را قرار ذیل تقسیم بندی می نماییم:

- بیرونی (در بیزاره ها، در اطراف کلکین ها و درازه ها)

- داخلی (در دیوارها، سلب ها و غیره)



(تصویر 13.3.1: نمونه از کاشی و سرامیک)

سرامیک و کاشی بشکل تخته های نازک که از مواد خام سرامیکی که بعداً پخته می گردند تشکیل شده است.

از این عناصر جهت پوشش سطح دیوارها و یا سطوح دیگر که آب بالای آن اثر می نماید استفاده صورت می گیرد. البته جهت نصب شان از مصالحه چسب و دیگر ضروریات استفاده بعمل می آید.

مشخصات و تفاوت های کاشی و سرامیک ها بشکل ذیل می باشد:

- سفال (لایه اساسی و اولیه بعد از پختن)

- engobes (روکش رنگه سفال، با این لایه پوشش سفال دارای عین خواص مانند سفال پخته می باشد.)

- گلازور و یا لعاب (روکش شیشه ای بروی سطح کاشی و سرامیک بوده و این گلازور می تواند رنگه و هم بدون رنگ، شفاف، غیر شفاف، درشت و ظریف باشد.

اصول اجرای کاشی و سرامیک

کاشی و سرامیک را می توان صرف به روی آن عده از ساختارهای ساختمان که محکم بوده و وزن حجمی آن همیشه ثابت می باشد استفاده نماییم. قبل از نصب کاشی و سرامیک باید تمام پلاستر کاری ها انجام گردیده، چوکات ها، دروازه ها و کلکین ها به جای اصلی شان نصب گردد. سطح مورد نظر جهت نصب کاشی باید هموار، پاک و درشت باشد. سطوح کانکریتی را در هنگام کانکریت ریزی درشت نگهداشته، حداکثر پستی و بلندی

سرامیک باید طوری آماده شود که چسب کاشی اضافی از میان کاشی و سرامیک برداشته شده تا زمینه برای استفاده از چسب بین کاشی به وجود آید.
کنج های دیوار، اطراف کلکین ها و دروازه ها و محل تماس دست شوی، تپ حمام با کاشی را باید با سیلکون ضد آب با کیفیت خوب انگفت نماییم تا از عبور آب در این ساحه جلوگیری بعمل آید و هم به استفاده از نبشی پلاستیکی در لایه چسب زیر کاشی می توان تماس خوبی در بین کاشی و تپ پلاستیکی ایجاد نمود (تصویر 13.3.3).



(تصویر 13.3.4: استفاده از نبشی پلاستیکی در ساحه تماس کاشی با تپ پلاستیکی)

پوشش های سنگی روکار



(تصویر 13.3.5: نمونه سنگ های مصنوعی که از ریگ فشرده شده تشکیل شده)

این پوشش ها دارای قابلیت حفاظت ساختمان و بهتر شدن نما ساختمان می باشند. و این سنگ های می تواند از مرمر، گرانیت، مرمر، تراورتن باشند.

وزن این پوشش های سنگی را همیشه باید سطحی که بالای آن کار می شود بردارد و نباید خود این پوشش ها تحت تاثیر وزن های خود قرار بگیرند. این پوشش های سنگی توسط چنگک های المونیمی، مسی، فلزی، آهن چادری، برنجی بروی دیوار نصب می گردند. فاصله های فی مابین این سنگ ها توسط مصالحه سمندی و یا چونه ای پرکاری می گردند.

پوشش های چوبی روبکار

پوشش های چوبی به روی چوکات ها و یا فریم های چهارخانه ای طوری نصب می گردد که حداقل فاصله فی مابین دیوار و پوشش چوبی باید 2 الی 4 سانتی متر باقی بماند. این تخته های چوبی بشکل جری و جوک با هم جفت می گردند.

انواع مصالحه و چسب که در هنگام کاشی کاری استفاده می شوند قرار ذیل میباشند:

- برای لایه تحتانی
- برای چسپاندن کاشی
- برای اتصالی مابین کاشی

اول - چسب کاشی:

مواد مخلوط مینرال با مقاومت ضد آب، یخ، حرارت زمزمه را برای چسپاندن کاشی و سرامیک آماده نموده و با ضخامت کم خود برای چسپاندن مواد ساختمانی مفید می باشد.

طرز کار: اولاً بداخل یک سطل مقدار 7 لیتر آب انداخته، بعداً بوجی 25 کیلوگرمه چسب را بروی آن انداخته می شود و تا زمانی آن را باید مخلوط نمود که چسب شکل ارتجاعی را بخود بگیرد، بعداً آن را 3 الی 5 دقیقه بطور آزاد باید گذاشت.

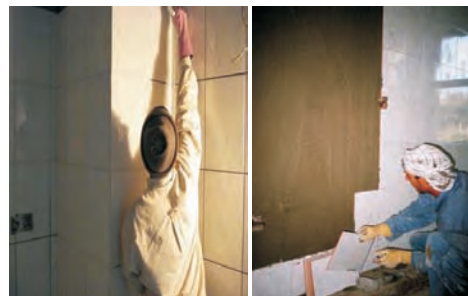
چسب آماده شده را توسط گلماله دنداندار بروی سطح مذکور کشانیده و کاشی یا سرامیک را بروی آن گذاشته با چکش رابری آنرا جابجا می نماییم البته الی مدت 5 دقیقه می توان آنرا به حالت مورد نظر در بیآوریم.

دوم - چسب میان کاشی:

چسب میان کاشی در داخل و خارج ساختمان عموماً در میان کاشی، سرامیک، سنگ های طبیعی، مرمر، تخته سنگ ها بروی سطح آماده شده پلاستر با حداکثر فاصله 7 ملی متر قابل استفاده می باشد.

طرز کار: اولاً بداخل یک سطل مقدار 7.5 لیتر آب انداخته بعداً بوجی 25 کیلوگرمه چسب بروی آن انداخته می شود و تا زمانی آنرا باید مخلوط نمود که چسب شکل ارتجاعی یا کریم مانند را بخود بگیرد. بعداً آنرا 10 دقیقه بطور آزاد گذاشته دوباره باید مخلوط نمود. مواد مخلوطه مذکور نباید سخت شود و کوشش باید صورت بگیرد تا آن مقدار که مورد نیاز است مخلوط شود تا از هدر رفتن مواد جلوگیری بعمل آید.

چسب آماده شده را توسط گلماله رابری و یا رابر خالص بروی کاشی و سرامیک کشانیده آنرا بعد از 5 الی 15 دقیقه توسط اسفنج که با آب تر شده باشد پاک کاری می نماییم.



(تصویر 13.3.3: نمونه از چسپاندن کاشی و توسط چسب کاشی و چسب میان کاشی)

چون چسب میان کاشی در این مورد همانند کانکریت در بیرون از ساختمان در مقابل حرارت از خود عکس العمل نشان می دهد به این لحاظ آب پاشی آن امر ضروری است. و همچنان سطح کاشی و

مزیت استفاده از پوشش های کاغذ گچی:

- خشک بودن؛ سهولت در نصب.
- وزن کم؛ همین باعث می گردد که وزن کمتر بالای ساختارهای بردانده وارد گردد.
- امکان شکل دادن.
- جلوگیری از فرار انرژی ساختمان.
- قابلیت بلند عایق بودن از لحاظ صوت.
- بلند بودن مقاومت ضد حریق.
- از لحاظ صحتی مواد غیر مضر.

ضخامت های استاندارد این تخته ها 12,5 ملی متر می باشد ولی عموماً در اعمار ساختمان های بلاکی و رهایی بزرگ از تخته های کالانتر کاغذ گچ با ضخامت 15 الی 18 ملی متر و گاهی هم الی ضخامت 25 ملی متر استفاده صورت می گیرد.



پوشش های روکار و وظایف آنها

- وظیفه زیبایی نما.
- حفاظت رویکار در مقابل وزیدن باد های شدید.
- پوشش کلی سطح و هموار نمودن پستی و بلندی رویکار.
- از لحاظ عایق نمودن ساختمان در مقابل صدا.
- محافظت ساختمان از لحاظ صحتی.

یکی از معمولترین عوامل افتادن پوشش های روکار همانا ننگشتن بخارات از طریق سطح آنها می باشد. عبور بخارات در زمستان از دیوار و جابجا شدن آن در سطح عقبی پوشش و بعداً یخ زدن و منجمد شدن آنها باعث می گردد تا از عقب، بالای این پوشش ها فشار بیاید و آنرا تخریب نماید. از این رو پوشش خشک بهترین شیوه پوشش رویکار می باشد. این پوشش در حقیقت از عناصر پیش ساخته شده تشکیل شده است.

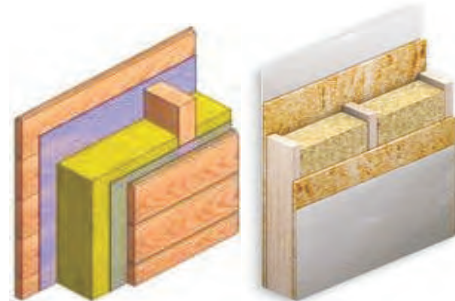


(تصویر 13.3.6: نمونه پوشش های چوبی روکار ساختمان)

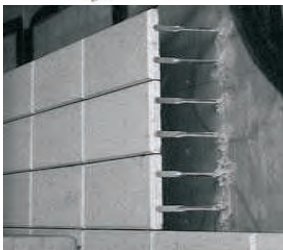
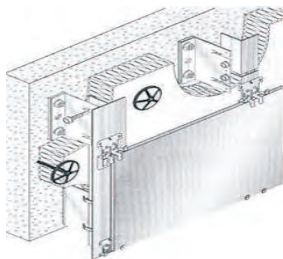
تخته های چوبی که برای پوشش استفاده می شوند حداقل باید 2 سال خشک شده باشند و اگر این تخته ها برای پوشش های داخلی استفاده می شوند باید حداقل 4 هفته قبل از نصب در محیط که کار می شوند نگه داشته شوند تا با حرارت داخل اطاق خود را تنظیم نمایند.

پوشش ها را بشکل ذیل می توان بروی دیوار محکم بندی نمود:

- مستقیماً میخ کوبی بروی دیوار.
- به کمک چوگات ها چهارخانه ای.
- مستقیماً بشکل آویزان بالای چنگک های که به روی دیوار برمه می شوند.
- بشکل آویزان بالای چنگک های بجا مانده از هنگام کاکریت ریزی.



(تصویر 13.3.7: ترکیب ساختار های پوششی چوبی که در داخل ساختمان استفاده می شوند)



(تصویر 13.3.9: نمونه نصب پوشش بیرونی بروی چوگات های فلزی)

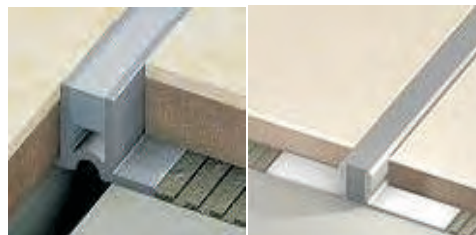
پوشش های گچ کاغذی



(تصویر 13.3.8: ساختار های پوششی گچ کاغذی که در داخل ساختمان استفاده می شوند)

اتصال بین دو ساختمان و نصب پوشش بروی آن

این اتصال زمانی بوجود می آید که در بین دو ساختمان مجزا اعمار شده از هم فاصله ی موجود باشد و یا هم در بین دو عنصر بردارنده از که پهلوی هم قرار دارند فاصله وجود داشته و بخواهیم که پوشش طوری نصب گردد که این اتصال را بپوشاند. از این رو از نبشی های اتصالی الاستیکی استفاده نموده و آن ها را در بین این فاصله ها قرار می دهیم تا در آینده از تخریب در روکار جلوگیری شود.

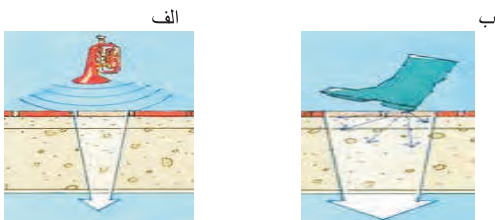


تصویر 13.3.4: گذاشتن نوار الاستیکی در بین دو ساختمان مجزا از هم در هنگام نصب پوشش روکار

- نیازمندیهای صوتی: ساختار سلب در بخش افقی دو اطاق را از هم جدا می سازد و صدا از طریق هوا و از طریق قدم گذاشتن مستقیم بالای فرش که متشکل از لایه ها است به اطاق دیگر سرایت می نماید. از این رو بهترین شیوه عایق سازی فرش در مقابل صدای که از طریق هوا انتشار می یابد همانا بلند بردن وزن کل ساختار سلب می باشد؛ مثلاً با استفاده از فرش های سنگین. عایق سازی فرش در مقابل صدای که از طریق قدم گذاشتن سرایت می نماید همانا گذاشتن ایزولشن یا عایق در ترکیب لایه فرش می باشد (تصویر 14.2).

عایق ساختن فرش در مقابل انتشار صدا که از طریق فضا سرایت می نماید

این یکی از خاصیت های ساختار ها بوده که چگونه دو اطاق پهلوی هم را در مقابل سرایت صدا عایق نماید، در حالیکه منبع تولید صدا در خارج از ساختار قرار داشته و صدا از طریق فضا انتشار می نماید (تصویر الف . 14.2). عایق بودن در مقابل صدا توسط ایندیکس R'_w (dB) تشریح می گردد. هر قدر که مقدار این عدد بالا باشد به همان تناسب ساختار ساختمان بهتر در مقابل صدا عایق گردیده است.



تصویر 14.2: نمونه های از انتشار صدا از طریق فرش روی اطاق، الف- انتشار صدا از طریق هوا، ب- انتشار صدا از طریق قدم گذاشتن بالای سطح فرش

عایق ساختن فرش در مقابل انتشار صدا که از طریق قدم گذاشتن بالای آن بوجود می آید

این یکی از خاصیت های دیگر ساختار فرش بوده که مانع سرایت صدا که بعد از قدم گذاشتن و راه رفتن بوجود می آید (مانع سرایت صدا از طریق فرش به اطاق پهلوی)، می باشد (تصویر ب . 14.2). این عایق در مقابل صدا توسط ایندیکس سطح فشار اکوسیک که بشکل نورمال سر و صدا را بوجود می آورند L'_{nw} (dB) تشریح می گردد. عایق استفاده شده در فرش باید دارای استحکام لازم باشد تا بتواند اثرات وزنه های که بالای آن وارد می شود را بردارد و ساختار را در مقابل صدا عایق نموده و انتشار صدا را کاهش دهد.



تصویر 14.3: نمونه فرش شنور روی اطاق

14. فرش روی اطاق



تصویر 14.1: نمونه های از فرش روی اطاق

فرش روی اطاق، لایه نهایی روی ساختار های افقی تقسیم کننده ساختمان را تشکیل می دهد. از این فرش ها در اطاق های نشیمن (سالون، اطاق خواب و غیره) و همچنان در اطاق ها و محیط غیر نشیمن (دهلیز، تشراب، آشپز خانه و غیره) استفاده بعمل می آید. همچنان در صورت لزوم در ساختمان های صنعتی، عام المنفعه و زراعتی نیز مورد استفاده قرار می گیرند. فرش روی اطاق با سلب به شکل کل یک ساختار را بوجود می آورد که با هم یک جا و هماهنگ بوده و در ساختمان بطور همزمان عمل می نمایند. در هنگام ارزیابی پارامترهای سلب و فرش نمی توان هر یک از این قسمت های ساختار افقی را بشکل جداگانه مورد ارزیابی قرار داد.

مقتضیات اساسی فرش های روی اطاق

- مقاومت میخانیکی: وظیفه فرش اطاق همانا انتقال وزن های که بالای آن اثر می نمایند به ساختار برداننده سلب می باشد. این فرش ها باید دارای قابلیت استحکام در مقابل فشار بوده و در مقابل اثرات ضربه و اثرات وزن دوام دار، مثلاً فرنیچر، نیز باید از خود مقاومت نشان بدهند.

- پارامترهای تکنیکی حرارت: جلوگیری از فرار انرژی در اطاق که گرم گیری می گردد و از همه مهمتر با همکاری با کل ساختار سلب طوری باید عمل نماید که مانع بوجود آمدن کاندینزش بخارات آب در لایه های مختلف ساختمان گردد.

منزل اول 4 سانتی باشد. اکثراً از پشم شیشه فشرده شده بعنوان عایق حرارت و صدا در فرش استفاده صورت می گیرد.

عناصر اساسی و فعال فرش قرار ذیل است:
 - لایه نهایی یا لایه نهایی فرش که بالای آن قدم گذاشته می شود باید داری خواص الاستیکی یا ارتجاعی، غیر قابل لغزیدن، تبدیل نشدن به ذرات، داشتن مقاومت کم حرارتی، به آسانی پاک شدن، پایین آوردن انتشار صدا که از طریق قدم گذاشتن بالای آن بوجود می آید، مقاومت در مقابل عبور آب که بتواند از طریق آن به لایه تحتانی انتشار نماید، باشد.

- لایه ی که بردارنده وزن می باشد عموماً در زیر لایه نهایی قرار دارد. این لایه می تواند بشکل یگریخت بوده و کار اعمار آن بسیار ساده می باشد، مثلاً این لایه از کانکریت می تواند اعمار شود.
 - لایه زیرساخت یا لایه تحتانی می تواند خود ساختار سلب باشد و در ساختمان ها با طبقه زیر زمینی این لایه تحتانی همانا زیر ساخت کانکریتی فرش است.

ساختار های فرش اطاق را به شکل ذیل طبقه بندی می نمایم:

- فرش های سنگین شناور با وزن بیشتر از 75 kg/m^2
- فرش های سبک شناور با وزن 15 kg/m^2 الی 75 kg/m^2

ترکیب لایه های فرش شناور:

لایه بردارنده: این لایه می تواند لایه کانکریتی زیر ساخت و یا ساختار سلب باشد.

لایه هایدرولیزولشن (عایق ضد آب): از این لایه در منزل اول استفاده میشود و بالای لایه زیرساخت نصب می گردد.

لایه ای که با فیلم مانع عبور بخارات مجهز است: این فیلم ها بر اساس مواد پالی اتیلین با خاصیت بسیار کم تنفسی تولید می گردند و بالای ساختار سلب گذاشته می شوند. همچنان این فیلم با شبکه های تقویت شده و هم بدون این شبکه ها در ساختار خود تولید می گردد و می تواند یک لایه ریفلکس (لایه منعکس کننده) هم با خود داشته باشد. حرارتی که در اطاق بوجود می آید بعد از تماس با آن دوباره به خود اطاق منعکس میگردد (تصویر 14.6). این فیلم عایق حرارت و صوت را در مقابل رطوبت که از سلب کانکریتی بتواند بر آنها سرایت کند محافظت می نماید.

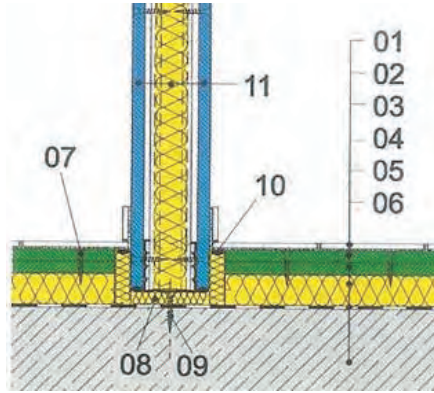
الف



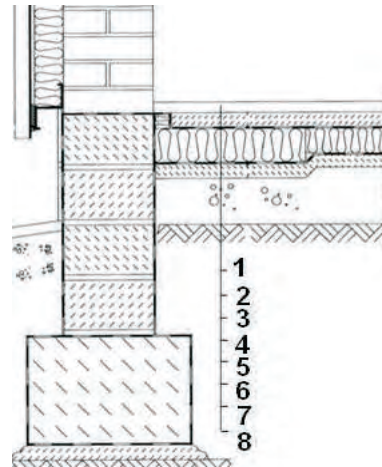
ب



(تصویر 14.6: فیلم مانع عبور بخارات: الف- با شبکه های تقویت شده؛ ب- فیلم با لایه ریفلکس)



(تصویر 14.4: جزئیات اتصال فرش سبک شناور اطاق به دیوار سبک سگتنی: 1- لایه که بالای آن قدم گذاشته می شود، 2 و 3- تخته های پرس شده بوره اره سمنتی با ضخامت 1,2 سانتی متر، 4- ایزولشن یا عایق در مقابل انتشار صدا از طریق قدم گذاشتن، 5- تکه که باعث عبور بخارات می گردد، 6- سلب آهن کانریتی، 7- پیچ، 8- هانه الاستیکی، 9- دبله پیچ فلزی، 10- مواد درز گیر، 11- ترکیب دیوار سبک با لایه میان خالی و عایق ضد صدا)



(تصویر 14.5: نمونه فرش روی اطاق ساختمان بدون طبقه زیر زمینی.
 1- لایه نهایی که می تواند از سرامیک، لامینات و یا PVC باشد.
 2- کانکریت محافظتی بدون سیخ بندی.
 3- کاغذ غیر (ورق کاغذی از غیر که مانع تماس کانکریت تر با عایق حرارتی و صوتی می گردد)
 4- لایه عایق حرارتی و صوتی با ضخامت حداقل 5 سانتی متر.
 5- هیدروایزولشن یا عایق ضد آب و نم.
 6- لایه زیرسخت کانکریت با حداقل ضخامت 8 سانتی متر.
 7- بستر جغلی با ضخامت 10 الی 15 سانتی متر.
 8- زمین اولی یا اصلی.)

فراموش نباید کرد در تمام اطراف دیوار در ساحاتی که کف با دیوار تماس حاصل می کند باید عایق نواری و یا فیته ای گذاشته شود تا بتواند مانع سرایت صدا از طریق کف به دیگر ساختارها گردد.

حداقل طراحی و اجراء ایزولشن یا عایق حرارتی فرش که همزمان عایق صوتی فرش روی اطاق نیز می باشد، باید 5 سانتی متر و در

اگر در هنگام کانکریت ریزی بالای عایق حرارت و صوت، آب کانکریت با این عایق تماس حاصل نماید از کیفیت این عایق کاسته خواهد شد و ضخامت موجود آن از بین می رود. بنابراین بهتر خواهد بود که با گذاشتن درست فیلم پلاستیکی مانع عبور آب به عایق گردیم (تصویر ج. 14.8).

لایه نهایی بردارنده وزن: اگر احتمال اثرات وزن های بزرگ بالای این لایه موجود باشد، بهتر خواهد بود که این لایه از کانکریت باشد (تصویر ج. 14.9).

الف



ب



ج



(تصویر 14.9: لایه نهایی بردارنده وزن: الف- بالای لایه عایق، ب- بالای ساختارهای مرکزگرمی فرشی، ج- فرش روی اطاق بعد از ریخت کانکریت)

یک سیستم دیگر از اجراء لایه نهایی بردارنده وزن همانا استفاده از تخته های اندازه بزرگ پرس شده متشکل از پوستک های تراش شده چوب و سمنت است و با هم استفاده از تخته های کاغذ گچ با ضخامت 12 میلی متر که در دو لایه بالای هم قرار می گیرند، می باشند. از این نوع لایه های نهایی فرش برای استفاده از فرش های که احتمال اثرات بزرگ وزن بالای آن وجود ندارد استفاده می شود (تصویر 14.10).

لایه عایق حرارت و صوت: این عایق می تواند در یک و یا چند لایه انجام بگیرد (تصویر الف ، ب ، 14.7). در چهار اطراف اطاق در ساحت تماس فرش روی اطاق با دیوارها یک عایق فیته ای با ضخامت 2 سانتی متر و ارتفاع الی سطح نهایی پوشش فرش جابجا می گردد. این فیته ها در حقیقت پل های ارتباطی حرارتی و صوتی را در بین فرش و دیوار به حالت تعلیق در می آورد و همزمان فاصله ایجاد شده بین فرش و دیوار را پر می نماید (تصویر ج. 14.7).

الف



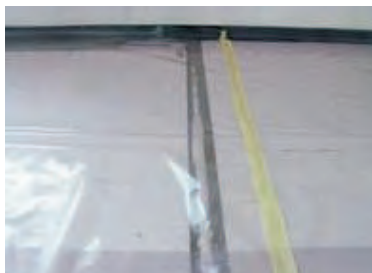
ب



ج



(تصویر 14.7: لایه عایق حرارتی و صوتی: الف- از پشم شیشه ، ب- از پالسترین، ج- عایق فیته اطراف فرش اطاق)



(تصویر 14.8: پلاستیک محافظتی سطح بالای عایق)

- موزائیک سمنتی مرمر نما، توسط ریخت: از کانکریت، قیر، پی وی سی
 - سرامیکی: این سرامیک ها می تواند از کانکریت، سنگ، اکسیلوید باشد (تصویر 14.12).



(تصویر 14.12: لایه نهایی از سرامیک بوده، امکان نصب سرامیک با لایه چسب سرامیک بالای سیستم مرکز گرمی فرش تشناب)

پوششی از: linoleum, PVC ، رابر، قالبین، تکه ضخیم همه این ها مستقیماً بالای سطح هموار کانکریت می تواند نصب شود.

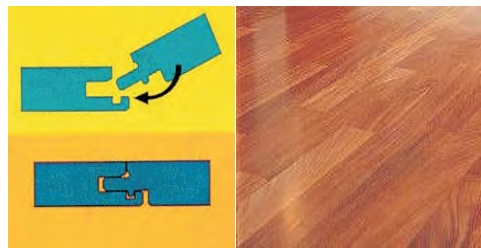
الف



(تصویر 14.10: لایه نهایی فرش از تخته های کاغذ گچ و تخته های پرس شده متشکل از پوستک های تراش شده چوب با سمنت)

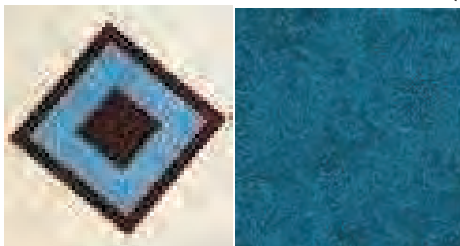
لایه نهایی فرش: بعد از اینکه کانکریت فرش پخته و سخت می گردد کار می شود.

طبقه بندی لایه نهایی فرش نظر به ترکیب مواد آن:
 - چوبی: این چوب ها با اصلاحات مخصوص سطح آن بشکل پارکیت در می آیند (تصویر 14.11).



(تصویر 14.11: لایه نهایی فرش از تخته های چوبی لامینات)

ب



(تصویر 14.13: لایه نهایی: الف- از PVC ، ب- از مارمولیوم)

سیستم اپوکسی

این سیستم همواره در شفاخانه‌ها، در فرش های ترمینال میدان های هوایی و سالن های کنفرانس استفاده می گردد. یکی از خوبی های این سیستم یکنواخت بودن فرش است که امکانات شستشوی روزمره را آسان نموده و دارای مقاومت خاص در مقابل مواد صابونی میباشد. قبل از تطبیق این سیستم کف مطلوب باید زیر سازی گردد البته پروسیژر این سیستم زیر سازی های مقدماتی یک امر ضروری محسوب می شود.

اول- فرش مورد نظر باید از استحکام لازم برخوردار باشد و نباید تکه‌تکه باشد که امکان جدا نمودن آن از توسط دست باشد همچنان فرش مطلوب باید عاری از وجود چربی و خاک گرد باشد .

دوم- سطح مذکور را باید توسط تحت العایق که بشکل مایع است با غلطک پاک نماییم با استفاده از این مواد سطح مطلوب بسادگی آب را جذب نمی نماید. اجرای این عمل برای تطبیق مرحله سوم امر ضروری بشمار می رود.

سوم- برای هموار نمودن سطح مطلوب بشکل یکنواخت عاری از پستی و بلندی و همچنان جهت استحکام بیشتر از مواد مخصوص که بنام نیولوزیشن است استفاده می گردد. این مواد بشکل پودر موجود بوده که یک بوجی 25 کیلو گرامه آنرا با مقدار 5 لیتر آب با میکسر برقی سه الی چهار دقیقه مخلوط می نماییم. بعداً مدتی سه دقیقه آنرا به حالت خودش گذاشته دوباره آنرا مخلوط نموده مواد مخلوط شده را بشکل آزاد بروی کف هموار میشود. چون مواد مذکور مایع بوده خود پستی و بلندی کف را می گیرد و بعداً توسط غلطک مخصوص آنرا هموار می نماییم و وظیفه این غلطک این است تا هوای موجوده در سلول های کف را خارج کند (تصویر الف ، ب. 14.16).

اپوکسی:

بعد از خشک شدن فرش از مواد ای پی 70 استفاده می گردد. این مواد اولیه اپوکسی می باشد که بشکل مایع در قوطی های مخصوص بسته بندی گردیده که همیشه بعد از استفاده باید سرپوش آن بسته گردد (تصویر ج. 14.16). این مواد از دو بخش تشکیل شده که همیشه قبل از استفاده باید این دو مقدار لازم با هم بطور ذیل توسط میکسر برقی در یک ظرف مجزا مخلوط گردد:

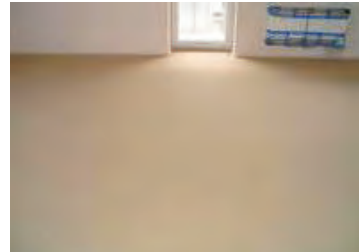
$$2:1 = A: B$$

بعد از مخلوط آنرا دوباره به یک ظرف دیگر می اندازیم. قابل یاد آوری است که همیشه همانقدر مقدار لازم باید با هم میکس گردد که قدرت تطبیق آن را در زمان کوتاه داشته باشیم چرا که مواد مذکور بعد از مدتی کوتاهی مانند سنگ سخت می گردد و دیگر قابل استفاده نمی باشد. مواد مخلوطه را توسط غلطک که از خود موی بجا نگذارد بروی سطح مطلوب قرار داده بعداً همکار دیگر ما ریگهای میده مخصوص را بروی آن بطور مساویانه پاش می دهد و می گذاریم که تا کاملاً خشک گردد.

بعد از خشک شدن از مواد آخری اپوکسی که بنام ای پی 3 است، استفاده مینماییم. این مواد همچنان بشکل مایع در قوطی های مخصوص بسته بندی گردیده که همیشه بعد از استفاده باید سرپوش آن بسته گردد. این مواد هم از دو بخش تشکیل شده که همیشه قبل از استفاده باید این دو مقدار لازم با هم بطور ذیل توسط میکسر برقی در یک ظرف مجزا مخلوط گردد:

$$5:1 = A: B$$

بعد از مخلوط آنرا دوباره به یک ظرف دیگر انداخته مواد مخلوط شده را توسط غلطک که از خود موی بجا نگذارد بروی سطح مطلوب می کشانیم و این کار را یک روز بعد دوباره انجام داده تا سطح مطلوب از پوشش خوب برخوردار گردد (تصویر 14.16).



(تصویر 14.14: لایه نهایی فرش که توسط ریخت کانکریت بوجود آمده)

فرش های که توسط ریخت از resin (صمغ کاج) بوجود می آیند (فرش اپوکسی)

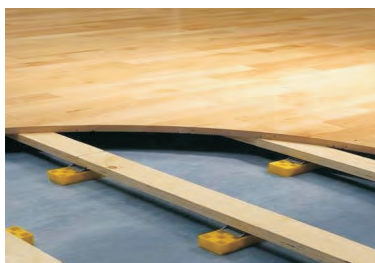
این فرش توسط ریخت بدون کدام فاصله و درز بشکل یک لخت بوجود می آید. دارای مقاومت بالا در مقابل فشار، اثرات ضربه، مقاومت در مقابل اثرات مواد کیمیایی (آب، نمک، تیزاب، چربی، الکل و غیره) می باشد.

این نوع فرش روی اطاق برای اطاق های که سطح فرش آن تحت اثرات فشار های میخانیکی و یا کیمیایی زیاد قرار دارند مفید می باشد، مثلاً در هنگر های فابریکه که تولید در آن جریان دارد، دکان ها و فروشگاه ها. از فرش آنتی استاتیک اپوکسی در اطاق های عملیات خانه شفاخانه ها استفاده صورت می گیرد.



(تصویر 14.15: فرش آنتی ستاتیک اپوکسی در عملیاتخانه شفاخانه)

فرش های مخصوص: این نوع فرش ها دارای خواص خوب ارتجاعی یا الاستیکی می باشند که در اطاق های ورزشی مانند چمنزیوم ها و دیگر اطاق های ورزش مورد استفاده قرار می گیرند.



(تصویر 14.17: فرش های چوبی برای اطاق های ورزشی)

فرش های بیرونی
 لایه که بردارنده وزن می باشد از جغل های با ضخامت 0,7 الی 0,15 سانتی متر بالای سطح زمین اطراف ساختمان اعمار می گردد. البته این لایه باید بشکل درست و بیره گردد و سپس موزائیک های کانکریتی بیرونی را بالای یک لایه 5 سانتی متر از ریگ با ضخامت 0,4 ملی متر می گذاریم و بعداً دوباره ریگ نازک بروی آن پاش داده با و بیره مسطح آنرا و بیره می نماییم.



(تصویر 14.18: فرش بیرونی از موزائیک های کانکریتی)

الف



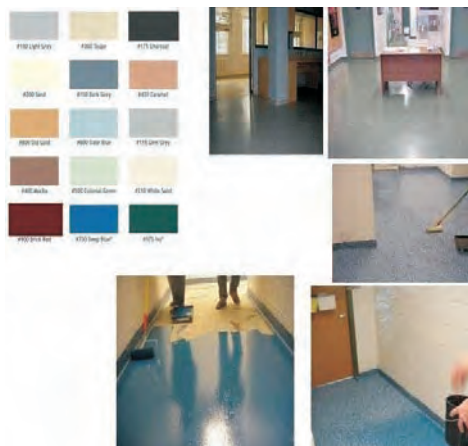
ب



ج



د



(تصویر 14.16: فرش انتی استاتیک اپوکسی در عملیاتخانه شفاخانه.
 الف- تحت العایق، ب- طرز کشانیدن نیولزشن و مواد ای پی 70، ج- طرز اجراء انداختن ریگ و کشانیدن ای پی 3)

15. ساختارهای بام

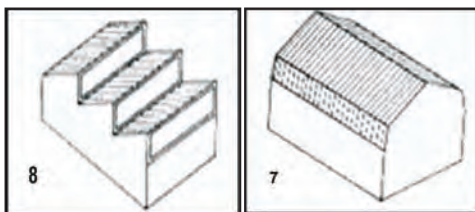
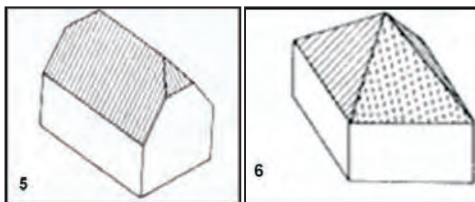
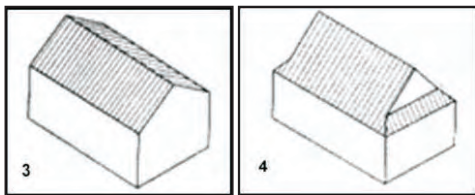
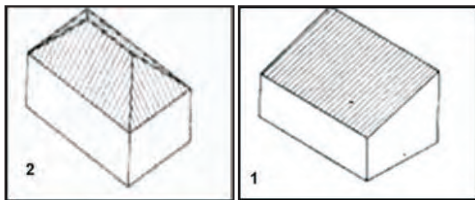


(تصویر 15.1.1: نمونه ساختار مایل بام چوبی که در داخل اطاق قابل دید می باشد)

بام های مایل چوبی اساس ساختار های بام های مایل می باشند. بام های مایل را نظر به استفاده از موادی که اعمار می گردند به شکل ذیل طبقه بندی می نمایم :

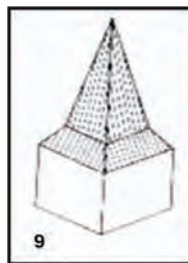
- بام های مایل چوبی
- بام های مایل فلزی
- بام های مایل آهن کانکریتی

انواع بام های مایل



(تصویر 15.1.2: تقسیم بندی بام های

- مایل):
- 1- مایل یک طرفه، متشکل از یک طرف مایل هم سطح؛
 - 2- مایل چهار طرفه، متشکل از چهار طرف مایل هم سطح؛
 - 3- مایل دو طرفه، متشکل از دو طرف مایل هم سطح؛
 - 4 و 5- مایل دوطرفه با دو سطح بام کوچک مایل دیگر؛
 - 6- مایل بشکل خیمه ای که تمام سطوح



مایل در یک نقطه فوقانی تجمع می کند؛

- 7- بام مایل منازارت با چهار طرف مایل هم سطح؛
- 8- بام اره ای با طرف های مایل هم سطح پشت در پشت؛
- 9- بام مایل برج شکل. (شکل)

بام بخشی از ساختارهای ساختمان بوده که بطور کل ساختمان را از طرف بالا تحت پوشش قرار می دهد و گاهی هم منزل و یا طبقه آخر ساختمان می تواند در داخل این ساختار ایجاد گردد. این ساختار مستقیماً تحت اثرات عوامل بیرونی و محیطی قرار دارد. طرح و اجرای درست و یا نادرست این ساختار محیط و شکل کل ساختمان را تحت الشعاع قرار می دهد. از این رو در اروپا یک مثل در بین مردم رواج بوده که می گویند: «بام در حقیقت کلاه و یا چتری ساختمان است، اگر انسان کلاه نداشت هر چه زیبا و خوب بتن داشته باشد در هنگام باران و برف خراب می گردد.»

ساختارهای بام متشکل از این اجزاء میباشند:

- ساختار بردارنده بام،
- پوشش ساختار بام (متشکل از یک و یا چندین لایه بام که از همدیگر به فاصله های معین میان خالی از هم قرار دارند).

طبقه بندی ساختارهای بام نظر به زاویه میل آن:

- بام های هموار با میل 0° الی 10°
- بام های مایل با میل 10° الی 45°
- بام های مایل با میل 45° الی 90°
- بام های منحنی

طبقه بندی ساختارهای بام نظر به استاتیک طرح شده:

- بام های هموار (بشکل دایروی، چوکاتی، ساختارهای بیم دار)،
- بام های فضایی (بشکل میله ای وصل شده فضایی، بیضوی و بیرون کشیده شده).

طبقه بندی ساختارهای بام نظر به فاصله های فی مابین دیوارهای بردارنده احاطوی عرضی:

- با فاصله های فی مابین کم (10 الی 12 متر)
- با فاصله های فی مابین متوسط (12 الی 36 متر)
- با فاصله های فی مابین بزرگ (بیشتر از 36 متر)

15.1. ساختارهای بام های مایل



(تصویر 15.1.1: نمونه ساختار مایل بام چوبی)

سیستم ترکیبی بام های مایل گادری



(تصویر 15.1.4: نمونه اتصال شده های مایل با کتیبه مرکزی و شده های افقی محکم گیرنده)

طبقه بندی اساسی بام های مایل گادری

- با ستون های ایستاده راست
- با ستون های خمیده
- با بیره های آویزان
- سیستم مانزرد
- سیستم ترکیبی

ستون های ایستاده راست (تصویر 15.1.5). از این سیستم برای اعمار بام های مایل که فاصله فی مابین دیوار های عرضی احاطوی بردارنده 5 الی 13 متر می باشد استفاده بعمل می آید. بالای این ستون ها وزن کتیبه مرکزی قرار می گیرد و خود آن ها بشکل عمود بالای سلب قرار دارند.



(تصویر 15.1.5: نمونه بام مایل گادری که توسط سیستم ستونهای ایستاده راست اعمار گردیده است)

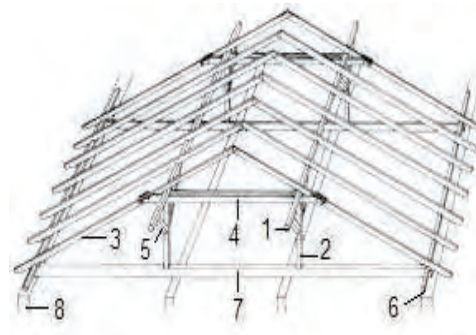
طرح اصول ساختاری ستون های ایستاده راست:

- هرگاه فاصله محوری فی ما بین دو دیوار عرضی بردارنده احاطوی 6 الی 8 متر باشد، دو کتیبه جانبی بالای این دو دیوار ها و یک کتیبه در تاج و یا قلعه بام مایل گذاشته می شود.

- هرگاه فاصله محوری فی ما بین دو دیوار عرضی بردارنده احاطوی 7 الی 12 متر باشد دو کتیبه جانبی بالای این دو دیوار ها و دو کتیبه مرکزی بالای ستون ها گذاشته می شوند.

- هرگاه فاصله محوری فی ما بین دو دیوار عرضی بردارنده احاطوی بیشتر از 12 متر باشد دو کتیبه جانبی بالای این دو دیوار ها و دو کتیبه مرکزی بالای ستون ها و یک کتیبه در تاج و یا قلعه بام مایل گذاشته می شود.

ستون های خمیده: (تصویر 15.1.6). از این سیستم برای اعمار بام های مایل که فاصله فی مابین دیوار های عرضی احاطوی بردارنده 5 الی 13 متر می باشد استفاده بعمل می آید. بالای این ستون ها وزن کتیبه مرکزی قرار می گیرد و خود آن ها بشکل خمیده و یا مایل بالای سلب قرار دارند.



(تصویر 15.1.3: نمونه از بام مایل چوبی: 1- کتیبه های مرکزی یا گادرجویی فرعی، 2- ستون، 3- شده های مایل، 4- شده های افقی محکم گیرنده، 5- میله تقویه کننده اتکا، 6- کتیبه جانبی، 7- بیم، 8- دیوار احاطوی)

عنصر اساسی بردارنده این بام مایل چوبی گادری همانا چوب چهار تراش کتیبه مرکزی یا گادرجویی فرعی که بشکل افقی نصب شده است می باشد.

کتیبه های مرکزی بالای ستون ها و کتیبه جانبی بالای دیوار بردارنده احاطوی گذاشته می شوند. این کتیبه یا گادر که بالای دیوار احاطوی بردارنده گذاشته می شود، وزن کل بام مایل را به دیوار احاطوی بردارنده انتقال می دهد و در امتداد کل طول خود بالای رینگ دیوار محکم گردیده است. البته این کتیبه یا گادر چوب چهار تراش بالای دیوار به شکلی گذاشته می شود که اندازه بزرگتر آن با عرض و اندازه کمتر آن در ارتفاع قرار می گیرد.

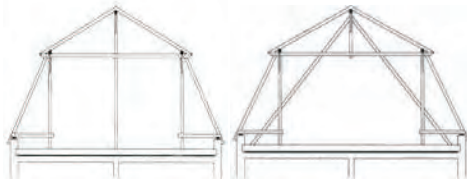
شده های مایل بالای این کتیبه ها بشکل مایل به فاصله های 0,9 الی 1,2 متر نصب می گردند. نظر به نوع پوشش های بام مایل، پوشش ها بالای چوفتی هایکه (به اندازه هر 35 سانتی متر از هم قراردارند و بالای شده های مایل نصب اند) گذاشته می شوند و همچنان این پوشش ها میتواند بروی سطح کاملاً تخته بندی شده که بالای شده ها قرار دارند نصب گردد پوشش های مسطح از قبیل آهن چادر، پوشش های اسفالتی و غیره بروی این تخته بندی امکان پذیر میباشد. ستون های چوبی قطع شده بشکل مستطیل که وزن کتیبه مرکزی بالای آن قرار دارد به بیم چوبی و یا سلب محکم می گردد.

این ستون ها از همدیگر و هم از دیوار بردارنده که گذاشتن کتیبه مرکزی از آن شروع می شود به فاصله های 3 الی 4,5 متر قرار دارند. شده های افقی محکم گیرنده و بیره ها این بام مایل را در جهت افقی و یا عرضی استحکام می دهد و میله های تقویت دهنده چوبی در اطراف ستون بام مایل را در جهت عمودی و یا طولی استحکام می دهد (تصویر 15.1.3).

سیستم ماترزد بام های مایل

این بام های مایل دارای سطوح شکسته و یا سطوح هموار غیر یکسان می باشد. و در همان نقطه که سطح بام مایل به اصطلاح می شکند، کتیبه مرکزی جابجا می گردد و بالای همین کتیبه مرکزی است که شده های مایل از هر دو سطح مختلف بروی آن محکم و نصب میگردند. سختی و محکمی فضای این بام مایل توسط شده های افقی محکم گیرنده، بیره های مایل و میله های تقویت کننده تامین می گردد.

الف ب



(تصویر 15.1.9: نمونه از بام مایل ماترزد چوبی: الف- ستون های ایستاده راست، ب- ستون های خمیده)

سیستم امیال بام های مایل

این سیستم متشکل از وصل متقابل دو شده مایل که توسط دو شده افقی محکم گیرنده اند، ارتباط داده شده اند می باشد. همه عناصر بعد از اتصال یک مثلث را بوجود می آورند. البته از این سیستم برای اعمار بام های مایل که فاصله فی مابین دیوارهای بردارنده احاطوی آن ها الی 9 متر است بدون کتیبه مرکزی استفاده بعمل می آید.



(تصویر 15.1.10: نمونه بام مایل امیال)

مزیت این سیستم در این است که استفاده آسان از محیط زیر بام آن امکان پذیر میباشند. همچنان مصرف چوب در این سیستم نسبت به دیگر سیستم های معمول کمتر است چون در این سیستم ضرورت به ستون ها، بیم ها و بیره های مایل نمی باشد.



(تصویر 15.1.11: نمونه بام مایل امیال)



(تصویر 15.1.6: نمونه بام مایل گادری که توسط سیستم ستون های خمیده یا مایل اعمار گردیده است)

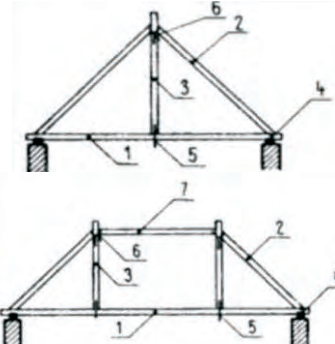
طرح اصول ساختاری ستون های مایل یا خمیده:

- هرگاه فاصله محوری بین دو دیوار عرضی بردارنده احاطوی 7 الی 12 متر باشد دو کتیبه مرکزی بالای ستونهای خمیده که قبلاً بالای بیم عرضی چوبی محکم گردیده اند گذاشته می شوند.
- هرگاه فاصله محوری بین دو دیوار عرضی بردارنده احاطوی 9 الی 12 متر باشد در آنصورت دو کتیبه مرکزی بالای ستون های خمیده که قبلاً بالای سلب که در بالای دیوار های بردارنده داخلی قرار دارند محکم می گردند.
- هرگاه فاصله محوری بین دو دیوار عرضی بردارنده احاطوی بیشتر از 12 متر باشد در آنصورت یک کتیبه در تاج و یا قلعه بام مایل گذاشته می شود و دو کتیبه مرکزی بالای ستون های خمیده که قبلاً بالای سلب که در بالای دیوار های بردارنده داخلی قرار دارند محکم می گردند.



(تصویر 15.1.7: نمونه بام مایل گادری)

بیره های آویزان: بیره مایل در حقیقت وزن که بالای بیم چوبی قرار می گیرند کم می سازد و نظر به تعداد بیم ها آن را به بیره آویزان ساده، بیره آویزان دوگانه و بیره های آویزان سه گانه تقسیم بندی می نماییم و همچنان برای این که وزن ها بتوانند بشکل متوازن عمل نمایند در بین بیره آویزان دو گانه و سه گانه میله های تقویت کننده وصل می گردند.



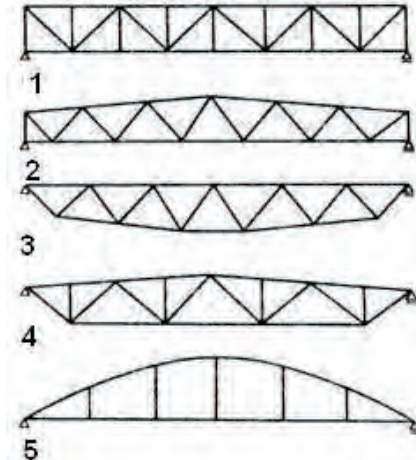
(تصویر 15.1.8: نمونه بام مایل گادری سیستم بیره های آویزان: الف- بیره های آویزان ساده، ب- بیره های آویزان دوگانه، 1- بیم عرضی چوبی، 2- بیره مایل، 3- بیره آویزان، 4- کتیبه جانی، 5- چنگک، 7- کلیس سه بازویی، 8- بیره افقی)



(تصویر 15.2.3: نمونه بام مایل با بیم های چوبی)

15.2. سیستم های بام های مایل بیم دار

سیستم های بام های مایل بیم دار متشکل از بیم هایی که بشکل عرضی به فاصله های 0,9 الی 1,2 متر که از همدیگر قرار دارند تشکیل شده اند. در هنگام اعمار این نوع بام های مایل باید سختی فضای آن به جهت طولی و سطح هموار بام مد نظر گرفته شود.



(تصویر 15.2.1: اشکال بام های مایل بیم دار: 1- با نوار مستقیم، 2- با نوار شکسته بالا، 3- با نوار شکسته پایین، 4- با نوار شکسته بالا و پایین، 5- بیم کماتی)

بیم های کانکریتی بام های مایل

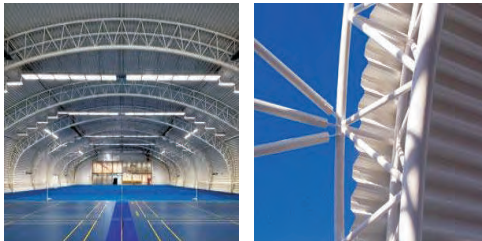
از بیم های آهن کانکریتی فابریکه ای همانند بیم های چوبی و فلزی در ساختار های بام های مایل استفاده بعمل می آید. این بیم ها می توانند بشکل میان خالی و یا میان پر باشند. می توانند بشکل منفرد اعمار گردد ولی عموماً به شکل جزء از اجزای کل سیستم آهن کانکریت ساختمان قرار می گیرند.



(تصویر 15.2.2: نمونه بام مایل بیم دار آهن کانکریتی)

بام مایل با بیم های فلزی

از این بیم های بام مایل که بشکل (مسطح پر، دار بست و یا شبکه دار، سدی و یا پنجره ای) می باشد در ساختمان های که فاصله فی مابین دیوار های عرضی احاطوی آن 12 الی 30 متر می باشد استفاده بعمل می آید. اساس ساختار این بیم ها را گادر های فلزی بشکل "I" و یا گادر های فلزی بشکل "L" و یا هم گادر های فلزی میله ای میان خالی تشکیل داده اند. این گادر های فلزی با هم توسط ولدنگ و یا پیچ ها با هم اتصال داده می شوند.



(تصویر 15.2.4: نمونه بیم های پنجره ای و یا سدی فلزی بام مایل)

بام های مایل از بیم های چوبی

این بیم های بام مایل بشکل مسطح پر (اتصال توسط میخ ها و چسپاندن)، سدی و یا پنجره ای (اتصال توسط میخ، بولت، چسپاندن) بوجود می آیند. مصرف چوب در این سیستم بام های مایل پایین میبانشد و از این سیستم بام ها برای ساختمان های که فاصله فی مابین دیوار های بردارنده زیاد است و یا هم میل بام مایل زیاد نمی باشد، استفاده بعمل می آید. ناگفته نماند که از محیط زیر بام در این سیستم استفاده صورت گرفته نمی تواند.

ب- نمونه ساختار چوکاتی فلزی که دارای لایه عایق حرارت نمی باشد.



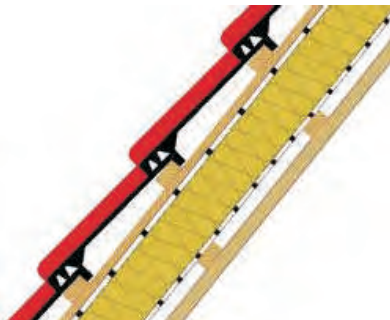
(تصویر 15.3.3: نمونه بام مایل چوکاتی فلزی سیستم BORGHA HALE)

15.4. اصول ساختاری طرح بام های مایل

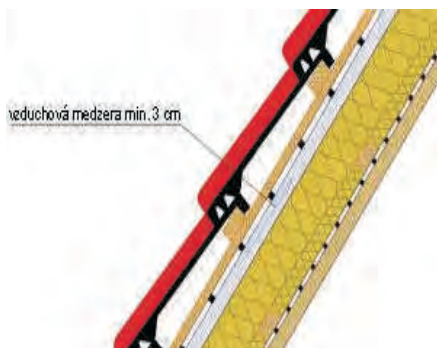
از لحاظ ساختاری برای عایق سازی بام های مایل از دو سیستم استفاده می نمایم:

- بدون لایه میان خالی جریان هوا (تصویر 15.4.1).

- با لایه میان خالی جریان هوا (تصویر 15.4.2). با اجراء در آوردن این سیستم کاندینزشن بوجود آمده در لایه های بام در برابر جریان هوا قرار گرفته خشک می شود.



(تصویر 15.4.1 ترکیب ساختار مایل بدون لایه میان خالی فضا)



(تصویر 15.4.2: ترکیب ساختار مایل با لایه میان خالی فضا)

15.3. سیستم های بام های مایل چوکاتی

این سیستم در حقیقت ترکیب سیستم بام های مایل بیم دار چوبی با ستون ها می باشد. این ستون ها به تهداب ها محکم گردیده و همزمان عناصر اتکا دهنده برای دیوار های احاطوی ساختمان می باشد. طول این چوکات عموماً 4 متر می باشد.

برای سختی و استحکام فضای این سیستم ضرورت به میله های تقویت کننده و یا استحکام دهنده در قسمت مسطح بام می باشد.



(تصویر 15.3.1: نمونه بام مایل چوکاتی فلزی)

از این نوع بام مایل چوکاتی فلزی عموماً برای اعمار ساختمان های صنعتی استفاده بعمل می آید.

پوشش بام مایل و پوشش دیوار های احاطوی این سیستم توسط آهن چادر پروفیل دار و یا رده دار با بیم انجام می گردد.

این آهن چادرها توسط پیچ های رنگه شده که رنگ آن با رنگ پوشش مطابقت دارد بروی بیم ها نصب می گردد.

ستون ها و بیم ها از گدازه های فلزی در حالت سرد شکل داده شده بشکل Z و C تشکیل شده اند.

لایه عایق حرارت این سیستم را پشم شیشه با ضخامت 20 سانتی متر تشکیل داده است.

عایق حرارت از طرف داخل توسط فویل دارای قابلیت عدم عبور بخارات محافظه گردیده تا مانع عبور بخارات از داخل ساختمان به سطح بیرون ساختمان گردد. همچنان در زیر آهن چادر طرف بیرونی ساختمان فویل دارای قابلیت تنفسی استفاده می شود.

الف - نمونه ساختار چوکاتی فلزی که دارای لایه عایق حرارت می باشد.



(تصویر 15.3.2: نمونه بام مایل چوکاتی فلزی سیستم BORGHA HALE)

نمونه های از جابجایی عایق حرارت

بصورت عموم از طرف داخل اطاق عایق حرارت در بین شده های مایل جابجا گردیده و لایه دوم عایق حرارت به جهت معکوس در بین چوکات بندی چهار خانه ای گذاشته می شود. بعداً بروی آن تکه و با فویل مانع عبور بخارات را نصب نموده، پوشش های داخلی را بالای این تکه کار می نماییم.

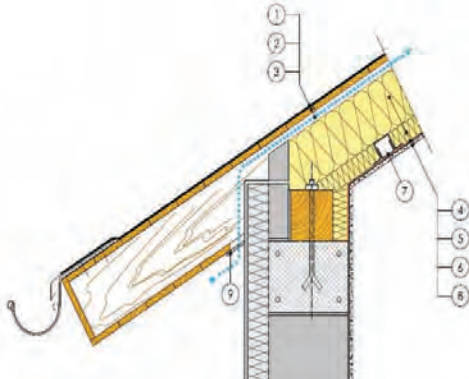


(تصویر 15.4.3: جابجایی عایق حرارت پشم شیشه در بین شده های مایل)

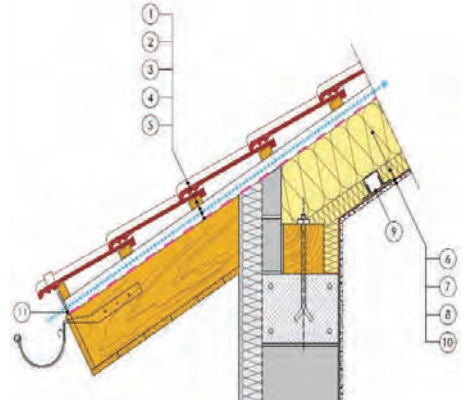
بام، 5- فویل با خاصیت تنفسی بالا، 6- عایق حرارت در بین شده های مایل، 7- عایق حرارت در زیر شده های مایل، 8- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، 9- چوکات بندی برای نصب پوشش گچ کاغذ، 10- تخته های پوشش گچ کاغذ)

تکه عدم عبور بخارات

این تکه در حقیقت فویل بوده که میتواند از تکه و یا پلاستیک باشد. و یک عنصر مهم مانع عبور بخارات بطرف لایه های عایق شمرده میشود و همچنان مانع نم کشیدن عایق حرارت گردیده و از اینرو از کم شدن مقاومت حرارتی عایق و از بین رفتن عایق حرارت جلوگیری میکند.



(تصویر 15.4.5: ترکیب عایق حرارت بام مایل در قسمت بالای دیوار احاطوی با لایه میان خالی جریان هوا در زیر پوشش های اسفالتی Shingles، 1- پوشش اسفالتی Shingles، 2- چوکات بندی چوبی افقی، 3- لایه میان خالی جهت جریان هوا، 4- عایق حرارت در بین شده های مایل، 5- عایق حرارت در زیر شده های مایل، 6- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، 7- چوکات بندی برای نصب پوشش گچ کاغذ، 8- تخته های پوشش گچ کاغذ، 9- جال محافظتی)

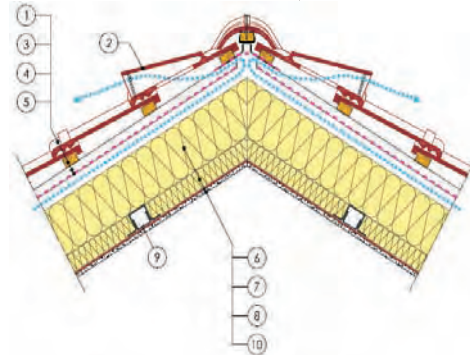


(تصویر 15.4.6: ترکیب عایق حرارت بام مایل در قسمت بالای دیوار احاطوی با لایه میان خالی جریان هوا در زیر کاشی کانکریتی بام، 1- کاشی کانکریتی بام، 2- چوکات بندی چوبی افقی، 3- چوکات بندی چوبی به جهت میل بام، 4- لایه میان خالی جهت جریان هوا، 5- فویل با خاصیت تنفسی بالا، 6- عایق حرارت در بین شده های مایل، 7- عایق حرارت در زیر شده های مایل، 8- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، 9- چوکات بندی برای نصب پوشش گچ کاغذ، 10- تخته های پوشش گچ کاغذ، 11- جال محافظتی)

عایق حرارت بشکل یک لخت بدون کدام درز و شگاف و فاصله بطور بسیار جفت باید پهلوی هم قرار بگیرد. و از همه مهمتر که در هنگام نصب و جابجایی عایق در داخل ساختار بام باید این عایق کاملاً خشک باشد. تمام لوله کشی ها (لوله کشی برق، لوله کشی ها کانال های هواکش و آبگیر های بام) که از طریق این عایق ها عبور مینمایند باید بشکل درست و به ارتفاع کل در داخل ساختار بام اطراف آن عایق گردد.

فویل و یا تکه ها با خاصیت تنفسی بالا

با خاصیت تنفسی بالا مانع بوجود آمدن کاندینزشن یا تراکم بخار آب در داخل لایه های بام گردیده و ساختارهای بام را در مقابل اثرات منفی بادهای تند محافظت می نماید. همچنان بخارات آب را از داخل اطاق میگذارد که بطرف بالا لایه برود و از ساختمان خارج گردد و نمی گذارد که آب از طرف بیرون داخل لایه بام گردد. این فویل ساختار بام و کل ساختمان را خشک نگه می دارد.

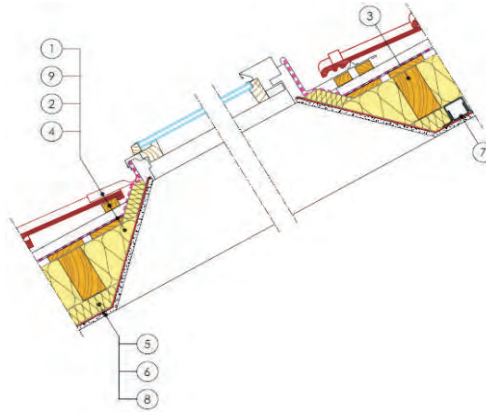


(تصویر 15.4.4: ترکیب عایق حرارت در دو لایه در قسمت فوقانی بام مایل با لایه میان خالی جریان هوا در زیر پوشش کاشی کانکریتی بام، 1- کاشی کانکریتی بام، 2- کاشی کانکریتی بام حفره دار جهت جریان داشتن هوا، 3- چوکات بندی چوبی افقی، 4- چوکات بندی چوبی به جهت میل)

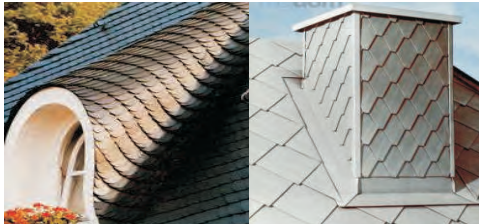
پوشش های بام مایل

- بشکل مسطح و هموار (نوار و یا فایته های اسفالتی و فویل های پلاستیکی)،
- چیدنی سخت (کاشی کانکریتی و یا کاشی از سفال پخته، تخته های آهنی بر اساس پلی کربنات یا شیشه و تخته های متشکل از فیبر سمنتی)،
- چیدنی نرم (اسفالت Shingles و بیتومینی).

بصورت معمول از پوشش های چیدنی در بام های مایل که میل آنها از 15° شروع می شود استفاده بعمل می آید. البته بعضی از این سیستم ها طوری است که چیدن پوشش ها را در بام های مایل که میل آن ها از 7° شروع می شود هم امکان پذیر می سازد. با پوشش های چیدنی نه تنها بام های مایل مسطح را می توان تحت پوشش قرار داد، بلکه بام های به اشکال با گوشه های گرد مانند سطوح مخروطی را نیز می توان تحت پوشش قرار داد. اگر در ساختار بام مایل کلکین عمودی قرار داشته باشد در آن صورت قسمت بالای این بخش بام را تخته پوشش نموده و بعداً پوشش های چیدنی را بالای آن نصب می نماییم.



(تصویر 15.4.7: ترکیب عایق حرارت در اطراف کلکین بام مایل. 1- پوشش کاشی کانکریتی بام، 2- فویل با خاصیت تنفسی بالا، 3- چوکات بندی چوبی بجهت میل بام، 4- عایق حرارت در بین شده های مایل، 5- عایق حرارت در زیر شده های مایل، 6- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، 7- چوکات بندی برای نصب پوشش گچ کاغذ، 8- تخته های پوشش گچ کاغذ، 9- چوکات بندی چوبی افقی)



(تصویر 15.4.9: پوشش های چیدنی بام مایل)

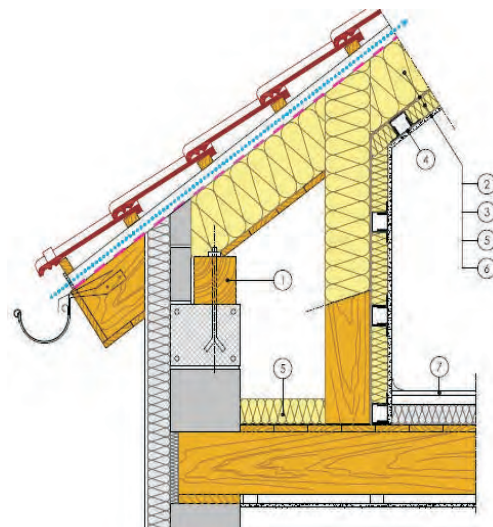
پوشش های چیدنی کاشی از سفال های پخته



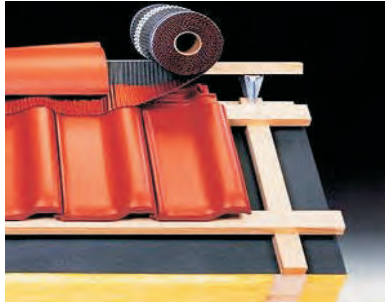
(تصویر 15.4.10: پوشش های چیدنی سفال پخته)

این پوشش ها دارای خواص تنفسی بوده و بخارات از طریق آن می تواند عبور نماید. به آسانی خشک می گردد و آب را جذب نموده و دارای یک لایه محافظتی می باشد. پوشش های کاشی سفالی پخته در مقابل عوامل مضر بیرونی مقاومت نموده و عمر و دوام آنها بین 80 الی 100 سال تخمین می گردد.

از اینکه در سطح روی آنها جری وجود دارد می توانیم آن ها را در بام های مایل که میل آن ها از 16° شروع می شود، استفاده نماییم. وزن این پوشش ها وابستگی به زاویه میل بام و نوع پوشش آن دارد (برای پوشش های معمول 44 kg/m^2 و برای نوع Bobrovka 64 kg/m^2 الی 74 kg/m^2).



(تصویر 15.4.8: ترکیب عایق حرارت بام مایل در دو لایه در قسمت کنار دیوار احاطوی با لایه میان خالی جریان هوا در زیر پوشش های سمنت - سرامیکی، 1- کتیبه جانبی، 2- عایق حرارت در بین شده های مایل، ستون ها و در بین دیوار ها، 3- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، 4- چوکات بندی برای نصب پوشش گچ کاغذ، 5- عایق حرارت در زیر شده های مایل، در بین چوکات بندی داخلی کاغذ گچ، 6- تخته های پوشش گچ کاغذ، 7- فرش اطاق زیر بام مایل)



(تصویر 15.4.14: پوشش سفال کانکریتی Bramac در تاج و یا قله یک بام مایل)

پوشش های آهن چادری

از این نوع پوشش ها برای بام های مایل که میل آن از 6° شروع می شود، استفاده صوت می گیرد. این پوشش ها بشکل تخته ای یا بشکل فیته ای ارایه می گردند. پوشش آهن چادری مستقیماً بالای بام با هم وصل می گردد و همواره باید تحت مراقبت قرار بگیرند. امروزه این پوشش های آهن چادری از آهن بسیار با کیفیت بشکل قطعه ای با رنگ های مختلف با اصلاح سطح محافظتی آن توسط لایه polyester تولید می گردد. وزن این پوشش ها از $5,6 \text{ kg/m}^2$ الی $14,57 \text{ kg/m}^2$ می باشد.



(تصویر 15.4.15: نمونه های از پوشش آهن چادر بام مایل)



(تصویر 15.4.16: نمونه از پوشش آهن چادری بام مایل ROVA (Topline)



(تصویر 15.4.11: پوشش های چیدنی سفال پخته Tondach نوع Steinbrück و نوع جری دار Bobrovka)

پوشش های چیدنی از کاشی های کانکریتی

کاشی های کانکریتی جایگزین دیگر از پوشش های چیدنی سفالی معمول به شمار می آیند. این کاشی های کانکریتی بام از کانکریت و فشار دادن رنگدانه ها و خشک کردن آن بوجود می آیند. خاصیت عدم جذب آب این پوشش های کانکریتی قابلیت عدم یخ زدن آن ها را بالا می برد. وزن این پوشش های کانکریتی از 45 kg/m^2 الی 83 kg/m^2 می باشد.



(تصویر 15.4.12: نمونه های از انواع پوشش های چیدنی کاشی کانکریتی سیستم Bramac)



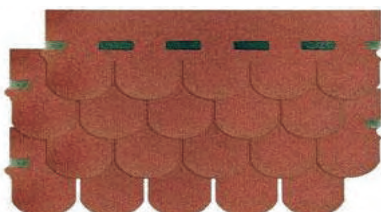
(تصویر 15.4.13: پوشش سفال کانکریتی Bramac در نزدیک دودرو در یک بام مایل)

پوشش های اسفالتی Shingles



(تصویر 15.4.19: نمونه پوشش اسفالتی Shingles)

پوشش های اسفالتی Shingles متشکل از مواد مخصوص اسفالتی پوششی بر اساس تکه های شیشه ای با خاصیت بالا مقاومت در مقابل عوامل میخانیکی می باشند. سطح فوقانی این پوشش ها بشکل درشت و دانه دار با کیفیت خوب و حفظ دومدار رنگ اصلاح شده است. این سطح اصلاح شده در حقیقت یک لایه محافظتی را بوجود آورده که پوشش ها را در مقابل عوامل بیرونی از قبیل عوامل جوی، آتش، عوامل میخانیکی و اثرات تابش ماورای بنفش حفاظت می نماید. از این نوع پوشش ها برای پوشش های بام های مایل با میل از 15° الی 90° استفاده بعمل می آید. وزن سطحی این پوشش ها $9 \text{ kg/m}^2 - 12 \text{ kg/m}^2$ می باشد.



(تصویر 15.4.20: نمونه پوشش اسفالتی JCP Shingles)

15.5. بام های هموار

بام هموار عبارت از آن بخش از ساختار ساختمان بوده که در قسمت فوقانی ساختمان با میل الی 10° قرار گرفته است.

این ساختار ساختمان، ساختمان را در مقابل باران، باد ها، برف و حرارت محافظت می نماید. البته بطور مستقیم تحت تاثیر اثرات عوامل بیرونی قرار دارد. از این رو انتظار می رود تا همه لایه های ترکیبی بام باید بصورت محکم به ساختارهای بردارنده ساختمان وصل باشند. اعمار بام های هموار بشکل درست آن نیاز و ایجاب به طرح و اجراء بسیار دقیق پروژه که شامل حل دیتایل ها و یا جزئیات بام برای هر یک از کسبه کار می باشد را می نماید.

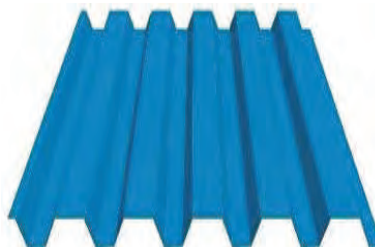
انواع ساختار های بام های هموار

- اول- بام هموار یک لایه
- بام هموار بدون عایق حرارت
- بام هموار با عایق حرارت
- بام هموار با عایق حرارت بدون فویل غیر قابل عبور بخارات
- بام هموار با عایق حرارت با فویل غیر قابل عبور بخارات
- بام هموار با ترکیب لایه معکوس

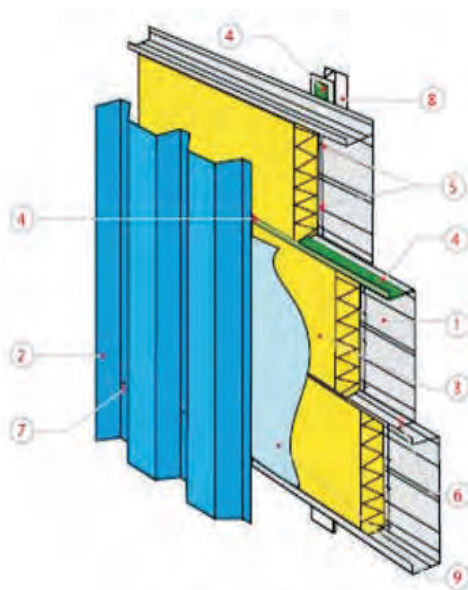
- دوم- بام هموار دو لایه
- با لایه جریان هوای باز
- با لایه جریان هوای بسته

آهن چادر شکل داده و یا به عبارت دیگر آهن چادر رده دار با سطح اصلاح شده آن دارای خواص مقاومت بالا در مقابل اثرات منفی باد های شدید و از بین رفتن زود هنگام می باشد. امروز بشکل بسیار وسیع از این نوع آهن چادر ها جهت پوشش های داخلی و بیرونی بام ها و روكار های ساختمان استفاده صورت می گیرد.

از آنجایی که این پوشش ها دارای پروفیل یا رده می باشند، استفاده از آن در ساختمان های صنعتی بسیار مفید می باشد. بصورت عموم این آهن چادر های پوششی جوابگوی اکثر نیازمندیهای ساختمان از لحاظ طرز اعمار، سرعت مونتاژ و استحکام دوامدار ساختاری آن می باشد.



(تصویر 15.4.17: نمونه پوشش آهن چادری Lindab Coverline)

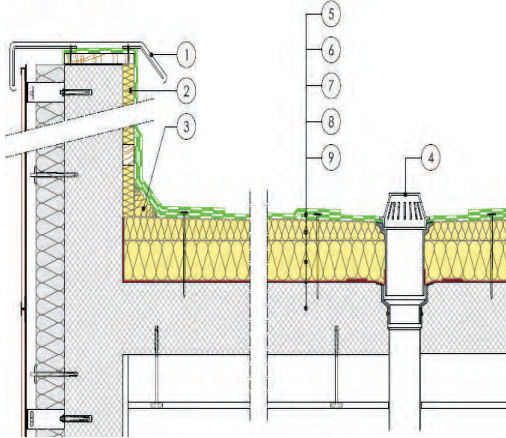


(تصویر 15.4.18: ترکیب لایه بام مایل از آهن چادر Lindab)

- 1- کاست بشکل C، 2- آهن چادر رده دار، 3- عایق حرارت از پشم شیشه، 4- نوار و یا فیته درز گیر، 5- پیچ های که توسط تفنگچه فشار کوبیده می شود، 6- پیچ های که با برمه کوبیده می شوند، 7- پیچ های که با برمه کوبیده می شوند و دارای واشر اند، 8- ساختار بردارنده فلزی، 9- فویل با خاصیت تنفسی (بالا)

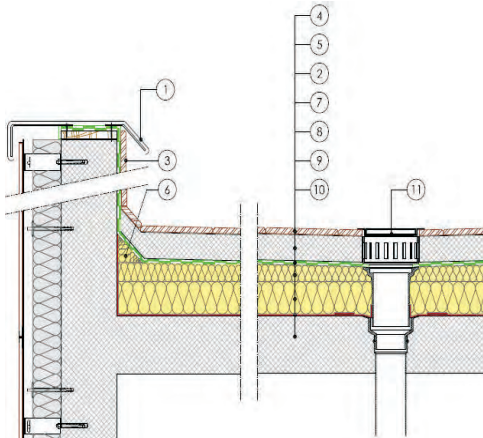
بام هموار یک لایه

بام هموار یک لایه در حقیقت داخل و خارج ساختمان را با یک لایه نازک و بدون لایه میان خالی از هم جدا می کند. یک نمونه بام هموار یک لایه بدون استفاده روزمره از آن را در تصویر 15.5.3 می توان مشاهده کرد.



(تصویر 15.5.3: بام هموار یک لایه بدون استفاده روزمره بالای سلب مانولیت: 1- استفاده از آهن چادر در بالای دیوار بام، 2- عایق حرارت از پالسترین XPS، 3- عایق حرارت برای استفاده از کتچ ها، 4- کلاهک آبگیر، 5- 2 مرتبه عایق ضد آب، 6- تخته های عایق حرارت Nobasil، 7- عایق حرارت از پالسترین XPS و یا هم از پشم شیشه فشرده شده، 8- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، ساختار سلب)

بام یک لایه با استفاده روزمره از آن را در تصویر 15.5.4 می توان مشاهده کرد.



(تصویر 15.5.4: بام هموار یک لایه با استفاده روزمره بالای سلب مانولیت، 1- استفاده از آهن چادر در بالای دیوار بام، 2- 2 مرتبه عایق ضد آب، 3- پیزاره از سرامیک، 4- سرامیک ضد یخ برای استفاده بیرون ساختمان، 5- لایه کانکریتی، 6- عایق حرارت برای استفاده از کتچ ها، 7- تخته های عایق حرارت Nobasil، 8- عایق حرارت از پالسترین XPS و یا هم از پشم شیشه فشرده شده، 9 فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، 10- ساختار سلب، 11- کفشو آبگیر)

سوم- چندین لایه

- با ترکیب لایه های کلاسیک یا معمول
- با ترکیب لایه های معکوس (عایق حرارت، بالای عایق ضد آب نصب می گردد).
- با ترکیب لایه های کلاسیک یا معمول و با ترکیب لایه های معکوس که ضمیمه آن گردیده است.
- بام بدون استفاده روزمره از آن.
- بام با استفاده روزمره از آن مانند تراس ها و یا بام های که در آن باغچه های گل و سبزه و یا گلخانه ها وجود دارد.

بام های هموار بصورت عموم با میلان 2٪ و آبگیر آب باران بام که از داخل ساختمان بطرف پایین می گذرد، طرح و اعمار می گردند.

در روی سطح ساختار بام یعنی بالای سلب منزل فوقانی ساختمان کانکریت و یا عایق حرارت گذاشته شده آن را طوری بطرف آبگیر شیب یا میلان می دهیم که در هنگام بارش و برف آب در روی سطح بام تجمع نکند (تصویر الف. 15.5.2). هر دو نصف این بام های هموار حداقل باید دارای دو آبگیر باشند.

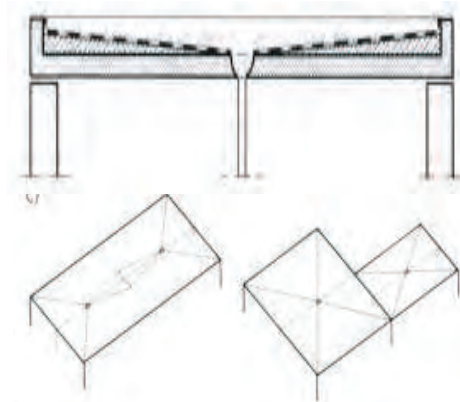
اگر سطح این بام ها بشکل پیچیده می باشد باید به تعداد این آبگیر ها اضافه شود. البته جابجایی این آبگیر ها وابسته به میلان بام و جابجایی اتاق زیر این بام دارد (تصویر ج. 15.5.2).

اساس و یا فورمول طرح تعداد آبگیر در یک بام هموار قرار ذیل است:

برای 300 m^2 سطح هموار یک بام یک لوله آبگیر با قطر 10 سانتی متر کفایت می کند. بهترین شیوه راندن آب باران از بام هموار به آبگیر همانا استفاده از کلاهک آبگیر دوگانه که به لوله عمودی کانال که از داخل ساختمان می گذرد می باشد.

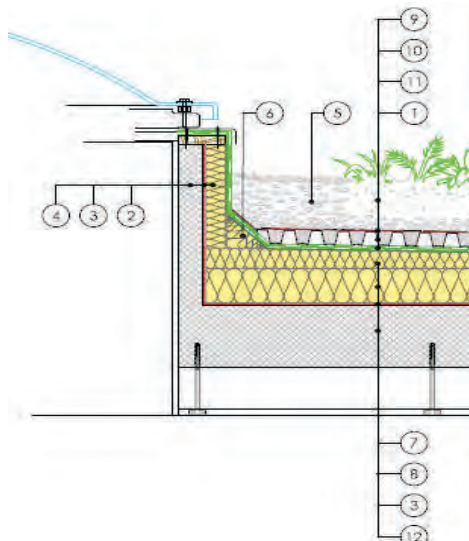


(تصویر 15.5.1: نمونه کلاهک و آبگیر در بام هموار)



(تصویر 15.5.2 نمونه از راندن آب به کف شو و آبگیر در بام هموار)

آب، 2- ریگ ریزی رقیق، 3- سبزه کاری، 4- عایق حرارت برای استفاده از کتج ها، 5- خاک، 6- فویل دریناز مخصوص، 7- فویل مخصوص برای جلوگیری از نمو ریشه گیاه ها، 8- تخته های عایق حرارت Nobasil بشکل میل دار، 9- عایق حرارت از پالسترین XPS و یا هم از پشم شیشه فشرده شده، 10- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، 11- ساختار سلب)



(تصویر 15.5.6: بام هموار یک لایه با استفاده روزمره با سبزه کاری و گل کاری در نزدیک روشنی دان بام، 1- 2 مرتبه عایق ضد آب، 2- تخته های عایق حرارت Nobasil، 3- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، 4- ساختار روشنی دان، 5- ریگ ریزی غلیظ، 6- عایق حرارت برای استفاده از کتج ها، 7- تخته های عایق حرارت Nobasil بشکل میل دار، 8- عایق حرارت از پالسترین XPS و یا هم از پشم شیشه فشرده شده، 9- خاک با سبزه، 10- دریناز مخصوص فویل HDPE، 11- فویل مخصوص برای جلوگیری از نمو ریشه گیاه ها، 12- ساختار سلب)

مزیت های بام هموار با سبزه کاری و گل کاری

- در زمستان این گیاهان باعث گرمی سلب و در تابستان باعث سردی سلب می گردند.
- صرفه جویی در حصه مصرف انرژی که برای گرمگیری و سرد ساختن ساختمان استفاده بعمل می آید.
- لایه های بام را در مقابل تاثیرات تابش شعاع ماوراءبنفش محافظت می نماید.
- عمر و دوام ساختار را دو برابر می سازد.
- آب های باران را جذب نموده و از ورود بیشتر آب به کانال ها جلوگیری می نماید.
- فضای اطراف خود را بهتر می سازد.
- از سرد شدن و گرم شدن ساختمان جلوگیری می کند.
- مانند فیلتر در مقابل گرد و خاک و مواد مضر بیرون مقاومت می نماید.
- برای بوجود آمدن کاربن دای اکساید در فضا کمک می نماید.
- باعث بوجود آمدن فضای نو زندگی برای نباتات و حیوانات و انسانها می گردد.

بام های هموار دو لایه

بام هموار دو لایه دارای دو ساختار بردارنده بوده که توسط لایه میان خالی جریان هوا از هم جدا شده اند. اساس ترکیب این لایه ها را ساختار بردارنده لایه تحتانی، فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات، لایه عایق حرارت، لایه میان خالی جریان هوا، ساختار بردارنده لایه فوقانی، لایه انبساط و لایه فویل دار تشکیل داده است. از مزیت های عمده این بام همانا خواص قابل اطمینان عایق ضد آب آن می باشد. همچنان به استفاده از لایه میان خالی جریان هوا که در بالای عایق حرارت این بام قرار دارد از فرار حرارت در زمستان و از گرم شدن در تابستان جلوگیری بعمل می آید.

بام هموار با سبزه کاری و گل کاری

بام های هموار با سبزه کاری و گل کاری را نظر به نوع کشت گیاهی آن بطور ذیل طبقه بندی می نماییم:

- پشت بام با سبزه کاری و گل کاری گسترده:

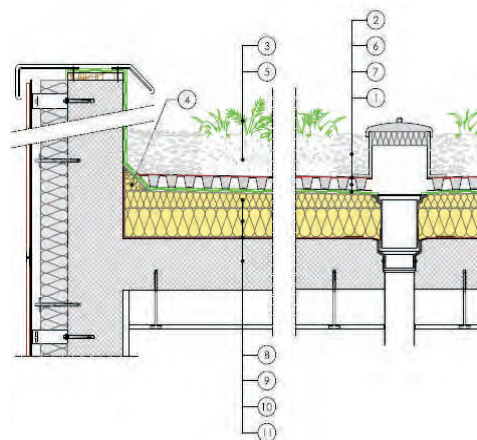
متشکل از گیاهانی که به آسانی رشد می کنند و کم ارتفاع بوده که ارتفاع کلی بستر این گیاهان نظر به نوع آن در بین 6 الی 15 سانتی متر می باشد. از گیاه های گسترده نه تنها برای سبزه کاری بام های هموار که با میلان 2/2 شروع نموده استفاده می شود بلکه برای سبزه کاری بام های مایل الی میلان 30° نیز استفاده صورت می گیرد.

حفظ و مراقبت از این نوع گیاهان بسیار آسان می باشد. بصورت عموم 1 الی 2 بار در یک سال ضرورت به اصلاح دارد. وزن این نوع گیاهان بالای بام از 90 kg/m^2 الی 200 kg/m^2 می باشد (البته در هنگامی که این بستر گیاهی، تر می باشد).

- پشت بام با سبزه کاری و گل کاری فشرده

متشکل از گیاه های با ارتفاع بلند بوده و این ارتفاع گاهی به ارتفاع یک درخت هم رشد مینماید. ارتفاع کلی بستر این گیاه ها الی 30 سانتی متر میباشد وزن این نوع گیاه ها بالای بام از 200 kg/m^2 الی 500 kg/m^2 میباشد. از آنجایی که ضرورت به جمع شدن آب باران است فلذا میلان بام تنها 1% میباشد.

بام هموار با ترکیب لایه های معکوس به شکلی است که عایق ضد آب در زیر عایق حرارت قرار دارد. شکل دیگر بام هموار با ترکیب لایه های معکوس عبارت از قراردادن عایق ضد آب در بین دو عایق حرارت می باشد.



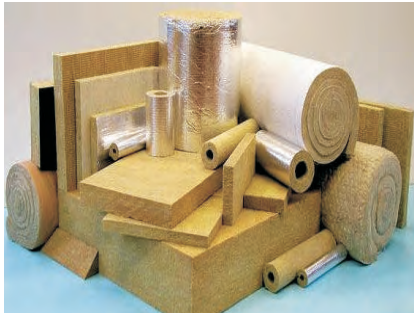
(تصویر 15.5.5: جزئیات بام هموار یک لایه با استفاده روزمره با سبزه کاری و گل کاری در نزدیک کف شو و آبگیر، 1- 2 مرتبه عایق ضد آب)

لایه های بستر گیاهی بام هموار

- بستر خاکی مناسب برای رشد گیاهان.

- لایه فیلتر (فویل) و یا تکه که دارای قابلیت عبور بخارات بوده و آب را به آسانی جذب نمی نماید و خاک را نمی گذارد که آب ببرد).
- لایه دریناز، در صورتیکه سبزه کاری رقیق باشد بهتر خواهد بود که از فویل HDPE بچیت دریناز استفاده شود. این دریناز مقداری از آب باران مور ضرورت را نگه داشته و آب اضافگی باران را به کانال های آبگیر انتقال می دهد (تصویر 15.5.7) و در صورتی که سبزه کاری غلیظ باشد در آنصورت از جغل با فرکشن 16/32 mm که مقدار زیاد آب را جذب می نماید بچیت دریناز استفاده بعمل می آید.

لایه عایق حرارتی بام های هموار
بام های هموار را می توان با پشم شیشه و یا پالسترین فشرده شده و همچنان کانکریت سبک شده عایق نمود.



(تصویر 15.5.9: عایق حرارت از فیبر های مینرال شیشه و پشم چادیچ)



(تصویر 15.5.10: عایق حرارت از پالسترین فشرده شده XPS (Austrotherm)

پوشش های بام های هموار

- فویل از مواد PVC نرم، بهترین و آسانترین طریقه عایق نمودن بام های هموار می باشد. این فویل یک پوشش یک لایه ای بدون ضرورت به مراقبت را که در مقابل تابش شعاع بنفش مقاومت دارد را بوجود می آورد. همچنان این فویل در مقابل وزیدن بادهای تند مقاومت داشته و بالای تکه Geotextilie نصب می گردد. فویل نباید تماس مستقیم با اسفالت و یا قیر و یا پالسترین فشرده شده پیدا کند. این فویل می تواند مستقیماً بالای پشم شیشه کار شود. فویل مستقیماً بالای سطح مورد نظر کوبیده می شود و یا هم توسط حرارت بروی سطح مورد نظر چسبانده می شود.

- نوارها و یا فیته های اسفالت اصلاح شده در دو لایه کار می شوند. عموماً در بام هاییکه احتمال اثرات وزن ها زیاد است از آن استفاده می شود. طرز کار این اسفالت ها بسیار آسان بوده از این رو در اجراء دیتایل ها و یا جزئیات عایق کاری مشکلات زیاد بوجود نمی آید.



(تصویر 15.5.11: داغ نمودن نوار های اسفالتی برای چسباندن بروی بام)



(تصویر 15.5.7: لایه دریناز از فویل HDPE)

- تکه های Geotextile (حداقل وزن سطحی این تکه ها 300 g/m^2 می باشد).

این تکه در حقیقت یک لایه تقسیم کننده بوده و همزمان عایق ضد آب ساختار بام هم می باشد و همچنان مانع تخریش و تخریب سلب می گردد.



(تصویر 15.5.8: تکه و یا فویل Geotextilia Filtek)

- عایق حرارت (در صورتی که بام که بالای آن سبزه کاری می گردد بالای اطاق که گرمگیری می شود قرار دارد و یا هم اگر این سبزه کاری کاملاً در محیط باز قرار دارد در آنصورت از عایق حرارت استفاده می شود).

- فویل با داشتن خاصیت غیر قابل تنفسی و یا به عبارت دیگر فویل مانع عبور بخارات نمی گذارد که بخارات از داخل ساختمان به عایق حرارت پشت بام عبور نموده و از کیفیت آن کاسته شود.

- لایه که میلان را بوجود می آورد از 1.75٪ الی 2٪ می باشد. البته بدست آوردن این میلان توسط لایه عایق حرارت هم امکان پذیر هم است.

- ساختار بردارنده این نوع بام ها از آهن کانکریت میباشد و در هنگام طرح و محاسبه این نوع بام ها باید وزن بستر خاکی که آب را جذب می نماید و لایه های دیگر ضمیمه ای آن مد نظر گرفته شود.

قبلاً توسط کاک مایع ضد آب پرکاری گردد و بعداً این کاک توسط کارد قطع گردیده با سطح کانکریتی هم سطح می گردد.



(تصویر 15.5.14: سطح نهایی عایق ضد آب مایع رنگه ICO PER با داشتن خاصیت الاستیکی)



(تصویر 15.5.15: عایق ضد آب مایع رنگه با داشتن خاصیت الاستیکی (ICO PER))

- امروز عایق ضد آب مایع رنگه با داشتن خاصیت الاستیکی در بین پوشش های تکه ای مدرن به شمار می رود. این عایق ضد آب از مواد طبیعی رابر (resin) با خاصیت بلند الاستیکی تشکیل شده است. یکی از خواص عمده این عایق همانا مقاومت در مقابل آب ایستاده بام می باشد. از این رو استفاده آن در بام های هموار مفید واقع می شود (حتی با میل 0٪ بام).

از این عایق برای عایق نمودن و اصلاح بام های که قبلاً قیر ریزی شده بودند و یا اصلاح پوشش های معمول دیگر بام، مانند آهن چادر و یا آلومینیوم نیز استفاده صورت می گیرد. همچنان برای عایق نمودن تراس ها بالکن ها از این عایق ضد آب استفاده بعمل می آید.

سطح ساختار بام هموار را قبل از بکار بردن عایق ضد آب باید کاملاً پاک نموده و خود کانکریت را با آب نمناک می سازیم. بعداً تحت العایق را در یک لایه توسط غلطک بروی آن کار می نماییم (عموماً این تحت العایق از خود این مواد عایق با آب ترکیب می گردد). مقدار آب که برای ترکیب این تحت العایق ضرورت است توسط شرکت تولید کننده تعیین می گردد (تصویر 15.5.12).



(تصویر 15.5.12: طرز کار تحت العایق که از ترکیب اصل عایق ضد آب ICO PER و آب معمولی بوجود آمده است)

برای اتصال درز های کانکریتی بام نیز از این عایق استفاده می گردد. تماس ها و یا درز سطح مورد نظر باید قبل از عایق نمودن توسط جال بافته از نخ های شیشه (2/100g/m²) تحت پوشش قرار بگیرد.



(تصویر 15.5.13: تقویت کنج ها و درز ها توسط جال شیشه ای)

جال شیشه ای طوری نصب می گردد که اولاً این عایق بالای کنج ها و درز ها کار می شود و بعداً در همان حالت که هنوز عایق خشک نشده، جال (باعرض 70mm الی 150mm) را بروی آن چسپانده دوباره دو لایه غیر ترکیبی با آب عایق را توسط غلطک بروی این جال می کشانیم. البته حد اقل عرض این جال باید 1.5 مرتبه بیشتر از عرض درز باشد. کنج ها و درز ها و اتصالات باید

16. ساختارهای کلکین

کلکین ها شامل دیوارهای احاطوی ساختمان بوده و همواره بشکل شفاف و قابل دید طرح و اعمار می گردند.

فرار انرژی و یا از دست دادن حرارت از طریق کلکین ها 40 الی 50 فیصد فرار انرژی کل ساختمان را تشکیل می دهد. و این رقم فرار انرژی از طریق کلکین ها نسبت به فرار انرژی از دیگر همه ساختار ها به مراتب بیشتر است.

غیر از اینکه چوکات با کیفیت این کلکین ها نقش مهمی را در این عرصه ایفا می نمایند، نوعیت و کیفیت شیشه استفاده شده (یک شیشه ای، دو شیشه ای و یا سه شیشه ای) نیز از تأثیر ارزنده ای برخوردار می باشد.

کلکین با کیفیت به استفاده از انواع ترکیب شیشه های ذکر شده فوق با خاصیت خوب عایق حرارت خوب می تواند از لحاظ مقاومت حرارت با دیوار احاطوی پر قابل مقایسه باشد.

وظیفه اولیه کلکین ها:

ارایه روشنی مورد ضرورت طبیعی از طرف روز بدخل ساختمان، این وظیفه شامل این موارد می باشد:

- شفافیت،

- داشتن توان قابلیت دید از طریق آن،

- داشتن توان انتقال نور از بیرون بداخل ساختمان.

وظیفه دومی کلکین ها:

- انتقال تابش شعاع آفتاب،

- عایق بودن در مقابل گرما و سرما و عایق بودن در مقابل صدا،

- مقاوم بودن در برابر اثرات باران و مانع بودن در مقابل نفوذ آب باران از طریق درز ها،

- استحکام داشتن و محکم بودن در مقابل ضربه،

- مقاومت داشتن در مقابل انتشار آتش،

- داشتن نمای ظاهری مناسب،

- داشتن سیستم کنترل در مقابل دزدی.

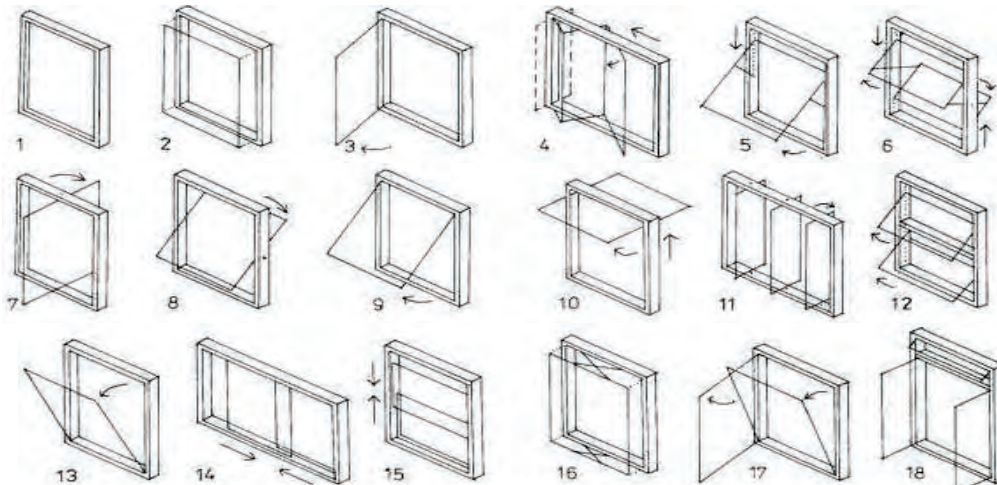
اطاق های ساختمان از قبیل آشپز خانه، اطاق های نشیمن، دهلیز در ساختمان های چند منزله و تشناب ها در خانه های رهپشی باید دارای روشنی طبیعی باشند.

تناسب نیازمندی روشنی طبیعی از طریق کلکین ها نظر به اندازه فرش اطاق نسبت به کلکین اطاق طوری ذیل می باشد:

- اطاق های نشیمن و آشپز خانه 1:8

- در دیگر اطاق های ساختمان 1:12

- در اطاق های درسی و مطالعه 1:4



(تصویر 16.1: انواع طرز باز نمودن کلکین ها. 1- محکم بدون باز کردن، 2- امکان بیرون کشیدن آن، 3- قابلیت باز نمودن، 4- فرشی که جمع می شود، 5- ملاقی و امکان قرار دادن آن در بیرون، 6- louvre، 7- ملاقی مفصلی، 8- چرخ، 9- ملاقی بطرف بالا، 10- چرخ با امکان بیرون کشیدن آن، 11- louvre عمودی، 12- ملاقی دو بخشه، 13- ملاقی بطرف پایین، 14- تغییر مکان افقی، 15- تغییر مکان عمودی، 16- تغییر مکان افقی قیچی ای، 17- قابلیت باز نمودن و ملاقی بودن، 18- قابلیت باز نمودن با داشتن هواکش)

محکم	امکان بیرون کشیدن آن است	ملاقی چرخ	چرخ	قابلیت تغییر مکان عمودی	قابلیت تغییر مکان افقی
امکان باز نمودن بطرف داخل	امکان باز نمودن بطرف بیرون	امکان باز نمودن بطرف بیرون و داخل	ملاقی	ملاقی بطرف بیرون	باز نمودن و ملاقی بودن بطرف داخل

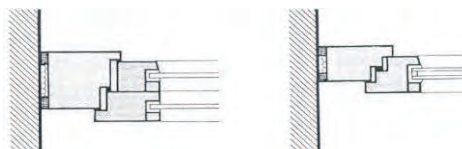
(تصویر 16.2: انواع طرز رسم کلکین ها در پروژه)

طبقه بندی کلکین ها نظر به نوع استفاده مواد:

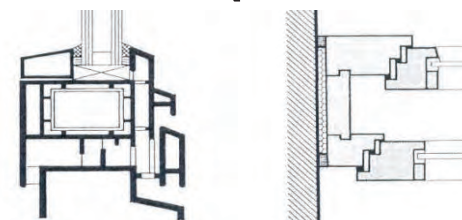
- چوبی
- المونیمی
- پلاستیکی
- فلزی
- مرکب

طبقه بندی کلکین ها نظر به نوع ساختاری آن:

- الف
- ب



ج



(تصویر 16.3: الف- کلکین معمولی، ب- دو پله ای، ج- دو چوکاتی، د- عایق دار دو شیشه ای)

طبقه بندی کلکین ها نظر به نوع شیشه بندی آن:

- شیشه بندی معمولی (استفاده از این نوع شیشه بندی صرف در ساختمان های که نیازمندی به عایق بودن آن وجود ندارد)،
- شیشه بندی دو شیشه ای،
- شیشه بندی چندین شیشه ای (شیشه عایق دار با دو و یا سه تخته شیشه)،
- شیشه بندی با شیشه های مخصوص مثلاً با خاصیت عایق حرارت، باخاصیت ضد آفتاب، با خاصیت ضد صدا، با خاصیت امنیتی.

خواص تخنیک حرارت کلکین ها

کلکین یک ساختار ترکیبی و یا کامپوزیت بوده که خواص تخنیک حرارتی آن را خواص اجزاء آن تشکیل می دهد:

- سطوح شفاف (سیستم شیشه بندی ها)،
- سطوح غیر شفاف (چوکات و پله کلکین)،
- عناصر اتصال دهنده و یا پیوند دهنده (انواع فیته های درز گیر)،

مهمترین خواص تخنیک حرارتی کلکین ها همانا ضریب عبور حرارت آن که عبارت از U با مقیاس اندازه گیری $(W/m^2 \cdot K)$ (وات بر یک متر مربع و یک کلوین) می باشد.

عدد ارایه شده در حقیقت نشان دهنده مقدار حرارت (از دست دادن حرارت و یا فرار انرژی در ایام زمستان) در درجات مختلف و متفاوت حرارت در سطح $1 m^2$ می باشد.

هر قدر که رقم این عدد پایین باشد به همان اندازه ساختار دارای خواص خوب حرارتی می باشد.

اندازه ضریب عبور حرارت کلکین ها (ساختار چوکات و پله مجزا با شیشه بندی) در لابراتوار های مخصوص که دارای مجوز در این امور اند با تست های عملی و با محاسبه های دقیق اندازه گیری می شود. هر دو شیوه امروز شامل نورم اروپا می باشد.

نیازمندیهای تخنیک حرارتی کلکین ها

ضریب عبور حرارتی کلکین ها عموماً تحت تاثیر موارد ذیل قرار دارد:

- حرارت سطح شیشه بندی ها و ساختار چوکات ها،
- از دست دادن و یا فرار انرژی،
- کاندیزیشن در سطح روی شیشه بندی،
- آسایش حرارتی (ورود هوای سرد از بیرون در نزدیک کلکین ها)،

نیاز به حرارت برای گرمگیری ساختمان

نیازمندی ها و یا مقتضیات ضروری امروز از لحاظ تخنیک حرارتی که بشکل نورم در هنگام طرح و تولید کلکین در آمده، عبارت از استفاده از گازات غیر مضر به طبیعت که در داخل دو شیه بندی ها جا داده شده است میباشد.

در ساختمان های که افراد در آن اقامت دارند، دروازه های ورودی شیشه دار و کلکین های که در دیوارهای احاطوی و یا در بالای بام مایل قرار دارند باید دارای ضریب عبور حرارتی U_{ok} ذیل باشند:

- برای ساختمان های چندالعامر $U_{ok} \leq 1,7 W/(m^2 \cdot K)$

- برای ساختمان های اعمار مجدد $U_{ok} \leq 2,0 W/(m^2 \cdot K)$

اگر ضریب عبور حرارتی توصیه شده در کلکین های ساختمان های چندالعامر مراعات شود، می تواند بدون شک از فرار انرژی در ساختمان جلوگیری نماید و باعث کاهش هزینه مصرف گرمگیری ساختمان گردد.

البته کل ساختار کلکین باید جوابده نیازمندی عدم بوجود آمدن کاندیزیشن بخارات آب در سطح ساختار باشد.



(تصویر 16.4: نمونه نصب کلکین ها در بام مایل)

شیشه بندی معمولی

شیشه بندی معمولی متشکل از یک تخته شیشه و یا یک جدار می باشد.

نظر به نورم اروپا از این نوع شیشه بندی در ساختمان های فاقد اقامه دایمی افراد که گرمگیری نمی شود استفاده بعمل می آید.

سیستم عایق بندی چندگانه شیشه بندی ها

سیستم عایق بندی چندگانه شیشه بندی ها متشکل از دو و یا بیشتر تخته ها و یا جدارهای مسطح شیشه که توسط فاصله میان خالی سوراخ شده از پروفیل های متفاوت العرض از هم جدا شده اند تشکیل شده است.

در بین جدارهای شیشه و چوکات ها، انواع فیته های درزگیر با خاصیت عالی مقاومت حرارتی و ضد صدا متشکل از مواد الاستیکی و یا ارتجاعی رابری استفاده صورت می گیرد.

در بین تخته ها و یا جدارهای شیشه ای که بطور کل بسته می باشند گاز مخصوص و یا هوا موجود می باشد (تصویر 16.5 شیشه بندی عایق دار دوشیشه ای و تصویر 16.6 شیشه بندی عایق دار سه شیشه ای).



(تصویر 16.7: نمونه از کلکین با شیشه عایق دار دو جداره با فیلم ریفلکس Heat Mirror)

کلکین های چوبی

مزیت های کلکین های چوبی:

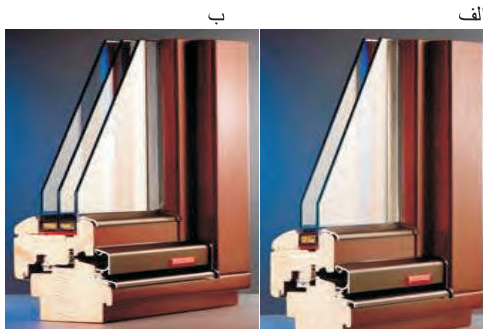
- دارنده خواص خوب عایق حرارتی،
- انبساط پایین،
- داشتن قابلیت عبور بخارات،
- داشتن خواص خوب میخانیکی چوکات و پله.

نواقص کلکین های چوبی:

- ضرورت به حفاظت در مقابل رطوبت، پوینک، حشرات و آتش.

برای تولید کلکین های چوبی از چوب های درخت های صنوبر و درخت های برگ دار استفاده صورت می گیرد. امروز در اروپا برای تولید چوکات های کلکین ها و پله ها از تکنولوژی چسپاندن ورق های نازک چوبی که بعداً بصورت بسیار محکم با هم پرس می گردند، استفاده بعمل می آید. البته بصورت عموم در تمام ساختن های که در آن گرمگیری صورت می گیرد و کلکین های آن از چوب طرح شده است، باید از همین نوع چوکات های پرس شده استفاده صورت بگیرد. این نوع چوکات ها را بنام ایرو پروفیل (euro-profil) یاد می کنند.

از 15 سال بدین طرف این ایرو پروفیل ها از ضخامت اولیه شان که 68 mm الی 78 mm و 92 mm با بهتر شدن سطح روی آن که بنام (soft-line) یاد می شوند انکشاف یافته اند. علت این انکشاف و بهتر سازی همانا نیازمندیهای روز افزون استاتیک و تخنیک حرارتی این چوکات ها می باشد. همچنان بهتر شدن خواص تخنیک حرارتی شیشه ها نیز با این رشد همگام بوده است.



(تصویر 16.8: نمونه کلکین های چوبی که از ایرو پروفیل تشکیل شده است، الف- با شیشه عایق دار دو شیشه ای، ب- با شیشه عایق دار سه شیشه ای)

فاصله میان خالی در بین دو شیشه از ارزش خاصی برخوردار بوده و امروز ترکیب و اندازه های لایه های این شیشه بندی بشکل ذیل طرح می گردد:

$$4 \text{ mm} - 16 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

(ضخامت شیشه - فاصله بین دو شیشه- ضخامت شیشه)

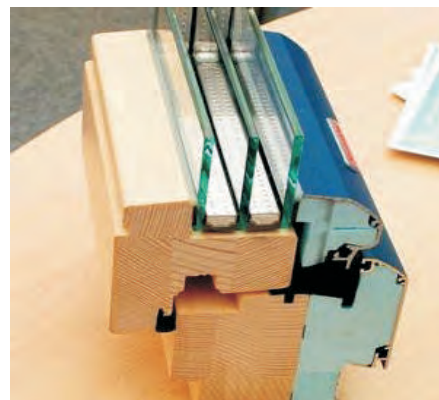
کلکین های با کیفیت دارای شیشه تولید شده سیستم کم انتشار (گذاشتن پوشش های مخصوص بروی سطح شیشه بیرونی ولی از طرف داخل فاصله میان خالی) و یا هم نصب فیلم ریفلکس می باشد (تصویر 16.7- Heat Mirror).

فاصله میان خالی در بین دو شیشه توسط گاز (ارگون و یا کریپتون و همثال آن) پرکای میگردد.

فیلم ریفلکس Heat Mirror در بین دو تخته شیشه قرار می گیرد. این فیلم شفاف و منعکس کننده و یا دفع کننده حرارت و اشعه ماوراء بنفش می باشد. با ترکیب با سیستم شیشه کم انتشار و استفاده از گاز در بین فاصله میان خالی بین دو شیشه، می توان ضریب عبور حرارتی از 0,5 الی 0,7 ($W/m^2 \cdot K$) را بدست آورد.

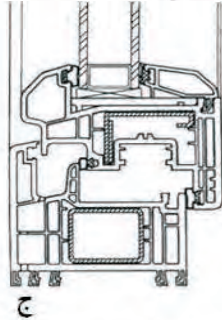
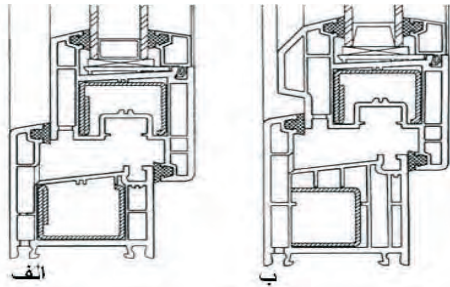


(تصویر 16.5: نمونه از کلکین با شیشه عایق دار دو جداره - این کلکین ها به صورت عموم داری ضریب عبور حرارتی $U=1.3 - 1.8 \text{ W/m}^2 \cdot K$ می باشند)



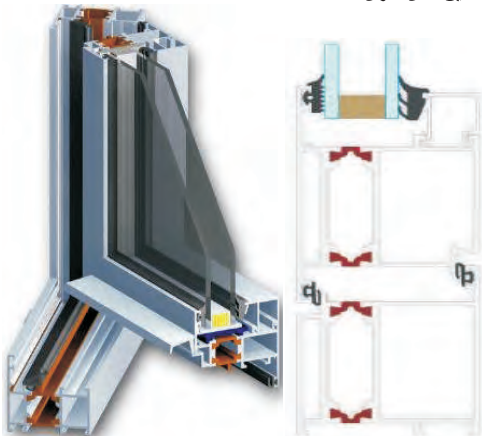
(تصویر 16.6: نمونه کلکین با شیشه عایق دار سه جداره - این کلکین ها بصورت عموم داری ضریب عبور حرارتی $U=0.8 \text{ W/m}^2 \cdot K$ می باشد. در بین فاصله های میان خالی از پروفایل سوراخ و شکاف دار کار گرفته شده و در بین آن گاز پر گردیده است)

کلکین های پلاستیکی یا PVC



(تصویر 16.10: نمونه ساختارهای کلکین پلاستیکی. الف- سه راهه، ب- چهار راهه، ج- پنج راهه)

کلکین های فلزی

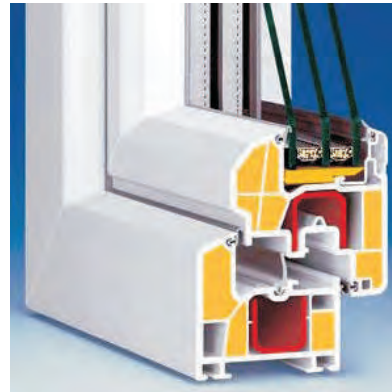


(تصویر 16.11: نمونه ساختار کلکین المونیمی سه راهه)

جهت به تعلیق در آوردن پل حرارتی از مواد polyamid که توسط فیبر های پشم شیشه استحکام یافته و بشکل Ω می باشد، در مجراها استفاده صورت می گیرد.

از مزیت های عمده این کلکین ها همانا عمر و یا دوام زیاد و نمای ظاهری آن می باشد. ساختارهای کلکین مدرن امروزی که بر اساس المونیم لحیم می باشد، چوکات ها و پله های شان دارای پروفیل های که پل های حرارتی شان به حالت تعلیق در آمده است می باشند.

ضریب عبور حرارتی این چوکات های کلکین ها در بین: $U_f = 1,8 - 2,4 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ نظر به تعلیق در آوردن پل حرارتی آن تعیین گردیده است.



(تصویر 16.9: نمونه ساختار کلکین پلاستیکی)

یکی از مزیت های عمده این کلکین ها همانا عدم مراقبت چوکات ها و پله های آن ها در طول عمر پیش بینی شده آنها که در حدود 25 الی 35 سال است، می باشد.

ساختارهای این چوکات ها از لحاظ مقاومت استاتیکی دارای استحکام لازم نمی باشد و از این لحاظ می تواند در اثر تاثیرات باد تغییر حالت نماید. بنابراین جهت رفع این کمبودی یا نقص از عناصر فلزی نازک در داخل پروفیل های این چوکات ها استفاده بعمل می آید ولی با اجراء در آوردن این عمل تاثیر منفی از لحاظ تخنیک حرارتی بر چوکات و یا پروفیل باقی می ماند، زیرا که ضریب عبور حرارت آن (U_f) بالا می رود.

خواص تخنیکی حرارتی کلکین های پلاستیکی تحت تاثیر تعداد مجرا های که در داخل چوکات قرار دارند، می باشد:

- پروفیل یا چوکات پلاستیکی سه راهه (در مرکز آن یک مجرا بزرگ موجود بوده که امکان جابجای عناصر نازک فلزی استحکام دهنده را فراهم می سازد). در طرف داخل و خارج این مجرا، مجراهای کوچک دیگر جا داده شده اند که وظیفه عایق بودن حرارتی این پروفیل ها را فراهم می سازد. عمق این پروفیل 62mm می باشد.

$$U_f = 1,7 \text{ až } 1,5 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

- پروفیل یا چوکات پلاستیکی چهار راهه با حفظ عین عمق 62mm

$$U_f = 1,5 \text{ až } 1,4 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

- پروفیل یا چوکات پلاستیکی پنج راهه با عمق 70mm

$$U_f = 1,3 \text{ až } 1,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

- پروفیل یا چوکات پلاستیکی شش راهه با عمق 86mm. عناصر استحکام دهنده داخل مجرا را بعوض فلز، فیبر های شیشه ای تشکیل داده است

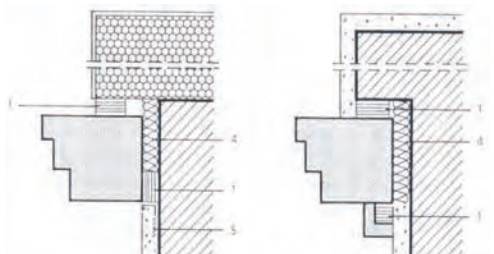
$$U_f = 0,85 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

- پروفیل یا چوکات پلاستیکی هشت راهه با عمق 85mm - 0 این یک اتصال هوشمند پلاستیک با المونیم را نشان می دهد.

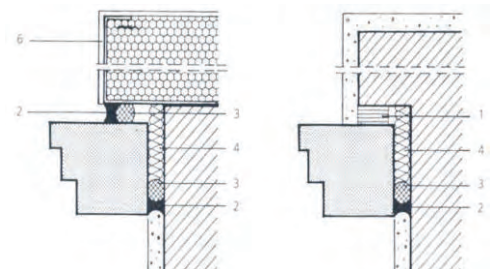
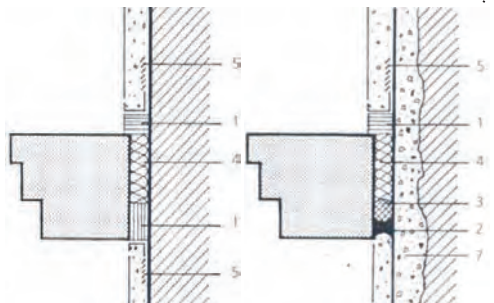
$$U_f = 0,98 \text{ až } 0,75 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

توسط جابجا نمودن پشم شیشه و یا کاک مایع در کل اطراف چوکات امکان پذیر می باشد.
 - اتصال بین کلکین و دیوار در بیرون ساختمان باید طوری انجام بگیرد که در صورت ورود آب های باران بالای سطح آن ها بتواند این آب باران را به سیستم های آبگیر کلکین انتقال دهد.
 همچنان سطح داخل این اتصال را با مواد الاستیکی سیلیکون، نوارهای درز گیر یا فویل بیتومنی در مقابل رطوبت تحت پوشش قرار می دهیم.

الف



ب



(تصویر 16.13: نمونه های از پر کاری فاصله فی مابین چوکات کلکین و دیوار: الف- نوار درز گیر که در اطراف چوکات نصب می گردد، ب- درز گیری توسط چسب سیلیکون، 1- نوار درز گیر، 2- نوار درز گیر الاستیکی، 3- پر کاری توسط کاک مایع، 4- پر کاری توسط عایق حرارت، 5- توتنه آهن غرض جذب پلاستر، 6- پروفیل نهایی، 7 - پلاستر جهت هموار کاری)

17. ساختارهای دروازه ها

دروازه ها جزء دیوارهای بردارنده داخلی و احاطوی و همچنان جزء دیوارهای غیر بردارنده سگششی می باشند.
 وظیفه اصلی: زمینه عبور بین داخل و خارج ساختمان و همچنان بین اطاق های داخل ساختمان را مساعد می نماید.

کلکین های مرکب

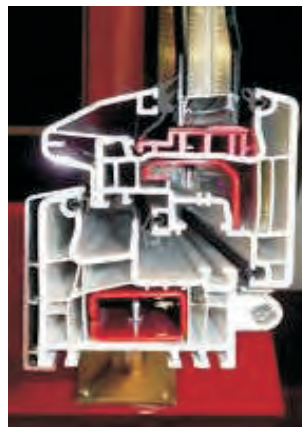
یکی از شیوه های معمول تولید کلکین های متشکل از مواد ترکیبی همانا استفاده از مواد ترکیبی المونیم لحیم و چوب می باشد. از خواص خوب هر دو این مواد به نوبه خود استفاده صورت می گیرد و آن بشکلی که از خواص خوب چوب از لحاظ طبیعی بودن آن و از عناصر آلومینیومی از لحاظ بادوام بودن آن استفاده بعمل می آید. از این روست که عناصر المونیمی در بخش بیرون کلکین قرار دارند (تصویر الف 16.12).

شیوه دیگر کمتر استفاده شده تولید کلکین ها از مواد مرکب همانا استفاده از مواد المونیم با پلاستیک می باشد. طرف داخل پروفیل کلکین را پروفیل چندین مجرا پلاستیکی تشکیل داده که شیشه بندی در داخل آن صورت گرفته است و طرف بیرون پروفیل کلکین متشکل از پروفیل المونیمی می باشد (تصویر ب 16.12).

الف



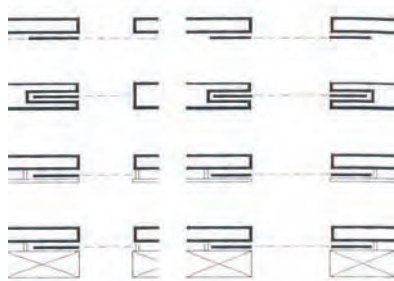
ب



(تصویر 16.12: نمونه از ساختار کلکین ترکیبی با شیشه عایق دار دو جداره: الف- چوب با المونیم، ب- پلاستیک با المونیم)

عایق حرارت و عایق ضد آب درز و شگاف ها

- فاصله و یا درز فی مابین چوکات و دیوار را همواره در مقابل فرار حرارت و هم انتشار صدا باید عایق نمود. البته این عایق



در هنگام طرح ریزی این دروازه ها باید با در نظر داشتن نیازمندیهای موجوده اطاق ها که برای چه هدف اعمار شده اند عمل نماید.

بر اساس همین نیازمندیها اندازه دروازه ها، طرف باز شدن آن، ضروریات عایق بودن آن در مقابل گرما و سرما و غیره مقتضیات تعیین می گردد.

حد اقل عرض دروازه ها از 60 سانتی متر شروع می شود و اگر این دروازه دو پله ای باشد در آنصورت حداقل عرض آن 120 سانتی متر می باشد.

عرض های دیگر دروازه ها عبارت از 70 ، 80 ، 90 سانتی متر می باشند و در شفاخانه ها باید حداقل عرض دروازه یک پله ای 110 سانتی متر باشد. در اروپا نورم ارتفاع خالص پله دروازه 197 سانتی متر بوده و در صورت ضرورت این ارتفاع می تواند بیشتر هم تعیین شود.



(تصویر 17.2: نمونه طرز باز نمودن دروازه که داری یک پله و یا دو پله قابل کش شدن می باشد)

طبقه بندی دروازه ها از نظر ساختاری:

- دروازه های معمولی،
- دروازه های دوگانه،
- دروازه های دو طرفه که بطرف داخل و بیرون باز می شود،

طبقه بندی دروازه ها از نظر شرایط استفاده:

- دروازه بیرونی (دروازه دخولی ساختمان)،
- دروازه داخلی،
- دروازه تشریفاتی و یا تزئینی (در تیاتر ، اطاق های کنفرانس)،
- دروازه برای اطاق های غیر نشیمن (شعبات، اطاق های درسی)،
- دروازه ایمنی و مخصوص (دارای عایق ضد صدا، مقاومت در مقابل انتشار آتش و اکسریز).

طبقه بندی دروازه ها نظر به طرز باز نمودن آن:

- دروازه با داشتن پله چرخ (تصویر 17.1)
- با داشتن یک پله
- با داشتن دو پله

- دروازه با پله قابل کش شدن یا کشوی (تصویر 17.2)

- با داشتن یک پله
- با داشتن دو پله



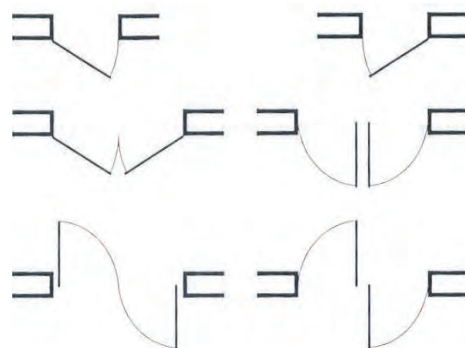
- دروازه فرشی یا قاتی (تصویر 17.3)

- دروازه دورانی یا چرخ (تصویر 17.4)

- دروازه های دو طرفه (تصویر 17.5)



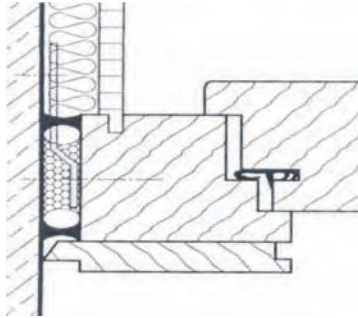
(تصویر 17.3: نمونه از طرز باز نمودن دروازه فرشی یا قاتی)



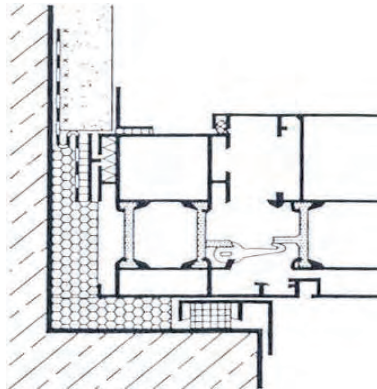
(تصویر 17.1: نمونه های از طرز باز نمودن دروازه های یک پله ای و دو پله ای)

نمونه های از طرز نصب و محکم بندی دروازه های بیرونی به بدنه ساختمانها

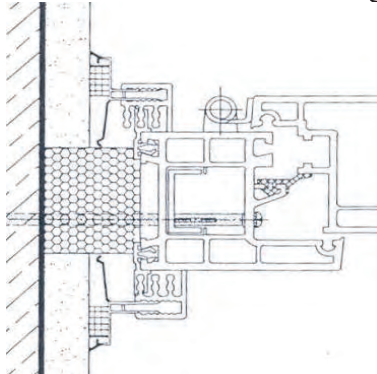
الف



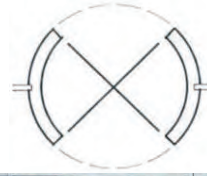
ب



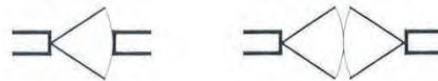
ج



(تصویر 17.7: نمونه های از طرز نصب و محکم بندی دروازه های بیرونی به بدنه ساختمان ها: الف- با دیوار جانبی راست، چوکات چوبی چوبی، فاصله و یا درز فی مابین توسط مواد الاستیکی و یا فیته های درز گیر پرکاری می گردد، ب- با دیوار جانبی شکسته، چوکات المونیمی که بروی فویل قابل تنفس بخارات و فیته های درز گیر نصب گردیده و بالای آن یک چوفتی المونیمی دیگر کار می شود، ج- با دیوار جانبی راست، چوکات پلاستیکی که بروی فیته های درز گیر نصب گردیده و بالای آن نوارهای درز گیر دیگر کار می شود.)



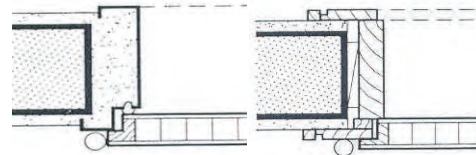
(تصویر 17.4: نمونه طرز باز نمودن دروازه دوره ای یا چرخشی)



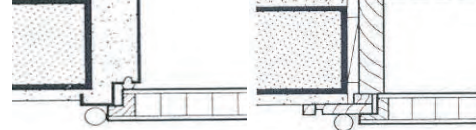
(تصویر 17.5: نمونه طرز باز نمودن دروازه یک پله ای و یا دو پله ای دو طرفه)

طبقه بندی دروازه ها نظر به ساختار چوکات آن:

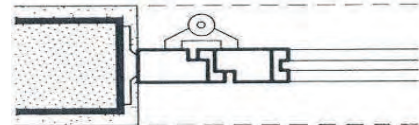
الف



ب



ج



(تصویر 17.6: ساختار چوکات: الف- چوکات بندی چوبی و پوشش بندی چوبی توسط نجار، ب- پوشش بندی چوکات فلزی توسط تخته های بوره اره پرس شده پیش ساخته بشکل C، ج- چوکات فلزی)

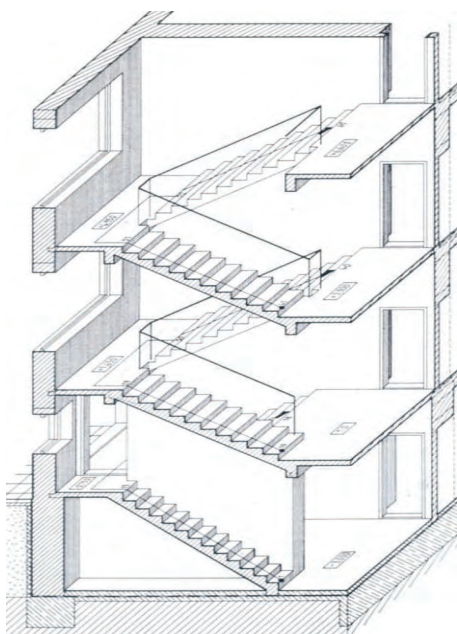
جابجایی دروازه ها و سمت باز نمودن پله ها

زینه مناسب و درست باید بشکل ذیل طرح شود:
- راحت،

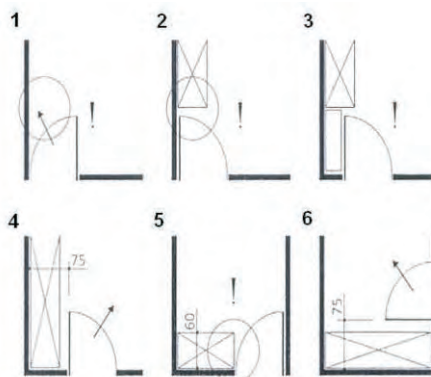
- قابل اطمینان و اعتماد،
- ایمن بودن در هنگام بالا شدن و پایین شدن،
- به راحتی قابل دسترس بودن آن از همه ساحتی که آن را احاطه نموده اند و همچنان طوری باید طرح گردد که حداقل ساحه داخل ساختمان را اشغال نماید،
- باید جوابده نیازمندیهای استاتیکی ساختمان باشد،
- باید جوابده نیازمندیهای ساختمان از لحاظ ایمنی حریق باشد،
- باید طوری طرح و اعمار گردد که در حقیقت یک ساحه عقب نشینی و یا گریز باشد و بتواند مانع سرایت آتش، دود، و گاز به دیگر ساحات ساختمان گردد،
- باید جوابده نیازمندی های ساختمان از لحاظ اصول حفظ الصحه باشد،
- باید جوابده نیازمندیهای ساختمان از لحاظ اقتصادی باشد (اعمار آن نباید پر هزینه باشد)،
- باید دارای قابلیت دوام باشد،
- باید طوری طرح گردد که بالا شدن و پایین شدن از آن مشکل نباشد،

- باید طوری طرح گردد که به آسانی بتواند پاکاری شود،
- باید طوری طرح گردد که زمینه تخلیه کل افراد مقیم ساختمان را خصوصاً در هنگام آتش سوزی و یا وقایع ناگوار دیگر به آسانی فراهم بسازد. در ساختمان های که بیشتر از 4 منزل بالای سطح زمین دارند باید لغت طرح و اعمار گردد. بلاک های مسکونی که ارتفاع ساختمان بالای سطح زمین بیش از 12 متر و کمتر از 22,5 متر می باشند باید با یک لغت برای انتقال افراد مجهز باشند.

و اگر این ارتفاع ساختمان بالای سطح زمین بیش از 22 متر باشد در انصورت ضرورت به اعمار دو لغت خواهد بود و البته یکی از این لغت ها باید برای انتقال افراد مریض که بالای تذکره قرار دارند طرح و اعمار گردد. طرح تعداد لغت ها در ساختمان بر اساس زمان پر ازدحام افراد در ایام روز انجام می گیرد.



(تصویر 18.2: نمونه قطع عمودی زینه های ساختمان)



(تصویر 17.8: جابجایی دروازه ها، 1- جابجایی غلط، 2، 3 و 4- جابجایی نامناسب، 5 و 6- جابجایی مناسب)

18. زینه ها



(تصویر 18.1: نمونه زینه دوره ای)

محلی که برای جابجایی ساختارهای زینه ها در ساختمان تعیین گردیده است، در حقیقت یک ساحه اتصال دهنده عمودی بین طبقات مختلف ساختمان بوده و می تواند بشکل یک ساحه مجزا از دیگر اطاق های ساختمان و یا در داخل اطاق های دیگر قرار بگیرد. البته این ساحه باید زمینه آسان و بدون مشکل تردد و بالا رفتن و پایین رفتن افراد را در بین طبقات مختلف و ارتفاعات مختلف مساعد بسازد.

محل مناسب برای جابجایی ساختارهای زینه ها همانا محل و ساحه مجزا از دیگر اطاق های ساختمان خواهد بود. این محل می تواند توسط دیوارها از دیگر اطاق های ساختمان جدا شده و باید دارای سیستم تبدیل هوا طبیعی و یا مصنوعی باشد. همچنان این ساحه جابجایی ساختارهای زینه ها باید بشکل طبیعی توسط (کلکین ها در دیوارهای اطراف زینه ها و یا روشن دان در بام این ساحه) و یا بشکل غیر طبیعی توسط چراغ ها روشنی داده شود.

دستگیر و کتاره در ساختار های زینه ها
 دستگیر عبارت از ساختاری است که افراد در هنگام بالا شدن و پایین شدن از آن با اطمینان خاطر به عنوان تکیه گاه استفاده می کنند.

این دستگیر می تواند بشکل مستقل بالای دیوار نصب بوده و یا هم می تواند جزء از کتاره باشد (تصویر ب. 4. 18).

کتاره یک ساختار محافظتی افراد در اطراف مارش زینه و چوک زینه بوده و از امکان افتادن این افراد جلوگیری می نماید. این کتاره همزمان یک دستگیر هم می باشد (تصویر الف. 4. 18).

ارتفاع این کتاره ها از سطح زینه ها با در نظر گرفتن دو مورد طرح و اعمار می گردد:
 - از لحاظ جلوگیری از افتادن،
 - از لحاظ محکم گرفتن افراد در هنگام بالا شدن و پایین شدن از زینه.

از لحاظ جلوگیری از افتادن افراد باید اوسط ارتفاع قد انسان که عبارت از 175 سانتی متر می باشد را در نظر گرفت. با در نظر داشت همین مورد ارتفاع کتاره 110 سانتی متر طرح و اعمار می گردد.

از لحاظ محکم گرفتن افراد در هنگام بالا شدن و پایین شدن باید زاویه میل بازو زینه (α) را مد نظر گرفت. در سطح هموار ارتفاع معمول 85 سانتی متر بوده و دست خود انسان به فاصله 26 سانتی متر دور تر از محور اندام انسان بالای این کتاره قرار دارد.

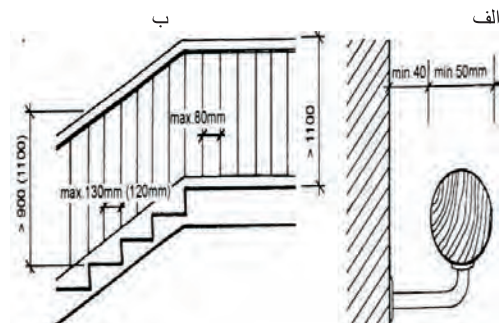
با در نظر داشت این ارقام بهترین ارتفاع دستگیر را می توان بشکل ذیل محاسبه نمود:

$$\text{ارتفاع کتاره} = 810 + 130 \cdot \text{tga}$$

α - عبارت از زاویه میل مارش زینه می باشد.

برای میلان معمول زاویه های مارش زینه، این ارتفاع کتاره به شیوه ذیل تعیین می گردد:

- برای افراد بالغ 900 ملی متر،
- برای اطفال الی 6 سال 400 الی 500 ملی متر،
- برای اطفال الی 12 سال 600 الی 700 ملی متر.



(تصویر 18.4: اندازه ها به میلی متر. الف- دستگیر زینه، ب- کتاره زینه)

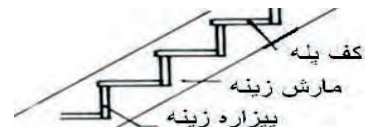
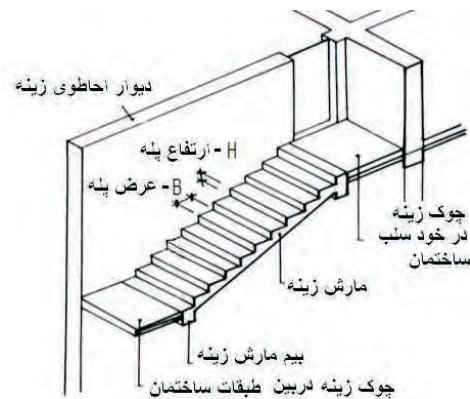
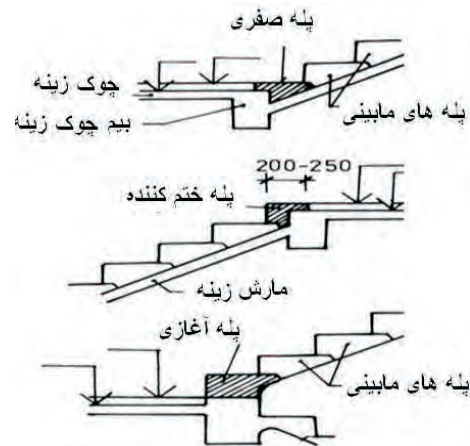
پله های زینه در حقیقت عنصر اصلی ساختار زینه بوده و زمینه گذار قدم گذاشتن طبیعی انسان را در طول ارتفاع فراهم می نماید. و نظر به موقعیت اشغال شده آنها در مارش زینه، آنها را بشکل ذیل طبقه بندی می نماییم:

- پله صفری (پله که دارای ارتفاع نبوده و توسط آن از هیچ نوع ارتفاع گذار نمی شود و کف پله آن با سطح بالای چوک زینه یکسان بوده و به ساختار آن محکم گردیده است)،

- پله آغازی (اولین پله پایینی مارش زینه بوده و بالای چوک زینه قرار دارد)،

- پله های مابینی (پله که در بین پله صفری و یا پله آغازی و پله آخری قرار دارد)،

- پله آخری (آخرین پله در ساختار مارش زینه می باشد).



(تصویر 18.3: اندازه ها به میلی متر. معرفی قسمت های از زینه ساختمان)

(تصویر 18.7: اندازه ها به میلی متر. اندازه های عرض بازوی زینه: الف- در بین دو دیوار، ب- در بین دیوار و کتاره، ج- در بین کتاره)

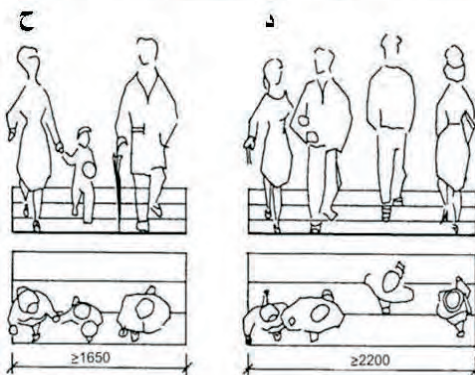
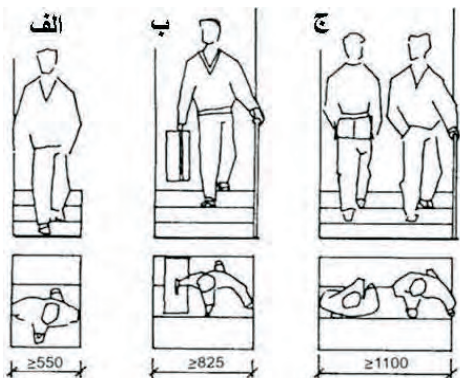
عرض مطلوب مارش زینه بر اساس عرض دو نفر بزرگسال که بتوانند از پهلوی همدیگر بدون مشکل عبور نمایند تعیین می گردد. عرض فرضی یک نفر بزرگسال از 55 الی 60 سانتی متر پیشبینی می شود.

برای طرح مارش زینه های که زیادتیر مورد استفاده اطفال قرار می گیرند عرض فرضی یک طفل 50 سانتی متر می باشد.

همچنان در هنگام طرح عرض مارش زینه و چوک زینه نباید فراموش کرد که از طریق این زینه ها اشیاء با ابعاد مختلف منتقل خواهند شد. در ساختمان های چندین طبقه همواره زینه های اصلی با دو مارش طرح و اعمار می گردند.

حداقل عرض مطلوب مارش زینه ها BP قرا ذیل است:

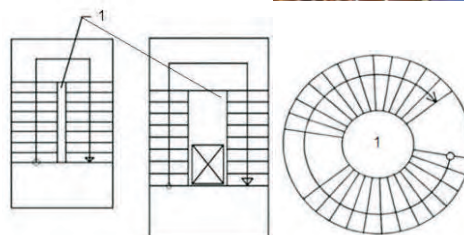
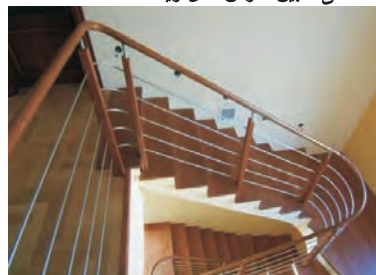
- در زینه یک طرفه 60 سانتی متر،
- در زینه یک و نیم طرفه 90 سانتی متر،
- در زینه های کمکی در ساختمان های صنعتی 75 سانتی متر،
- در زینه های اصلی منازل رهاپشی 90 سانتی متر،
- در زینه های اصلی دیگر ساختمانها 110 سانتی متر.



(تصویر 18.8: اندازه ها به میلی متر. حداقل اندازه های عرض بازو های زینه: الف- زینه یک طرفه، ب- زینه یک و نیم طرفه، ج- زینه دو طرفه، ح- زینه سه طرفه، د- بازو زینه چهار طرفه)

حداکثر عرض مارش زینه نظر به دلایل ایمنی نباید بیشتر از 4 برابر عرض یک فرد بزرگسال و یا بیشتر از 240 سانتی متر باشد.

ساحه فی مابین مارش های زینه



(تصویر 18.6: نمونه های از فاصله فی مابین مارش های زینه: 1- فاصله فی مابین با عرض های متفاوت)

مارش زینه

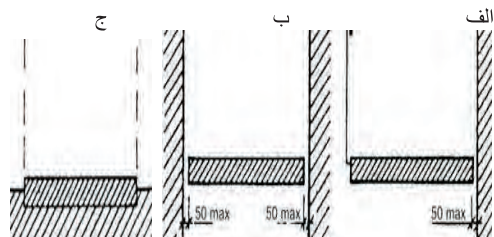
این ساختار بردارنده در حقیقت اتصال عمودی دو طبقه ساختمان را با ارتفاعات مختلف مساعد نموده و متشکل از پله های ردیف شده یکی در پی دیگر می باشند.

یک مارش زینه باید دارای حداقل 3 و حداکثر 16 پله باشد. در منازل رهاپشی، در آپارتمان های بلاکی که دارای دو طبقه اند و برای زینه های کمکی تعداد پله ها می تواند در مارش زینه الی 18 پله هم باشد.

مارش زینه که دارای زینه زیادتیر می باشد، شخصی که از طریق این زینه ها بالا میشود او را خسته مینماید. از این لحاظ در ارتفاع هر منزل چوک های استراحت زینه طرح و اعمار گردیده تا فاصله در بین این پله ها بوجود آیند.

اندازه های عرض مطلوب مارش زینه:

- در بین دو ساختار احاطه کننده زینه (تصویر الف 18.7)،
- در بین ساختار احاطه کننده و سطح هموار عمودی فرضی در لبه بیرونی مارش زینه (تصویر ب 18.7)،
- در بین دو سطح هموار عمودی فرضی در دو لبه بیرونی مارش زینه (تصویر ج 18.7).



(تصویر 18.11: زینه با گادر منحنی الخط)



(تصویر 18.12: زینه با گادر مرکب)

شیوه طرح اندازه های پله ها

عرض پله:

عرض زینه عبارت از b بوده و این عرض در یک مارش زینه میباشد و اگر زینه دارای دو مارش در یک ساختار زینه باشد در آن صورت این عرض به همین شکل بدون پله صفری و پله آخری باقی می ماند.

عرض یک پله باید جوابده طول یک قدم انسان باشد و طول این قدم برای یک انسان بزرگسال 260 الی 320 میلی متر تعیین شده است. از این رو با کمی افزودن به اندازه توصیه شده، عرض یک پله 340 میلی متر می باشد و حداقل عرض توصیه شده یک پله 260 میلی تعیین گردیده است.

اندازه عرض پله در زینه های دوره ای با مارش منحنی الخط در ساحه که دوره انجام می گیرد 110 میلی متر معین گردیده است و حداکثر عرض پله در ساحه بیرونی دوره 430 میلی متر می باشد.

ارتفاع پله:

ارتفاع پله زینه عبارت از h بوده و این ارتفاع در یک مارش زینه باید همواره یکسان باشد. حداکثر پستی و بلندی پله ها در دو مارش یک زینه 5 ملی متر می باشد.

حداکثر ارتفاع پله ها برای زینه های اصلی و فرعی بشکل ذیل تعیین گردیده است.

- برای زینه های بیرون ساختمان 150 ملی متر،
- برای زینه های ساختمان های عام المنفعه (مکاتب، مغازه ها، سینما ها و تیاتر و غیره) 160 میلی متر تعیین شده است.
- برای زینه های ساختمان های صنعتی، اداری و بلاک های رهائشی این ارتفاع 180 ملی متر می باشد.
- برای زینه های منازل رهائشی 200 میلی متر می باشد.

محاسبه اندازه های پله های زینه

$$2h + b = 630$$

h - ارتفاع پله به (mm)
 b - عرض پله به (mm)

مارش زینه ها با عرض بیشتر توسط کتاره و یا دستگیر به طرف های با عرض کوچکتر تقسیم می گردند (تصویر 18.9).

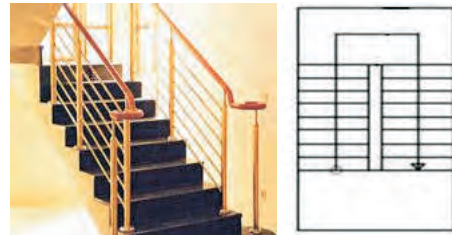


(تصویر 18.9: تقسیم نمودن زینه پر عرض به دو قسمت توسط اعمار کتاره)

طبقه بندی زینه ها نظر به شکل نمای بالایی آن:
 - زینه با گادر مستقیم الخط که متشکل از زینه های راست بوده و خط نشان دهنده جهت و طرف شروع و ختم زینه می باشد (تصویر 18.10).

- زینه با گادر منحنی الخط که متشکل از زینه های بریده شکل بوده که عرض هر یک از این پله ها در کل طول مارش زینه تغییر می مینماید ولی این عرض پله در طرف که دور و یا چرخ صورت می گیرد، نباید از 13 سانتی متر کمتر باشد (تصویر 18.11).

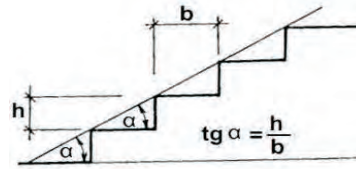
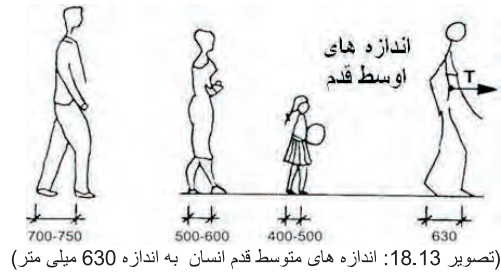
- زینه با گادر مرکب مستقیم الخط و منحنی الخط (تصویر 18.12).



(تصویر 18.10: زینه با گادر مستقیم الخط)

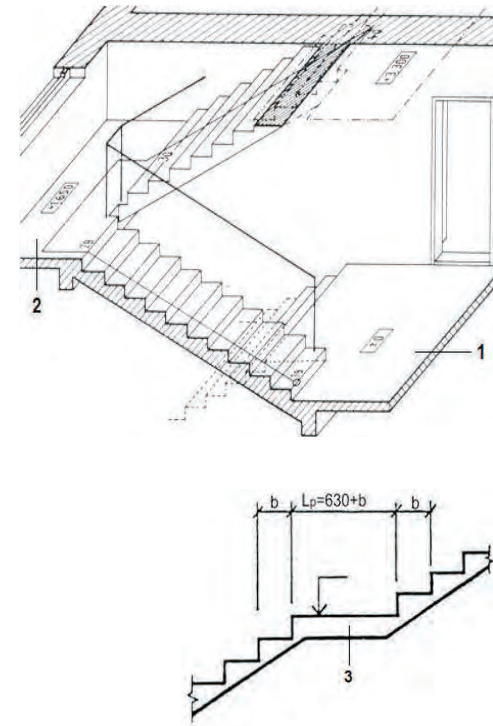


630 - طول متوسط قدم انسان



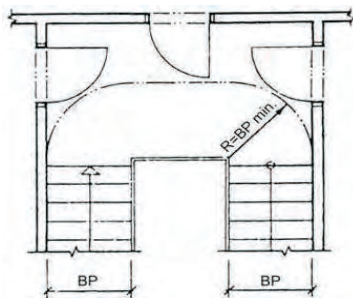
بهترین زینه از لحاظ راحت بودن انسان در هنگام استفاده از آن همانا زینه است که تفاوت عرض و ارتفاع آن چنین بر آید:

$$b - h = 120 \text{ mm}$$



(تصویر 18.15: چوک زینه: 1- درخود سلب طبقه ساختمان، 2- در بین دو طبقه ساختمان، 3- گذاشتن چوک زینه در بین پله های یک مارش زینه، b- عرض یک پله، L_p - عرض چوک فی مابین پله ها)

دروازه در زینه های اصلی و فرعی باید طوری باز گردد که سمت باز نمودن آن باید بطرف ساختار زینه باشد ولی دروازه نباید هیچگاه مانع پایین شدن و بالا شدن افراد در زینه گردد و حداقل فاصله ی پله آخر از چرخ باز نمودن دوازه باید به اندازه عرض مارش زینه جمع 10 الی 20 سانتی متر باشد (تصویر 18.16).



(تصویر 18.16: چوک زینه، BP- عرض مارش زینه، R- قطر چرخ مارش زینه که عرض آن حداقل $R=BP+(100-200\text{mm})$ می باشد)

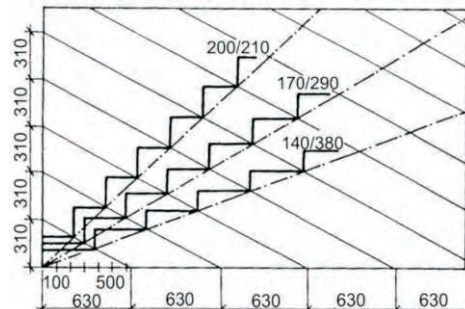
این ارتباط به اساس فورمول Lehmann و Engelmann بوده (تصویر 18.14) که در سیستم مختصات آن $x = (b)$, $y = (h)$ بوده و نشانده بهترین اندازه پله از لحاظ مصرف انرژی انسان در هنگام استفاده از زینه می باشد.

زینه های که جوابده نیازمندی (1) و (2) هستند دارای میل $30^\circ 30'$ و اندازه های $170/290 \text{ mm}$ می باشند.

این اندازه ها را می توان اندازه های رضایت بخش و مطلوب نامید.

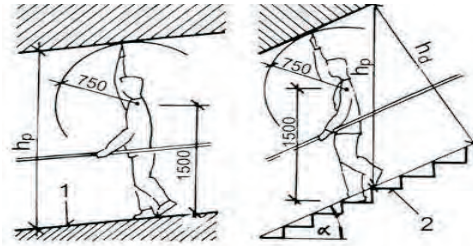
بهترین اندازه پله ها از لحاظ راحت بودن انسان و حداقل مصرف انرژی حرکت انسان جهت بالا رفتن و پایین رفتن از این پله ها چنین می باشد:

$$h \times b = 152,5 \text{ mm} \times 325 \text{ mm}$$



(تصویر 18.14: تعیین گراف اندازه های عرضی پله ها)

ارتفاع بین مارش های زینه برای عبور و مرور بدون مشکل افراد



$$h_p = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha}$$

h_p - ارتفاع بین مارش زینه تحتانی و مارش زینه فوقانی
 α - میل مارش زینه که به درجه ($^{\circ}$) محاسبه می گردد.

البته حداقل ارتفاع بین مارش زینه تحتانی و مارش زینه فوقانی در هر ساحه دلخواه زینه کمکی و یا زینه فرعی که در منازل رهايشی طرح و اعمار می گردد، باید $h_p = 2100 \text{ mm}$ باشد.

ارتفاع بین مارش زینه فوقانی و سطح کف پله زینه موجوده برای انتقال اجناس در زینه های با میل بیشتر باید به ارتفاع بین مارش زینه فوقانی و سطح کف پله زینه موجوده نیز توجه کرد و این ارتفاع توسط h_d نامگذاری شده و بشکل ذیل محاسبه می گردد (تصویر 18.17):

$$h_d = 750 + \frac{1500}{\cos \alpha}$$

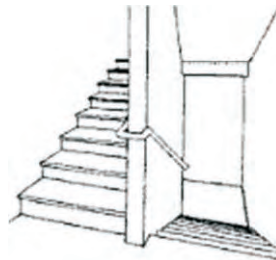
h_d - ارتفاع بین مارش زینه فوقانی و سطح کف زینه موجوده
 α - میل مارش زینه که به درجه ($^{\circ}$) محاسبه میگردد

البته حداقل ارتفاع بین مارش زینه فوقانی و سطح کف زینه موجوده در زینه های ساختمان های رهايشی و اداری باید $h_d = 1900 \text{ mm}$ باشد.

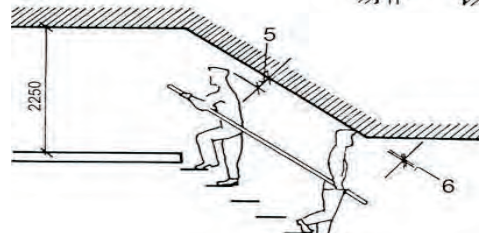
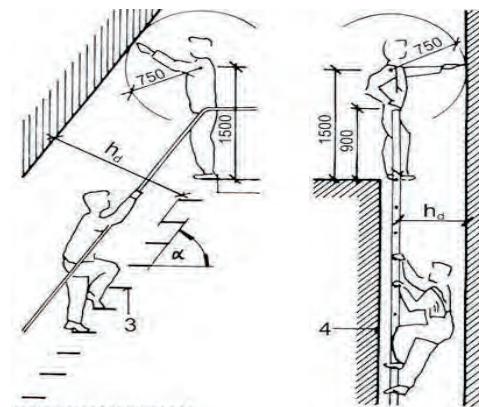
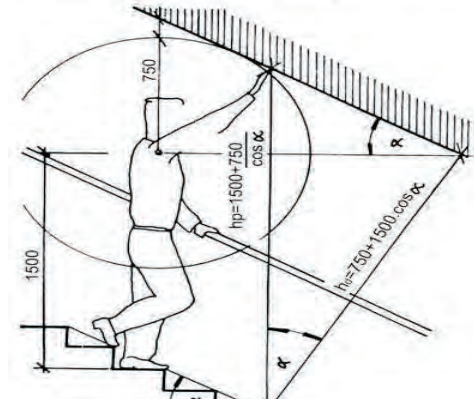
طبقه بندی زینه ها نظر به مواد استفاده شده در ساختار مارش زینه و چوک زینه:

- چوبی
- سنگی
- خشتی
- کانکرتی
- آهن کانکرتی
- فلزی
- مرکب

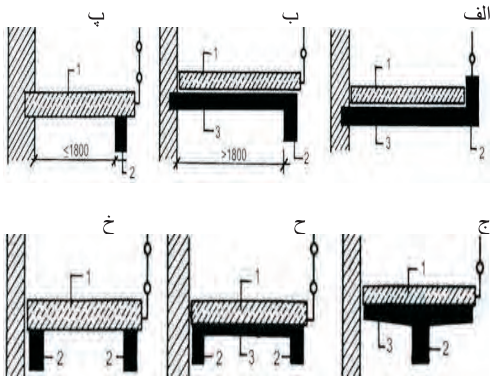
طبقه بندی زینه ها نظر به نوع محکم بندی و یا اتکا:
 - زینه ها از دو طرف به دیوارها اتکا داده شده اند یا به عبارت دیگر از دو طرف به دیوارهای که آن را احاطه نموده اند محکم گردیده اند.



(تصویر 18.18: زینه که از دو طرف محکم گردیده است)



(تصویر 18.17: تعیین نمودن ارتفاع در بین مارش های زینه جهت عبور و مرور افراد نظر به میل مارش زینه: 1- رمپ، 2- زینه های عمول، 3- زینه با میل بسیار زیاد، 4- زینه عمودی، 5- جهت صعود ارتفاع کافی است، 6- جهت نزول ارتفاع کافی نیست)



(تصویر 18.21: جابجایی پله بروی گادر زینه: الف- پله زینه از یکطرف به دیوار محکم شده و از طرف دیگر بالای گادر زینه قرار دارد، ب، پ و ج- پله زینه بالای سلبی که با گادر وصل است قرار دارد، ح- پله زینه بالای سلبی که در دو طرف گادر محکم گردیده است قرار دارد، خ- پله زینه بالای سلبی که بر یک گادر مرکزی محکم گردیده است قرار دارد، 1- پله زینه، 2- گادر زینه، 3- سلب زینه)



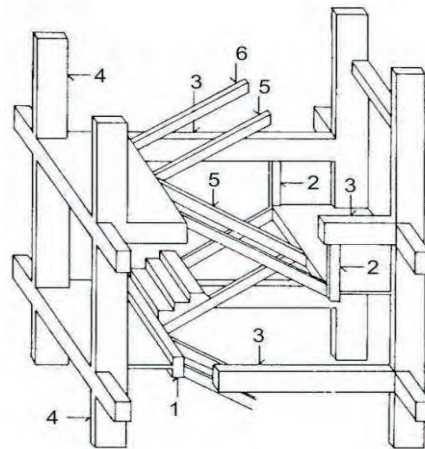
(تصویر 18.22: نمونه های از گادرهای زینه)

- زینه به ستون و پایه ها اتکا داده شده و همین پایه یا ستون است که وزن خود ساختار زینه و همچنان وزنی که بالای آن وارد می گردد را بر می دارد.



(تصویر 18.19: زینه که به ستون محکم گردیده است)

- زینه بالای گادرها قرار دارد و این گادرها عنصر بردارنده زینه ها می باشند همچنان این گادر ها به چوک زینه محکم گردیده است در سیستم های اسکلتی آهن کانکریتی پله های زینه بالای گادر، همزمان با خود گادر زینه کانکریت ریزی می گردد.



(تصویر 18.20: زینه گادی: 1- بیم چوک، 2- چنگک چوک، 3- فریم یا چوکات جانبی اسکلت، 4- ستون اسکلت، 5- گادر داخلی، 6- گادر بیرونی)

پایان
بهار سال 2010 میلادی
جمهوری سلواکیا

THE END
SPRING OF 2010
SLOVAKIA

19. فهرست منابع و مأخذ

- 1) HORNIÁKOVÁ, L. a kol.: Konštrukcie pozemných stavieb, Alfa - SNTL Bratislava - Praha, 1988, Jaga 1995, 1999
 - 2) NEUMANN, D. / WEINBRENNER, U. / HESTERMANN, U. / RONGEN, L.: Stavebné konštrukcie I., Jaga group, Bratislava 2005
 - 3) NEUMANN, D. / WEINBRENNER, U. / HESTERMANN, U. / RONGEN, L.: Stavebné konštrukcie II., Jaga group, Bratislava 2006
 - 4) LIPTÁK, T.: Konštrukcie pozemných stavieb I. časť., ES VŠT Košice 1990
 - 5) SZOMOLÁNYIOVÁ, K.: Konštrukcie pozemných stavieb, ES SVŠT Bratislava 1988
 - 6) HÁJEK, P.: Konštrukce pozemných staveb - nosné konstrukce, ES ČVUT Praha 1998
 - 7) ADAMSKÁ, G. a kol.: Konštrukcie pozemných stavieb I., STU Bratislava 2004
 - 8) OLÁH, J. a kol.: Kreslenie konštrukcií v projektoch pozemných stavieb, Jaga group, Bratislava 2003, 2006
 - 9) SVOBODA, L. a kol.: Stavebné materiály, Jaga group, Bratislava 2005
 - 10) HÁJEK, P.: Konštrukce pozemných staveb - nosné konstrukce, ES ČVUT Praha, 1998
 - 11) WITZANY, J., KUTNAR, Z., ZLESÁK, J., ZIGLER, R.: Konštrukce pozemných staveb 20 - Zakládání staveb, spodní stavba, hydroizolace spodní stavby, schodiště a šikmé rampy, ČVUT Fsv, 2001
 - 12) MICHÁLEK, J.: Konštrukce pozemných staveb, ČVUT Praha, 1981
 - 13) Bill, Z., Koutský, K.: Zastřešení budov, ČVUT Fsv, 1991
 - 14) JELÍNEK, F.: Konštrukce pozemných staveb - prvky zastřešení, ČVUT Fsv, 1981
 - 15) PUŠKÁR, A. a kol.: Konštrukcie poz. stavieb V. - obvodové stěny a výplně, STU Bratislava, 1998
 - 16) KUTNAR, Z.: Skladby střešních pláštů, ČVUT Fsv, 1998
 - 17) FAJKOŠ, A.: Ploché střechy, AN CERN Brno, 1997
 - 18) MICHÁLEK, J., NOVÁK, L.: Konštrukce pozemných staveb III, ČVUT Fsv, 1990
 - 19) HIRČKO, J.: Konštrukcie šikmých striech, Eurostav, Bratislava, 2003
 - 20) ADAMSKÁ, G.: Hydroizolácie spodných stavieb, Eurostav, Bratislava, 2006
 - 21) HYKŠ, P., GIECIOVÁ, M.: Schody, rampy, rebríky, Eurostav, Bratislava, 2004
 - 22) OLÁH, J. a kol.: Šikmé strechy – konštrukcie, skladby, detaily, rekonštrukcie, Jaga group, Bratislava, 2002
 - 23) OLÁH, J., MIKULÁŠ, M.: Krytiny a doplnkové konštrukcie striech, Jaga group, Bratislava, 2001
 - 24) OLÁH, J.: Strešné plášte podkrovi a nadstavieb, Jaga group, Bratislava, 2000
 - 25) STERNOVÁ, Z. a kol.: Obnova bytových domov I, Jaga group, Bratislava, 2001
 - 26) PUŠKÁR, A., SZOMOLÁNYIOVÁ, K., FUČILA, J.: Okná, dvere, zasklené steny, Jaga group, Bratislava, 2000
 - 27) STERNOVÁ, Z.: Zateplovanie budov, Jaga group, Bratislava, 1999
 - 28) HULLA, J., TURČEK, P.: Zakladanie staveb, Jaga group, Bratislava, 1998
 - 29) Katunská, J., Oravec, P.: Konštrukcie pozemných stavieb - Schodiská a šikmé rampy, (Konštrukčné zásady navrhovania a konštrukcie schodísk) : skriptá, 1. časť, TU Košice, 2005.
 - 30) Photos : Archiv Můj Dom (www.mojdom.sk), archiv ASB (www.asb.sk), 1.2.2010
 - 31) STN 73 4301 Budovy na bývanie
 - 32) STN 73 3050 Zemné práce
 - 33) STN 73 0540 - 5 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Názvoslovie, požiadavky a kritéria
 - 34) STN 73 0542 - 1 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Vlastnosti materiálov a konštrukcií.
 - 35) STN 73 0549 - 1 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Výpočtové metódy.
- (36) Austrotherm عایق حرارت (www.austrotherm.com)
 - (37) Baumit سیستم های عایق سازی ساختمان و پلاستر های قبلاً آماده شده (www.baumit.com)
 - (38) Bramac پوشش های بام مایل از کاشی های کانکریتی بام (www.bramac.com)
 - (39) Cembit پوشش های بام مایل از سمنت فیبر (www.cembit.com)
 - (40) Dorken فویل های ضد آب بام های هموار (www.dorken.com)
 - (41) Durisol سیستم اعمار دیوار ها با سیستم دو ریسول (www.durisol.sk)
 - (42) Icobit عایق ضد آب بام های هموار - از مواد اکریل و یا بیئومینی (www.icobit.com)
 - (43) Icopal- Shingel پوشش های اسفالتی بام مایل (www.icopal.sk)
 - (44) Isover-Saint Gobain سیستم های عایق حرارت بام های مایل و هموار (www.isover.com)
 - (45) KB Blok سیستم اعمار دیوار از مواد ریگ و چونه پرس شده (www.kb-blok.cz)
 - (46) Knauf Insulation سیستم عایق حرارت با سیستم گچ کاغذ (www.knauf.com)
 - (47) Liapor سیستم اعمار دیوار از مواد کرامزیت (www.liapor.com)
 - (48) Lindab پوشش های آهن چادری (www.lindabgroup.com)
 - (49) Lithoplast عایق ضد آب بام های هموار و فویل های بام های هموار (www.lithoplast.cz)
 - (50) Murexin فویل مایع که منحنی عایق ضد آب بام هموار استفاده میشود (www.murexin.com)
 - (51) Onduline عایق ضد آب و فویل های بام های هموار (www.onduline.cz)
 - (52) Polyform عایق حرارت پالسترین (www.polyform.com)
 - (53) Porfix-pórobeton سیستم اعمار دیوار از مواد پلئوسیلیکات (www.porfix.sk)
 - (54) Ruukki سیستم های آهن چادری (www.ruukki.com)
 - (55) Tondach کاشی های سفالی یخته بام مایل (www.tondach.com)
 - (56) Wienerberger سیستم اعمار دیوار از خشت های بلوک ای (www.wienerberger.com)
 - (57) Xella - Ytong سیستم اعمار دیوار از مواد پلئوسیلیکات (www.xella.com)

Book Name	New Methods in Construction of Buildings
Authors	Dipl. Eng Mohammad Omar Temori Eng. Janka Katunska, PhD
Layout designer	Dipl. Eng. Adriana Temori
Building Applications submitted Dari's words	Dip. Eng. Amanullah Faqiri
Editor and cover desinger	Eng. M. Mostafa H. Temori
First Published	2010
Second Edition	Dip. Ghulam Hazrat Farda & Dr. Weiss Farda
Publisher	Nangarhar Engineering Faculty
Website	www.nu.edu.af
No of Copies	1000
4 th reprint	2015
Download	www.ecampus-afghanistan.org



This Publication was financed by German Aid for Afghan Children, a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and Technical support by Afghanic organization.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks please contact us:

Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul

Office 0756014640

Email textbooks@afghanic.org

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2015

Sahar Printing Press

ISBN: 978 9936 6200 94

Message from the Ministry of Higher Education



In history, books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science; and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of Higher Education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers and authors and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to the chief of German Committee for Afghan Children, Dr. Eros, and our colleague Dr. Yahya Wardak who have provided opportunities for publishing textbooks of our lecturers and authors.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,

Prof. Dr. Farida Momand
Minister of Higher Education

Kabul, 2015

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!

The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 176 different medical textbooks (95 books funded by DAAD, 80 books funded by kinderhilfe-Afghanistan) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh and Kapisa medical colleges and Kabul Medical University. It should be mentioned that all these books have been distributed among the medical colleges of the country free of cost. Currently we are working to publish 20 more non-medical textbooks for Nangarhar University. All published medical & non-medical textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-2014) states:

“Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashtu. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state – of – the – art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit.”

The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of Higher Education Institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

As requested by the Ministry of Higher Education, the Afghan universities, lecturers and students, we extended this project to the non-medical subjects e.g. Science, Engineering, Agriculture and Economics.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to the Afghan Universities free of charge. I would like the students to

encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to **Kinderhilfe-Afghanistan** (German Aid for Afghan Children) and its director Dr Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 80 other medical textbooks in the past three years which are being used by the students of Nangarhar and other medical colleges of the country. Dr Eroes has made funds available for 20 additional books which are being printed now.

I am especially grateful to **GIZ** (German Society for International Cooperation) and **CIM** (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me during the past five years in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Minister of Higher Education Prof Dr Farida Momand, Academic Deputy Minister, Prof M Osman Babury and Deputy Minister for Administrative & Financial Affairs Prof Dr Gul Hassan Walizai, Acting Chancellor of Nangarhar University Prof Dr M Taher Enayat and lecturers for their continuous cooperation and support for this project.

I am also thankful to all those lecturers that encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz, Ahmad Fahim Habibi and Fazal Rahim in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak
CIM-Expert & Advisor at the Ministry of Higher Education
Kabul/Afghanistan, June, 2015
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.org

دیپلوم انجنیر محمد عمر تیموری

در سال 1991 میلادی نظر به نمراتی که داشت از طریق فاکولته انجنیری پوهنتون کابل غرض تحصیلات عالی به کشور چکوسلواکیا فرستاده شد. در سال 1997 با ختم کار دیپلومی که منحیث دیپلوم سال مقام اول را در رشته بازسازی ساختمانهای روبنایی در فاکولته ساختمانی اخذ نمود موفق به



اخذ درجه ماستری گردید.

بعداً در کشور سلواکیا مقیم گردیده در رشته خود مصروف کار های عملی گردید.

بعد از روی کار آمدن حکومت انتقالی در افغانستان بوطن برگشته و در سال 2005 میلادی شرکتی را تحت نام تیموریان - H تاسیس نمود و از تجارب عملی و ارتباطاتی که با شرکت های معروف و معتبر اروپایی داشت، استفاده نموده و زمینه انتقال بعضی از این سیستم های مدرن را به افغانستان مساعد ساخت که امروز از این سیستم های مدرن ساختمانی اروپایی و مواد مربوطه آن در بیش از چهارده ولایات افغانستان استفاده صورت می گیرد. موصوف فعلاً ضمن رهبری شرکت تیموریان - H، آخرین سال تحصیلی خود را جهت اخذ درجه دوکتورا در فاکولته ساختمانی (کوشتسی سلواکیا) سپری مینماید.

دوکتور انجنیر یانه کاتونسکه

در سال 1983 میلادی فاکولته ساختمانی پوهنتون تخنیکی کوشتسی سلواکیا را با اخذ درجه ماستری ختم نموده و نظر به نمرات بلند که داشت بحیث اسیسٹانت در فاکولته ساختمانی باقی مانده و به کار های علمی،



تحقیقاتی و تدریسی خویش می پردازد و با در نظر داشت همین پژوهش های که انجام داد در سال 2002 میلادی موفق به اخذ درجه دوکتورا می گردد. فعلاً هم بحیث استاد عملاً در فاکولته ساختمانی پوهنتون کوشتسی در دیپارتمنت مهندسی ساختمان های روبنایی مصروف تدریس می باشد.

مؤلف چندین آثار علمی و تخنیکی در جمهوری سلواکیا بوده و مقاله های ایشان در چندین مجلات علمی در خارج از سلواکیا به نشر سپرده شده است.