جزوه محوطه سازی

مدرس : عطااله صالحی

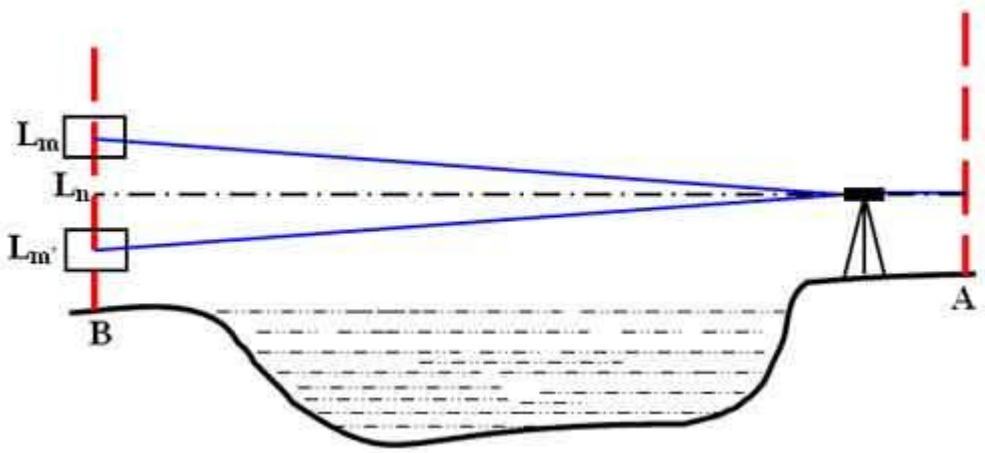
دانشگاه علمی کاربردی صائین قلعه

فهرست:

ردیف	شرح	صفحه	ردیف	شرح	صفحه
۱	نقشه برداری	۳	۲۲		
۲	تعریف نقشه و مقیاس	۵	۲۳		
۳	انواع نقشه برداری	۶	۲۴		
۴	اندازه گیری مساحت	۷	۲۵		
۵	مبانی طراحی شهری	۸	۲۶		
۶	پیشنهادهای کلی در طراحی شهری	۸	۲۷		
۷	لیکا در شیب بندی	۹	۲۶		
۸	شیبندی سرویس ها	۱۰	۲۹		
۹	پلان شیب بندی	۱۱	۳۰		
۱۰	بتن سبک شیب بندی	۱۱	۳۱		
۱۱	محل ناودان	۱۲	۳۲		
۱۲	تعداد ناودان- کف خواب	۱۳	۳۳		
۱۳	شیب بندی و شیبدان	۱۴	۳۴		
۱۴	خاکریزی	۱۵	۳۵		
۱۵	بتن پوکه	۱۶	۳۶		
۱۶	بتن آلومیناتی	۱۶	۳۷		
۱۷	شیب سازی	۱۶	۳۸		
۱۸	کانالهای تاسیساتی	۱۷	۳۹		
۱۹	زهکشی و هدایت آبهای سطحی	۱۷	۴۰		
۲۰			۴۱		
۲۱			۴۲		

نقشه برداری:

نمایش فرم زمین به وسیله نقاط رقوم دار



در زمینهای نسبتاً مسطح و به منظور بررسی فرم آن و مخصوصاً در پروژه های آبیاری زراعی – زه کشی و غیره برای مشخص کردن شکل زمین از یک نقشه رقوم دار بنام Plan Cote استفاده می کنند .

زمین را معمولاً به وسیله میخهای چوبی شبکه بندی نموده و ارتفاع میخها را به وسیله ترازیابی تعیین می کنند فواصل میخها و طول اضلاع شبکه بندی تابع شکل زمین و دقت مورد نظر می باشد و معمولاً بین ۲۵ – ۵۰ متر متغیر است.

در عملیات ترازیابی گاهی لازم است که اختلاف ارتفاع بین دو نقطه واقع در دو ساحل رودخانه یا دره عمقی را که روی آنهم هیچگونه پلی در نزدیکی آن دو نقطه نیست تعیین نمایند در این صورت طریقه مخصوصی برای تعیین اختلاف ارتفاع دو نقطه به کار می رود که در حقیقت نوع مخصوصی از ترازیابی ژئودزی است و طرز عمل به قرار زیر است.

فرض کنیم می خواهیم اختلاف ارتفاع بین دو نقطه A و B واقع در دو ساحل رودخانه ای را تعیین کنیم.

دو ترازیاب در دو ساحل رودخانه مستقر شده و هم زمان با هم ترازیابی را انجام می دهند و متوسط اختلاف ارتفاعی که دو ترازیاب تعیین می نمایند عاری از هر گونه خطای اسبابی و خطاهای مربوط به اثر کرویت زمین و انکسار نور خواهد بود.

معمولاً دو دستگاه بی سیم قابل حمل نیز ارتباط بین دو عامل را برقرار می کند که عملیات آنها همزمان باشد.

پس از انجام ترازیابی دو عامل جای یکدیگر را عوض می کنند و ترازیابی که در ساحل چپ بوده است به ساحل راست می رود و آنکه در ساحل راست بوده است به ساحل چپ می آید .

طرز عمل از روی شکل کاملاً پیداست و برای آنکه از فاصله نسبتاً دور درجات شاخص در داخل دوربین ترازیاب تشخیص داده شود دو علامت مستطیل شکل به ابعاد تقریبی ۱۵ × ۳۰ سانتی متر که می تواند در طول شاخص بالا و پایین رود نصب می شود دو علامت را در مقابل دو تقسیم معلوم و به فاصله یک متر از هم قرار داده و پس از آنکه ترازیاب را در حوالی یکی از نقاط (نقطه A در شکل (مستقر کردیم به شاخص نقطه A قراول رفته و قرائت مربوطه را انجام می دهیم.

سپس به شاخص نقطه B قراول رفته و با کمک پیچ حرکت قائم ترازیاب به علامت بالای شاخص قراولروی می کنیم وتقسیمات پیچ میکرومتری حرکت

قائم را یادداشت می کنیم.

بعد به علامت پایین قراول روی کرده و تقسیم مربوطه را یادداشت می کنیم و بعد حباب تراز را در مقابل درجه تنظیمی قرار داده و قرائت میکرومتر حرکت قائم را می خوانیم. اگر m و 'mو n این قرائت ها باشند واضح است m-m'=a برابر است با تغییر پیچ میکرومتری مربوط به حرکت ترازو وقتیکه خط قراولروی روی شاخص به اندازه فاصله دو علامت تغییر کند و اگر اختلاف m-n=b فرض شود می توان با یک تناسب ساده قرائت مربوط به خط قراولروی افقی روی شاخص B را حساب کرد .

=b/a +mقرائت افقی Ln و قرائت شاخص نقطه B برابر است با مقدار b/a به اضافه قرائت مربوط به علامت پایینی که معلوم است.

خطاهایی که در عملیات ترازیابی داخل می شوند:

-خطای مربوط به انحنای زمین

-خطای مربوط به اثر انکسار خط قراولروی

-خطای مربوط به موازی نبودن سطوح تراز

-ارتفاع – Orthometrique ارتفاع Dynamique

-خطای متوسط کیلومتری – دقت ترازیابی

انواع نقشه برداری

۱- نقشه برداری عام

۲- نقشه برداری خاص

به غیر از ریاضی و فیزیک که مبنای مبحث های مختلف نقشه برداری است، رشته های دیگری از علوم و فنون هستند که بطور مستقیم در کار تهیه نقشه دخالت دارند ، روی این اصل نقشه برداری را به دو مفهوم اصلی و جداگانه تعریف می کنند ، «مفهوم عام» و «مفهوم خاص . «مفهوم عام عبارت از جمیع علوم و فنونی است که در چاپ و تهیه نقشه دخالت دارند که در برابر کلمه کارتوگرافی (cartography) استفاده می شود . مفهوم خاص نقشه برداری عبارت است از یک سلسله اندازه گیریهای طولی (افقی و عمودی) و زاویه ای و انجام محاسباتی برروی این اندازه گیریها و سرانجام ترسیم نتایج حاصله بر صفحه ی تصویر است که این مفهوم در برابر واژه سورویینگ (surveying) استفاده می شود .

مفهوم خاص نقشه برداری یکی از شاخه های نقشه برداری به مفهوم عام را تشکیل می دهد . سایر شاخه های مفهوم عام عبارتند از : نجوم موضعی ، ژئوندی ، فتوگرامتری ، کارتوگرافی ، چاپ و تکثیر

تعریف نقشه : نقشه عبارت است از ترسیم تصویر افقی قسمتی از عوارض زمین (اعم از طبیعی یا مصنوعی) به نسبتی کوچکتر بر روی صفحه تصویر است .

تعریف مقیاس : نسبتی را که بین ابعاد روی نقشه و اندازه های نظیرشان بر روی زمین وجود دارد مقیاس می گویند .فاصله تصویر دو نقطه برروی نقشه پس در حقیقت مقیاس عبارت است از : فاصله افقی همان دو نقطه بر روی زمین طبقه بندی نقشه ها: نظرات مختلفی در مورد طبقه بندی نقشه ها ارائه شده است .عمده این طبقه بندی بر دو محور اصلی قرار دارد یکی طبقه بندی از نظر مقیاس و دیگری طبقه بندی از نظر محتوی .

طبقه بندی از نظر مقیاس : نقشه ها را برحسب مقیاس به چهار گروه تقسیم بندی کرده اند:

- پلان ها با مقیاس های ۱۰۰ تا ۵۰۰

۱-نقشه های بزرگ مقیاس با مقیاسهای ۵۰۰ تا ۵۰۰۰

۲-نقشه های متوسط مقیاس با مقیاس های ۵.۰۰۰ تا ۵۰.۰۰۰

۳-نقشه های کوچک مقیاس با مقیاس های ۵۰.۰۰۰ تا ۵۰۰.۰۰۰

۴-نقشه های جغرافیایی با مقیاس های یک میلیونیم و کوچکتر

طبقه بندی از نظر محتوی : این طبقه بندی شامل نقشه های مسطحاتی ، توپوگرافی ، ثبت املاکی ، آماری ، هواشناسی ، شهرسازی ، تاریخی ، گیاه شناسی ، زمین شناسی ، ژئوفیزیکی ، و غیره است. در رشته های مختلف مهندسی نقشه های مسطحات و توپوگرافی بیشتر از سایر نقشه ها کاربرد دارند.

الف) نقشه های مسطحاتی : این نوع نقشه ها فقط عوارض مسطحاتی را نشان می دهند و موارد استفاده آنها منحصرا درجاتی است که شناخت ارتفاعی زمین مورد نظر نباشد

ب) نقشه های توپوگرافی : در این نوع نقشه ها علاوه بر نشان دادن وضعیت مسطحاتی زمین وضعیت ارتفاعی آن نیز توسط خطوط تراز یا منحنیهای میزان مشخص میگردد. خطوط تراز مقطع سطح خارجی زمین با صفحات افقی متوازی و متساوی الفاصله است ، بنابراین هر خط تراز مکان نقاط هم ارتفاع است .

شاخه های نقشه برداری :در مورد تقسیم بندی فن نقشه برداری به شاخه های مختلف نیز نظرات گوناگونی ارائه شده است. یکی از این نظرات تقسیم بندی آن به دو شاخه (مفهوم) عام و خاص است که شرح آن گذشت . *مفهوم خاص* نیز خود به چند شاخه به شرح زیر تقسیم میشود :

نقشه برداری توپوگرافی : مقصود از آن تهیه نقشه های توپوگرافی است.

نقشه برداری ساختمان: مراد از این شاخه بحث و بررسی درباره نحوه پیاده کردن محور ساختمانها و تاسیسات وابسته به انها و نیز کنترل عملیات ساختمانی است .

نقشه برداری دریاها : این شاخه به بررسی وضعیت کف دریاها و اقیانوس ها و تعیین عمق آب در قسمت های مختلف آن می پردازد.

نقشه برداری ثبت املاکی : مقصود از این شاخه تعیین حدود زمین های شهری و تعیین مساحت آنهاست.

نقشه برداری مسیر : در این شاخه به بررسی روش های مختلف طرح و پیاده کردن مسیرهای راه راه آهن خطوط انتقال نیرو خطوط لوله آب و گاز و نفت می پردازد.

نقشه برداری معدنی (زیرزمینی) : مربوط به عملیات نقشه برداری در تونلها معادن و تاسیسات زیرزمینی است.

نقشه برداری مستوی و نقشه برداری ژئودتیک : در نقشه برداری مستوی میتوان از انحنای سطح زمین صرف نظر کرد. اما در نقشه برداری ژئودتیک انحنای سطح زمین به دلیل وجود خطاهای ناشی از سطح فرض کردن سطح زمین در نظر گرفته میشود.

مساحی : منظور از مساحی نقشه برداری از قطعات کوچک از زمین است که با استفاده از وسایل ساده ای نظیر متر، ژالون، شاقول، گونیای مساحی، قطب نما، شیب سنج دستی، و غیره انجام میگیرد و در ان از حل مسایل ساده هندسی بهره گیری می شود. در مساحی اندازه گیری فاصله نقش اساسی دارد. اخراج عمود بر یک امتداد معین، پیاده کردن خطی به موازات خط دیگر، تعیین یک زاویه بدون استفاده از دستگاه زاویه یاب، پیاده کردن محل یک ساختمان بر روی زمین و بالاخره تهیه نقشه زمین های کم وسعت و تعیین مساحت آنها از نمونه کارهای مساحی است که با استفاده از وسایل ساده فوق انجام می شود.

اندازه گیری مساحت: برای برنامه ریزی و تهیه طرحهای گوناگون (کشاورزی، عمرانی، و صنعتی و غیره) قبلا الزامی است مساحت زمین مورد طرح تعیین شود .تعیین مساحت زمین معمولا همزمان با تهیه نقشه زمین و به دو طریق کلی انجام میشود :

۱ – برداشت با اندازه گیری مستقیم بر روی زمین ۲ –اندازه گیری بر روی نقشه اگر زمین مورد طرح شکل هندسی مشخصی نظیر مثلث، مربع، مستطیل، لوزی، متوازی الاضلاع و یا ذوزنقه داشته باشد، یا اندازه گرفتن اضلاع، اقطار و یا زوایای مناسب و با استفاده از روابط ریاضی مساحت زمین را محاسبه می کنند .اندازه گیری مساحت با دستگاه های پیشرفته زاویه ای و دیجیتالی (توتال استیشن :(با استفاده از دستگاه های توتال استیشن و برنامه های ذخیره شده در این دستگاه ها می توان بطور مستقیم و با برداشت نقاط محدوده منطقه مورد برداشت را مستقیما موقعیت نقاط را براساس مختصات نقاط و یا براساس طول و زاویه ذخیره، مساحت را اندازه گیری نمود. و سپس با تخلیه حافظه دوربین در کامپیوتر و متصل کردن نقاط ذخیره شده در کامپیوتر به یکدیگر نقشه موردنظر را ترسیم کرد .توضیحاتی چند در مورد نقشه های توپوگرافی :نقشه های توپوگرافی به نقشه هایی گفته می شود که علاوه بر شکل مسطحاتی زمین، وضع ارتفاعی آن را به صورت مجموعه ای از منحنی های هم ارتفاع)که به آنها خطوط تراز یا منحنی های میزان گفته می شود) نمایش می دهند . وجود نقشه های توپوگرافی در کارهای راهسازی برای تعیین خط مسیر، خط پروژه و محاسبات مقدماتی حجم عملیات خاکی کاربرد وسیع دارد. در پروژه های مربوط به شهرسازی، روسازی، مزارع بزرگ کشاورزی، منابع زیرزمینی، تهیه نقشه توپوگرافی اولین مرحله کار را تشکیل میدهد. در مسایل نظامی و تاکتیکی و طرح های مربوط به حمله و دفاع برای شناسایی نقاط سوق الجیشی از آنها استفاده های زیادی می شود. بطور خلاصه می توان گفت : تقریبا هیچ برنامه و طرح عمرانی را نمی توان بدون وجود یک نقشه توپوگرافی به مرحله اجرا درآورد (Nivellement) .ترازیابی: مقصود از ترازیابی یا نیمولمان (Leveling)تعیین اختلاف ارتفاع بین دو یا چند نقطه نسبت به یک سطح مبنای معین است که با استفاده از دستگاه های مختلف و یا روش های گوناگون صورت میگیرد .نیمرخ های طولی و عرضی : یکی از موارد کاربری ترازیابی تهیه نیمرخهای طولی و عرضی است .برای طراحی برخی از پروژه های اجرایی مثل ساختمان بزرگراه ها، خطوط راه آهن، خطوط انتقال نیرو، آب، گاز، نفت، تلفن و بطور کلی پروژه هایی که در طول یک خط عملیات اجرایی انجام می شود. (و به آنها اصطلاحا ساختمانهای خطی می گویند) پی بردن به وضعیت ارتفاعی زمین در طول مسیر برای طرح اهمیت اساسی دارد. روی این اصل کوشش می کنند که قبل از اقدام به طراحی این گونه پروژه ها وضع ارتفاعی نقاط مختلف را دقیقا بررسی می کنند و این کار به کمک نیمرخهای طولی و عرضی انجام می شود .

سیستم موقعیت یابی جهانی چیست؟

GPS یعنی سیستم موقعیت یاب جهانی این سیستم تشکیل شده است از یک شبکه ۲۴ ماهواره ای در مدار زمین که توسط وزارت دفاع دولت آمریکا پشتیبانی میشود.

هدف اصلی و اولیه از طراحی GPS ، اهداف نظامی بوده اما از سال ۱۹۸۰ به بعد برای استفاده های غیر نظامی نیز در دسترس قرار گرفت.

GPS در تمام شرایط بصورت ۲۴ ساعت در شبانه روز و در تمام دنیا قابل استفاده می باشد . و هیچ گونه بهائی بابت این خدمات اخذ نمی شود.

GPS چطور کارمی کند؟

ماهواره های GPS هر روز دوبار در یک مدار دقیق دور زمین میگردند و سیگنال های حاوی اطلاعات را به زمین می فرستند.

GPS براساس زمان مقایسه زمان ارسال و دریافت سیگنال توسط یک ماهواره کار می کند . اختلاف زمان مشخص می کند که گیرندهٔ GPS چقدر از ماهواره دور است . حال با اندازه گیری مسافت از چند ماهواره گیرندهٔ GPS میتواند موقعیت کاربر را مشخص نموده حتی روی نقشه الکترو نیکی نمایش دهد.

یک گیرندهٔ GPS بایستی حداقل سیگنالهای ۳ ماهواره را برای تعیین دقیق ۲ موقعیت (طول و عرض جغرافیایی) یک شیء دریافت نماید و سیگنالهای ۴ ماهواره یا بیشتر میتواند ۳ موقعیت (طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع) را نشان دهد.

هم چنین ازGPS میتوان برای اندازه گیری سرعت ، جهت یابی ، جستجو ، مسافرت طولانی ،رفتن به مقصد ، زمان طول و مغرب خورشید و غیره نیز استفاده کرد .

سیستم ماهواره ای GPS.

۲۴ مارهواره در بخش های مختلف فضای زمین در مداری خاص با فاصله حدود ۱۲۰۰۰ مایلی بالای سر ما قرار گرفته است.

آنها با یک سرعت ثابت در حرکتند و در هر ۲۴ ساعت دوبار دور زمین را با سرعتی معادل ۷۰۰۰ مایل در ساعت می گردند.

ماهواره های GPS توسط انرژی خورشید تغذیه میشوند آنها مجهز به باطریهای قابل شارژ اتوماتیک برای زمانهای بارندگی یا خورشید گرفتگی می باشند. yocket booster های کوچک روی هر ماهواره آنها را دریک مسیر پروازی صحیح نگهداری می کنند.

از ماهواره های GPS بیشتر بدانید:

اولین ماهواره GPS در سال ۱۹۷۸ با موفقیت به فضا پرتاب شد.

- درسال ۱۹۹۴ تمامی ۲۴ ماهواره در مدار زمین قرار گرفت.

- هر ماهواره برای ۱۰ سال مأموریت ساخته میشود و پس از طی این زمان حتماً بایستی ماهواره دیگر جایگزین گردد.

- وزن یک ماهواره GPS حدود ۲۰۰۰ پوند (معادل ۹۰۷ کیلو گرم) با ۱۷ فوت عرض (۵/۱۸متر).

- قدرت انتقال آنها هم ۵۰ وات یا کمتر می باشد .

طول جغرافیایی :(λ)

زاویه ای که بین صفحه نصف النهار مبنا و نصف النهار محلی ساخته می شود را طول جغرافیایی آن محل گویند.نصف النهار مبنا زمین را به دو قسمت ۱۸۰درجه ای تقسیم می کند . اگر زاویه ساخته شده در شرق نصف النهار مبداء باشد طول شرقی ومثبت ؛ اگر در غرب باشد طول غربی و منفی گویند.

عرض جغرافیایی :(ϕ)

زاویه ای که امتداد شاغولی یک نقطه با صفحه استوا می سازد را عرض جغرافیایی گویند بنابراین عرض جغرافیایی می تواند از صفر تا ۹۰ درجه شمالی و صفر تا ۹۰ درجه جنوبی با علامت+ برای شمال و – برای جنوب باشد.

بررسی مسائل ایمنی در تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان در مناطق

یکی از مسائل مهم در ساخت و سازه‌های شهری، ایجاد پایداری مناسب در هنگام تخریب،گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان است. عدم رعایت مسائل فنی و ایمنی درتخریب، گودبرداری و ساخت سازه‌های نگهبان باعث تخریب برخی ساختمان‌های مجاور گودبرداری در ساخت و سازهای شهری شده‌است. یکی از متداول‌ترین انواع سازه‌های نگهبان، "دیوارهای توکار" است. در این نوع سازه‌ی نگهبان نیروی فعال خاک به یک دیوار نازک منتقل می‌گردد و دیوار از طریق ستون‌هایی که در فواصل معینی در آن قرار دارد، نیروها را به مهاربند، دستک و پشت‌بند منتقل می‌کند .تکیه‌گاه مهاربند که در خاک قرار دارد به کمک نیروهای رانش مقاوم خاک، در برابر نیروهای مهاربند و در نتیجه نیروهای فعال خاک وارد بر دیواره‌ی مقابله می‌نماید. معمولاً دیوارها از جنس بتن مسلح، صفحه‌های فلزی یا الوارمی‌باشند. آنچه که دراین مقاله بدان می‌پردازیم، پیشنهاد برخی دستورالعمل‌های فنی و ایمنی لازم در اجرای دیوارهای متداول بتنی با پشت بندهای خرپایی است که برای حفاظت گودهای ایجاد شده درمجاورت ساختمان‌های قدیمی‌فاقد عناصرمناسب مقاوم دربرابر نیروهای ثقلی و جانبی اجرا می‌گردد .دراین مقاله عناصری که باید در سازه‌ی نگهبان طرح شوند و همچنین مسائل ایمنی که لازم است در هنگام طراحی پیش‌بینی گردد و نیز دستورالعمل‌های قبل، در حین و بعد از گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان، پیشنهاد و اشکالات عمده و مشترکی که عامل ایجاد تخریب ساختمان‌های مجاور گودبرداری بوده طرح و بررسی شده‌است .

برای ساختمانهایی که تخریب آن مشکلی برای ساختمانهای اطراف نداشته باشد و یا اینکه در اطراف آن ساختمانی نباشد و یا مصالح آن مورد نیاز نباشد،از تخریب یا یک لودر استفاده می کنیم و ساختمان را بدون سبک سازی تخریب می کنیم و بوسیلهٔ کامیون ناخاله ها را بار می زنیم.اما اگر مصالح آن مورد استفاده و دارای ارزش اقتصادی باشد،تخریب آن مهم است و باید طبق اصول تخریب شود.همچنین در مواردی که ساختمان امکان صدمه برای ساختمانهای اطراف داشته باشد.

*مرحله اول

قبل از تخریب یک ساختمان ابتدا باید به سازمانهای ذیربط،شامل سازمان آب،برق،گاز و تلفن،اطلاع داد.بدین ترتیب سازمانهای فوق اقدام به قطع آب ،برق و گاز تا اطلاع ثانوی می کنند.مثلاً شرکت گاز را تا زمانی که نفرات ساکن ساختمان شوند،(زمانی که اسناد تفکیک شده باشد و حداقل یک مصرف کننده در ساختمان باشد)قطع می کند.

شرکت آب،برق را قطع می کند،اما چون برای مراحل مختلف ساختمان سازی به آب نیاز می باشد،با درخواست کنتور جدید،سازمان آب مسکونی با تعرفه جدید که از تعرفه آب مبیشتر است کنتوری در اختیار درخوست کننده قرار می دهد،همچنین برق،که تعرفه و آمپراژ آن فرق می کند.چون در ساختمان سازی،ماشین آلات مختلف از قبیل ماشین آلات بتن ریزی یا بالابرها،با برق معمولی نمی توانند کار کنند و برای مثال نیاز به آمپراژ بالای ۵۰ و برق سه فاز دارند(در حالی که فیوز معمولی ۲۵ آمپر (تک فاز است)بنابراین می بایست از دستگاههای دیزلی استفاده کنیم که ژنراتور تولید کننده برق دارد.

در مورد خطوط تلفن،لزومی ندارد که قطع شود و در زمان تخریب ساختمان سازی می توان از آن استفاده کرد.و همچنین بعد از تخریب تغییر تعرفه ندارد.

*مرحله دوم مرحله بعدی جمع آوری کلیه الحاقات از قبیل کابل برق و کولر و....

*مرحله سوم:مرحلهٔ سبک سازی است به معنای سبک کردن پشت بام با برداشتن لایه های ایزولاسیون با این کاز حدود ۲۰-۳۰ تن از وزن ساختمان کم می شود.

*مرحله چهارم:جمع آوری کلیه عناصر غیر باربر از قبیل :درها،پنجره ها،که آوردن شیشه ها و باز کردن پروفیل پنجره ها

*مرحله پنجم:در این مرحله یک ساختمان داریم که نسبتاً سبک بوده و فقط شامل سقف و اسکلت ساختمان می شود.حال می بایست بر عکس همان روشی که ساختمان را ساختیم،آنرا تخریب کنیم.دیوارهای غیر سازه ای و پارتیشن ها می بایست تخریب شوند(دیوارهای ضخیم ولی در جهت تیرریزی،در واقع کلیه عناصری که بدون آنها هم ساختمان پابرجاست(.

مرحله ششم: در این مرحله ساختمانی باید دیوارهای باربر و سقف داریم .اکنون شروع به تخریب سقف می کنیم،به این ترتیب که مثلاً برای سقف تیرچه و بلوک،بوسیله کمپرسور جاهایی که بلوکها قرار دارند را تخریب می کنیم و بعد از آن با تخریب ستون در شناژهای افقی در طرف آنها با طناب،بوسیله کارگرهایی پائین می آورند.سقف ها را یکی یکی تخریب می کنیم.

شرح تخریب: تخریب توسط کارگر صورت می پذیرد. کارگر باید توسط وسایل ایمنی از جمله کلاه ایمنی، کمربند ایمنی، کفش ایمنی وسایر موارد مقررات ملی ساختمان در مبحث دوازدهم کاملاً حفاظت شود. سپس وسایل مورد نیاز کارگر از قبیل بیل دستی، کلنگ، فرغون، پیک وپتک باید فراهم گردد. تخریب از بالاترین سقف از نظر ارتفاعی شروع می شود. باید مراقب بود کسی زیر سقف نباشد. ابتدا جان پناه سقف و بعد از آن عایق سقف (آسفالت، قیرگونی و غیره) تخریب می شود. حال سقف را تخریب می کنیم، اگر طاق ضربی باشد با همان وسایل ساده تخریب می شود اما اگر سقف بتنی باشد باید با کمپرسور آن را تخریب کنیم. حال نوبت تخریب دیوارهای باربر می باشد و پس از آن تیغه ها تخریب می شوند.

نکته: در تخریب سقف طاق ضربی باید کارگر روی تیرها بایستد و همچنین در تخریب هر نوع سقف حضور جوشکار ضروری می باشد. در تمام مراحل تخریب باید یک کارگر مصالح را آب پاشی کند تا از گرد و غبار جلوگیری شود. در تمامی مراحل تخریب حضور یک خاور خاکبرداری لازم می باشد تا مصالح به درد نخور را به مکانی که توسط شهرداری تعیین می شود منتقل کند. مصالح سالم باید در قسمتی از قبل تعیین شده در کارگاه دپو شوند. این مکان باید دارای زمینی محکم و خارج از محل زیر بنا باشد. استفاده مجدد از این مصالح کاملاً ممنوع می باشد.

در هنگام تخریب، ایمن سازی اطراف ساختمان باید با استفاده از پیاده روهای موقت و تورهای فلزی صورت پذیرد.

در هنگام تخریب باید مواظب املاک اطراف باشیم که باید برای این کار حداقل یک مرحله ویا حداکثر هر سه مرحله ی زیر را انجام دهیم:

۱) ایمن سازی ۲) بیمه ۳) تأمین دلیل

تأمین دلیل شامل نامه ی دادگاه و صدور مجوز تخریب می باشد.

پس از تخریب ملک و رسیدن به زمین باید ۳۰ سانتیمتر از زمین خاکبرداری شود. در این مرحله حضور لودر لازم می باشد. خاکبرداری جهت برداشتن خاکهای نباتی و فرسوده و همچنین تعیین محل چاه ها وچاله ها می باشد.

نکته: آب مورد استفاده در کارگاه باید آب آشامیدنی باشد.نباید به هیچ عنوان از آب آلوده استفاده شود.

نکته: در هنگام تحویل وسایل کارگاه به نگهبان باید آنها را صورت جلسه کنیم. هر نگهبان موظف است گزارش حضور دوازده ساعته ی خود را به نگهبان شیفت بعد تحویل دهد. همچنین نگهبان باید دارای یک دفتر جهت ثبت حضور ناظر، مجری و کارگران باشد.

نکته:کارگاه باید مجهز به سرویس بهداشتی، روشنایی، وسایل حرارتی ایمنی وغیره باشد.

نکاتی در مورد پروانه ی ساختمانی:

۱) پروانه ی ساختمانی مدت اعتبار مشخصی دارد که حداکثر آن سه سال می باشد. اگر کار در این مدت به اتمام نرسد باید مراحل صدور پروانه مجدداً طی شده و پروانه ی جدید اخذ شود.

۲) در صورتی که ساختمان بزرگ باشد، بنابر تشخیص پروانه بیشتر از سه سال خواهد بود که هر سال باید پروانه باید تأیید شود.

در هنگام ترسیم نقشه ی سازه باید مقاومت فشاری خاک را بدانیم و بر اساس آن نقشه طراحی شود که مقاومت فشاری مجاز خاک توسط آزمایشگاه فنی مکانیک خاک تعیین می شود. انجام این آزمایش الزامی است.

نکته: باید قبل از تهیه ی هر نقشه، مهندس مربوطه از زمین مورد نظر بازدید کند.

برخورد به درخت در تخریب: درختان ممکن است مشکل سازه ای یا غیر سازه ای به وجود آورند، در برخورد با آنها اقدامات زیر را انجام می دهیم:

۱) درختان کهن را ریشه کن می کنیم.

۲) اگر ریشه ی درختان قابل دسترسی نبود با استفاده از روش های دیگر آنها را می خشکانیم.

روش های خشکاندن: ۱) سنتی: با استفاده از دوغ ترشیده ۲) مدرن: با استفاده از نفت و گازوئیل

اگر ریشه ی درخت در محدوده ی زیربنا نباشد فقط آن را هرس می کنیم.

اگر در تخریب به چاه ها، چاهک ها، تنوره ها و آبخورها برخورد کردیم:

خاک این موارد از خاک سست تشکیل شده و خاک کنار آنها دست نخورده می باشد. این موارد را با استفاده از شفته ی آهکی پایدارسازی می کنیم. این موارد بیشتر در محله های قدیمی شهرها موجود می باشند.

برای پر کردن چاه ها در محدوده ی زیربنا اگر دارای آب نباشد ویا آب فصلی داشته باشد فرض را بر دارا بودن آب می گذاریم. در این صورت ته چاه را با سنگ های بزرگ و نا منظم پر می کنیم. این کار چاه را پر می کند ولی مانع جریان آن نمی شود چون مانع جریان شدن باعث فوران آب از نقطه ی دیگری می شود. پس از این کار ادامه ی چاه را با قلوه سنگ، بالای قلوه سنگ را با شفته ی آهکی، بالای شفته را می توان با ملات ماسه وسیمان سنگ چینی و سپس بتن ریزی کرد.

اگر چاه، چاه فاضلاب باشد، باید آن را پر نمود که این کار با سیمان ضد سولفات (تیپ V) صورت می گیرد.

در صورتی که چاه خارج از زیربنا باشد باید حداقل ۱.۵متر از فونداسیون فاصله داشته باشد.

دپو مصالح جدید باید به تفکیک صورت گیرد:مثلاً سیمان را انبار می کنیم تا فاسد نشود. آهن آلات راباید بپوشانیم تا زنگ نزنند وهرکدام به یک صورت. وسایل کارگران باید در یک انبار مجزا نگهداری شود.

تحویل مصالح به وسیله ی سرپرست کارگاه صورت می گیرد ویک نسخه از برگه ی تحویل را به نگهبان می دهد.

زهکشی:در مواردی که در یک ساختمان به چشمه برخورد کنیم چه به صورت فعلی و چه به صورت دائمی باید آن را هدایت کنیم. چشمه را باید به پایین ترین نقطه ی ارتفاعی هدایت کرده وبه اصطلاح زهکشی کنیم.

با استفاده از شن رودخانه ای (قلوه سنگ) کف ساختمان را پر می کنیم. سپس با استفاده از آجر یا بلوک و ملات یک دیواره درست می کنیم تا آب به پایین ترین کد هدایت شود. پس از هدایت آب یک چاه حفر می کنیم تا آب زهکشی وارد چاه شود. این کار قبل از فونداسیون انجام می شود تا از نشت ساختمان جلوگیری شود.

نکته:در ساختمان های احداث شده نباید این کار صورت گیرد.

اگر کف ساختمان تخت باشد باید یک شیب مصنوعی ایجاد کرده و همان مراحل را انجام دهیم.

نکته:دلیل استفاده از شن رودخانه ای گردگوشه بودن آن است.

پس از مراحل قبل باید کف را با شن بادامی ونخودی بپوشانیم. البته می توان قبل از ریختن این نوع شن از پوششی مانند نایلون یا فوم برای پر کردن سوراخ ها استفاده کرد. برای سازه های نزدیک دریا باید دور تا دور سازه را با استفاده از دیوار حائل با بتن عایق و همچنین عایق های رطوبتی حفاظت کرد.

سازه‌های نگهبان مشتمل بر سه نوع هستند که "دیوارهای نگهبان وزنی"، "دیوارهای توکار" و "سازه‌های نگهبان ترکیبی" نامیده می‌شوند. در این مقاله دستورالعمل‌های پیشنهادی برای حفظ ایمنی کارگاه درتخریب، گودبرداری و اجرایی سازه‌های نگهبان با عناصر دیوار توکار و پشت بند خرپای فلزی طرح شده، که در بخش‌های بعد به آن می‌پردازیم .

سازه‌های نگهبان با عناصر "دیوار توکار" و پشت بند خرپای فلزی

این سازه متشکل از یک دیوار بتن مسلح است که در فواصل مشخصی در درون آن یک ستون فلزی یا بتنی قراردارد و شبکه‌ی آرماتورهای دیوار بتن مسلح به نحو مطلوبی در درون ستون‌های بتنی مهار و یا به ستون فلزی جوش شده است .ستون‌ها در فواصل قائم مناسب بوسیله‌ی تیرهای بتنی یا فلزی به‌هم متصل شده‌اند. دیوار به وسیله‌ی پشت بند خرپایی درداخل خاک مهارشده و نیروهای فعال خاک وارد برسازه‌ی نگهبان توسط نیروی رانش مقاوم خاک، تحمل می‌شود .پشت بندهای خرپایی در فواصل قائم مناسب توسط عناصر افقی و ضربدری به یکدیگر متصل می‌گردند تا از حرکت جانبی یا کمانش صفحه‌ای آن‌ها جلوگیری به عمل آید .

سازه‌ی نگهبان و عناصر سازهای آن

۱- شمع زیر ستون،

۲- شمع تأمین کننده رانش مقاوم خاک،

۳- ستون خرپای پشت بند،

٤-خرپای سازه‌ی نگهبان،

٥- چاه آب یا فاضلاب ساختمان مجاور،

٦- دیوار توکار،

۷- دیوار مقاوم کننده ساختمان مجاور،

۸- دیوار مرزی ساختمان مجاور،

۹- شمع‌های انتقال نیروی سقف به کف،

۱۰- عمق گودبرداری،

۱۱- فاصله توقف گودبرداری،

۱۲- عنصر ضربدری کاهش دهنده طول کمانش جانبی خرپا،

۱۳- تکیه گاه تأمین کننده رانش مقاوم خاک،

۱٤- عنصر کاهش دهنده‌ی طول کمانش جانبی خرپا،

۱٥- دیواره‌ی گودبرداری،

۱٦- چاه تعبیه شده جهت نصب ستون‌های پشت بند،

۱۷- ساختمان مجاور

الف) پلان سازه نگهبان

ب) نمای سازه نگهبان

ساختمان‌های مصالح بنایی فاقد عناصر مناسب مقاوم در برابر زلزله

منظور از ساختمان‌های مصالح بنّایی در این مقاله، ساختمان‌هایی است که ازمصالح سنگی یا آجری با ملات ماسه سیمان یا ملات دیگری ساخته شده و فاقد کلاف‌های افقی و قائم بوده و مصالح آجر و ملات استفاده شده درآن دارای مشخصات فنی مناسب نبوده، بعضاً دارای سقف دیافراگم صلب یکپارچه نیز نیست. علاوه برآن به دلیل قدمت زیاد، مصالح استفاده شده در آن دچار پوسیدگی، فرسایش و هوازدگی شده‌است. معمولاً اینگونه ساختمان‌ها دارای دیوارنسبی[۳] مناسبی نبوده و ازشالوده منسجم وکافی نیز بهرمند نیستند. دراینگونه ساختمان‌ها سیستم فاضلاب بصورت چاه جذبی بوده و به صورت یک یا دو طبقه ساخته شده‌اند .دربرخی موارد بخشی از دیوارهای مرزی این ساختمان‌ها با ساختمان‌های ساختگاه پروژه مشترک بوده و یا دارای ضخامت کم و یا بازشوهای بزرگ می‌باشد .

مسائل ایمنی کارگاه قبل از گودبرداری

قبل از هرگونه گودبرداری مسائل ایمنی مربوط به تخریب یا گودبرداری ساختگاه پروژه و ساختمان‌های مجاور باید در زمان طراحی و اجرا باید نکات فني و ايمني مد نظر قرارگیرد .

برای خاکبرداری لازم است طرح مرحله بندی مناسب با در نظر گرفتن کلیه‌ی مسائل ایمنی کار تهیه و به مورد اجرا گذاشته شود. یک طرح خوب باید به صورتی باشد که ایمنی کارگاه در هیچ مرحله‌ای تهدید نگردد. مراحل اجرای یک سازه‌ی نگهبان و برخی مسائل ایمنی مهم آن به صورت ذیل پیشنهاد می‌گردد.

مرحله‌ی ۱- پرکردن کلیه‌ی چاههای فاضلاب مجاور گودبرداری درداخل ساختگاه با بتن مگر

مرحله‌ی ۲- حفرچاههای اطراف زمین به منظور اجرای شمع: ایمنی کارگران در برابر ازسقوط اشیاء و افراد به داخل چاه، در برابرتخریب دیواره‌ی چاه درحین حفاری و بعد از آن، خصوصاً درمواقع افزایش رطوبت دیواره‌ی چاه و حفاری درتراز زیرآب زیرزمینی

مرحله‌ی ۳- نصب ستون های پیش ساخته یا درجا دردرون چاه‌ها :ایمنی حمل، جابجایی و نصب .

مرحله‌ی ٤- بتن ریزی پی ستون دردرون چاه: مسائل ایمنی مرحله‌ی ۲.

مرحله‌ی ٥- پرکردن داخل چاهها برای ستونهای پیش ساخته: مسائل ایمنی مرحله‌ی ۲.

مرحله‌ی ٦-مقاوم سازی دیوار مرزی یا اجرای دیوار مناسب پشت ساختمان مجاور، در تراز زمین طبیعی (این دیوار جهت جلوگیری از دوران دیوار مجاور ساخته می‌شود و برروی تیرها یا شناژهای متصل به ستونها اجرا و به عنوان بخشی ازسازه‌ی نگهبان تلقی می‌گردد). ایمنی افراد در سقوط اجسام در موقع دیوارچینی.

مرحله‌ی ۷- خاکبرداری بوسیله‌ی ماشین‌آلات تا فاصله‌ی توقف گودبرداری. ایمنی افراد در برابر خطر حفاری با شیب نامناسب دیواره، دربرابر خطر خاکبرداری محل چاهها ی موجود در ساختگاه، خطر سقوط افراد، اشیاء به داخل گود، خطر عدم رعایت فاصله‌ی توقف مناسب، خطر وجود چاه فاضلاب درفاصله‌ی توقف.

مرحله‌ی ۸- پی کنی و اجرای تکیه‌گاه پشت‌بند در تراز کف گود برای ایجاد رانش مقاوم خاک: ایمنی کارگران در برابر خطر تخریب دیواره‌ی گود.

مرحله‌ی ۹- نصب عضو مورب پشت بند: مسائل ایمنی مرحله‌ی ۳.

مرحله‌ی ۱۰- خاکبرداری فاصله‌ی توقف به روش دستی تا عمق مطلوب (حدود ۱/٥ متر :(ایمنی افراد در برابر خطر سقوط به داخل گود، خطر زه آب به داخل گود، خطر ناپایداری دیواره‌ی گود در اثر وجود چاه در فاصله‌ی توقف .

مرحله‌ی ۱۱- نصب تیرهای افقی در تراز بالایی فاصله‌ی توقف و اجرای دیوار بتنی: مسائل ایمنی مرحله‌ی ۳.

مرحله‌ی ۱۲- آرماتوربندی، قالب بندی و بتن ریزی دیوار سازه‌ی نگهبان: مسائل ایمنی مرحله‌ی ۳.

مرحله‌ی ۱۳- اجرای عناصر مورب و افقی درون صفحه‌ای پشت‌بند: مسائل ایمنی مرحله‌ی ۳.

مرحله‌ی ١٤- اجرای مراحل ۱۰ تا ۱۳تا زمان اتمام کامل گودبرداری و نصب عناصر سازه‌ی پشت‌بند و دیوار توکار.

مرحله‌ی ١٥- نصب عناصر کاهنده طول کمانش جانبی خرپا

مرحله‌ی ١٦- آرماتوربندی، قالب‌بندی و بتن‌ریزی فونداسیون و ایجاد اتصال آن با پشت‌بند خرپایی.

مرحله‌ی ١٧- اجرای اسکلت سازه و سقف طبقه اول

مرحله ۱۸- بریدن خرپای سازه نگهبان و ایجاد اتصال لازم بین آن و سقف سازه

مرحله‌ی ۱۹- مراقبت از مسائل تهدید کننده‌ی پایداری دیواره و ساختمان مجاور در تمام طول مدت گودبرداری وبعد از آن.

قبل ازانجام گودبرداری باید موارد مختلفی را درساختگاه بررسی کرد که این بررسی‌ها به شرح ذیل است :

۱- قبل از تخریب ساختمان ساختگاه پروژه چگونگی اتصال ساختمان‌های مجاور به ساختمان ساختگاه مورد بررسی قرارگرفته و دیوارهای مشترک مرزی، مکان و نحوه‌ی اتصال دیوارهای مرزی به هم، تیرها یا سقف‌های مشترک دو ساختمان مجاور، وجود

بازشوها و نعل درگاه‌ها و لوله‌های دودکش یا داکت‌های تأسیساتی واقع دردیوارهای مرزی، نوع مصالح آجر و ملات، فرسودگی، وجود ترک‌ها در دیوارساختمان مجاور، مورد شناسایی قرارگیرد .

۲-با ساخت سقف‌های ایمن با استفاده از داربست‌های فلزی که بر روی آن به کمک توری‌های مناسب پوشیده شده، قبل از تخریب ساختمان ساختگاه، ایمنی کافی را دربرابر سقوط احتمالی اجسام و مصالح برسقف، دیوار، حیاط و معابر مجاور ساختگاه ایجاد نمود .

۳-قبل از انجام عملیات تخریب در ساختگاه پروژه، چاه‌های فاضلاب موجود درآن راشناسائی وآن‌ها رابا مواد مناسب پر نمود. چنانچه عمق این چاه‌ها بیش ازعمق گودبرداری ساختگاه باشد لازم است این چاه‌ها با مصالح بتن کم مایه یا بتن غوطه‌ای، حداقل تا ۵۰ سانتی‌متر بالاتر از تراز کف گودبرداری پرگردد و سپس روی آن با مواد مناسب دیگر تا سطح زمین پر شود. محل این چاه‌ها باید درنقشه‌های نهایی سازه‌ی نگهبان ترسیم و به عنوان بخشی از شرایط مسأله در طراحی شرایط ایمنی گودبرداری لحاظ گردد .

٤-انتخاب روش تخریب باید با دقت انجام پذیرفته و عملیات تخریب ساختمان ساختگاه پروژه تحت نظارت مهندس ناظرانجام پذیرد. باید درانتخاب ابزارها و تجهیزات تخریب دقت لازم به عمل آید تا درهنگام تخریب برساختمان مجاور نیروهای دینامیکی و استاتیکی قائم یا جانبی وارد نگردد .خصوصاً لازم بذکراست دیوارهای هم مرز با ساختمان مجاور با روش‌ها و ابزارهای بدون ضربه تخریب و برداشته شود .

٥- قبل ازانجام عملیات تخریب در ساختگاه ضرروی است انشعاب‌های تأسیسات مکانیکی و برقی موجود درآن با کسب مجوز از مراجع ذیربط و با نظارت کارشناس فنی مربوطه قطع گردد .

٦-عوامل فنی مسئول در پروژه خصوصاً مهندس مجری و مهندس ناظر نسبت به مراحل مختلف گودبرداری و چگونگی ساخت عناصر پیش ساخته و درجا کاملاً توجیه گردیده و هماهنگی لازم بین مهندسین مجری، ناظر و مهندس طراح برای مقابله با مسائل پیش بینی شده و پیش بینی نشده به عمل آید .

<u>مسائل ایمنی ساختمان‌های مجاور قبل ازگودبرداری</u>

قبل از انجام گودبرداری باید موارد ذیل با ایجاد هماهنگی لازم با مالکین یا ساکنین ساختمان‌های مجاور بررسی و انجام پذیرد .

۱- هشدارهای کافی درخصوص خطرات ناشی ازتخریب به ساکنین ساختمان‌های مجاور داده شود و تمهیدات لازم درخصوص عدم سکونت درفواصل نزدیک مرزگودبرداری را برایشان فراهم نمود. حتی المقدور مکان دیگری را برای سکونت ساکنین ساختمان‌های مجاور پیش بینی و آنجا راخالی ازسکنه نمود. همچنین لوازم و وسایل ارزشمند و سنگین را تخلیه یا به قسمت‌های دیگرساختمان که فاصله‌ی کافی ازمرز گودبرداری دارد منتقل گردد.

۲- باکسب مجوز ازمراجع ذیربط تابلوهای هشداردهنده‌ی لازم برای عدم عبور عابرین و عدم پارک یا عبور خودرو در اطراف محوطه‌ی گودبرداری را درمکان‌های مناسب نصب کرد. حصار کشی مناسب سبک وزن در اطراف دیواره‌ی گودبرداری در فواصل مناسب ایجاد شود و حتی‌المقدور دیوارهای سنگین اطراف گود را قبل از گودبرداری تخریب کرد .

۳- درساختمان‌های مجاور بررسی‌های لازم درخصوص احتمال نشست، ایجاد ترک، حرکت دیوارهای مرزی تغییرشکل‌ها چارچوب درها و پنجره‌ها و یا ریزش سقف به عمل آید و در صورت نیاز دیوارهای جدید از سمت داخل ساختمان درکناردیوار مرزی، مقاوم‌سازی دیوار از طریق اجرای دیوار بتن مسلح و پلاستر سیمانی، اجرای دیوار پرکننده در بازشوهای دیوار مرزی، بندکشی دیوارهای مرزی و نصب شمع‌های مناسب بر زیرتیرهای سقف درمکان‌های مناسب در داخل ساختمان مجاور به اجرا در آید .

٤- قبل ازانجام گودبرداری باید حتی‌المقدورکلیه‌ی چاه‌های فاضلاب واقع درساختمان‌های مجاور شناسایی گردد .چنانچه فاصله‌ی چاه‌های موجود از مرز گودبرداری کمترازعمق نهایی گودبرداری است و تراز آب چاه‌ها بالاتر از تراز نهایی کف گودبرداری است، نسبت به تخلیه‌ی چاه و جلوگیری از ریختن مجدد آب به درون آن‌ها اقدام نمود. چاه‌های فاضلاب واقع دراین فاصله باید با مصالح مناسب پر و در فاصله‌ی دورتر چاه‌های جدید حفر و مسیر لوله‌های فاضلاب منتهی به چاه‌های پر شده مسدود و سیستم جدید انتقال فاضلاب اجرا و فاضلاب به چاه‌های جدید منتقل شود .

٥- باغچه‌های ساختمان مجاور شناسایی و راهکار مناسب برای جلوگیری از آبیاری غرقابی آن‌ها پیدا گردد .

٦- کانال‌ها، جداول، آبروها و تأسیسات انتقال آب و فاضلاب کنارمعابر مجاور گودبرداری شناسایی و چنانچه احتمال زه آب به درون دیوار گودبرداری وجودداری، با ایجاد عایق مناسب آب‌بند گردند .

۷- مسیر عبورکلیه‌ی شریان‌های حیاتی ازقبیل خط گاز، آب، برق فشارقوی یا ضعیف، تلفن، فیبر نوری و اینترنت و... و

مسیرعبور آن درمعابر مجاور گودبرداری با استعلام ازمراجع ذیربط، شناسایی و چنانچه از مجاور مرز گودبرداری عبور می‌نمایند احتیاط‌های ایمنی مضاعفی را پیش‌بینی نمود .

۸- قبل ازهرگونه تخریب و گودبرداری، ساختمان‌های مجاور را دربرابر خطرات مالی و جانی و مسئولیت مدنی و شخص ثالث و . . بیمه نمود .

مسائل ایمنی کارگاه درحین گودبرداری

در هنگام گودبرداری باید موارد ایمنی ذیل به مورد اجرا در آید:

۱- تخریب وگودبرداری تحت نظارت مهندس ناظر یا دستگاه نظارت، توسط مهندس مجری ذیصلاح صورت پذیرد .

۲- بطور روزانه آمارکارگران کارگاه به صورت دقیق با کلیه‌ی مشخصات سجلی، آدرس و تلفن تماس دردفاتر مخصوص ثبت گردد .

۳- درهمه‌ی حال شخصی جهت بررسی وضعیت ایمنی موجود و مراقبت دائم از دیواره‌ی گودبرداری و اعلام هشدار به کارگران جهت فرار از خطر، پناه گرفتن و یا هرگونه عکس‌العمل مورد نیاز گمارده شود. حتی المقدور درکارگاه سیستم آژیر مناسبی جهت اعلام خطر و هشدار به کارگران و ساکنین ساختمان‌های مجاور نصب گردد .

٤- گودبرداری به صورت مرحله‌ای به شکلی که درنقشه‌های اجرایی آمده با استفاده از ماشین‌آلات یا روش دستی انجام پذیرد. هیچگاه خاک‌های محل گودبرداری به یکباره و با استفاده از ماشین‌آلات برداشته نشود. جهت گودبرداری می‌توان طبق شکل(۱) ابتدا قسمتی از خاک تا فاصله‌ی توقف مناسب به وسیله‌ی ماشین‌آلات و سپس خاک‌های فاصله‌ی توقف گودبرداری به روش دستی برداشته شود. دراینگونه موارد قبل از گودبرداری با ماشین آلات چاه‌ها یا گودال‌های احتمالی یا خاک دست‌ریز موجود در ناحیه‌ی توقف گودبرداری باید به خوبی شناسایی و به وسیله‌ی بتن مگر پر شود. وجود چاه فاضلاب درفاصله‌ی توقف گودبرای یکی از عوامل فوق العاده خطرناک درریزش دیواره‌ی گود و آسیب رساندن به ساختمان مجاور می‌باشد. عرض فاصله‌ی توقف و شیب دیواره‌ی آن به عوامل متعددی از قبیل نوع خاک ساختگاه، عمق‌گودبرداری، سطح آب زیرزمینی، نوع و تعداد طبقات ساختمان مجاور و وضعیت دیوار مرزی و وجود یا عدم وجود شناژ های افقی و قائم در آن و مدت زمان عملیات گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان بستگی دارد. درهرحال فاصله‌ی توقف گودبرداری نباید کمتراز یک سوم عمق گودبرداری و شیب دیواره‌ی آن نباید بیشتر از چهار به یک اختیار گردد .

٥- درحین گودبرداری باید روش‌های مرحله‌ای طراحی شده عیناً اجرا گردد درهیچ مرحله‌ای ازگودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان نباید دیواره‌ی گودبرداری برای مدت زمان طولانی رها گردد و سرعت پی‌درپی مراحل انجام کار باید حفظ گردد .

٦- درهنگام گودبرداری و نصب سازه و پس از آن باید بطور مداوم ساختمان‌های مجاور و معابر اطراف مورد بازرسی قرارگیرد. ایجاد ترک یا افزایش ابعاد آن در دیواره، سقف و کف ساختمان‌های مجاور و معابر اطراف و تحت فشار قرارگرفتن یا رهایی از پیش‌فشارهای دربها و چهارچوب‌ها، شکستن یا ترک برداشتن شیشه‌ها، نشست یا تورم خاک، موزاییک یا کف‌پوش روی زمین، دیوار یا سقف، ایجاد صداهای شکستگی عناصر سازه‌ای و غیرسازه‌ای ساختمان مجاور گودبرداری ممکن است به دلیل حرکت زمین باشد. درچنین مواردی باید مسأله به فوریت مورد بررسی قرارگیرد. ضعف عناصری از سازه‌ی نگهبان که می‌تواند در بروز این مسأله مؤثر باشد را شناسایی و نسبت به تقویت سازه‌ی نگهبان ازطریق تقویت آن عناصر یا اضافه نمودن عناصرجدید اقدام نمود .

۷- چنانچه رنگ خاک بخشی از دیواره‌ی گودبرداری تیره‌تراز رنگ بقیه‌ی خاک ساختگاه باشد، می‌تواند نشان دهنده‌ی وجود حفره‌ها یا چاه‌های فاضلاب درحوالی مرز گودبرداری باشد و احتمال ایجاد عدم پایداری درآن نواحی بیشتر خواهد بود. لذا بسته به نوع پدیده‌ی مشاهده شده باید راهکارهای پایدارسازی تکمیلی برای آن ناحیه درنظر گرفت .

۸- چنانچه درطول مدت زمان گودبرداری یا پس از آن درصد رطوبت قسمتی از دیواره‌ی گود افزایش یابد یا آب از بخشی از دیوار به داخل گود زه نماید، نشان دهنده‌ی وجود منبعی است که عامل ایجاد این رطوبت بوده است. احتمالاً وجود چاه‌های جذبی، نشت آب از شبکه‌ی آب یا فاضلاب، وجود باغچه‌های درحال آبیاری، یا عبور آب‌های زیرزمینی از میان لایه‌های درشت‌دانه بوده به نحوی به منبع آب مرتبط است. دراین صورت احتمال کاهش پایداری دیواره‌ی گود زیاد است و باید راهکارهای مناسب درحذف منبع ایجاد رطوبت به کاررود و افزایش فوری ظرفیت سازه‌ی نگهبان بطور موضعی درهمان ناحیه در دستورکار قرارگیرد .

۹- چنانچه درهنگام نصب سازه‌ی نگهبان یا پس از آن یکی ازعناصر سازه‌ای مانند یک دیوار، مهارت پشت بند، تیر، ستون، شالوده‌ی ستون‌ها یا شالوده‌ی تأمین کننده‌ی نیروهای فشارمقاوم و یا عناصرافقی کاهش دهندة طول کمانش جانبی پشت بندها به حالت حدی، کمانش یا گسیختگی خود برسد، نشان دهنده‌ی اعمال نیروهای بیش از ظرفیت سازه‌ی نگهبان است، دراین موارد باید

سریعاً مسأله را بررسی و تقویت سازه‌ی نگهبان به مورد اجرا قرارگیرد .

۱۰- هنگامیکه گودبرداری و ساخت سازه‌ی نگهبان در تراز زیرسطح آب زیرزمینی مدنظر است باید روش‌های گودبرداری و ساخت سازه‌ی نگهبان را متناسب با وضعیت و با درنظرگرفتن روش‌های زهکشی و پایین انداختن تراز آب، شمع کوبی، سپرکوبی و . . .اقدام نمود. حتی‌المقدور باید از روش‌های اجرای دیواردرجا درچنین مواردی صرف نظر نمود. دراینگونه موارد سریعاً افراد ساکن درساختمان‌ها باید ساختمان را تخلیه و دراولین فرصت با درنظرگرفتن کلیه‌ی جوانب احتیاط لوازم ارزشمند و اثاثیه‌ی سنگین از نقاط نزدیک به مرزگودبرداری دور گردد .

۱۱- از استقرار اتاقک، کانکس، محل سکونت یا استراحت نگهبان یا کارگران ویا انبار مصالح در مجاور گودبرداری اجتناب و برای این موارد مکانی که دارای فاصله‌ی مناسب از مرز گودبرداری است، در نظر گرفته شود.

۱۲- سیستم روشنایی کامل برای مکان گودبرداری ساختگاه تأمین شود و در شب کلیه‌ی قسمتهای کارگاه با نور کافی روشن گردد، به نحوی که خرابی احتمالی هر قسمت از سازه‌ی نگهبان یا دیواره‌ی گودبرداری را بتوان از بیرون گود، بخوبی مشاهده نمود.

۱۳- یک خودرو مجهز به لوازم کمک‌های اولیه در محل پروژه آماده باشد تا بتوان در صورت بروز صانحه نسبت به مداوای مصدومین یا انتقال آنان به مراکز درمانی اقدام نمود.

۱٤- حتی‌الامکان در زمان شب و هنگام بارندگی از خاکبرداری در مجاور مرز گودبرداری خودداری گردد .در صورتی که خاکبرداری در چنین مواردی الزام است، خاکبرداری در حضور و نظارت مهندس ناظر انجام گیرد.

۱۵- عملیات جوشکاری، ساخت و نصب سازه‌ی نگهبان توسط کارگران دارای مهارت فنی مناسب انجام پذیرد. همواره حتی پس از اتمام اجرای سازه‌ی نگهبان، تعدادی کارگر دارای مهارت فنی آماده‌ی کار و مجهز به کلیه تجهیزات مورد نیاز جهت نصب یا تقویت عناصر سازه‌ی نگهبان در دسترس باشند.

۱٦- در مواقع بارندگی چنانچه بخشی از دیواره‌ی گود در معرض بارندگی قرار داشته و دیوار توکار سازه‌ی نگهبان در آن قسمت تکمیل نشده باشد، ضروری‌است با پوشش آب‌بند پلاستیکی مناسب تا کف گود تا قسمتی که از نفوذ آب به دیوار و پای آن جلوگیری نماید، پوشانده شود.

مبانی طراحی شهری

جمع آوری اطلاعات اولیه و تجزیه تحلیل مناظر و فضاهای محدوده ی مورد نظر و شناخت چهره شهری:

بدست آوردن و توجه به مشخصه های برجسته در محل مورد نظر ، جمع آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن ،اساس و پایه ی برنامه ریزی شهری را تشکیل می دهد .خصوصیات طبیعی و هویت یک مکان و ارزش و قدمت تاریخی آن و نقش و مفهومی که در آینده خواهد داشت ،در آغاز کار ،بستگی به اطلاعات ،تجزیه و تحلیل و ارزیابی مشخصه های طراحی مناظر طبیعی و چهره ی شهری آن دارد.

در شروع کار ،باید مشخصهات خاص یک مکان به طور دقیق مشخص شود ،این مشخصات ممکن است زیبا یا معمولی یا زشت باشند ، گذشته از این می توانند هویت مخصوص به خود را داشته باشند که باعث ایجاد هماهنگی و یا تضاد و یا تناقض در طراحی شهری می شود.

چهره ی شهر ،روستا و مناظر طبیعی ،مثال هایی بسیار متفاوت از مشخصه های طراحی شهری به شمار می روند.

پیشنهادات کلی در جهت طراحی شهری:

یک شهر درست مثل یک تابلوی ناشی است ،با این تفاوت که به اندازی نصف یک اثر هنری به طراحی آن پرداخته می شود ،و برای نصف دیگر آن می بایست این اثر را مانند یگ گیاه دانست که نسبت به شرایط محیط زیست خود نیاز به قواعد رشد و قوانین دارد. (فریتس شوماخر)

این بدان معناست که طراحی می باید با وضعیت موجود و داده های محل خود را هماهنگ کرده و عملکرد صحیح اجزا و بهترین طرح را در مورد مکان

مورد نظر ارائه نماید.طراحی شهری باید دقیق و واضح جوابگوی طرح های مورد نظر و ارائه شده باشد.طراحی با علم شناخت از کلیه مسائل و بدون تحت تاثیر قرار گرفتن و یا وابستگی باید عمل نماید.طراحی فقط یک سوال تکنیکی و یا هندسی نیست ،بلکه موضوعی است احساسی تفکری که با صبر توام می باشد .

لیکا در شیب بندی

شیب بندی وشیب دادن از مسائل جزئیات واجرایی دقیق بوده که بایستی درست انجام شود . شیب بندی بیشتر جهت حرکت و هدایت آب با ظرفیت کافی در فضاهای خارجی مانند محوطه ، پیاده رو ، حیاط و شیب بندی های کوچک به مانند شیب بندی پشت بام، سرویسهای آبریز چون حمام ، توالت و درمواردی دستشویی و آشپزخانه انجام می گردد.

نحوه حرکت آب بایستی طوری باشد که از مبدأ تا مقصد حرکت وکشش آب و یا فضولات بدون مانع و سریع انجام شود . این درصد شیب جهت هدایت وکشش آب کمتر و برای فضولات بیشتر در نظر گرفته می شود. در هر حال استاندارد شیب برای فضولات حدود ۵ درصد و جهت هدایت آبهای هرز و مشابه ۱ الی ۳ درصد می باشد که اگر این موارد رعایت شود اشکال فنی تراکم وگرفتگی در مسیر پیش نخواهد آمد . به طوری که مشخص است ساختن شیب برای محوطه و مکانهای مختلف در شیب سازی، به طرق مختلف ممکن می باشد، که مهمترین آن ها استفاده ازبتن سبک لیکا می باشد.

ارتفاع شیب بندی با طول شیب متناسب است. یعنی اگر طول شیب تا محل سوراخ ناودانی در پشت بام طویل باشد مقدار بتنی که برای شیب بندی از مبدأ تا سوراخ ناودانی ریخته می شود به مراتب بیشتر و مرتفع تر از قسمتهای شیب با طول کمتر خواهد بود. یعنی ارتفاع شیب به نسبت طولانی بودن ویا کوتاهی طول شیب بستگی کامل دارد. معمولاً انتهای شیب در نقطه سوراخ و ناودانی صفر و در شروع با درصد طول (که در طولهای بلند تا ۳ درصد می باشد) تعیین می گردد و هر چه طول شیب کمتر باشد به همان نسبت درصد شیب آن کم می گردد. مثلاً برای طولهایی تا ۵ متر۳ درصد و طول بین (۲/۵ تا ۳) متر ۲ درصد طولهایی تا ۲ متر ۱.۵ درصد درنظر گرفته می شود. چنانچه طول ذکرشده بیشتر از۵متر‌باشد سوراخ دیگری برای ناودانی پیش بینی می شود. چرا که در موقع بارندگیهای شدید یا خروج آب فراوان وجود سوراخ ناودانی محدود، باعث عدم کشش آب و در نتیجه خسارت خواهد شد. اجرای شیب بندی، حرکت شیب به طرف سوراخ ناودانی می باشد و محل سوراخ به دو صورت تعبیه می گردد:

الف – سوراخ ناودانی در وسط بام یا محوطه : در این حالت به این ترتیب عمل می شود ، طول شیب نقاط محاسبه می شود .

۱-به وسیله کرم گذاری و شمشه و شلنگ تراز یا دوربین نقشه برداری ارتفاع چهار گوشه بام یا محوطه تعیین می گردد .کرم لایه ای از بتن سبک پر مایه است که به عنوان معیار بکار می رود و باید آنقدر سفت تهیه شود که در مراحل مختلف ادامه کار به هم نخورد.

۳- محل سوراخ ناودانی ، کرمی مسطح و نازک گرفته می شود .

۴- بوسیله ریسمان کشیده در بین کرم ها عمل شمشه گیری انجام می شود .

۵- بوسیله ریسمان کشی بین کرمهای کناری و میانی (یعنی سوراخ ناودانی) شمشه گیری جهت قسمت های مختلف شیب انجام می گردد.

۶- فاصله بدست آمده بین شمشه ها که لچکی گفته می شود با بتن لیکا پر می شود . با شمشه کش کردن سطح بین دو شمشه حاصله سطح شیب بدست می آید .

با تکرار موارد ذکر شده در بالا ، سطح شیب بندی بام یا محوطه بدست می آید که آماده مراحل بعدی خواهد بود.

ب : چنانچه ناودانی در گوشه ها و یا در قسمت های میانی و کناری باشد نوع شیب از وسط پشت بام یا محوطه سازی به طرف خارج خواهد بود. که تمامی موارد محاسبه شیب ، کرم گیری ، شمشه گیری و پر کردن فاصله کرمها به همان ترتیب که گفته شد، انجام می گردد .

شیب بندی سرویس :شیب در سرویس خصوصاً حمام به طرف کف شور می باشد و معمولاً محل کفشو در وسط حمام پیش بینی می گردد، چنانچه ابعاد فضا کم باشد، با کم و یا زیاد کردن بتن سبک پشت موزائیک و یا کاشی مورد نظر شیب موردنظر بدست می آید و اگر ابعاد فضا بزرگ باشد، دقیقاً عمل شیب بندی بوسیله کرم گیری و شمشه گیری به طرف کفشو انجام شده و با پر کردن کرم بندی بین شمشه های کف با بتن سبک لیکا ، آماده موزائیک فرش ویا نصب سرامیک می گردد .

بدیهی است چنانچه محل مورد نظر توالت داشته باشد کاسه توالت در محل خود و پایین تر از اطراف نصب می شود . بطوری که پس از فرش کف ، آب به راحتی و سریع سرازیر کاسه توالت گردد .

پلان شیب بندی (Roof Plan)

دید افقی بام را که در آن دیوارهای خارجی بنا (با احتساب قرنیز) و خط مسیر شیب بام به طرف ناودانها و خرپشته ، همچنین فضاهایی که به عنوان نور گیر از قسمت های مختلف بام بیرون آمده ، مشخص می شوند را پلان شیب بندی می نامند .

این پلان وضع پشت بام را مشخص می کند. جهت حرکت سریع آب حاصل از باران ، برف یا شستشوی به طرف آب رو ، برای هر ۵۰ تا ۷۰ متر مربع سقف یک ناودان درنظر می گیریم .اگر مقداربارندگی منطقه کم باشد این متراژ به ۱۴۰مترمربع و در صورتی که منطقه مرطوب و میزان بارندگی سالانه زیاد باشد تا ۷۰ متر مربع کاهش می یابد.

به تناسب آن که از روی سقف استفاده های متفرقه می شود و بر روی آن راه بروند ، حداقل ۱٪ و حداکثر ۳٪ شیب کافی است . این درصد در پلان های شیب بندی با فلش که جهت حرکت و هدایت آب را نشان می دهد ومقدار شیب تعیین شده درکنار خط شیب مشخص می گردد . با روش کدگذاری نیز مقدار شیب تعیین شده در گوشه های مختلف بام نوشته می شود.

بتن سبک برای شیب بندی

بتن سبک، بتنی است که دانه بندی آن از مصالح سبک دانه لیکا باشد . در بام یا محوطه آن را برای شیب بندی و هدایت آب باران به طرف ناودان استفاده می نمایند . این شیب باید در حدود ۱/۵ تا ۲ درصد باشد و بدین طریق انجام میشود که ابتدا محل ناودان را تعیین کرده (نحوه تعیین محل ناودان توضیح داده خواهد شد) و فاصله آن را تا دور ترین نقطه بام اندازه گرفته و ارتفاع دورترین نقطه را با توجه به شیب لازم تعیین می نمایند .ارتفاع لازم را به وسیله

چند رگ آجر ایجاد کرده و ازآنجا ریسمانی تا محل ناودان که ارتفاع آن صفر است می کشند بوسیله این ریسمان شیب بام را تعیین می شود . بعد زیر آن را بوسیله ملات ماسه و سیمان پرمایه به عرض حدود ۱۰ سانتی متر پر می نمایند .

بعد از آن نقاط دیگر نیزبه همین طریق و با همان شیب ریسمان کشی شده و زیر آن را پر می نمایند بوسیله این کار که به آن اصطلاحاً کرم بندی می گویند کلیه قسمت های بام به طرف ناودان شیب بندی می شود آنگاه بین این کرم ها را با بتن سبک پر میکنند هر قدر اجرای این قسمت از لحاظ شیب بندی دقیق تر باشد هدایت آب به طرف ناودان راحت تر بوده و اجراء قسمت های بعدی آسانتر و بهتر انجام می شود و در نتیجه عمر ایزولاسیون بام بیشتر خواهد بود .

سبکدانه لیکا از نوع بسیار معمول و متداول بوده که علاوه بر مقاومت ، دارای وزن کمتر نسبت به انواع دیگر می باشد و هزینه ها را کاهش می دهد.

مشخصات ایده آل عایق حرارتی و صوتی آن نیاز به استفاده از لایه عایق را ازبین میبرد. مواد ترکیبی این بتن حجمی ، وزن بسیار کم نسبت به سنگ معمولی دارا می باشند . این مصالح دارای حفره های فراوان است که در نتیجه حجمی زیاد با وزن بسیار کم نسبت به سنگدانه معمولی ایجاد میکند . مصالح را به صورت درشت دانه و با رعایت مقدار ریز دانه استاندارد و با اضافه کردن سیمان و آب در شیب سازی استفاده میکنند . میزان سیمان مناسب برای هر متر مکعب بتن بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم، بسته به مقدار درصد شیب و نوع بارگذاری محل شیب بندی تعیین می گردد. برای تهیه بتن لیکا دو روش وجود دارد که در هردوی آنها می بایست دانه های لیکا قبل از استفاده مرطوب شوند تا در هنگام اختلاط ، مخلوط حاصل دچار عدم همگنی و جداشدگی سبکدانه نشود . راه اول تهیه بتن به روش معمول با دستگاه میکسر مناسب و سپس انتقال آن به محل شیب یندی یا اختلاط بصورت دستی است . در راه دوم پس از آنکه سبکدانه کاملا خیس شد ، در محل خود در شیب قرار می گیرد و سپس روی آن دوغابی مخلوط از سیمان و ماسه ریزدانه که دارای سیمان حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم برای هر مترمکعب بتن شیب است ریخته شده و سپس صاف میشود .

بهترین محل ناودان

بهترین محل برای ناودان درست در وسط بام یا محوطه می باشد .(محل برخورد اقطار) زیرا فاصله آن نقطه از تمام نقاط دیگر تقریباً به یک اندازه بوده و در نتیجه با توجه به ۲ درصد شیب مورد نیاز بار کلی سقف در همه جا به طور یکسان پخش می شود ولی اگر ناودان درست در وسط ساختمان نباشد و دورتر باشد ، به همان نسبت بار آن نقطه بیشتر خواهد بود . انتخاب محل ناودان درست در وسط بام یا محوطه به علت وجود اتاق ها و سالن ها و اینکه نمی توان از وسط اتاق ها لوله فاضلاب گذرانیده معمولا مقدور نیست .

با توضیحات فوق روشن است که باید برای محل ناودان جایی را انتخاب نمود که نزدیک ترین فاصله ممکن را به تمام نقاط داشته باشد تا بدینوسیله بار بام یا محوطه حداقل شود. ضمناً عبور لوله ناودان در طبقات اشکالی برای اتاق ها و سالن ها و کمد ها ایجاد ننماید .

تعداد ناودان

تعداد ناودان بستگی به بزرگی و کوچکی بام دارد هرقدر سطح بام وسیعتر باشد برای تخلیه آب باران به ناودان بیشتری نیاز داریم به طور کلی تعداد ناودان باید به اندازه ای باشد که آب باران یا شستشو را هر چه سریعتر جمع آوری نموده و به خارج از بام هدایت نماید. برای هرصد متر مربع حداقل یک ناودان لازم می باشد .

کف خواب قطعه ای است فلزی که جنس آن معمولاً از آهن ورق گالوانیزه می باشد و در ساختمان های مهم جنس آن را از مس انتخاب می نمایند . فرم کف خواب کاملاً بستگی به محل مصرف آن دارد . در هر حال به وسیله کف خواب آب باران به ناودان راهنمایی میشود در نتیجه دنباله آن باید تا توی ناودان ادامه پیدا کند . در موقع عایق کاری باید دقت نمود کلیه قسمتهای کف خواب به عایق آغشته شود .

جهت دستیابی به یک سیستم بهینه باید عوامل تاثیر گذار بر آن را از دید معماری و کار بردی ساختمان مورد توجه قرار داد بر اساس این نیازمندی ها می توان پارامترهای مناسب سقف را نظیر مقاومت ، وزن عایق کاری و... به دست آورد از آنجا که در یک سیستم سقف و کف ، عناصر سازه ای (باربر) و عناصر غیر سازه ای (پر کننده ،عایق و....) در کنار هم عمل می کنند توجه توام به ویژگیهای هر دو گروه لازم در میان وزن کم به عنوان یکی از ویژگیهای مشترک در هر گروه مطرح است و نقش تعیین کننده ای در زمان کل اجزای باربر ساختمان دارد.

شیب بندی وشیب دادن

شیب بندی وشیب دادن از مسائل جزئیات واجرایی دقیق بوده که بایستی درست انجام شود . شیب بندی بیشتر جهت حرکت و هدایت آب آن هم به طوری که با کششی کافی بوده باشد برای فضاهای خارجی به مانند محوطه سازی ، پیاده رو سازی ، حیاط سازی و شیب بندی های کوچک به مانند شیب بندی پشت بام، سرویسهای آبریز چون حمام ، توالت و درمواردی دستشویی و آشپزخانه ازویژگی خاصی برخوردارمی باشد .لازم به تذکر است که این اصول در آبریزهای بزرگ به مانند توالت های عمومی ، رختشور خانه های شهرداری ، مجاری آب و مجاری فاضلابها نیز از اهمیت خاصی بهره مند می باشد که هرکدام دارای اجزایی خاص بوده و اما در مجموع به اصول هدایت و نوع شیب بندی و شیب دادن بایستی توجه شود ، که ذیلاً به نکات آن توجه می کنیم :

الف - تئوری شیب : شیب دادن را می توان کلیات شیب سازی دانست و معمولاً در محوطه سازیها به طول حرکت آب به مسیرهایی چون اکو و یا آبگیرها ، قنوات کهنه و کاریزهای خشک شده و بالاخره جوی های بزرگ و کوچک که باعث انتقال آب و فاضلاب از نقاطی به نقاط دیگر می باشد توجه شود .

درصد شیب : نحوه حرکت آب بایستی طوری باشد که از مبدأ تا مقصد حرکت وکشش آب و یا فضولات بدون مانع و هر چه سریعتر انجامشود که این درصد شیب جهت هدایت وکشش آب کمتر و برای حرکت فضولات بیشتر در نظر می باشد . در هر حال استاندارد شیب برای فضولات حدود ۵ درصد و جهت هدایت آبهای هرز و مشابه ۱ الی ۳ درصد می باشد که اگر این موارد رعایت شود اشکال فنی تراکم وگرفتگی در مسیر پیش نخواهد آمد .

شیب سازی : به طوری که از معنی لغت مشخص است ساختن شیب برای محوطه و مکانهای مختلف در پیش بوده و شیب سازی به طرق مختلف ممکن می باشد .

۱- **تسطیح خاک** : هموار نمودن سطوح جهت زمین هایی که خود دارای شیب ملایم می باشند و آماده سازی مراحل بعدی بر روی سطح بدست آمده

جهت زیر سازی ، روسازی ، آسفالت در یک ویا دو لایه .

۲- **بلوک گذاری** : معمولاً در تقسیم خیابان کشی و پیاده رو سازی به هر صورت چه در مکانهای عمومی وچه در فضاهای باز خصوصی مورد استفاده می باشد که ابتدا زیرسازی بلوک در ارتفاع معلوم و وسیله دستگاه ترازیاب (دوربین) و یا شیلنگ تراز و یا شمشه تراز انجام شده و شیب لازم در سطحی هموار ساخته می شود و با استفاده از ملاط ماسه سیمان آن هم با عیار کافی بلوک ها در راستای ریسمان کشیده شده نصب می گردد و سپس دو طرف بلوک های نصب شده با شفته ریزی بتونی مهار می شود و مسیر آماده شده مراحلی چون زیرسازی و رو سازی و در خاتمه آسفالت ریزی و یا موزائیک فرش می شود . باید توجه داشت که اگر محوطه از موزائیک پوشش می گرددعاجهای موزائیک در جهت حرکت آب مانعی بوجود نیاورد تا کشش آب هر چه سریعتر و راحت تر انجام شود .

شیب دادن :چنانچه محوطه فاقد شیب لازم باشد عمل شیب بندی را با بالا آوردن مقدار درصد کافی از مبدأ ، آن هم با مصالح گوناگون چون خاکریزی نخاله ریزی ، بتون ریزی و یا موارد دیگر با حجم لازم که به طور اختصار گفته می شود انجام می دهیم .

خاکریزی : معمولاً ارتفاع خاکریزی تا ۲۵ سانتیمتر و آن هم با اضافه کردن آب به صورت پاشیدن خاک را دو نم ساخته و پهن می کنیم ،سپس عمل غلتک زنی را آنقدر ادامه داده تا این که خاک کاملاً فشرده شود و مقدار تراکم خاک از مقدار صد درصد نیز کمتر شود ، یعنی اگر این مقداربه ۹۵ درصد برسد کار بسیار جالب بوده و حفره های هوا درخاک از بین رفته وخاک دستی ریخته شده از خاک بکر زیرین فشرده تر می شود که مسلماً دارای مقاومتی بیشتر خواهد بود .بدیهی است اگر ارتفاع خاک ریزی بیش از۲۵ سانتیمتر باشد سطح خاک لایه اولیه راغلتک آجدار زده تا پیوند بین دو لایه روئین و زیرین به وجود آید و سپس عمل خاک ریزی را به طوری که شرح داده شد ادامه می دهیم .

قابل توجه : چنانچه خاک از نوع نامرغوب باشد با اضافه کردن گرد آهک و درشت دانه چون سنگریزه و ماسه و مخلوط کردن آنها ،خاک را به صورت گراول (درشت دانه و ریز دانه) در آورده و عمل خاک ریزی را دنبال می کنیم . مسلماً عمل گراول ساختن خاک در تمامی لایه ها باعث مقاومت هر چه بیشتر خاک می شود خصوصاً در لایه انتهایی با بیشتر کردن نوع دانه های شنی اتصال سازی آسفالت را بالایه های زیرین (خاک) بهتر می سازیم .

نخاله ریزی : زمانی که شیب بندی برای حیاط سازی و پشت بام سازی باشد از مصالحی چون خرده آجرهای معمولی و خرده بلوک های سیمانی و یا سفالین می توان حجم شیب بندی را به وجود آورده و حفره های سطوح بدست آمده را با خرده های موجود تسطیح نمود وزیر سازی را جهت اندود ماسه سیمان و بر روی آن موزائیک فرش و یا قیر اندود و آسفالت را مهیا ساخت .باید توجه داشت به علت این که در محوطه سازی حیاط ، مستقیماً زیرسازی در خطر یخ زدن کف می باشد، چنانچه از اضافه کردن ماسهسیمان به مخلوط نخاله استفاده گردد زیرسازی به مراتب بهتر بوده و خطر بلند شدن کف سازی پیش نخواهد آمد .

بتون پو که :این مصالح از نوع بسیار معمول و متداول بوده که علاوه بر مقاومت ، دارای هزینه کمتر نسبت به انواع دیگر می باشد.مواد ترکیبی این بتون تشکیل می شود از سر کف کارخانه آهن گدازی که پس از سرد شدن سر کف از مواد زائد کارخانه به صورت حجمی باد کرده و دارای حفره های فراوان بوده که در نتیجه حجمی با وزن بسیار کم نسبت به سنگ معمولی دارا می باشد . مصالح را خرد کرده به کرده و دارای حفره های فراوان بوده که در نتیجه

حجمی با وزن بسیار کم نسبت به سنگ معمولی دارا می باشد . مصالح را خرد کرده به صورت درشت دانه و با رعایت ریز دانه و با اضافه کردن سیمان و آب در شیب سازی مورد استفاده می باشد . لازم به یاد آوری میباشد.که از سنگ های متخلخل سنگ پایی و یا پوکه سوخته زغال سنگ و کف جوشهای کارخانه های آجر پزی نیز به عنوان مصالح ودانه های ترکیبی برای بتون پوکه استفاده می گردد .

بتون آلومیناتی : چنانچه در بتون گرد آلومینیم اضافه شود و زمان خودگیری بتون در اثر فعل و انفعالات شیمیایی حبابهایی خارج می گردد که نشان دهنده و به وجود آورنده ازدیاد حجم بتون می باشد.این حالت بتون را به صورت سنگ پا با حفره ای در آورده که وزن مخصو ص بتون غیر مسلح را از ۲۲۰۰ کیلو تا ۸۰۰ و یا ۹۰۰ کیلوگرم در متر مکعب کاهش می دهد و در شیب بند یها قسمت های داخلی خصوصاًپشت بام مورد استفاده فراوان می باشد .

شیب سازی : به طوری که مشخص است ارتفاع شیب بندی با طول شیب متناسب بوده ، یعنی اگر طول شیب تا محل سوراخ ناودانی در پشت بام طویل باشد مقدار باریکه برای شیب بندی از مبدأ تا سوراخ ناودانی ریخته می شود به مراتب بیشتر و مرتفع تر از قسمتهای شیب با طول کمتر خواهد بود. یعنی ارتفاع شیب به نسبت طویلی ویا کوتاهی طول شیب بستگی کامل دارد. معمولاً ختم شیب در نقطه سوراخ و ناودانی صفر و در شروع با طول درصد که در طولهای بلند تا ۳ درصد می باشد تعیین می گردد و هر چه طول شیب کمتر باشد به همان نسبت درصد آن کم می گردد. مثلاً برای طولهایی تا ۵ متر۳ درصد و طول بین (۲/۵ تا ۳) متر ۲ درصد طولهایی تا ۲ متر ۱/۵ درصد درنظر گرفته می شود.چنانچه طول ذکرشده بیشتر از۵متر‌باشد سوراخ دیگری برای ناودانی پیش بینی می شود. چرا که در موقع بارندگیهای شدید وجود سوراخ ناودانی معدود دارای عدم کشش آب و در نتیجه خساراتی خواهد بود .

اجرای شیب بندی :حرکت شیب به طرف سوراخ ناودانی می باشد و محل سوراخ به دو صورت تعبیه می گردد .

شیب بندی چهار طرفه: دیواره ای یک نیمه به اندازه تقریبی (۲/۵ × ۲/۵) متر به ارتفاع دو رج چیده می شود . وسط و مرکز این کار را کرمی به ارتفاع ۲ سانتیمتر گذارده . از این کرم به گوشه های ریسمان کشیده که شیب مورد نظر بدست می آید .

راستای ریسمان شیبدار شمشه گذارده می شود و با خاک دو نم سطح شمشه شیبدار گرفته می شود . شمشه آهنی و یا چوبی از راستای شمشه گرفته شده خارج می گردد. متن شمشه ها با خاک دونم پرمیشود و سطح پر شده بوسیله شمشه آهنی و یا چوبی شمشه کش میگردد و شیب چهار طرفه به وجود می آید .

کانالهای تأ سیساتی

در ساختمان های وسیع که دارای زیر بنای زیادی می باشد مکانهایی به عنوان کانالهای عمودی تأسیساتی ساخته می شود که ازاین مسیرکلیه لوله های برق رسانی ، کابل های برق و آنتن ، لوله های آب سرد و گرم رفت و برگشت ، لوله های فاضلاب و هواکش و خلاصه لوله های آب باران و در مواردی کانال های کولر نیز با ظرفیت و گنجایش کافی پیش بینی و ساخته می شود که مسیر آنها در نقشه های ساختمانی و تأسیساتی مشخص می باشد. این کانال ها تا پشت بام جهت استفاده لوله های آب باران ، هواکشها و کانال های کولر که کولر آن ها در پشت بام نصب می باشد ادامه می یابد . باید توجه داشت که در مناطق سردسیر برای جلوگیری از یخ زدن آبروها شیب بندی
سقف به طریقی پیش بینی می شود که آبروها در قسمت آفتاب گیر بام قرار گیرند .

درصد شیب به تناسب آن که از روی سقف استفاده های متفرقه می شود و بر روی آن راه بروند ، حداقل ۱٪ و حداکثر ۳٪ شیب کافی است . این درصد در پلان های شیب بندی با فلش که جهت حرکت و هدایت آب را نشان می دهد ومقدار شیب تعیین شده درکنار خط شیب مشخص می گردد . با روش

کدگذاری نیز مقدار شیب تعیین شده در گوشه های مختلف بام نوشته می شود .

زهکشی و هدایت آبهای سطحی به محلهای مناسب

زهکشی فرآیند خارج کردن آب سطحی اضافی و مدیریت سفره آب زیرزمینی کم عمق از طریق نگه داشت و دفع آب و مدیریت کیفیت آب برای رسیدن به منافع دلخواه اقتصادی و اجتماعی است، در حالی که محیط زیست نیز حفظ شود.

زهکشی در گذشته‌های دور

زهکشی کشاورزی، بنا به عقیده سازمان خواربار و کشاورزی جهانی، نه هزار سال پیش در بین‌النهرین آغاز شد. در آن هنگام لوله به کار برده نمی‌شده بلکه به احتمال زیاد از سنگ و سنگ‌ریزه و شاخ و برگ گیاهان بهره‌گیری می‌شد. اولین لوله‌های زهکشی حدود چهار هزار سال قدمت دارند. در اروپا، اولین زهکشی زیرزمینی حدود دو هزار سال پیش نصب شده‌است. در کتابی که در حدود سه هزار سال پیش در چین نگاشته شده، نقشه‌هایی از سیستم زهکشی مشاهده می‌شود. هرودت، در حدود ۲۴۰۰ سال قبل،اشاره‌هایی به کاربرد زهکشی در درّه نیل دارد. زهکشی مدتی در جهان به فراموشی سپرده شد تا اینکه در ۱۵۴۴ در انگلستان دوباره زندگی جدیدی یافت. اولین تنبوشه ساز سفالی در ۱۸۴۰ در انگلستان به کار گرفته شد. در آمریکا زهکشی لوله‌ای در دو سدهٔ پیش آغاز شد.

زهکشی در گذشته‌های نزدیک

زهکشی زیرزمینی به شیوهٔ امروزی اولین بار در سال ۱۸۱۰ میلادی در انگلستان به کار گرفته شد و بتدریج به سایر نقاط اروپا رفت. با اختراع تنبوشه ساز سفالی (۱۸۴۰)، روند توسعه زهکشی در اروپا تسریع شد.

زهکشی در اوایل دهه ۱۹۶۰، با پیدایش لوله پلاستیکی با دیواره صاف و نازک، سپس با ابداع لوله‌های کنگره‌دار شتاب قابل ملاحظه‌ای یافت. در حوالی سال ۱۹۷۰ استفاده از ماشین‌های زهکشی آغاز شد و شتاب بیشتری به توسعه زهکشی زیرزمینی داد. کاربرد فرستنده و گیرنده‌های لیزری، دقت در کنترل نصب زهکش‌ها را افزایش داد.

زهکشی در ایران

احداث اولین شبکه‌های نوین آبیاری و زهکشی در دهه ۱۳۱۰ در جنوب کشور صورت گرفت و اولین زهکش روباز با استفاده از ماشین در حوالی سال ۱۳۳۵ در شاوور خوزستان ساخته شد. در سال‌های ۱۳۴۱ و ۱۳۴۲ اولین شبکه زهکشی زیرزمینی با استفاده از لوله‌های سفالی در دانشکده کشاورزی دانشگاه جندی شاپور (شهید چمران) واقع در ملّاثانی (رامین) اهواز در وسعتی حدود ۵۰۰ هکتار با نیروی کارگری به اجرا در آمد. در همین سال‌ها بود که اولین ماشین زهکشی وارد کشور شد. اولین طرح بزرگ زهکشی به وسعت ۱۱۰۰۰ هکتار در هفت تپه به اجرا درآمد. سپس زهکشی اراضی شرکت کشت و صنعت کارون و همزمان با آن زهکشی اراضی آبخور سد وشمگیر در گرگان آغاز شد. دشت‌های مغان، دالکی در بوشهر، زابل، میان‌آب، بهبهان، طرح‌های هفت‌گانه توسعه نیشکر در خوزستان از جمله طرح‌های بزرگ دیگری هستند که اجرای آنها به اتمام رسیده است.

تخلیه آب های سطح راه

آب موجود در خاک بستر موجب کاهش مقاومت خاک و در نتیجه کاهش قدرت باربری سیستم روسازی می شود که باید این آب کنترل و دفع شود . آب ناشی از بارندگی معمولا به ۳ بخش تقسیم می شود . بخشی از آن در سطح رو سازی جاری شده و به جوی ها و زمینهای پست اطراف راه جریان پیدا می

کند . بخشی دیگر به علت وجود درزها و ترک های لایه رویه به داخل سیستم روسازی نفوذ کرده و باعث افزایش میزان رطوبت خاک بستر روسازی می شود , و بالاخره بخشی دیگر آب ناشی از بارندگی تبخیر می شود که معمولا مقدار آن در مقایسه با مقداری که جریان پیدا می کند و یا قسمتی که در روسازی نفوذ می کند کم است.

در طرح روسازی ها باید با انتخاب شیب های عرضی مناسب و آب بندی کردن سطح رویه سعی شود که حتی الامکان تا انجا که ممکن است قسمت اعظم آبهای سطحی ناشی از بارندگی جریان یافته سریع تر سطح روسازی را تخلیه کند و مقدار آب کمتری در سیستم روسازی نفوذ کند. جوی ها و کانال های کناره های راه باید به طور صحیح و اصولی طرح و ساخته شوند تا اینکه آب تخلیه شده در آنها به سهولت جریان پیدا کرده و داخل سیستم روسازی نشود . طرح صحیح جوی ها با نتخاب صحیح شیب طولی , سطح مقطع و عمق مناسب برای آنها امکان پذیر است . در طرح جوی ها باید دقت شود که همواره بالاترین سطح آب در آنها از پایین ترین قسمت روسازی پایین تر باشد . در غیر این صورت آب درون جوی ها به داخل روسازی نفوذ کرده و سبب خرابی روسازی خواهد شد. دید کلی

آب جاری یا آبی که از چشمه‌ها خارج می‌شود، نباید از روی یک ناحیه ناپایدار حرکت کند. وجود آب در سطح دامنه ، علاوه بر نقش فرسایشی ، به راحتی می‌تواند به داخل دامنه نفوذ کرده و به سرعت بر ناپایداری آن بیافزاید. دور نمودن آب از سطح دامنه و جلوگیری از نفوذ آن ، مخصوصا در مورد دامنه‌هایی که بطور بالقوه ناپایدارند، از مهمترین روشهای مهندسی دستیابی به پایداری است.

اهداف زهکشی :

۱-جمع آوری و خارج کردن املاح اضافی ۲-جمع آوری آبهای سطحی ناشی از روان آب ،که این مساله بیشتر در مناطق مرطوب کاربرد دارد و لازم به ذکر است در مناطق مرطوب کانالهای سطحی زهکش را بصورت عریض میسازند.۳-ایجاد تهویه مناسب در محیط خاک ریشه ۴- بهبود کارایی ماشین آلات (مخصوصا کشاورزی) ۵ -استحکام بخشیدن به ساختمان خاک و

فواید زهکشی:

از فواید زهکشی میتوان جلوگیری از وقوع سیل ، به زیر کشت بردن اراضی جدید، زودتر گرم شدن خاک در فصل بهار ، شروع زودتر عملیات کشاورزی ، کیفیت و کمیت بهتر محصولات ، شستشوی املاح اضافی و بهتر شدن وضعیت مسائل بهداشتی را نام برد .در تعریفی جامع تر از این فواید میتوان گفت فواید زهکشی به شرح زیر است .

۱-کنترل و جلوگیری از ماندابی شدن ، ۲.کنترل و جلوگیری از شورشدن اراضی ، ۳.کنترل فرسایش ، ۴.کنترل سیل ، ۵.حفاظت محیط زیست ، ۶.سلامت عمومی و بهداشت ، ۷.جلوگیری از راکد شدن آب و ایجاد بوی تعفن و نامطبوع در محیط مزرعه ،۸.حفاظت از ابنیه و تاسیسات عمومی و ۹.توسعه روستایی و امنیت غذایی

معایب زهکشی :

۱-شستن و خروج بعضی از املاح مفید خاک به همراه املاح مضر ۲- هزینه بر بودن مطالعه و اجرا ۳-ازبین بردن اکوسیستم طبیعی منطقه به علت کم کردن رطوبت و نتیجتا غیر قابل زیست شدن آن منطقه برای بعضی از موجودات مانند پرندگان به علت کم شدن رطوبت ۴- ازبین رفتن علفهای طبیعی منطقه ۵- اشغال بخشی از زمین زراعی و تقسیم زمین به قطعات جداگانه ۶- افزایش خطر آتش سوزی

منشاء زه آب:

زه آب ممکن است ناشی از بارندگی ، ذوب برف ، آب آبیاری ، جریانات سطحی و نشت زیر سطحی از اراضی مجاور ، سریز و طغیان رودخانه ها، نشت از کانالهای آبیاری و صعود سطح ایستابی باشد.

در نواحی مرطوب بارندگی های مداوم ؛ در نواحی سردسیرتغذیه ناشی از ذوب برف و در نواحی سردسیر تغذیه ناشی از ذوب برف و در نواحی خشک ونیمه خشک ، آبیاری طغیانهای فصلی ، آبشویی اراضی و صعود سطح ایستابی ، منشآ اصلی زه آبها به دشمار میروند.با توجه به موارد ذکر شده ، عواملی چون روش آبیاری (ثقلی - تحت فشار)، فیزیوگرافی (توپوگرافی، شکل زمین)، شبکه آبراهه ، عمق لایه نفوذ ناپذیر ،لایه بندی خاک، ویژگیهای هیدرودینامیکی خاک (نفوذ پذیری سطحی ، هدایت هیدرولیکی) و خصوصیات شیمیایی خاک(شوری ،کسر آبشویی ، قلیائیت)بطور غیر مستقیم بر زهدار شدن اراضی موثرند.

انواع سیستم های زهکشی :

از دیدگاههای متفاوت ، زهکشها را به انواع مختلفی تقسیم بندی می نمایند .در صورتی که نوع زه آب از نظر سطحی یا زیر سطحی مورد توجه باشد ، زهکشها را به دو دسته زهکشهای سطحی و زیر سطحی تقسیم بندی می نمایند . در شرایطی که سازه های زهکشی مورد توجه باشند ،زهکشها را به دو دسته زهکشهای روباز و زهکشهای لوله ای(زیر زمینی) تقسیم بندی می نمایند که در مورد اخیر زهکشی قائم (چاه زهکش)را نیز در بر میگیرد. توجه به این نکته ضروری است که زهکشهای روباز علاوه بر زه آبهای سطحی ،پروفیل خاک را نیز زهکشی می نمایند.هر سیستم زهکشی دارای اجزایی است که بسته به نوع سیستم ،ابنیه ابی متفاوتی را شامل میشود.

سیستم زهکشی سطحی : برای مناطق مرطوب بیشترین کاربرد را دارد و به خاطر اینکه بارندگی در سطح زمین تجمع پیدا میکند ، این سیستم بصورت کانالهای عریض و کم عمق(شبکه نهرهای قابل گذر) بکار میرود بطوریکه ماشین آلات هم میتوانند براحتی از روی آن حرکت کنند.

سیستم زهکشی زیرزمینی: بصورت کانال روباز عمیق تا عمق حدود ۲ متر و یا لوله گذاری زیرزمینی است . زهکشی زیر زمینی بصورت عمودی نیز میتواند باشد (حفر چاه) لوله های زهکش زیر زمینی بصورت قطعه قطعه می باشند که یا بصورت ساده است و یا بصورت نرو مادگی .

انواع زهکش:

۱-روباز ۲- لوله ای

) Mole drian3-لانه موشی (۴-عمودی (چاه) ۵-زهکش حائل

زهکش روباز : کانال با مقطع معمولا ذوذنقه ای شکلی است .

درکانال زهکشی به مراتب بیشتر از کانال آبیاری است .free board

نکته : کانال زهکشی در گودی و کانال آبیاری در ارتفاع است .

زهکش های لوله ای :

این زهکشها در سه نوع یافت میشوند :

الف : تن بوشه ای (سفالی) ب: پلاستیکی پ: سیمانی ، این لوله ها با قطرهای مختلفی تولید میشوند و معمولا روی لوله مشبک است .

لوله های سفالی معمولا در قطر های ۵، ۶.۵،۸،۱۰،۲۰ سانتی متر و طول ۳۰ سانتی متر تولید میشوند. حسن این لوله این است که در برابر واکنش شیمیایی آب مقاوم است .

لوله های سیمانی معمولا به قطر ۱۰،۱۵،۲۰ سانتی متر و طول ۳۰ سانتی متر موجود است . باید توجه داشت در خاکهای سولفات دار باید در ساخت این لوله ها از سیمان ضد سولفات استفاده شود

لوله های پلاستیکی (پلی اتیلن و پی وی سی)به دو صورت صاف و موجدار تولید میشوند . در شرایط مساوی قطر لوله موجدار را باید ۲۰ درصد بیشتر از طول لوله صاف گرفت که این مساله به خاطر بوجود آمدن افت ناشی از موجهای لوله است .طول این لوله ها تا ۱۰۰ متر میرسد .

زهکش لانه موشی : شبیه زهکش لوله ای (یک نوع تونل زیر زمینی) که از عبور یک جسم مخروطی شکل در خاک بوجود میآید .این نوع زهکش معمولا در مناطقی بکار میرود که مواد آلی آن زیاد است و برای یک فصل زراعی کاربرد دارد.

زهکش عمودی : بصورت چاه عمل میکند و چنانچه تعداد چاهها در یک منطقه بیشتر باشد اثر زهکشی بیشتر است .ضمنا در این نوع زهکشی می بایست آب جمع شده در چاه مکش شده و به محل مناسبی انتقال یابد.به عمل تخلیه آب از چاه زهکشی را دیواترینگ (Dewatering) گویند.

زهکش حائل : بیشتر برای جدا کردن دو قطعه زمین بکار میرود تا آبی که از اراضی مجاور میآید وارد اراضی مورد نظر نشود . عمق این نوع زهکشها معمولا در حدود ۲ تا ۲.۵ متر است و جهت کانال عمود بر آب زیر زمینی می باشد.

خاکها به دو دسته تقسیم می شوند:

۱- خاکهای با واکنش ۲-خاک های بی واکنش

خاکهای با واکنش خاک هایی هستند که پس از تثبیت با آهک و عمل آوردن به مدت 28روز در گرمای ۲۰ درجه سانتیگراد بیش از ۳/۵ کیلوگرم افزایش مقاومت از خود نشان می دهند.خاکهایی که افزایش مقاومتشان پس از اختلاط با آهک و عمل آوردن کمتر از ۳/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد،خاکهای های بدون واکنش نامیده می شوند.با اضافه کردن آهک خاک می توان میزان تورم خاک را از ۷ تا 8درصد به۰/۱ درصد کاهش داد.برای تعیین مقاومت برشی خاکها از آزمایش برش سه محوری و برای تعیین چسبندگی خاکها از آزمایش فشار تک محوری استفاده می شود.برای ارزیابی مقاومت خاکهای تثبیت شده با آهک از آزمایش نسبت باربری کالیفرنیا استفاده می شود.

ثبیت خاک با سیمان:

سیمان یکی از موادی است که از آن برای تثبیت خاکها و مصالح سنگی استفاده می شود.هچنین برای تثبیت رویه های شنی و بهسازی آنها برای آمد و شد های بسیار زیاد به کار می رود.معمولا هر نوع خاک نظیر شن و ماسه و خاکهای ماسه ای و خاکهای لای دار و خاکهای رس با حد روانی کم را می توان با استفاده از سیمان تثبیت کرد ولی خاک آلی، به هیچ وجه مناسب برای تثبیت با سیمان نیست.میزان سیمان لازم برای تثبیت خاک های ریز دانه بستگی به خواص خمیری خاک دارد.هر اندازه خاکی درصد ریزدانه بیشتری داشته باشد و یا خمیری تر باشد درصد سیمان بیشتری برای انجام عمل تثبیت لازم خواهد بود.حدود تقریبی سیمان لازم برای تثبیت خاکهای ریزدانه بین ۷ تا ۲۰ درصد وزن خشک خاک می باشد.

سیمان یکی از مناسبترین مواد برای اصلاح خاکهای ریز دانه در بستر راههایی است که میزان رطوبت آنها نسبتا زیاد باشد.مقدار سیمان لازم برای تثبیت خاکهای ماسه ای به درجه تخلخل خاک تثبیت شده بستگی دارد.عوامل دیگری که در میزان سیمان مورد نیاز موثرند عبارتند از : درصد شن و درصد مواد ریز دانه.

خاکهای شنی تثبیت شده با سیمان برای لایه های اساس و زیر اساس هر نوع راهی قابل استفاده می باشد.میزان سیمان لازم برای تثبیت خاکهای شنی بین ۲ تا ۶ درصد وزن خاک متغیر است و بستگی به درصد مواد ریزدانه دارد.مقاومت فشاری اینگونه خاکها در حالت تثبیت شده خیلی زیاد و بین ۷۰ تا ۱۴۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع می باشد..

تثبیت خاک با قیر:

تثبیت خاک با قیر برای خاکهای درشت دانه و شنی که مقدار ریز دانه آنها خیلی زیاد و خواص خمیری آنها نیز کم است مناسب می باشد.خاکهای ریزدانه با خواص خمیری زیاد برای تثبیت با قیر مناسب نیستند.بطور کلی قیر های مایع مناسب برای تثبیت خاکهای ریز دانه هستند.میزان متوسط قیر برای تثبیت خاکهای ریز دانه حدود ۴ تا ۸ درصد وزن خاک است.در مورد خاکهای ماسه ای ، ماسه همراه با مقدار کمی ربزدانه به خوبی با قیر تثبیت می شود.مقدار مواد ریزدانه در خاکهای ماسه ای نباید از ۲۵ درصد تجاوز کند.

تراکم خاک:

عملی است که طی آن حفره های موجود در میان ذرات از بین رفته و از حجم فضای خاک در اثربارگذاری کاسته می شود.کوبیدن و متراکم کردن خاک توسط انواع غلتک ها صورت می گیرد.

انواع قیر:

قیر یا بصورت طبیعی از معادن قیر استخراج می شود یا از پسمانده تبخیر نفت خام بدست می آید.قیر طبیعیا در سنگهای قیر یافت می شود و یا از دریاچه های قیر بدست می آید.قیر طبیعی در اثر تبخیر روغن های سبک و نفت خامی که از منابع نت زیرزمینی به طرف بالا نفوذ می کند و در مجاورت هوا و تابش آفتاب قرار می گیرد بوجود می آید.

انواع قیر نفتی:

۱- قیر خالص : قیر های نفتی خالص از پسمانده پالایش نفت خام در برجهای تقطیر بدست می آید.در حین تقطیر نفت خام روغن های سبک تر در درجه حرارت پایین تر تبخیر شده و با بالا رفتن درجه حرارت روغن های سنگین تر از ان جدا می شوند.آنچه که در این برجها باقی می ماند، قیر خالص می باشد.

۲- قیر های دمیده: این نوع قیر ها از دمیدن هوای داغ به قیر خالص در مرحله آخر عمل تصفیه بدست می آید.قیرهای دمیده حساسیت کمتر نسبت به تغییرات درجه حرارت دارند.لذا در حرارت های بالاتر خیلی بهتر است قیر اولیه حلات سخت خود را حفظ می کنند.در راه سازی از قیر های دمیده برای پر کردن ترک های رو سازی و همچنین حفرات و فضاهای خالی زیر دالهای بتنی استفاده می شوند.

۳- قیر های محلول : قیر محلول یا قیر مخلوط از حل کردن قیر های خالص در روغنهای نفتی نظیر ب-ن-ز-ی-ن،نفت،گاز یا نفت کوره بدست می آید.هر اندازه تعداد روغن های نفتی در قیر محلول بیشتر باشد، روانی آن بیشتر و کند روانی آن کمتر خواهد بود.نوع روغن نفتی مورد استفاده در قیر های محلول در سرعت گرفتن آنها تاثیر دارد.اگر از ب-ن-ز-ی-ن برای حل کردن قیر خالص استفاده شود،قیر مایع بدست آمده را قیر تند گیر گویند و اگر از نفت برای حل کردن قیر خالص استفاده شود قیر مایع حاصل را کند گیر گویند.هرگاه از روغن های سنگین تر نظیر نفت گاز یا نفت کوره استفاده شود، در محلول حاصل قیر دیر گیر گفته می شود.

آزمایشات قیر:

۱- آزمایش درجه نفوذ : این آزمایش برای تعیین سختی نسبی قیر های خالص و قیر های دمیده بکار می رود.طبق تعریف درجه نفوذ یک قیر مقدار طولی بر حسب دهم میلیمتر است که سوزن استانداردی با شکل معین در مدت ۵ ثانیه تحت اثر وزنه 10گرمی در قیر مورد آزمایش که درجه حرارت آن ۲۵ درجه سانتیگرا د است فرو رود.درجه نفوذ کمتر نشاندهنده سخت تر بودن قیر و درجه نفوذ بیشتر نشان دهنده نرم تر بودن قیر است.

۲- آزمایش کند روانی : این آزمایش برای تعیین خاصیت روانی قیر ها در درجه حرارت های بالا صورت می گیرد.

۳- آزمایش درجه اشتعال : درجه اشتعال قیر ها درجه حرارتی است که وقتی گرمای قیر به آن درجه می رسد با نزدیک کردن شعله ای به سطح آزاد قیرسطح آن آتش می گیرد.انجام این آزمایش از آن جهت مهم است که با تعیین درجه اشتعال یک قیر حداکثر درجه حرارتی را که در آن می توان قیر را

بدون خطر آتش سوزی کرد بدست می آید.

۴- آزمایش تعیین درجه نرمی قیر : بمنظور مقایسه حساسیت قیر ها نسبت به تغییرات درجه حرارت آزمایش تعیین درجه نرمی انجام می شود.

انتخاب نوع قیر برای مصارف روسازی:

اگر درجه حرارت متوسط سالیانه منطقه ای زیاد باشد باید از قیر کند روان تری برای ساختن روسازی آسفالت استفاده کرد.هر اندازه تعداد و وزن وسائل نقلیه بیشتر باشد باید از قیر کند روان تری برای ساختن مخلوط های قیری استفاده کرد.هر اندازه تخلخل سطح بیشتر باشد باید از قیر محلول کند روانتری استفاده کرد.بهتر است در مناطق آب و هوای سرد و خشک از قیرهای محلول و در آب و هوای مرطوب با مصالح سنگی مرطوب از امولسیون قیر استفاده کرد. از مخلوط کردن قیر در آب به کمک یک ماده امولسیون ساز، امولسیون قیر بدست می آید.

آسفالت :

مخلوط های قیری که به نام آسفالت موسومند از اختلاط قیر و مصالح سنگی بوجود می آیند. آسفالت ها انواع مختلفی دارند و از آنها برای ساختن لایه های رویه اساس و زیر اساس و روسازی راهها استفاده می شود.بطور کلی به دو قسمت تقسیم می شوند:آسفالت های سرد و آسفالت های گرم

-آسفالت سرد : به مخلوطی از مصالح سنگی و قیر محلول یا قیر خالص اطلاق می شود.که اختلاط مصالح آن در درجه حرارت محیط صورت می گیرد.در بعضی مواقع ممکن است فقط نیاز به گرم کردن قیر باشد ولی مصالح حرارت داده نمی شود.این نوع آسفالت یک لایه نازک رویه آسفالتی است که برای راههای فرعی و راههای اصلی و خیابان ها که میزان تردد در آنها کم است به کار می رود.مصالح سنگی به کار رفته بایستی تمیز، سخت و بادوام بوده و از شن و ماسه شکسته یا سنگهای کوهی تهیه شود.طبق آیین نامه بایستی اندازه دانه های بزرگتر مصالح حداکثر ۱۲ میلیمتر باشد چون در غیر این صورت سطح آسفالت بیشتر از حد زبر شده و در اثر تردد وسایل نقلیه سر و صدای زیادی ایجاد می شود.

قیر مناسب برای تهیه آسفالت سرد قیر های خالص با درجه نفوذ زیاد قیر های محلول و امولسیون قیر می باشد.

آسفالت های سرد شامل ۳ نوع می باشند:آسفالت سرد، پیش اندود ، آسفالت سرد پرودمیکس

آسفالت گرم : ترکیبی است از مصالح سنگی مرغوب خوب دانه بندی شده با حداقل فضای خالی و قیر خالصی که سطح دانه ها را اندود کرده و آنها را به یکدیگر چسبانده است.آسفالت گرم در کارخانه و در دمای ۸۰ تا ۱۷۰ درجه سانتیگراد تهیه شده و در همین درجه حرارت در سطح راه پخش و کوبیده می شود.مصالح سنگ بتن آسفالتی شامل مصالح ریز دانه ، درشت دانه و گرد سنگ (فیلر) می باشند.

گرد سنگ یا فیلر به مصالحی اطلاق می شود که از الک نمره ۲۰۰ عبور کرده و حداکثر قطر آن کوچکتر از ۰/۰۹ میلیمتر می باشد.مهمترین نقش فیلر در بتن آسفالتی این است که سبب افزایش عمق روسازی و ازدیاد مقاومت آن در برابر تاثیر های آب بر افزایش قدرت باربری ، کاهش تغییر شکل بتنی، افزایش مقاومت فشاری و برشی لایه می شود.

قیر مصرفی در بتن آسفالتی باید از نوع قیر خالص با درجه نفوذ بالا باشد که از تقطیر مستقیم مواد نفتی حاصل می شود.بطور کلی قیر با درجه نفوذ کمتر برای محورهایی با ترافیک سنگین و آب و هوای گرم و خشک و قیر با درجه نفوذ بیشتر برای ترافیک سبک با آب و هوای سرد توصیه می شود.

افزایش استقامت بتن آسفالتی با افزایش نسبت درصد قیر مصرفی تا رسیدن استقامت به یک مقدار حداکثر ادامه یافته و پس از آن با افزایش قیر از استقامت

بتن آسفالتی بشدت کاسته می شود.

اجرای یک لایه بتن آسفالتی یا آسفالت گرم شامل مراحل زیر است:

۱- آماده کردن سطح راه : لایه آسفالتی ممکن است بر رویه یک لایه آسفالتی یا بتنی و یا یک لایه غیر آسفالتی مانند قشر های شنی ساخته شود.در این حالت باید بستر کار از هر گونه مواد خارجی مانند گل و لای و گرد و خاک پاک شده و سطح راه عاری از مصالح شل و کنده شده باشد.

۲- اندود نفوذی یا پرمیکت : در مواردی که لایه بتن آسفالتی بر روی یک لایه غیر آسفالتی ساخته می شود،باید سطح غیر آسفالتی موجود قبل از اجرای لایه بتن آسفالتی قیر پاشی شود.این قشر نازک قیر به نام اندود نفوذی یا پرمیکت معروف است.

۳- میزان قیر مصرفی با توجه به تخلخل قشر اساس بین ۰/۸ تا ۲ کیلوگرم در مترمربع تاخیر می کند.اجرای اندود نفوذی باید در مواقعی انجام شود که هوا بارانی و مه آلود نبوده و سطح راه خشک و دارای رطوبت جزئی باشد.

اندود سطحی یا تک کت : لایه نازک از امولسیون قیری یا قیر خالص با درجه نفوذی زیاد یا قیر تند گیر که بین دو لایه رویه یا توپکا و لایه آستر یا بیندر قرار گرفته تا دو لایه آسفالتی به خوبی به یکدیگر بچسبد که به آن اندود سطحی یا تک کت گفته می شود.مقدار این اندود همواره بین ۰/۲ تا ۰/۶ کیلوگرم در متر مربع متغیر می باشد.

انواع آسفالت

سیل کت :

به نوعی آسفالت حفاظتی با ضخامت کم اطلاق می گردد که به منظور بهبود راه آسفالته(اعم از آسفالت گرم یا آسفالت سطحی یا انواع دیگر آسفالت) و نیز غیر قابل نفوذ نمودن آن در مقابل نزولات جوی نظیر برف و باران و غیره بکار برده می شود. سیل کت شامل پخش یک لایه قیر مخلوط با امولسیون قیر توأم با مصالح و با بدون پخش مصالح باشد.

پریمکت :

اندود نفوذی به منظور آماده نمودن سطح راه شنی جهت بخش قشر آسفالت آنجام می گرددقیر پریمکت که در سطح راه شنی پخش می گردد در داخل خلل و فرج آن نفوذ نموده و علاوهبر تحکیم سطح راه شنی سبب تسهیل چسبندگی قشر آسفالت به بدنه راه می گردد.

تک کت :

پخش یک لایه بسیار نازک امولسیون قیر روی سطح آسفالتی یا بتنیبهمنظور آغشته نمودن سطوح مزبور و ایجاد و چسبندگی با قشرآسفالتی که متعاقباً روی آن پخش می شود اندود سطحی و یا تک کت نامیده می شوند.

لکه گیری :

هر گاه در راهها بر اثر فشار ترافیکی و خرابی جسم راه آسفالت سطح راه خراب شده وبا به شکل موزائیکی درآمده باشد بوسله دستگاه کاتر آسفالتهای خراب شده را بصورتشکلهای منظم خارج نموده و چنانچه زیرسازی نیز دچار آسیب دیدگی شده بود نسبت بهاصلاح آن نیز اقدام می کنیم سپس سک لایه تک کت ریخته و با آسفالت مرغوب رویه رامرمت می نمائیم.

حریم راه :

با توجه ببه نوع راهی که طراحی و احداث گردد حریم در نظر گرفته می شود .منظور ازحریم مقدار زمینی است که از دو طرف راه برای مقاصد خاصی اختصاص می یابد این مقاصدرا می توان بطور خلاصه بشرح ذیل ذکر نمود:

۱- ایجاد میدان دید وسیعتر برای رانندگان

۲- ایجاد تسهیلات جهت تعریض راه در آینده با توجه به افزایش ترافیک

۳- جلوگیری یا کاهش خطرات ناشی از انحراف خودروها از جاده ((با جلوگیری از احداث ساختمان با هر گونه بنا در حریم))

گاردریل :

نوعی جدا کننده که از جنس ورق گالوانیزه برای حفاظ در راهها استفاده می شود که در اتوبانها، نقاط پرتگاه، گردنه ها و قوسها نصب می شود تا از تصادفات و اتفاقات ناگوار در هنگام رانندگی جلوگیری شده یا عوارض آنها کمتر شود.

نیوجرسی :

نوعی جدا کننده بتنی می باشد که در ارتفاع مختلف از قبیل یک یا دو متری ساخته میشود که در بزرگراه ها جهت جلوگیری از دور زدنها و خلاف رانندگان متخلف و ایجادامنیت و جلوگیری از اتفاقات ناگوار و تصادفات و در بعضی موارد ورود و خروج و هدایت ترافیک و جلوگیری از نور چراغهای روبرو ایجاد می شود.

چشم گربه ای :

همانگونه که خط کشی در هنگام روز و شب راننده را در مسیر حرکت راهنمایی نموده وبه او در انتخاب خط مسیر ایمن کمک می کند، چشم گربه ای نیز که در انواع مختلف یساخته می شود وظیفه هدایت راننده را در خطوط مختلف ترافیکی))لاینهای ترافیکی)) رادر شب بعهده دارد. چشم گربه ایها خصوصاً در قوسها، محل پیاده روها و جاده های دارای چند خط ترافیکی کاربرد گسترده ای دارند.چشم گربه ایها با بازتابش نور چراغهای خودرو در شب رؤیت شده و راننده را در مسیرایمن هدایت میکنند.

زهکشی و درواسیون :

نفوذ آب به لایه های زیر سازی موجب تخریب راه می گردد بنابراین همواره تلاش میشود تا از نفوذ آبهای سطحی به زیرسازی جلوگیری شود برای تحقق این امر روشهای مختلفیوجود دارد که به کمک آنها آب را از لایه دفع یا از نزدیک شدن آبهای جاری به راهجلوگیری می کنند زهکشی و درواسیون از جمله این روشهاست.

آسفالت رودمیکس :

از اختلاط مصالح سنگی با قیر مایع در سطح آماده شده را بدون گرم کردن مصالح سنگیساخته می شود از مزایای این نوع مخلوط استفاده از مصالح سنگی در کنار راه ریسه یادر نزدیکی های انبار شده می باشد مصالح سنگی آسفالت مخلوط باید از سنگ یا شن شکستهیا شن و ماسه رودخانه ای و یا مخلوطی از آن دو تهیه شده باشد این مصالح بایستی سخت،مقاوم و تمیزباشند که بوسیله مخلوط کننده ای نظیر گریدر و یا لودر و یا هر وسیلهمناسب دیگر در کنار راه تهیه می شود.

آسفالت گرم :

عبارت است از مخلوطهای مصالح سنگی با قیر خالص که در کارخانه آسفالت با درجهحرارت معین طبق مشخصات تهیه و با توجه به فاصله حمل مشخص که مجاز می باشد آماده شدهو بوسیله فینیشر بر روی سطح راه پخش و کوبیده می شود.

بیندر :

بیندر بتن آسفالتی می باشد که با سنگ شکسته از مصالح رودخانه ای یا کوهی تهیه میشود و مصالح سنگی آن دارای دانه بندی ۲۵-۰ میلی متر و ۱۹-۰ میلی متر می باشد بیندربصورت یک لایه طبق ابعاد و ضخامت هایی که در نقشه مشخص شده بر روی سطوح آماده شدهراه پخش می گردد البته در مواردی که ضخامت قشر آسفالت زیاد باشد با توجه به دانهبندی انتخاب شده ممکن است در یک لایه یا بیشتر اجرا شود.ضمناً لایه بیندر بر اساسطراحی روسازی جاده محاسبه و مشخص می گردد.

توپکا :

بتن آسفالتی است که از مصالح رودخانه ای یا مصالح سنگ کوهی تهیه می شود و مصالحسنگی آن دارای دانه بندی ۱۹-۰ میلی متر می باشد و جهت پوشش لایه نهائی بتن آسفالتبکار می رود که به آن اصطلاحاً رویه می گویند و ضخامت این لایه را بر اساس طراحیروسازی جاده محاسبه و مشخص می گردد.

بیس :

بیس قشری است که مصالح سنگی و یا مخلوطی از مصالح سگی و مواد چسبیده با مشخصاتفنی معین و به ضخامت محاسبه شده می باشدکهبر روی بستر ۵۰-۰ میلی متر و ۳۸-۰ میلی متر و ۲۵-۰ میلی متر می باشدکهحداقل ۵۰٪ مصالح ماندهروی الک شماره ۴ باید شکسته و ارزشماسه ای آن بیشتر از ۳۵ باشد این قشر بایدقابلیتتحمل بارمحوری و همچنین زهکشی راه را داشته باشد.

ساب بیس :

ساب بیس قشری از مصالح سنگی با مشخصات فنی معین و به ضخامت محاسبه شده می باشدکه بر روی بستر روسازی راه بمنظور تحمل بارهای وارده از جانب قشر اساس قرار می گیرداین قشر معمولاً ااولینلایه از ساختمان روسازی را تشکیلمی دهد.

و ضخامت آن نیز بر اساس طراحی روسازی راه محاسبه و تعیین می گردد.مصالحآن دارای دانه بندی ۵۰-۰ میلی متر و ۴۸-۰ میلی متر و ۲۵-۰ میلی متر می باشد.

ردایلینگ : به نوعی قیر پاشی سطح راههای شنی اطلاق می گردد که بمنظور تحکیم و تثبیت سطح شنیراه و نیز غبار نشانی بکار برده می شود راههای شنی که به این روش قیر پاشی می شوندپس از مدتی سطح شنی آنها مبدل به یک سطح پایدار گردیده که در برابر نفوذ آب مقاوممی باشد قیرهای مورد مصرف آن عبارتند از ۷۰ mc-و 250-mcو ۷۰ sc-و ۲۵۰-

غلتک ها و ماشین آلات آسفالت کاری

مهمترین مسئله در راهسازی میزان دانسیته و مقاومت لایه های راه میباشد این مقادیر باید درحد مطلوب باشد تا سطوح مختلف جاده در اثر تنش های وارده ناشی ازعبور بار تغییر شکل نداده و بتواند تحمل جذب وانتقال بار را از لایه های بالاتر به پایین تر داشته باشد براین منظور باید لایه های مختلف راه را تاحد قابل قبولی متراکم نمود.

غلتک چرخ فولادی : این غلتک سه نوع می باشد:

غلتک چرخ فولادی ۳ چرخ

غلتک چرخ فولادی تاندوم

غلتک چرخ لاستیکی

چرخ فولادی سه چرخ تاندوم :این غلتک برای کوبیدن خاکهای دانه ای شن و ماسه و سنگشکسته مناسب می باشد.همچنین از این غلتک برای اتو کردن خاکهایی که قبلا با غلتکهای پاچه بزی کوبیده شده اند.توانایی تراکم این نوع غلتک برای متراکم کردن ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر خاک در ۸ بار حرکت رفت و برگشت می باشد.از این علتک می توان برای متراکم کردن خاک در شیب های تا 12%نیز استفاده کرد.

غلتک چرخ لاستیکی: این غلتک در دو نوع یافت می شود:
غلتک چرخ لاستیکی سبک وزن ، چرخ های کوچک ، غلتک چرخ لاستیکی سنگین وزن با چرخ های بزرگ
این نوع غلتک قابلیت متراکم کردن خاک با عمل ورز دادن می باشد.غلتک های چرخ لاستیکی سبک برای متراکم کردن و کوبیدن خاکهای ماسه ای، رسها، لای های یا مخلوطی از آنها بکار می روند.غلتک چرخ لاستیکی سبک خاک را تا ضخامت ۲۰ سانتی متر و غلتک چرخ لاستیکی سنگین خاک را تا ضخامت ۶۰ سانتی متر متراکم می کند.

نمود تراکم عبارتست از ازدیاد دانسیته خاک ازطریق نزدیک کردن ذرات و دانه های خاک به یکدیگر که معمولا با خارج کردن هوا ازفضاهای خالی بین ذرات خاک انجام میگیرد متراکم کردن خاک باعث اضافه شدن مقاومت خاک کم شدن قابلیت تغییر حجم کم شدن قابلیت نفوذپذیری خاک میگردد میزان تراکم پذیری خاک به دانسیته اولیه خاک خواص شیمیایی و فیزیکی خاک (نظیر توزیع دانه بندی چسبندگی وغیره) درصد رطوبت نوع و میزان نیروی متراکم کننده دارد.

* انواع غلتکها

انواع غلتکها عبارتند از

۱-غلتکهای پاچه بزی FOOT ROLLERS TAMPING FOOT ROLLERS- SHEEPS

۲- غلتکهای شبکه ای GRID MESH ROLLERS

۳- غلتکهای ارتعاشی VIBRATORY MESH ROLLERS

۴-غلتکهای فولادی صاف SMOOTH STEEL DRUM

۵- غلتکهای پنوماتیک PNEUMATIC ROLLERS

۶-غلتکهای کفشک دار ROLLERS SEGMENTED PAD

۷-بولدوزرهای متراکم کننده SOIL COMPACTORS

عوامل عریان شدن در روسازی آسفالتی

جدا شدن قیر از سطوح مصالح سنگی معدنی در حضور آب پدیده جدیدی در مهندسی بزرگراهها نمی‌باشد. این پدیده به دفعات از زمانی که روسازی‌های آسفالتی به وجود آمده، مشاهده گردیده است. تا اینکه اخیراً مهندسی با نتایج کاملاً عدم رضایت بخشی ناشی از عریان شدن که مقصر واقعی قیر با کیفیت ضعیف باشد مواجه گردیدند، اما ندرتاً آزمایشات انجام شده روی قیر از چنین نتیجه‌گیری حمایت نمودند. از آنجایی که عریان شدن به عنوان یک مشکل مشخص گردید، بسیاری مطالعات، صدها مقاله و بحث فنی برای حل آن اختصاص داده شد. هنوز عریان شدن در بسیاری از نواحی اتفاق می‌افتد. هدف این مقاله مشخص نمودن بعضی از عوامل عریان شدن و راههای پیشنهادی جهت کاهش بروز آن می‌باشد. گرچه عریان شدن در همه انواع روسازی‌های آسفالتی ممکن است اتفاق بیفتد، بعضی از اصول بحث شده فقط برای مخلوطهای آسفالتی گرم کاربرد دارند.

با بیان ساده عریان شدن، شکست پیوند چسبندگی بین سطح مصالح سنگی و قیر می‌باشد. معمولاً عریان شدن از زیر لایه آسفالتی شروع می‌شود و به سمت بالا حرکت می‌کند تا ساختمان روسازی ضعیف شود. زیرا با ترافیک ترکها ظاهر می‌شوند و در مراحل پیشرفته روسازی شروع به خرد شدن می‌کند و عامل اصلی آن آب است.

مکانیزم عمل به این ترتیب است که آب بین لایه نازک قیر و سطح مصالح سنگی دست می‌یابد و از آنجایی که سطح مصالح سنگی جاذبه بیشتری نسبت به آب دارند تا به قیر، پیوند چسبندگی شکسته می‌شود.

اتصال قیر و سنگدانه‌ها با نیروی جاذبه بین مولکولهای غیرمشابه که آنها را محکم به هم می‌چسباند حاصل می‌شود. چسبیدن یک ماده به ماده دیگر پدیده‌ای سطحی است. چسبندگی به تماس نزدیک دو ماده و جاذبه دو طرفه سطوح آن بستگی دارد.

چندین تئوری چسبندگی برای تشریح پیوند یا عدم پیوند قیر به کانیهای مصالح سنگی پیشنهاد شده است. براساس عمومی‌ترین تئوری پذیرفته شده، چسبندگی انرژی آزاد روی سطح سنگ که انرژی آزاد روی سطح مایع (قیر یا آب) را جذب می‌کند، به وجود می‌آید. این انرژی آزاد همچنین کشش سطحی نامیده می‌شود. برای امکان نزدیکترین تماس بین قیر و سطح مصالح سنگی، قیر باید توسط گرم شدن، امولسیون نمودن یا مخلوط شدن با حلالهای نفتی به صورت مایع درآید. توانایی قیر مایع شده به ایجاد تماس نزدیک با سطوح مصالح سنگی، قدرت پوشش مصالح نامیده می‌شود. قدرت پوشش قیر به مقدار زیادی با ویسکوزیته آن کنترل می‌شود. اگر همه شرایط یکسان باشد، ویسکوزیته کمتر، قدرت پوشش بالاتر را به همراه دارد. توانایی مصالح سنگی برای تماس کامل با یک مایع، توانایی پوشش شدن نامیده می‌شود.

قیر عملاً جاذبه‌ای برای آب ندارد، از طرف دیگر، بیشتر مصالح جاذبه هم به قیر و هم به آب را دارند. بنابراین اگر یک لایه نازک آب روی سطح مصالح باشد، قیر ممکن است به راحتی ذرات مصالح را بپوشاند، اما به سطح آن نخواهد چسبید، مگر اینکه قیر جانشین لایه نازک آب شود.

قیر همچنین ممکن است ذرات سنگ پوشیده با غبار را بدون چسبیدن به آنها بپوشاند. لایه غبار از تماس قیر با سطح سنگ جلوگیری می‌کند. حتی اگر

مصالح سنگی خشک باشند، ذرات غبار ممکن است حفره‌های ریزی در لایه نازک قیر ایجاد نمایند که اجازه می‌دهد آب از آنها بگذرد.

در مورد قیرهای امولسیونی باید اذعان داشت که هر دو نوع قیرهای امولسیونی آنیونیک و کاتیونیک می‌توانند خصوصیات چسبدگی و عمل آوری داشته باشند (با توجه به نوع مصالح). تجربه نشان داده است که امولسیونهای آنیونیک (با بار منفی روی ذرات قیر) بیشتر مناسب استفاده با مصالح سنگی که بارهای سطحی مثبت دارند می‌باشند. بالعکس امولسیونهای کاتیونیک (با بار مثبت روی ذرات قیر) بیشتر مناسب مصالح سنگی که دارای بارهای سطحی منفی هستند می‌باشد. در کاربرد قیرها امولسیونی آنیونیک یا کاتیونیک، ته نشست اولیه ذرات قیر یک واکنش الکتروشیمیایی است، اما پیوند اصلی مقاومت بین لایه نازک قیر و مصالح سنگی بعد از، تبخیر آب امولسیون و آبی که ممکن است روی سطح مصالح سنگی باشد، ایجاد می گردد. همچنین بافت سطحی مصالح، پوکی و خصوصیات جذب آنها روی چسبندگی قیر به مصالح سنگی اثر می گذارند. مصالح سنگی با سطح صاف به خوبی مصالح سنگی با سطح خشن، لایه نازک قیر را نگه نخواهند داشت. ذرات متخلخل که قیر را جذب می کنند بهتر از مصالح سنگی با سطح صاف لایه نازک قیر را نگه خواهند داشت. مصالح سنگی متخلخل قیر بیشتری نسبت به مصالح غیرمتخلخل نیاز دارند.

انواع عریان شدن

عریان شدن زمانی که پیوند بین قیر و مصالح سنگی با آب شکسته شود، اتفاق می‌افتد. به علت کامل خشک نشدن، آب ممکن است روی سطح مصالح یا داخل خلل و فرج سنگدانه‌ها باشد یا ممکن است از منابع دیگری بعد از اجرا آب نفوذ کرده باشد. حداقل به ۶ روش به شرح زیر ممکن است پیوند بین قیر و مصالح سنگی شکسته شود:

۱- به شکل ذرات ریز و پایدار در آمدن

علت عریان شدن تحت عنوان خود به خود خرد شدن و به شکل ذرات ریز و پایدار درآمدن.

۲- تفکیک

جدا شدن قیر از سطح مصالح سنگی توسط لایه نازک آب بدون شکست واضح و قابل دید در لایه نازک قیر است که نهایتاً لایه نازک قیر می‌تواند کاملاً از مصالح سنگی جدا شود.

۳- جابجایی

این امر هنگامی است که چسبندگی قیر به سطح مصالح سنگی توسط آب ضعیف شود. در این نوع عریان شدن، آب آزاد از طریق نفوذ در پوشش قیری به سطح سنگدانه‌ها راه می‌یابد. شکست ممکن است از پوشش ناکافی سنگدانه‌ها هنگام مخلوط کردن آسفالت در کارخانه آسفالت یا گسیختگی لایه نازک قیر باشد.

٤- گیسختگی لایه نازک

این پدیده نیز یک روش عریان شدن است که در واقع می‌توان آنرا اولین گام در عریان شدن نامید. گسیختگی لایه نازک قیر روی ذرات مصالح سنگی

عموماً بعلت اعمال تنشهای ناشی از ترافیک ایجاد خرابی در لبه‌ها و گوشه‌های تیز که پوشش قیر در آنها بسیار نازکتر است، اتفاق می‌افتد.

۵- فشار آب حفره‌ای

این فشار عاملی برای تشدید عریان شدگی می‌باشد. در مخلوطهای آسفالتی با فضای خالی زائد، آب ممکن است آزادانه از میان فضاهای خالی مرتبط داخلی عبور کند. ترافیک ممکن است درصد فضای خالی روسازی را کاهش داده، مسیرهای عبور بین فضاهای خالی را ببندد و آب را محبوس نماید. به علت جریان ترافیک و عبور مکرر آب، فشار آب حفره‌ای به حدی می‌رسد که عریان شدن قیر از سطح مصالح سنگی را ایجاد می‌نماید.

٦- جریان آب هیدرولیکی

این جریان بیشتر از لایه‌های سطحی روسازی‌های آسفالتی و در قسمت زیرین لایه اعمال می‌شود. وقتی که روسازی اشباع باشد، چرخهای وسیله نقلیه آب را به درون روسازی از جلو تایرها فشار می‌دهند و آن را از پشت تایرها به بیرون می‌مکند. این حرکت آب به عریان شدن مصالح سنگی کمک می‌کند. همچنین غبار و ماسه و سنگدانه‌های رها شده در جاده نیز ممکن است با آب باران مخلوط شده و خراشیدگی لایه نازک قیر را تسریع بخشند.

علت عریان شدن

به طور کلی فقط یک علت برای عریان شدن وجود دارد: آب بین لایه نازک قیر و سطح مصالح سنگی راه یابد و جانشین قیر به عنوان پوشش مصالح سنگی شود. آب به چند طریق ممکن است به سازه روسازی برسد. از میان آنها می‌توان به آب درون یا روی مصالح سنگی که کاملاً خشک نشده‌اند، زه آب باران از میان شانه‌ها، ترکها یا روسازی متخلخل، آب زیر سطحی (که از نقاط بالاتر فشار هیدرواستاتیکی تولید می‌نماید)، آب موئینه از بستر راه و تبخیر آب از لایه‌های زیرین اشاره نمود. به هر صورت آب به روشهای مختلفی ممکن است به مصالح سنگی برسد.

کاهش عریان شدن یا جلوگیری کردن از آن

برای ساخت روسازی جدید، یا روکش یا بازیافت یک روسازی قدیمی راهنمایی‌های زیر باید برای کاهش احتمال عریان شدن مورد توجه قرار گیرد:

۱- برای روسازی‌های جدید تمام آسفالتی از دانه‌بندی پیوسته، خوب متراکم شده، مستقیماً بر روی بستر کاملاً آماده شده استفاده شود. تحقیقات نشان می‌دهد، اگر این روسازی‌ها به طور مناسب و خوب ساخته شوند حتی در بخش ترانشه هیچ آبی زیر این روسازی‌ها جمع نمی‌شود. بنابراین این روسازی‌ها به طور مؤثری در مقابل عریان شدن مقاومت می‌نمایند.

۲- ایجاد زهکشی اصولی برای ساختمان روسازی ـ اگر آب آزاد سریعاً دفع شود یا از مخلوط مصالح سنگی و قیر دور نگه داشته شود، عریان شدن ناشی از تشکیل امولسیون، جابجایی، گسیختگی لایه نازک یا جریان آب هیدرولیکی توسعه نمی‌یابد. آب جدا از مخلوط نگه داشته می‌شود که باعث مقاومت عریان شدن بیشتر مصالح سنگی شود.

۳- در اکثر حالات از مخلوطهای سنگدانه و قیر با دانه بندی متراکم به جای دانه‌بندی باز برای لایه‌های میانی و اساس استفاده نمائید استفاده از مخلوطهای با

دانه‌بندی پیوسته و خوب متراکم شده از ورود آب به لایه‌های روسازی جلوگیری می‌کند. وقتی مخلوطهای اساس با دانه‌بندی باز در تعمیر ترکها استفاده می‌شود تعبیه سیستم مناسب زهکشی جهت جلوگیری از ایجاد فشار آب حفره‌ای و احمال عریان شدن ضروری می‌باشد.

۴- اطمینان نمایید که همه لایه‌های روسازی کاملاً متراکم شده‌اند و در لایه‌های با دانه‌بندی پیوسته فضاهای خالی مرتبط برای عبور آب از میان آنها وجود نداشته باشد. روش آزمایش تجربی، «ASTM:D3637 نفوذپذیری مخلوطهای آسفالتی» روشی را برای کنترل نفوذ پذیری روسازیهای متراکم شده در صحرا را در برمی‌گیرد.

۵- از مصالح سنگی تازه شکسته شده با مقاومت عریان شدن ضعیف استفاده نکنید. قیر از مصالح سنگی که برای یک هفته یا بیشتر انبار شده‌اند کمتر لخت می‌شود تا نسبت به همان مصالح سنگی که بتازگی شکسته شده‌اند.

۶- از مصالح سنگی گرم و خشک استفاده کنید ـ اگر مصالح سنگی دارای سطح خشک باشند به طوری که هیچ رطوبتی بین مصالح سنگی و لایه نازک قیر موجود نباشد، عریان شدن کمتر اتفاق می‌افتد.

۷- از مصالح سنگی تمیز استفاده کنید ـ از مصالح سنگی درشت با ذرات رس نظیر غبار که به طور محکم به سطح آنها چسبیده است نباید استفاده شود. حتی اگر قیر به طور کامل سنگدانه را بپوشاند، غبار از چسبیدن قیر به سطح سنگدانه جلوگیری خواهد نمود.

۸- از مصالح سنگی با جاذب رطوبتی بالا در صورت در دسترس بودن انتخابهای دیگر استفاده نکنید لازم است مصالح سنگی که بیشترین مقاومت را نسبت به عریان شدن دارا می‌باشند، استفاده گردد. با انجام آزمایش حساسیت آبی مصالح و قیر برگزیده برای پروژه، تعیین نمایید کدام مصالح سنگی برای پروژه بهترین می‌باشد.

۹- هنگامی که استفاده از مصالح سنگی جاذب آب اجتناب ناپذیر است، یک ماده ضد عریان شدن را به مقدار مناسب تعیین شده توسط آزمایشهای حساسیت آبی و طرح مخلوط آزمایشگاهی اضافه نمایید آهک هیدراته ومواد مایع ضد عریان شدن پایدار در مقابل حرارت عملکرد صحرایی قابل قبولی با مصالح سنگی منتخب فراهم نموده‌اند. اگر آهک هیدراته و مواد مایع ضد عریان شدن پایدار در مقابل حرارت عملکرد صحرایی قابل قبولی با مصالح سنگی منتخب فراهم نموده‌اند. چنانچه آهک هیدراته انتخاب شود، بهترین نتایج وقتی حاصل می‌گردد که مصالح سنگی با ماده آبکی آهک هیدراته تثبیت شود. بهترین نتیجه بعدی، وقتی است که آهک هیدراته به مخلوط آسفالتی در ضمن تهیه آن اضافه می‌شود. با بعضی مخلوطها، مواد مایع ضد عریان شدن پایدار در مقابل حرارت مؤثر بوده‌اند. فرآورده‌ای را انتخاب نمایید که با مواد خاص در مخلوط مؤثر باشد. انتخاب را فقط بعد از تکمیل بررسیهای آزمایشگاهی انجام دهید.

۱۰- اگر از یک ماده مایع ضد عریان شدن استفاده می‌شود، مطمئن شوید که ماده به مقدار مناسب پیشنهاد شده توسط آزمایشگاه اضافه شده است ـ بیش از اندازه افزودنی می‌تواند در حضور آب در ماده ضد عریان شدن بچرخد. در هر حالتی، هیچ ماده ضد عریان شدن به عنوان ساخت دستورالعمل خوب نباید توصیه شود.

۱۱- قیری را انتخاب نمایید که وقتی مایع می‌شود، مصالح سنگی را پوشش نماید اما در سرویس‌دهی، ویسکوزیته بالایی به قدر کافی داشته باشد که در مقابل عریان شدن مقاومت کند. ضمن آنکه دیگر اهداف طرح را برآورده نماید ـ لایه‌های نازک یا ضخیم قیر دسترسی آب به سطح مصالح سنگی را مشکل می‌سازد.

۱۲- مطمئن شوید که ذرات مصالح سنگی به طور کامل و یکنواخت با لایه نازک قیر ضخامتی که مخلوط شروط مقاومت را برآورده نماید، پوشش شود ـ لایه‌های نازک یا ضخیم قیر دسترسی آب به سطح مصالح سنگی را مشکل می‌سازد.

۱۳- در تمام مدت ساخت روسازی کنترل کیفی خوبی انجام دهید.

به ذهن بسپارید که آب عامل مقصر عریان شدن است. هر چیزی که اجازه دهد آب به مدت طولانی اطراف روسازی بماند و به روسازی خسارت برساند شریک جرم است. اگر راهنمایی‌های بالا به کار گرفته شود، مشکل کمتر خواهد شد.

غلتکهای پاچه بزی دارای استوانه ای مجهز به تعدادی پایه های بیرون آمده است واین پایه ها که به پاچه بزی موسومند به عمل تراکم کمک میکنند وجه تسمیه پاچه بزی این است که عمل کوباندن این غلتک شبیه اثری است که یک گله گوسفند یا بز برروی زمین برجای می گذارد این غلتک عمل تراکم را با استفاده ازفشار استاتیکی و همچنین کنترل انجام میدهد این غلتکها معمولات دارای چندین استوانه بوده وبه صورت جفتی هم بکارمی رود.

*** ماشین آلات آسفالت کاری**

رویه های آسفالتی یک سطح غیرقابل نفوذ ایجاد می کنند که مانع از نفوذ آب وفرسایش زیرسازی جاده میگردد اینگونه روکش ها را رویه های انعطاف پذیر می نامند زیرا قادرند تغییر شکلهای تحت تاثیر بارهای وارده یا نشتهای لایه های زیرین را تا حدی تحمل کنند رویه های آسفالتی قابل انعطاف وقتی درست طرح ریزی واجرا شده باشند تغییر شکلهای ناشی ازتغییرات درجه حرارت را بهتر از رویه های انعطاف پذیر بتنی تحمل می نمایند.

این ماشین ازدوقسمت اصلی تشکیل شده که یکی قسمت تراکتور موتوردار آن است که ماشین را به حرکت درآورده جام حامل مخلوط آسفالتی را هل داده تخته ماله (UNIT SCREEN) مخصوص پخش کردن آسفالت را به دنبال خود میکشد قسمت دیگر تخته ماله میباشد که در انتهای عقب ماشین قرار دارد وحمل و پخش آسفالت را تا تراز معینی انجام میدهد این تخته ماله ها توسط ویبراتور هیدرولیکی به لرزه درمی آیند که سبب تراکم مقدماتی آسفالت می گردد.

در قسمت جلویی ماشین(فینیشر) جام حمل آسفالت قراردارد به نحوی که کامیون درجلوی ماشین حرکت می کند وبه آرامی آسفالت را به داخل جام می ریزد درداخل جام دوسری تسمه نقاله وجود دراد که باعث هدایت آسفالت به قسمت عقب دستگاه میشود و درآنجا به داخل محوطه ای میریزد که درآن یک میله مخلوط کن مارپیچ درحال گردش است این میله مخلوط کن باعث میشود که آسفالت بطور یکنواخت درسطح پخش گردد سپس قسمت تخته ماله ازروی آن عبورمی کند این ماشین آلات انواع مختلفی دارند که از این میان میتوان به دستگاه کندن آسفالت سرد اشاره کرد این ماشینها سطح رویی راکه آسفالتی وبتنی است برش میدهند (برای آشنایی بیشتر باین نوع ماشین میتوانید به کتاب آشنایی با دستگاه کندن آسفالت با دستگاه کندن آسفالت سرد از انتشارات شرکت همکار ماشین مراجعه کنید اما درمواردی جاده مورد نظر ماجاده های خاکی است که موج برداشتی و یا نشست کرده اند بنابراین باید سطح خاک روبه برداشته مخلوط وبه هم خورده ودوباره روی آن غلتک زده ودرصورت لزوم بعدا مجددا آسفالت گردد وسیله ای که برای برش خاک

مخلوط کردن و به هم زدن وتثبیت آن به کار میرود ماشین تثبیت کننده خاک (Soil Stabilizer) نام دارد این ماشین ازدوقسمت اصلی تشکیل شده است یکی قسمت تراکتور و موتور که باعث حرکت ماشین مزبور میگردد و دیگری قسمت تثبیت کننده خاک قسمت موتور و تراکتور این ماشین از یک محور تشکیل شده است و تراکتور برای حفظ تعادل خود از دوچرخی که در قسمت عقب ماشین قراردارد این قسمت از تیغه استوانه ای مارپیچی که زائده هایی برروی آن نصب میگردد تشکیل شده که باتوجه به نوع ماشین دارای ابعاد مختلفی است و قدرتهای متفاوتی دارد.

پله و رمپ در فضا های شهری

پله های مستقیم ،

پله های رفت و برگشتی،

پله های منحنی شکل،

پله های تکیه گاهی

و پله های آزاد

انواع پله با مصالح مختلف از قبیل

پله های فلزی،

پله های شیشه ای،

پله های چوبی،

پله های با مصالح بنایی از قبیل

سنگ،

بتن و سیمان،

پله های با مصالح ترکیبی،

پله برقی،

رمپ

انواع جدول در خیابانها و محوطه سازی :

جدول‌گذاری و آبروسازی به منظور تقسیم محوطه به خیابانهای اصلی،فرعی، پیاده‌روها، فضاهای سبز و بالاخره جمع‌آوری سطحی صورت می‌گیرد. در هر مورد جزئیات اجرایی و نحوه اجرای عملیات، باید در نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی خصوصی ذکر گردد، پیمانکار موظف است پس از تسطیح و رسیدن به

رقومهای موردنظر نسبت به جدول‌گذاری و آبروسازی اقدام نماید.

انواع جدولگذاری:

۱- جدولگذاری نهـــری

۳- کانیـــو

۴- تـــك جدول

۵- کتـــابی (خوابیده)

مصالح :

برای جدول‌گذاری عموماً از قطعات بتن پیش‌ساخته و در پاره‌ای موارد با توجه به شرایط کار از بتن درجا استفاده می‌شود. با توجه به ارتفاع کم جداول بتنی، عموماً این جداول بدون آرماتور بوده و چنانچه ارتفاع کارگذاری جدول زیاد و رانش خاك قابل توجه باشد، باید از جداول بتن مسلح استفاده نمود. برای جمع‌آوری آبهای سطحی راههای ارتباطی وخیابانها می توان ازکانیوویا نیم‌دایره از بتن پیش‌ساخته یا درجا استفاده نمود. چنانچه از جدول‌گذاری به صورت سرپوشیده به منظور جمع‌آوری آبهای سطحی استفاده شود، باید در فواصل معین و بر اساس نقشه‌های اجرایی، دریچه‌های تخلیه و جمع‌آوری آبهای حاصل از شستشوی خیابان و آبهای باران به صورت دریچه‌های افقی، عمودی یا ترکیبی از این دو پیش‌بینی نمود. نوع مصالح، نحوه ساخت، اجرا و نگهداری بتن جداول، باید بر اساس دستورات دستگاه نظارت صورت گیرد.

روش اجرا:

پس از انجام عملیات تسطیح محوطه پیمانکار باید ابتدا محور خیابانها و پیاده‌روها را میخکوبی نموده و پس از ارزیابی و برداشت نیمرخ طولی با توجه به خط پروژه و رقوم میخهای برداشت شده، رقوم کف تمام شده جدول‌گذاری را مشخص و بر اساس رقومهای خواسته شده، اقدام به خاکبرداری محل جداول نماید. مسیر دقیق جدول‌گذاری در خطوط مستقیم و قوسها، باید با رنگ کاملاً مشخص گردد. جدول‌گذاری باید روی پی مستحکم و یکنواخت صورت گیرد .در نقاطی که به علت تراز زمین و نامناسب بودن خاك زیر پی، خاکبرداری اجتناب‌ناپذیر باشد، پس از خاکبرداری باید تا تراز موردنظر با مصالح مناسب نظیر سنگ و ملات یا شفته زیرسازی انجام شود. در صورتی که به دلایلی و بر اساس نقشه‌های اجرایی ارتفاع جدول‌گذاری یکنواخت نباشد و نتوان از جداول پیش‌ساخته استفاده نمود، باید جدولسازی با بتن درجا انجام شود، جدولهای پیش‌ساخته باید پس از تراز و نصب، بندکشی و کامل شود. چنانچه طول جدول‌گذاری زیاد باشد، باید طبق نقشه‌های اجرایی درزهای انبساط به عرض حداقل ۱۰ الی ۱۵ میلیمتر پیش‌بینی شود، فاصله درزهای انبساط نباید از ۶ متر بیشتر باشد. درزهای انبساط باید با مواد مناسب نظیر آسفالت پرشود. چنانچه در کانالهای جمع کننده آبهای سطحی و باران از جداول پیش‌ساخته استفاده شود، باید ابتدا جداول طرفین در تراز موردنظر، نصب و سپس کف کانال با بتن به عیار ۳۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب کفسازی شود. ضخامت این بتن در وسط، حداقل ۱۰ سانتیمتر است که درطرفین با انحنا به جداول کناری بسته می‌شود و سپس با ملات سیمان به عیار ۱:۳ اندود لیسه‌ای می‌گردد.

پله و رمپ در فضا های شهری

موارد استفاده : پله به عنوان یکی از مصالح پوششی کف ، ارتباط بین سطوح نا همطراز را امکان پذیر می سازد . پله همچنین می تواند در تعریف فضاها و حتی به عنوان مکانی برای نشستن و استراحت مورد استفاده قرار گیرد.

سطوح شیب دار (رمپ ها) :

در شیب ۱:۱۲ (حدودا ۸.۵٪ حرکت صندلی چرخ دار و کالسکه بچه به خوبی امکان پذیر است . شیب ۱:۱۵ (۶.۷٪) مناسب تر است ، اما هیچگاه استفاده از رمپ هایی با شیب بیش از ۱:۲۰ (۵٪) در محوطه بیمارستان ها جایز نیست . سطح رمپ ها نباید لغزنده بوده و آب های سطحی باید به کرانه های جانبی آن هدایت و سرازیر شود .

رمپ های پلکان : در مسیر های طولانی و شیب دار ، رمپ های که پلکانی عملکرد بهتری دارند . این نوع رمپ ها ، امکان صعود را به صورت پیوسته و یکنواخت ، فراهم می کند . در این نوع مسیر ها ، حرکت توامان (شانه به شانه) دو صندلی چرخ دار و یا دو کالسکه بچه امکان پذیر خواهد بود . پله های صعود یا سکوها باید وضوح و برجستگی نمایانی داشته باشند . خیز یا ارتفاع آنها نباید از ۱۰۰ میلی متر تجاوز کند . سطح پله می تواند از ۴۵۰ میلی متر هم کمتر باشد ، اما اندازه مناسب در حدود ۱ متر ، یعنی به اندازه یک گام بلند است . شیب سطح هر پله حداکثر ۸.۵٪ و برای ایجاد تنوع ، می توان پله ها را در دسته های ۲ یا ۳ تایی در بخشهای مختلف رمپ که به خوبی دیده می شوند ، تعبیه کرد .

<u>دیوارهای حائل</u>

دیوارهای حائل ابنیه ای هستند که برای جلو گیری از ریزش جانبی خاک و یا دیگر مصالح دانه ای بنا می شوند . این نوع ابنیه در اکثر پرو ژه های ساختمانی از قبیل راهسازی ، پل سازی ، محوطه سازی ، و به طور کلی هر جا نیاز به تکیه گاه جانبی برای جدار قائم خاکبرداری باشد ، مورد استفاده قرار می گیرند .

دیوارهای حائل بر حسب نحوه تامین پایداری به انواع زیر طبقه بندی می شوند :

۱- دیوار حائل وزنی : ا ین دیوار ا ز بتن معمولی یا ا ز مصالح بنایی ساخته می شود و پایداری آن در

برابرواژگونی و لغزش توسط وزن آ ن تامین می گردد . این نوع دیوار معمولا تا ارتفاع ۴ ــ ۵ متر اقتصادی می باشد .

۲ - دیوار حائل طره ای : این دیوار از نوع دیوار بتن مسلح می باشد که پایداری آن توسط عملکرد طره ای تامین می گردد . بخشی از پایداری این دیوار نیز از وزن خاک موجود بر روی پاشنه دیوار تامین می گردد . این دیوارها تا ارتفاع ۷ متر اقتصادی می باشند .

۳ - دیوار حائل پشت بند دار : این دیوار شبیه دیوار طره ای است با این تفاوت که در فواصل منظم دارای پشت بند ها یی عمود بر تیغه دیوار می باشد . این پشت بند ها پایه و بدنه دیوار را به هم متصل می نمایند و در مواردی که دیوار طویل و یا ارتفاع آن زیاد است مورد استفاده قرار می گیرند . پشت بند ها باعث کاهش لنگر خمشی و برش در دیوار می گردد . در صورتی که تیغه های تقویتی در جلو دیوار اجرا شوند به آن دیوار پایه دار گویند .

۴ - دیوار حائل صندوقه ای : این دیوار از قطعات بتن پیش ساخته ، فلز یا چوب ساخته می شوند و توسط مهارهائی که در خاک کوبیده می شوند تقویت می گرد ند .

۵ - دیوار حائل نیمه وزنی : این دیوار تقریبا وضعیتی ما بین دیوار وزنی و طره ای دارد و به منظور کاهش ابعاد و مصالح دیوار مقدار اندکی فولاد در آن بکار برده می شود.

۶ - دیوار پایه پل ها : این دیوار ها اغلب دیوارهای حائلی هستند که همرا با دیوار های جناحی خاکریز دسترسی را نگهداری نموده و حفاظت لازم در برابر فرسایش و تخریب پایه پل را فراهم می آورند این دیوارها از دو جنبه ا ساسی از دیگر دیوار های حائل متمایز می گردند :

الف) عکس العملهای انتهائی دهانه پل را حمل می نما یند .

ب) چون در بالا مهار می شوند لذا بعید است که فشار محرک در خاک پشت آنها بسط یابد .

همچنین دیواره زیر زمین ساختمانها از جمله ساختمانهای مسکونی دیوا رهای حائلی هستند که وظیفه آنها نگهداری خاک خارج از زیر زمین می باشد.

مراحل طراحی دیوار حائل

حد اقل مراحل لازم برای طراحی دیوار حائل عبارت است از :

۱- انتخاب نوع و ابعاد دیوار : اینکار بر اساس ارتفاع و طول خاکریز ، مصالح در دسترس ، و ملا حظات اقتصادی صورت می گیرد .

۲- تعیین بارهای وارد بر دیوار : اینکار بر اساس روش ها و نظریه ها ی ارائه شده در بخشهای قبل صورت می گیرد .

۳- کنترل پایداری کلی سازه دیوار حائل : این مرحله شامل کنترل پایداری در برابر وا ژ گونی ، کنترل پایداری در برابر لغزش ، وارسی ظرفیت باربری نشستهای شالوده دیوار می باشد . گاهی بر حسب شرایط خاک لایه های زیرین لازمست وقوع لغزشهای عمیق بر ا ساس اصول پایداری شیب ها مورد بر رسی قرار گیرد .

۴ - طراحی سازه ای اجزا مختلف دیوار در برابر بارهای وا رده (تعیین ضخامت اجزا و مقدار میله گرد ها) ، تعیین موقعیت زهکش ها ، درزهای اجرا ئی و ا نبساطی .

ابعاد پیش فرض برای انواع دیوار های حائل

برای طراحی دیوار حائل می بایست ابعاد اولیه ای در نظر گرفته شود. با انجام کنترل های پایداری ، این ابعاد آنقدر تغییر می یابند تا ضرا ئب ایمنی لازم فراهم گردد .

عمق شالوده دیوار حد اقل ۰.۶ متر و ابعاد پایه می بایست به اندازه ای باشد که برآیند نیرو های قائم در محدوده میانی شالوده قرار گیرد . برای دیوار های پشت بند دار نیز ابعاد عمومی دیوار و پایه ، به استثنای ضخامتها ، مشابه دیوار حائل طره ای است . حد اقل ضخامت تیغه پشت بند ۰.۲ متر و فواصل تیغه ها بین $0.3H$ تا $0.6H$ انتخاب می گردد .

نظریه های فشار خاک در مسائل دیوار حائل

هر دو روش رانکین و کولمب بطور وسیعی در محاسبه فشار جانبی وارد بر دیوا رهای حائل مورد استفاده قرار می گیرند . غالبا روش رانکین بکار برده می شود زیرا معادلات رانکین ساده بوده و قد ری محتاطانه ترازمعادلات کولمب می باشند یعنی فشار جانبی بزرگتری بدست می دهند. معمولا برای طراحی دیوار های با ارتفاع کمتر از ۷ متر از فشار محرک رانکین استفاده می شود.

برای دیوارهای با ارتفاع بیش از ۷ متر اقتصادی تر است که از روش کولمب استفاده شود .

در برخی از کتب طراحی مقادیری در حدود ۵ تا KN/m ۸ برای وزن واحد سیال معادل ارائه شده است و هنگامیکه از چنین مقادیری استفاده شود طراحی حاصله با روش سیال معادل موسوم است . این روش بطور کلی توصیه نمی گردد در بکارگیری هر یک از روشهای رانکین یا کولمب هیچ بخشی از دیوار نمی بایست با سطح لغزش تقریبی تلاقی داشته باشد.

فشارهای وارد بر دیوار بواسطه تراکم معمولا نیروی بر آیندی در نقطه میانی ارتفاع دیوار ایجاد می نمایند (بر خلاف نقطه یک سوم ارتفاع در فشار محرک) . این مسئله توسط باولز مورد بحث قرار گرفته و پیشنهاد شده است که در این حالت می توان یک ضریب فشار جانبی بین ضریب فشار سکون و ضریب فشار محرک بکار برد $k_a \le k \le k_o$ و برآیند را یا در نقطه $^1/_3$ ویا آنرا در موقعیت بالاتـــــــری(H ۰.۵ ــ ۰.۴) در امتداد دبوار قرار داد .

هنگامیکــه سطح پس خا کریــز نا منظــم است می تــوا ن خـروجــی ناحیه گسیختگــی رانکیــن را بر آ ورد نمود و سطح نا منظم در ناحیه گسیختگی را به یکی ا ز دو صورت شیب بهتــرین برا زش یا سربار یکنواخت در نظر گرفت و ا ز معادلات رانکیــن یا کولمب برای محاسبه فشــار جانبی استفاده نمــود .

همچنیـــن می توا ن ا ز روش گوه امتحان به عنـــوا ن گزینه ا ی دیگر ا ستفاده نمـــود ، بخصوص ا گــر تخمیــن بهتری ا ز موقعیت خط گسیختگی مورد نظر باشد و باید دقت کرد که موقعیت گوه گسیختگی برای تعیین فشار جانبی محاسبات خاص خود را دارد و نحوه قرار گیری آن در محاسبات پایداری تاثیر گذار است ومحاسبین باید ا ین نکته را مد نظر داشته باشند چرا که ا گر محاسبه بر اساس موقعیت نادرست آ ن انجام گیرد با توجه به حساس بودن سازه ای د یوار حائل خسارت آن جبران ناپذیر است.

کنترل پایداری دیوار

برای طراحی دیوارهای حائل انجام کنترل های زیر ضروری می باشد :

۱- کنترل پایداری در برابر واژگونی حول پنجه دیوار

۲- کنترل پایداری در لغزش در امتداد پایه

۳- کنترل ظرفیت باربری پایه

۴- کنترل نشستها

اجرای عملیات ستون گذاری و اجرای دیوارهای حائل

اجرای

عملیات ستون گذاری و اجرای دیوارهای حائل

منبع کویل دار و ذخیره سوخت

شرکت تراز انرژی عرضه کننده ۱۱۸ مدل از انواع منبع کویلدار، منبع آبگرم موتور خانه ، منبع دوجداره ، منبع انبساط باز، منبع انبساط بسته ، منبع ذخیره آب مصرفی و منبع ذخیره سوخت در ظرفیت های مختلف از ورق گالوانیزه مرغوب می باشد.

کلیه منابعی که عرضه می گردد دارای پلاک مشخصات فنی محصول به همراه ۵ سال گارانتی می باشد.

منبع کویلدار افقی دارای ۱۸ مدل از انواع منبع کویلدار و منبع آبگرم موتور خانه از ظرفیت ۳۰۰ لیتر تا ۲۰۰۰ لیتر در ضخامت های مختلف است. که طراحی و ساخت آن مبتنی بر استادارد های معتبر می باشد

قبل از انتخاب منبع کویلدار متناسب به نکات ذیل توجه فرمایید:

۱- درب موتورخانه خود را با ابعاد منبع کویلدار مورد نظر کنترل فرمایید.

۲- مواردی که در لیست نمی باشند طبق سفارش پذیرفته می شوند.

شما می توانید قیمت و مشخصات فنی انواع منبع کویلدار افقی را در فروشگاه تراز انرژی جهت خرید ملاحظه فرمایید.

منبع کویلدار خوابیده

منبع کویلدار ایستاده دارای ۲۶ مدل از انواع منبع کویلدار از ظرفیت ۴۰۰ لیتر تا ۶۰۰۰ لیتر در ضخامت های مختلف است. که طراحی و ساخت آن مبتنی بر استادارد های معتبر می باشد

قبل از انتخاب منبع کویلدار متناسب به نکات ذیل توجه فرمایید:

۱- درب موتورخانه خود را با ابعاد منبع کویلدار مورد نظر کنترل فرمایید.

۲- ارتفاع مخازن کویلدار بدون پایه محاسبه شده و در حدود ۳۰ سانت ارتفاع پایه، برای منبع نظر بگیرید.

۳- در منابع کویلدار از ظرفیت ۱۵۰۰ لیتر به بالا؛ برای بازدید منبع، از دریچه آدمرو استفاده می کنند که قیمت آن در منابع ذیل محاسبه نگردیده است و میتوان در هنگام سفارش کالا به ساخت دریچه آدمرو اشاره کرد.

شرکت ایران مخزن پیروز تولید کننده بیش از ۲۶ مدل از انواع منبع دوجداره،منبع آبگرم موتور خانه و منبع شوفاژ از ظرفیت ۳۰۰ لیتر تا ۲۰۰۰ لیتر با ضخامت های مختلف ورق از جنس گالوانیزه گرم ایرانی می باشد

کلیه منابع دو جداره ساخت دارای پلاک مشخصات فنی منبع از نظر ضخامت ورق ،حجم منبع و ابعاد آن می باشد .

تاسیسات بهداشتی

- لوله هایی که از زیر یا داخل دیوار ساختمان عبور میکنند باید در برابر شکسته شدن حفاظت شوند.

- اگر لوله از زیر یا داخل پی دیوار عبور می کند باید روی لوله سقف طاقی شکل ساخت و یا لوله را از داخل غلاف لوله، با قطر نامی دست کم دو اندازه بزرگ تر از آنچه برای عبور لوله از دیوار لازم است عبور داد، تا بار دیوار یا پی مستقیماً روی لوله وارد نشود.

- اگر لوله از داخل مصالح خورنده ای که ممکن است بر سطح خارجی لوله اثر خورندگی داشته باشند عبور می کند، باید سطح خارجی لوله در برابر خوردگی، با اندود یا روکش های مقاوم در برابر خوردگی محافظت شود.

- در جریان نصب لوله و دیگر اجزای لوله کشی باید داخل لوله ها و فیتینگ از ذرات فلز، ماسه، خاک، مواد آب بندی و غیره کاملاً پاک شود.

- در نقاط بالای شبکه لوله کشی باید شیر تخلیه هوا Air Vent نصب شود. در نقاط پایین شبکه لوله کشی باید شیر تخلیه آب نصب شود.

- در هر قسمت از لوله کشی که تخلیه آب لوله ها از شیرهای مصرف کننده امکانپذیر باشد، نصب شیر تخلیه، لازم نیست.

- لوله ها باید به سمت نقاط تخلیه و برداشت آب شیب داشته باشند.

- در لوله کشی فولادی گالوانیزه خم کردن لوله مجاز نیست و باید از زانوهای گالوانیزه و چدن چکش خوار یا فولادی استفاده شود.

- در اتصالات دنده ای، مواد آب بند فقط باید روی دنده های خارجی اضافه شود.

- تغییر سطح مقطع داخلی در سیستم لوله کشی نباید ناگهانی باشد و باید به واسطه تبدیل ها Reducer و به تدریج صورت گیرد.

- در لوله کشی آب گرم مصرفی باید برای امکان انبساط و انقباض لوله ها پیش بینیهای لازم صورت گیرد.

- لوله های روکار یا زیر کف و داخل ترنچ، در محوطه ی خارج ساختمان یا در فضای داخل ساختمان که گرم نمی شوند، اگر در معرض یخ زدن باشند، باید با عایق گرمایی، یا روش های مورد تأیید دیگر حفاظت شوند.

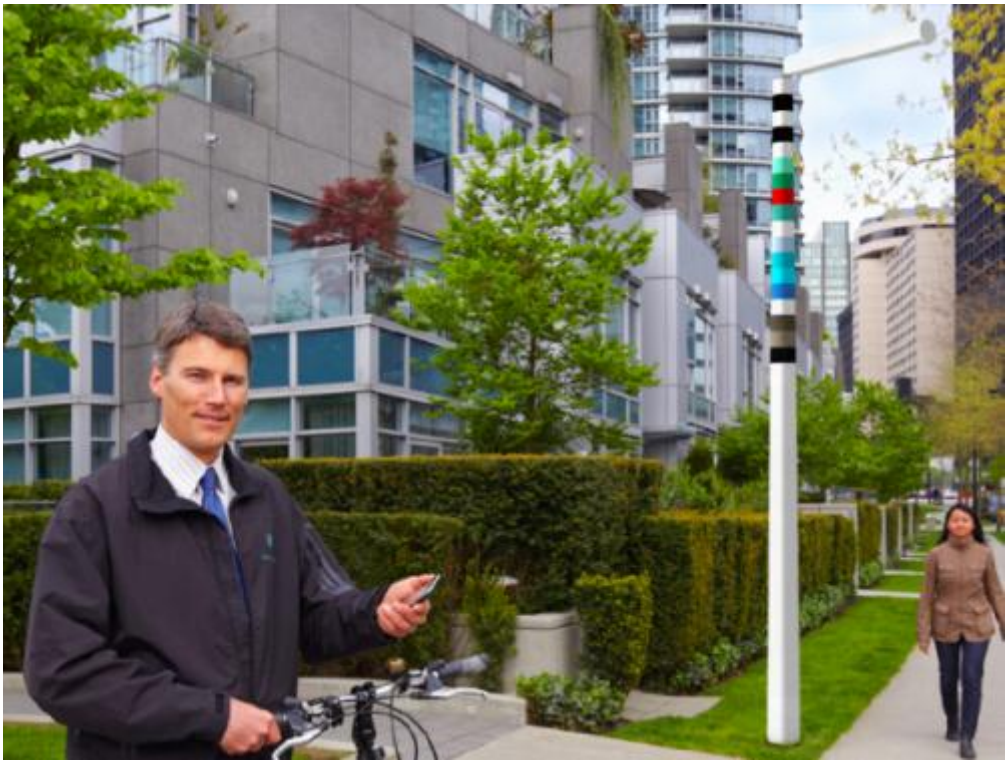
- عبور لوله از دیوار، تیغه، سقف و کف باید از داخل غلافی که قطر داخلی آن دست کم ۲۰ میلیمتر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد صورت گیرد. انتهای غلاف باید دست کم ۱۰ میلیمتر از سطح خارجی دیوار یا کف یا سقف خارج شود.

- فاصله بین لوله و غلاف باید با مواد پلاستیکی پر شود.

- هیچ نوع اتصالی نباید در داخل اجزای ساختمان یا داخل غلاف لوله قرار گیرد.

نصب تیرچراغ برق در ورودی قلعه تاریخی امیریه

قلعه قارون امیریه قلعه ای تاریخی در شهرستان شاهرود، بخش بسطام روستای امیریه واقع است. قدمت این قلعه به دوره صفوی می رسد، این اثر در تاریخ ۲۵ خرداد ۱۳۸۱ با شماره ثبت ۵۸۶۰ به‌عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است. با این حال اما یک عدد تیر چراغ برق درست در روبروی درب ورودی آن نصب شده، به گونه ای که منظر این بنای تاریخی را دستخوش آسیب کرده است. که باید در زمان نصب تیر برق پی گیری های لازم انجام می شد متاسفانه این کار انجام نشده است.



تیر برق همه کاره

عکسی که در بالا می بینید، در واقع طرح مفهومی Pole-V است که توسط نویسنده کانادایی Douglas Coupland عرضه شده و ایده اصلی آن ارائه خدمات و امکانات ویژه به همراه زیبا سازی محیط است. یک تیر چراغ برق که ارتباطات، روشنایی و الکتریسیته را یک جا در اختیار عابران می گذارد. پروفیل های پالترود شده بیش از ده سال است که برای توزیع برق و کاربردهای روشنایی استفاده می شوند . مقاومت آنها در برابر خوردگی و پوسیدگی ، ویژگی های دی الکتریکی و نسبت استحکام به وزن بالا ، آن ها را جایگزینی ایده آل برای تیرهای چوبی ، فولادی و بتنی کرده است . برمبنای گزارش

ریچارد استوارت ، به تازگی تیرهای پلیمری تقویت شده با الیاف ۲۴ متری ، برای خطوط انتقال قدرت نیازمند به سازه های مستحکم تر و بلندتر به کار برده شده اند .

ایالات متحده آمریکا یک شبکه توزیع نیروی قدیمی دارد که اساس آن تیرهای چوبی است و جایگزینی هرچه سریعتر آن ها در هر سال ضروری است . چوب در معرض خطرات ناشی از حشرات ، دارکوب ، پوسیدگی و آتش است . با توجه به مواد شیمیایی سمی مورد استفاده برای بهبود این وضعیت و نگهداری آن ها و هزینه بالای این تیرها در کاربردهای انتقالی ، علاقه روز افزونی به سازه های جایگزین ایجاد شده است . پلاستیک های تقویت شده با الیاف FRP بسیاری از مشکلات را هموار ساخته اند و بسیاری از شرکت ها آن ها را آزمایش کرده و بر فواید و مزایای آن ها تأکید داشته اند .

در آمریکا حدود ۳۳/۸ میلیون کیلومتر شبکه انتقال نیرو با میانگین ۴۶ تیر در هر کیلومتر وجود دارد . براساس اطلاعات مؤسسه یوتیلیتی دیتا ، شرکت های برق خصوصی صاحب حدود ۵۱۲ میلیون تیر هستند . ۸۳ میلیون تیر نیز در مالکیت شرکت های تعاونی قرار دارند . تیرها و خطوط انتقال نیرو ، تجارتی میلیارد دلاری را در آمریکا به وجود آورده اند .

روش های مختلفی همانند پالتروژن ، پیچش الیاف و ریخته گری دورانی برای تولید این تیرها به کار گرفته می شوند. برای تیرهای بلندتر و محکم تر رده ۱و۲ با کاربردی در خطوط انتقال سنگین (خط اصلی) و خطوط فرعی ، پالتروژن اقتصادی ترین روش تولیدی است .

چند نکته مهم در مورد باغبانی

زیبایی در همه جا جریان دارد و فقط اتاقها نیستند که نیاز به طراحی دارند.بالکنها و حیاط ها هم نیاز به یک طراحی مناسب دارند تا جلوه زیبایی به خانه شما دهند.نگه داری و توجه به باغچه خانه تان هر چند هم که کوچک باشد میتواند هم سودمند باشد وهم منظره زیبایی به اطراف شما دهد.

فقط به دلیل حس زیبا شناختی نیست که شما سعی میکنید حیاط خانه یتان را زیبا کنید مهم تر از همه اینها گل و گیاه تاثیر مثبتی در روحیه شما دارد و به سلامتی شما نیز کمک میکند.باغچه کوچک شما در خانه همیشه این امکان را به شما میدهد که به طبیعت بیشتر نزدیک شوید.

ما با این کار طبیعت را به خانه ی خود نزدیک تر میکنیم.

۱)مهم ترین عامل در باغبانی خاک است و یکی از رایج ترین سوالات این است که خاک مناسب چه نوع خاکی است؟ خاک مناسب خاکی است که بتواند اب و هوا را از خود عبور دهد.

۲)کود مناسب دومین عامل مهم در پرورش گیاه محسوب میشود که باید به خاک خوب اضافه شود.کود حکم غذا را برای گیاهان دارد.

۳)مشکل بسیاری از ما این است که اب دادن زیاد را به اب دادن کم ترجیح میدهیم،این در حالی است که اب مناسب برای گیاهان بین ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر است تا به ریشه کمک کند که ارام ارام رشد کند

۴)بهترین زمان برای ابیاری صبح های خیلی زود و یا در طول شب است چون اینطوری اب سریع در معرض نور قرار نگرفته و تبخیر نمیشود

۵)اگر در خانه شما ناودان وجود داره بسیار محتاط باشید زیرا در صورت باران شدید ممکن است اب جمع شده و به گیاه رسیده و به ریشه ضرر برساند

۶)چمن عامل مهمی در زیبایی است.اب دادن به چمن هر سه روز یکبار کافی است در ضمن اب را طوری به چمن دهید که اب روی سطح خاک انباشته نشود

۷)سعی کنید هر چند وقت یکبار به باغچه خود سر زده و گل و گیاهان پژمرده،شاخه های خشکیده و هر چیزی که زیبایی باغ کوچک شما را کم میکند جمع اوری کنید.

۸)درخت را هرگز فراموش نکنید.کاشتن یک درخت میوه در بین رنگهای درخشان گل به شما حس ارامش بخشی را میدهد که برای روح و ذهن شما نیز مناسب است

۹)شیشه های رنگی،مجسمه های بر جسته،استفاده از گلدان گل در اطراف حیاط و حباب های روشنایی برای روشن کردن باغچه زیبای شما در شب میتواند وسایل خوبی برای تزیین ان باشد

۱۰)گلهای بنفشه رنگی و رز میتواند انتخاب مناسبی برای حیاط شما باشد(در ضمن گل مورد علاقه ی ایرانی ها رز است در همه رنگها)

۱۱)اگر حیاط شما بزرگ است هرگز خود را از داشتن یک دست میز و صندلی برای هنگامی که نیاز به ارامش دارید محروم نکنید.

بسترهای کشت، تکثیر و پرورش گیاهان زینتی

انواع محیط های کشت برای ریشه زایی

- ماسه؛
- پرلایت؛
- ورمیکولایت؛
- مخلوط ماسه و پرلایت.

ماسه

- محیط کشت معروف؛

- فاقد هر گونه عناصر؛

- ارزش آن به واسطه وجود تخلخل کافی، وجود اکسیژن و حفظ رطوبت.

اولین محیط کشت ماسه است که برای ریشه‌دار کردن گیاهان ارزشی خاص دارد، زیرا قلمه‌های جدا شده از پایه‌های مادری ذخیره غذایی به اندازه کافی دارند. اندازه ذرات ماسه و تخلخل بین این ذرات بسته به نوع قلمه‌ها متفاوت است پس بهتر است که برای قلمه‌های مختلف اندازه معینی از محیط کشت را استفاده کنیم.

پرلایت

- منشا آتشفشانی؛

- سفید رنگ؛

- فاقد هرگونه ذخیره غذایی؛

- ارزش آن به واسطه ذخیره آب تا ۴ برابر وزن خود.

دومین محیط کشت که برای تکثیر قلمه‌ها استفاده می‌کنیم پرلایت است. و به دلیل خصوصیات ذکر شده، در ریشه‌دار شدن قلمه‌ها یا گیاهانی که در غیر محیط خاک پرورش می‌یابند بسیار مفید و مناسب است. اندازه ذرات پرلایت بین ۴- ۱/۲ میلی‌متر است و بسته به نوع مصرف و نوع قلمه برای تکثیر از پرلایت‌های نرم و نسبتاً درشت استفاده می‌کنیم. معمولاً مخلوطی از پرلایت‌های خیلی نرم و نسبتاً درشت به نسبت مساوی ترکیب می‌کنیم و بعنوان یک بستر ریشه‌زایی از آن استفاده می‌شود.

ورمیکولایت

- ماده معدنی از نوع میکا؛

- حاوی سیلیکات منیزیم، آلومینیم و آهن است.

در حقیقت یک رس حرارت دیده است که می‌تواند مقدار زیادی آب را جذب کند. ورمیکولایت بدلیل قیمت نسبتاً بالایی که دارد مصرف چندانی ندارد. بعلاوه بعلت جذب آب حجمش زیاد می‌شود و نباید تحت فشار قرار گیرد، زیرا تخلخلش را از دست می‌دهد. فقط در موارد خاص برای سازگاری دادن یک گیاه حاصل از کشت بافت در محیط جدید از این ماده استفاده می‌شود. بنابر این برای تکثیر معمول و متداول گیاهان عمدتاً ماده مورد مصرف پرلایت یا ماسه است.

مخلوط ماسه و پرلایت

- به نسبت مساوی مخلوط می‌شوند؛

- در سطح کاربردی مصرف زیادی دارد.

چهارمین محیط کشت، مخلوط ماسه و پرلایت است. به نسبت مساوی یک حجمی از پرلایت و ماسه نرم (همان چیزی که در اصطلاح باغبانی ماسه بادی می‌گویند) را با هم مخلوط می‌کنند و قلمه‌ها را در آن قرار می‌دهند. بعد از ریشه‌دار شدن قلمه‌ها و اطمینان از حجم ریشه، قلمه‌ها به محل مناسب دیگر انتقال

می‌یابند.

محیط‌های کشت قلمه‌ها فاقد هر گونه ذخیره غذایی بوده و بدلیل آنکه فوق‌العاده سبک هستند تخلخل زیادی دارند و نمی‌توانند مواد غذایی را به مدت زیادی در خود نگه دارند. بعد از ریشه‌دار شدن گیاهان چون نیاز به عناصر معدنی در گیاه خیلی بالا می‌رود، در یک خاک مناسب که ذخیره کافی این مواد را دارند کشت می‌شوند.

محیط‌های پرورشی گیاهان – کشت خاکی

- متداولترین محیط کشت شناخته شده خاک یا Soilاست. تعریف خاک و انتظاری که از خاک برای نگهداری طولانی یک گیاه می‌رود، بسته به نوع گیاه و نیاز خاص غذایی آن گیاه متفاوت است. گیاهان علفی و آپارتمانی نیاز به یک بافت بسیار سبک دارند، بافتی که تخلخل کافی دارد و آب را به اندازه مناسب در خود نگهداری می‌کند و ریشه‌ها در آن بخوبی تنفس می‌کنند.

- ترکیبی با نسبت مساوی از خاک برگ، ماسه بادی و خاک زارعی و دارای یک بافت خوب و مناسب برای پرورش گیاهان آپارتمانی اصطلاحاً خاک سبک نامیده می‌شود.

- خاک سنگین در باغبانی کاربرد خیلی زیادی ندارد، فقط گیاهانی که ساختمان ریشه‌ای بسیار قطور و قوی دارند مثل گل کاغذی و هم‌چنین شاه‌پسند درختی و درختچه ختمی چینی در خاک‌های سنگین بهتر رشد و نمو می‌کنند.

- غیر از خاک ترکیبات مصنوعی دیگر مثل پیت هم استفاده می‌شود. Peatخاکی است که از بقایای در حال تخمیر اندام‌های مختلف گیاهی بوجود آمده است. پیت‌های طبیعی حاصل تخمیر خزه‌ها هستند. دو خزه معروف بنام‌های Sphagnum و Hyponum در اروپای شمالی به وفور یافت می‌شوند و معادنی که از این خزه‌ها در اروپای شمالی بدست آمده تحت عنوان تورب یا پیت خالص به بازار عرضه می‌شوند. پیتPH بسیار پایینی دارد و برای گیاهان اسید پسند و آن‌هایی که نیاز به PH پایین دارند بسیار مناسب و ایده‌آل است.

هیدروپونیک – کشت بدون خاک گیاهان

- پرلایت؛

- ورمیکولایت؛

- پشم سنگ؛

- پوکه معدنی.

البته این مواد فاقد هر گونه ذخیره غذایی هستند و مواد غذایی بطور مصنوعی به این سیستم‌ها باید اضافه شوند. پرلایتی که مواد غذایی لازم به آن اضافه شده باشد بحث محیط کشت هیدروپونیک Hydroponic را به میان می‌آورد. معادن خاک پیت در چند ناحیه (عمدتاً در شمال ایران) شناسایی شده‌اند ولی این معادن دقیقاً حاصل تخمیر دو خزه معروف هاپونوم Hyponum و اسفاگنوم Sphagnum نیستند. پیت یا تورب ایران رنگ روشن‌تری دارد در حالیکه پیت اروپا دارای رنگ قهوه‌ای بسیار تیره است. PH پیت در معادن ایران خیلی زیاد و گاهی بیش از ۷ می‌باشد (یعنی از حد خنثی کمی بالاتر است) ولی PH پیت‌های اروپایی حدود ۴/۵ است. هم‌چنین معادن کشف شده در ایران قابل توسعه در سطح وسیع نمی‌باشند.

رشد و نمو

مهم‌ترین عامل بعد از بستر رشد، عوامل موثر در رشد و نمو گیاه می‌باشند. ابتدا تفاوت بین رشد و نمو را یادآور می‌شویم (البته این تفاوت در فرهنگ نامه

انگلیسی بیشتر نمایان است).

رشد یا Growthبزرگ شدن سلول‌ها و افزایش تعداد سلول‌ها را گویند. به عبارت دیگر منظور از رشد افزایش تعداد و حجم سلول‌هاست.

نمو یا Developmentبه مفهوم اختصاصی شدن و تمایز سلول‌هاست. ممکن است سلولی رشد زیادی داشته باشد ولی نمو نکرده باشد. هر وقت گیاه از مرحله‌ای وارد مرحله‌ی دیگر شود نمو یافته است. مثلاً گیاه گلخانه‌ای را در نظر بگیرید که چند سالی رشد رویشی داشته ولی تا زمانی که وارد فاز گل‌دهی نشده باشد نمو نداشته است. به معنای دیگر نمو پدیده‌ی تخصصی شدن سلول‌هاست.

گیاهان زینتی فضای سبز دانشگاه

گیاهان زینتی فضای سبز که به محیط درونی و حواشی دانشگاه جلوه خاصی بخشیده به سه دسته کلی تقسیم می‌گردند.

الف: گیاهان علفی شامل گیاهان گلدار یکساله، دو ساله و چند ساله که با تنوع و رنگ‌های متفاوت، زیبائی محسوسی را در محیط دانشگاه ایجاد می‌کند.

ب: گیاهان چوبی شامل درختچه‌ها و درختان زینتی که علاوه بر زیبائی و طراوت ویژه در محیط درونی و اطراف دانشگاه، در تعدیل پارامترهای اقلیمی به ویژه گرما و رطوبت هوا نقش داشته و بصورت بادشکن در کاهش سرعت باد بسیار موثر می‌باشند.

ج : گیاهان پوششی شامل انواع چمن و رونده‌ها که با پوشاندن خاک و ایجاد زیبائی و شادابی خاص، در تعدیل گرمای خاک و کاهش فرسایش‌های آبی و بادی نقش بسیار مهمی را درمحیط دانشگاه ایفا می‌نمایند.

مهمترین گیاهان زینتی فضای سبز دانشگاه عبارتند از:

I - گیاهان گل دار یکساله مانند:

۱- زبان پس قفا

۲- رعنا زیبا

۳- آهار

۴- ابری

I - گیاهان گل دار دو ساله، مانند:

۱- کوکب کوهی

۲- استکانی

III - گیاهان گل دار چند ساله، مانند:

۱- برگ نقره‌ای

۲- گازالیا

۳- مارگریت

IV - درختچه‌ها، مانند:

۱- توت زینتی

۲- زرشک

۳- ارغوان

۴- انواع رزها

۵- شاهپسند درختی

۶- ژونی پروس‌ها

۷- ختمی درختی

۸- انارگل

V -درختان، مانند:

۱- وسک

۲- نارون

۳- انواع بید

۴- کبوده

۵- افراسیاه

۶- چنار

VI - چمن‌های فصل سرد، مانند:

۱- چمن اسپورت (Sport)

VII-چمنهای فصل گرم، مانند:

۱- انواع مرغ‌ها

VIII- رونده ها،مانند:

۱- پاپیتال

۲- پیچ تلگرافی

۷- نگهداری و حفاظت از گیاهان فضای سبز دانشگاه

نگهداری و حفاظت از گیاهان زینتی فضای سبز دانشگاه بخشی از مهمترین وظایف اداره باغبانی و فضای سبز دانشگاه است که نیاز به تلاش فراوان و مستمر و دقت و نظارت وافر داشته و کوچکترین تعلل در این زمینه می‌تواند باعث نابودی بخش عظیمی از عرصه‌های زیبا و با طراوت محیط درونی و حواشی دانشگاه گردد.

لذا توجه وبکارگیری روشهای علمی وکارآدراین زمینه می تواندرتداوم، نگهداری وحفاظت فضای سبز دانشگاه بسیارموثرباشد.

عملیات مربوط به نگهداری و حفاظت از گیاهان زینتی دانشگاه شامل:

آبیاری، کوددهی، هرس، کنترل و حذف علف‌های هرز و مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهی می‌باشند که به تفکیک و بطور مختصر مورد بررسی قرار می‌گیرند.

الف: آبیاری

منبع اصلی آب آبیاری فضای سبز دانشگاه، کانال آب برخوار می‌باشد که معمولاً ۷ ماه از سال یعنی از اواسط فروردین تا اواسط مهرماه با برداشت ۲۵۰ لیتر در ثانیه همراه است و با پمپاژ آن به موتورخانه حاشیه جنگل و سپس با تقسیم آب از موتورخانه مذکور، آب آبیاری محوطه عمومی دانشگاه و جنگل تامین می‌شود. شبکه آب آبیاری در اکثر نقاط جنگل و محوطه درونی و اطراف دانشگاه وجود داشته و عملیات مربوط به آبیاری با روش‌های مختلف یعنی کرتی، بارانی، قطره‌ای و حتی با استفاده از شلنگ انجام می‌شود. منابع فرعی دیگری که بعلت پائین بودن کیفیت آب از آن‌ها بطور محدود استفاده می‌گردد ۵ حلقه چاه نیمه عمیق است که آب آن از هدایت الکتریکی (EC) بالائی برخوردار بوده و بهره‌برداری از آن‌ها توصیه نمی‌شود.

ب: کوددهی

با توجه به این نکته که اکثر خاک‌های دانشگاه فاقد بافت و ساختمان مناسب بوده و ازنظر حاصلخیزی بسیار فقیر می‌باشد استفاده از کودهای دامی جهت ارتقاء کیفی خصوصیات فیزیک و شیمیائی خاک بسیار مهم می‌باشند. لذا هرساله حدود ۱۵۰۰ تن کود دامی بصورت چال کود و مخلوط با خاک در فضای سبز دانشگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر آن از کودهای شیمیائی ازته، فسفاته و پتاسه (N-P-K) نیز جهت افزایش حاصلخیزی خاک استفاده می‌شود که میزان و زمان استفاده از آن بستگی به علائم کمبود گیاهان زینتی دارد. بکارگیری کودهای میکرو نیز در شرایط خاص الزامی است که بطور بسیار محدود از آن استفاده می‌شود.

ج : هرس

هرس گیاهان زینتی که به منظور حذف شاخه‌های خشک شده و آفت زده از یکسو و کنترل رشد و فرم‌دهی از سوی دیگر انجام می‌شود هر ساله در دو نوبت زمستان و تابستان انجام می‌پذیرد. عملیات مربوط به هرس عمدتاً با استفاده از دستگاه شاخه‌بر موتوری و اره دستی و با استفاده از نردبان انجام می‌گردد.

د: کنترل علف‌های هرز

کنترل علف‌های هرز در محوطه‌های درونی و اطراف دانشگاه یکی از مشکلات اصلی فضای سبز است که بخش عظیمی از نیروی انسانی و هزینه‌های اداره باغبانی بدان تعلق می‌گیرد. بذر علف‌های هرز همراه با آب کانال، کلیه عرصه‌های فضای سبز دانشگاه را آلوده می‌سازد که با توجه به حجم زیاد انواع بذرها، علف‌های هرز بطور گسترده تمامی پوشش‌های گیاهی را در بر می‌گیرد.

برای کنترل و مبارزه باعلف‌های هرز از روش‌های مکانیکی و شیمیائی استفاده می‌شود. روش مکانیکی با استفاده از تراکتور و کولتیواتور و یا با استفاده از نیروی دستی کارگران انجام می‌پذیرد. در مبارزه شیمیائی نیز از علف‌کش‌های پیش کاشت و بعد از کاشت استفاده می‌شود. مهمترین علف‌کش‌هائی که در فضای سبز دانشگاه از آن استفاده می‌شود عبارتند از تو- فور- دی (2-4-D) راندآپ و نزفلان.

مبارزه باعلف‌های هرز گر چه حداقل ۵ بار در سال انجام می‌شود ولی با وجود این، یکی از مشکلات اصلی فضای سبز، علف‌های هرز است که در تمام عرصه‌های فضای سبز مشاهده می‌گردد.

ه: مبارزه با آفات وبیماری‌های گیاهی

عملیات مربوط به مبارزه با آفات وبیماری‌های گیاهی در طول سال بطور مداوم انجام می‌پذیرد. این عملیات شامل: حذف برگ‌ها وشاخه‌های آلوده با روش مکانیکی و نیز مبارزه با استفاده از روش‌های شیمیائی می‌باشد. سم‌پاشی گیاهان زینتی آلوده به بیماری و یا آفت در ساعات کم رفت و آمد و به ویژه در

ساعات و روزهای تعطیل انجام می‌شود. مهمترین آفات فضای سبز دانشگاه عبارتند از: برگ‌خوار نارون، پروانه فری و انواع شته‌ها و کنه‌ها که به دلیل وسعت زیاد جنگل و منبع آلودگی، مبارزه علیه آن بسیار مشکل بوده و نیاز به هزینه‌های مالی زیادی دارد. برای مبارزه با آفات و بیماری‌ها معمولاً از سموم سیستمیک و غیر سیستمیک بهره گرفته می‌شود. مهمترین سمومی که جهت مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهان زینتی دانشگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارتند از: متاسیستوکس، زولون، دسیس و کاپتان.

از دیگر اصولی که می توان بطور گذرا به آنان اشاره کرد

طراحی معابر و ایجاد سادگی و زیبایی و کارایی در محل های عبور

کار گیری درختچه هایی که جاذب حشرات نیستند در کنار پنجره ها

تنظیم طرح کاشت با توجه به دید کاربر از سمت پنجره ها ، درب ورود و یا از جانب خیابان

بهره گیری از خزاندارها به عنوان پس زمینه

بزرگنمایی ساختمانهای کوچک در پارکها

عدم تداخل محیط موثر درختان با یکدیگر

بهره گیری از خطوط شاخه های درختان

توجه به منظره چهار فصل محوطه

تغییر گیاهان پوششی در مناطق مختلف محوطه برای تعریف فضاها

مراحل طراحی کاشت

می توان برای فرایند طراحی کاشت گیاهان در محوطه ۸ مرحله در نظر گرفت

مرحله اول . بررسی و سنجش سوابق تاریخی منطقه

باغسازی هر کشور در هر دوره تاریخی متاثر از سبک معماری و فرهنگ مردمان آن دوران بوده است . این امر در جزییات مناطق و شهرها نیز با یکدیگر اشتباهاتی مانند کاشت افرای ژاپنی در محوطه هایی که سابقا باغ . متفاوت است . می توان با بررسی تاریخی منطقه از بروز اشتباهات فاحش پیشگیریکرد .ایرانی بوده و احتیاج به باز زنده سازی دارد

مرحله دوم : تجزیه و تحلیلی محیطی

اولین بار که برای بازدید محوطه مورد نظر برای طراحی می روید اظهار نظر در مورد طرح و گیاهان کار دشواری است . اما با یک نگاه عمیق به محوطه های اینکه در محوطه اطراف چه گیاهانی بکار فته و استفاده ازکدام . کاشته شده مجاور منطقه می توان گیاهان مناسب برای محیط را به آسانی شناسایی کرد . گیاه موفقیت امیز بوده بسیار مهم می باشد . تجزیه و تحلیل سایت خود عنوان مقاله ای است که پیشتر در باره آن بحث شده

مرحله سوم : انتخاب چند ایده بر اساس محتوای طرح ، برنامه طرح و تجزیه و تحلیلها

گول اولین طرح و برداشت خود را خوردن اشتباهی است که انسان در بیشتر مراحل زندی خود انجام میدهد. اولین برنامه و ایده لزوما بهترین نیست . بهتر .است چند طرح در نظر گرفته شود و از میان انها بهترین انتخاب گردد

مرحله چهارم : پرورش یکی از ایده ها و آفرینش یک طرح کامل

مرحله پنجم : ترکیب بندی کلیه عناصر و ایجاد وحدت در تمام اجزای مصنوع و نامصنوع در طراحی کاشت

مرحله ششم: توسعه و گسترش بستر گیاهی

مرحله هفتم :کاشت گیاهان و اجرای عناصر باغ

مرحله نهایی : نگهداری منظر

کاربرد چمن:

از چمن بعنوان پوشش زمین درموارد متعددی استفاده می شود.چمن فرم یک فرش سبز منظم به ارتفاع کم را دارد که براحتی در مقابل عبورو مرور وپاخوردگی مقاومت دارد.

درگردش گاهها وزمینهای ورزشی به علت اینکه چمن باید مرتبا وزن انسان وپاخوردگی راتحمل کند باید از ارقام مقاومت به پا خوردگی استفاده شود.

درطراحی فضای سبز از ارقام زینتی وارقام ظریف استفاده می شود. برخی از ارقام چمن بعنوان مراتع وبه منظور تعلیف وچرای دام مورد استفاده قرار می گیرد.

چمن قادر به تجدید برگها درصورت چیده شدن است، زیرا مرکز رشد آن بسیار نزدیک به سطح زمین قرار دارد واز این نظر نیز گیاهی ایده آل به شمار می رود.

مهمترین مسئله که باید درمورد چمن رعایت شودامور مربوط به نگهداری است که شامل آبیاری، کوددهی وکوتاه کردن به موقع آن است. با رعایت نکات فوق چمن بهترین پوشش برای خاک خواهد بود.

گونه هایی ازچمن که مخصوص مراتع هستند از گونه های بسیار قدیمی میباشند وتنها این گونه ها هستند که در زمستان سبز باقی می مانند. درمناطقی که فساد وپوسیدگی به مقدار زیاد صورت میگیرد، این چمنها رنگ سبز خودشان را حتی در زیر برف ودرطول زمستان حفظ می کنند. چمن چمنزارهای طبیعی بعدازیک دوره سرما ویخبندان قهوه ای رنگ می شوند واین یکی ازدلایلی است که ازاین چمنها بعنوان چمنزارهای زینتی استفاده نمی شود.

احداث چمن:

یک محوطه چمنکاری را میتوانبوسیله بذر یا از قطعات کاشته شده وآماده چمن (قطعه کاری چمن) بدست آورد. جدیدترین روش برای احداث چمن بخصوص در پروژه های جدید خانه سازی، تهیه چمنهایی است که قبلا توسط متخصص پرورش داده شده اند و اکنون تنها باید جا گذاری شوند. تولید کننده های این چمنها، واریته های برگزیده ای را پرورش می دهند که عاری از علفهای هرز وآفات باشند. احداث چمن با وجود بالا بودن هزینه، پوشش بسیار ایده آلی برای سطح زمین است واگر چه استفاده از چمنهای آماده نیز مانند کاشتن بذر زحمت زیادی دارد و همان احتیاجات ومراقبتها را طلب میکند ولی این چمنها در زمین سریعتر مستقر میشوند. اکنون به شرح مراحل مختلف کاشت چمن می پردازیم:

آماده سازی بستر چمن:

عملیات آماده سازی زمین چمن کاری شامل موارد زیر است:

۱ - تهیه خاک مناسب چمن کاری:

مناسبترین خاک برای کاشت چمن مخلوطی از خاک رسی-شنی می باشد.درخاکهای شنی به علت نفوذ پذیری زیاد آب توسط خاک وزهکشی سریع، آب بسرعت از دسترس ریشه چمن خارج شده وباعث زرد شدن چمن می شود. خاکهای رسی نیز به سرعت سله بسته وباعث توقف رشدونمو چمن می شود.

زمین چمن کاری باید نرم وکاملا مسطح وهموار باشد. بافت خاک باید به نحوی باشد که آب براحتی در دسترس ریشه های چمن قرار بگیرد. اگر خاک چمن به هر دلیلی متراکم باشد به دلیل عدم نفوذ کافی آب در خاک، رشد چمن کند وسپس متوقف می شود.

در چمنکاری عمق خاک زراعتی از عوامل بسیار مهم واساسی است. ریشه های چمن می توانند تا عمق نیم متری در خاک پیشروی نمایند، وبنابراین خاک کم عمق زیستگاه مناسبی برای رشد چمن نخواهد بود. زمینهای کم عمق ونامناسب را باید با افزودن انواع خاکها، اصلاح وآماده کشت کرد.

PH خاک نیز بسیار مهم است. چمن می تواند طیف وسیعی ازPH آنها در حدود ۵.۵ تا ۷.۵ باشد، بهترین رشد را خواهد داشت. بنابراین PH مناسب برای رشد چمن PH=۷ یا خنثی می باشد. در خاکهای بسیار اسیدی وقلیایی چمن رشد نخواهد کرد. خاکهای اسیدی در آب وهوای بارانی وخاکهای قلیایی در مناطق خشک بوجود میایند.

برای اصلاح خاک اسیدی در چمنکاری میتوان ۳۰۰-۲۵۰ کیلوگرم سنگ آهک دولومیت برای هر هزار متر مربع بکار برد برای اصلاح خاکهای قلیایی از ۲۰۰-۱۷۵ کیلوگرم گچ در هزار متر مربع استفاده میشود.

چمن سنتی پد (Centiped) در خاکهای اسیدی بهتر رشد کرده و کمتر کلروزه میشود. اما بنت گراس (Bent grass) درخاکهایی با اسیدیته متوسط رشد خوبی دارد.

بلوگراس (Blue grass) وبرموداگراس (Bermuda grass)در خاکهای خنثی یا اسیدی ضعیف بهترین رشد را خواهند داشت.

۲ – خاکبرداری:

اگر زمین چمنکاری دارای خاک مناسبی برای کشت چمن نباشد، باید بسته به وضعیت زمین خاک را تا عمق ۲۰ سانتی متریخاکبرداری نمود.

۳ – خاکریزی:

در صورت نیاز میتوان خاک مناسب چمنکاری را که خاک رسی–شنی است تهیه وبه ضخامت حدود ۲۰ سانتی متری به زمین افزوده وآن را بطور یکنواخت در تمام سطح پخش کرد.

پاک کردن زمین از بقایای گیاهی وخارو خاشاک وافزودن موادی مانند کود دامی به خاک.

۴ – ایجاد عمق مناسب خاک:

چمن درخاکهای کم عمق بطوریکه اشاره شد رشدونمو خوبی نخواهد داشت، ولی در خاکهای عمیق وحاصلخیز به عمق حدود ۳۰ الی ۴۰ سانتی متر رشد چمن بسیار عالی خواهد بود. البته بسیاری از ریشه های فرعی وظریف چمن سالانه در فاصله چند سانتی متری سطح خاک گسترش یافته وبه بهبود ساختمان فیزیکی خاک کمک می کند.

۵– شخم زدن زمین:

مهمترین نکته در تهیه زمین چمن عملیات شخم زدن زمین است، خاک زمین چمنکاری باید بطور یکنواخت شخم زده شود. درسطوح بزرگ، عملیات تهیه زمین در پائیز انجام می شود وهمراه با شخم زدن مقدار ۲ تن کود دامی در هزار متر مربع با خاک مخلوط می شود. هنگام شخم زدن باید خاک فشرده را ریزونرم کرد. در بهار وفصل مناسب همراه با شخم زدن باید کلیه مواد زائد وبقایای گیاهی وسنگ و کلوخ را مجددا از زمین جمع آوری نمود.

شخم زدن به منظور خرد کردن سنگ وکلوخهای بزرگ نیز انجام می شود. شخم زدن بیش از حد باعث از بین رفتن ساختمان فیزیکی خاک میشود. زیرا اجزاء خاک به ذرات بسیار ریز شکسته میشود وخاک سطحی دراثر آبیاری بیش از حد بصورت محلول درآمده، سوراخهای خاک بسته شده واز نفوذ آب بداخل خاک جلوگیری میشود.

بعداز شخم زدن میتوان سیستم آبیاری یا Sprinkler را درعمق ۵۰ تا ۷۵ سانتی متری زیرزمین ایجاد کرد. سپس روی لوله هارا با خاک پوشانده وبا وسایلی از قبیل تخته ماله آن را تسطیح کرد.

۶– اصلاح خاک توسط کود دادن:

خاک را باید تا عمق چند سانتی متری توسط یک کود کامل که نسبتا غنی از فسفر باشد اصلاح نمود. بهترین کودها برای استفاده کود کامل (۱۲–۱۲–۱۲) می باشد که شامل(N-P-K) است که دارای حداقل ۱۵–۱۰ ٪ فسفر قابل استفاده می باشد. سوپر فسفات نیز میتواند به تنهایی مصرف شود، وسپس ازت وپتاس به خاک افزود.

زمین چمنکاری پس از تسطیح باید بخوبی کوبیده شود که این عمل توسط غلطکهای سبک وسنگین انجام میشود.

بعداز تسطیح زمین، باید زمین را تا مدت ۳۰ روز بطور مرتب آبیاری نمود تا خاک در نقاطی که لوله گذاری شده نشست نماید وبعداز نشست خاک مجددا در نقاط فوق خاک ریخته شود. برخی از محققان برای از بین بردن وکاهش سمیت علف کش ها مانند کلسیم سیانامید، از بذر تربچه که که قدرت جذب بسیاربالایی دارد استفاده می نمایند.

۷– غلطک زدن:

غلطک زدن باعث می شود ریشه های چمن بهتر رشد کرده وبراحتی پنجه بزنند. غلطک زدن یکبار قبل از کشت بذر ویکبار پس از کشت انجام میشود. معمولا پس از اولین چیدن چمن نیز برای اینکه ریشه ها بخوبی در زمین جایگیر شوند غلطک زدن مجددا انجام میشود، ولی اگر بافت خاک بیش از حد نرم و ریز نشده باشد غلطک زدن ضروری نیست. اگر غلطک زدن بطور سبک انجام شود، میتواند ذرات خاک را نرم کرده ونفوذ پذیری خاک را کاهش دهد. غلطک زدن هیچ صدمه ای به خاکهای ماسه ای وارد نمی آورد وحتی برای بهبود موئینگی خاک که باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک میشود ضروری به نظر می رسد. همچنین غلطک زدن خاکهای سنگین که در اثر شخم زنی بیش از حد، بسیار نرم وبه ذرات ریز تبدیل شده اند، ضروری می باشد. بعداز غلطک زدن زمین، میتوان کودهای فسفره و پتاسه به زمین افزود، اگر کلسیم سیانامید در خاک باقی مانده باشد، بعنوان ذخیره نیتروژن در خاک مورد استفاده خواهد بود.

۲-۲- کاشت چمن

۱-زمان کاشت بذر چمن:

بهترین موقع برای کاشت بذر چمن *اول پائیز* است. زیرا خاک به اندازه ای است که در رویش بذر اثر نامناسبی نداشته وتا زمستان گیاه رشد طبیعی خود را می یابد (به گونه ای که سرمای زمستان نتواند به آن آسیبی برساند). کشت پائیزه امکان رقابت به انواع علفهای هرز با چمن را نمی دهد ولی درکاشت بهاره مخصوصا در انواع چمنهای زودرس امکان گسترش وتوسه بذور مختلف علفهای هرز وجود دارد.

در نواحی معتدل، مانند شمال ایران، ترجیح داده میشود که بذر چمن در زمستان کاشته شود. زیرا دراین موقع ازسال خاک هنوز گرم بوده ورطوبت کافی درخاک وجود دارد تا به رویش جوانه ها کمک کند واگر شخم زدن وآیش منطقه بطور کامل انجام شود، رقابت بین بذر علف هرز وبذر چمن به حداقل می رسد.

برای رویش بذر چمن واستقرار وتحکیم آن در خاک وقت زیادی لازم است که این عمل به کمک بارانهای پائیزی انجام می شود. پرندگان دانه خوار مانند گنجشکها در پائیز به علت وفور بذرگیاهان دیگر، کمتر مسئله ساز هستند.

درکاشت اگربهار خشک وسرد باشد، رویش بذر کمترمیشود، ولی بذرعلفهای هرز امکان رویش سریع یافته وبا چمن به رقابت خواهند پرداخت. برای داشتن یک پوشش سبز مناسب باید از بذور اصلاح شده چمن که رشد بیشتر ورنگ بهتر ونیز در مقابل بیماریها مقاومتر هستند استفاده کرد. بنابراین می توان از مخلوطی از بذور چمنهای مختلف مانند انواع festuca، poapratensis استفاده کرد. انواع چمنهای Agrostis به سرمامقاومت بیشتری داشته وانواع.poaو festuca مقاومت کمتری نسبت به سرما دارند.

۲-کاشت بذر چمن:

میزان بذر لازم برای چمنکاری بستگی به درشتی وریزی وقوه نامیه بذر ونیز درجه خلوص آن دارد. چنانکه قوه نامیه بذر کم یا ناخالصی آن زیاد باشد میزان مصرف بذر در واحد سطح افزایش خواهد یافت. بذر پاشی معمولا در پائیز واوایل بهار، بطریق دست پاش یا با بذرافشانهای مخصوص انجام می شود. بذرهر باید به میزان یکنواخت به زمین پاشیده شوند بذرهای ریز به مقدار ۲۰-۱۵ گرم وبذرهای درشت به مقدار ۵۰-۳۰ گرم درمترمربع مصرف می شود.مقادیر فوق الذکر منحصرا مربوط به کشت از نقطه نظر تزئینی فضای سبز می باشد، درحالی که اگر به منظور تهیه بذر انواع واریته های مختلف چمن باشد، مقدار مصرف بذر بسیار کمتراز مقادیر ذکر شده است.

بعداز خاتمه بذرپاشی باید روی بذور چمن به ضخامت ۲ سانتی متر از پهن اسبی پسیده وخشک ومخلوط با خاک اره پوشانده وبا یک غلطک سبک روی آنها غلطک زده تا بذرها به خوبی به خاک بچسبند ونمایان نباشند وهمچنین هنگام آبیاری شسته نشوند ورطوبت آنه تا مدتی حفظ شود بعداز کاشت بذر باید سطح خاک را مرطوب نگاهداشت، زیرا اگر خاک خشک شود جوانه ها از بین خواهند رفت.

در آب وهوای گرم ری گراس ها (Rye grass) بعداز یک هفته وبلوگراس(Blue grass) وفستو(Festuca)کابعدازدوهفته جوانه می زنند. بذر چمن باید خالص وفاقد بذور علفهای هرز باشد. زیرا برخی از این علفهای هرز دارای ریشه های بلند بوده وگیاه مهاجم به شمار می روند ومی توانند گیاهان ریشه کوتاه مانند چمن که یارای مقابله با آنها را ندارند از بین ببرند. غلبه این علفهای هرز برچمن باعث لکه لکه شدن وناهمگون شدن محوطه چمنکاری میشود.

توصیه میشود پس از کاشت بذر وکود پاشی، توسط غلطکهای سبک یکبار دیگر زمین را غلطک زد تا هوای موجود بین بذر وکود خارج وکود کاملا به زمین بچسبد.پس از کاشت باید بلافاصله آبیاری انجام شود ولی به گونه ای که بذرها شسته نشوند. آبیاری در اوایل کاشت بذر باید با ملایمت وتوسط آبپاش های چشم ریز انجام شود. ولی بعداز رشد کافی چمن می توان آبیاری را بصورت بارانی وتوسط فواره های گردان انجام داد.

۳- قطعه کاری چمن(پلاکاژ یا چمن آماده)

گاهی برای مکانهای خاص لازم است در زمان کوتاهی چمن مناسبی تهیه شود برای اینکار می توان از عمل قطعه کاری واز چمنهای آماده استفاده کرد. کاشت رویشی یا عمل پلاکاژ عبارت است کاشتن بذر در خزانه که بعداز سبز شدن وروئیدن چمن آنه را به شکل قطعات چهارگوش شبیه سنگفرش یا یه شکل نوارهای بلند بریده وهمراه با خاک اطراف چمن به محل اصلی منتقل ونصب میکنند. بعداز نصب بایدچمن بطور کامل آبیاری شود تا بتدریج برگها وریشه های چمن رشد نموده برگه وریشه های چمن رشد نموده ودر زمین مستقر شود.

این نوع چمنکاریبیشتر در میادین ورزشی که در نتیجه بازی تخریب شده اند استفاده می شود. در فصول گرم سال باید از نصب چمنهای آماده خودداری شود. درهنگام استفاده از چمنهای آماده، مانند موارد دیگر کاشت چمن، باید خاک برای کشت یک چمن جدید کاملا آماده شودو گاهی در زمینهای شیبدار که کاشت بذر چمن مشکل بوده ودر اثر آبیاری یا بارندگی بذور چمن قبل از رویش وسبز شدن شسته شده واز بین می روند نیز از قطعات پلاکاژ

بجای کاشت بذر استفاده می شود. بهرحال پس از قراردادن قطعات چمن در کنارهم آنها را غلطک زده وآبیاری میکنند تا نسبت به یکدیگر چسبندگی بیشتری داشته باشند.

بهترین زمان برای استفاده از قطعات آماده چمن بین شهریور ماه تا بهمن ماه میباشد نصباین چمنها دراواخر پائیز و اوایل زمستان به چمن فرصت خواهد داد تا کاملا مستقر شود وریشه ها گسترش یابند ودر نتیجه چمن در بهار رشد بهتری خواهد داشت.

نصب قطعات آماده چمن در اواسط زمستان اغلب موفقیت آمیز نیست، زیرا هوای سرد مانع رشد آنها شده ونیزتهیه بستر خاک برای چمن مشکل خواهد بود. نصب چمن در اواخر زمستان یا دیرتر نیز مشکلات حادتری در پیش خواهد داشت. زیرا قبل از آنکه ریشه های چمن در خاک محکم شوند به آسانی تحت تاثیر خشکی قرار می گیرند. نصب چمن در تابستان نیز بندرت موفقیت آمیز است. چمنهای آماده را نباید بیش از یک تا دو روز رویهم انباشته کرد. زیراموجب بروز بیماریها وپوسیدگی درچمن شده وریشه ها وساقه ها ممکن است درتاریکی وحرارت از بین بروند.

چمنهای آماده باید عاری از علف های هرز باشند. اگر تعدادی علف های هرز نیز در آن موجود باشد میتوان براحتی آن رابا دست ریشه کن نمود. سطح خاک برای نصب چمن باید فاقد پستی وبلندی باشد. ۷ تا ۱۰روز قبل از نصب چمن باید مقدار ۸ گرم سولفات پتاسیم به ازای هر متر مربع به خاک افزوده ومخلوط شود.(البته خاکهای ایران از نظر پتاس غنی بوده وبه این مرحله نیازی نمی باشد). کودهای ازت دار مانند سولفات آمونیم که جذب سرسعی دارند بهتراست در این مرحله مصرف نشود، زیرا این کود بسیار قوی بوده وچمن را قبل از استقرار میسوزاند.

قطعات چمن باید بخوبی با یکدیگر جفت شده باشند وبا خاک نیز بخوبی تماس داشته باشند. بعداز اتمام جا گذاری قطعات چمن، هرگونه جای خالی باید بوسیله خاک ماسه ای پر شود.بعد از آن یک کود مناسب همراه با ماسه الک شده روی چمن ریخته وبه ملایمت شن کشی می کنند. غلطک زدن نیز کار بسیار ضروری است. زیرا باعث میشود که ریشه های چمن بخوبی در خاک مستقر شود.

در اوایل بهار باید چمن نصب شده را بخوبی بررسی کرد وچمنهایی را که ازبین رفته اند تعویض کرده یا اگر هوا به قدر کافی گرم باشد مجددا بذرپاشی کرد، بعداز رشد چمن باید یک کود گیاهی یا کمپوست به مقدار۳-۱/۸ کیلو گرم در هر متر مربع استفاده نمود. چمن نباید کاملا بوسیله کود پوشانده شود. یک کود سولفات آمونیم به مقدار۱۴grدر هر متر مربع نیز میتواند با کود قبلی مخلوط واستفاده شود. اگر چمن آماده در پائیز یا اوایل زمستان نصب شده باشد، تا زمانیکه به کودهای بهره جواب نداده وشروع به رشد نکرده باشد احتیاجی به چیده شدن ندارد.

۳-۲- مالچ پاشی

به پوششی از کاه وبرگ که روی بذور کاشته شده می ریزند تا از خشک شدن سریع بذرها جلوگیری کنند مالچ گویند. همچنین استفاده از مالچ باعث میشود که هنگام آبیاری بذور شسته نشوند ودر مناطق سردسیر نیزمالچ در تسریع جوانه زنی موثر است، اغلب همراه مالچ پاشی باید آبیاری بطور سبک و روزانه انجام شود تا رویش وجوانه زنی بذرها سریعتر انجام شود. مالچ پاشی همچنین باعث حفظ بذور جوانه زده در مقابل بارانهای سنگین وتند میشود. بعداز مالچ پاشی توسط یک غلطک سبک روی مالچ ها را غلطک می زنند. انواع مالچ های مورد استفاده شامل کاه، خاک اره، شاخه های ریز شده، شاخ و برگهای کاج وحتی برگهای چیده شده چمنها می باشد. موارد فوق قبل از اولین چیدن چمن باید کاملا جمع آوری شوند. بعداز اتمام بذرپاشی باید منطقه بذر پاشیده شده را آبیاری نمود. سپس به منظور جلوگیری از عبورومرور رهگذران حصارهایی در اطراف زمین کشت شده باید نصب شود.

اگر قبل از سبز شدن چمن، علفهای سبز ظاهر شدند باید بلافاصله ریشه کن شوند. بعداز روئیدن چمن ورسیدن ارتفاع آن به حد معین، باید چیده شود. ارتفاع کوتاه کردن چمن بسیار مهم است. درسال اول کاشت، نباید چمن کوتاهتراز ۵ سانتی متر چیده شودو بعداز چیدن برگهای اضافی را با کیسه مخصوصی که به چمن متصل میشود جمع آوری می کنند.

۳- عملیات نگهداری چمن

۱-۳- چیدن: چمنها مانند تمام گیاهان دیگر دارای بافت سبزی هستند که شامل کلروفیل بوده ومواد غذایی مورد نیاز رشد گیاه را می سازند.چیدن برگهای سبز چمن بنام چمن زنی، میتواند محصول گیاه را کم کند. مخصوصا اگر چمن بطور ناگهانی وبسیار کوتاه چیده شود. قطع کامل برگهای سبز چمن میتواند آن را بطور کلی نابود کند، مخصوصا در بهار که چمن تقریبا تمامی ذخیره های غذایی را برای رشد جدید خود مصرف کرده است.ریزش برگهای قدیمی چمن باعث ضعیف شدن وکاهش توانایی چمن در بهبود وتقویت وهمچنین جایگزینی وجبران برگهای از دست رفته میشود.

ریشه دادن عمیق در چمن بستگی به ارتفاع چیده شدن آن دارد. بنابراین توانایی چمنهایی که بسیار کوتاه چیده میشوند، در جذب رطوبت ومواد غذایی از خاک کم خواهد شد، زیرا ریشه ای این چمنها بطور سطحی گسترش می یابد. برای جلوگیری از ریشه دادن سطحی درچمن در هر بار چمن زنی نباید بیشتراز نصف برگهای چمن را کوتاه نمود. چیدن چمن بخصوص تحت شرایط نامساعد مانند شرایط سایه بسیار مفید می باشد.

بطورکلی پس از رویش چمن ورسیدن ارتفاع آن به حدود ۵ تا۶ سانتی متر باید چمن را کوتاه نمود.

در اولین مرحله چمن زنی موجب کنده شدن ریشه های چمن واز بین رفتن مقدار زیادی از چمنهای جوان میشوند. ارتفاع چیده شدن چمن درمورد انواع مختلف چمن متفاوت است. چمنهای سبز زمینهای گلف مخصوصا بنت گراسه وچمنهای برمودا، زمانیکه یک سانتیمتر ارتفاع دارند وهر دو روز یکبار باید چیده شوند واحتیاج به مراقبتهای مخصوص دارند. چمنهای بنت گراس که بیشتر بصورت عمودی میرویند بهترین نوع چمن برای چمنزارها هستند وباید هرهفته دو مرتبه و در حدود یک سانتی متر کوتاه شوند. چمنهای دیگر مانند بلوگراس وفستوکا در حدود ۲/۵ تا۵ سانتی متر وهفته ای یک مرتبه باید کوتاه شوند، چمن برمودا قدری کوتاهتر چیده میشود.بطور کلی درفصولی که رشد کمتراست، فاصله بیشتر بین دو چیدن متوالی باعث حفظ وبقاء چمن خواهد شد.

اگر هوای ناحیه گرم باشد وچمن بطور مرتب چیده شود، می توان چمنهای چیده شده رابر روی سطح چمن باقی گذاشت تا گیاه جوان را از اشعه آفتاب حفظ نماید. چیدن چمن باید بتدریج و بموقع صورت گیرد تا چمنها یکدست و قوی شده ومنظره زیبایی پیدا کنند.

اگر چیدن چمن بخصوص در روزهای گرم به تعویق افتد چمن به گل نشسته وبذر تولید خواهد کرد. باید قبل از به خوشه رفتن چمن آنرا چیده واز به گل نشستن آن جلوگیری کرد. زیرا مواد مغذی که باید برای مصرف برگهای چمن بکار رود صرف خوشه بستن شده وچمن را ضعیف نموده وباعث از دست رفتن کیفیت ولطافت میشود.

۱-۱-۳- ماشینهای چمن زنی:

بعداز مراقبت بذرها ورویش آنها، به منظور داشتن یکدست ومحکم وسرسبز لازم است چمن را بطرز صحیح نگهداری کرد که اینکار با کود دادن وآبیاری منظم ونیز چیدن وشخم زدن و شن کشی چمن در مواقع ضروری صورت میگیرد. برای چیدن چمن چهارنوع چمن زن وجود دارد. چمن زنهای دستی وگازی برای واحدهای کوچکتر یا بزرگتر بسیار مناسب هستند. چمن زنهای دورانی (Reel) چمنها را بسیار تمیزتر می چینند. این چمنه احتیاج به مراقبتهای مخصوصی در مورد تیز کردن تیغه ها وتنظیم دارند. استفاده از ماشینهای دورانی برای چیدن چمنهایی که باید نسبتا کوتاه چیده شوند مناسب تر هستند(مانند بنت گراس، برموداگراس، زوی زیا). اگر تیغه چمنها کهنه وکند باشد باعث ضعیف شدن قدرت جوانه زنی چمن می شود.

در مکانهایی که شاخه درختان، سنگ وخارو خاشاک و دیگر مواد زائد وجود داشته باشد تیغه چمن زن آسیب خواهد دید. بنابراین قبل از اقدام به برش چمن، باید محوطه چمنکاری را از این موارد بطور کامل پاک کرد. در مواردی که چمن باید قدری بلندتر چیده شود استفاده از چمن زنهای روتاتیف به علت قابلیت گردش زیاد، ارزانی ونگهداری آسان آن مناسبتر است.

بعد از چیدن چمن باید بلافاصله چمنهای چیده شده را جاروب واز زمین خارج نمود. زیرا ممکن است این چمنها خشک وزرد شده ومحوطه چمنکاری را زشت وبد منظره سازند. اولین برش در مورد چمنهای تازه کاشت بهتراست باقیچی صورت گیرد.زیرا چمن زنها باعث ریشه کن شدن چمن جوان وتنک شدن محوطه چمن کاری میشوند. در ضمن چمنهای اطراف حاشیه گل کاریها واطراف درختان وجاهای باریک را بوسیله قیچی با تیغه پهن باید چید. اگر چمن به مدت زیادی چیده نشود قدرت جوانه زدن چمن کاهش یافته ومقاومت آن در برابر بیماریها کم میشود. اگر با استفاده از کودهای شیمیایی رشد چمن سرسع شود، باید فواصل چیدن چمن کوتاه شده وبه طورمرتب چیده شود وگرنه موجب نابودی چمن خواهد شد.

بلوگراس ها ساقه هایی حاوی بذر تولید می کنند که بسیار مقاوم هستند. ساقه های بذر دار چمن بسیار مشکل چیده میشود. بنابراین بوسیله استفاده از اسپری هایی از تشکیل این ساقه جلوگیری می کنند. چمنهای برمودا وزوی زیا احتیاج به چیده شدن مداوم وبسیار کوتاه در حدود یک سانتی متر از سطح خاک دارند، زیرا ساقه های رونده این چمنها مشکل بوجود میاورد.

قبل از چیدن چمن باید از خشک بودن محوطه چمنکاری اطمینان کامل داشت. در غیر اینصورت چمن زن بخوبی چمنها را نچیده، آنها را ریشه کن میکند.

۲-۳- آبیاری:

چمنها احتیاج به آبیاری منظم دارند. آبیاری چمن یکی از حساس ترین موارد در نگهداری چمن می باشد. چمن را باید قبل از ظاهر شدن علائم پژمردگی آبیاری کرد. آبیاری باید بطور مرتب وعمیق انجام شود. طول مدت آبیاری باید به اندازه کافی طولانی باشد تا آب بتواند تا عمق تقریبا ۱۵ سانتی متری خاک نفوذ نموده وحداکثر رطوبت در دسترس ریشه های چمن قرار بگیرد. آبیاری عمیق باعث گسترش وتقویت ریشه های چمن شده وکیفیت چمن را نیز افزایش میدهد. چمن با سیستم ریشه ای گسترش یافته وعمیق در برابر خشکی مقاومتر از چمن با سیستم ریشه ای سطحی است.

زهکشی خوب خاک به گسترش ورشد سیستم ریشه ای چمن کمک میکند. باید توجه کرد که طول ریشه ها بستگی به ارتفاع چیده شدن چمن دارد وچمنی که بسیار کوتاه چیده شود نمی تواند زیشه های بلند وطولانی تولید نماید واین دلیل دیگری است که نباید چمن را بسیار کوتاه چید. اگر فقط سطح خاک

چمنکاری مرطوب شود ریشه ها در سطح باقی مانده وهمانجا پخش میشوند ودر نتیجه با بروز کوچکترین خشکی، آسیب دیده واز بین می روند. بنابراین آبیاری سطحی موجب کاهش مقاومت چمن به خشکی وگرما شده ونمو علفهای هرز را تحریک میکند.

مقدار آب مصرف شده در چمن باید به اندازه ای باشد که آب اضافی در سطح چمن باقی نماند. زیرا هرچه رطوبت در چمن بیشتر شود شرایط رشد وبروز بیماریها وقارچها بیشتر میشود. آبیاری به مقدار زیاد وبدون برنامه باعث اشباع شدن خاک از آب می شود که با اشکالات زیر همراه است: ۱- کاهش میزان اکسیژن درخاک ومختل شدن تهویه خاک وتنفس ریشه ها، ۲- محدود وسطحی شدن سیستم ریشه ای بطوریچمن نمی تواند زیشه های خود را گسترش دهد، ۳-افزایش بروز بیماریها در چمن، ۴- کاهش رشد و نمو گیاه، ۵-مصرف بیهوده آب وشستشوی خاک، ۶-خروج مقادیر مهمی از مواد غذایی از دسترس ریشه های چمن، بخصوص عنصر ازت که بسیار مورد نیاز چمن می باشد. در آب و هوای گرم امری بسیار ضروری است وباید حتی المقدور دوبار در روز آبیاری تکرار شود.

آبیاری به دو منظور صورت می گیرد: ۱- فراهم کردن رطوبت برای ریشه ها به منظور تحکیم وتثبیت آنها،۲- کشیده شدن وهدایت هوا به داخل روزنه های خاک تا ریشه ها بتوانند براحتی تنفس نمایند، زیرا متعاقب حرکت آب از روزنه های خاک جریان هوا در دسترس ریشه ها قرار خواهند گرفت.البته قبل از افزودن آب بیشتر به خاک باید فرصت داده شود تا آب از خاک عبور نموده واکسیژن را به ریشه های عمقی برساند. آبیاری بیش از حد که به منظور مقابله با درجه حرارتهای بالا صورت می گیرد، امکان شیوع وگسترش انواع علفهای هرز را بوجود می آورد که باعث خشک شدن وپژمردگی ومالا از بین رفتن چمن می شود.

در مناطقی که هوا در تابستان تقریبا خشک است (آب وهوای تهران) چمن ها به آبیاری مکرر ومنظم نیاز دارند.زیرا آب بسرعت تبخیر شده واز دسترس ریشه چمن خارج خواهد شد. بهترین زمان آبیاری، صبح زود یا هنگام غروب آفتاب است که از شدت گرمای هوا کاسته می شود. اگر آب اضافی در بین ذرات خاکباقی بماند چمن از کمبود هوا در داخل خاک صدمه دیده وخشک خواهد شد، بنابراین در مناطقی با بارندگی زیاد ایجادیک سیستم زهکشی بسیار ضروری است. در موقع آبیاری باید دقت شود که مقدار آب داده شده از ضریب نفوذ پذیری خاک در واحد زمان بیشتر نباشد زیرا باعث ایجاد جریان سطحی وشستشوی خاک میشود.

۱-۲-۳- انواع آبپاش ها

مقدار آب مورد نیاز چمن بستگی به کیفیت وفشار ومکان آب دارد. قبل از نصب یک سیستم آبپاشی این عوامل باید بخوبی بررسی شوند فاصله آبپاش ها از یکدیگر بستگی به فشار آب دارد. هرچه فشار آب بیشتر باشد فاصله آبپاش ها از یکدیگر بیشتر خواهد بود. برای مرطوب نگه داشتن زمین چمنکاری می توان آبیاری به روش بارانی توسط فواره های چرخان وفواره های متحرک استفاده نمود.

۲-۲-۳- آباری خاکهای سنگین:

در خاکهای سنگین مانند خاک رس، میزان نفوذ آب درخاک بسیار کم است. ودر نتیجه سطح این خاکها بسیار دیر خشک میشوند. بافت وساختمان خاک رس شامل تعداد بسیار کمی مجراهای زهکشی است. اما تعداد بسیار زیادی مجراهای موئینه دارد که رطوبت را در خود باقی نگه می دارد. خاکهای سنگین باید مرتبا وبطور سبک و برای مدت طولانی آبیاری شوند تاآب بتواند به منطقه ریشه های چمن نفوذ نماید وسپس میتوان بعداز آن بمدت دو هفته یا بیشتر خاک را آبیاری نکرد. برای افزایش تهویه خاک در چمن، میتوان توسط وسایل خاصی سوراخهایی در خاک ایجاد کرد تا تعداد خلل وفرج ومیزان نفوذ خاکهای متراکم وفشرده مانند خاک رس افزایش پیدا کند.

۳-۲-۳-آبیاری خاکهای ماسه ای:

خاکهای ماسه ای دارای خلل وفرج زیادی بوده وظرفیت نگه داری آب در آنها محدود می باشد. این خاکها آب را بسیار سریع جذب می کنند وبسیار سریع نیز آب را توسط زهکشی از دست میدهند. بنابراین خاکهای ماسه ای باید بیشتر از خاکهای رسی آبیاری شوند. خاکهای ماسه ای باید بیشتر از خاکهای رسی آبیاری شوند. خاکهای ماسه ای معمولا در حدود ۳ یا ۴ روز یکبار ودر صورت نبودن بارندگی آبیاری میشوند اما مدت آبیاری باید کوتاه باشد.

۳-۳- کود دادن

تغذیه چمن یک امر بسیار مهم در نگهداری چمن است. چمن احتیاج به مقدار زیادی کود دارد. افزودن کود به چمن بر رشد ونمو ورنگ آن اثر فوق العاده ای دارد. چمنهایی که به مقدار کافی تغذیه شوند، انبوه تر وجذابتر به نظر رسیده ونیز عاری از علفهای هرز خواهند بود. چمنی که خوب تغذیه شده باشد پوشش مقاومتری نیز برای زمین بوجود می آورد که در مقابل آفات وبیماریها مقاومت بیشتری خواهد داشت کود دهی نیز باعث ریشه دادن عمیق آن میشود

که به این ترتیب ساختمان فیزیکی خاک را بهبود می بخشد وگنجایش نگهداری آب در خاک را افزایش داده واز فرسایش وآبشویی تدریجی خاک جلوگیری می کند.

۱-۳-۳-علائم کمبود مواد غذایی در چمن:

بطور کلی هنگامی که رشد چمن کاهش یافته ورنگ سبز آن به زردی گرائیده وبوته ها ضعیف به نظر رسیدند، این وضع نشان می دهد که چمن احتیاج مبرم به تغذیه دارد. مصرف کود شیمیایی در اواخر پاییز یا در زمستان بی مورد است.

۲-۳-۳- کودهای شیمیایی مورد استفاده برای چمن ومقدار مصرف آنها:

الف-کودهای ازته:

چمن ها نیاز فراوانی به کودهای ازته دارند. به منظور رشد بهتر چمن وتقویت رشد برگهای آن ونیز داشتن رنگ سبز وشاداب لازم است از کودهای ازته استفاده گردد. کودهای ازته بسیار سریع جذب می شوند، بنابراین باید در زمان فعالیت گیاه مصرف شوند. کودهای ازته از طریق برگ نیز قابل جذب هستند ومی توان از طریق محلول پاشی آنها را استفاده کرد.

- نقش ازت در چمن: وجود عنصر ازت برای رشد وپنجه زدن چمن ونیز افزایش مقاومت چمن در برابر عوامل نا مساعد ضروری است. کمبود ازت باعث کاهش قدرت پنجه زنی چمن می شود. بنابراین تاثیر کودهای ازته مانند اوره در ترمیم چمنهای فرسایش یافته به علت تاثیر ازت در رشد وبالا بردن قدرت پنجه زنی آن می باشد.

کودهای ازت مورد استفاده به اشکال زیر هستند:

- اوره یا کود شکری: کود اوره بر خلاف نیترات آمونیوم که سریع جذب می شود، بسرعت بوسیله چمن وبصورت یک ماده قابل حل جذب نمی شود. اما چمن می تواند یک سوم مواد غذایی موجود در اوره را در هفته اول یا دوم، یک سوم دیگر را در ۶ تا ۸ هفته بعد ویک سوم باقیمانده را بتدریج در سالهای بعد آزاد ومصرف نماید اوره محتوی ۴۶٪ ازت قابل جذب برای گیاه است که می توان سالانه در ۳تا ۵ نوبت بهع مقدار ۲/۵-۱/۵ کیلو گرم در هر ۱۰۰متر مربع (۲۵-۱۵ گرم در متر مربع) از آن استفاده کرد.*زمان استفاده از اوره اسفند ماه تا نیمه فروردین، اردیبهشت ماه، نیمه شهریور تا نیمه مهرماه* می باشد. در تابستان *وبخصوص در روزهای بسیار گرم باید از مصرف اوره خودداری شود* زیرا موجب سوختگی چمن می شود.

نیترات آمونیوم: محتوی ۳۵٪ ازت قابل جذب بوده وبرای چمن بسیار مفیدوموثر است.بطوریکه حتی مصرف این کود برای چمنهای چند ساله می تواند مناسب تر از سایر کودهای ازته باشد. نیترات آمونیوم را به مقدار یک کیلوگرم در هر۱۰۰ متر مربع ودر هر ۴۰روز می توان مصرف کرد. مصرف این کود بسرعت باعث سرسبزی وخرمی چمن خواهد شد. زمان استفاده از این کود مانند اوره، در زمان فعالیت چمن ، در فصل بهار وتابستان، می باشد.

- سولفات آمونیوم: محتوی ۲۱٪ ازت خالص است. سولفات آمونیم برای مصرف در زمینهای آهکی کود بسیار مناسبی است.مقدار مورد استفاده حدود ۲۵-۲۰ گرم در متر مربع ودر زمان فعالیت چمن در بهار وتابستان می باشد.

ب- کودهای شیمیایی کامل:

سه عنصرمهم در یک کود کامل، ازت ، فسفر وپتاس است که میتوانند نسبتهای (۳-۱-۱) یا (۵-۲-۳) را داشته باشد. کودهای شیمیایی فقط مواد غذایی مورد نیاز را در دسترس گیاه قرار می دهند ودر بهبود ساختمان فیزیکی خاک وبالا بردن کیفیت خاک از نظر نفوذ پذیری تاثیری ندارند. کود کامل را به میزان ۲-۱/۵ کیلوگرم در هر ۱۰۰ متر مربع (۱۵-۱۰ گرم در متر مربع) ودر ۳تا ۵ نوبت در اوایل اسفند یا فروردین مصرف می کنند.

ج- کودهای فسفره:

وجود عنصرفسفر برای رشد ریشه وتاج چمن مفید است وآنرا در برابر سرما حفظ میکند. کودهای فسفاته مورد استفاده، کود فسفات دو آمونیوم است که ۵۰٪ فسفر و۱۸٪ ازت قابل جذب دارد واز این نظر که واجد دو عنصر ازت وفسفر است کود مناسبی می باشد.از این کود میتوان به مقدار ۵۰ گرم در متر مربع ودر دو مرحله استفاده کرد: یکی در طول فصل رویش در اواخر زمستان وبهار ودیگری در فصل پاییز وزمستان که هم کمبود ازت در خاک جبران خواهد شد. در زمینهایی که تولید بذر چمن میکند باید مقادیر زیادی فسفات مصرف شود.

د- کودهای پتاسه:

به علت غنی بودن خاکهای ایران از پتاسیم، نیازی به استفاده از کودهای پتاسه در ایران وجود ندارد.

۳-۳-۳-مراحل کوددهی چمن:

از کودها در چمنکاری میتوان در دو مرحله استفاده کرد:

۱- قبل از کاشت چمن:

برای اصلاح خاک یک تا دو هفته قبل از کاشت چمن باید مقدار ۱۰ تا۱۵ کیلو گرم فسفات دو آمونیوم با ۷ کیلوگرم سولفات دو پتاس و۸ کیلوگرم اوره را بطور یکنواخت در هزار متر مربع پاشیده ودر حدود ۱۵ سانتی متری با خاک مخلوط نمود.

۲- بعد از کاشت چمن برای تقویت آن:

چون چمن به مدت زیادی در زمین باقی می ماند ومرتبا نیز چیده میشود لازم است که برای تقویت چمن، بعد از هر بار چیده شدن مقدار ۲۳ کیلوگرم سولفات دو آمونیوم در هزار متر مربع مصرف نمود. در هوای معتدل وخنک بجای سولفات آمونیوم میتوان مقدار ۱۰ کیلو گرم اوره مصرف کرد. در چمنهایی که فاصله دو چیده شدن متوالی بسیار کوتاه است، باید هر ۱۵ روز یک کود کامل برای آن مصرف شود. در هر حال بعد از مصرف کود باید آبیاری کامل انجام شود تا کود حاصل شده وارد خاک گردد. در غیر اینصورت در نقاطی که کود داده شده ولی آبیاری نشود، چمن سوخته یا حتی بطور کامل از بین خواهد رفت.

توزیع یکنواخت کود بسیار ضروری است. زیرا در این صورت میتوان از سوختن چمن جلوگیری کرد ورشد یکدست وهمگون چمن در تمام سطوح بدست خواهد آمد. اگر کودپاشی با دست انجام شود باید سعی شود که کود در تمام سطح چمن بطور مساوی پاشیده شود. در محوطه های بزرگ چمنکاری از ماشینهای کودپاش استفاده می شود. اما ذباید دقت شود که کود در نقاطی دوبار پاشیده نشود.

۴-۳-۳- زمان مصرف کودهای شیمیایی:

در مناطق گرم وخشک بهتر است کودها در بهارو تابستان مصرف شود، ولی در مناطق سرد کودها را باید در پائیز مصرف نمود. مقدار کود مصرفی بستگی به آب وهوا دارد، در آب وهوای گرم و مرطوب مولکولهای آلی سریعتر شکسته وجذب میشوند. درسالهای بعد ودر فصل زمستان برای تقویت بیشتر چمن میتوان مقداری کود دامی یا شیمیایی روی چمن پخش نمود، که در اثر بارش برف و باران به تدریج تجزیه وشسته شده ودر خاک چمن نفوذ کرده ودر ئسترس ریشه های چمن قرار میگیرد. کود پائیزه تنها زمانی مصرف میشود که چمن دچار فشردگی وخشکی شود. زیرا هر دو این عوامل باعث پوسیدگی ریشه چمن میشوند.

استفاده از کودهای پائیزه که مقدار زیادی فسفات وکمی ازت داشته باشد باعث تحریک رشد وگسترش سیستم ریشه ای میشود.

توصیه میشود در فصل بهار وتابستان از مصرف کودهای دامی خودداری شود.زیرا در اثر تجزیه وتخمیر آنها در روی زمین چمنکاری بوی نامطبوعی تولید میشود ودر واقع زیبایی منظره پارک وچمن را از بین میبرد. گاهی دیده میشود که برگهای چمن دارای رنگ تیره ورشد کم هستندوانتهای برگها تغییر رنگ یافته وبنفش میشوند، در این زمان بجای نیترات آمونیوم باید به مقدار ۱۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم در هزار متر مربع مصرف کرده وسپس چمن را آبیاری نمود. از اواخر بهار تا اواسط تابستان که رشد ورنگ چمن کم است، میتوان ۱۸-۱۴ گرم سولفات آمونیوم در هر متر مربع استفاده کرد.

۵-۳-۳- روش های کودپاشی:

۱- با دست: اگر کودپاشی با دست انجام می شود باید به نحوی باشد که کود بطور مساوی ویکنواخت ودر نوارهای موازی در سطح چمن پاشیده شود.

۲- با ماشین کودپاش: اگر از ماشین کودپاش استفاده شود باید سعی شود در هر انتهای چمن دو ردیف کود پاشیده شود بطوریکه هیچ نقطه ای نباید بدون کود باقی بماند یا دوبار کود پاشیده شود.

به محض رسیدن به هر انتهای ردیف، اهرم را کشیده وباید دهانه کودپاش را بست وسپس دور زده وقبل از شروع به کودپاشی مجددا اهرم را باز کرد.

اگر از ماشین کودپاش مانند یک چمن زن استفاده شود، موجب میشود که در هر دور زدن نقاطی خالی از کود باقی بماند، که این نقاط بعدا زرد و رنگ پریده خواهد شد. برداشتن قدمهای نامساوی یا توقف کردن وحرکت مجدد باعث میشود در نقاطی کود زیادتر پاشیده شود که این عمل باعث سوختن چمن میشود.

هنگام رسیدن به انتهای هر ردیف باید طوری گردش نمود که هیچ زاویه ای بین ردیف قبلی وردیف جدید بوجود نیاید.بین دو ردیف نیز نباید فاصله وجود داشته باشد در غیر اینصورت چمنهای آن نقاط زرد خواهند شد.

۴-۳- تهویه وتازه کردن چمن

برای داشتن چمن خوب ومرغوب ، علاوه بر دیگر عملیات نگاهداری چمن لازم است هرساله در اوایل بهار برای فعال کردن رشد ریشه ها وبهتر جابجا شدن هوا در خاک، با عمل سیخک زدن ویا استفاده از وسایل مکانیکی مخصوص سوراخهایی در خاک ایجاد کرد. تهویه خاک چمن باعث تقویت رشد ریشه ها شده ونفوذ آب باران را نیز افزایش میدهد.

عمل تهویه را میتوان با استفاده از نوعی شن کش که سطح خاک را خراش داده ومواد زائد بر روی سطح چمن را جمع آوری می کند انجام داد. وسایل مکانیکی خاصی که دارای میله های تیزی هستند ودر خاک ایجاد حفره هایی می کنند نیز مورد استفاده قرار می گیرند.

در سطوح کوچک از چنگک هایی که ۱۰-۷ سانتی متر در خاک فرومیروند استفاده میشود.

چنگک های تو خالی نیز وجود دارد که خاک را از زمین خارج کرده و حفره هایی در زمین ایجاد می کنند تا تهویه بهتر صورت گیرد.

برای تازه کردن وبهبود شرایط خاک چمن، در اوایل بهار میتوان مقدار کمی خاک مخلوط با کود پوسیده دامی یا کمپوست را در سطح چمن پخش پخش کرد. زیرا در اثر بارندگی زمستانه وعمل شسته شدن خاک، اغلب ریشه های چمن از خاک بیرون آمده وباعث پوسیده شدن ریشه های چمن میشود.

۵-۳- مبارزه با علفهای هرز

واژه علف هرز به هر گیاه نامطلوب وناخواسته ای که در محوطه چمنکاری رشد کنداطلاق میشود. در واقع یکی از مشکلات نگهداری چمن که همیشه وجود دارند، علفهای هرز هستند که خوشبختانه میتوان آن را توسط علف کش ها بطور موثری کنترل نمود. علفهی هرز قبل از تکثیر وانتشار باید جمع آوری شوند. برای مبارزه با علفهای هرز دو روش وجود دارد:

۱- مبارزه مکانیکی: یعنی کندن علفهای هرز با دست یا بوسیله چاقو و آچارهای مخصوص وجین به منظور ریشه کن کردن آنها.

۲- مبارزه شیمیایی: که با استفاده از مواد شیمیایی بنام علف کش انجام میشود.

مشکل عمده در رابطه با استفاده از علف کش ها این است که علف های هرز بسیار شبیه چمن میباشد وحذف آنها بدون صدمه زدن به چمنهای مرغوب امری غیر ممکن است.

جلوگیری از انتشار علفهای هرز معمولا مهم تر از کنترل آنها بطریق مکانیکی وشیمیایی است. یک محوطه چمنکاری اگر بطور مرتب توسط چمن زنها چیده شود ومرتبا نیز کودهای مناسب استفاده شود، در مقابل هجوم وانتشار علفهای هرز مقاوم خواهد بود.

اکثر چمنهای یکساله ونامرغوب وبرخی از علف های هرز های برگ پهن با بکارگیری علف کش های مخصوص قبل از جوانه زنی بذر کنترل میشوند. مانند علف کش Bcnsulide که بصورت اسپری یا گرد مصرف میشود وبذور علف هرز را قبل از جوانه زدن یا محض جوانه زدن از بین می برد.

بوسیله علف کش های مخصوص قبل از جوانه زنی میتوان کراب گراس ها (Crab grass)

را کنترل نمود. اگر کراب گراس ها رشد کرده وسبز شدند میتوان آنها را بوسیله علف کش های بعد از جوانه زنی کنترل کرد، مانند علف کش D S M A با دو یا سه بار مصرف این علف کش ها کراب گراس ها بطور کامل از بین می روند.

علف هرز های هرز برگ پهن دو لپه ای توسط علف کش D -۴،۲ کنترل میشوند. این علف کش ها توسط شاخ وبرگ های علف هرز جذب شده ومنجر به از بین رفتن آنها میشود. استفاده از علف کش ها بصورت اسپری موثرتر از استفاده از گرد آنهاست. زیرا اسپری بسرعت برگهای علف هرز را پوشانده وجذب گیاه میشود. باید توجه کرد در روزهایی که احتمال وزیدن باد می باشد از مصرف علف کش خودداری نمود زیرا باد علف کش را بر روی برگهای چمن وگیاهان وگلهای اطراف برده وباعث نابودی آنها میشود. هنگام استفاده از علف کش باید اطمینان حاصل نمود که هوا بارانی نباشد، زیرا علف کش توسط آب باران شسته خواهد شد. بعد از سم پاشی باید تا چند روز از چیدن چمن خودداری شود تا علف هرز تعداد برگ کافی برای جذب علف کش داشته باشد.

- بهترین طریقه مبارزه با علف هرز قبل از استفاده از علف کش مبارزه مکانیکی وریشه کن نمودن علف هرز است تا تکثیر وانتشار ونفوذ آن در عمق زمین جلوگیری شود. بنابراین علف هرز باید قبل از به گل نشستن وجین شود، زیرا اگر به گل نشسته وبذر تولید نماید، بذرها روی زمین ریخته ومجددا سبز خواهند شد.

استفاده از علف کش ها نیاز به دقت فراوان دارد. زیرا علف کش میتواند به گیاهان زینتی، که جوانه های آنها به علف کش بسیار حساس هستند، آسیب برساند.

استفاده از کودهای شیمیایی یک راه فرعی دیگر برای کنترل علف هرز است بدین منظور از مخلوط کود وعلف کش که کاربرد گسترده ای دارد استفاده میشود. بعد از مصرف علف کش اگر تا ۴۸ ساعت احتمال بارندگی نرود باید چمن را آبیاری نمود. ۲یا ۳ هفته بعد، علفهای هرز نابود میشوند وباید آنها را بوسیله شن کش جمع آوری نمود.

یک راه دیگر برای کنترل علف های هرز، چیدن مرتب چمن است که در این صورت علف هرز فرصت تولید بذر نیافته واز بین خواهد رفت. البته برخی علف های هرز مانند شبدر وگل مروارید حتی بدین طریق نیز از بین نمی روند.

- علف های هرز متداول در چمن:

بهترین راه شناسائی علف هرز از چمن، نوع برگ وضعیت رشدی آنهاست. هر علف هرز یک نام علمی ویک نام عمومی دارد که نشان دهنده یکساله یا چند ساله بودن ونحوه تولید مثل وتکثیر آنهاست.

برمورداس یا مرغ:

علف هرزی چند ساله است که تکثیر آن بوسیله بذر وساقه های زیر زمینی رونده انجام میشود، که کنترل آن بوسیله علف کش موردی آن بوسیله علف کش موردی dalapon انجام میشود.(از علف کش موردی مستقیما بر روی خود علف هرز استفاده می شود)

پیاز یا سیر وحشی:

علف هرز چند ساله ای که تکثیر آن بوسیله پیاز وپیازچه صورت میگیرد. وبوسیله D -۴، ۲ کنترل می شود.

علف دم روباهی:

علف هرز یکساله ای است که در باغها وپارکها متداول می باشد وانتشار آن بوسیله بذر صورت میگیرد. کنترل آن بوسیله شخم زدن یا استفاده از علف کش D C P A (با تاثیر بر روی بذر) انجام میشود.

مرغ خزنده:

علف هرزی چند ساله است که انتشار آن بوسیله ریزوم صورت گرفته وبوسیله علف کش های نقطه ای کنترل میشود.

علف ماست:

علف هرزی یکساله است که اغلب مخلوط با کراب گراسها میباشد وبوسیله بذر تکثیر میشود وکنترل آن بوسیله Bensulide یا DCPA درست قبل از جوانه زدن انجام می شود.

کراب گراس:

علفی یکساله که انتشار آن توسط بذر صورت میگیرد وبوسیله AMA و DSMA (بعد از جوانه زنی) ویا Bensulide (قبل از جوانه زنی)کنترل میشود.

بلوگراس:

علفی یکساله است که میتواند فقط زمستان گذران باشد. تکثیر آن بوسیله بذر میباشد، وبوسیله Bensulide قبل از جوانه زنی یا جمع آوری توسط ماشینهای مخصوص در حین چمن زنی کنترل میشود.

علف نی:

علف چند ساله است که بیشتر در نقاط مرطوب یافت میشود وانتشار آن بوسیله بذر یا قطعاتی از ریزوم صورت میگیرد. کنترل آن بوسیله اسپری نقطه ای dalapon ودر اواخر بهار انجام میشود.

کراب گراس:

علفی یکساله ومخصوص آب وهوای گرم است. کراب گراس در بهار جوانه زده وخیلی سریع برگهای پهن خود را گسترده وجایگزین چمن میشود. با فرا رسیدن سرما، رنگ آن به قهوه ای می گراید وسپس از بین رفته وبذرهای خود را در محوطه چمنکاری منتشر میکند. بنابراین یک روش موثرو غیر شیمیایی برای مبارزه با کراب گراس، چیدن چمن به ارتفاع بلندتری است. زیرا چمنهای بلند از رسیدن نور خورشید به بذور کراب گراس جلوگیری کرده ومانع جوانه زدن آنها میشوند. روش دیگر مبارزه، آبیاری سبک ونامنظم است تا در اثر خشک ماندن سطح چمن بذور علف فوق نتوانند جوانه بزنند.

شبدر سفید:

این علف هرز بطور عمومی در بین چمنها یافت میشود. مخصوصا در نقاطی که بافت خاک سنگین یا PH خاک قلیایی باشد. این علف هرز دارای برگهی نسبتا بزرگ وساقه های بلند با رشد بسیار سریع ودارای گلهای سفید یا صورتی میباشد. کنترل آنها بوسیله استفاده از علف کش mecoprop در اوایل تابستان است. شبدرها شامل طیف گسترده ای از علفهای هرز می باشند که اکثرا در خاکهای ماسه ای فقیریافت میشوند. آنها به وفور بذر تولید می کنند، حتی اگر بسیار کوتاه چیده شوند. شبدرها به علف کش مقاوم بوده وریشه کن نمودن آنها مشکل میباشد. ساقه های رونده آنها بوسیله شن کشی جمع آوری میشود. وجود شبدرها در بین چمن نشان دهنده کمبود ازت است. این کمبود بوسیله مصرف مداوم سولفات آمونیوم در زمانیکه چمن مرطوب است جبران میشود. کودهای فسفاتی نباید برای چمن مصرف شود. چون باعث افزایش تعداد شبدرها خواهد شد.

بومادران:

این علف در خاکهای گچی وشنی یافت میشود ودر جاهائیکه ازت وهوموس وجود ندارد نیز فراوان است. زمانیکه چمن در اثرخشکی یا فقدان مواد غذایی ضعیف میشود، علف بومادران خود را مستقر کرده و رشد می نماید. با یکبار استقرار آنها، کنترل این علف مشکل میشود. برای کنترل وجلوگیری از رشد وگسترش این علف استفاده از کمپوست در اواخر تابستان به مقدار ۳-۲ گرم در متر مربع ضروری است. در طی فصل رویش، چمن باید بطور مرتب چیده شود وبرگهای چیده شده بوسیله شن کش جمع آوری شود، تکرار این کار باعث تضعیف علف هرز شده ورشد چمن را تقویت میکند.

علف بومادران نسبتا مقاوم به انواع هورمونهای اکسین که علف کش های تنظیم کننده رشد میباشند هستند. کنترل بومادران بیشتر بوسیله مصرف مداوم mecoprop+ D -۴ ، ۲صورت میگیرد. برای تاثیر بهتر علف کش باید آن را در طول فصل رویش مصرف کرد. اولین دوره مصرف در فروردین ماه وبعداز مصرف یک کود بهاره میباشد.

گل مروارید:

این علف بیشتر در خاکهای فقیر وبعداز چیده شدن چمن دیده میشود. اولین قدم در کنرل گل مروارید استفاده از یک کود عمومی در بهار به محض شروع رشد آن است. در نقاطی که چمن کوتاه چیده میشود، این علف هرز بوسیله مصرف علف کش هایی مانند mecoprop از بین خواهد رفت. روش دیگر کنترل این علف هرز، مصرف ماسه چمن (Lawnsand) به مقدار ۱۱۴ گرم در متر مربع می باشد.

بهتراست ماسه چمن در فصل رشد چمن که هوا گرم بوده وخاک مرطوب است مصرف شود. این علف هرز بوسیله چیدن بلند چمن نیز ازبین می رود. بنابراین این علف هرز در نقاطی که چمن بسیار کوتاه نگه داشته میشود مشکل جدی ایجاد میکند.

ماسه چمن:

ماسه چمن مخلوطی از سولفات آمونیوم و سولفات آهن وماسه است که سابقا برای کنترل خزه ها استفاده میشد، که اثر بسیارعالی برای کنترل رشد علفهای هرز چمن مخصوصا گل مروارید دارد وهمچنین حاوی نیترات می باشد که بعنوان منبع غذایی برای چمن بکار میرود. در هوای گرم وآفتابی که علفهای هرز انتشار نسبتا وسیعی دارند میتوان با این روش از رشد آنها جلوگیری نمود. نسبتهای مناسب در ماسه چمن به شرح زیراست:

۳ قسمت سولفات آمونیوم، ۱ قسمت ئسولفات آهن و ۱۰ قسمت ماسه، که به مقدار ۱۵۰ گرم در متر مربع وهر ۴ یا ۵ بار در فصل میشود. ۴۸ ساعت بعداز مصرف ماسه چمن آن را بخوبی آبیاری نمود. دو یا سه هفته بعد از مصرف علفهای هرز از بین می روند وباید جمع آوری شوند.

۴- ترمیم چمنهای فرسایش یافته:

چمن ها گاهی آنچنان فرسایش یافته واز بین می روند که لازم است قسمتهایی از آنها مجددا ترمیم شود. برای ترمیم میتوان چمن را شخم زده وبذر پاشی کرد ویا حتی از چمنهای آماره استفاده نمود. ولی شخم زدن، خاک را در معرض فرسایش قرارداده وبذور علفهای هرز را که در خاک مدفون بوده اند به سطح حاک آورده وموجب رشد ونمو آنها میشود. بنابراین بعد از شخم زدن باید علفهای هرز را از بین برد.

اغلب کود دادن ودفع علفهای هرز برای ترمیم چمن کافی است. اگر به این وسیله چمن ترمیم نیافت میتوان از کاشت بذرهای جدید استفاده کرد. برای رویش سریعتر بذور جدید، استفاده از اسپری های مخصوصی که رشد بوته های قدیمی را کاهش داده وباعث رشد بیشتر جوانه های جدید میشود ضروری است.

جهت ترمیم چمن باید نقاطی را که ترمیم در آنها صورت گرفته به اندازه کافی مرطوب نگه داشت تا چمن کاملا مستقر شود. در این مورد نیازی به مالچ پاشی نمی باشد. در صورت رسیدگی کافی به منطقه ترمیم شده، امکان احیاء و تقویت چمن های قدیمی نیز وجود دارد.

۵-چمن های زیر درختان:

یکی از مشکلات عمده در رابطه با رشد چمن وجود درختان و سایه حاصل از آنها بر روی چمن است. چمنها اگر روزانه حدود ۴ تا۶ ساعت نور خورشید را دریافت نمایند بهترین رشد را خواهند داشت. در زیر سایه درختان، چمن از عدم وجود نور کافی رنج برده و در نتیجه بین ریشه های سطحی درختان وریشه های چمن برای جذب آب ومواد غذایی رقلبت بوجود آمده و رشد و نمو چمن مختل خواهد شد.

چمن باید همیشه دور از سایه درختان ودر یک محوطه باز کاشته شود واگرسایبان متراکم برگهای درختان از رسیدن باران به چمن جلوگیری کند، باید چمن را حتما آبیاری نمود.

گاهی قطع شاخه های درختان می تواند باعث استقرار وتحکیم بیشتر چمن شود زیرا در اینصورت نور بیشتری به چمن رسیده وجریان هوا بهتر در دسترس چمن قرار خواهد گرفت. در نقاطی که سایبان برگها بسیار انبوه و متراکم باشد، بهتراست از تلاش برای نگهداری چمن دست کشیده وبجای چمن از گیاهان

پوششی دیگر با رشد کم مانند پروانش (vinca minor) یا گل راعی (Hypericum) در آن محل استفاده کرد. توصیه میشود در مکانهای سایه دار، مقدار بیشتری کود مصرف شود تا ریشه درختان و نیز ریشه چمنهای زیر آنها بخوبی از مواد غذایی استفاده کنند.

البته برخی گونه های چمن وجود دارد که در شرایط سایه ای رشد خوبی دارند مانند mcadow grass

یا Fcstuca ها، که می توان در سایه از آنها استفاده نمود.

۶-کاشت درخت ودرختچه در زمین چمنکاری:

برای کاشت یک نهال درخت یا درختچه در محوطه چمنکاری باید بستر آن را از چمن کاملا خالی کرد. برای خالی کردن بستر نهال به شعاع مورد نظر، با استفاده از یک چاقوی تیز چمن را برش داده وسپس چمن بریده شده را به قطعاتی تقسیم کرده وبا بیل آنها را خارج می کنیم ودر کناری قرار می دهیم تا در مصارف بعدی از آنها استفاده شود.

پس از گود برداری محوطه میتوان اقدام به کاشت نهال نمود. قطعات چمن را در ته حفره مورد نظر قرارداده وکود هوموس را که بسیار مورد نیاز نهال است به خاک بیفزائید. اندازه بستر نهال برای رشد وگسترش نهال مناسب باشد اما میتوان ابتدا با یک بستر کوچک شروع کرده وسپس با رشد بیشتر نهال میتوان اطراف آن را بیشتر خالی نمود.

۷- معرفی متداولترین گونه های چمن:

چمن ها از خانواده گرامینه هستند وانواع متنوع آن بطور خودرو ودر مراتع وکوهها وجنگلهای ایران میرویند. انواع مختلف چمن که در دنیا کشت آنها مرسوم ومتداول میباشد درحدود ۵۰ نوع است که هر کدام در مناطق و شرایط معینی رشد و نمو می یابند. عده ای در مناطق سردسیری (چمنهای سردسیری) وبرخی درمناطق گرمسیری (چمنهای گرمسیری) وبرخی نیز در مناطق مرطوب وسایه دار رشد میکنند.

۱-۷- چمنهای سردسیری:

اینگونه و بسیاری از واریته های آن از مقاومترین وپایدارترین چمنها به شمار می روند. با اینکه سرعت رشد و گسترش آنها تا اندازه ای کم است ولی با یک مرتبه کاشت، خوب رشد کرده ومراقبت از آنها هم آسان میباشد. بذر این چمن ریز بوده ودر تهران به جمن هلندی معروف است. این چمن در برابر گرما تا ۴۰ درجه سانتی گراد مقاوم است ودر این درجه حرارت میتواند رشد و نمو یابد. در تابستانهای گرم تهران، اکثر چمنها رشدشان متوقف میشود، بنابراین چمن مزبور از این نظر بسیار مناسب بوده ودر تابستان نیز به رشد خود ادامه میدهد. بلوگراس ها بوسیله ساقه های زیرزمینی یا ریزوم انتشار می یابند وبراحتی نیز چیده میشوند، بنابراین یک چمن انتخابی وبسیار عالی برای تمامی مناطق بجز مناطقی که خاک بسیار فقیر باشد بشمار میرود.

واریته merion بلوگراس از قدیمی ترین واریته های چمن است که هنوز هم عالیترین نوع چمن بشمار می رود، ولی در مناطقی که بیماریهای چمن بسیار متداول باشد باید از کاشت آن بطور انبوه خودداری کرد.

- Perennial rye grass (Lolium perenne)

ری گراس ها چمنهایی جذاب وزیبا مانند بلوگراس ها هستند، این چمنها انتشار وسیعی ندارند، تمیز چیده نمی شوند وتوانایی تحمل آب و هوای نا مساعد مانند بلگراس ها را ندارند، ولی با این همه یک برتری قابل ملاحظه نسبت به بلوگراس ها دارند: ری گراس ها می توانند به سرعت خود را مستقر سازند و بنابراین بعنوان یک پوشش ایده آل بکار میروند. این چمنها بیشتر در اوایل بهار وپائیز کاشت میشوند. ری گراس ها نسبت به شوری، املاح زمین وآهک مقاوم می باشند وگیاهانی چند ساله، سبز، غیر خزنده با قابلیت پاخوری کم وقدرت تولید زیاد بذر میباشند. دوام آن حدود ۵ الی ۶ سال میباشد ومعمولا برای نقاط معتدل وکوهستانی خشک توصیه میشود.

- Fescues (Fescues rubra)

این چمنها با مناطق خشک، خاکهای فقیر از نظر املاح آلی ومعدنی ومکانهای سایه دار بهتر سازگار شده اند. فستوکاها پر طاقت تر ومقاومتر از بلوگراس ها بوده وبخصوص در ماههای خنک سال بسیار ظریف وزیبا به نظر میرسند. این چمنها برای مناطق ساحلی که زمستان گرم دارند مناسب بوده وبه گرما ورطوبت مقاوم هستند. این چمنها غیر خزنده بوده و با مخلوط چمنهای دیگر برای زمینهای ورزشی بکار میروند، زیرا مقاومت آنها به پاخوردگی نسبتا زیاد می باشد. برای کاشت این چمن ۳۰ گرم بذر در متر مربع مصرف میشود. زمان مناسب کاشت بهار وپائیز می باشد. این چمنها در زمستان نیز سبز باقی می مانند.

- Bent grass (Agr0stis species)

بنت گراس ها از ظریف ترین وزیبا ترین چمنها می باشد، اما احتیاجات مخصوصی دارند که باید برآورده شود مانند نیاز آنها به چیده شدن مداوم. این چمنها در آب و هوای ساحلی ومرطوب بهتر رشد میکنند مانند نواحی اطراف دریاچه های بزرگ وزمینهای کوهستانی. بنت گراس ها دارای برگهای پهن بوده وچندین سال دوام دارند. مقدار بذر لازم برای کاشت، ۱۰-۱۵ گرم در متر مربع میباشد که در بهار واواخر تابستان وپائیز کشت میشود.

۲-۷- چمنهای گرمسیری:

- Bermoda grass (cynodon dactylon)

برمودا گراس یک چمن زیبا وجذاب بوده ویک مهاجم نیرومند نیز بشمار می رود. زیرا دارای ریزوم های رونده بوده وسریعا گسترش یافته وبر دیگر چمنهای ظریف وعلفهای هرز غلبه میکند. این چمن بوسیله ساقه های رونده خود بطور سریع وانبوه انتشار می یابد. باید بطور مرتب چیده شده وبطور کامل در معرض نور خورشید قرار بگیرد. برمودا‌گراس ها مناسب مناطق گرمسیری وخشک هستند وفوق العاده به گرما وخشکی وشوری خاک مقاوم بوده ونیازکمتری به آبیاری دارند. این چمن بنام چمن آفریقایی مشهور است که از طریق تقسیم بوته نیز تکثیر میشود.

- Zoysia (Z.matrella)

زوی زیا یک چمن پرطاقت و مقاوم به گرما و خشکی میباشد که رشد کمی دارد ولی با یک مرتبه کاشت آن یک چمنزار بسیار عالی بوجود میاید. این چمن بوسیله ساقه های افقی بنام استولون گسترش می یابد ومعمولا بوسیله بذر تکثیر نمی شوند وبنابراین عموما بصورت رویشی کاشته میشود زیرا خزنده بوده وخود بخود ساقه تولید میکند که ساقه ها در نقطه تماس با زمین ریشه های نابجا تولید کرده وگسترش می یابد. چمن زوی زیا بخوبی در مقابل نور خورشید ویا در سایه رشد میکند. واریته Meyer به آب و هوای سرد بسیار مقاوم است ولی دارای دوره رویشی کوتاهی در این آب و هوا میباشد پس بهتر است در نقاط گرم کشت شود.

۳-۷- چمنهای سایه دوست ومخصوص مناطق مرطوب:

- Centiped (Eremochloa ophiuroides)

سنتی پد چمنی است که نگهداری از آن زحمت کمی میخواهد و احتیاج به مقادیر کمی کود داشته و در خاکهای اسیدی نیز بهتر رشد می کند. سنتی پد را میتوان از بذر به عمل آورد ولی بهترین روش برایتهیه این چمن استفاده از چمنهای رویشی و آماده است. این چمن بوسیله استولون تکثیر پیدا کرده ویک چمن جذاب با کیفیت متوسط را بجود میاورد. این چمنها بخوبی با مناطق ساحلی ومرطوب سازگار شده اند.

- St.Augustine (stenotaphrum secundatum)

این چمن شاید بیشترین و متداولترین پوشش مورد استفاده برای زمینها و مخصوصا در نواحی ساحلی باشد. این چمن دارای مشکلاتی از قبیل آفات وحشرات وبیماریها میباشد ولی با این وجود میتواند در نقاطی که بطور مختصر سایه دار هستند بخوبی رشد کند. این چمن نسبتا مقاوم بوده و بوسیله استولون گسترش می یابد ونیاز دارد که در برخی مواقع با کاه و برگ پوشانده شود.

- Bahia grass (paspalum notatum)

چمن باهیا در ابتدا بعنوان یک گونه چراگاهی ومرتعی مورد توجه قرار گرفت که علت آن نیاز کم چمن به نگهداری ودر دسترس بودن آن بصورت بذر می باشد. این چمن جذابیت چمنهای برمودا وزوی زیا را ندارد ولی میتواند در نور خورشید یا در سایه های جزئی و در جاهائیکه چمنهای دیگر رشد چندانی ندارند بخوبی رشد نماید.

- Dichondra Repcns

علاوه بر گیاهان خانواده گرامینه، برخی از گیاهان خانواده بقولات یا لگومینوز در چمنکاری وامور مربوط به تزئینات گیاهی بکار میرود، مانند دیکوندرا رپنس که برای نواحی گرمسیری بسیار مناسب وگیاهی است با ساقه های خزنده و برگهای گرد و مدور و کوچک. ازدیاد آن توسط بذر صورت می گیرد و مقدار مصرف آن برای هر متر مربع ۵ گرم می باشد. کاشت آن معمولا از اواسط بهار به بعد است.

خلاصه محوطه سازی (مرور)

قبل از شروع محوطه سازی موارد زیر باید اجرا گردد :

- تخریب ساختمانهای قدیمی.
- دفع گیاهان و کندن اشجار.
- پر کردن چاه ها و قنوات.
- تأمین آب کشاورزی و آبرسانی شهری.
- تسطیح محوطه.
- حفظ محوطه از نفوذ و ورود آب.
- نصب نقاط مبدا و نشانه.
- زهکشی.

مشخصات نقاط نشانه محوطه سازی :

- پایه های بتنی به ابعاد حداقل ۱۰ در ۱۰.
- مستقر در عمق حداقل ۷۰ سانتیمتر.
- حداقل ارتفاع پایه های بتنی که از سطح زمین بالاتر قرار می گیرند ۲۵ سانتیمتر می باشد.

پر کردن چاه ها و قنوات

پرکردن چاه ها و قنوات با استفاده از خاک ، شفته و سنگ لاشه صورت می گیرد .

چنانچه عمق چاه بیش از ۱۰ متر باشد باید توسط خاک و مخلوط رودخانه ای پر شود .

تسطیح محوطه

تسطیح محوطه عبارت است از رفع پستی و بلندی ها و ناهمواری های موجود محوطه تا رسیدن به تراز مورد نظر برای شروع کارهای ساختمانی .

زهکشی محوطه

عبارت از انحراف و خارج نمودن آبهای ناشی از بارنگی ، تثبیت و کنترل سطح آب زیر زمینی تا عمق و تراز معین می باشد .

در زهکشی ثقلی ، لوله های فرعی به فواصل معین از یکدیگر عمود بر لوله اصلی قرار داده می شوند .

از لوله های آزبست سیمانی ، پی وی سی و سفالی برای زهکشی می توان استفاده کرد .

مشخصات فیلتر :

- حداکثر ۱۰ درصد مصالح فیلتر از الک نمره ۶۰ می گذرد.
- در مناطقی که زهکشی شیاردار به کار می رود باید D85 مصالح فیلتر بزرگتر از نصف قطر روزنه باشد.

به منظور کنترل و پایین انداختن سطح آب زیرزمینی از روش زهکشی پمپاژ می توان استفاده نمود.این روش از طریق حفر چاه های با عمق زیاد صورت می گیرد .

جهت زهکشی با روش پرده عایق ، عرض مناسب دیوار ۵۰ تا ۶۰ سانتیمتر است .

جداول و آبروها

- مقاطع (V) شکل برای جمع آوری آبهای سطحی است.
- در جدوال پیش ساخته بتنی ، حداکثر فاصله درزهای انبساط از یکدیگر برابر ۶ متر و حداقل عرض درزهای انبساط ۱۰ تا ۱۵ میلیمتر می باشد.
- در کف سازی کانال ، عیار مناسب سیمان ۲۵۰ کیلوگرم در مترمکعب بتن می باشد.
- در کف سازی کانال ، حداقل ضخامت بتن در وسط ۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته می شود.

پیاده رو ها

- عرض مناسب برای پیاده روهای اصلی برابر ۱/۵ متر در نظر گرفته می شود.
- عرض مناسب برای پیاده روهای فرعی برابر ۱/۲ متر در نظر گرفته می شود.
- عرض مناسب برای پیاده روهای مخصوص عبور یک خانوار ۰/۹ متر در نظر گرفته می شود.
- طبق مشخصات فنی کارهای ساختمانی حداکثر ضخامت لایه خاکریز پیاده رو وقتی کوبیدن با کمپکتورهای دستی انجام می شود ، ۱۰ سانتیمتر است.
- کوبیدن لایه های خاکریزی پیاده رو وقتی با ویبراتورهای دستی صورت می گیرد ، باید تراکم ۹۰ درصد اصلاح شده T-180 روش D کوبیده شود.
- حداقل شیب عرضی در پیاده رو ها برابر ۲ درصد در نظر گرفته می شود.

جهت زیرسازی پیاده رو ها در مناطق گرم شفته آهک توصیه می شود که :

- حداکثر اندازه بزرگترین دانه مصرفی در شفته آهک برابر ۶۳ میلیمتر می باشد.
- مناسب ترین خاک برای شفته آهکی مورد مصرف در زیر سازی محوطه مخلوط رس و شن می باشد.
- عیار متوسط آهک در شفته آهکی مورد مصرف در زیر سازی محوطه ۲۰۰ کیلوگرم در مترمکعب توصیه می شود.
- حداقل مقاومت فشاری شفته آهکی مورد مصرف در زیر سازی محوطه ۳/۵ کیلوگرم در مترمکعب می باشد.
- حداقل ضخامت شفته آهک مورد مصرف در زیرسازی محوطه برابر ۲۰ سانتیمتر است.
- حداکثر ضخامت قشر شفته آهکی مورد مصرف در زیر سازی محوطه برابر ۳۵ سانتیمتر است.
- اجرای لایه بعدی در شفته آهکی حداقل مدت ۲ روز بعد از ریختن لایه زیرین بایستی انجام شود.

در زیرسازی با مخلوط رودخانه ای معیار میزان خاک ریزدانه الک شماره ۴۰ است .
در مورد کم اهمیت و در صورت تایید دستگاه نظارت برای زیرسازی پیاده روها از بلوکاژ استفاده می شود .
در زیر سازی محوطه با بلوکاژ بر روی قلوه سنگها حدود ۱ سانتیمتر توسط شن و ماسه پوشانده می شود .
حداقل شیب عرضی پیاده روها به سمت باغچه ها و خروجی ها در نظر گرفته می شود برابر ۲ درصد در نظر گرفته می شود .
نصب آجرهای موزاییکی و سیمانی در پیاده روسازی حداقل باید در درجه حرارت ۵ درجه صورت گیرد .
در روسازی پیاده روها با بتن درجا ، در صورتی که عرض جاده ها از ۵ متر تجاوز نماید ، تعبیه یک درز انبساط طولی لازم است .

سواره رو ها

- در میخ کوبی مسیر سواره روها ، بسته به وضعیت توپوگرافی ، فاصله میخ ها از یکدیگر برابر ۲۰ متر درنظر گرفته می شود.
- در زیراساس شنی ، درصد مصالح گذرنده از الک شماره ۲۰۰ نباید بیش از دو سوم مصالح گذرنده از الک شماره ۴ باشد.
- در زیراساس شنی ، ارزش ماسه ای بر روی مصالح گذرنده از الک شماره ۴ نباید کمتر از ۲۵ درصد باشد.
- قبل از حمل مصالح سنگی از معدن به پای کار ، حداقل ۲۵ کیلوگرم از مصالح مورد آزمایش قرار می گیرد.
- حداکثر میزان ناهمواری سطح خاکریز که توسط شمشمه ۴ متری کنترل می شود ، باید برابر ۳ سانتیمتر باشد.

غلطک زنی خیابان

- باید از کناره شروع و به محور ختم شود.
- حداکثر ضخامت لایه کوبیده شده توسط غلطک باید برابر ۱۵ سانتیمتر باشد.
- ضخامت هر لایه نباید از ۲ برابر قطر دانه مصرفی کمتر باشد.
- لایه های کوبیده شده زیراساس در هر خط عبور تقسیم حداقل باید یک مورد تحت آزمایش تراکم درجه قرار گیرد.
- اختلاف رقوم مقاطع عرضی و طولی لایه زیراساس حداکثر باید (مثبت و منفی ۲) سانتیمتر باشد.
- جهت دستیابی به مقاومت لازم برای قشر زیراساس ، نوع دانه بندی باید مخلوط دانه های درشت ، ریز ، سیلت و رس باشد.
- حداقل حد روانی مصالح مصرفی در زیر اساس مخلوط شن و ماسه و خاک باید برابر ۲۵ درصد باشد.
- حداقل دامنه خمیری مصالح مصرفی در زیر اساس مخلوط شن و ماسه و خاک باید برابر ۶ درصد باشد.

- حداقل ارزش ماسه ای مصالح مصرفی در اساس شنی یا سنگی برابر ۳۵ درصد است.
- حداقل ۵۰ درصد مصالح مورد آزمایش از اساس که بر روی الک نمره ۴ باقی مانده اند باید در یک جبهه شکسته باشند.
- حداکثر ضخامت هر لایه اساس پس از کوبیدن باید برابر ۱۵ سانتیمتر باشد.
- ضخامت هر لایه اساس نباید کمتر از ۲ برابر قطر بزرگترین دانه مصرفی باشد.
- حداکثر تفاوت رقوم سطح تمام شده قشر اساس با آنچه در نقشه ها ذکر شده باید برابر ۱/۵ سانتیمتر باشد.
- حداکثر میزان ناهمواری سطح اساس کوبیده شده که توسط شمشمه ۴ متری کنترل می شود ، باید برابر ۱/۵ سانتیمتر باشد.
- در لایه اساس حداکثر برابر ۸ درصد می توان از دانه های پولکی و سوزنی استفاده کرد.
- در تهیه مصالح اساس استفاده از سنگ شکن فکی مجاز نیست.
- حداکثر میزان ناهمواری سطح اساس ماکادمی که با شمشمه ۴ متری کنترل می شود ، باید برابر ۱/۵ سانتیمتر باشد.
- حداقل ضخامت قشر اساس ماکادمی پس از کوبیدن ، ۱/۲۵ برابر قطر بزرگترین دانه ها و حداکثر ضخامت قشر اساس ماکادمی پس از کوبیدن ، ۲ برابر قطر بزرگترین دانهاست.
- در پخش مصالح سنگی اساس ماکادمی ، حداکثر فاصله عملیات ماسه پاشی و غلطک زنی باید برابر ۲۰۰۰ متر باشد.
- در کوبیدن اساس ماکادمی ، در صورتی که تنها از غلطک استاتیکی استفاده شود ، حداقل وزن غلطک باید برابر ۱۰ تن باشد.
- در صورت به کار بردن غلطک لرزشی برای کوبیدن ماسه لایه اساس ، عمل پخش کردن باید در ۳ مرحله صورت گیرد.
- در صورت به کار بردن غلطک لرزشی برای کوبیدن ماسه لایه اساس ، ۵۰ درصد از ماسه پخش و کوبیده می شود.
- در لایه اساس ، حداکثر اختلاف رقوم مقاطع عرضی و طولی خیابان با آنچه در نقشه ذکر شده باید برابر (مثبت و منفی ۱/۵) سانتیمتر باشد.
- آسفالت سرد برای راه های با ترافیک سنگین مورد عمل نبوده و برای خیابان های کم تردد و پیاده روها توصیه می شود.
- حداقل ۶۵ درصد مصالح سنگی آسفالت سرد پیش ساخته ، مانده روی الک نمره ۴ باید در یک جبهه شکسته باشند.
- تراکم لایه ها پس از پخش آسفالت به ترتیب توسط غلطک چرخ آهنی دوچرخ ، غلطک چرخ آهنی سه چرخ ، غلطک چرخ لاستیکی صورت می گیرد.
- حداقل درجه حرارت لازم جهت پخش آسفالت سرد پیش ساخته برابر ۱۰ درجه سانتیگراد است.
- آسفالت ردمیکس جز دسته آسفالت سرد محسوب می شود.
- در خطوط مستقیم برای دستیابی به عرض آسفالت طبق مشخصات ، فاصله علامتها از یکدیگر برابر ۴۰ متر در نظر گرفته می شود.
- در قوسها برای دستیابی به عرض آسفالت طبق مشخصات ، فاصله علامتها از یکدیگر برابر ۵ تا ۱۰ متر در نظر گرفته می شود.

انتخاب مناسبترین نوع قیر به عوامل زیر بستگی دارد

- ویسکوزیته قیر
- نوع دانه بندی
- فرآیند عمل آوردن قیر

چنانچه پریمکت در هوای سرد انجام شود ، مناسبترین نوع قیر مصرفی RC-70 می باشد .

فضای سبز

- عمق خاک مناسب برای چمن کاری بین ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر می باشد.
- جهت آماده کردن محل فضای سبز ، شخم زنی عمیق در فصل پاییز بهتر خواهد بود.
- جهت فضای سبز ، خاکهای با کیفیت اسیدی را توسط آهک می توتان اصلاح نمود.
- برای فضای سبز ، میزان کود مصرفی در زمین های بکر و کشت نشده برابر ۴۰ - ۵۰ گرم در مترمربع در نظر گرفته می شود.
- مقدار بذر مصرفی چمن آفریقایی برابر ۱۵ - ۲۰ گرم در مترمربع در نظر گرفته می شود.
- مقدار بذر مصرفی چمن هلندی برابر ۳۰ - ۵۰ گرم در مترمربع در نظر گرفته می شود.
- پس از خاتمه بذرپاشی ، ارتفاع پوشش مناسب که بر روی آن پاشیده می شود برابر ۱ تا ۱/۵ سانتیمتر است.

آب مورد نیاز چمن به عوامل زیر بستگی دارد :

- نوع خاک
- میزان رطوبت
- نوع چمن
- میزان بارنگی
- حرارت محیط

پس از سبز شدن چمن ، علفهای هرز چمن در ۲ تا ۳ نوبت باید وجین شوند.