



دانشگاه

سامانه

اصول و طراحی منظره و چشم انداز

(رشته مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست)

دکتر محمد رضوانی

دانشکده کشاورزی

(۱/۵۷)

دانشگاه پیام نور

(۱۷۴۵)

سرشناسه
عنوان و پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
فروست
شابک
وضعیت فهرست نویسی
یادداشت
موضوع
موضوع
شناسه افزوده
شناسه افزوده
رده بندی کنگره
رده بندی دیویی
شماره کتابشناسی ملی



دانشگاه

پیام نور

اصول و طراحی منظره و چشم انداز

مولف : دکتر محمد رضوانی

ویراستار علمی :

تهیه و تولید :

لیتوگرافی، چاپ و صحافی :

شمارگان :

نوبت و تاریخ چاپ :

شابک :

فهرست

مقدمه	یازده
فصل اول: بررسی‌های پیشینه تاریخی	۱
۱-۱ مقدمه	۱
۲-۱ بررسی پیشینه‌های تاریخی	۲
۱-۲-۱ باغ‌های مصر باستان	۳
۲-۲-۱ باغ‌های یونان باستان	۵
۳-۲-۱ باغ‌های روم باستان	۶
۴-۲-۱ باغ‌های چینی	۷
۵-۲-۱ باغ‌های ژاپنی	۸
۶-۲-۱ باغ‌های اروپایی در قرون وسطی	۱۰
۷-۲-۱ باغ‌های خلفای اسلامی در جنوب غرب اروپا	۱۲
۸-۲-۱ باغ‌های ایتالیا در دوره رنسانس	۱۴
۹-۲-۱ باغ‌های رسمی فرانسوی	۱۵
۱۰-۲-۱ باغ‌های انگلیسی	۱۶
۱۱-۲-۱ باغ آمریکایی	۱۹
۳-۱ تاریخیچه طراحی منظر در ایران	۲۰
۴-۱ تحول تاریخی باغ در ایران	۲۳
۱-۴-۱ باغ‌های تیموری	۲۳
۲-۴-۱ باغ‌های صفوی یا شاه‌عباسی	۲۵
۳-۴-۱ باغ‌های قاجاری	۲۶
۴-۴-۱ باغ‌های شیراز	۲۷
۵-۴-۱ باغ‌های تبریز	۲۸
۶-۴-۱ باغ فین کاشان	۲۹
۷-۴-۱ باغ شاهزاده (ماهان کرمان)	۲۹
۸-۴-۱ باغ گلشن	۳۰
خودآزمایی	۳۱

۳۳	فصل دوم: آشنایی با انواع باغ و پارک
۳۳	۱-۲ مقدمه
۳۴	۲-۲ باغ، پردیس و انواع آن
۳۵	۱-۲-۲ باغ‌های ایرانی
۳۸	۲-۲-۲ باغ‌های فرانسوی
۴۴	۳-۲-۲ باغ‌های انگلیسی
۵۰	۴-۲-۲ باغ‌های چینی و ژاپنی
۶۱	۳-۲ مفهوم پارک و تقسیمات آن
۶۲	۱-۳-۲ پارک گیاه‌شناسی یا بوتانیک
۶۲	۲-۳-۲ پارک جنگلی
۶۲	۳-۳-۲ پارک ورزشی
۶۲	۴-۳-۲ پارک بین‌المللی
۶۳	۵-۳-۲ پارک ملی
۶۳	۶-۳-۲ پارک شهری
۶۵	۴-۲ پارک در ایران
۶۵	۵-۲ فضای سبز شهری و تقسیمات آن
۶۵	۱-۵-۲ تعریف فضای سبز شهری
۶۸	۲-۵-۲ تقسیم‌بندی فضاهای سبز شهری
۷۰	۶-۲ انواع فضاهای سبز شهری
۷۰	۱-۶-۲ فضاهای سبز خطی
۷۱	۲-۶-۲ فضاهای سبز میدانی و بلوارها
۷۳	۳-۶-۲ کمربندهای سبز
۷۳	۷-۲ تقسیم‌بندی فضاهای سبز ایران بر اساس دیدگاه‌های اقلیمی
۷۸	خودآزمایی

۷۹	فصل سوم: کاربرد مصالح ساختمانی و گیاهان تزئینی در طراحی منظر
۷۹	۱-۳ مقدمه
۸۰	۲-۳ مصالح ساختمانی و دانش فنی طراحی محیط و منظر
۸۰	۱-۲-۳ مواد زنده
۸۲	۲-۲-۳ مواد غیر زنده‌ای که به صورت طبیعی مصرف می‌شوند

۹۲	۳-۲-۳ مواد غیر زنده‌ای که به شکل بسیار تغییر یافته مصرف می‌شوند
۹۶	۳-۲-۴ مصالح مصنوعی
۹۹	۳-۲-۵ مصالح ترکیبی
۱۰۱	۳-۳ مفاهیم ساختمانی طراحی منظر
۱۰۵	۳-۴ انواع سیستم‌های سازه در طراحی منظر
۱۰۵	۳-۴-۱ سازه های توده‌ای
۱۰۹	۳-۴-۲ سازه‌های شبکه‌ای
۱۱۱	۳-۴-۳ دال‌های (تاوهای) سازه‌ای
۱۱۲	۳-۴-۴ صفحه‌های تاشده
۱۱۳	۳-۴-۵ قوس‌ها
۱۱۴	۳-۴-۶ طاق‌ها
۱۱۶	۳-۴-۷ گنبدها
۱۱۶	۳-۴-۸ پوسته‌های نازک
۱۱۷	۳-۴-۹ خرپاها
۱۱۸	۳-۴-۱۰ قاب‌های فضایی
۱۱۹	۳-۴-۱۱ گنبدهای ژئودزیک
۱۲۰	۳-۴-۱۲ سازه‌های کششی
۱۲۱	۳-۴-۱۳ سازه‌های کابلی
۱۲۲	۳-۴-۱۴ سازه‌های کش‌بستی
۱۲۲	۳-۴-۱۵ سازه‌های بادی
۱۲۳	۳-۵ ضوابط و موارد کاربرد گیاهان در طراحی منظر
۱۲۴	۳-۵-۱ اصول کلی کاربرد گیاهان در فضای سبز
۱۲۵	۳-۵-۲ ضوابط کاربرد درختان در فضای سبز
۱۲۸	۳-۵-۳ تعریف درخت و کاربرد آن در فضای سبز
۱۳۰	۳-۵-۴ تعریف درختچه و کاربرد آن در فضای سبز
۱۳۱	۳-۵-۵ ضوابط کاشت گیاهان بالارونده
۱۳۱	۳-۵-۶ خصوصیات و کاربری چمن
۱۳۲	۳-۵-۷ نحوه انتخاب گونه‌های مقاوم و سازگار گیاهان
۱۳۵	۳-۶ گیاهان مناسب برای کاربری‌های مختلف فضای سبز
۱۳۶	خودآزمایی

۱۳۷	فصل چهارم: اجرای طرح فضای سبز و مقررات مربوط به آن
۱۳۷	۱-۴ مقدمه
۱۳۸	۲-۴ آشنایی با طراحی فضای سبز
۱۳۹	۳-۴ فنون طراحی
۱۳۹	۱-۳-۴ فهرست کردن عرصه‌ها
۱۴۰	۲-۳-۴ پیش طرح
۱۴۱	۳-۳-۴ تقسیم‌بندی عرصه
۱۴۱	۴-۳-۴ ثبت اندازه و ابعاد عناصر
۱۴۱	۵-۳-۴ ابتکار در اندازه‌گیری
۱۴۱	۶-۳-۴ جهت اندازه‌گیری‌ها
۱۴۱	۷-۳-۴ در نظر گرفتن معابر عملیاتی
۱۴۲	۸-۳-۴ ملزومات
۱۴۲	۹-۳-۴ طراحی روی کاغذ
۱۴۳	۱۰-۳-۴ تجارب فنی
۱۴۴	۱۱-۳-۴ کارکرد فضای سبز
۱۴۵	۱۲-۳-۴ پیتاک
۱۴۵	۴-۴ گام‌های مطالعه و طراحی در طبیعت
۱۴۶	۵-۴ فرآیندهای طراحی و معماری محیط و منظر
۱۴۷	۱-۵-۴ آنالیز سایت
۱۴۸	۲-۵-۴ آنالیز سایت پایه
۱۵۰	۶-۴ اصول و مفاهیم طراحی فضای سبز
۱۵۰	۱-۶-۴ اصل سادگی
۱۵۱	۲-۶-۴ اصل تعادل
۱۵۳	۳-۶-۴ تمرکز (نقطه تمرکز)
۱۵۴	۴-۶-۴ اصل ریتم و خط
۱۵۵	۵-۶-۴ اصل مقیاس و تناسب
۱۵۵	۶-۶-۴ اصل وحدت و یکپارچگی
۱۵۶	۷-۴ معیارها و ضوابط طراحی در طبیعت
۱۵۸	۸-۴ بینش طراحی در پروژه‌های فضای سبز

۱۵۸	۱-۸-۴ پارک‌ها و کاربردهای تفریحی
۱۵۸	۲-۸-۴ کاربردهای مرکزی شهر
۱۵۹	۳-۸-۴ فضاهای سبز مسکونی
۱۶۰	۴-۸-۴ فضاهای سبز مراکز آموزشی
۱۶۰	۵-۸-۴ مراکز خرید
۱۶۱	۶-۸-۴ گورستان
۱۶۲	۹-۴ ساختمان‌ها و ضوابط تأسیس فضاهای سبز شهری
۱۶۲	۱-۹-۴ ضوابط طراحی مکان‌های سرپوشیده
۱۶۲	۲-۹-۴ ضوابط طراحی سرویس‌های بهداشتی
۱۶۳	۳-۹-۴ ضوابط طراحی دریاچه و استخر
۱۶۳	۴-۹-۴ ضوابط طراحی پارکینگ
۱۶۳	۵-۹-۴ ضوابط مربوط به طراحی پیاده‌روهای فضای سبز
۱۶۴	۶-۹-۴ ضوابط طراحی آب‌نماها
۱۶۵	۷-۹-۴ ضوابط طراحی محل بازی کودکان در فضای سبز
۱۶۵	۸-۹-۴ ضوابط طراحی محل نگهداری حیوانات در پارک‌های شهری
۱۶۵	۹-۹-۴ ضوابط طراحی ساختمان‌های اوقات فراغت
۱۶۷	۱۰-۴ شرایط عمومی پیمان
۱۶۷	۱-۱۰-۴ تعاریف و مفاهیم
۱۷۱	۲-۱۰-۴ تاییدات و تعهدات پیمان‌کار
۱۸۷	۳-۱۰-۴ تعهدات و اختیارات کارفرما
۱۹۵	۴-۱۰-۴ تضمین، پرداخت، تحویل کار
۲۰۶	۵-۱۰-۴ حوادث قهری، فسخ، ختم، تعلیق هزینه تسریع و
۲۱۹	خودآزمایی
۲۲۱	فصل پنجم: نگهداری فضای سبز
۲۲۱	۱-۵ مقدمه
۲۲۲	۲-۵ دستورالعمل‌های نگهداری و حفاظت فیزیکی گیاهان
۲۲۲	۱-۲-۵ دستورالعمل جابه‌جایی گیاهان و مراقبت‌های لازم
۲۲۹	۲-۲-۵ دستورالعمل دفع آفات و مبارزه با علف‌های هرز
۲۳۱	۳-۲-۵ دستورالعمل مربوط به نوع خاک و تعویض و کوددهی

۲۳۲	۴-۲-۵ دستورالعمل بهره‌برداری و نگهداری از سیستم‌های آبیاری
۲۳۴	۵-۲-۵ دستورالعمل‌های جمع‌آوری آب‌های سطحی
۲۳۶	۶-۲-۵ دستورالعمل نظارتی و کنترل کیفیت
۲۳۷	۳-۵ حفاظت فضای سبز
۲۳۸	۱-۳-۵ تهیه برنامه نگهداری باغ
۲۴۵	۲-۳-۵ پرسنل
۲۴۵	۳-۳-۵ وسایل کار
۲۴۶	۴-۵ نگهداری از باغ
۲۴۸	۱-۴-۵ آبیاری
۲۴۹	۲-۴-۵ تغذیه و کوددهی
۲۵۱	۳-۴-۵ هرس کردن و سرزنی چمن
۲۵۲	۴-۴-۵ وجین کردن
۲۵۳	۵-۴-۵ کنترل حشرات و بیماری‌ها
۲۵۳	خودآزمایی
۲۵۵	منابع

مقدمه

زندگی کنونی بشر و پیچیدگی های روزمره آن و استفاده از ابزار و تکنولوژی، عملاً موجبات چالش های شدید هویتی شده است، از این رو استفاده از طبیعت و مواهب آن فرصت گرانبهائی برای تجدید روحیه و برخورداری از فواید معنوی آن می باشد. دیدن مناظر طبیعی زیبا و حضور در آنها احساس مفرحی در انسان ایجاد می کند و لذا آدمی با پناه بردن به کوه، دشت، صحرا، جنگل و گلزار بر غنای روحی خویش می افزاید. از طرف دیگر شکل دادن به طبیعت و بازآفرینی آن در اشکال چشم نواز با آمیزه ای از هنر و معماری، موجبات پیدایش مناظر و چشم اندازهای بدیع و شگفت انگیزی شده است که تلاش شده در این مجموعه به طراحی و ایجاد آنها اشاره شود.

فصل اول

بررسی پیشینه‌های تاریخی

اهداف

در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:

۱. آشنایی با پیشینه‌های تاریخی طراحی کاشت در جهان؛
۲. آشنایی با پیشینه‌های تاریخی طراحی کاشت در ایران؛

۱-۱ مقدمه

انسان در طول تاریخ همواره در صدد شناسایی و ارزیابی محیط خود بوده تلاش کرده تا به نحوی با طبیعت ارتباط صحیح برقرار کند. هرچند در این راه به گونه‌ای سبب تخریب محیط نیز گشته ولی در کل تا حدودی توانسته است هماهنگی با طبیعت سیر نماید. با پیشرفت صنعتی و افزایش قدرت عملکرد انسان در طبیعت یک نوع نابرابری فزاینده میان نیروهای طبیعی و نیروهای انسانی در جهت برهم زدن تعادل به وجود آمده که امروزه از نظر حیاتی ابعاد تکان‌دهنده‌ای یافته است. انسان در طی قرون با پی بردن به مواهب ارزنده درختان و گیاهان پیرامون خود در حفظ و زیباسازی محیط خود سعی نموده و در این تلاش اغلب به موفقیت‌های درخشانی دست یافته است. به همان گونه که در کلیه زمینه‌های علمی معمول است. مطالعات و فعالیت‌های مربوط به احداث فضاهای سبز نیز مستلزم آگاهی از تاریخچه و سیر تحول فضاهای سبز است.

۲-۱ بررسی پیشینه‌های تاریخی

پیشینه تاریخی یک جنبه مهم در طراحی کاشت به شمار می‌آید. تاریخ معماری منظر ابرازی در طراحی می‌باشد و بسیاری از طراحان منظر جهت فهم چگونگی اقدام در حال، به گذشته نظر می‌افکنند منظر بیانگر رابطه میان فرهنگ و طبیعت است. این رابطه ممکن است در یک باغ میوه ساده یا در یک پارتر^۱ پر جزئیات مجسم گردد، مفاهیم طراحی باغ از تاریخ منشاء گرفته و استفاده از گیاهان بر توسعه‌های طراحی تأثیر گذاشته است. تاریخ واردسازی گیاهان همزمان با تکامل تدریجی سبک باغ می‌باشد. درک منشاء گیاهان در هنگام ایجاد طرح کاشت بسیار مفید می‌باشد، زیرا شما را به درک چگونگی تقویت فلسفه‌های فرهنگی در طراحی به وسیله گیاهان و استفاده از آنها در روشی هدفمندانه با توجه به شرایط جوی مناسب، قادر می‌نماید. روش‌های خاص طراحی، تمایز فرهنگ‌های مختلف را نشان می‌دهد. این نقش مایه‌ها پس از مدت زمانی طولانی به صورت انوعی از سبک‌ها توسعه یافتند. یک باغ غالباً به سبک رنسانس یا سبک ژاپنی توصیف می‌گردد. سبک، فلسفه طراحی یک فرهنگ می‌باشد که در فرمی فیزیکی آشکار شده است.

«سیلویا کراو^۲»، معمار منظر، واژه سبک را در کتاب «طراحی باغ^۳» خود، این گونه شرح می‌دهد: «لحظه‌ای در تاریخ که روح ملت در باغ تبلور می‌یابد، سبکی جدید و منحصر به فرد در طراحی باغ ایجاد می‌گردد و هر سبک بیان واقعی مکان و دوره خود بوده و هرگز در هیچ سرزمینی یا در زمان‌های آینده نیز بهتر از آن دیده نخواهد شد.» (سیلویا کراو، ۱۹۵۸: ۳۶)

فرم‌های باغ همزمان با تحول فرهنگ‌ها، متحول شدند. آنها غالباً نتیجه ترکیب سه فاکتور فرهنگی زیر بودند:

۱. محیط فیزیکی: توپوگرافی، اقلیم، پوشش گیاهی و مواد و مصالح ساختمانی.
۲. مردم: کارفرما، طراح، صنعتگرانی که سنت‌ها، آموزش و شرایط اجتماعی ملیتی خاص را با یکدیگر تلفیق می‌نمایند.

^۱ Parterre

^۲ Sylvia Crowe

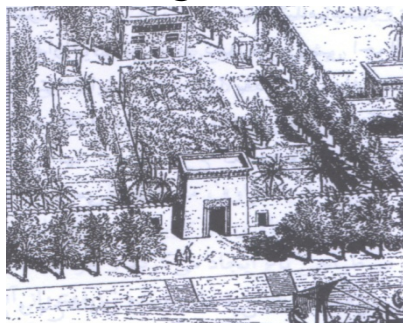
^۳ Garden Design

۳. ویژگی عملکردی: هدفی که باغ‌ها بر اساس آن احداث می‌گردند مانند تولید میوه و گل، تفریح یا مامنی جهت رهایی از دنیای آن سوی باغ (هنری و تودارو، ۱۹۲۷: ۳۰-۲۹).

۱-۲-۱ باغ‌های مصر باستان (۲۶۰۰ تا ۳۱ قبل از میلاد)

مصریان باستان یکی از اولین فرهنگ‌های باغبانی و باغ‌سازی را داشتند. این کشور به وسیله موانع بیابانی محکم محافظت می‌گردید و دره‌ای که در آن رودخانه‌ای باریک جریان داشت، آن را محدود می‌ساخت. در این کشور که در بسیاری از سال بی‌باران می‌باشد، سیلاب‌های سالیانه رودخانه نیل سبب تجدید حیات می‌شد.

در ابتدا باغ در مصر به عنوان پناهگاهی در برابر گرما و بادهای سوزان و طاقت‌فرسای بیابان عمل می‌کرد. درختان باغ برای مردم سایه ایجاد کرده و کانال‌های آب خنک و میوه‌های موجود در آن در تقویت و شاداب ساختن روح نقش داشتند. شکل ۱-۱ طرح آگزونوتریک باغی برگرفته از یک نقاشی آرامگاه می‌باشد. این طرح در اطراف یک محور اصلی که بر روی آن عناصر باغ به‌طور متقارن قرار گرفته‌اند، تشکیل شده است. این طرح حس نظم مصریان را منعکس می‌سازد. فرم‌های منظر- ردیف مسیرها با درختان، داربست‌های پوشیده از درخت مو و استخرها- در اطراف باغ تکرار شده‌اند دیوارها، باغ را جهت حفاظت در برابر بادهای خشک و سوزان محصور می‌کنند، درختان نیز سایه یا میوه را تأمین می‌کنند و آب، کل باغ را آبیاری می‌کند.



شکل ۱-۱ باغ مصری، ترسیم آگزونوتریک

هریک از گیاهان دارای اهداف نمادین و سودمندی خاص در فرهنگ مصر می‌باشند. نخل خرما^۵ منبع غذایی به شمار می‌آید و نماد فراوانی و حاصلخیزی است. گیاهان پاپیروس^۶ بر روز رستاخیز دلالت دارند، فرم آن در نقش مایه‌های معماری بسیاری ظاهر می‌گردد (شکل ۱-۲). درخت انار^۷ نماد فراوانی و حاصلخیزی می‌باشد. درخت انجیر^۸، درخت خرنوب^۹، درخت ترب کوهی^{۱۰}، و انگورها، میوه‌هایی مفید بوده و سایه در اختیار مردم قرار می‌دهند. اگرچه مصر از نظر وجود گل‌های بومی غنی نمی‌باشد، اما گل گندم یکساله با گل‌های آبی^{۱۱} و خشخاش^{۱۲} در این کشور به خوبی رشد می‌کنند. (پنلوپه^{۱۳}، ۱۹۹۲: ۱۴-۱۲).



شکل ۱-۲ معبد مصری با درختان انجیر هندی و نخل‌های خرما

لیست زیر شامل گیاهانی می‌باشد که عموماً در باغ‌های مصری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

-
- 5. *Phoenix dactylifera*
 - 6. *Cyperus papyrus*
 - 7. *Punica granatum*
 - 8. *Ficus carica*
 - 9. *Ceratonia siliqua*
 - 10. *Moringo aptera* syn. *M. peregrina*
 - 11. *Gentiana urea despressa*
 - 12. *Opium popples*
 - 13. *Penelope*

جدول ۱-۱ گیاهان مورد استفاده در باغ‌های مصری

نام فارسی	نام رایج انگلیسی	نام علمی
نخلک	Palmetto	<i>Chamaerops humilis</i>
پاپیروس	Papyrus	<i>Cyperus papyrus</i>
انجیر	Sycamore Fig	<i>Ficus Sycamorus</i>
نیلوفر آبی	Lotus	<i>Nymphaea caerulea</i>
نخل خرما	Data Plam	<i>Phoenix dactylifera</i>
انار	Pomegranate	<i>Punica granatum</i>

۱-۲-۲ باغ‌های یونان باستان (۴۸۰ تا ۱۴۶ قبل از میلاد)

برای یونانیان باستان، گیاهان مظهر راز و تخیل بودند، آنها نقش مهمی را در معماری، منظر و اسطوره‌ها بازی می‌کردند. درختان و گل‌ها به عنوان عناصر ساختاری در معماری و هنرهای تزئینی یونان با یکدیگر ترکیب می‌شدند. به دستور معمار رومی «ویتروویوس»^{۱۴} اواخر قرن اول قبل از میلاد و اوایل قرن اول بعد از میلاد، نقش مایه معماری «برگ‌های کنگر»^{۱۵}، بر سر ستون‌های «کرنسین» ایجاد گردید. هنگامی که مجسمه‌ساز قرن پنجم یونان «کالیماکوس»^{۱۶}، طرح برگ را پس از دیدن این منظره که بر قبر دختری کرنسینی رشد می‌کند، اقتباس کرد شکل ۱-۳ معبدی را در محل کرنس نشان می‌دهد که نقش مایه برگ کنگر را مشخص می‌سازد (هلموت^{۱۷}، ۱۹۹۳: ۱۸۷-۱۸۵).



14 Vitruvius

15 Acanthus spinos

16 Callimachus

17 Helmut

شکل ۳-۱ ستون‌های کرنسین در محوطه "کرنس"

درختان به عنوان اولین معابد رب‌النوع و درخت «رازهای مقدس» به عنوان اولین مکان عبادت به شمار می‌آیند. «درخت چنار^{۱۸}»، به دلیل اندازه و سایه لذت‌بخش آن مقدس شمرده می‌شد و همچنین حضور آن غالباً حاکی از نزدیکی بودن چشمه‌ها بوده است. در زمان افلاطون (۴۲۸ تا ۳۴۸ قبل از میلاد) درخت چنار مسیروی را به آکادمی سایه انداخته و محل راحتی را برای بحث‌های فلسفی به وجود می‌آورد. در پیاده‌روهای با درختان ردیفی «لیسئوم^{۱۹}»، فیلسوف «ارسطو»، در حال درس دادن به دانش‌آموزان خود، به عقب و جلو قدم می‌زد. این روش آموزش در حین راه رفتن و قدم زدن تحت عنوان «مکتب مشائی^{۲۰}» توصیف می‌گردد و عموماً تاکنون نیز به «ارسطو» مرتبط می‌باشد.

۳-۲-۱ باغ‌های روم باستان (۲۷ قبل از میلاد تا ۴۷۶ پس از میلاد)

هنر و معماری روم و جلوه‌های طبیعت، تأثیرات یونان را بر فرم‌های رومی نشان می‌دهد. یکی از بهترین مثال‌ها در خانه و باغ‌های شهر «پمپئی^{۲۱}» دیده می‌شود. خانه‌ها، مکان‌های مقدسی به شمار می‌آمدند که محل آرامش و خلوت بودند. اولین خانه‌های پمپئی دارای اتاق‌هایی بود که در اطراف یک حیاط اندرونی یا آتریوم^{۲۲}، که عامل تأمین نور و هوا بود، قرار داشتند. این حیاط‌ها عموماً به شکل «حوض باران‌گیر^{۲۳}» یا حوضچه آبگیری بود که در پیاده‌رو تعبیه می‌گشت و غالباً به آب انبار زیرین متصل بود. «تابلینوم^{۲۴}» یا اتاق پذیرایی از میهمان‌ها، غالباً حیاط اندرونی را به باغ پشت خانه متصل می‌ساخت. این ترتیب محوری فضا، فضاهاى تاریک و روشن متناوبی را در کل خانه ایجاد می‌کرد (شکل ۴-۱).

18 Platanus orientalis

19 Lyceum

20 Peripatetic

21 Pompeii

22 Atrium

23 Impluvium

24 Tablinum

میزان افزایش یافته فضایی که به باغ‌ها در طول تاریخ روم اختصاص داده می‌شد، نشان از عشق آنها به طبیعت بود. باغ سبب ایجاد سرسبزی و تولید هوای خنک می‌گشت و در آن درختان میوه، پرچین‌ها و «شکل‌سازی با گیاهان» در طرح‌های عجیب کاشته می‌شد. طبق گفته باستان‌شناس کلاسیک «ویلهلمینا جاشمسکی»^{۲۵} گیاهان اصلی، گیاهان همیشه سبز بودند، که موجب ایجاد باغ‌های زیبا در کل سال می‌شدند. دارای بسترهای رسمی بوده و مرزهای آنها با استفاده از شمشاد هرس شده، مشخص می‌شد. در میان این سرسبزی، به موقع، و فور گل‌های سفید و زیبای مورد شکوفه‌های زرد مایل به سبز «پیچک»، و «خوشه‌های سفید بوداغ»، «گل‌های داوودی»، «سوسن» باشکوه و تأکیدی رنگی در شکوفه‌های رز، بنفشه، خشاش و سوسن، به چشم می‌خورد (جاشمسکی، ۱۹۸۱: ۴۷-۴۶).



شکل ۱-۴ باغ روم باستان

۱-۲-۴ باغ‌های چین باستان (۱۶۰۰ قبل از میلاد تا ۱۲۷۹ پس از میلاد)
 رویکرد فلسفه «کنفوسیوسی»^{۲۶} در جامعه‌ای منظم منجر به هندسه دقیق خانه‌ها و شهرهای چینی می‌شود، خطوط مستقیم و مستطیل‌ها رابطه مردم را با یکدیگر مربوط می‌سازد. در مقابل، اصل «تائوئیست»^{۲۷} هماهنگ با طبیعت بر طراحی باغ حاکم بود. تصور می‌شد که از طریق تفکر در مورد وحدت خلقت، نظم و

²⁵ Wilhelmina jashemski

²⁶ Confucian

²⁷ Taoist

هماهنگی واقعی ایجاد می‌گردد. باغ‌های چینی در فرم نمادین، اساس این نظم را نشان می‌دادند. چینی‌ها فلسفه‌های کنفوسیوسی و تائوئیست را گرانبها می‌دانستند و آنها را در کنار هم در طراحی به کار می‌بردند. اهداف و اعتقادات تائوئیستی از طریق رابطه نزدیک با طبیعت، رقابت جهت حرکت، نمایش بقا و وحدت اصول فلسفی و اخلاقی بر فرم‌های باغ تأثیر می‌گذاشتند. برخلاف استفاده غربی‌ها از هندسه‌های دقیق در پلان‌های رسمی، باغ‌های چینی دارای فرم‌هایی طبیعی بودند که راز و شگفتی طبیعت را به عنوان عنصر جزء به کل، برای مردم آشکار می‌ساختند. منظر اصلی و برجسته چین از قلعه‌های کوه و دریاچه‌ها تصویر و الهامی را برای باغ‌های لذت بخش آنها ایجاد می‌کرد. به‌طور مثال، طبق گفته مورخ باغ، «کریستوفر تاکر^{۲۸}»، درخت‌های مقدس در انتهای آرامگاه فیلسوف نامی، «کنفوسیوس»، امروزه کهنه، پر گره و پیچیده می‌باشند و به وسیله حلقه‌های آهنی به یکدیگر متصل شده‌اند. برای چینی‌ها، ظاهر پیچیده و کج این تنه‌های بی‌جان و کهنه درختان از ارزش بالایی در ژرف‌اندیشی برخوردار است که کیفیاتی از پایداری و شکوه را مشخص می‌سازد. گل‌های اصلی که در باغ چینی مورد استفاده قرار می‌گرفتند شامل «گل داوودی»، «گل صد تومانی درختی»، و «نیلوفر آبی» بود. گل داوودی پیش از سایر گل‌ها کاشته می‌شد، به دلیل شکوفه‌دهی در تابستان و پائیز، نماد عمر طولانی بود به «گل صد تومانی درختی»، به دلیل اندازه و فرم دقیق آن، «پادشاه گل‌ها» گفته می‌شد و تقریباً در هر دریاچه‌ای که در باغ چینی موجود بود، شکوفه‌های «نیلوفر آبی»، دیده می‌شد. هنگامی که نیلوفر آبی با عظمت و با برگ‌های ایستاده و شکوفه‌های معطر و صورتی رنگ از آب برمی‌خاست، نماد ایده‌های کمال، پاکی و درستی بود (کریستوفر، ۱۹۷۹ : ۴۴).

۱-۲-۵ باغ‌های ژاپنی (۵۷۵ تا ۱۶۰۰ پس از میلاد)

باغ ژاپنی از باغ چینی سرچشمه گرفته است اما فلسفه بی‌نظیر طراحی خاص خود را توسعه داده است. باغ‌های ژاپنی چکیده‌ای از منظر طبیعی بودند که از

²⁸. Christopher Thacker

طریق دست‌ورزی سنگ، گیاهان و آب، نماد فرآیندها و تمجید از طبیعت محسوب می‌شدند. این باغ غالباً شبیه صحنه نمایش تجلی می‌یافت. به‌طور مثال، لذت تماشایی مهتاب، مانند حساسیت چینی، در طراحی باغ ژاپنی تکامل بیشتری یافته است. نه تنها حرکت ماه در آسمان شب لذت‌بخش بود بلکه استقرار گیاهان گلده سفید، ماسه‌های سفید و سنگ‌های روشن در باغ، تأثیرات ماه و این تجربه را افزایش می‌داد. در سراسر تاریخ، مجموعه خاصی از قوانین پدید آمدند و تا امروزه بر طراحی باغ ژاپنی حکمفرما می‌باشند. گیاهان، مناظر، سنگ‌ها، جریان حرکت و آب- این عناصر جزء جدایی‌ناپذیر ترکیب محسوب می‌شوند اما هریک از آنها تابع تأثیر کلی ترکیب می‌باشند.

خط‌مشی‌های سنتی برای قرار دادن صحیح گروه‌های سنگ و سنگ‌های عبور و شن‌کشی خاص باغ‌های شنی وجود دارد. گیاهان به دلیل نمادگرایی و تغییرات فصلی‌شان انتخاب می‌گردند. تنها یک منظر دور وجود ندارد بلکه مناظر بسیار متفاوتی در قالب یک منظر در سراسر حرکت فرد در باغ دیده می‌شود. حرکت آب بررسی می‌گردد و بسیاری از فرم‌های متفاوت، مانند جریان مستقیم به صورت شرقی پیشنهاد می‌گردد. طراحی کاشت ژاپنی می‌کوشد، تا گیاهانی که در طبیعت در کنار هم یافت می‌شوند را با یکدیگر ترکیب کند. از ترکیب گیاهان با سواحل دریا و کوهستان‌ها و ایجاد ترکیبات گیاهی از اقلیم‌های بسیار متفاوت، پرهیز می‌گردد. سادگی، محدودیت و ثبات در طرح‌های کاشت از طریق استفاده از گیاهان همیشه سبزی که سبب آرایش تدریجی و ظریف رنگ و فرم می‌گردند، نشان داده می‌شوند. نامتقارن بودن و گروه‌هایی با عناصر با تعداد فرد، مورد توجه بسیار قرار می‌گیرند. گیاهان در یکدیگر تداخل نمی‌کنند بلکه فضای کافی برای رشد به آنها داشته می‌شود.

باغ، غالباً به وسیله درختان همیشه سبز قاب‌بندی می‌گردد، «کاج سیاه ژاپنی»، «کاج سرخ ژاپنی»، «آزالی‌ها» و «کاملیاها» از جمله این گیاهان هستند. گونه‌های متعدد بامبو سبب افزودن تضاد بافتی به باغ می‌گردند. «سرخس‌ها» و «خزه‌ها» با آب ارتباط دارند و به درستی استفاده می‌شوند. از آنجایی که رنگ با ظرافت به کار می‌رود، گیاهان به دلیل ویژگی‌هایشان در فصول مختلف انتخاب

می‌گردند در نتیجه «گیلاس‌های گلده»، «سیب وحشی یا آلو»، «به ژاپنی»، «افرای ژاپنی»، «زنبق» بسیار پراکنده، کاشته می‌شوند و مسئله ایجاد ارتباطات گیاهی در آرامش و آسایش بسیار مورد بررسی قرار می‌گیرد. گیاهانی که در باغ‌های ژاپنی مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل موارد زیر هستند.

جدول ۱-۲ گیاهان مورد استفاده در باغ‌های ژاپنی

نام فارسی	نام رایج انگلیس	نام علمی
افرای ژاپنی	Japanese maple	Acer Palmatum
آزالیا	azalea	Azalea spp.
بامبو	bamboo	Bambusa spp.
کامبلیا	camellia	Camellia japonica
درخت کاتسورا	Katsura tree	Cercidiphyllum japonica
زنبق ژاپنی	Japanese iris	Iris ensata
کاج سرخ ژاپنی	Japanese red pine	Pinus densiflora
کاج سیاه ژاپنی	Japanese black pine	Pinus thunbergiana
گیلاس گل‌دهنده	Flowering cherry	Prunus spp.

۱-۲-۶ باغ‌های اروپایی در قرون وسطی (۵۰۰ تا ۱۲۰۰ پس از میلاد)

مفهوم باغ از قرن ششم تا قرن سیزدهم بسیار تغییر کرد. در باغ‌های رومی مردم خود را با طبیعت یکی می‌دانستند به طوری که خود را در حومه شهر می‌دیدند. در طول قرون وسطی این ایده از بین رفت. باغ‌ها اساساً در رتبه بعدی نسبت به دیرها و صومعه‌ها قرار داشتند.

«صومعه‌های قرون وسطی از دوران بد و خوف، قحطی و طاعون گذشتند، ما نتیجه می‌گیریم که باغبانان رهبانی باید در تلاش‌های خود جهت تولید غذای کافی برای حفظ زندگی، حتی برای اجتماعات بزرگ با دهان‌های باز گرسنه، موفق می‌بودند». دیر از تعدادی خوابگاه‌های جداگانه برای راهبان با پیاده‌روی مسقف که آنها را در اطراف فضایی مرکزی به یکدیگر متصل می‌ساخت تشکیل شده بود.

این راهروی مسقف یا «آرکاد»^{۲۹}، یک حیاط باز را احاطه می‌کرد که با

گذشت زمان فرم طراحی آن در مکان‌های مختلف تغییر کرد. در بعضی از مواقع این حیاط سنگ فرش می‌شد و در بعضی موارد به عنوان باغی برای پرورش گیاهان دارویی استفاده می‌شد، غالباً چاهی در مرکز دیر موجود بود. کتاب‌های دست نوشته در مورد گیاهان دارویی و یادداشت‌هایی در مورد بذر و شبکه‌های منظم کاشت و انتقال قلمه‌ها که در صومعه‌ها در طول قرون ۱۲ و ۱۳ میلادی موجود بود سبب گسترش دانش در مورد گیاهان دارویی، معطر و گل‌ده گردید (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱ باغ اروپایی

اگرچه بسیاری از اطلاعات ما از باغ‌های قرون وسطایی شامل زندگی راهبان می‌باشد، اما باغ‌های اختصاصی تفریحی نیز در اواخر قرون وسطی متداول بوده است. نمونه‌ای از باغ تفریحی قرون وسطایی شامل تنوعی از عناصر طراحی بود. دیوارها و پرچین‌های قطوری در آن وجود داشت که غالباً به آنها «هورتوس کانکلوسوس»^{۳۰} گفته می‌شد. شکل ظاهری این باغ غالباً به صورت

مربع یا مستطیل و شامل داربست‌های چوبی پر گوه‌ها و آلاچیق‌های گیاهی بود. درون این فضای محصور، محدوده کوچکی از چمن به شکل چمنزار وجود داشت که به آن «چمن پر گل»^{۳۱} گفته می‌شد. در امتداد دیوارها و در مجاور چمن، مکان‌های مرتفعی از چمن موجود بود. در باغ‌های بزرگتر، کوه یا تپه‌ای کوچک، به شکل مربع یا دایره یا در مرکز باغ و یا غالباً در یک سمت باغ پشت به دیوار به عنوان نقطه‌ای مساعد برای مشاهده جاذبه‌های باغ، وجود داشت (تاکر، ۱۹۷۹: ۸۵-۸۴).

۱-۲-۷ باغ‌های خلفای اسلامی در جنوب غرب اروپا

در حالی که جهان غرب در تاریکی قرون وسطی به آهستگی پیشرفت می‌کرد، پیروان حضرت محمد (ص) سرتاسر آفریقای شمالی از مصر تا مراکش و به تدریج تا اسپانیا در سال ۷۱۲ میلادی گسترده شدند. در نتیجه، باغ‌های ایران، سوریه و روم باستان نمونه کاملی برای باغ‌های مغربی در اسپانیا بودند. اولین باغ‌های مغربی در «کوردوبا»^{۳۲} توسط افرادی بنا شد که باغ‌های اسلامی را به یاد داشتند و تعدادی از میوه‌ها و گل‌هایی که برای ما نشان‌دهنده کشور اسپانیا می‌باشند در شرق توسط مسلمانان از شمال آفریقا وارد شدند.

باغ‌های این دوره به طور هندسی سازماندهی می‌شدند و بر اساس تعالیم قرآن توسعه یافتند. آنها نشان‌دهنده تجربه احساسی، بهشت زمینی - باغ عدن، نمونه بهشت - بودند. باغ مکان آرامی برای تأمل درباره زندگی پس از مرگ، در تضاد با دنیای شلوغ و خاک آلود خارج از باغ به شمار می‌آمد. در بسیاری از مواقع، طرح باغ مستطیلی بود که به وسیله کانال‌های آبی یا جویبارها به چهار بخش تقسیم می‌شد و مرکز آن نیز به وسیله دایره‌ای به فرم آب‌نما یا استخر اشغال می‌شد. مربع نماد مظاهر طبیعت و دایره نیز نماد بهشت بود، در حالی که

³¹ Flowery mead

³² Cordoba

کانال آب بر پاکی، منبع زندگی و ابزارهایی برای شاداب ساختن بدن و روح دلالت داشت. این نقش مایه طراحی در فرش ایرانی دیده می‌شود (شکل ۱-۶).



شکل ۱-۶ گیاهان یکساله به شکل فرش شرقی

آب‌ها، درختان، گل‌ها و میوه‌ها عناصر اصلی این باغ به شمار می‌آیند، آب مظهر خنکی و بسیار با ارزش بود، در فرم آب‌نماها، جویبارها یا استخرها موجود بود. ظاهر آب یا به صورت عمیق، تیره و آرام بود و به کندی یا به سرعت جریان می‌یافت. به دلیل وسعت زیاد جهان اسلام، گیاهان شرق مدیترانه، ایران و خاور دور، در باغ‌های گل اسپانیایی کشت می‌شدند.

اولین کاشت‌های انجام شده در باغ‌های مغول‌ها مشخص نمی‌باشند. این مورد توسط دانشمندانی مشخص گردید که عطر گیاهانی مانند درختان مرکبات- پرتقال، لیمو- را در حیاط‌های چهار بر در امتداد پرچین‌های مورد^{۳۳}، منتشر می‌ساختند. درختان «نخل» بزرگ و درختان «چنار» و درختان «سرو» سایه ایجاد می‌کردند. بسترهای کاشت چهار گوش، که گود بوده و با گل‌ها پر شده بودند سبب ایجاد خطای بصری و پیاده‌روی بر فرش‌های گرانبها و بافته

شرق، می شدند. این گل‌ها، به دلیل گرانبها بودن آب، از جمله گونه‌های گیاهی مقاوم به خشکی به شمار می‌آمدند.

۱-۲-۸ باغ‌های ایتالیا در دوره رنسانس

تولد رنسانس در ایتالیا در نیمه قرن چهاردهم میلادی تغییرات بزرگی را در هنر، معماری و باغ‌ها ایجاد کرد به گونه‌ای که مرکز تفکر را از مشغولیت ذهنی قرون وسطایی در مورد زندگی پس از مرگ به درک رنسانس از این زندگی تغییر داد. اصطلاح رنسانس بر تجدید اهداف انسان‌گرای کلاسیک از یونان باستان و فرهنگ‌های رومی دلالت دارد.

گیاهان در فرم‌های هندسی توپواری، پارترها و مسیرهای پیچ‌پیچ سبب ایجاد باغ می‌شدند. «بوسکو»^{۳۴}، درخت‌زار کوچکی بود که در ردیف‌های منظم کاشته می‌شد و یا «بارکو»^{۳۵}، زمین‌هایی برای شکار، علاوه بر تاکستان و باغ‌های منظم در فرم آرایش «پنج تا گیاه»^{۳۶}، موجب برقراری نظم در محیط طبیعی ویلا می‌شدند. اشاراتی به گذشتگان نیز به وسیله استفاده از عناصر باغ رومی ایجاد می‌شد: خانه‌های درختی، غارهای مصنوعی، آب‌نماها و مجسمه در ویلاهایی که به افراد متمول و قدرتمند تعلق داشت غالباً پیکر نگارهای موجود در افسانه‌ها به عنوان بخشی از طرح بود. این داستان‌ها موجب افزودن سطح پیچیدگی باغ می‌شد و ارتباط مالک را با جهان کلاسیک مشخص می‌ساخت.

گیاهان نقش مهمی را در باغ‌های واقع در ویلای رنسانس ایفا می‌کردند. گیاهان بالارونده مانند «امین‌الدوله» یا «انگورها» که در امتداد دیوارها و آلاچیق‌ها رشد می‌کردند، پرچین‌هایی از «نوعی بداغ» و «مورد» طرح فضاهای باغ و مسیرها را مشخص می‌ساختند و گیاهان و گل‌ها، بسترهای کاشت را پر می‌کردند. گیاهان و گل‌های رایج شامل «رزماری»، «بلیس»، «اسطوخودوس»، «گل پنیرک» بودند. در اواخر قرن شانزدهم، بسترهای باغچه‌ها غالباً به وسیله نقش مایه‌های هندسی پیچیده‌ای تزئین می‌شدند، مانند پارترهای موجود در

³⁴ bosco

³⁵ barco

³⁶ quincunx

«ویلا راسپولی»^{۳۷}. گیاهان مختلفی از یونان یا روم باستان «درخت توت فرنگی»، «بلوط همیشه سبز» و «چنار» همراه با «درخت انار» کاشته می شدند. گیاهان همیشه سبز موجب حفظ طرح در سراسر سال می شدند در حالی که گیاهان و گل‌ها، تاکیده‌های فصلی رنگ را به طرح می افزودند.

دانشمندان رنسانس تصور می کردند که ویلاها نه تنها باید شامل گیاهانی از گذشته بلکه مجموعه‌ای از گیاهانی که در جهان عملی شناخته شده بودند، نیز باشند. به دلیل تجارت و جستجو در خاورمیانه و کشف آمریکا، با ورود ناگهانی گیاهان بیگانه، علمی جدید به نام «گیاه‌شناسی» به وجود آمد (کافی و خان سفید، ۱۳۸۷: ۲۷-۳۱).

۱-۲-۹ باغ‌های رسمی فرانسوی

معماری منظر در قرن هفدهم میلادی از اشکال مهم هنر بود که با معماری، مجسمه‌سازی و نقاشی برابری می کرد. در فرانسه حاکمیت بر طبیعت مطرح بود برخلاف مفهوم تعامل با طبیعت در دوره رنسانس. آن زمان عصری بود که در آن از قدرت، ثروت، خرد و تسلط انسان بر طبیعت تجلیل می شد. این مفهوم قوی طراحی، پس از آن در سراسر اروپا و آمریکا منتشر شد.

هنگامی که فرانسه دیگر نیازی به مکان‌های تدافعی قرون وسطی احساس نمی کرد، قرار دادن قصر را در محدوده وسیعی از زمین آغاز کرده و پیش‌زمینه شگفت‌انگیزی را برای نمایش منظره تماشایی حیاط بزرگی ایجاد کردند. فرانسه تحت حکمرانی طبقه قدرتمند و ثروتمند اشراف بود در نتیجه جامعه در اطراف پادشاه و دربار جمع شده بودند. باغ محلی برای تفکر یا رهایی نبود بلکه مکانی برای نمایش عظمت محسوب می شد. بهترین راه نشان دادن عظمت، تأثیر وسعت تقریباً نامحدود منظر بود آنها از منظر مسطح واقع در شمال ایتالیا الهام گرفته بودند زیرا به پستی و بلندی‌های فرانسه شبیه بود. مفهوم معماری منظر

³⁷. Villa Ruspoli

در فرانسه سبب توسعه مناظر دور محوری و متقارن تا افق‌های دور گردید. باغ‌های فرانسوی در رسمیت و تقارن همتای بیرونی سازه‌هایی بودند که آنها آرایش می‌دادند.

۱-۲-۱۰ باغ‌های انگلیسی (۱۷۱۵ تا ۱۸۲۰ میلادی)

شامل باغ منظر انگلیسی، باغ‌های انگلیسی در دوره ویکتورین^{۳۸} و باغ در دوره ادواردین^{۳۹} می‌باشد که در ادامه شرح آنها آمده است.

الف) باغ منظر انگلیسی

عدم پذیرش باغ رسمی فرانسوی توسط انگلستان خبر از جنبش باغ منظر انگلیسی می‌داد. آرزوی انگلستان جهت توسعه سبک باغ بومی مناسب با شرایط جوی، پستی و بلندی‌ها و روح مردم، همان‌گونه که باغ‌های فرانسوی و ایتالیایی شرایط جوی خود را منعکس می‌ساختند، به روشی برجسته تحقق یافت. باغ‌های منظر ایتالیایی بر اساس مفاهیمی از گذشته بنا شده و منظر فرانسوی نیز این سبک را تقویت کرد. اما باغ روستایی انگلستان برخلاف هر چیزی بود که پیش از آن انجام شده بود. این باغ در زمانی پدیدار گشت که نیروها از همه جهات به سوی یک هدف مشترک حرکت می‌کردند و در هر هنری خود را آشکار می‌ساختند. در انگلستان، هنرمندان، فلاسفه، باغبانان و به خصوص نویسندگان در برابر فلسفه منظرسازی فرانسه که در حومه شهرهای انگلستان نفوذ کرده بود عکس‌العمل منفی نشان دادند. جستجوگران گیاه، درختان کاج را از «کانادا»، «نیوانگند» و «جورجیا»، درختان صنوبر و کاج را از «اسکاندیناوی»، نمدار، چنار، گردو و سدر روس لبنان را از خاورمیانه و درختان چای را از «استرالیا»، آورده و سبب توسعه دامنه و تنوع گیاهی و افزون تنوع و گوناگونی به منظر انگلیسی شدند.

ب) باغ‌های انگلیسی در دوره ویکتورین (۱۸۲۰ تا ۱۸۸۰ میلادی)

³⁸ Victorian

³⁹ Edwardian

باغ‌های موجود در سال‌های ۱۸۲۰ و ۱۸۳۰ میلادی دیگر تصویری از طبیعت، محلی که زیبایی تغییر یافته بود، نبودند بلکه مکانی بودند که در آنها تا بیشترین حد ممکن گیاهان رشد می‌کردند. باغ در عصر ویکتورین، ۱۸۲۰ تا ۱۸۸۰ میلادی، ترکیبی از مفاهیم طراحی ایتالیایی، فرانسوی، انگلیسی و چینی بود. فلسفه کلی طرح، وفور ارزشمندی از سبک‌ها را در برداشت. باغ‌ها به مجموعه گیاهی بیگانه‌ای از درختان، درختچه‌ها و گیاهان علفی، که از خارج وارد شده بودند، تبدیل شدند. طراحی باغ التقاطی بود و مجموعه‌ای از پارترها، مسیرهای پریچ و خم، مجسمه‌ای زیبا و عدم استفاده از هر یک از فرم‌های گیاهی به صورت منفرد، را آشکار می‌ساخت.

در زمان قرون وسطی، گل‌ها به عنوان عناصری مجزا در طراحی مورد استفاده قرار می‌گرفتند اما در طول قرن نوزدهم، وفور گیاهان علفی، به خصوص گیاهان یکساله، که اغلب در گلخانه‌ها پرورش می‌یافتند و سپس به خارج از گلخانه منتقل می‌شدند، دیده می‌شد. باغچه‌بندی‌ها، عنصر طراحی متداولی در بسیاری از باغ‌ها محسوب می‌شد. این تکنیک طراحی، که تا امروز نیز دیده می‌شود، گیاهان یکساله که جهت ایجاد الگوهای فرش گونه کاشته می‌شدند را شامل می‌شد. جمع‌آوری گیاهان در بعضی از مواقع به صورت افراطی انجام می‌گرفت و باغ‌ها برای نمایش گیاه‌شناسی طراحی می‌شدند، به این معنا که گیاهان به‌طور مجزا تحسین می‌شدند و تصویر بزرگتر فرش گل نادیده گرفته می‌شد. مردم، گیاهان گرمسیری جمع‌آوری شده و در گلخانه نمایش پرورش یافته، را می‌پسندیدند. گیاهان، ارقام و مواد جدید موجود در خزانه‌ها همراه با کشتکاران، متخصصین باغبانی و گیاه‌شناسی سبب علاقمند ساختن مردم به گیاه می‌شوند (کافی و خان سفید، ۱۳۸۷: ۳۱-۲۷).

ج) باغ در دوره ادواردین (۱۸۸۰ تا ۱۹۱۴ میلادی)

عصر «ادواردین» در انگلستان از طریق کار دو متخصص گیاهی تعریف می‌شود «ویلیام رابینسون^{۴۰}»، «گرتروود جکیل^{۴۱}»، به «رابینسون» غالباً پدر باغ گل

40. William Robinson

41. Gertrude Jekyll

انگلیسی گفته می‌شد. هدف وی حذف ایده باغ گل به عنوان نمونه‌ای مشخص و منفرد که معمولاً به لحاظ هندسی در یک سمت خانه قرار داده می‌شد و حذف باغچه فرش گل‌ها بود. در کتابش به نام «باغ وحشی»، وی ویژگی‌های باغ‌های طبیعی را تقریباً در هر یک از انواع باغ در جنگل‌ها و بیشه‌ها و در امتداد حاشیه بوته‌زار، بستر جوی‌ها و چمنزارها ایجاد کرد، سخن می‌گوید. گیاهان چند ساله و درختچه‌ها به صورت وحشی پرورش یافته و سپس به صورت قطعات بزرگ و نامنظمی، به صورت توده‌ای کشت می‌شدند. جهت محدود ساختن فضاها، فرم گیاهی توده‌های بزرگ مورد تأکید قرار می‌گرفت.

ایده کاشت طبیعی «رابینسون» در واقع آغاز مناظره‌ای با معمار «رجینالد بلامفیلد»^{۴۲}، در مورد ویژگی‌های نسبی باغ رسمی و هندسی در مقابل باغ طبیعی بود. «بلامفیلد» در کتاب خود به نام «باغ رسمی در انگلستان»، نسبت به هندسه باغچه‌سازی «ویکتورین» و طبیعت‌گرایی «رابینسون» واکنش نشان داد. وی عنوان کرد «احتمالاً روش رسمی باغ‌ها باید روش معماری باغ‌ها خوانده شود زیرا این روش عبارت است از توسعه اصول طراحی باغ که بر خانه و زمین‌های اطراف حاکم است (رجینالد و توماس، ۱۸۹۲: ۲)».

ویژگی‌های باغ‌های رسمی ادوارین، نمایش و ادامه خطوط خانه به بیرون و در امتداد مسیرها و مناظر دور، تکرار فرم‌ها و مصالح خانه باعث افزایش اندازه ظاهری خانه و باغ می‌شد و پس از آن ملایم ساختن این فرم‌ها از طریق کاشت انبوه بود. هماهنگی مواد بر باغ به عنوان مجموعه‌ای از فضاها، بیرونی مرتبط، تأکید می‌کرد. جکیل غالباً هندسه و فضا و فرم‌ها را با استفاده از مرز گیاهان چند ساله تعدیل می‌نمود، باغچه‌های باریک و بلندی که در آن گیاهان چند ساله کاشته شده و خطی ایجاد می‌کرد اما از ارزش فرم می‌کاست.

اشتیاق زیادی جهت احداث این باغ‌ها وجود داشت، زیرا عشق به طبیعت همیشه از جمله ویژگی‌های کشور انگلستان و واکنشی به صنعتگرایی در دوره «ویکتورین» بوده است، بسیاری از طبقات متوسط شهری اینک از رویای بهشتی

42. Reginald Blomfield

زندگی روستایی الهام می‌گرفتند. ویلاهای واقع در حومه شهر به عنوان نقطه مقابل زندگی در شهر ساخته شده بودند. باغ کمتر به عنوان منظره‌ای تماشایی برای دیده شدن از خانه مورد توجه قرار می‌گرفت بلکه بیشتر به عنوان مجموعه‌ای از فضاهای خارجی برای میهمانی‌های چای، تفریح و مطالعه تلقی می‌شد. جذابیت دوباره در کار «گرتروود جکیل» و «ویلیام رابینسون» در انگلستان و آمریکا در اواخر سال‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی توسعه یافت و تاکنون نیز ادامه دارد. ایجاد مرز، استفاده از گیاهان چوبی و علفی مختلف را میسر می‌سازد.

۱-۲-۱۱ باغ آمریکایی (۱۸۴۰ تا ۱۹۲۰ میلادی)

اگرچه باغبانی منظر در آمریکا برای نسل‌های متعدد انجام می‌شد، اما در سال ۱۸۴۱ میلادی، کتاب «آندرو جکسون داونین» به نام «رساله‌ای در باب نظریه و اجرای باغبانی منظر سازش یافته با آمریکای شمالی» اولین و مهم‌ترین کتاب در مورد طراحی منظر در آمریکا انتشار یافت. از ویژگی‌های مناظر «داونین» خطوط موج و تقلید منظره یا «نقاشی‌وار» از طبیعت بود که توسط «جان کلادیوس لودان» و «همفری ریتون» در انگلستان مورد قبول قرار گرفته بود. تا اندازه‌ای به دلیل مرگ زود هنگام «داونین»، پس از وی «فریدریک لاوآلمستد» برجسته‌ترین معمار منظر در آمریکا شمرده می‌شد. «آلمستد»، باغ روستایی انگلیسی را به عنوان وسیله بهسازی اجتماعی در بسیاری از پارک‌های بزرگ شهری مانند پارک‌های «سنترال» و «پراسپکت» در شهر نیویورک در نظر داشت. وی اعتقاد داشت که تغییر فیزیکی منظر، تنش‌های اجتماعی را کاهش داده فضایی را برای ورزش ایجاد کرده و استاندارد فرهنگ آمریکایی را ارتقا می‌بخشد.

متخصصانی که در آمریکا در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم فعالیت داشتند در مورد گیاهان، اطلاعاتی نسبی داشتند. گرایش بسیاری به استفاده از گیاهان بومی در میان بسیاری از معماران منظر وجود داشت. طراحی کاشت در آن زمان، استفاده از گیاهان بومی و گیاهانی را که به لحاظ بوم‌شناختی برای محیط رشدشان مناسب بودند را ترکیب می‌کرد به‌طور مثال در

«نامکیچ» واقع در «ماساچوست»، «فلچر استیل»، منظر «بلو استپس»، که امروزه بسیار مشهور می‌باشد، را در میان درختستانی متشکل از درختان توس بومی، طراحی کرد.

«بیتریکس فاراند» از خانه‌اش، واقع در «ریف پونیت» در «بار هاربر ماین»، به عنوان آزمایشگاهی جهت آزمایش و جمع‌آوری گیاهان استفاده کرد، و در جنوب کالیفرنیا، «لاکوود دو فارست»، استفاده از گیاهان بومی و مقاوم به خشکی را آغاز کرد. حساسیت «فریدریک لا آلمستد» به محیط، موجب حفاظت از طبیعت بکر آمریکا در پارک‌های ملی «یواسمیت» و «یلواستون» شد و کمی پیش از مرگش در سال ۱۹۰۳ میلادی، وی مدرسه جنگل‌داری را در ملک «بیلتمور» واقع در شمال کالیفرنیا طرح‌ریزی کرد. طرح‌های متعدد پارک «آلمستد»، که در سراسر آمریکا ایجاد شده بود، گیاهان بومی را نمایش می‌داد و به عنوان الگوهایی برای ایجاد پارک در سراسر دنیا محسوب می‌شد. در نتیجه در شرق و باختر میانه درختان سخت چوبی مانند درختان بلوط، نارون و افرا و سوزنی برگانی چون کاج و صنوبر به شکل درختستان و «فضای باز میان جنگل»، در منظر نفوذ کردند.

۳-۱ تاریخچه طراحی منظر در ایران

هزاران سال پیش وقتی که آریایی‌ها از کوهستان‌های قفقاز به فلاتی که بعدها به پارس موسوم شد آمدند، خود را با سرزمینی که شرایط اقلیمی عجیب داشت مواجه دیدند هر گوشه این سرزمین آب و هوایی کاملاً مخصوص به خود داشت. آریایی‌ها برای رفع گرسنگی کشت و کار می‌کردند بیشتر از گیاهانی که به صورت دیم پرورش می‌یافت استفاده می‌نمودند. وقتی مردم به رفاه بیشتر رسیدند و از قحطی و گرسنگی بیمی نداشتند باغ‌سازی و احداث باغ‌های تفریحی رونق گرفت. گفته می‌شود که منوچهر پادشاه پیشدادی اولین کسی بود که تخم گل‌ها و میوه‌ها را از کوهستان آورده و در باغ‌ها به کشت آن‌ها اقدام نموده است.

در آئین ایرانیان آب مانند گیاه از عناصر مقدس و مورد پرستش بوده و ایزد یار فرشته خاصی به نام ناهید یا آناهیتا برای نگهداری و حفظ آب داشته است. پرستش یک عنصر معمولاً نشانه نیاز مردم به آن عنصر بوده و در دوران‌های بعد نیز منسوخ نگردیده است. وجود واژه‌های آبادانی، آبرو، شاداب، مرداب و غیره در فرهنگ امروز حاکی از اهمیت آب در زندگی مادی و معنوی ایرانیان می‌باشد.

چون آب وسیله اساسی ایجاد باغ در ایران است منبع آن در این زمینه حائز اهمیت حیاتی است. در اغلب نقاط فلات ایران مقدار باران در سال از ۳۶ سانتی‌متر کم‌تر است. ایرانیان برای رفع احتیاج خود از کاریز یا قنات استفاده می‌کردند. یافتن مسیر و سرچشمه آب زیرزمینی و قنات کاری بس دشوار بود. حفر و تقسیم آب کاریز به وسیله میراب صورت می‌گرفت. میراب‌ها از افراد قابل احترام بودند آنها در گذشته از جهت قرار گرفتن و حرکت ستارگانی خاص و با تأثیرپذیری از الهامات درونی خود جهت سفره زیرزمینی را پیدا می‌کردند، ۹۸٪ از احتمالات آنان درست بود.

حوض و آب‌نما در باغ‌های ایران اهمیت به سزا داشته و دارد. اندازه این آب‌گیرها از یک حوض کوچک تا یک دریاچه مصنوعی متغیر بوده است. شکل آب‌گیرهای باغ‌های ایرانی تنوع فراوان داشت. غالباً حوض یا استخر را در یکی از محورهای اصلی فضای خانه یا باغ احداث می‌کردند. به طوری که طول حوض یا استخر در امتداد طول فضای منزل یا باغ قرار گیرد. سطح استخرهای ایرانی اغلب قدری بالاتر از سطح حیات قرار داشت و یک نوع آبرو در اطراف آن تعبیه می‌کردند که مقدار اضافی آب را به خارج می‌ریخت. چون از استخرها همیشه لبریز بود؛ از فاصله کوتاه ناظر پهنه‌ای از آب مشاهده می‌کرد که به نظر نامحدود می‌آمد.

در استخرهای ایران فواره زیاد کار می‌گذاشتند، ایرانیان در زمینه فواره‌سازی خیلی پیشرفته بودند. احداث باغ در زمین‌هایی که شیب مختصری داشت موجب پیدایش جوی‌هایی می‌شد که آب آنها با سر و صدای زیاد به پائین می‌ریخت. در جاهایی که سطح زمین از حیث پستی و بلندی اختلاف پیدا

می‌کرد قسمت شیب‌دار را با پلکان‌هایی تزئین می‌کردند و کف آن را از سنگ می‌پوشاندند، به طوری که جریان ملایم آب پس از برخورد با این سنگ‌ها و ریختن از پله‌ای بر پله دیگر حرکت آب تندتر و پرسرو صدا تر به نظر می‌رسید. درختان و گیاهان و گل‌هایی که در طراحی باغ مورد استفاده قرار می‌گرفتند نسبت به محل فرق می‌کردند. در جنوب ایران از گیاهان مناطق صحرائی و گرمسیری و در شمال از گیاهان منطقه مرطوب گیلان و مازندران استفاده می‌کردند. به طور کلی سرو شیرازی، چنار، بید، بادام گل، کاج و گل سرخ از مهم‌ترین و متداولترین گیاهان در باغ‌های سنتی ایران به شمار می‌آیند. ایرانیان به درخت بادام و گل سرخ علاقه زیادی داشتند.

شاردن در سفرنامه خود که در قرن هفدهم از ایران دیدن کرده می‌نویسد تمام گل‌هایی که در فرانسه دارند و به عمل می‌آید در ایران نیز یافت می‌شود به طور کلی گل‌های ایران از لحاظ درخشندگی رنگ و بو از گل‌های اروپایی زیباتر و بهتر می‌باشند، گل سرخ در ایران به پنج رنگ است: سفید، زرد، سرخ، سرخ اسپانیایی و سرخ خشک و همچنین گل سرخ دو رنگ که یک روی گل برگ آن سرخ و روی دیگر آن زرد است».

این سیاح انگلیسی اسامی زیادی از گل‌ها را نوشته که در ایران می‌رویند از آن جمله می‌توان یاس پرپر و کم‌پر- لاله- شقایق- آلاله سرخ- تاج خروس- گل برفک- سوسن- بنفشه به رنگ‌های مختلف- میخک- یاس اسپانیایی- گل همیشه بهار- گل‌های ختمی- نرگس زرد- سنبل‌های سفید، آبی و یاس خوشه‌یی- گل گندم- گل خشخاش و پامچال- زعفران- زنبق‌های ریز- میخک- شب بو و غیره را نام برد.

در باغ‌های ایران قدیم قسمت اعظم باغ را به کشت درختان میوه اختصاص می‌دادند درخت‌های میوه در فواصل و ردیف‌های مرتب و روی اصول دقیق گل‌دهی و میوه‌دهی در فصول مختلف سال غرس می‌شد. محصول میوه این قبیل باغات عبارت بودند از: زردآلو- گوجه- گیلاس- به- هلو-

توت - گلابی - سیب - انجیر - پرتقال - لیموترش و لیمو شیرین - انگور و غیره. پرندگان و حیوانات دیگر را در باغ‌های بزرگ‌تر نگهداری می‌کردند. چنان که در زمان شاه عباس یک قسمت مهم در کنار چهار باغ به باغ پرندگان و باغ وحش اختصاص داده شده بود. غزال‌ها در چهار باغ بیش از سایر حیوانات دیده می‌شد (روحانی، ۱۳۸۹: ۲۹-۲۵).

۱-۴ تحول تاریخی باغ در ایران

متأسفانه درباره باغ‌های ایران قبل از اسلام و بعد از آن آثار و نوشته و متون دقیقی در دست نیست که ما را از چگونگی آنها مطلع سازد. همان‌طوری که دوره سامانی دوره شروع و اوج اعتلا شعر و ادبیات فارسی بود از نظر معماری و طراحی باغ می‌توان گفت که ابتدا و شروع آن از دوره استیلای تیمور لنگ بر ایران آغاز گشت و تا امروز ادامه دارد. در این بخش، شرح مختصری از باغ‌های ادوار مختلف تاریخ ایران که به باغ‌های تیموری، باغ‌های صفوی یا شاه عباسی، باغ‌های قاجار و باغ‌های سلطنتی تهران تقسیم‌بندی شده است ارائه می‌گردد.

۱-۴-۱ باغ‌های تیموری

تیمور که یکی از فاتحان بزرگ نظامی جهان بود در اطراف سمرقند پایتخت خود به احداث حلقه‌ای از باغ‌های سلطنتی مبادرت ورزید. این تفرجگاه‌ها عبارت بودند از: باغ شمال، باغ ارم، باغ بهشت، باغ چنار، باغ دلگشا، باغ قراتپه، علاوه‌بر اینها کمربندی از باغ به وجود آورده و نام شهرهای معروف اسلامی از قبیل قاهره، دمشق، بغداد سلطانیه و شیراز را بر آنها نهاد. این باغ‌ها شهر سمرقند را احاطه کرده بودند معدودی از این باغ‌ها شکوه و جلال خود را تا مدتی پیش از یک قرن حفظ کردند ولی اکنون همه آنها از بین رفته و ویران شده‌اند. نقش باغ‌های مزبور با اسامی خاص خود در نقاشی‌ها و مینیاتورهای آن زمان موجود است. با مطالعه این اسناد و مدارک می‌توان تغییراتی را که در مراحل مختلف در

طراحی باغ‌ها صورت گرفته مشاهده نمود و در نتیجه مجسم نمود که چگونه برای اولین بار مرغزارها و جنگل‌های سبز به طرح‌های رسمی تبدیل شدند و چطور این باغ‌ها با ساختمان‌های مخصوص باغ و کوشک آذین یافتند.

به طور کلی باغ‌های تیموری بسیار وسیع و با دیوارهای بلند محصور بودند. در وسط هر دیوار سردرهای بلند مزین به کاشی‌کاری‌های آبی و طلایی احداث می‌نمودند، در گوشه دیوارها کاخ‌های سه طبقه با کاشی‌های رنگین بنا می‌کردند. در مرکز باغ تپه‌ای بسیار مرتفع با سنگ و خاک می‌ساختند. بر فراز این تپه‌ها فضای مسطحی بود که با دیوارهای چوبی محصور می‌گردید در داخل این حصار هم چندین باغ زیبا بنا می‌کردند و در وسط این باغ‌ها با آبیاری و آب‌رسانی از آن استفاده می‌کردند.

این طرح باغ از زمان ساسانیان یعنی از سال ۲۴۱-۲۳۴ بعد از میلاد مسیح به صورت نمونه طرح باغ‌های ایران درآمد و نام چهارباغ بر آن اطلاق گردید. آثار و بقایایی از دوره ساسانی به دست آمده که نشان می‌دهد، پادشاهان این دوره قصرهای خود را درست در وسط آب‌گیر وسیع که (در مرکز محور جوی‌های اصلی قرار داشت) بنا می‌کردند. آنان در آب‌گیر اطراف قصور خود حیوانات درنده پرورش می‌دادند تا از ورود احتمالی دشمن جلوگیری نمایند.

دیوارهای کاشی‌کاری شده رنگارنگ کاخ‌های با شکوه می‌ساختند این کاخ‌ها بر فراز تپه ساخته می‌شد که با خندقی آکنده از آب محصور بود. در این باغ‌ها حوض‌های وسیع دیده می‌شد و در سرتاسر آن نهر بزرگی جاری بود و درختان تنومند نارون و چنار در دو طرف نهر غرس شده بود. پای این درختان را با سنگ فرش به صورت سکو درآورده بودند.

نهرها در محل‌هایی که اختلاف ارتفاع زیاد بود با صدای ملایمی پائین می‌ریختند و به باغ زیبایی خاص می‌بخشیدند. بالاخره در انتهای آب نهرها به خندق اطراف تپه خاکی می‌ریخت. معمولاً چند خیابان بزرگ در این باغ‌ها بود که قسمت‌های مختلف را به هم وصل می‌کرد، از این خیابان‌های بزرگ خیابان‌های کوچکتری منشعب می‌شد که تنوع در طرح به وجود می‌آورد. در

حوض فواره‌های فراوانی تعبیه می‌شد. فضای باغ‌های تیموری با تناسب زیاد طراحی می‌شد. در اغلب آنها خیابان‌ها و باغچه‌های مستطیل شکل و جنگل‌های کوچک به اشکال گوناگون احداث می‌نمودند. در دو طرف خیابان درخت‌های نارون می‌کاشتند و بقیه فضای باغ را با درختان میوه و بوته‌های گل و درختچه‌های زینتی آرایش می‌دادند، در این باغ‌ها جانوران وحشی از قبیل آهو و قرقاول و شترمرغ و زرافه دیده می‌شد.

۱-۴-۲ باغ‌های صفوی یا شاه عباسی

رشته طراحی و معماری در دوره صفوی اگرچه خیلی پیشرفت نمود ولی از نظر کلی متأثر از سبک تیموری بود. در این زمان برای اولین بار در تاریخ معماری ایران فضای خارج (باغ) را با فضای داخل (ساختمان) مربوط می‌ساختند. باغ معروف و کوشک چهل ستون به این سبک طرح و احداث شده است. باغ‌های صفوی در اصفهان و دیگر شهرهای ایران به طرز فشرده‌ای در اطراف کوشک سلطنتی قرار داشتند و با اسامی مختلف از قبیل باغ تپه، باغ چهل ستون، باغ صاحب‌الزمان، باغ زیتون، باغ حرم، باغ خلوت، باغ چشمه، باغ هزار جریب، باغ هشت بهشت معروف بودند. متأسفانه امروزه این باغ‌ها همگی از بین رفته‌اند و آثار و شواهد دقیقی از آنها در دست نیست. ولی می‌توان حدس زد که طرح هرکدام بسته به آثار و شواهد دقیقی از آنها در دست نیست. ولی می‌توان حدس زد که طرح هرکدام بسته به استفاده‌ای که از آنها می‌شد طراحی گردیده و طبعاً طرح آنها با یکدیگر فرق داشته است. در این باغ‌ها همیشه باغی به نام باغ تپه وجود داشت که بالاتر از سایر باغ‌ها احداث می‌شد.

خیابان کشی و ایجاد معابر عمومی به طرز منظم و صحیح برای اولین بار از زمان صفویه آغاز گردید، بهترین نمونه این معابر خیابان چهار باغ اصفهان است. این خیابان علاوه بر یک محل عبور و مرور یک گردشگاه نیز به شمار می‌آمد. عرض خیابان چهار باغ ۶۰ متر بود که در آن هشت ردیف منظم درخت تبریزی و چنار غرس شده بود. بین درختان از بوته‌های گل سرخ و یاس پرگل کاشته بودند. این خیابان دارای چهار نهر آب بود که عریض‌ترین آنها در وسط قرار داشت و اطراف آن را با سنگ‌های تراشیده زینت داده بودند در سطح

خیابان نیز استخرها و فواره‌هایی به چشم می‌خورد که این استخرها همه دارای طرح خاص و منظم و مشخص بوده و دسته‌های گل بر سطح آب این استخر شناور بودند تا زیبایی و لطف آنها دو چندان گردد. در یک ضلع خیابان نزدیک یک اسکله در زاینده رود قفس‌های بزرگ پرندگان و حیوانات قرار داشت طرح باغ‌هایی که به دستور شاه عباسی در شمال ایران احداث گردید تحت تأثیر شرایط اقلیمی قرار گرفته و با باغ‌های جنوب ایران تفاوت داشت. در شمال بیشتر از گیاهان و درختان و گل‌ها و درختچه‌های زینتی مخصوص آن محل و به مقدار زیاد استفاده کرده و با هم‌آهنگی خاصی می‌کاشتند ولی طرح کلی همان طرح چهار باغ اصلی بود.

۱-۴-۳ باغ‌های قاجاری

در دوره قاجاریه برای اولین بار سبک اروپایی در سبک باغ‌سازی ایران نفوذ کرد. باغ دوشان تپه که در زمان ناصرالدین شاه احداث شد اولین باغی است که با اقتباس از سبک ایرانی و اروپایی ساخته شده است. طرح باغ این قصر مخلوطی از سبک باغ‌سازی ایرانی و اروپایی است. استفاده از آهن در ساختمان قصر و شبکه‌های آهنی تفکیک‌کننده باغ برای اولین بار در ایران متداول گردید. در این باغ تعداد زیادی شیر و روباه و میمون رها کرده بودند. در قسمتی دیگر از این باغ یک کوشک چند پهلو و داربست‌هایی از مو دیده می‌شد. این قصر قاجار که در دوران فتحعلی‌شاه ساخته شده بود یکی از با شکوه‌ترین قصرها و باغ‌های دوران قاجار است. برای ایجاد فضای سبز مساحت زیادی از باغ را به درخت‌کاری اختصاص داده بودند. طرح این قصر پلکانی است که پای آن حوض بزرگی ساخته‌اند و قسمت بیرونی قصر که محل ورود و خروج مهمانان و غیره بود با یک طرح ساده طرح‌ریزی شده و قسمت پشت را با کاشتن درخت‌های بزرگ به صورت جنگل درآورده بوند در این باغ درختان تبریزی بید و انواع درختان میوه و بوته‌های گل سرخ کاشته شده بود این قصر را بر بلندی احداث نمودند تا حداکثر استفاده را از مناظر اطراف بنمایند.

از بالای این تپه مرقد طلایی حضرت عبدالعظیم در جلو و در قسمت پشت کوه‌های توچال و البرز به خوبی دیده می‌شد. در اطراف تهران در زمان قاجار باغ‌های زیادی وجود داشت که قصرهای مجلل را در خود جای داده بودند. از آن جمله باغ‌های عشرت آباد و صاحب قرانیه، که به سبک روسی طرح‌ریزی شده بودند. در باغ این قصرها تپه‌های گل و سکوه‌های پلکانی به منظور نمایش گل و گلدان درست کرده بودند. باغ چال یکی دیگر از باغ‌های مشهور این دوره است که دارای تپه‌های گل پوشیده از کوکب، اختر، بگونیا و گلاب بود. در این باغ چندین دریاچه مصنوعی ساخته بودند که وضعیت هوا را دگرگون می‌ساخت.

اندازه سنگ‌های تراشیده شده و نرده‌های فلزی و تپه‌هایی که با گل‌های زیبا تزئین یافته بود زیبایی خاصی به محیط می‌بخشد. سبک این باغ و باغ کاخ سعد آباد هم ایرانی و اروپایی بود.

۱-۴-۴ باغ‌های شیراز

شهر شیراز دارای باغ‌های عمومی زیادی بوده که تعداد آنها به ۲۰ یا بیشتر می‌رسید. این باغ‌ها استخرهای بزرگ و تنومندترین درختان جهان را در خود جای داده بودند (درختانی از قبیل سرو، چنار، کاج و غیره). در تقسیم‌بندی زیر انواع باغ در شیراز بیان شده است:

الف) باغ تخت: احداث باغ تخت را به محمد شاه قاجار نسبت می‌دهند ولی آثار و قراینی در دست است که نشان می‌دهد این باغ مدت‌ها قبل بنا شده است. باغ تخت به شکل تراس‌بندی ساخته شده و در پائین تراس‌ها حوض بزرگ دریاچه مانندی که از درختان سر به فلک کشیده احاطه گشته قرار دارد.

ب) باغ ارم: درباره تاریخچه احداث باغ ارم شیراز اطلاعات و منابع دقیقی در دست نیست ولی آن را به یکی از سران قشقایی نسبت می‌دهند. بنای اصلی کوشک آن توسط یکی از معماران محلی به نام حاج محمد حسن که در طراحی و ساختمان کوشک در عهد خود بی‌رقیب بوده ساخته شده است. طرح این باغ متقارن است و دارای یک محور طولانی است که به صورت نهر بزرگی

کوشک اصلی را به کوشک پائین باغ متصل می‌کند. در دو طرف نهر سروهای بلند و کاج چتری و شمشاد را به طرز زیبایی کاشته‌اند، در میان آن‌ها محل گل‌کاری (فصلی) زیبا در نظر گرفته شده است.

ج) از دو باغ مشهور دیگر در شیراز می‌توان باغ گلشن و باغ دیوانی را نام برد.

۱-۴-۵ باغ‌های تبریز

شهر تبریز یکی از مشهورترین شهرهای ایران بوده که چندین بار از حیث آبادانی و شکوه سرآمد شهرهای زمان خود گشته ولی بر اثر زلزله یا حمله طوایف دیگر از بین رفته و دوباره آباد گشته است. در این شهر باغ‌های مشهور و بزرگی وجود دارد که یکی از اینها باغی است که در زمان اق قوینلو ساخته شده و بعضی دیگر احداث آن را به اوزن حسن منسوب کرده‌اند. در هر صورت این باغ ابتدا هشت بهشت و سپس عشرت آباد و در زمان قاجاریه به باغ شمال مشهور گردید. وسعت این باغ بسیار زیاد بود.

کاخ‌ها و کوشک‌های فراوانی را در خود جای داده بود. ولی اکنون فقط یکی از ساختمان‌های آن باقی مانده است. این باغ محوطه درخت‌کاری وسیعی دارد و در جوار این درختان جویبارهای متعدد و گل‌های متنوع و رزکاری‌های فراوان و تپه‌های گل بسیار قرار داشت باغ شاه گلی یکی دیگر از باغ‌های مشهور تبریز است. تاریخ احداث آن دقیقاً معلوم نیست ولی تصور می‌شود که در سال ۱۷۸۵ میلادی و یا قبل از آن احداث شده این باغ دارای حوض بسیار بزرگی است که هر ضلع آن حدود ۶۵۰ متر پهنا دارد. محل حوض زمینی غیرمسطح بود و چنین به نظر می‌رسید که برای مسطح کردن آن مقادیر زیادی خاک در قسمت شمالی آن ریخته‌اند، زمین‌های اطراف حوض را هم طبقه‌بندی کرده و در آنها درخت کاشته‌اند.

درختان تبریزی را در کنار دیوار و درخت بید را کنار استخر کاشته‌اند، به طوری که مثل حصاری دور استخر پوشیده شده و هرگاه از ایوان کوشکی که در وسط دریاچه قرار دارد به اطراف نگاه کنیم چنین به نظر می‌رسید که استخر بر فراز سطح دره‌ای است که پشت آن واقع شده است.

یکی از دیگر از باغ‌های تبریز باغ فتح آباد است. ساختمان کاخ در قسمت شمالی باغ قرار دارد و نهر آب طولی قسمت‌های مختلف باغ را به یک دیگر متصل می‌سازد. این نهر در قسمتی که پستی و بلندی دارد به طرز زیبایی اختلاف سطح پیدا کرده است قسمت انتهایی نهر به استخر بزرگی که به شکل استخر شاهگلی است متصل می‌گردد. اطراف استخر را درخت‌های تنومند احاطه کرده و قسمت شمال استخر کمی بالاتر از سطح زمین است. هیچ‌یک از قسمت‌های این باغ به تنهایی زیبا نیست. بلکه با هم دیگر جذاب و آرام‌بخش می‌باشد. در بخش‌های میانی باغ درختان میوه کاشته شده است.

۱-۴-۶ باغ فین کاشان

یکی دیگر از باغ‌های مشهور ایران باغ فین کاشان است که امروزه هم تقریباً به فرم اصلی خود باقی است. در مرکز این باغ کوشک بزرگی قرار دارد که به سبک قرینه احداث شده است.

یکی از شگفت‌انگیزترین و زیباترین سیستم‌های کانال کش و انشعاب کانال در این باغ دیده می‌شود که فوق‌العاده زیبا است. آب استخر مرکزی در عین حال که تمام قسمت‌های مختلف باغ را آبیاری می‌کند به منزله محوری هدایت‌کننده نیز می‌باشد اطراف و کف نهرها با کاشی‌های آبی رنگ پوشیده شده در جلوی قصر مرکزی، استخر بزرگی با فواره‌های فراوان دارد که منظره گچ‌بری و کاشی‌کاری قصر را منعکس می‌کند در این باغ از درخت و سبزه و گل‌های رنگارنگ به وفور و با استادی زیاد استفاده شده است.

۱-۴-۷ باغ شاهزاده (ماهان کرمان)

مقبره شاه نعمت‌الله ولی در ماهان کرمان یکی از دیگر از بدایع هنر معماری ایران است این مقبره دارای سه حیاط است که بر روی یک محور مرکزی درست شده. هر یک از این حیاط‌ها دارای یک حوض و تعدادی درخت است. حیاط جلو با دروازه‌ای که بالای آن تعبیه شده از دو حیاط دیگر زیباتر است.

حوض آن دارای طرح صلیبی است و در اطراف حوض درختان سرو و کاج کاشته و در پای آن رزکاری و فضا برای گل کاری فصلی در نظر گرفته شده است. استخر این حیاط به شکل صلیب است. و در داخل حوض حوض هشت گوش کوچک تعبیه شده که در سطح مرتفع تری قرار دارد. هنگامی که فواره‌های آن را به کار می‌اندازند آب به شکل مخروط درمی‌آید.

۱-۴-۸ باغ گلشن

باغ گلشن در طبس یکی از باغ‌های مشهور ایران است. این باغ در قلب بیابان خشک احداث شده است. چشمه‌های آب که از چاه‌های آرتزین بیرون می‌جهد طرح و نقشه شهر را تعیین می‌کند. محلی که چشمه در آن قرار دارد باغی است که در قدیم متعلق به سران مملکت بوده و اکنون ساختمان شهرداری را در برمی‌گیرد. میدان اصلی شهر در پائین این باغ قرار گرفته است. نهرهای آب از این میدان منشعب گردیده و مرز اصلی را نمایان می‌سازد و هم چنین از سایر قسمت‌های شهر می‌گذرد. اطراف استخر انبوهی از درختان سرو، بید، چنار و چند درخت نخل قرار گرفته است. آرایش قسمت پائین این درخت‌ها طوری است که شاخ و برگ آنها را می‌زنند و در زیر آنها بر حسب فصل بوته‌های گل سرخ و گل اطلسی سفید پرورش می‌دهند. صدها سال شعرای ایران در پیرامون باغ‌های ایران و زیبایی طبیعت اشعاری سروده‌اند. این شعرا باغ‌ها را از چندین نظر مورد توجه قرار می‌دادند مثلاً به عنوان واحه‌ای خاموش و یا مکانی آرام، محلی که می‌توان گل و آب و درخت را از روی عطوفت توصیف کرد و سرانجام نمونه‌ای از شکوه و جلال یاد شده است.

مدت‌ها قبل از این که سایر جهانیان متوجه رابطه میان انسان و محیط زیست او بشوند ایرانیان ارتباط نزدیکی با طبیعت ایجاد کردند. ممالکی که تماس زیادتر با ایران داشتند از سبک باغ‌های ایرانی پیروی می‌کردند و فضای سبز قصرها و

کاخ‌های خود را به سبک ایرانی می‌آراستند. برای مثال می‌توان باغ تاج محل در هندوستان و باغ شالیمار در لاهورا را نام برد (روحانی، ۱۳۸۹: ۴۵-۳۱).

خودآزمایی

۱. گیاهان مورد استفاده در باغ‌های مصری را نام ببرید.
۲. ویژگی‌های باغ‌های رسمی ادوآرین را نام ببرید.
۳. انواع باغ در ایران را نام ببرید.
۴. اولین بار سبک اروپایی در چه دوره‌ای در باغ‌سازی ایران وارد شد.
الف) تیموری
ب) صفویه
ج) قاجاریه
د) ساسانیان
۵. باغ‌های شیراز را نام ببرید.

فصل دوم

آشنایی با انواع باغ و پارک

اهداف

در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:

۱. تعریف و ویژگی‌های باغ و پردیس؛
۲. تعریف و ویژگی‌های پارک؛
۳. تعاریف فضای سبز و تقسیمات آن؛
۴. آشنایی با انواع باغ در جهان.

۱-۲ مقدمه

پارکوس لغت لاتین قرون وسطایی است که در قرن چهاردهم پارکو به معنی پرچینی برای دامداری گفته می‌شد. امروزه به معنی زمین وسیع کاشته شده اطلاق می‌شود تا انسان بتواند در آن به فعالیت‌هایی در هوای آزاد پرداخته و فضایی را برای گردش، بازی، تفریح، ورزش، اسب‌دوانی در اختیار داشته باشد. فرق باغ با پارک در این است که پارک سیمای طبیعی‌تر در ساماندهی فضای سبز داشته و عناصر گیاهی موجود در آن قادر به ذخیره‌سازی گیاهان بیشتر در منطقه و شهر می‌شود.

۲-۲ باغ، پردیس و انواع آن

باغ معادل لغت گاردین^{۴۳} فرانسوی است که از لغت گارد به معنی پرچین مشتق شده و اصل این واژه فارسی بوده که بعدها به زبان‌های یونانی، فرانسوی، سامی و دیگر زبان‌ها با تغییرات و دگرگونی‌هایی راه یافته است. علامه علی اکبر دهخدا درباره معنی واژه پردیس می‌نویسد:

«پردیس لغتی است مأخوذ از زبان مادی (پارادزیا) به معنی باغ و بستان و از همین لغت است پالیز فارسی و فردوس معرب»

این واژه در اوستا دو بار به کار برده شده که از دو جز ترکیب یافته یکی پر^{۴۴} به معنی پیرامون و دیگری دیس^{۴۵} به معنی انباشتن و دیوار کشیدن بوده است که روی هم به معنی درختکاری و گلکاری پیرامون ساختمان می‌باشد. این واژه در پهلوی به صورت پالیز درآمده و در فارسی دری هم به کار رفته است هر چند که امروزه پالیز (جالیز) به سبزی کاری و کشتزار خیار و هندوانه و خربزه گویند.

چنانچه گزنفون اشاره نموده در دوره هخامنشیان و بعد از آن در سرتاسر ایران زمین تعداد بیشماری باغ‌های بزرگ و باشکوه وجود داشته که در یونان آن زمان نبوده است و مردم آن سامان و سایر کشورها آن را از ایران اقتباس نموده‌اند و برای باغ همان واژه فارسی را که در زبان یونانی به نام پارادیز^{۴۶} و در زبان فرانسه پردیس^{۴۷} و در زبان انگلیسی پارادایس^{۴۸} به معنی بهشت گفته می‌شود به کار برده شده است.

بنا به گفته گزنفون چهار قرن و نیم پیش از میلاد در لیدیا باغی زیبا و بزرگ بوده که به نام پارادیس خوانده می‌شد نام دیگر این فضای سرسبز و دل‌انگیز باغ است که واژه‌ایست فارسی باغ همانند هر نوع خلاقیت بشری وابسته به ارزش‌های زیباسازی، اجتماعی و اقتصادی بوده و در هر جامعه مجموعه‌ای از تجلیات گوناگون در ساماندهی فضای سبز بروز نموده که جنبه

⁴³. Jardin

⁴⁴. Pairi

⁴⁵. Daiza

⁴⁶. Paradises

⁴⁷. Paradis

⁴⁸. Paradise

تزیینی و تجدید قوا به طور خصوصی یا عمومی داشته و از بین آنها می‌توان مدل خاصی در هر دوره مشاهده نمود مانند باغ مصری، بابلی، یونانی، ایرانی، رومی، عربی، ایتالیایی (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۶). در ادامه ویژگی‌های باغ‌های ایرانی، فرانسوی، انگلیسی، ژاپنی و چینی بیان شده است.

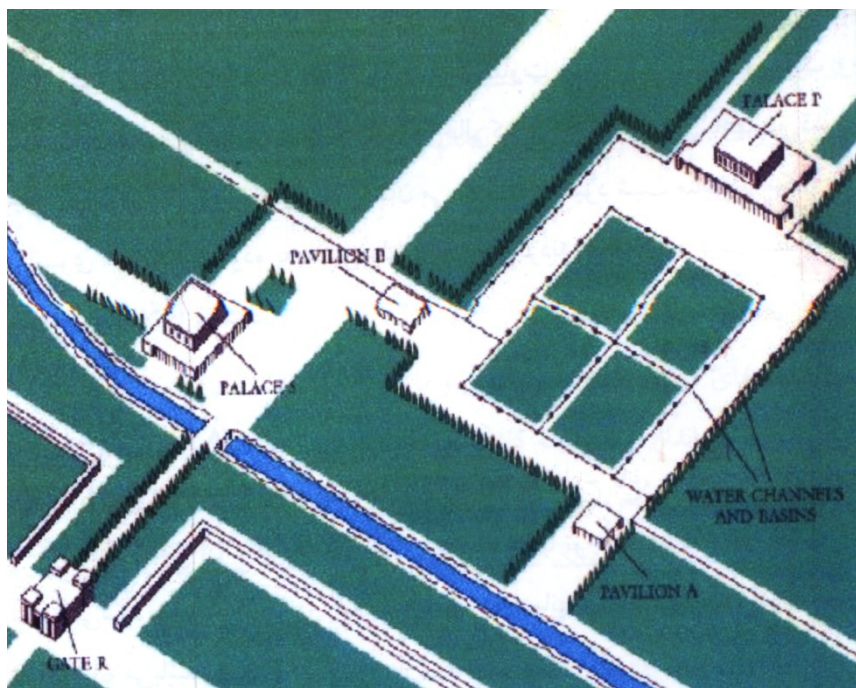
۲-۲-۱ باغ‌های ایرانی

قدیمی‌ترین باغ رسمی ایرانی توسط کوروش کبیر در سال ۵۴۶ قبل از میلاد در پاسارگاد بنا شد. باغ دارای طرح هندسی و نهرهای سنگی بود (شکل ۲-۱). امپراطوری هخامنشیان معروف به دوستداران باغ بودند و باغ در قسمتی از محوطه کاخ تاسیس می‌شد که از بالای عمارت کلاه‌فرنگی دیده می‌شد. فرد می‌توانست علاوه‌بر اینکه از هوای آزاد استفاده می‌کند از زیبایی هم لذت ببرد و در عین حال مورد آزار واذیت اشعه مستقیم خورشید قرار نگیرد. عمارت کلاه‌فرنگی دارای ایوان برای سایه‌اندازی بود. باغ‌های رسمی در کاخ‌ها، فضای مناسب برای قدم زدن، استراحت و انجام سایر فعالیت‌های اجتماعی بود (صبا، ۱۳۴۸: ۴۲).

در باغهای ایرانی عناصر زیر مطرح می‌باشند (هابهوس^{۴۹}، ۲۰۰۳: ۳۹):

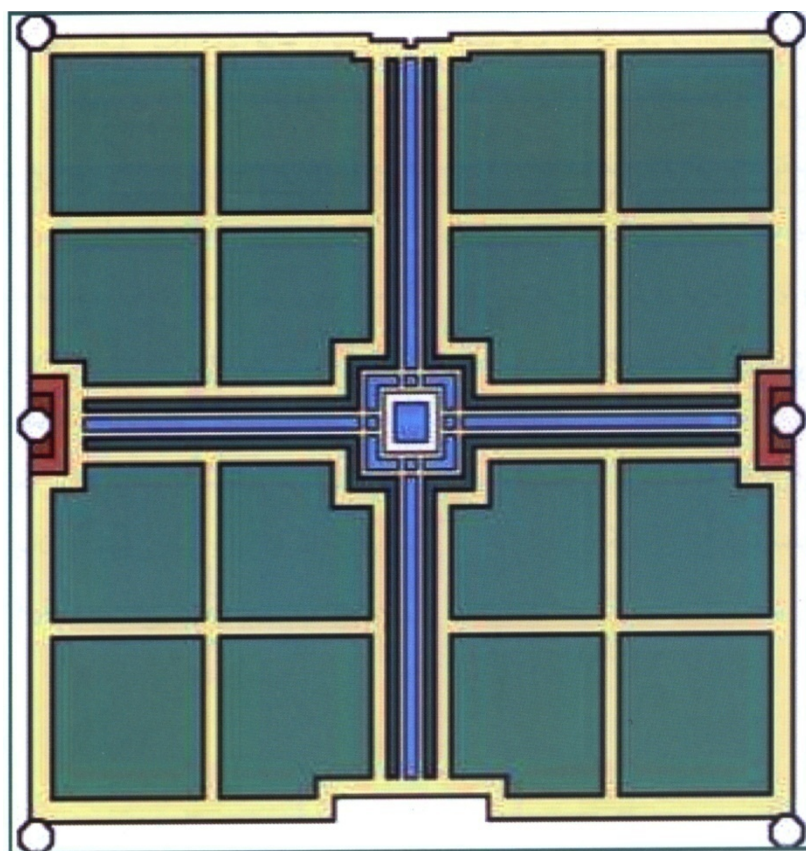
۱. عمدتاً محصور می‌باشند؛
۲. طرح رسمی و شکل هندسی چهارگوش دارند؛
۳. گیاهان غالب، عمدتاً درختان سایه‌انداز می‌باشد؛
۴. پیاده‌روها سنگفرش یا آجرفرش هستند و بصورت مستقیم و با خطوط راست ساخته می‌شوند؛
۵. جریان آب در داخل جوی‌ها و حوض‌ها روان است.

⁴⁹. Hobhouse



شکل ۱-۲ نقشه بازسازی شده باغ ایرانی پاسارگاد

در باغ‌های سنتی قدیمی انتهای پیاده‌رو اصلی به عمارت کلاه‌فرنگی یا کوشک ختم می‌شود. شاخص‌ترین تبلور طرح باغ ایرانی در حقیقت فرش ایرانیست که یک نمونه ایده‌آل از یک طرح باغ رسمی در قالب فرش می‌باشد. در فرش‌های ایرانی خطوط مستقیم، شکل‌های متقارن و فضاهای هندسی، عناصر اصلی طراحی می‌باشند. در طرح باغ ایرانی دو اصطلاح معروف پردیس و چهارباغ زیاد به چشم می‌خورد. پردیس در زبان اوستا به معنای فضای محصور شده و نماد باغ بهشت می‌باشد. رسم بر این بود که باغ‌های معروف محصور در چهاردیواری باشند. با توجه به اینکه محیط طبیعی ایران خشک می‌باشد با محصور کردن باغ به وسیله دیوارها، ارتباط محیط خشن بیرونی با فضای زیبای درونی قطع می‌شد. در داخل چهاردیواری، باغ با طرح هندسی چهارگوش که جوی آب آن را به چهار قسمت تقسیم می‌کند، شکل می‌گیرد (شکل ۲-۲).



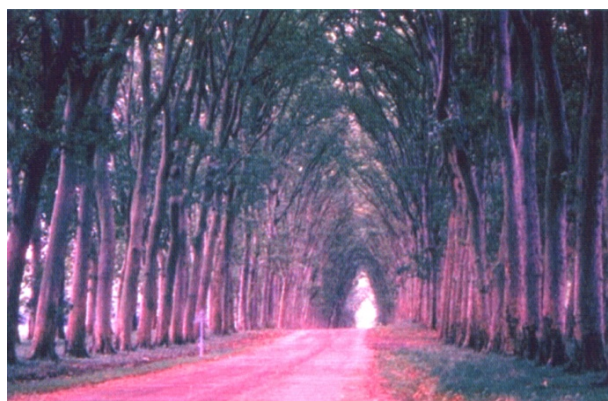
شکل ۲-۲ طرح کلی از مبانی باغ ایرانی چهارباغ

این جوی‌ها عمدتاً سنگفرش بوده و یا به وسیله کاشی‌های لاجوردی پوشیده می‌شدند. در محل تقاطع جوی‌ها در وسط حیاط حوض آب قرار دارد. این نوع طرح متقاطع که در آن ممکن است یک محور از محور دیگر درازتر باشد چهارباغ نامیده می‌شود. با توجه به اینکه ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک قرار دارد تأمین پایدار آب دغدغه اصلی طراحان باغ‌های قدیمی بوده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تمامی باغ‌های معروف در مسیر قنات‌ها، چشمه‌ها و یا پایین دست رودخانه دائمی بنا شده‌اند و از همه مهمتر توجه به عرف حق‌آبه در این ارتباط است. با اینکه تمامی باغ‌های معروف توسط افراد با نفوذ جامعه ایجاد می‌شدند حقوق مردم در برداشت از قنات‌ها،

چشمه‌ها و رودخانه‌های نزدیک به این باغ کاملاً محفوظ بود. طراحی به صورتی بود که آب بعد از ورود به باغ از مسیر دیگر خارج می‌شد و در اختیار مردم قرار می‌گرفت تا فعالیت کشاورزی آنها دچار مشکل نشود. از طرفی ساخت و ساز باغ‌ها به صورتی بود که امکان هدر رفت آب به حداقل می‌رسید. علی‌رغم وجود چنین سابقه درخشان در کشور، متأسفانه موضوع مهم مدیریت آب از نظر تأمین پایدار آب و داشتن بهره‌وری مناسب در استفاده از آن، در کلیه بخش‌های اقتصادی کشور از جمله بخش مدیریت فضای سبز و منظرسازی مورد توجه نمی‌باشد (جلیلی و جم‌زاد، ۱۳۸۸: ۱۲-۱۱).

۲-۲-۲ باغ‌های فرانسوی

باغ‌های فرانسوی از باغ‌های ایتالیایی منشأ گرفته‌اند. ولی یک تفاوت اساسی بین این دو سبک وجود دارد. باغ‌های ایتالیایی در نزدیک شهرها در شیب تپه‌ها ایجاد می‌شدند، در حالی که در فرانسه تمامی باغ‌ها در دشت‌های مسطح شکل گرفته‌اند و به همین جهت سطوح باغ بزرگتر و وسیع‌تر نشان می‌دهد. به علت نبود شیب مناسب، امکان حرکت آب از سطوح مختلف در باغ‌های فرانسوی امکان‌پذیر نبوده به همین دلیل سعی می‌کردند با گسترده کردن سطح آب داخل استخرها و دریاچه‌ها همراه با فواره‌ها این خلاء را پر کنند. در شکل‌های ۲-۳ و ۲-۴ باغ‌های فرانسوی دیده می‌شود.



شکل های ۲-۳ باغ های فرانسوی : مسیرهای دسترسی بین باغ و منظرهای اطراف با درختان بلند، سایه دار و منظم (اولی)، سطوح وسیع آب (دومی و سومی)



شکل های ۲-۴ باغ های فرانسوی : طرح پارتر (اولی)، کاخ (دومی)، پوشش درختی انبوه (سومی)

ویژگی‌های عمده باغ‌های فرانسوی شامل

۱. سبک پارتر^{۵۰}: به معنای باغ در زمین مسطح می‌باشد که طرح باغ، در این سبک از منظرسازی، از اهمیت بیشتری در مقایسه با گونه‌های گیاهی آن برخوردار می‌باشد (تصاویر ۲-۵ و ۲-۶). با توجه به اینکه زیبایی این گونه طرح‌ها از بالا بیشتر به چشم می‌خورد سعی می‌شود پارترها در کنار برج‌ها و ساختمان‌های چند طبقه ساخته شود که منظر آن از بالا به صورت برجسته بیشتر نمایان می‌باشد. این سبک از باغ‌سازی به عنوان یک سبک رسمی در قرن هفدهم میلادی در اروپا به اوج خود رسید. در این عصر باغ فرانسوی سبک غالب باغ‌های اروپایی بود.

پایه اولیه طرح پارتر یک مربع یا مستطیل است که توسط یک پیاده‌رو به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شود. به تناسب وسعت باغ، پارترها می‌توانند از دو تا هشت مربع تشکیل شوند. در حقیقت مبنای اصلی شکل‌گیری طرح پارتر قرار گرفتن چند مربع در کنار هم می‌باشد که حاشیه مربع به وسیله گیاهان درختچه‌ای یا بوته‌ای که قابل هرس و آرایش دادن می‌باشند و به طور میانگین تا ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر به صورت پرچین آرایش می‌شوند. هر مربع یک حجره نامیده می‌شود. داخل هر حجره به تناسب طرح کلی می‌تواند تقسیمات فرعی هم داشته باشد که این تقسیمات هم بوسیله پرچین شمشاد بوجود می‌آیند. وسط هر مربع یک درخت زینتی آرایش‌یافته^{۵۱} کاشته می‌شود. لابه‌لای فضای بین پرچین شمشادها به تناسب طرح، گلکاری می‌شود و یا به وسیله ماسه‌های رنگی فرش می‌شوند. رنگ آمیزی طرح پارتر اگر با دقت و به صورت هدفمند انجام شود می‌توان طرح یک فرش را با استفاده از این سبک پیاده نمود.

سبک پارتر یک سبک گرانیقیمت و زمان‌بر می‌باشد و نیروی انسانی متخصص را می‌طلبد، اجرا کردن این طرح با توجه به اقلیم خشک ایران و همچنین پایین بودن کیفیت نیروی انسانی در اجرا کردن و نگهداری این گونه منظرها خیلی مشکل می‌باشد و صرفاً می‌توان در سطح کوچک و در فضاهای رسمی از آن استفاده کرد.

⁵⁰ Parterre
⁵¹ Topiary

۲. استخرهای بزرگ و کانال‌های آب : از ویژگی‌های دیگر باغ‌های فرانسوی

با توجه به مسطح بودن زمین، داشتن استخرهای بزرگ همراه با فواره‌ها می‌باشد. به این استخرها کانال‌های آب وصل می‌شوند. استخرها و کانال‌های متصل به آن توسط طرح پارتر احاطه می‌شوند و یک طرح زیبا و با عظمت را شکل می‌دهند.

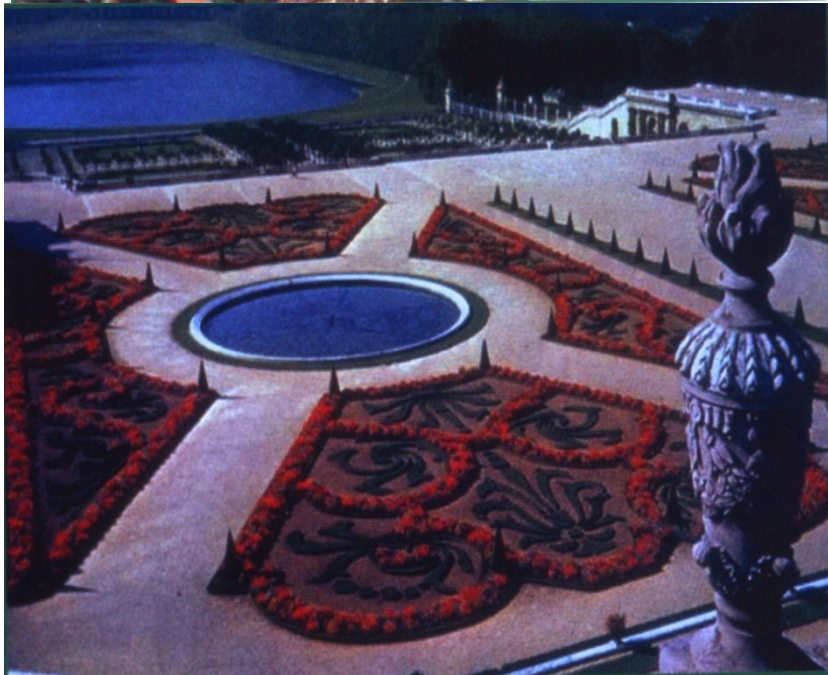
۳. مسیرهای دسترسی با درختان آرایش‌یافته : در باغ‌های فرانسوی

مسیرهای دسترسی برای پیاده‌روی و یا سواره جزء عناصر اصلی طرح می‌باشد و در حاشیه این مسیرها با نظم خاص درختان سایه‌انداز آرایش یافته کاشته می‌شوند و یا درختان بصورت پرچین شده و با ارتفاع بیشتر آنها را دربر می‌گیرند. بعضاً این مسیرهای دسترسی با این سبک ادامه پیدا کرده و باغ را با منظرهای اطراف مرتبط می‌کند. در قدیم شکارگاه‌های سلطنتی و یا مزارعی که ملک شخصی افراد با نفوذ جامعه بودند بوسیله این مسیرهای دسترسی به باغ اصلی متصل می‌شدند.

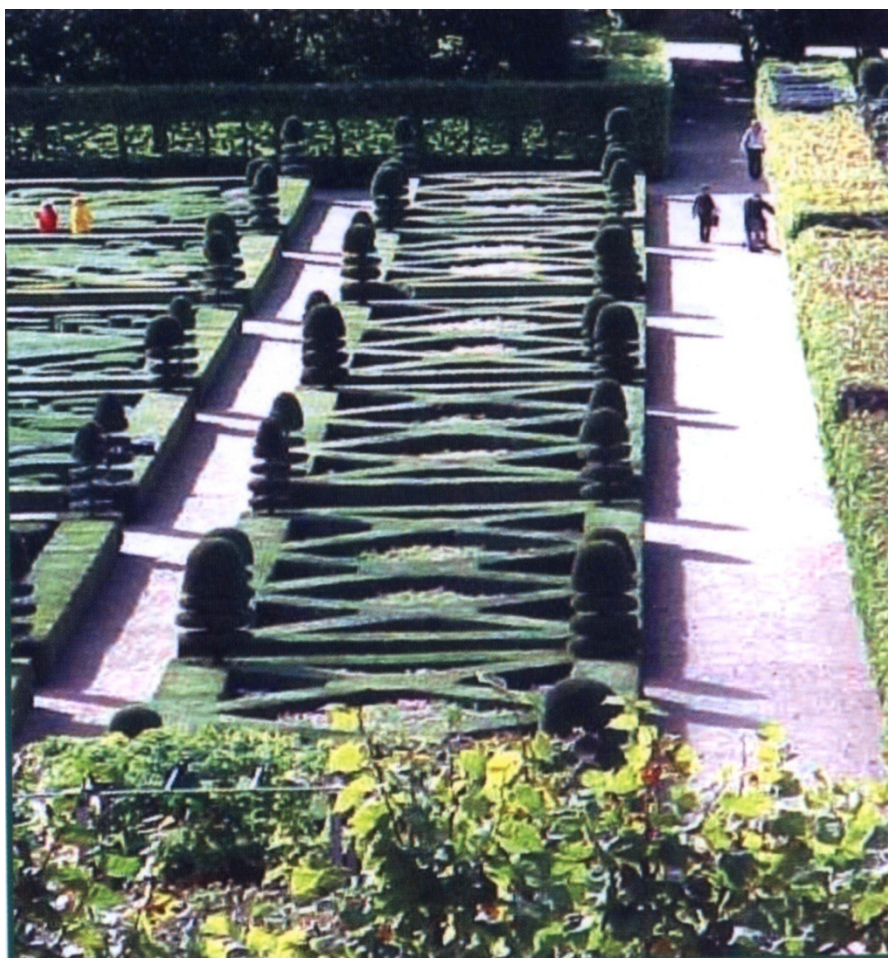
۴. مرکزیت غازپا^{۵۲}: در باغ بزرگ در یک نقطه مسیرهای دسترسی به هم

وصل می‌شوند و شکل پای غاز را بوجود می‌آورند و این نقطه محل ارتباط مسیرهای دسترسی مختلف می‌باشد. کاشت درختان تنومند و فشرده در اطراف پارترها منظره بوجود می‌آورد که مجموعه باغ فرانسوی شامل پارترها و آب منظرها در لابه‌لای محیط جنگلی قرار می‌گیرند. وجود درختان در اطراف باغ‌های فرانسوی از ظاهر خشک و برهوت آن می‌کاهد (جلیلی و جم‌زاد، ۱۳۸۸: ۱۶-۱۴).

⁵². Goose-foot



شکل های ۲-۵ انواع طرح پارتر اجرا شده در فرانسه



شکل ۲-۶ طرح پارتر اجرا شده در فرانسه

۲-۲-۳ باغ‌های انگلیسی

تا اواخر قرن هفدهم باغ‌سازی در جزیره بریتانیا تحت تأثیر طراحان اروپایی به ویژه فرانسوی و از نوع سبک ایتالیایی-فرانسوی بوده است. حاکمیت چند قرن امپراطوری روم بر این جزیره در شکل‌گیری این سبک از باغ‌سازی مؤثر بوده است. با توجه به شرایط اقلیمی، سیستم زمین‌داری و وضعیت توپوگرافی عمده کشور انگلستان، از اواخر قرن هفدهم به تدریج توسط نویسندگان مشهور چون الکساندر پوپ^{۵۳} سبک رسمی

⁵³. Alexander pope

منظرسازی مورد انتقاد قرار گرفت. آنها سبک رسمی را یک سبک فوق‌العاده مصنوعی، گران و نامناسب با وضعیت توپوگرافی انگلستان می‌دانستند و زمینه را برای شکل‌گیری منظرسازی سازگار به شرایط آن کشور را فراهم نمودند و سبک‌های باغ‌سازی را که امروزه نام انگلستان را به یاد می‌آورد مثل باغ‌های رعیت‌ها^{۵۴} و باغ منظر انگلیسی^{۵۵} را رایج نمودند که در اینجا به مبانی کلی این سبک‌ها اشاره کوتاهی می‌شود:

۱. باغ‌های کنت انگلیسی^{۵۶}: ظهور کنت‌ها در قرن ۱۶ و ۱۷ میلادی اتفاق

افتاد و ریشه آن در سبک باغ‌سازی ایتالیایی و همچنین پارتیتر فرانسوی دارد. در این روش همانند پارتیتر فرانسوی طراحی با تکیه بر پرچین هندسی گیاهان صورت می‌گیرد و ادامه باغ‌های قرون وسطی است که نشان از سلطه انسان بر طبیعت دارد و تفاوت آن با پارتیتر فرانسوی در چند مورد می‌باشد:

الف) در مقایسه با سبک فرانسوی این نوع طرح در سطوح کوچکتر اجرا

می‌شود.

ب) طرح پرچین‌ها پیچیده‌تر و همچنین موج‌دار می‌باشند.

طرح هندسی کنت‌ها به صورت مربع می‌باشد و داخل مربع به صورت منظم و متقارن دارای تقسیمات فرعی است. ارتفاع پرچین کنت‌ها به حدی است که افراد نگهدارنده آن به راحتی بتوانند از روی آن عبور کنند. دیوار حاشیه کنت‌ها پرچین هندسی بلند و یا نرده‌هایی با استفاده از سیم توری می‌باشد. گیاه عمده قابل استفاده در کنت‌ها شمشاد، لاواند و رزماری است. لابه‌لای پرچین‌ها به وسیله شن‌های رنگی پوشیده می‌شوند و یا گیاهان دارویی بین آن می‌کارند (شکل ۲-۷).

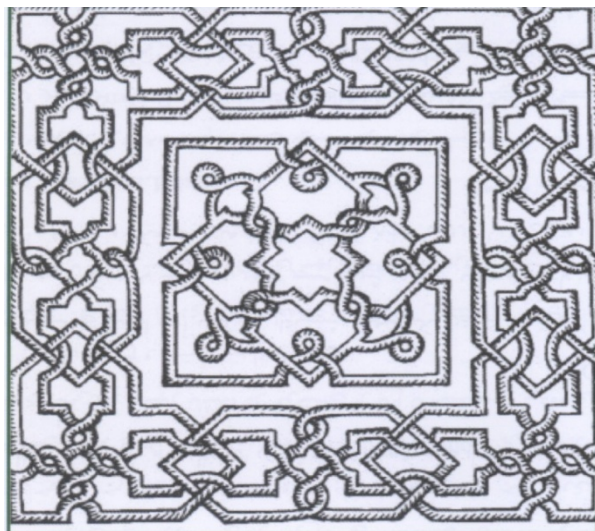
در باغ‌های کنت امروزی که عمدتاً هدف کاملاً زینتی دارند داخل پرچین‌ها گل‌های اصلاح شده که شکل و ارتفاع یکدست داشته و همزمان تمامی بوته‌های آن به گل بنشینند پر می‌شوند، عمدتاً سعی می‌شود از یک گونه گیاهی، نظیر لاله استفاده شود. وسط مربع باغ‌های کنت با یک حوض آب و احتمالاً با یک فواره کوچک که مجموعه طرح را زیاد تحت‌تأثیر قرار ندهد تزئین می‌شود. در بعضی از باغ‌ها از مجسمه

54 Cottage gardens

55 English Landscape gardens

56 English kont garden

استفاده می‌شود و یا اینکه در وسط مربع یک درخت و یا درختچه آرایش یافته کاشته می‌شود (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۷ نمونه‌ای از طرح باغ دب سبک کنت



شکل ۲-۸ نمونه‌ای اجرا شده از طرح کنت، باغ کاخ هامپتون انگلستان

۲. باغ‌های رعیت‌های انگلیسی: در انگلستان قدیم که سیستم فئودالی حاکم

بود، در مزارع بزرگ تعدادی رعیت زندگی می‌کردند که در گوشه‌ای از مزارع، خانه‌های کوچک برای گذران زندگی خانواده‌های خود داشتند. هر کدام از این رعیت‌ها در جلوی خانه کوچک خود دارای یک باغچه کوچک بودند که با کاشت سبزی، صیفی و مقدار کمی میوه نیازهای روزمره خانواده خود را تأمین می‌کردند. در این باغ‌های کوچک گیاهان زینتی نیز کاشته می‌شد.

صاحبان مزارع، خود دارای باغ‌های بزرگ بودند که به سبک رسمی باغ‌های اروپایی طراحی شده بود. بتدریج باغچه‌های رعیت‌ها مورد توجه زمین داران بزرگ و همچنین طراحان حرفه‌ای منظرسازی قرار گرفتند. بطوری که امروزه این سبک یکی از زیباترین سبک باغ‌سازی در جزیره بریتانیا محسوب می‌شود. شاید امروزه نقش باغ‌های رعیت‌های انگلیسی در تأمین نیاز روزمره صاحبان آنها اهمیت چندانی نداشته باشد ولی سعی شده همان ساختار قبلی و قدیمی آنها با تأکید بیشتر روی اهداف زیباشناختی آن ادامه پیدا کند و سعی می‌شود در کاشت گیاهان صیفی و سبزی اولویت با آن گونه‌هایی باشد که از نظر رنگ‌ها، شکل رویشی و گلدهی، ساختار زینتی داشته باشد.

اجرای باغ‌های رعیتی در ایران به ویژه در فضاهای کوچک خیلی مناسب و جذاب می‌باشد. در این طرح و به ویژه در فضای بزرگتر نحوه ترکیب گونه‌های گیاهی در کنار یکدیگر خیلی مهم می‌باشد. روش کار در طراحی و اجرای این باغ‌ها به این صورت است که در داخل یک چهاردیواری حیاط یک خانه و یا در یک باغچه‌ای از گوشه‌ای از پارک عمومی شهری، فضا به سه قسمت عمده تقسیم می‌شود. شامل فضای حاشیه دیوار یا نرده حفاظتی، پیاده رو چسبیده به فضای حاشیه‌ای و قسمت سوم فضای باقیمانده وسط باغ که پیاده رو آن را احاطه کرده است.

ساختار اصلی این سبک از باغ‌سازی با مدیریت فضای حاشیه چسبیده به دیوار به وجود می‌آید. اصول کلی کاشت در این قسمت به این صورت است که گونه‌های گیاهی انتخاب شده عمدتاً زینتی، گلده و نورپسند باشند. ابتدا گیاهان بلند و رونده در قسمت پشتی چسبیده به دیوار یا نرده حفاظتی کاشته شده و به تدریج به

سمت پیاده رو از ارتفاع گیاهان کم می‌شود تا تمامی گیاهان در دریافت نور مستقیم دچار محدودیت نشوند. سعی می‌شود گیاهان رونده مثل رزها که امکان هدایت آنها روی دیوار و یا نرده فلزی و یا چوبی وجود دارد، اول کاشته می‌شوند. این گیاهان می‌توانند با رویش خود سطح دیوار یا نرده را تا ارتفاع بالا پوشش دهند. بعد از گیاهان رونده، گیاهانی که ساقه بلندتری دارند کاشته می‌شوند و به تدریج گیاهان با ارتفاع کم و ساختار گسترده و پهن انتخاب می‌شوند، به طوریکه بعد از رویش کامل گیاهان یک شیب طبیعی از انتهای دیوار تا کنار پیاده رو به وجود می‌آید که همراه با سبزینه‌گی برگ‌های گیاهان و ظهور انواع گل‌ها با شکل و رنگ‌های مختلف یک تابلو نقاشی با نقش و نگار زیبا به وجود خواهد آمد.

در مورد کاشت مخلوط گیاهان هم از طریق مخلوط کردن بذر آنها در روش کاشت مستقیم و همچنین کاشت از طریق گلدانی می‌توان تصمیم‌گیری کرد. در این سبک، حداقل از ۵-۶ گونه گیاهی مختلف استفاده می‌شود و هرگونه به صورت توده متشکل از ۱۰-۹ بوته در کنار هم کاشته می‌شوند. برای تکرار کاشت هر توده کوچک، یک گونه در ارتباط با سایر گونه‌ها در فواصل مختلف به صورت تصادفی کاشته می‌شود. در کنار فضای کاشته شده حاشیه‌ای، پیاده رو مبتنی بر طرح کلی باغ‌های رعیتی از نظر طرح و مواد به کار رفته به صورت رسمی یا غیررسمی طراحی و اجرا می‌شود. فضای وسط باغ را می‌توان چمن‌کاری کرد و یا با ایجاد آب منظر برای رویش گیاهان آبرزی اختصاص داد و یا مثل سبک‌های قدیمی باغ‌های رعیتی این فضا را برای کاشت گیاهان صیفی و سبزی اختصاص داد. اگر فضای کافی در اختیار باشد، در گوشه‌ای از باغ با استفاده از نرده‌های فلزی یا چوبی و همچنین گیاهان رونده یک فضای سایه‌دار برای تفریح و استراحت ایجاد نمود.

سبک باغ‌های رعیتی انگلیسی شباهت زیادی به باغچه‌های کوچک روستاهای ایران دارد و می‌توان این سبک را به ویژه در ویلاها، حیاط روستاییان و یا در گوشه‌ای از پارک‌های شهری که نسبتاً ایزوله هستند اجرا نمود.

۳. باغ منظرهای انگلیسی: پیش زمینه پیدایش این سبک وجود فضای بزرگ چراگاهی و کشاورزی در محیط‌های روستایی اطراف شهرها بود که توسط زمین‌داران بزرگ اداره می‌شدند. هنوز هم از این منظرهای طبیعی - روستایی در انگلستان تحت

مالکیت اعضای خانواده سلطنتی و سایر افراد با نفوذ جامعه که از نسل‌های قبلی به ارث برده‌اند به فراوانی دیده می‌شود (ایگبرت^{۵۷}، ۲۰۰۶: ۵۴).

هدف طراحان اولیه سبک باغ منظر انگلیسی فاصله گرفتن از سبک منظر اروپایی به ویژه سبک باغ‌سازی فرانسوی- هلندی و در نهایت گرایش به سبک طبیعی بوده است. تلاش آنها ایجاد منظره‌های با چشم‌انداز وسیع، زیبا و بدیع "روستا-منظر" بوده است. ویژگی‌های عمده باغ منظر انگلیسی به شرح زیر می‌باشد (شکل‌های ۲-۹ و ۲-۱۱):

۱. سبک نزدیک به طبیعت با گرایش «روستا منظر» و یا چراگاه منظر» و استفاده از خطوط منحنی در شکل‌دهی مسیرهای دسترسی؛
۲. وجود چمن‌زارهای طبیعی و مزارع به عنوان زیرمجموعه این منظر و مدیریت و ساماندهی آنها در چارچوب مدیریت کلان؛
۳. ساماندهی و استفاده مطلوب از عوارض و پدیده‌های طبیعی نظیر تپه ماهور، رودخانه‌ها و نصب پل‌های با سبک معماری سنتی و کلاسیک که علاوه بر زیباسازی نقش کلیدی در خدمات رسانی هم داشته باشند؛
۴. کاشت درختان سایه‌انداز و تنومند به صورت فشرده در شکاف‌های موجود در منظر به نحوی که فیزیونومی چراگاهی منظر را تحت شعاع قرار ندهد؛
۵. نصب دیوارهایی در قسمت چراگاهی منظر: نصب این دیوارها برای ایجاد مانع فیزیکی برای عبور احشام از یک قسمت چراگاه به قسمت دیگر آن بود. دیوارهای سنگی به این صورت است که با استفاده از عوارض طبیعی موجود در نقاطی ساخته می‌شوند که علاوه بر ایجاد مانع فیزیکی، در کل وضعیت پنهان از دید منظر داشته باشند، بطوریکه برای بیننده تا قبل از نزدیک شدن به این عارضه از دور قابل رویت و تشخیص نباشد؛
۶. وجود ساختمان بزرگ با معماری برجسته در گوشه‌ای از منظر، این ساختمان محل زندگی صاحب اصلی ملک می‌باشد؛
۷. نصب آبشار کوچک^{۵۸}: در مسیری طراحی و اجرا می‌شود که در یک محیط شیب‌دار حرکت آب از بالای شیب به سمت پایین اتفاق افتاده و در نهایت به یک استخر و یا

57. Egbert
58. Cascades

دریاچه کوچک ختم می‌شود. مسیر عبور می‌تواند به سبک رسمی و یا غیررسمی تأسیس شود. بر اثر عبور آب و برخورد و ریزش آن از موانع کوچک، آبشارهای کوچک و متنوع را بوجود می‌آورد که وجود این آبشارها صدای موزونی را به محیط می‌دهد.

۸. نصب آلاچیق^{۵۹}: خانه‌های ییلاقی نمادین شبیه به زیارتگاه‌های هندوهای شرق آسیا به صورت کوچکتر و ایزوله از سایر ساختمان‌ها در یک گوشه‌ای از منظر نصب می‌شوند. نصب آلاچیق‌ها در طراحی باغ منظر انگلیسی ارزش مذهبی نداشته و صرفاً برای ایجاد تنوع در منظر استفاده می‌شود.

با توجه به شرایط اقلیمی ایران و نوع مالکیت زمین، امکان شکل‌دهی باغ منظرهای انگلیسی خیلی کم می‌باشد، ولی می‌توان با ادغام محیط‌های روستایی و مزارع آنها در مجموعه محیط‌های سبز شهری و ساماندهی آنها تا حدی به سبک باغ منظر انگلیسی نزدیک شد (جلیلی و جم‌زاد، ۱۳۸۸: ۲۱-۱۸).



شکل ۲-۹ انواع آب منظر در سبک باغ منظر انگلیسی

۲-۲-۴ باغ‌های چینی و ژاپنی

باغ‌های چینی و ژاپنی در دنیا و منابع عمدتاً به نام باغ‌های ژاپنی مطرح هستند، در حالی که تمامی این باغ‌ها از نظر لغوی، مبانی فلسفی و نگاه نمادین ریشه در فرهنگ

⁵⁹. pagodas

چین باستان دارد که بعداً در فرهنگ ژاپن راه پیدا کرده و در آنجا بومی و عملیاتی شده و توسعه یافته است و در حالی که شباهت‌ها و تفاوت‌های اساسی در سبک ژاپنی و چینی وجود دارد. به عنوان مثال، وجود تپه و استخر هم در باغ ژاپنی و هم در باغ چینی نماینده نمادین کوهستان و رودخانه در طبیعت می‌باشند. طراحی باغ چینی به صورتی است که آن را باید از درون باغ تماشا کرد، ولی سبک ژاپنی به صورتی است که باغ را می‌توان از درون خانه دید. در سبک چینی باغ منظرها واقعی هستند در حالی که در سبک ژاپنی باغ منظرها واقعی یا نمادین می‌باشند. مثلاً در باغ‌های زن ژاپنی ماسه پهن شده نشان سمبلیک امواج آب دریاست. در باغ‌های چینی ساختار گیاه را در منظر به صورت طبیعی نگهداری می‌کنند در حالی که در روش ژاپنی سعی می‌شود درختان به شکل کوه هرس و آرایش شوند. استفاده از سنگ صخره نیز در این دو سبک متفاوت می‌باشد. در سبک چینی استفاده از سنگ در جایی از منظر صورت می‌گیرد که مورد نیاز باشد، مثلاً به عنوان مواد اولیه در مسیرهای دسترسی و پیاده‌روها استفاده می‌شود، در حالی که در سبک ژاپنی عمدتاً به عنوان عنصری از منظر مدنظر می‌باشد.

سبک باغ‌های چینی و ژاپنی ریشه در طبیعت دارند. با توجه به برداشت مذهبی و معنوی از عناصر تشکیل دهنده طبیعت، سعی شده است که آنها را به صورت نمادین در باغ‌سازی مدنظر قرار دهند. بنابراین برای مردم بومی این کشورها حضور در این باغ‌ها برای تمرکز و افزایش آرامش و معنویت می‌باشد و طبیعی است که نگاه سایر کشورها از جمله ایران برای باغ‌های چینی و ژاپنی یک نگاه صرفاً زیباشناختی بوده و در راستای ایجاد تنوع در منظرسازی می‌باشد.

الف) مبانی باغ‌های چینی و ژاپنی

۱. سبک باغ‌های چینی و ژاپنی ریشه در برداشت مذهبی از طبیعت دارد و تمامی عناصر تشکیل دهنده نقش نمادین در چارچوب کلی طرح دارند. باید دقت کرد که این سبک را نباید مترادف با سبک طبیعی منظرسازی دانست. در سبک طبیعی سعی می‌شود که منظر مصنوعی و دست‌ساز انسان کارکردی شبیه یک اکوسیستم طبیعی را داشته باشد، در حالی که در سبک چینی و ژاپنی صرفاً نگاه در برداشت معنوی و نمادین از طبیعت را در منظرسازی انعکاس می‌دهد. به همین دلیل است که بیشتر باغ‌های مختلف ژاپنی را در ردیف باغ‌های رسمی طبقه‌بندی می‌کنند.

۲. حاکمیت هارمونی و تعادل در منظرسازی شاخص سبک چینی و ژاپنی است و هیچ عنصری نباید ظهور برجسته‌تر از سایر عناصر داشته باشد. تمامی عناصر جایگاه و کیفیت یکسان در طراحی دارند.
۳. هدف، شکل‌دهی خیال‌پردازانه فضای خاص و امتداد آن حتی در یک محیط کوچک می‌باشد. به عنوان مثال، نگاه نمادین از یک پیاده‌رو از دروازه بیرونی تا ورودی منزل بر اساس برداشت تصورانیه از مسیر عبوری از شهر تا دل کوهستان می‌باشد.
۴. قانون «کمتر بیشترین است» حاکم می‌باشد، از یک تکه سنگ کوچک به عنوان نماد کوهستان و یک جریان آب به عنوان نماد رودخانه استفاده می‌شد.
۵. زمین‌های خالی به عنوان فضاهای پیرامونی در منظر محسوب می‌شوند.
۶. محیط‌هایی چون معابر و کاخ‌ها به سبک رسمی طراحی می‌شوند و در فضاهای خصوصی در شهرها از هر دو روش رسمی و غیررسمی استفاده می‌شود. در محیط‌های روستایی و خانه کشاورزان و رعیت‌ها با استفاده از روش غیررسمی منظرسازی می‌شود.

ب) عناصر نمادین سبک چینی و ژاپنی

۱. سنگ و صخره: وجود سنگ و صخره در منظرهای چینی و ژاپنی تداعی‌کننده ماندگاری است. در کلیه سبک‌های مختلف باغ‌سازی ژاپنی از سنگ استفاده می‌شود (شکل‌های ۲-۱۰ و ۲-۱۱). نحوه چیدن آنها منطبق بر قواعد خاص خودش است. تیپ سنگ‌های مورد استفاده شامل سنگ‌های عمودی بلند، عمودی کوتاه، قوسی و طاق‌دار و شکل‌های مختلف در سنگ‌های افقی می‌باشد. در موقع چیدن، آنها را به صورت گروه‌های سه، پنج و حتی هفت‌تایی نصب می‌کنند. بیش از یک نوع سنگ نباید در طرح مورد استفاده قرار گیرد. استفاده نابجا از تیپ سنگ‌ها و به کار بردن سنگ‌های شکسته و ناسالم و بی‌قواره مورد پسند نمی‌باشد.



شکل‌های ۱-۲ عنصر سنگ در باغ‌های چینی و ژاپنی



شکل‌های ۱۱-۲ عنصر سنگ در باغ‌های چینی و ژاپنی

۲. آب: عنصری مهم در باغ‌های چینی و ژاپنی است. آب نمایانگر دریاست و وجود (متحرک) آن گذر اجتناب‌ناپذیر زمان را نشان می‌دهد. آب را در طرح‌های چینی و ژاپنی می‌توان به صورت واقعی در استخرها و دریاچه‌ها و یا نمادین با استفاده از مواد شنی پهن شده و یا از طریق نصب سنگ‌های پهن کف رودخانه به عنوان نمایانگر جویبارها و رودخانه نشان داد. از آب به عنوان عنصر تطهیر کننده مذهبی در باغ‌های چینی استفاده می‌کنند.

۳. وجود حصار یا مرزهای جدا کننده: با توجه به اینکه فرض ایجاد باغ‌های چینی و ژاپنی برای تمرکز و احیاء قوای فکری و مصنوعی می‌باشد، تمامی باغ‌ها دارای مرزهای جدا کننده یا همان حصار می‌باشند.

۴. دروازه: به عنوان فضای عبوری از یک مرحله به مرحله دیگر است. در حالت‌های مختلف زندگی، نصب دروازه از ویژگی‌های دیگر باغ‌های چینی و ژاپنی است. ۵. پل‌ها و طاق‌ها: وجود پل در این سبک از منظرسازی از نظر محتوای نقش نسبتاً شبیه دروازه است و محل عبور از یک مرحله از زندگی به مرحله دیگر آن می‌باشد.

۶. پیاده‌روها و مسیرهای دسترسی: راه به معنای مسیر زندگی است. از طریق کنار هم قرار دادن قلوه سنگ‌های متوسط و یا تخته سنگ‌های پهن پیاده‌روها منظر را شکل می‌دهند.

۷. گیاهان در باغ‌های چینی و ژاپنی: از گیاهان بومی که بعضاً به صورت عرفی جایگاه نمادین دارند و در طراحی باغ‌های ژاپنی استفاده می‌شوند، گونه‌های درختی هستند شامل: *Prunus serrulata*، *Ginkgo biloba*، *Acer palmatum* و درختچه‌ها شامل: *Abelia X gradiflora*، *Pieris saponia*، *Pinus muga* می‌باشند. و گیاهان پوششی نیز شامل: *Ophiopogon japonicus*، *liriope muscari*، *Hedra hellix*، *Festuca ovina var. glauca* و انواع ارس‌ها و گیاهان گلدار از جمله *jasminum polyanthum* می‌باشد.

۸. مبلمان باغ چینی: در مبلمان باغ‌های ژاپنی علاوه بر میز و نیمکت بعضاً از فانوس‌های سنگی، چترها و آلاچیق‌های چوبی گنبدی شکل و غیره نیز استفاده می‌شود.

ج) انواع باغ‌های چینی و ژاپنی

۱. باغ بونسای^{۶۰}: باغ‌های بونسای از چین آغاز شده و توسط ژاپنی‌ها بومی شده و توسعه پیدا کرده است. در شکل دادن این نوع باغ‌ها عنصر زیباشناختی نقش محوری دارد. انتخاب شرایط محیطی مناسب از نظر رویشی و دید خیلی مهم می‌باشد. معنی بونسای در زبان ژاپنی «درخت گلدانی مینیاتور» است. در طراحی این نوع باغ‌ها در محیط خانه، قسمتی از حیاط که از درون خانه به راحتی قابل دیدن می‌باشد انتخاب می‌شود. با توجه به کوتوله بودن درختان و درختچه‌های بونسای، گلدان‌های آنها را یا بر روی یک میز چوبی قرار می‌دهند و یا آنها را بر روی یک تپه خاکی که اندازه و ارتفاع آن به نسبت وسعت حیاط خانه متغیر می‌باشد مستمر می‌کنند. اندازه و رنگ گلدان‌ها باید با اندازه و رنگ گیاه تناسب و همخوانی داشته باشد (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲ نمونه‌ای از شکل‌دهی درختچه‌ها با سبک بونسای

گونه‌های مناسب بونسای: با توجه به تجربیات به دست آمده در باغ‌های ژاپنی، عمدتاً درخت و درختچه و بعضاً از گیاهان بوته‌ای استفاده می‌شود. گونه‌های گیاهی نظیر

⁶⁰. Bonsai

آزاليا، راش، سدر ژاپنی (کریتومریا)، گیلاس، سرو، کاج، ارس، درخت انجیر، افرا، انار، درخت آزاد و گیاه بوته‌ای رزماری هستند.

روش کار: اصول کلی در شکل‌دهی گیاه بونسای رعایت تناسب است. ساختار کوچک شده یک درخت از نظر ساختاری دقیقاً باید با ساختار طبیعی گیاه مورد نظر تناسب داشته باشد. عملیات کوچک کردن (هرس، شکل‌دهی و آرایش دادن) تا رسیدن به تناسب مورد نظر به تدریج صورت می‌گیرد و عملیات هرس برای نگهداری شکل مطلوب نیز همیشه باید مورد نظر باشد. به‌طور کلی، کوتوله کردن درخت خلاف ذات طبیعی آن است و این عمل صرفاً از دید تنوع‌طلبی در زیباشناختی انجام می‌شود. در ضمن عملیات کوتوله کردن تدریجی بوده و نیازمند یک تجربه بالا در باغبانی است.

شرایط محیطی باغ بونسای

شرایط محیطی از نظر درجه حرارت، نور و رطوبت بستگی به گونه‌ای دارد که انتخاب شده است. به‌طور کلی، گیاهان بونسای به دو گروه معتدله و گرمسیری تقسیم می‌شوند. در این ارتباط باید تصمیم گرفت که رشد و نگهداری گیاهان در شرایط داخل یا خارج گلخانه انجام شود. آبیاری گیاهان تابع وضعیت بارندگی و همچنین نیاز آبی گونه در محیط طبیعی آن می‌باشد و بهترین روش آبیاری در شرایط گلخانه‌ای، آبیاری قطره‌ای است.

خاک مناسب برای گیاهان بونسای شامل یک قسمت لوم، دو قسمت peat moss و دو قسمت ماسه است. به‌طور کلی، این گیاهان شرایط زهکش مناسب را طلب می‌کنند و کود مصرفی در این سیستم کمتر از شرایط طبیعی است.

۲. باغ‌های هارمونی و تعادل⁶¹: این سبک باغ‌سازی در ژاپن منشاء در تفکر نظم‌پذیر چین باستان دارد و سعی می‌شود بصورت نمادین و تکیه بر روش القاء، احساس تعادل و هارمونی در انسان در ارتباط با خود و طبیعت ایجاد شود. کیفیت جریان حیات از نظر تنوع، رنگ و ساختار در محیط را به عنوان جریان انرژی محسوب می‌کند. عناصر تشکیل دهنده این سبک از منظرسازی به شرح زیر می‌باشد:

⁶¹. Fen shui gardens

- حرکت تدریجی خطوط منحنی و موج‌دار جایگزین خطوط مستقیم و زاویه‌دار می‌شود. این اصل در ساخت پیاده‌روها، مسیرهای دسترسی و بسترهای کاشت کاملاً رعایت می‌شود.

- ترکیب و کیفیت رنگ در انتخاب و نحوه کاشت گیاهان تعیین‌کننده می‌باشند. رنگ آبی و سبز گیاهان برای ایجاد آرامش و متانت و رنگ قرمز برای هیجان‌آفرینی و ایجاد تحرک محسوب می‌شود (از تأکید بیشتر به یک رنگ به شدت اجتناب می‌شود).

- تعادل و هارمونی در قرار دادن عناصر در کنار یکدیگر در طراحی مهم بوده و از برجسته شدن یک عنصر در مقایسه با سایر عناصر جلوگیری می‌کند.

- عناصر چوب، فلز، زمین، آتش و آب در این سبک باغ‌سازی به صورت نمادین به کار می‌روند و عوامل تشکیل‌دهنده منظر به تناسب مفهوم نزدیک به هر کدام از این عناصر ساماندهی می‌شوند. به عنوان مثال، قسمتی از باغ به صورت نمادین به عنصر آب اختصاص داده می‌شود و عواملی چون رویش گیاهان و آب منظرها از نظر مفهومی به عنصر آب نزدیک هستند و در این قسمت از باغ ساماندهی می‌شوند.

- باغ‌ها به صورت هشت‌وجهی و براساس جهت‌های جغرافیایی تقسیم‌بندی می‌شوند. در هر قسمت بر اساس رنگ و عنصر تعریف شده این سبک به عوامل طراحی که به این عنصر نزدیک هستند اختصاص داده می‌شود. قسمت شمال اختصاص به رنگ تیره و عنصر آب و قسمت جنوب رنگ قرمز و عنصر آتش اختصاص دارد. بنابراین با تکیه بر این پیش، در قسمت شمالی باغ، کاشت درختان، درختچه و گیاهان زینتی صورت گرفته و همچنین آب منظرها در این قطعه از باغ تأسیس می‌شوند. فضای جنوبی اختصاص به اجاق یا فضای تفریحی دارد.

قسمت غرب اختصاص به عنصر فلز و رنگ سفید دارد، در این قسمت مبلمان اصلی باغ قرار داشته و به محل بازی بچه‌ها اختصاص داده شده است. قسمت شرق مربوط به رنگ آبی و عنصر چوب است که به معنای حیات، زندگی و سلامتی است، در این قسمت درختان میوه، سبزیجات و گیاهان دارویی کاشته می‌شوند.

جدا از مفاهیم نمادین این تقسیم‌بندی‌ها، اختصاص نقاط مختلف پارک بصورت موضوعی عملاً مدیریت کلی فضا را آسان‌تر می‌کند و از تمرکز بیشتر مردم در یک نقطه جلوگیری می‌نماید.

۳. باغ چای ژاپنی^{۶۲}: چای به عنوان یک نوشیدنی از چین به ژاپن معرفی شده است. هدف از ایجاد "باغ چای"، ایجاد فضایی برای کاهش استرس و افزایش آرامش، تمرکز و تفکر است. این باغ به سه دسته تقسیم می‌شود. فضای بیرونی، فضای داخلی باغ و محل چایخانه است. باغ در یک محیط محصور قرار دارد و ورود از یک قسمت به قسمت دیگر از طریق عبور از یک دروازه خاص انجام می‌شود. عناصر اصلی این باغ به شرح زیر است:

- الف) دروازه بیرونی که قسمت بیرونی و درونی باغ را به هم وصل می‌کند.
- ب) پیاده‌رو که مسیر بین دروازه اول تا دروازه دوم را به هم وصل می‌کند و این قسمت پیاده‌رو به صورت سمبلیک مسیر عبوری از یک فضای شلوغ به دل کوهستان یا حاشیه یک رودخانه محسوب می‌شود.
- ج) دروازه اندرونی که در انتهای پیاده‌رو نصب می‌شود و مراجعه‌کنندگان از این دروازه وارد فضای چایخانه می‌شوند.
- د) چایخانه جایی است که مراجعه‌کنندگان برای نوشیدن چای خدمات رسانی می‌شوند.

در زمان‌های خیلی دور، در شهرهای ایران که جمعیت به فشردگی امروز نبود و فضا و زمین اسیر بورس بازی‌ها نشده بود چایخانه‌های ایران در یک حیاط که در آن حوض آب، درختان سایه‌دار و سکوهایی برای نشستن قرار داشت محیط مطلوب برای آرامش و گفتگوهای دوستانه بود. در تهران در بعضی از نقاط، از جمله فرحزاد، دربند و غیره اینگونه فضاها خوشبختانه هنوز هم وجود دارند که کاملاً با فرهنگ ایرانی سازگار داشته و محیط کاملاً گرم و خانوادگی است.

۴. باغ صخره‌ای ژاپنی: عناصر اصلی این باغ‌ها، سنگ صخره‌ای با شن و تعدادی گونه گیاهی می‌باشد. سنگ نقش جزیره و شن حالت دریا را دارد. مکانیسم کار به این صورت است که در یک سطح مسطح تعدادی سنگ با شکل‌های نامنظم و

⁶².Tea gardens

اندازه‌های مختلف در نقاط مختلف زمین مستقر می‌شوند. با توجه به شرایط مطلوب ژاپن بعضاً اطراف سنگ را بصورت محدود خز می‌پوشاند. در بقیه زمین شن با یک روش خاص پهن و شن کش می‌شود، بطوریکه سنگ‌ها مثل جزیره در لابه‌لای فضای شن ریزه شده قرار می‌گیرند. عمل شن‌کشی بصورتی است که سطح آن حالت موج‌دار نشان می‌دهد که نماد امواج دریاست.

با ورود باغ‌های ژاپنی به غرب در این سبک نیز تغییراتی ایجاد شد، به عنوان نمونه از این طرح در گوشه‌ای از یک منظر و در کنار سایر عناصر پیدا می‌شوند، در حالی که در ژاپن، باغ صخره‌ای در یک محیط محصور ایجاد می‌شود (شکل‌های ۲-۱۳).



شکل‌های ۲-۱۳ نمونه‌هایی از باغ صخره‌ای ژاپنی

۵. **باغ تپه و دریاچه** : این سبک نیز از چین به ژاپن معرفی شده و ویژگی عمده آن بدین صورت است:

(الف) باغ در یک محیط تپه ماهور اجرا می شود، از این دید شبیه به سبک باغ منظر انگلیسی است.

(ب) در یک گوشه‌ای از آن دریاچه ایجاد می‌شود و یا به صورت نمادین به وسیله مواد شنی دریاچه را شکل می‌دهند.

(ج) گیاهان کاشته شده در این باغ خصوصاً درختان و درختچه‌ها از نواحی کوهستانی جمع‌آوری می‌شوند، به همین دلیل از نظر ظاهری، ساختار فشرده‌تر و کوچک‌تر نسبت به سایر رویشگاه‌ها دارند.

(د) سایر عناصر باغ‌های ژاپنی مثل نصب پل‌ها، ساخت پیاده‌روها و مسیر دسترسی سنگفرش شده به صورت خطوط منحنی موج‌دار، چراغ‌های فانوس و غیره نیز در این سبک اتفاق می‌افتد.

۲-۳ مفهوم پارک و تقسیمات آن

جهت دستیابی به تعریف مشخصی از پارک به تعاریف گوناگون که برای پارک در منابع مختلف ارائه شده اشاره می‌شود:

- قطعه وسیع محاط شده از سرزمینی که به امر پادشاهان یا طبق دستورالعمل قانونی برای شکار یا ذخیره منابع طبیعی محافظت می‌شود.
- مجموعه‌ای از گردشگاه و تفرجگاه برای قدم زدن و سرگرمی و بازدید و غیره
- نقاط یا محل‌هایی از یک شهر و کشور که حالت خاصی نظیر منابع طبیعی، آثار تاریخی، آثار و پدیده‌های عالی طبیعی و علمی داشته باشد.
- مساحتی از سرزمین که در آن مراتع، جنگل‌ها و دریاها و دریاچه‌ها و غیره وجود داشته باشد.
- کوه‌ها و جنگل‌ها یا نقاط محل‌های عمومی در داخل یا نزدیک شهر که برای استفاده عمومی منظور و مشخص گردد.

با توجه به تعاریف فوق جامع‌ترین تعریفی که می‌توان برای پارک‌ها بیان نمود به شرح زیر می‌باشد:

«فضای سبز طراحی شده و ترکیب شده با کاربردهای مختلف جهت استفاده تفریحی تفرجگاهی و گردش عموم مردم پارک نامیده می‌شود».

پارک فضای سبز طراحی شده و ترکیب یافته ایست که کاربردهای مختلف دارد که تقسیمات آن بر اساس اجزاء کاربرد به شرح زیر می‌باشد:

۲-۳-۱ پارک گیاه‌شناسی یا بوتانیک

این نوع پارک به منظور انجام مطالعات، تحقیقات و آموزش با امکان استفاده عموم مردم و زیبایی محیط در اغلب شهرها ایجاد می‌شود و در آن انواع گیاهان و گونه‌های مختلف و نمونه گیاهان جهت بررسی‌های علمی کاشته شده و ضمن بررسی‌های فنی بر روی سازش و تطابق گیاهان بومی و غیربومی می‌تواند در انتخاب گونه‌های سازگار و مناسب کشت منطقه مؤثر و مفید باشد.

۲-۳-۲ پارک جنگلی

اراضی تحت پوشش درختان و درختچه‌هایی با رویش طبیعی یا در مواردی مصنوعی هستند که در فضای داخلی آنها یک نو اکوسیستم خاص و متفاوت با محیط اطراف حاکم باشد پارک‌های جنگلی به دو گروه تقسیم می‌شوند:

الف) پارک‌های جنگلی طبیعی.

ب) پارک‌های جنگلی مصنوعی یا دست کاشت.

۲-۳-۳ پارک ورزشی

این نوع پارک‌ها به لحاظ هم‌جواری با واحدهای مسکونی به منظور جذب و جلب افراد محله، ناحیه، منطقه جهت انجام ملیات ورزشی پارک ورزش نامیده می‌شود.

۲-۳-۴ پارک بین‌المللی

این قبیل پارک‌ها به جهت ایجاد و حفظ فضاهایی که اهمیت حراست و حفاظت از عناصر داخلی آن از مرز یک کشور فراتر رفته و ارزش بین‌المللی پیدا نماید این قبیل پارک‌ها پارک‌های بین‌المللی نامیده می‌شوند.

۲-۳-۵ پارک ملی

این نوع پارک‌ها به لحاظ وجود عامل یا عواملی که حفاظت آن جنبه ملی دارد به این نام خوانده می‌شود. پارک‌های ملی بخشی از سرزمین است که غنی از علائق طبیعی و منظره‌ای بوده و مقید به اهداف نگهداری و حفاظت از میراثی مانند جانوران و گیاهان نادر و آثار تاریخی و یادبود باشد در پارک ملی مناطق مختلفی جهت حفاظت مطلق در نظر گرفته شده که معمولاً ورود عموم به آن منطقه ممنوع تلقی می‌شود.

پارک‌های ملی نیز به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند:

- پارک ملی یادبود
- پارک ملی نظامی
- پارک ملی آثار تاریخی (باستانشناسی)
- پارک ملی ذخایر طبیعی

۲-۳-۶ پارک‌های شهری

پارک شهری پارکی است تفریحی، تفرجگاهی و فرهنگی که جنبه سرویس‌دهی به مناطق مختلف در مقیاس شهر را داشته که علاوه بر فضاهای سبز مناسب تسهیلات لازم جهت فعالیت‌های تفریحی را داشته باشند پارک‌های شهری بر اساس مقیاس‌های مشخصی به چهار گروه تقسیم می‌شوند:

- پارک شهر در مقیاس همسایگی
- پارک شهر در مقیاس محله
- پارک شهر در مقیاس ناحیه
- پارک شهر در مقیاس منطقه

۱. پارک شهر در مقیاس همسایگی: پارک شهر در مقیاس همسایگی پارکی است که نزدیک به یک مجموعه بزرگ یا نسبتاً بزرگ مسکونی احداث شده و مساحت آن در حدود ۲ تا ۳ هزار متر مربع و ارتباط پیاده آن از دورترین واحد مسکونی طبق استانداردهای تعریف شده ۹۰۰ قدم یک کودک ۹ ساله باشد و ضمناً در مسیر نباید از خیابان عبور شود.

۲. پارک در مقیاس محله: به پارکی گفته می‌شود که در یک واحد محله قرار داشته و مساحت آن حدود ۵۰ تا ۱۰ هزار متر مربع (تقریباً دو برابر پارک همسایگی) باشد. ارتباط پیاده آن طبق استاندارد تعیین شده برای کودک ۹ ساله از دورترین نقطه محله تا پارک به ۱۵۰۰ قدم یا دو برابر مسافت فاصله پارک همسایگی برسد در مسیر می‌توان از خیابان‌های شهر نیز عبور نمود.

۳. پارک شهر در مقیاس ناحیه: به پارکی اطلاق می‌شود که در یک ناحیه از مناطق شهری قرار گرفته و مساحت آن حدود ۲ تا ۳ هکتار بوده و ارتباط پیاده آن برای ساکنین محل از دورترین نقطه تا پارک ۲۰ دقیقه بوده و در مسیر می‌تواند از دسترسی‌های مختلف عبور کند.

۴. پارک شهر در مقیاس منطقه: به فضای سبزی اطلاق می‌شود که در یک منطقه شهری قرار گرفته و مساحت آن حداقل ۶ هکتار و طبق استاندارد مراجعه‌کنندگان می‌توانند از دورترین نقطه شهر با وسیله نقلیه تا پارک حداکثر در مدت ۲۵ دقیقه برسند.

به نظر دانشمندان زندگی سالم در جایی میسر است که گذشته از سهم بالای سرانه فضاهای سبز شهری که نباید از ۳۰ تا ۵۰ متر مربع کمتر باشد برای دسترسی به این قبیل فضاها نباید بیش از یک ربع ساعت تا حداکثر ۵۰۰ متر راه‌پیمایی شود. فاصله مطلوب محل مسکونی تا یک پارک را معمولاً با فرمول (۱.۲) می‌توان محاسبه نمود:

$$A = \frac{1}{4} \sqrt{E} \quad (1.2)$$

که در این فرمول:

A: فاصله مناسب

E: عبارت است از جمعیت منطقه مسکونی به ۱۰۰۰ نفر.

در اینجا لازم است که ارزش‌های محافظتی درختان برای اماکنی مانند بیمارستان‌ها، مدارس، مناطق صنعتی شهرها، راه‌آهن، ترمینال‌ها، نیروگاه‌ها و ساختمان‌های قدیمی و آثار باستانی نیز اشاره نمود و با آگاهی کامل از فیزیولوژی درختان و فرم و ترکیب‌بندی و نحوه گسترش آنها در فضا سازی این قبیل اماکن استفاده گردد.

۲-۴ پارک در ایران

پس از دوران قاجاریه توجه به ایجاد پارک و فضای سبز عمومی در ایران رونق یافت که این امر در نهایت منجر به ایجاد پارک‌های عمومی داخل شهر (مانند پارک شهر تهران و پارک شهر گرگان و...) و سایر انواع پارک‌های ملی و جنگلی گردید. امروزه ایجاد فضاهای سبز و پارک‌های درون شهری در تهران و سایر شهرستان‌ها ابعاد وسیعی یافته و سازمان‌های دولتی مانند سازمان جنگل‌ها و مراتع، سازمان پارک‌ها و فضای سبز، سازمان حفاظت محیط زیست، استانداری‌ها، فرمانداری‌ها، شهرداری‌ها به نوبه خود سعی در احداث و توسعه و احیا و نگهداری فضاهای سبز دارند.

۲-۵ فضای سبز شهری و تقسیمات آن

۲-۵-۱ تعریف فضای سبز شهری

گرچه ایجاد باغ و پارک و پردیسان قدمتی بسیار طولانی دارد لکن اصطلاح فضاهای سبز کمتر از نیم قرن است که در طراحی شهرها در ادبیات شهرسازی جهان به کار برده می‌شود. در ایران هنوز تعریف علمی و قابل قبولی برای فضای سبز ارائه نشده است و در عمل به هرآنچه که سبز است و از خاک می‌روید عنوان فضای سبز اطلاق می‌شود. امروزه آنچه که به عنوان فضای سبز شناخته شده به دو بخش تقسیم می‌شود:

الف) فضای سبز طبیعی

ب) فضای سبز مصنوعی (انسان‌ساز)

در فرهنگ عمومی این واژه دارای مفاهیم متعددی است که ذیلاً به

چند نمونه آن اشاره می‌شود:

- بخشی از سیمای شهر که از انواع گیاهان تشکیل شده باشد.

- فضای نسبتاً وسیع متشکل از گیاهان با ساخت شبه جنگلی و برخوردار از بازدهی زیست محیطی و اکولوژیکی معین حاکم بر شهر

- فضای سبز شامل آن بخش از مناطقی است که دارای گیاهان یا هر گونه سبزینگی اعم از درختان، درختچه‌ها، گل‌ها، چمن‌هایی است که به مقیاس‌های مختلف در داخل شهر ممکن است وجود داشته باشد.

- جوامع گیاهی اعم از درخت و درختچه و بوته و گل و چمن و سایر پوشش‌های گیاهی که به منظور حفظ سلامتی روحی و جسمی انسان و فعال نمودن اکوسیستم‌های طبیعی در قسمتی از اراضی درون یا برون شهری ایجاد شده و هدف آن بهبود کیفیت زیست‌محیطی انسان‌ها است.

- اراضی اماکن مسکونی، تجاری، صنعتی، محل‌های کسب و پیشه که دارای پوشش گیاهی یک یا چند ساله بوده و به منظور استفاده‌های انتفاعی یا زیبایی طبیعی و تلطیف در محدوده یا حریم شهری احداث شده یا به وجود آمده باشد فضای سبز می‌نامند.

- **مفهوم فضای سبز از دیدگاه شهرسازی:** عبارت است از بخشی از سیمای شهر که از انواع گیاهان تشکیل یافته است در صورتی که صحبت از فضاهای آزاد و باز شهری که متضاد با فضاهای ساخته شده است باشد در این صورت این قبیل فضاها نیز بالقوه می‌توانند جهت احداث فضاهای سبز شهری مورد استفاده واقع و جزو فضاهای سبز شهری محسوب گردند.

- **مفهوم فضای سبز از دیدگاه زیست محیطی:** فضای سبز شهری عبارت است از عرصه نسبتاً وسیع متشکل از انواع گیاهان اعم از مصنوعی یا طبیعی که بازدهی مناسبی جهت محیط زیست شهری داشته باشد به عبارت دیگر فضای سبز عبارت است از جوامع گیاهی اعم از درخت و درختچه و بوته و گل و چمن و سایر پوشش‌های گیاهی که به منظور حفظ سلامتی روحی و جسمی انسان و فعال نمودن اکوسیستم‌های طبیعی و اکولوژی شهری در قسمتی از اراضی درون یا برون شهری ایجاد و هدف آن بهبود کیفیت زیست محیطی شهر و شهروندان است.

- مفهوم قانون فضای سبز: بر اساس لایحه قانونی حفظ و گسترش فضاهای سبز شهری مصوب خرداد ۱۳۵۹ فضای سبز عبارت است از: اراضی، اماکن مسکونی، تجاری، صنعتی، محل های کسب و پیشه و خدماتی که دارای پوشش گیاهی یک تا چند ساله بوده و به منظورهای استفاده انتفاعی یا زیباسازی به وجود آمده باشد.

بر اساس تعاریف ذکر شده فوق دو بخش مشترک و مهم را در این تعاریف می توان استنباط نمود:

الف) مجموعه ای از گیاهان و پوشش سبز عرصه اعم از درخت و درختچه و بوته و چمن و گل که مفهوم فضای سبز را از نظر فیزیونومی القا می کند.

ب) برآورد انتظارات و وظایفی که شامل بهبود کیفیت زیست محیطی انسان و تأمین زیبایی منظر و سایر نیازهای اکولوژیکی شهر می باشد. با توجه به اهمیت روزافزون فضاهای سبز شهری و نقش کلیدی آن در عرصه های مختلف زندگی شهری فضاهای سبز شهری نیازمند تعریف جامع تری است که دربرگیرنده مفاهیم عمده ذیل نیز باید باشد :

- نقش انسان در سازماندهی و مدیریت فضاهای سبز
- اعمال خلاقیت های مهندسی در طراحی فضاهای سبز
- مبانی مهندسی زیست محیطی

لزوم ارائه ضوابط و مقررات دقیق کارشناسی جهت تعیین سرانه فضای سبز، تفکیک اراضی و رعایت مبانی علمی و تخصصی احداث فضاهای سبز در زمینه های مختلف از جمله مکان یابی با تعیین منابع طبیعی و رعایت شرایط زیست محیطی و بهداشت جامعه شهری و غیره که لازمه آن دستیابی به تعریفی است که حتی المقدور دربرگیرنده کلیه مفاهیم فوق باشد. خوشبختانه در این خصوص شرکت جهاد تحقیقات آب و انرژی بر حسب مطالعات و تجربیات کارشناسی وسیعی که در زمینه بررسی، احداث، نگهداری فضاهای سبز کلان شهرهای کشور از جمله تهران داشته به نتایجی از مفاهیم فضای سبز دست

یافته که توانسته تعریف مشخصی از فضای سبز را به شرح زیر جهت کارشناسان و مشاورین و پیمانکاران فضاهای سبز کشور ارائه نماید.

«فضای سبز شهری بخشی از فضاهای باز شهری است که عرصه‌های طبیعی یا مصنوعی آن تحت استقرار درختان، درختچه‌ها، گل‌ها، چمن‌ها و سایر گیاهانی است که براساس نظارت و مدیریت انسان با در نظر گرفتن ضوابط، قوانین، تخصص‌های مرتبط با آن برای بهبود شرایط زیستی و رفاهی شهروندان احداث، حفظ و نگهداری می‌شوند.»

۲-۵-۲ تقسیم‌بندی فضاهای سبز شهری

فضاهای سبز به طور معمول تحت پوشش گیاهان و درختانی است که صرف‌نظر از زیبایی نقش مهمی در تأمین سلامتی انسان دارند. با قرار گرفتن این فضاها در کالبد شهر بر اساس موقعیت مکانی، اهداف و مقیاس‌ها و کاربرد آنها تحت مقررات و رده‌بندی نظام شهری قرار می‌گیرند. فضاهای باز به فضاهایی اطلاق می‌شود که دارای اختصاصات زیر باشد:

۱. داخل محدوده اراضی شهری باشند.
۲. خدمات شهری در آنها منظور شده باشد.
۳. در معرض دسترسی‌ها قرار داشته باشد.
۴. جهت ایجاد بناهای مسکونی، اداری، تجاری و صنعتی اختصاص نیافته باشد.
۵. به منظور ایجاد فضاهایی از قبیل فضاهای سبز، ورزشی، میدین، نمایشگاه‌ها، سطوح آب محوطه مراکز اداری، شبکه‌های ارتباطی و امثالهم می‌توان از فضاهای باز استفاده نمود.

به‌طور کلی انواع فضاهای شهری شامل:

- محوطه‌های مسکونی و مجتمع‌ها
- محوطه خدمات شهری
- شبکه‌های ارتباطی
- مناطق ورزشی و استادیوم‌ها
- محوطه نمایشگاه‌ها

- محوطه بیمارستان‌ها
- فضاهای سبز شهری
- سطوح آبرسانی و کانال‌ها
- مراکز آموزشی
- پادگان‌ها
- سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی
- اراضی کشاورزی و بایر
- کارخانجات
- آرامگاه‌ها
- حریم‌ها

فضاهای سبز شهری شامل:

- باغات
- کمربندهای سبز
- پارک‌ها
- گردشگاه‌ها
- میادین و بلوارها
- فضاهای سبز خطی

پارک‌ها شامل:

- پارک‌های جنگلی
- پارک‌های تجاری و صنعتی
- پارک‌های ورزشی
- پارک‌های شهری
- پارک‌های گیاه‌شناسی
- پارک وحش
- پارک ملی

فضاهای سبز خطی شامل:

- معابر
- دسترسی های کندرو
- دسترسی های تندرو
- دسترسی های خیلی تندرو
- پارک های جنگلی شامل:
 - پارک جنگلی طبیعی
 - پارک جنگلی مصنوعی
- پارک های شهری شامل:
 - پارک در مقیاس همسایگی
 - پارک در مقیاس محله
 - پارک در مقیاس ناحیه
 - پارک در مقیاس منطقه
 - پارک در مقیاس حاشیه ای
- پارک ملی نیز شامل:
 - پارک ملی یادبود
 - پارک ملی آثار تاریخی
 - پارک ملی نظامی
 - پارک ذخایر گیاهی (علمی)

۲-۶ انواع فضاهای سبز شهری

۲-۶-۱ فضاهای سبز خطی

فضاهای سبز خطی به مقطعی از عرض دسترسی ها اطلاق می شود که در آنها استقرار گیاهان به منظور کنترل سایه و نور و ترافیک صورت می گیرد. فضاهای سبز خطی خود به چهار گروه ذیل تقسیم می شوند:

الف) فضاهای سبز معابر: این فضاها همواره در قسمتی از معابر قرار می گیرد تا با رشد گیاه آسپیی به ساختمان ها وارد نشود. غرس درختان در این

معابر حداقل بایستی ۱۷۵ سانتی متر از دیوار فاصله و در عرض حدود ۱۱۰ سانتی متر در داخل نوارها مستقر شوند. فضای سبز معابری که فقط به منظور تردد عبور پیاده در نظر گرفته می شود باید به وسیله درختچه‌هایی که ارتفاع آنها حدود ۴۰ تا ۹۰ سانتی متر است پوشیده شود.

ب) فضاهای سبز دسترسی‌های کندرو: به مقاطعی از عرض دسترسی‌ها گفته می شود که در دو طرف دسترسی درختانی در باندهایی به عرض ۱۱۰ سانتی متر مستقر و بیشتر جنبه کنترل ترافیک و صدای خیابان‌ها را دارند.

ج) فضاهای سبز دسترسی‌های تندرو: فضاهای سبز نواری شکلی هستند که در دو طرف و وسط دسترسی درختان یا گیاهانی مستقر می شوند که نقش کنترل صدا و تا حدودی آلودگی‌های خیابان‌ها را در جوار ساختمان‌ها به عهده دارند. ضوابط مقرر در کشت درختان و درختچه‌ها در این دسترسی‌ها عبارتند از: عرض باند وسط دسترسی حداقل ۱۱۰ سانتی متر عرض باندهای حاشیه‌ای تا ۵۲۰ سانتی متر نیز می تواند برسد. در این دسترسی‌ها حداقل فاصله کاشت درختان در باندهای حاشیه‌ای تا ساختمان‌ها و بناهای شهر بایستی ۳۰۰ تا ۳۵۰ سانتی متر منظور شود.

د) فضاهای سبز دسترسی‌های خیلی تندرو: این دسترسی‌ها نیز جزء فضاهای سبز نواری محسوب شده و تفاوت‌هایی که با دسترسی‌های تندرو دارند این است که پوشش گیاهی حاشیه‌ای بایستی آنچنان عریض باشد که با توجه به سرعت زیاد اتومبیل‌ها با کشت درختان خاص و متراکم بتوان در ایجاد آرامش لازم در این قبیل معابر به خصوص در شب‌ها اقدام نمود.

برای این منظور عرض باندهای حاشیه‌ای (کناری) را حدود ۱۳۰۰ سانتی متر گرفته و باید درختچه‌هایی در رفیوژها کاشته شوند که ضمن متراکم بودن انشعاب ساقه‌ای به طرف خیابان نداشته و ارتفاع آن جهت کنترل نور مقابل کافی باشد.

میادین به فضاهای میان تقاطع‌هایی گفته می‌شود که به منظور کنترل بهتر ترافیک با اشکال مختلف هندسی ساخته می‌شوند. گیاهان و آب از جمله عناصر زیبایی این فضاها هستند. بلوارها و رفیوژها: به مقاطعی از عرض جاده‌ها گفته می‌شود که در حکم جداکننده حرکت اتومبیل‌ها بوده و به دو باند متقابل سواره‌رو تقسیم می‌شوند که در وسط این دو باند گیاهان و درختچه‌های متراکمی که بتواند نور مقابل را کنترل و ترافیک را تنظیم نماید استفاده شود.

در غالب شهرهای بزرگ از باندهای سبز کاشته شده در حاشیه و وسط دسترسی‌ها می‌توان جهت روانی ترافیک و سهولت عبور و مرور و وسایط نقلیه استفاده کرد و به زیبایی طبیعی منطقه نیز افزود. استفاده از گیاهان به عنوان پرچین و حصار و دیواره در معابر بر موانع مصنوعی مانند زنجیر و تور و سیم‌کشی ارجحیت داشته و در کنترل ترافیک عامل مهمی به شمار می‌رود. بر این اساس بایستی در طراحی محیط نیازهای کنترل ترافیکی را نیز در نظر گرفته و خصوصیات گیاهی و ارتفاع و تراکم و عرض کاشت آنها را مدنظر قرار داد. به هر حال در کاشت معابر و دسترسی‌ها بایستی همواره با رعایت هماهنگی و یکنواختی در ایجاد فضاهای سبز منطقه کوشش کرده و از ایجاد محیط‌های نامانوس و ناهمگون در مسیرهای خودداری نمود. به طور مثال اگر قطعاتی از رفیوژها یا ردیف‌کاری‌های وسط به عللی بدون پوشش و لخت شده باشند بایستی با ایجاد پوشش گیاهی مناسب آن قطعه یا ردیف را باز کاشت نموده و از هرگونه آشفستگی بصری جلوگیری نمود.

با انتخاب گیاه مناسب مکان مطلوب و تکنولوژی صحیح کاشت در بهینه‌سازی منظر و ثمربخشی بیشتر فضاهای سبز کوشیده و به پایداری فضاهای سبز کمک شایان توجهی نموده‌ایم. موضوع مهم دیگری که در اینجا باید به آن اشاره نمود اینکه درختان در طول جاده‌ها به شکل دیگری نیز در خدمت انسان قرار می‌گیرند. به این ترتیب کاشت ردیفی درختان در حاشیه اتوبان‌ها رانندگان را به سرعت زیاد از حد خود آگاه می‌سازند. زیرا در سرعت‌های مختلف دید

یک راننده نسبت به ردیف درختان متفاوت است مثلاً در سرعت‌های کم درختان همانند یک پرده شفاف و در سرعت‌های نسبتاً بالا به صورت نیمه شفاف و در سرعت‌های زیاد به صورت پرده مات به نظر می‌رسند.

۲-۶-۳ کمربندهای سبز

این نوع فضاهای سبز که در خارج از محدوده شهر یا حاشیه استحفاظی آن ایجاد می‌شود بیشتر به منظور تلطیف هوای شهر و جلوگیری از گسترش افقی و بی‌رویه شهر می‌باشد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۰ : ۳۳-۲۱).

۲-۷ تقسیم‌بندی فضاهای سبز ایران براساس دیدگاه‌های اقلیمی

مناطق سبز شهری اگرچه بیشتر فرآیند تأثیرگذاری و دخالت‌های انسان می‌باشند، در عین حال ما نیازمند آگاهی از دسته‌بندی‌های فراگیر اقلیمی، به ویژه در راستای مطالعات و برنامه‌ریزی‌های زیربنایی و استراتژیک می‌باشیم. زیرا آگاهی از این شرایط برای گزینش سرزمین و گونه مناسب اهمیت حیاتی دارد. در این ارتباط، منابع موثقی وجود دارند که می‌توان به آنها مراجعه کرد. این تقسیم‌بندی‌ها نمونه‌های گوناگونی دارند که یکی از مناسب‌ترین آنها تقسیم‌بندی ژئوبوتانیک می‌باشد. در این دانش گیاهان از لحاظ گونه، خانواده و سرشت مورفولوژیکی - فیزیولوژیکی آنها و ارتباطشان را زیستگاه پیرامون (رویشگاه) مورد بررسی قرار می‌گیرند. آگاهی از این دانش در واقع پراکنش گیاهی را برای ما تفسیر می‌نماید.

آگاهی از موارد یاد شده در نهایت منجر به گزینش پایدار گیاهان و مجموعه‌های گیاهی در فضاهای سبز و اعمال مدیریت بهینه از مرحله طراحی و احداث تا نگهداری و بهره‌برداری خواهد شد. به‌طور خلاصه شناخت شرایط اقلیمی و شاخص‌های مرتبط بیانگر این واقعیت علمی - کاربردی است

که مجموعه‌های گیاهی هر منطقه نتیجه سپری شدن مراحل توالی و تعادل و باز شدن شرایط ویژه رشد و نمو مربوطه در آن منطقه است. عوامل اساسی که در تقسیم‌بندی‌های اقلیمی به طور کلی کاربرد دارند شامل عوامل ماکرو و میکرو هستند.

الف) عوامل ماکروکلیما: نور، حرارت، رطوبت، جریان‌های هوا.

ب) عوامل میکروکلیما (خرداقلیم): شیب و میزان شیب و جهت آن، ارتفاع از سطح دریا، جریان‌های ویژه آب و هوا، رنگ و بافت خاک، دوری و نزدیکی به منابع آب (دریاچه، دریا و...).

کشور پهناور ایران گرچه در محدوده کمربند خشک قرار گرفته است لیکن به دلیل برخی عوامل محلی مانند رشته کوه‌های پیرامون، چاله‌ها و ارتفاعات درونی، وجود دریاچه بزرگ مازنداران و... دارای شرایط ویژه‌ای گردیده که مشخصه آن تنوع آب و هوایی است. این تنوع همچنین توأم با تغییرات آب و هوایی متعدد و اختلاف‌های گوناگون نیز می‌باشد. فرآیند و برآیند چنین عوامل طبیعی پیرایش و رویش جوامع گیاهی متنوع بوده است. چنانچه تاکنون موفق به شناسایی ۸۰۰۰ گونه در کشورمان شده‌ایم. در این ارتباط دانشمندان و متخصصین تقسیم‌بندی‌های مختلف ژئوبوتانیکی را برای ایران ارائه کرده‌اند که به برخی از آنها اشاره می‌شود:

۱. تقسیم‌بندی زهری: به ۵ ناحیه تقسیم کرده است:

• خزری؛

• ارمنستان و زاگرس؛

• خراسان؛

• فلات مرکزی؛

• لار؛

• بلوچستان.

۲. تقسیم‌بندی بر اساس بارندگی سالانه دارای ۴ منطقه است:

• خیلی مرطوب؛

• مرطوب؛

● نیمه خشک؛

● خشک.

۳. تقسیم‌بندی مبین:

● خزری (هیرکانی)؛

● ایران و تورانی؛

● زاگرسی؛

● علفزارهای بیشه‌ای؛

● نوبر و سندن؛

● صحرا؛

● عربی.

۴. تقسیم‌بندی جنگل‌ها و مراتع:

● آلپی و استپ‌های کوهساری و علفزارها

● استپ‌های علفی و گون‌زار (ارس و بلوط)

● استپی علفی و درمنه‌زار و بوته‌زار موضعی

● بوته‌زار شبه استپی

● بوته‌زارهای استپی موضعی و گیاهان یکساله

● شورپسند و یکساله

● بوته‌زار یکساله

● بوته‌زار موضعی در بستر آبراهه‌ها و مسیل‌ها

۵. تقسیم‌بندی جوانشیر:

بر اساس نظریات مبین و تربوگف، کریم جوانشیر تقسیم‌بندی زیر را

ارائه نموده است.

الف) منطقه هیرکانی^{۶۳} : در جوامع اوری و اخرای خزری مستقر است.

این منطقه از نظر فلورستیک جزو مناطق رویشی سیبری و pontic province

می‌باشد که در ایران شامل دامنه‌های رو به شمال البرز است. متوسط دما ۱۷C-۱۳

درجه، متوسط گرمترین ماه سال ۳۵C-۲۶ درجه و متوسط سردترین ماه سال

⁶³. timber land

۴C- ۱ درجه برحسب ارتفاع از سطح دریاست. میزان بارندگی در شرق ۷۰۰ میلی‌متر و در غرب ۲۰۰۰ میلی‌متر در سال است. جنگل‌های خزر شبیه جنگل‌های اقلیم معتدل و گرم اروپای مرکزی است. گیاهان و درخت‌ها در حد جنس مشترک (به استثنای برخی گونه‌ها) بوده و به ویژه گونه‌های علفی آن شبیه گونه‌های اروپای شرقی هستند.

ب) منطقه ارسبارانی: اگرچه شباهت زیادی به منطقه هیرکانی دارد اما اختلافات بارز آن نیز سبب شده آن را به عنوان یک واحد فلورستیک جداگانه شناسایی کنند. شباهت‌های آن در مورد درخت‌ها و درختچه‌ها و گونه‌های علفی است. تفاوت‌ها شامل: مقدار بارندگی نسبتاً کم ۴۵۰-۵۵۰ میلی‌متر و شماری از گونه‌های بومی ارسبارانی است.

ج) منطقه زاگرسی: وجه تمایز آن از جنگل‌های هیرکانی و ارسبارانی غلبه جنس بلوط می‌باشد. نظام بارندگی نیز عامل جدایی دیگر آن از دو منطقه مذکور است چرا که در تابستان رطوبت نسبی هوا پایین و خشک است. البته در برخی نقاط زاگرس مانند کوه‌رنگ، کردستان و ارتفاعات چهار محال بختیاری میزان بارندگی بیشتر از منطقه ارسبارانی است اما به هر حال کمبود آب در تابستان و پاییز مانع عمده انتشار گونه‌های ارسبارانی مانند ممرز، سرخدار، افرای خزر و درختچه‌های رطوبت دوست مانند زغال اخته و... است. اما در عین این خشکی تنوع گونه‌ای آن بسیار غنی است. در این منطقه با کاهش عرض جغرافیایی از غرب ارومیه جهت جنوب تا جنوب شرق شیراز هوا خشک‌تر و گرم‌تر می‌شود. اما در نقاط بلندتر و کوهستانی این موضوع کاهش یافته و هوا معتدل‌تر می‌شود (مانند شیراز با ارتفاع ۱۴۰۰ متر). میزان بارندگی ۱۰۰۰-۷۰۰ میلی‌متر و گاهی تا ۱۲۰۰ میلی‌متر است که در فصول پاییز و زمستان بیشتر به شکل بارش برف می‌باشد.

متوسط گرمترین ماه سال ۴۰C- ۳۲ درجه و متوسط سردترین ماه سال ۳C- ۱۱- درجه و به ندرت ۴C درجه است.

د) منطقه ایران و تورانی: گسترش وسیعی از شمال آذربایجان و خراسان تا مرزهای رویشی خلیجی و عمانی را پوشش می‌دهد ولی بسته به پستی و بلندی، بارش و دما به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شود:

- ایران و تورانی کوهستانی؛
- ایران و تورانی دشتی (استپ با زمستان سرد و استپ با زمستان خیلی سرد)؛
- ایران و تورانی بیابانی.

۱. **ایران و تورانی کوهستانی:** گونه غالب آن ارس^{۶۴} می باشد و شامل همه مناطق کوهستانی خارج از هیرکانی، ارسبارانی، زاگرسی و خلیجی و عمانی که ارتفاع آن بیش از ۱۶۰۰ متر در شمال و ۲۰۰۰ متر در جنوب کشور است، می باشد. با وجود اینکه بارش آن بیش از ۴۵۰ میلی متر نیست ولی به دلیل کاهش تبخیر و دما، منابع آبی برای رویش جوامع چوبی سوزنی برگ و پهن برگ فراهم است.

۲. **ایران و تورانی دشتی:** به صورت فلات یا دامنه‌های پایین کوهستان است. معمولاً به صورت استپی و بدون درخت و به ندرت دارای درختچه است. تبخیر و دما بیشتر از ایران و تورانی کوهستانی است. در شمال کشور دارای زمستان خیلی سرد و تابستان خنک و در جنوب زمستان سرد و تابستان معتدل است، (شمال: خراسان و آذربایجان؛ جنوب: استان اصفهان تا بخشی از استان فارس)، بارش ۲۰۰-۳۰۰ میلی متر است.

۳. **ایران و تورانی بیابانی:** خشکی شدید با بارش کمتر از ۱۰۰ میلی متر سبب پوشش گیاهی بسیار گسسته شده است و گیاهان غیرچوبی آن بیشتر بهاره هستند. نظام ریشه‌بندی یا بسیار عمیق یا سطحی و گسترده است. **ه) منطقه خلیجی و عمانی:** وجه تمایز آن شامل حالت ساوانا، گرمای نسبتاً شدید تابستان و زمستان گرم است. حداقل مطلق بالای صفر و حداکثر گرمترین ماه سال ۶۶C-۳۸ درجه، متوسط حداقل سردترین ماه سال ۱۵C-۴ درجه، میزان بارندگی ۳۰۰-۹۰ میلی متر (مناطق محدودی تا ۴۰۰ میلی متر) و شدت تبخیر زیاد می باشد. این منطقه دارای دو بخش خلیجی و عمانی است.

۱. **خلیجی:** گاهی خطر یخبندان هم دارد (محدوده خوزستان تا بوشهر قبل از بندر دیه). از نظر گونه کنار *Ziziphus spina* غنی تر اما فاقد بسیاری از گونه‌های گرمادوست بلوچی است.

⁶⁴. *Juniperus polycarpus*

۲. بلوچی (عمانی): زمستان‌های گرم تا حداقل مطلق بیش از ۳C درجه (۹C-۴ درجه). بخش شمالی آن سردتر و از نظر فلورستیکی بینابین خلیجی و عمانی است. گونه‌های وابسته به گرمای شدید که وارد محدوده خلیجی نمی‌شوند عبارت‌اند از: *Salvadora*، *Grewia*، *Accacia*، *Aricennia* و *Decidua*، *Copparis*، *Nunnorphos* (فلاحیان، ۱۳۸۹: ۱۶-۱۲).

خودآزمایی

۱. عناصر باغ‌های ایرانی از دیدگاه هابوس را نام ببرید.
۲. تفاوت باغ‌های فرانسوی و باغ‌های ایتالیایی را بیان نمایید.
۳. طرح هندسی باغ‌های کنت انگلیسی را شرح دهید.
۴. تفاوت‌های سبک باغ‌های ژاپنی و چینی را بیان نمایید.
۵. انواع باغ‌های چینی و ژاپنی را نام ببرید.
۶. انواع پارک را بر اساس اجزاء کاربرد آن نام ببرید.
۷. فضای سبز شهری را تعریف نمایید.

فصل سوم

کاربرد مصالح ساختمانی و گیاهان تزئینی در طراحی منظر

اهداف

- در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:
۱. آشنایی با مصالح ساختمانی و دانش فنی در طراحی منظر؛
 ۲. آشنایی با گیاهان تزئینی مورد استفاده در طراحی منظر؛
 ۳. آشنایی با ضوابط و چگونگی استفاده از گیاهان و مصالح ساختمانی در طراحی منظر.

۳-۱ مقدمه

طراحان محیط و منظر مصالح ساختمانی بی‌شماری را نیز در دسترس دارند. هر یک از این مصالح، ویژگی‌ها، رفتار و امکانات طراحی خاص خود را داراست. سیستم‌هایی که از این مصالح ساخته می‌شوند نیز بسیار متنوع‌اند. هر سیستم از مفاهیم سازه‌ای خاصی استفاده کرده، از مصالح خاصی بهره‌مند شده به ایجاد فرم ساخته شده کمک می‌کند. علاوه بر این مصالح از گیاهان تزئینی متناسب با منطقه مورد نظر نیز استفاده می‌شود. در این فصل با مصالح ساختمانی و گیاهان تزئینی پرکاربرد در طراحی منظر آشنا خواهید شد.

۳-۲ مصالح ساختمانی و دانش فنی طراحی محیط و منظر

در درون هر مصالحی سرشت دوگانه‌ای مستقر است که طراحان وظیفه دارند آن را درک کرده و به آن احترام بگذارند. هر ماده باید سازگار با خصوصیات فنی و ساختاری خود به کار گرفته شود.

ویتروویرس اولین معمار قبل از میلاد معتقد است که کلیه سازه‌های ساخت بشر مسئولیت سه هدف اولیه را بر عهده دارند (راب^{۶۵}، ۱۳۸۸: ۸):

• کارایی

• استحکام

• زیبایی

مصالح ساختمانی را می‌توان به پنج گروه عمده تقسیم کرد:

• مواد زنده

• مواد غیرزنده که به صورت طبیعی خود به کار می‌روند،

• مواد غیرزنده که به صورت کاملاً تغییر یافته استفاده می‌شوند،

• مواد مصنوعی

• مواد ترکیبی

۳-۲-۱ مواد زنده

مواد زنده موادی هستند که مستقیماً از موجودات زنده به دست می‌آیند. چوب مهمترین ماده زنده ساختمانی است که در ساختن محیط و منظر به کار می‌رود. از آن در ساختارهای ساده، مانند دیوارهای محافظ و دیوارهای محوطه و نیز به عنوان کف‌پوش، استفاده می‌شود. چوب به عنوان یک ماده ساختمانی، سبک و مقاوم و نسبتاً بادوام است. به علاوه ساختار سلولی آن را می‌توان با مواد شیمیایی اشباع کرد تا مقاومت آن در برابر پوسیدگی از طریق هوا و نفوذ حشرات افزایش یابد.

چوب برای مصارف ساختمانی به دو گروه تقسیم می‌شود. چوب‌های نرم که از درختان همیشه سبز سوزنی برگ به دست می‌آیند. چوب‌های سخت که از درختان پهن برگ (همیشه سبز و برگ‌ریز) به دست می‌آیند. بیشتر

چوب‌های که در نمای خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرند، چوب‌های نرم هستند. موارد استفاده از چوب‌های سخت معمولاً به ساختن مبلمان، نئوپان‌های روکش دار و مصارف داخلی ساختمان محدود می‌شود.

الف) چوب‌های نرم

بیشتر الوارهایی که برای مصرف در فضای خارج از بنا به کار می‌روند چوب‌های نرم هستند. هرگونه‌ای با دیگری از نظر وفور، سختی، راحتی کار با آن، وضعیت سازه‌ای، دوام و ظاهر متفاوت است. پنج نوع از این چوب‌ها که بیشتر از سایر انواع در فضای خارج کاربرد دارند عبارتند از چوب سدر، چوب سرو، داگلاس فر⁶⁶، کاج زرد و درخت غول.

۱. **سدر:** چوب سدر چوب نرمی است که کار با آن آسان است. بوی مطبوعی داشته و ظاهرش نیز، به خصوص در شکل هوا خورده روستایی آن، مطلوب است طبیعتاً در برابر پوسیدگی و پیچیدگی مقاومت دارد. اما یکی از سست‌ترین انواع چوب نرم بوده، میخ را خوب نگه نمی‌دارد.

۲. **سرو:** چوب سرو برای مصرف در فضای خارج بنا عالی است. این چوب به میزان زیادی در برابر فساد طبیعی و حمله حشرات مقاوم است. اگر بدون جلا خوردن در برابر هوا قرار بگیرد، به طور طبیعی به رنگ خاکستری نقره‌ای درمی‌آید. این چوب از چوب سدر متراکم‌تر و سخت‌تر است، اما می‌توان با آن کار کرد. برای ساختن کف تراس و سازه‌ها از آن استفاده می‌شود. برای زینت نیز به کار می‌رود و معمولاً تنها به ضخامت بسیار کم (۱ اینچ) یافت می‌شود.

۳. **داگلاس فر:** داگلاس فر یکی از محکم‌ترین انواع چوب‌های نرم است که معمولاً به دلیل قدرت سازه‌ای آن به کار رفته و یکی از متداولترین گونه‌های الوار است. اما در برابر پوسیدگی مقاومت متوسطی داشته رنگ را به خوبی نمی‌گیرد. اگر در فضای خارج به کار رود، باید برای پوشش آن از مواد محافظ چوب استفاده کرد. به این دو دلیل است که در فضای خارج کاربرد زیادی ندارد.

⁶⁶. Douglas Fir

۴. کاج زرد جنوب: این چوب یکی از محکم‌ترین انواع چوب‌های نرم بوده میخ را به خوبی نگه می‌دارد. اگر با مواد محافظ چوب پوشانده شود مقاومت زیادی در برابر پوسیدگی خواهد داشت. دارای گره‌های متعددی بوده و باید با دقت عمل آورده شود تا تاب بر ندارد. این چوب که معمولاً با ماده محافظی اشباع می‌شود غالباً برای سازه‌های خارجی، کف تراس‌ها و مبلمان خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵. درخت غول: چوب محکمی است که به‌طور طبیعی در مقابل پوسیدگی و حمله حشرات مقاوم است. این چوب، چوب زیبایی است که به پوشش و محافظت کمی نیاز دارد و یا اصلاً نیاز ندارد. راحت می‌توان با آن کار کرد، تاب بر نمی‌دارد و جمع نمی‌شود. برای استفاده در فضای خارج ایده‌آل است اما از درختان کمیاب و با ارزش و حفاظت شده است ک گران قیمت بوده غالباً در دسترس نیست.

ب) چوب‌های سخت

تنها استفاده معمول از چوب‌های سخت در خارج از بنا، محدود به استفاده دوباره از تراورس‌های راه‌آهن به صورت الوار است.

۳-۲-۲ مواد غیرزنده که به صورت طبیعی مصرف می‌شوند

مواد طبیعی غیرزنده‌ای که معمولاً به همان صورتی که در طبیعت یافت می‌شوند به کار می‌روند شامل:

• سنگ؛

• خاک رس؛

• آجر؛

• شن؛

• ماسه.

الف) سنگ

سنگ ماده‌ای طبیعی است که در طراحی سایت کاربرد وسیعی دارد. از سنگ در سازه‌های محیط و منظر دیواره‌های محوطه، دیواره‌های محافظ، پله‌ها، نمای دیوارها و سنگ‌فرش‌ها استفاده می‌شود. اما به دلیل هزینه‌های حمل، سنگ را یک منبع محلی به حساب می‌آورند. در اکثر پروژه‌ها، از نظر اقتصادی حمل سنگ در مسافت‌های طولانی (از منطقه‌ای به منطقه دیگر) مقرر به صرفه نیست. سنگ‌ها از نظر ویژگی، رفتار و خصوصیات ساختمانی بسیار با هم متفاوتند. سنگ‌هایی که بیشترین کاربرد را در ساختمان سایت دارند، عبارتند از:

• گرانیت؛

• سنگ‌های آهکی؛

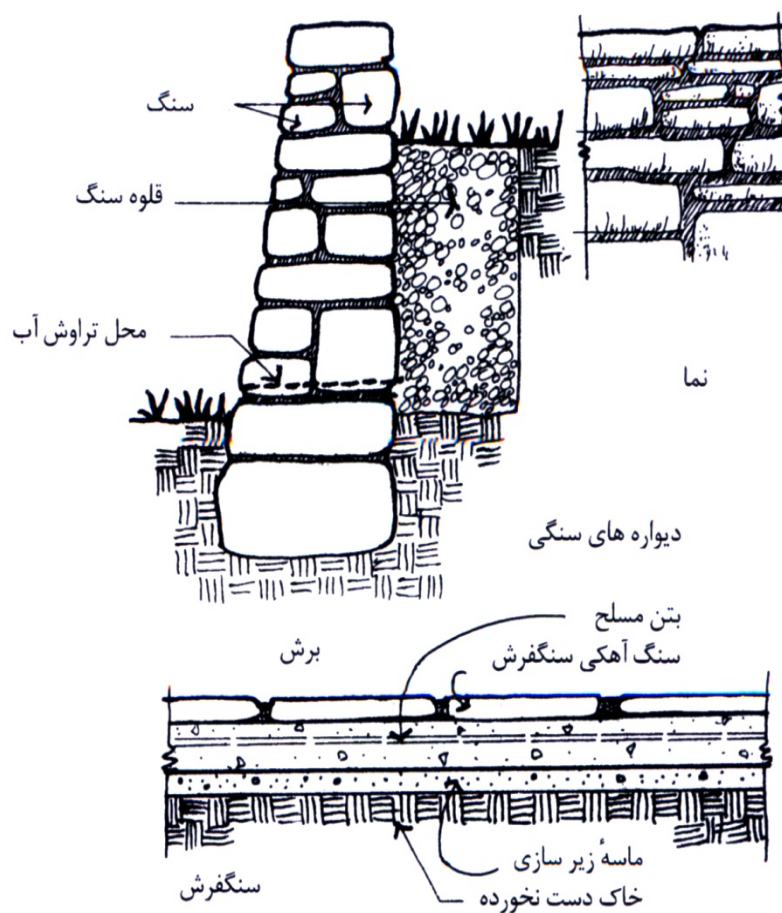
• ماسه سنگ‌ها؛

• مرمر .

۱. **گرانیت:** گرانیت سنگی است که به شکل‌های مختلف مصرف می‌شود. این سنگ، سنگی بسیار متراکم، محکم و سنگین است. کار کردن با آن مشکل اما مقاومتش نسبت به فرسایش بسیار زیاد است. در گذشته از بلوک‌های کوچک گرانیت که سِت^{۶۷} خوانده می‌شدند در کف کشتی ریخته می‌شد تا از واژگون شدن آن جلوگیری کند. در مناطقی که این بلوک‌های کوچک را از کشتی خارج می‌کردند، از آنها برای سنگفرش استفاده می‌کردند. از گرانیت به شکل شکسته، بریده شده و صیقل داده شده و به عنوان نما نیز استفاده می‌شود. نحوه پرداخت آن در طراحی تعیین می‌شود. به صورت سطحی صیقلی جلای زیادی پیدا خواهد کرد که پایدار بوده و به راحتی قابل شستشو است.

۲. **سنگ‌های آهکی:** سنگ‌های آهکی (و دولومیت‌ها) سنگ‌هایی رسوبی هستند که از نظر رنگ طیفی بین سفید تا خاکستری را در برمی‌گیرند. این سنگ‌ها غالباً از کربنات کلسیم ساخته شده‌اند. سنگ‌های آهکی سخت و مقاومند اما راحت‌تر از گرانیت می‌توان با آنها کار کرد. آنها را می‌توان برید، صاف کرد، تراش داد یا با ابزار دستی به آنها شکل داد. این سنگ‌ها از نظر رنگ و سختی بسیار متنوع‌اند. بسیاری از آنها در برابر تجزیه شیمیایی بسیار آسیب‌پذیرند.

در نواحی مختلفی از کشور آمریکا، این سنگ‌ها به صورت مستقل یا به شکل هندسی در خاک دیده می‌شوند و در بعضی نواحی در لایه‌های افقی طبقات زمین وجود دارند. سنگ‌های آهکی با تغییراتی به صورت سنگفرش، و پوشش دیوارها استفاده می‌شوند (شکل ۱.۳). این سنگ‌ها به شکل طبیعی خود برای ساختن دیوارهای بدون ملات و تکه سنگ‌هایی در محیط و منظر به کار می‌روند.



شکل ۱-۳ دیواره و سنگفرش از سنگ آهکی

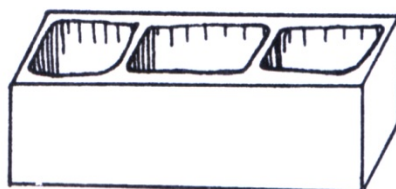
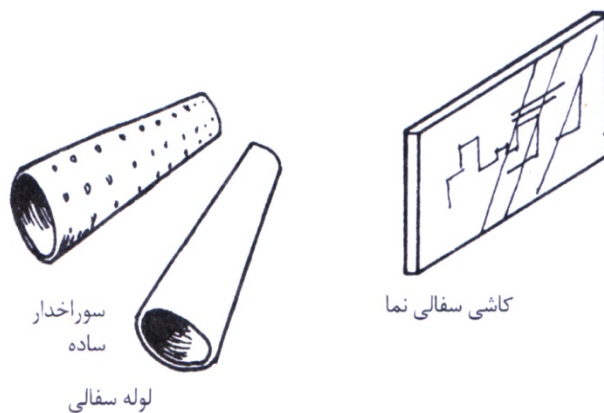
۳. ماسه سنگ‌ها: این سنگ‌ها بادوام بوده و به راحتی می‌توان با آنها کار کرد. رنگ آنها از اخرايي تيره تا قهوه‌ای یا کهربایی متغیر است. در نواحی مختلف به رنگ‌های دیگری از جمله آبی و قهوه‌ای نیز یافت می‌شود. از سنگ‌های ماسه‌ای در ساختمان محیط و منظر، به همان صورت سنگ‌های آهکی استفاده می‌شود. در درجه اول اینکه کدام یک در محل در دسترس باشند، تعیین می‌کند که از کدام استفاده شود.

۴. مرمر: مرمر یک سنگ آهکی دگرگونی یافته است. از آن برای سنگفرش خارجی و به صورت صیقل شده استفاده می‌شود. اگر در آب و هوای خشک به کار رود ماده بادوامی خواهد بود.

ب) خاک رس

خاک رس معمولاً از سنگ‌های دارای آلومینیم یا سیلیکات به وجود می‌آید. معمولاً وقتی خیس است انعطاف‌پذیر است، اما وقتی خشک می‌شود سخت می‌گردد. مصالحی که از خاک رس درست می‌شوند عبارتند از لوله‌های سفالی، کاشی‌های سفالی و بلوک‌های سفالی (شکل ۲.۳). لوله‌ها و اتصالات سفالی معمولاً به صورت‌های سوراخ‌دار و ساده یافت می‌شوند. لوله‌های سوراخ‌دار برای خارج کردن آب از خاک کاربرد دارد و از لوله‌های سفالی ساده برای نقل و انتقال آب استفاده می‌شود. اما همان‌طور که بعداً خواهیم دید، لوله‌های پلاستیکی به سرعت در حال جایگزین شدن لوله‌های سفالی هستند.

از کاشی‌های سفالی به صورت دیواره‌های تزئینی روی بنا یا دیواره‌های محوطه استفاده می‌شود. می‌توان از این آجرها به صورت قالب زده دارای بافت یا رنگی استفاده کرد. معمولاً وقتی به رنگ آجر سوخته است به آن سفال می‌گویند. بلوک‌های سفالی که به اندازه‌های استاندارد یافت می‌شوند اغلب دارای سطح لعابی سرامیکی هستند. از این بلوک‌ها می‌توان به صورت نما یا دیوار حامل استفاده کرد.



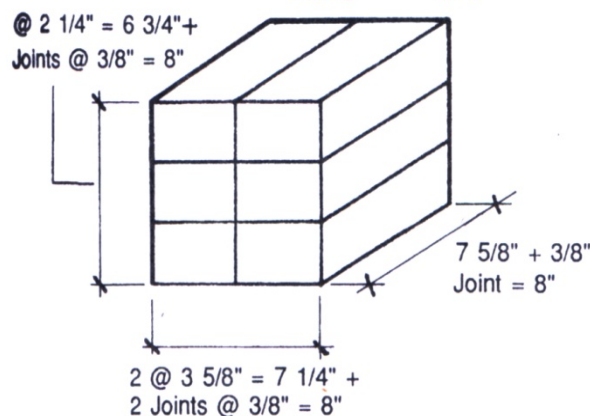
کاشی سفالی ساختمانی

شکل ۲-۳ مصالح ساختمانی از خاک رس

ج) آجر

آجر، یک قطعه ساختمانی با اندازه‌های استاندارد است که از مواد غیرزنده تشکیل شده و به وسیله حرارت یا اعمال شیمیایی سخت شده است. آجرها به سه نوع تقسیم می‌شوند: آجرهای رسی (نرم یا سخت)، آجرهای سیمانی و آجرهای ماسه آهکی. آجر در گذشته، یک ماده ساختمانی با اندازه‌های ثابت بوده که براساس مقیاس ساختمانی ۸ اینچی ساخته شده بود که در شکل ۳-۳ نشان داده شده است.

توجه: اندازه آجر ممکن است متفاوت باشد،
از فروشنده محلی بپرسید.

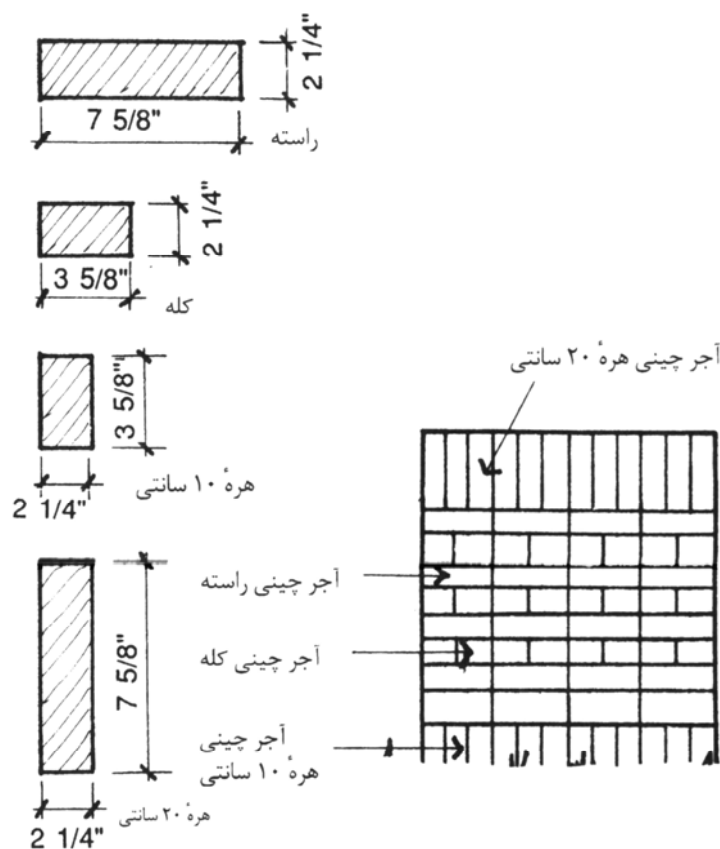


شکل ۳-۳ یک مدولار

بسته به اینکه کدام سطح آن دیده شود، ۳ واحد، ۲ واحد یا ۱ واحد (با درز ملات) آن برابر با ۸ اینچ بوده است. امروزه این اندازه‌ها تا حدی تغییر کرده است. بسته به اینکه کدام سطح آجر پیدا بوده و آجر در چه جهتی قرار داشته باشد، به آن راسته، کله و هره می‌گویند (شکل ۳-۴).

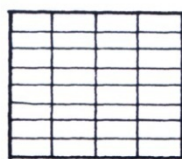
امکانات بالقوه و محدودیت‌های آجر حاصل ماهیت واحدی^{۶۸} آن است. چنانچه به اندازه یا شکلی از آجر نیاز داشته باشیم که با آجر استاندارد متفاوت باشد باید برای آن آجر را ببریم یا قالب‌گیری جدیدی با اندازه‌های مورد نظر انجام دهیم که هر دو مستلزم صرف هزینه است. از سوی دیگر آجر برای ایجاد شکل‌های راست گوشه بسیار مناسب است. می‌توان شکل‌های دایره‌ای و مدور را هم با آجر ساخت البته به شرطی که شعاع دایره به حد کافی بزرگ باشد تا بتوان این شکل‌ها را بدون بریدن آجر یا بدون این که اتصالات مرئی نامطلوبی ایجاد شوند، ساخت.

⁶⁸. Modular nature

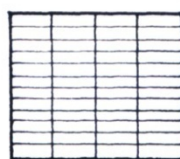


شکل ۳-۴ جهات مختلفی که می‌توان آجر را قرار داد.

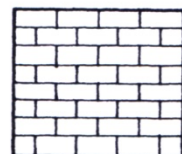
علی‌رغم این محدودیت‌ها، آجر امکانات زیادی برای آجرچینی‌های جالب در سطح فراهم می‌سازد (شکل‌های ۳-۵). متداولترین شکل آجرچینی که در دیوار و آجرفرش کاربرد دارد، با خطوط ممتد است. اجرای این شکل در ساختمان آسان است. آجرفرش بر یک جهت تأکید دارد (جهتی که خطوط ممتد دارد). آجرهای کف را باید طوری تعیین کرد که خطوط ممتد عمود بر خطوط دید باشند، نه در امتداد آن. در دیوارچینی خطوط ممتد به طور افقی قرار می‌گیرند، اجرای آن آسان است و با خطوط عمودی منقطع نمای قویتری به وجود می‌آید.



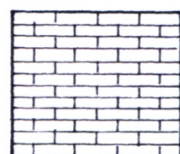
خطوط ممتد از دو جهت
(آجرها از پهنا)



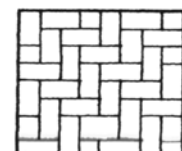
خطوط ممتد از دو جهت
(آجرها از درازا)



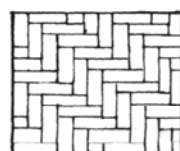
خطوط ممتد از یک جهت
(آجرها از پهنا)



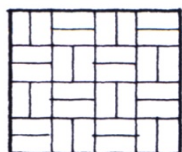
خطوط ممتد از یک جهت
(آجرها از درازا)



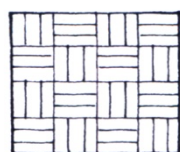
جناقلی
(آجرها از پهنا)



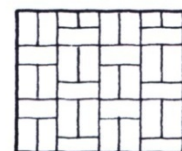
جناقلی
(آجرها از درازا)



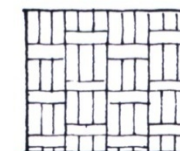
حصیری
(آجرها از پهنا)



حصیری
(آجرها از درازا)



نوع دیگر حصیری
(آجرها از پهنا)

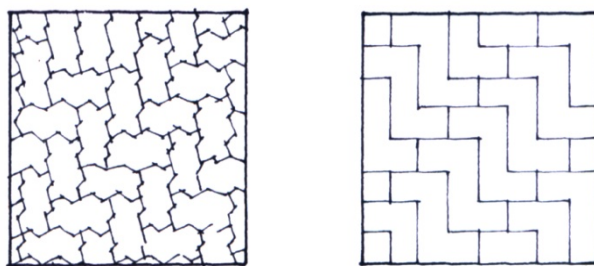


نوع دیگر حصیری
(آجرها از درازا)

شکل های ۳-۵ طرح های کفپوش آجری

آجرفرش هایی که با هم چفت و بست می شوند، کفپوش های رسی هستند که به شکل چفت و بست در کنار یکدیگر قرار می گیرند. این آجرفرش ها به شکل های متعددی یافت می شوند (شکل های ۳-۶).

آجرهای رسی و کفپوش‌های رسی از خاک رس مرطوب قالب زده شده، سپس در کوره پخته شده‌اند. سختی و رنگ آنها بستگی به نوع خاک رس و نحوه پختشان دارد. پخت نیمه تمام، آجر را نرم‌تر و رنگ آن را روشن‌تر می‌کند اما پخت کامل‌تر، آجر تیره‌تر و سخت‌تری به وجود می‌آورد. حرارت بسیار بالا آجرهای سوخته، پیچیده و ترک‌دار می‌سازد که به آنها کلینکر⁶⁹ می‌گویند. آجرهای نرم معمولاً در ساختمان محیط و منظر کاربردی ندارند زیرا هوا بر آنها تأثیر منفی دارد. کلینکرها هم از نظر رنگ بسیار تیره بوده، اجرای آنها نیز مشکل است. بنابراین در محیط و منظر از آنها به ندرت استفاده می‌شود. اکثر آجرهایی که در ساختمان محیط و منظر کاربرد دارند، آجرهای سخت هستند. آجرهای سخت را خرد کرده به صورت ذرات ریزی درآورده با آن راه‌های پیاده و مسی‌های مخصوص دویدن را می‌پوشانند.



شکل ۳-۶ کفپوش‌های چفت و بستی

آجرهای سیمانی به عنوان نمای ساختمان و هنگامی که استحکام و مقاومت در برابر آب اهمیت دارد به عنوان عایق پشت دیوارهای خارجی کاربرد دارد. آجر ماسه آهکی که از مواد غیررسی ساخته شده، مانند آجر سخت همان موارد استفاده را دارا است. در برابر آتش، یخ‌زدگی و اسید مقاومت خوبی دارد. آجرهای سیمانی و ماسه آهکی هر دو در مناطق رایج هستند که خاک رس در دسترس نیست.

⁶⁹. Clinker

د) شن

شن قطعاتی کوچک از سنگ هستند که یا به شکل شکسته و زاویه‌دار و یا به شکل مدور و نرم مانند شن‌های رودخانه‌ای دیده می‌شوند. اگر به تنهایی و بدون ترکیب با مصالح دیگر به کار روند استحکام خوبی داشته، می‌توانند آب را نیز از خود عبور دهند. معمولاً آنها را در ته گودال‌ها می‌ریزند تا آب را از موادی که در اثر رطوبت فاسد می‌شوند (مانند چوب) دور نگهدارند. معمولاً از شن همراه با لوله‌های سوراخ‌دار به منظور زهکشی خاک‌های زیرین استفاده می‌شود (آبروهای فرانسوی).

شن را به دلیل استحکام و زهکشی خوب به عنوان زیرسازی سنگ‌فرش‌ها نیز به کار می‌برند. شن و ماسه را فشرده نموده به صورت تخته‌ای برای زیرسازی به کار می‌برند. از شن به عنوان ماده درشت در ساختن بتن نیز استفاده می‌شود. اغلب پیاده‌روها یا سواره‌روها را نیز از شن می‌سازند. در این صورت جابجایی شن‌ها و صدای خرد شدن آنها از حرکت بر روی شن ایجاد می‌شود به تجزیه حسی آن مکان می‌افزاید.

ه) ماسه

ماسه از ذرات ریز سنگ یا مواد معدنی تشکیل شده است. ممکن است به‌طور طبیعی موجود باشد مانند سواحل دریاها، یا اینکه به‌طور مصنوعی از خرد کردن سنگ‌ها به وجود آید. ماسه ساحلی به ماسه‌ای گفته می‌شود که برای کار آماده و شسته شده برای عملیات سایت کاربرد دارد.

از ماسه به عنوان ماده ریز در ساختن بتن، ملات و اندود استفاده می‌شود. ماسه به منظور تراز کردن سطوحی که کف‌پوش‌های سخت و انعطاف‌ناپذیر بر آنها قرار خواهد گرفت مورد استفاده قرار گرفته، از برخی ویژگی‌های انبساط مصالح زیرسازی ساختمان‌ها می‌کاهد. به عنوان زیرسازی کف‌پوش‌ها انعطاف‌پذیر و مدولار مانند قطعات آجری، آسفالتی و سیمانی به کار می‌رود. در این حالت و هنگامی که زیر آن با کف‌پوش سخت و انعطاف‌ناپذیر پوشیده نشده است، سطح می‌تواند به راحتی با انقباض و انبساط خاک نوسان کند. در این صورت احساس

«ماده‌ای سخت که به صورت نرم در آمده» را القا می‌کند. ماسه درشت نیز ماده مناسبی برای کف‌پوش است (رامسی و اسلیپر^{۷۰}، ۱۹۸۸: ۱۸-۱۲).

۳-۲-۳ مصالح غیرزنده‌ای که به شکل بسیار تغییر یافته به کار می‌روند مصالح غیرزنده‌ای که به صورت طبیعی خود به کار نمی‌روند شامل طیف وسیعی از فلزات از جمله :

- آلومینیوم؛
- برنز؛
- مس؛
- آهن؛
- فولاد؛
- فولاد ضد زنگ.

۱. آلومینیوم

آلومینیوم فلزی سبک، نرم و غیرمغناطیسی است که خاصیت منعکس‌کنندگی خوبی داشته، در برابر ترکیب با اکسیژن مقاوم بوده، گرما و الکتریسیته را به سرعت هدایت می‌کند. در طراحی سایت به چهار منظور به کار می‌رود: به عنوان یک آلیاژ، پوشش محافظ، توری و سیم‌کشی.

آلومینیوم به صورت آلیاژ، در ترکیب با مواد دیگر به کار می‌رود تا به صورت اشکالی خطی برای نرده‌ها و یراق‌آلات و ورق پرس شود. به عنوان اتصال و تکیه‌گاه به صورت ریخته شده هم کاربرد دارد. در صورتی که به صورت ورق به کار رود، معمولاً برای استحکام بیشتر به صورت موجدار یا شیاردار درآمده به شکل ورقه‌های بسیار نازک و سبک در ساختمان به کار می‌رود. از این ورقه‌ها برای شیروانی یا پوشش دیوار استفاده می‌شود. گاهی نیز به جای شیار دادن و موجدار کردن، آنها را سوراخ‌دار کرده یا به شکل‌های تزئینی در می‌آورند.

توری آلومینیومی معمولاً به عنوان محافظ و مانع و حصار به کار می‌رود. این توری‌ها به شکل و اندازه‌های مختلفی یافت می‌شوند. آلومینیوم در کارهای الکتریکی نیز کاربرد زیادی دارد.

۲. برنز

برنز، آلیاژی از مس و قلع است. معمولاً برای کارهای سایت، از برنز به صورت ورق لوله شده استفاده می‌شود و یا آن را به شکل‌های خطی یا اشکال نامنظم تری پرس می‌کنند. دو مورد استفاده مهم در ساختمان به صورت مجسمه و آلات فلزی است.

برای ساختن مجسمه، برنز را به وسیله ذوب یا ریخته‌گری به اشکال دلخواه درمی‌آورند. به این صورت می‌توان ساخت مجسمه را با جزئیات دقیق تسهیل کرد. با تغییر میزان قلع در آلیاژ می‌توان رنگ‌های متنوعی را به وجود آورد. رنگ برنز با گذشت زمان ثابت می‌ماند اما زنگار ناچیز سبز رنگی که روی آن را می‌پوشاند آن را خوش رنگ‌تر هم می‌کند. به دلیل دوام و مقاومت برنز نسبت به زنگ‌زدگی، از آن برای ساخت ابزار و پیراق آلاتی مانند لوله‌ها، ورقه‌ها و پیچ و مهره استفاده می‌شود.

۳. مس

مس فلزی هادی و چکش‌خوار است که رنگی متمایل به قرمز دارد و هادی بسیار خوبی برای جریان الکتریسیته و حرارت به شمار می‌رود. سطح خارجی آن با اکسیژن ترکیب شده و زنگار کاملاً مشخصی را به وجود می‌آورد که در برابر خوردگی (بجز در مجاورت اسیدها) مقاوم است. شستشوی ملایم با اسید کیفیت بصری به خصوص زنگار آن را مشخص می‌کند. قرار گرفتن مس به مدت طولانی در معرض اسیدهای موجود در هوا ممکن است موجب خوردگی سریع آن شود. در امور توسعه سایت از مس به سه صورت مهم استفاده می‌شود: سیم، لوله و ورق.

سیم‌های مسی در کارهای برقی، کاربرد وسیعی دارند. لوله‌های مسی برای لوله‌کشی آب به کار می‌روند. ورق مسی اگرچه گران است، اما بادوام و زیبا بوده برای پوشش شیروانی به نگهداری کمی احتیاج دارد. ورق‌های مسی را با خم کردن به شکل‌های مختلف درآورده، از آن درپوش، درزگیر، قطعات تزئینی و غیره می‌سازند.

۴. آهن

آهن فلزی است که از لحاظ مقاومت فشاری قوی اما از نظر مقاومت کششی ضعیف می‌باشد. به راحتی مغناطیسی می‌شود و در برابر اغلب اسیدها مقاوم هستند. در ساختمان سایت از آن به صورت ریخته شده، آهنگری شده و نیز به صورت آلیاژ در ساختمان فولاد استفاده می‌شود.

آهن ریخته‌گری محصول کوره بلند ذوب آهن است. از این آن هم به صورت وسایل تزئینی و هم به صورت لوله برای لوله‌کشی استفاده می‌شود. آهن کار شده کمتر فشرده است. ابتدا آهن لخته را به شکل آهن ساخته درمی‌آورند و سپس با چکش کاری یا نورد آن را به شکل شمش‌های آهن درآورده سپس شمش‌ها را با نورد به ورق‌های آهنی تبدیل می‌کنند. آهن کار شده برای ساختن لوله‌ها و نرده‌ها کاربرد دارد.

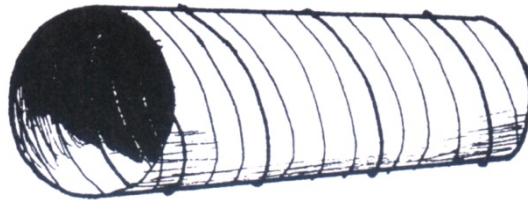
۵. فولاد

فولاد آلیاژی از آهن و کربن است. می‌توان آن چکش کاری یا نورد کرد، در قالب ریخت تا ذوب کرد. آن را می‌توان جوش داد یا پرچ کرد، اما نمی‌توان آن را با فشار از قالب رد کرد. چنانچه گالوانیزه نشود یا با ماده ضدزنگ پوشانده نشود با اکسیژن ترکیب می‌شود.

فولاد معمولاً به صورت مسلح‌کننده بتن، ورق‌های فولادی، شبکه و توری، تسمه یا ورق فولادی، میله و لوله فولادی و پروفیل‌های فولادی به کار می‌رود. فولاد معمولاً به صورت ورق‌های گالوانیزه یافت می‌شود اما ممکن است با پوشش زنگ زننده کورتان^{۷۱} نیز یافت شود.

انواع فولاد

- **فولاد مسلح کننده:** این فولاد در بتن قرار می‌گیرد تا مقاومت کششی آن را افزایش دهد. دو شکل متداول آن عبارتند از الف) میله‌های خم شده؛ ب) شبکه سیمی جوش داده شده.
 - **فولاد گالوانیزه:** فولاد گالوانیزه به شکل سیم، میله یا ورق است که با پوششی از روی در برابر خوردگی محافظت می‌شود. لوله‌های فولاد گالوانیزه که برای لوله‌کشی در زیر زمین به کار می‌روند از ورقه‌های موجدار فولاد گالوانیزه ساخته شده‌اند که پیچیده شده به شکل لوله در آمده‌اند (شکل ۳-۷).
- از فولاد گالوانیزه به منظور پوشش بام و دیوار نیز استفاده می‌شود.



شکل ۳-۷ لوله فولاد شیاردار برای لوله‌کشی در زیرزمین

- **فولاد کورتان:** فولاد کورتان فولادی است که طوری ساخته شده که ترکیب آن را با اکسیژن تسهیل کرده به رنگ زنگ زده درمی‌آید. این زنگار خود پوشش محافظی است و خراش‌ها و صدمات وارده به آن دوباره زنگ زده می‌شوند. اگرچه در فرآیند زنگ‌زدگی، آبی که از روی این سطوح عبور کرده به سطوح مجاور می‌ریزد، زنگ زنگار را بر سطوح مجاور می‌پوشاند. بسیاری از طرح‌های زیبایی که از فولاد کورتان استفاده کرده‌اند به دلیل رگه‌های زنگ که بر سطوح مجاور ریخته شده از نظر بصری خسارت دیده‌اند. با پیش‌بینی مناسب نحوه عبور آب و انتخاب جنسیت‌های مناسب برای سطوح مجاور می‌توان از ایجاد مناظر ناخواسته اجتناب کرد.
- **تور فولادی:** تور فولادی شامل حصارهای زنجیرباف و حصارهای تزیینی یا عملکردی و قاب در و پنجره را ساخت.

- **میله‌ها و لوله‌های فولادی:** میله‌ها و لوله‌های فولادی به شکل‌های مربع، مستطیل و مدور با اندازه‌ها و ضخامت‌های مختلف یافت می‌شوند. از آنها به عنوان ستون تیر، داربست، نرده، لوله‌کشی و غیره استفاده می‌شود.
- **فولاد ساختمانی:** فولاد ساختمانی شامل تیرهای مقاطع «I» تیرهای بال پهن، ستون‌های «H»، پروفیل‌های «Z»، ناودانی، صفحه و غیره است. از این اشکال و اندازه‌های استاندارد می‌توان قاب‌های سازه‌ای، خرپاها، قاب‌های سه بعدی و سایر سیستم‌های ساختمانی را ساخت. عناصر فولادی سازه را معمولاً با نوع مقطع و وزن آن در هر فوت طول تعیین می‌کنند و نبشی‌ها و ورق‌ها را بر حسب طول، عرض و ضخامت مشخص می‌کنند.
- **فولاد ضدزنگ:** فولاد ضدزنگ آلیاژی مرکب از فولاد و کروم است که می‌توان آن را کشید، نورد کرد، در قالب ریخت، آهنگری کرد، خم کرد، جوش داد، پرچ داد یا پرچ کرد. از آن برای نرده، یراق آلات شبکه، توری و گاهی اوقات نیز پوشش استفاده می‌شود (بوث^{۷۲}، ۱۹۸۳: ۲۸-۲۱).

۳-۲-۴ مصالح مصنوعی

- مصالح مصنوعی مصالحی هستند که به دست بشر ساخته شده‌اند. متداولترین مصالح ساختمانی مصنوعی در کار سایت عبارتند از
- شیشه
 - پلاستیک

الف) شیشه

شیشه گدازه شفاف سیلیس و ماده مذاب قلیایی و یک تثبیت‌کننده است که به صورت توده غیرکریستالی و سخت در می‌آید. ماده‌ای با قابلیت‌های بسیار متنوع است که (وقتی مذاب است) می‌تواند به طرق مختلفی فرم بگیرد. می‌توان با دمیدن آن فرم‌های حباب ماندی ساخت، مسلح کرد، به صورت اشکال منحنی درآورد و اگر آن را به آرامی خنک کنند می‌توان شکنندگیش را کاهش

داد. آن را با میله‌ای فلزی از ظرف شیشه مذاب خارج کرده با غلتک به صورت صفحه‌ای، مسطح می‌کنند همین طور می‌توان آن را به شکل ورقه مسطحی درآورد. بعد از فرم دادن، با استفاده از حرارت آن را محکم‌تر و مقاوم‌تر می‌سازند. شیشه‌ای که در خارج از بنا به کار می‌رود باید نشکن باشد.

شیشه در کارهای سایت موارد استفاده متعددی دارد: مجسمه، میله و لوله، شیشه موجدار، شیشه تراش‌دار و رنگی، شیشه خام، شیشه نشکن و بلوک‌های شیشه‌ای. شیشه ممکن است بی‌رنگ باشد یا به رنگ‌های مختلفی ساخته شود.

انواع کاربردهای شیشه

۱. **مجسمه‌های شیشه‌ای:** شیشه را می‌توان (هنگامی که داغ است) در قالب ریخته به شکل‌های مختلف درآورد یا (در هنگام سرد شدن) تراش داد و به صورت قطعات زاویه‌دار درآورد. استفاده از آنها در کارهای سایت باید محدود به جاهای بسیار کنترل شده باشد زیرا مجسمه‌ها از جانب افراد خرابکار در معرض خطر قرار دارند.

۲. **میله‌ها و لوله‌های شیشه‌ای:** میله‌ها و لوله‌های شیشه‌ای را می‌توان به صورت مجسمه درآورد یا در ترکیب با سایر مصالح از جمله چوب و فلز از آنها به شکل نرده استفاده نمود. می‌توان چراغ‌های خارج بنا را با آنها پوشاند یا نئون و سایر گازهای گرم را در آنها وارد کرد تا تورهای رنگین را ساطع کنند. شیشه موجدار نیز برای تزئین کاربرد دارد.

۳. **شیشه‌های رنگی و شیشه‌های تراش‌دار:** این شیشه‌ها جنبه تزئینی دارند. شیشه رنگی ممکن است دارای مواد رنگی باشد یا بعد از رنگ شدن در آتش پخته شده باشد. سطح این شیشه‌ها نمایان بوده، قطعات در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند تا طرحی را ایجاد کنند. سپس در جایگاه خود به وسیله سرب لحیم می‌شوند. شیشه‌های تراش‌دار، قطعات شیشه رنگینی هستند که بعد از ساخته شدن، آنها را می‌شکنند (یا تراش می‌دهند). آنها را به صورت طرح مورد نظر در کنار یکدیگر قرار داده، سپس در قالب سیمانی یا اپوکسی قرار

می دهند. این شیشه‌ها ممکن است چند اینچ ضخامت داشته باشند. قاب‌های شیشه‌های رنگین یا تراش‌دار به صورت تزیینی در دیوار و سقف به کار می‌روند. شیشه رنگی گاهی در کف نیز به کار می‌رود اما اگر خیس شود بسیار لیز و خطرناک خواهد بود.

۴. **بلوک‌های شیشه‌ای:** بلوک‌های شیشه‌ای قطعات ساختمانی توخالی هستند که به اندازه‌های مدولار مختلفی یافت می‌شوند. این شیشه‌ها سطوحی صیقلی دارند یا سطوحشان بافت‌های متفاوتی دارد. این بلوک‌ها را معمولاً با بندهایی از ملات به هم متصل می‌کنند.

ب) پلاستیک‌ها

پلاستیک‌ها دسته‌ای از مواد مصنوعی هستند که می‌توان آنها را در قالب ریخت، کشید یا ورقه کرد و به شکل مجسمه، ورق، لوله، میله و پوسته‌های نازک درآورد. بسته به ترکیبات شیمیایی تشکیل‌دهنده‌شان، پلاستیک‌ها خواص ساختمانی، دوام و تجلیات بصری مختلفی دارند. آنها را می‌توان با بافت و رنگ‌های متفاوتی ساخت.

پلاستیک‌ها موارد استفاده متنوعی در کارهای سایت دارند. در بیرون از بنا برای ساختن مبلمان، نیمکت، جای زباله و غیره به کار می‌روند. آنها را برای ساختن پوشش سقف و دیوار به قالب‌های متفاوت در می‌آورند و اغلب شیاردار و رنگی می‌کنند.

پلاستیک‌هایی که محکم بوده در برابر ضربه مقاوم‌اند ساخته شده‌اند که برای حفاظت از چراغ‌های فضای باز به کار روند. از میله‌های مخصوص پلاستیکی فیبر نوری برای انتقال نور از منابع پنهان شده به سایت پروژه و سایر نورافکنی‌های منحصر به فرد استفاده می‌شود. بالاخره، لوله‌های پلاستیک مقاوم در برابر خوردگی از نوع سوراخ‌دار و بدون سوراخ، به سرعت جای لوله‌های

مشابه سفالی را گرفته، برای انتقال آب و فاضلاب و سیستم‌های زهکشی زیرزمینی به کار می‌روند (هانکس^{۷۳}، ۱۹۸۲: ۳۲-۲۷).

۵.۲.۳ مصالح ترکیبی

مصالح ترکیبی، از ترکیب دو یا چند ماده به وجود می‌آیند به طوری که خواصی متفاوت از خواص مواد تشکیل‌دهنده آن را دارند. بتن و تخته‌های چند لایه نمونه‌هایی از این مصالح به شمار می‌روند.

۱. **بتن:** بتن ماده مرکبی است که از آب، سیمان، مواد ریزدانه و مواد درشت‌دانه تشکیل شده است. سیمان خود ترکیبی از سیلیس، آلومینا، آهک و سایر مواد است و مواد ریزدانه و درشت‌دانه را به یکدیگر می‌چسباند. بتن، ماده سنگینی است که قدرت فشاری بالایی دارد اما در برابر کشش ضعیف است. فولاد مسلح‌کننده را در محل‌های مخصوصی در بتن قرار می‌دهند تا در برابر کشش نیز مقاومت کند. بتنی که در آن فولاد جا داده شده ماده‌ای ترکیبی است که به بتن مسلح معروف است.

بتن به حالت مایع نیز ساخته می‌شود. در این حالت سیمان عکس‌العمل شیمیایی چسباندن مواد به یکدیگر را انجام می‌دهد. در این فرآیند باید بتن را به شکل مورد نظر قالب‌بندی کرد. مواد تشکیل‌دهنده آن نیز باید در همین حالت در محل مخصوص خود قرار بگیرند تا مقاومت لازم را به دست آورد. می‌توان قطعات بتن مسلح را به‌طور پیش ساخته در کارگاه ساخت و سپس در محل سوار کرد و یا در محل پس از آرماتوربندی و قالب‌بندی بتن‌ریزی کرد. برای افزایش مقاومت، فولاد را می‌توان قبل از سخت شدن بتن و یا پس از آن کشید.

قطعات بتن پیش ساخته را در کارخانه بتن می‌سازند و سپس همراه با فولادی که در آن قرار می‌گیرد برای ساختن به سایت حمل می‌کنند. درست کردن بتن به صورت پیش ساخته بسیاری از عملیات قالب‌بندی را که باید در سایت صورت گیرد حذف می‌کند. این تکنیک برای ساختن تیر و پایه پل‌ها و موارد دیگر که تکراری بوده ساختن آنها در سایت مشکل است کاربرد وسیعی دارد.

در بسیاری از موارد، مانند کف‌سازی، زمین به عنوان نگهدارنده بتن عمل کرده قالب‌بندی تنها در لبه‌ها صورت می‌گیرد. در این مواقع بتن‌ریزی در سایت از نظر اقتصادی تنها راه حل به شمار می‌رود. حتی وقتی که ریختن بتن در ارتفاع صورت می‌گیرد نیز، بتن‌ریزی در سایت به صرفه‌تر است زیرا هزینه قالب‌بندی معمولاً به هزینه حمل قطعات پیش‌ساخته نمی‌رسد.

ساختن دیوارها و تیرها به وسیله بتن ریخته شده در سایت کار نسبتاً پیچیده‌ای است. بتن را معمولاً در مقاطع مستطیلی می‌ریزند. سطوح قالب معمولاً از تخته انتخاب می‌شوند مگر آن که بخواهیم بعداً سطح بتن نمایان باشد. بتنی که قرار است بعداً در معرض دید باشد به بتن معماری معروف است و برای قالب‌بندی آن از سطوح صاف و صیقلی (مانند فولاد یا پلاستیک) استفاده می‌شود.

از شبکه‌ای از گیره‌های فولادی برای نگه داشتن بدنه‌های قالب در فواصل ثابت استفاده می‌شود. گیره‌ها دارای قسمت‌های قوس‌داری هستند که تقریباً ۱ اینچ از سطح قالب فاصله دارند. بعد از اینکه بتن سفت شد آن را بریده قالب را از بتن جدا می‌کنند. مراحل کار به این ترتیب است که قالب‌ها را ساخته می‌لگردها را در آن قرار داده به هم می‌بندند و ثابت نگه می‌دارند. سپس بتن را در قالب ریخته، ویریه می‌کنند تا به‌طور یکنواخت در قالب پخش شود، سپس اجازه می‌دهند بتن خود را گرفته سفت شود. بعد قالب را باز کرده آن را برمی‌دارند.

چنانچه بتن مورد نظر، بتن معماری باشد (بعداً بخواهیم در معرض دید باشد) باید به محل‌های اتصال قالب توجه مخصوصی کرد (مثلاً از واشر یا نوار برای درزبندی استفاده کرد) تا آب به بیرون تراوش نکند. زیرا خروج آب، رنگ و سختی بتن را تغییر می‌دهد.

ویریه کردن بتن باید به دقت و با ویراتوری که بتواند مواد سنگین را ویریه کند صورت بگیرد. به‌طوری که مواد موجود در بتن به‌طور یکنواخت در آن پراکنده شوند. بالاخره پس از باز کردن قالب، سوراخ‌هایی که در بتن باقی مانده باید طوری پر شود که کاملاً با قسمت‌های مجاور هماهنگ باشد (که کار بسیار مشکلی است). گاهی اوقات به جای پر کردن سوراخ‌ها، سوراخ‌های نسبتاً بزرگی

پیش‌بینی می‌کنند که طرح جالبی را تشکیل دهند و سپس سوراخ‌ها را با صفحات سربی می‌پوشانند. الگوی شبکه‌ای قطعات سربی کاملاً قابل رویت بوده و امروزه در ساختن بتن معماری بسیار متداول است. بتن معماری را می‌توان به صورت‌ها و بافت‌های مختلف نماسازی کرد. اگر نمای بتنی صاف و صیقلی بخواهیم، باید وقتی هنوز بتن کاملاً خود را نگرفته سوراخ‌ها را ترمیم کرد و سپس با سنگ سنباده ناصافی‌ها را سایید. اگر بخواهیم ریزدانه‌ها و درشت‌دانه‌ها بتن نمایان باشند، سطح را باید سنبلاست کرد. هرچه بتن در هنگام سنبلاست کردن خیس‌تر بوده ماسه‌ای که با آن سنبلاست می‌کنند درشت‌تر و تیزتر باشد، ریزدانه‌ها و درشت‌دانه‌های بتن نمایان‌تر خواهند بود. در موارد نادر دانه‌های خیلی درشت را قبل از بتن‌ریزی با دست در قالب قرار می‌دهند، یا بعد از برداشتن قالب، آنها را در بتن نیمه گرفته فرو می‌کنند.

یکی از درشت‌ترین بافت‌های نماسازی بتن با قالب‌بندی آن در قالب‌های شیاردار یا موجدار فولادی انجام می‌شود و بعد سطح بتن را چکش‌کاری می‌کنند (شکستگی‌های ریز در آن به وجود می‌آورند). اگرچه این نماسازی زیبا و جسورانه است اما مستلزم صرف مخارج زیادی است زیرا چکش‌کاری وقت و زحمت زیادی لازم دارد.

۲. تخته چندلایی: تخته چندلایی از صفحات جداگانه چوب تشکیل می‌شود که با چسب به هم چسبانده شده‌اند. الیاف چوب در هر صفحه در جهت عمود بر صفحات مجاور آن قرار دارد که موجب افزایش استحکام آن می‌شود. تخته‌های چندلا از نظر چسبی که در آنها به کار رفته به انواع داخلی، خارجی یا آبی (که چسب آن در آب حل نمی‌شود) طبقه‌بندی می‌شوند. روکش آنها نیز درجه‌بندی می‌شود. تخته‌های چندلا با روکش‌هایی از گونه‌های متنوع چوب و درجه‌بندی‌های متفاوت در دسترس هستند (لندفایر و کلات^{۷۴}، ۱۹۷۹: ۷۱-۶۳).

۳-۳ مفاهیم ساختمانی طراحی منظر

شکل ساخته شده بیان‌کننده مصالحی است که قبلاً ذکر شدند (و نیز مصالح دیگر) و سیستم‌هایی که این مصالح با آنها ساخته می‌شوند. موارد مهمی که با این سیستم‌های ساختمانی ارتباط پیدا می‌کند عبارتند از:

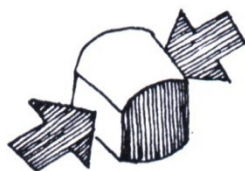
- نیروهای خارجی؛
- مکانیک و استاتیک؛
- تنش‌های درونی؛
- خاصیت کشسانی؛
- خصوصیات رفتاری شکل‌های خاص.

۱. **نیروهای خارجی:** نیروهای خارجی بر مصالح سایت عمل می‌نمایند. این نیروها شامل نیروهای ثابت «بار مرده» هستند که توسط خود ساختمان وارد می‌شود و نیروهای متغیر «بار زنده» که توسط باد، آب، مبلمان، مردم، خودروها و غیره به بنا وارد می‌شود.

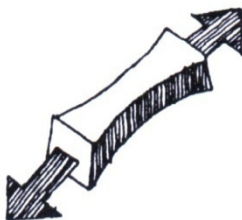
۲. **مکانیک و استاتیک:** علم مکانیک، مطالعه تأثیر نیروی وارد شده بر یک توده است. استاتیک آن دسته از قوانین مکانیک را در برمی‌گیرد که توده را بی‌حرکت نگاه می‌دارد. به‌طور بسیار ساده می‌توان گفت استاتیک مجموعه نیروهای خارجی و توانایی مواد برای مقاومت در برابر این نیروها را به طوری که منجر به حرکت توده نشود، در برمی‌گیرد.

۳. **تنش‌های درونی:** هزاران نیروی خارجی که بر مصالح ساختمانی وارد می‌شود، سه نوع نیرو به آن وارد می‌کنند: نیروی فشاری، نیروی کششی و نیروی پیچشی (شکل‌های ۳-۸). نیروهای فشاری سعی در فشردن و کوتاه کردن جسم دارند، نیروهای کششی سعی در کشیدن و دراز کردن آن دارند، و نیروهای پیچشی می‌خواهند آن را بپیچانند. وقتی این نیروها به جسمی وارد شود، سه نوع تنش در جسم واقع می‌شود: تنش فشاری، تنش کششی و تنش برشی. تنش‌های فشاری، و اکنشی در برابر نیروهای فشاری هستند. تنش‌های کششی در برابر نیروهای کششی مقاومت می‌کنند و تنش‌های برشی نتیجه

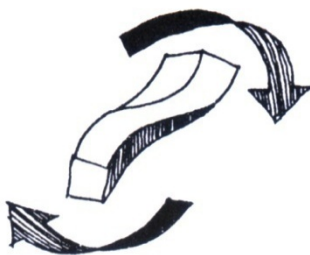
نیروهایی هستند که در یک امتداد نبوده و در جهات مختلف بر جسم اثر می‌کنند (شکل ۳-۹).



نیروهای فشاری

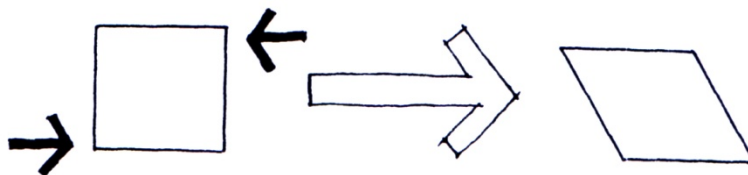


نیروهای کششی



نیروهای پیچشی

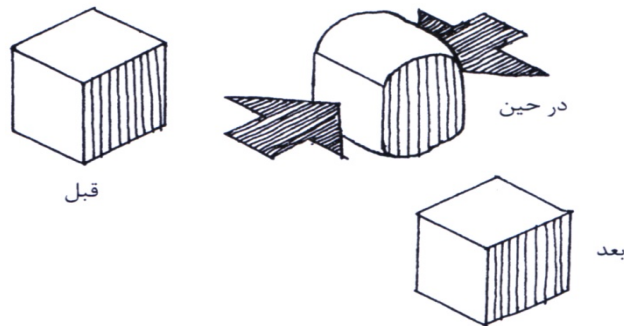
شکل ۳-۸ نیروهایی که به مصالح ساختمانی وارد می‌شود



شکل ۳-۹ تنش‌های برشی

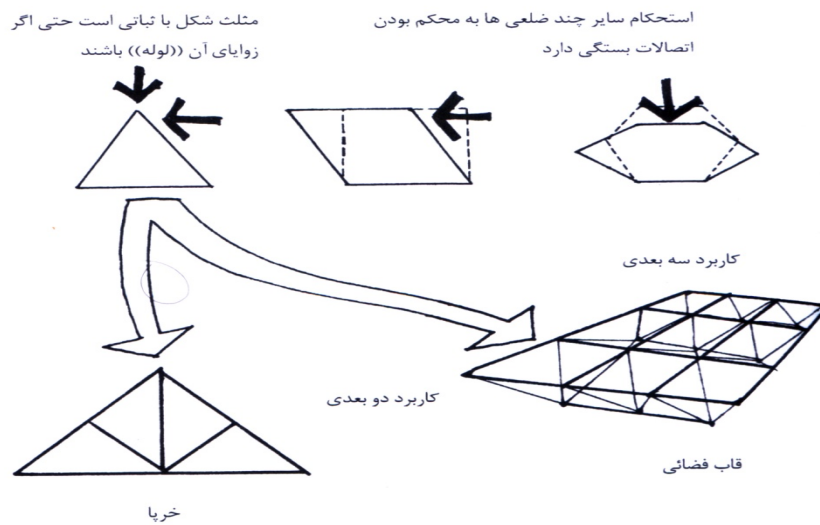
۴. **خاصیت کشسانی:** خاصیت کشسانی به خاصیتی از ماده اطلاق

می‌شود که باعث می‌شود برای تغییر شکل آن نیاز به یک نیروی خارجی مستمر باشد. نیز خاصیتی از آن جسم است که موجب می‌شود پس از اینکه نیرو از جسم برداشته شد، دوباره به شکل اولیه خود برگردد (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۱۰ خاصیت کشسانی

۵. **خصوصیات رفتاری شکل‌های متفاوت:** در طراحی سازه، مثلث شکل منحصر به فرد و سودمندی است. این شکل محکم‌ترین و ثابت‌ترین شکل است حتی وقتی که زوایای (اتصالات) آن محکم نباشد. استحکام سایر شکل‌های چند ضلعی بستگی به استحکام زوایایشان دارد (شکل ۳-۱۱). کره نیز شکلی منحصر به فرد و سودمند است. زیرا با حداقل سطح، حداکثر فضا را محدود می‌کند (سالوادوری^{۷۵}، ۱۹۸۰: ۵۳-۵۰).



شکل ۳-۱۱ استحکام شکل‌های مثالی

۳-۴ انواع سیستم‌های سازه در طراحی منظر

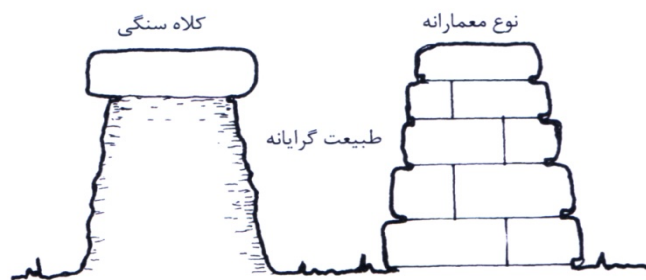
مواد باید طوری سازماندهی شده و شکل داده شوند که شکل‌های خاصی را ایجاد کرده، ضمناً ایستا و پایدار باشند و دچار ضعف و شکستگی مواد نگردند. روش سازماندهی این مواد، یعنی سیستم سازه، نیروهای خارجی مانند باد، نیروی جاذبه و غیره را به تنش‌های فشاری، کششی و برشی درونی مصالح تبدیل می‌کند. رفتار به خصوص آن ماده همراه ویژگی سیستم سازه مشخص می‌کنند که سیستم ایستا بوده و یا دچار شکست می‌شود.

سیستم‌های سازه متعددی برای ساخت مواد وجود دارد. این سیستم شامل سیستم حجیم، قاب‌بندی، شبکه سازه، صفحات سازه، صفحات تا شده، قوس، طاق، چهارطاقی، گنبد، پوسته‌های نازک، خرپا، قاب‌های فضایی، گنبد ژنودزیک، سازه کشی، سازه کابلی، سازه کش‌بستی و سیستم‌های بادی است.

۳-۴-۱ سازه‌های توده‌ای

سازه‌های توده‌ای سازه‌هایی هستند که با تنش فشاری درونی خود در برابر نیروهای خارجی مقاومت می‌کنند. بهترین نماد این سازه توده مخروطی است که بازتاب واقعی بار مرده خود توده است. مثالی برای سازه توده‌ای که تنها

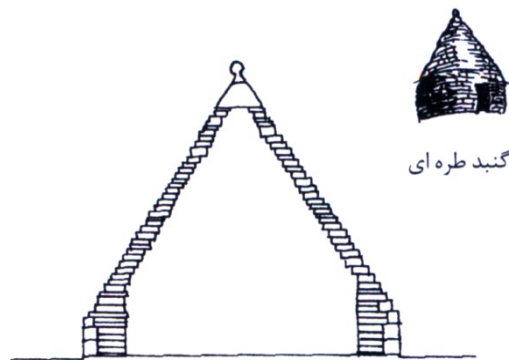
وزن خود را تحمل می‌کند تلی از ماسه است. شکل معماری آن هرم است. اگر توده علاوه بر وزن خود نیروی خارجی را هم تحمل کند، بهترین نماد آن توده‌ای با انتهای مسطح است. ورودی به چنین سازه‌هایی با پایه و نعل درگاه یا با زدن قوس شکل می‌گیرد (شکل ۳-۱۲).



شکل ۳-۱۲ سازه‌های توده‌ای با انتهای مسطح

الف) سازه طره‌ای

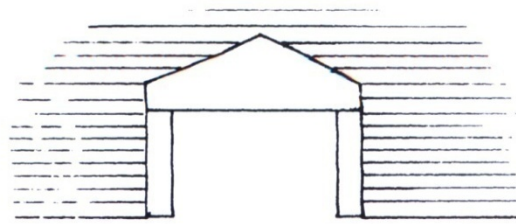
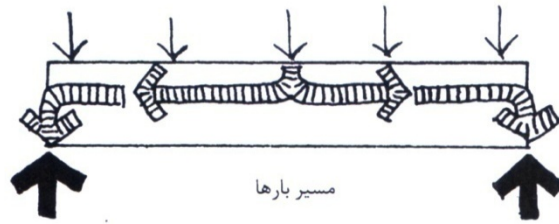
اگر لایه‌های بالایی به تدریج بیشتر از لایه پایین به طرف داخل بیاید به طوری که مدخل را ببندد. به آن طره‌ای می‌گویند. در این حالت همه نیروها به تنش فشاری تبدیل شده در یک صفحه دو بعدی به دیوارهای دو طرف دهانه منتقل می‌شوند گنبدها نیز ممکن است به این روش ساخته شوند (شکل ۳-۱۳).



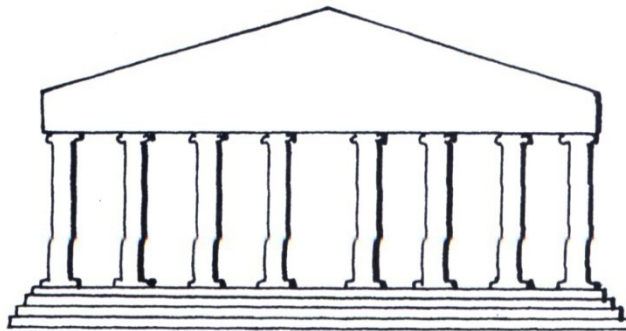
شکل ۳-۱۳ سازه طره ای

ب) پایه و نعل درگاه

این سیستم سازه ای شامل پایه های عمودی است که تیر افقی یا نعل درگاه بر روی آنها قرار دارد (شکل ۳-۱۴). نعل درگاه به صورت تیر عمل کرده با ترکیبی از تنش های فشاری، کششی و برشی در برابر بارهای عمودی مقاومت می کند.



مدخل نعل و درگاه در دیوار سنگی



معبد یونانی

شکل ۳-۱۴ ساختمان پایه و نعل درگاه

ج) قاب بندی

چنانچه سیستم پایه و نعل درگاه در بعد سوم نیز ادامه پیدا کند، به قاب بندی تبدیل می شود. این سازه ها به دو دسته اصلی تقسیم می شوند: ساختمان با قاب سبک و قاب بندی تیر و تخته ای.

د) ساختمان با قاب سبک

اکثر سازه‌های مسکونی که امروزه ساخته می‌شوند سازه‌های قاب چوبی هستند. این سازه‌ها معمولاً روی دال بتنی قرار می‌گیرند و پوشش نمای آنها از آجر، سنگ یا چوب است اما سیستم سازه آنها قاب چوبی سبک می‌باشد. اگرچه قاب‌های سبک به چند دسته تقسیم می‌شوند اما همه چند ویژگی مشترک دارند. در این سیستم‌ها دیوارها بار کف‌ها، سقف‌ها و بام‌ها را تحمل می‌کنند. سوراخ‌هایی که در دیوارها ایجاد می‌شود با پایه و نعل درگاه ساخته می‌شود. چنانچه فاصله دیوارها بیش از فاصله منطقی تیرچه‌ها باشد، تیرچه‌ها روی تیرهایی قرار می‌گیرند که بار خود را به ستون‌ها منتقل می‌سازند.

اغلب سازه‌های محیط و منظر با استفاده از یک شیوه ساختمانی قاب سبک ساخته می‌شوند که به آن قاب‌بندی سکویی می‌گویند. از آنجا که اغلب سازه‌های محیط و منظر فاقد دیوارهای سازه‌ای هستند، سیستم‌های قاب‌بندی سکویی که برای استفاده در سایت ساخته می‌شوند اغلب دارای چهار عنصر سازه‌ای اصلی هستند: پوشش کف، تیرچه‌ها، تیرها و ستون‌ها. بار پوشش کف به تیرچه‌ها منتقل شده، تیرچه‌ها این بار را به تیرها وارد می‌کنند. نیروی وارد بر تیرها معمولاً به ستون‌ها وارد می‌شود. گاهی اوقات نیز تیرها بر عناصر افقی بزرگتری به نام تیر حمال قرار می‌گیرند. در این صورت تیرهای حمال بار خود را به ستون‌ها وارد می‌کنند.

ه) قاب‌های تیر و تخته

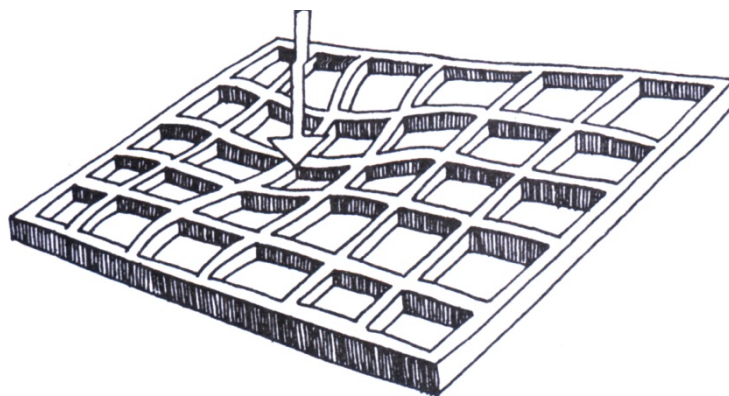
قاب تیر و تخته ساده‌تر از قاب‌بندی سکویی است. زیرا در سیستم تیر و تخته تیرچه‌ها حذف می‌شوند. پوشش‌های کف ضخیم‌تر هستند (اگر دهانه بیش از ۴ فوت باشد ضخامت پوشش کف باید حداقل ۳ اینچ باشد). معمولاً تخته‌های کف مستقیماً از یک تیر تا تیر بعدی ادامه پیدا کرده بار را مستقیماً بر آنها وارد می‌کنند. این سیستم معمولاً از سیستم قاب‌بندی سکویی گرانتر تمام می‌شود زیرا به چوب‌هایی با جنس بهتر و ضخیم‌تر برای پوشش کف نیاز دارد. معمولاً در این سیستم کف سبک‌تر به نظر رسیده، خط‌های تمیزتری را نسبت به قاب سکویی که معمولاً سنگین‌تر و حجیم‌تر است، داراست.

۳-۴-۲ سازه شبکه‌ای

ساده‌ترین سیستم برای ایجاد یک سطح مسطح افقی، سیستم تیر و تخته است که در بالا ذکر شد. اگر مصالح کف به شکل یک دال یک پارچه درآید، می‌توان با امتداد کف در دو جهت و وارد کردن نیروها به شبکه چهارگوش تیرها به کارآیی بیشتری دست یافت. هرچه سلول‌های این شبکه به مربع نزدیک‌تر شود کارآیی شبکه به حداکثر می‌رسد.

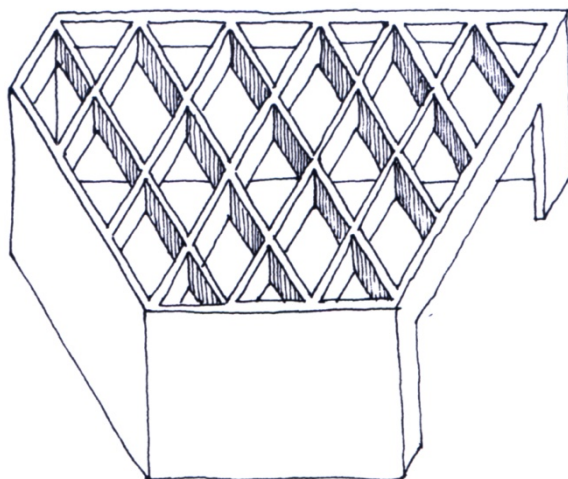
سازه شبکه‌ای (که باید اتصالات صلب داشته باشد) نماینده یک کار دسته جمعی است. چنانچه باری بر یکی از اعضای گروه تیرها اثر کند، تیر تغییر شکل داده، به این وسیله تیرهای اطراف آن نیز تغییر شکل می‌دهند (۳-۱۵). تیرهایی که با صفحه نیرو در یک امتداد قرار دارند با خمش در برابر آن مقاومت می‌کنند و تیرهایی که با آن در یک امتداد قرار ندارند با ترکیبی از خمش و پیچش در برابر نیرو مقاومت می‌کنند.

بنابراین صلب بودن اتصالات در یک سازه شبکه‌ای الزامی است. صلب بودن اتصالات در بتن مسلح یا فولادی که جوش داده شده یا با پیچ و مهره محکم شده به راحتی میسر خواهد بود اما در سازه‌های چوبی ساختن اتصالات صلب به راحتی ممکن نیست.



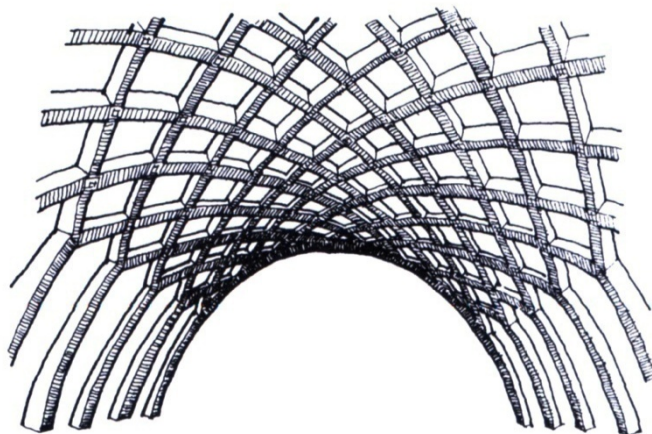
شکل ۳-۱۵ سازه شبکه‌ای چهارگوش

الف) شبکه مایل: در هنگامی که شکل کلی سازه به مربع نزدیک نباشد، با استفاده از شبکه مایل می‌توان به کارایی اقتصادی و سازه‌ای دست یافت (شکل ۳-۱۶).



شکل ۳-۱۶ شبکه مایل

ب) شبکه در سطوح منحنی: برای پوشاندن دهانه‌های بسیار بزرگ می‌توان شبکه مایل را قوس داد (شکل ۳-۱۷).

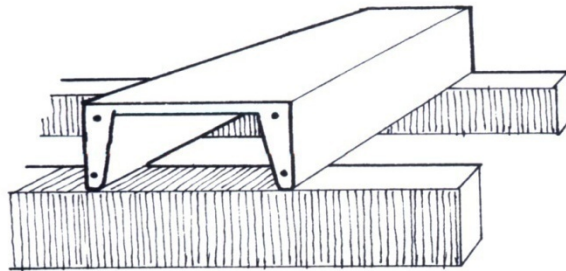


شکل ۳-۱۷ شبکه در سطوح منحنی

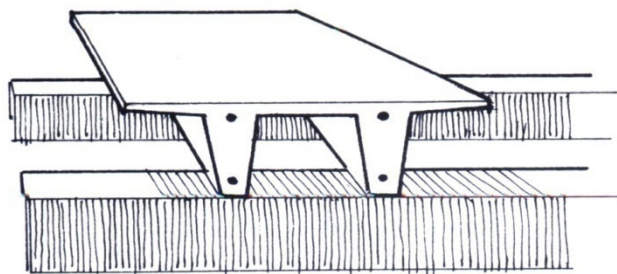
۳-۴-۳ دال‌های (تاوه‌های) سازه‌ای

وقتی یک دال بارگذاری شود، میل به تغییر شکل یا مقعر شدن پیدا می‌کند. برای این کار، دال نه تنها باید خم شده و بیچد، بلکه باید کشیده هم بشود. بنابراین دال با توجه به ضخامت آن می‌تواند بار نسبتاً زیادی را تحمل کند. مثلاً دالی به ضخامت ۱ فوت می‌تواند دهانه‌ای را بپوشاند که با سازه شبکه‌ای به ضخامت ۱/۵ فوت پوشانده می‌شود.

اما نسبت مقاومت به وزن دال‌های سازه‌ای در مقایسه با سازه‌های شبکه‌ای یا تیردار بسیار کمتر است. بنابراین وقتی دهانه‌ها از ۱۵ تا ۲۰ فوت بیشتر می‌شوند، معمولاً اقتصادی‌تر و باصرفه‌تر است که دال را با تیرها ترکیب کرده، ضخامت دال را کاهش دهیم. ناودانی‌های سیمانی و دال‌های (تاوه‌های) «T دابل»، مقاطع پیش ساخته دال یک طرفه هستند که تیر نیز با آنها ترکیب شده است. این دال‌ها یک صفحه افقی یا پوسته نازک سیمانی که بین تیرها قرار می‌گیرد را به وجود می‌آورد (شکل ۳-۱۸).



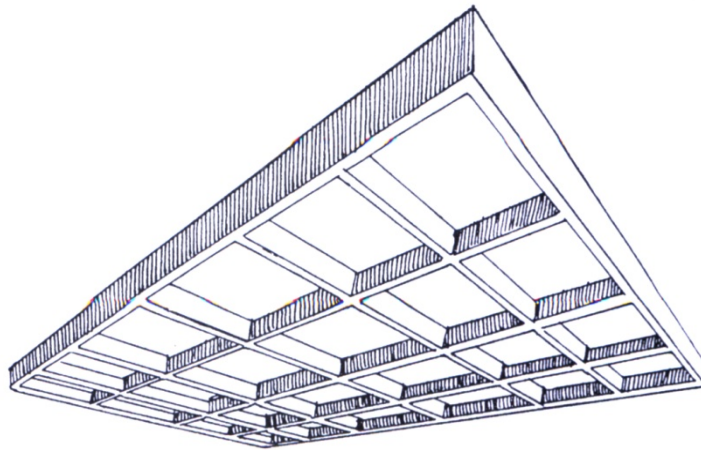
ناودانی بتنی



T دابل بتنی

شکل ۳-۱۸ دال‌های پیش ساخته یک طرفه با تیرهای مکمل

ناودانی‌های سیمانی و T‌های دوبل، دال‌های یک طرفه هستند. این دال‌ها دهانه‌ها را تنها در یک جهت می‌پوشانند. دال‌های دو طرفه که با تیر ترکیب شده‌اند معمولاً دال وافلی^{۷۶} نامیده می‌شوند (شکل ۳-۱۹). این سازه، سازه مفیدی است که محاسن دال و سازه شبکه‌ای را هر دو با هم داراست.

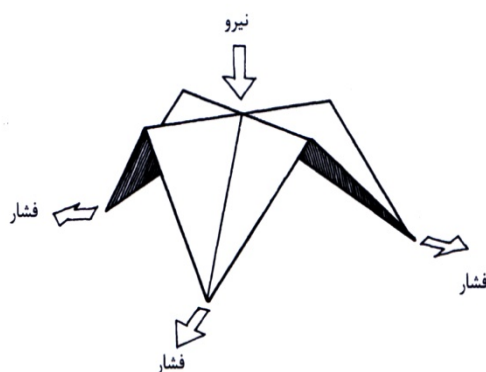


شکل ۳-۱۹ دال وافلی

۳-۴-۴ صفحه‌های تا شده

صفحه‌های تا شده معمولاً دال‌های نازکی از بتن مسلح هستند (شکل ۳-۲۰). قبل از قالب‌گیری به این صفحات شکل می‌دهند. استحکام این صفحه‌ها از شکل هندسی آنها و عمق مؤثر فرم تا شده ناشی می‌شود. به این ترتیب می‌توان با مصالح کمتر دهانه‌های بزرگتر را پوشاند. هنگامی که سازه‌های صفحه‌های تا شده تحت فشار قرار می‌گیرند، بخشی از نیرو به صورت فشار به سمت جانبی

در می‌آید که تمایل به صاف کردن تاها دارد. قدرت این فرم‌ها تا حدی به مقاومت در برابر این نیروها بستگی دارد.



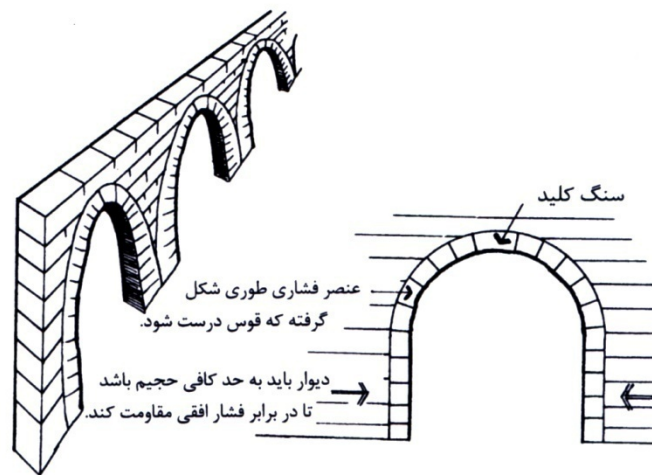
شکل ۳-۲۰ صفحه‌های تا شده

۳-۴-۵ قوس‌ها

قوس‌ها سازه‌های فشاری دو بعدی هستند. با فرم دادن دقیق به اجزاء فشاری قوس، مثلاً سنگ‌ها، به صورت دوزنقه و در کنار هم گذاشتن این قطعات می‌توان این شکل‌های منحنی را ایجاد کرد (شکل ۳-۲۱).

بار دیوار بالا به بالاترین قطعه، یا سنگ کلید، وارد می‌شود که به قوس فشار وارد کرده اصطکاک به وجود می‌آورد و مانع از سقوط آن می‌شود.

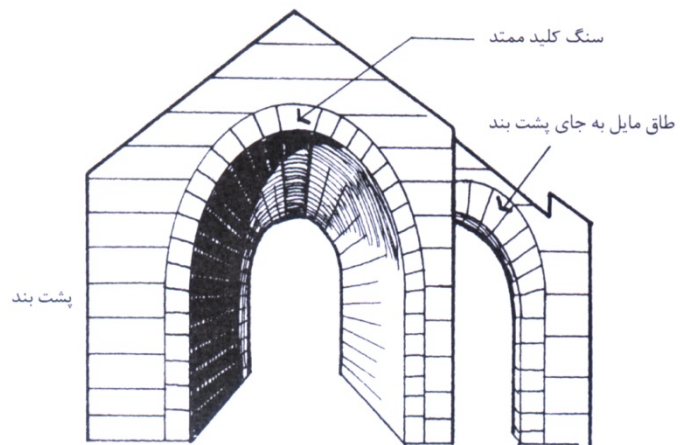
قوس‌ها که ابتدا توسط رومیان مورد استفاده قرار گرفتند، ساختن روزنه را در دیوارهای حجیم سنگی ممکن می‌سازند. پایداری قوس‌ها بستگی به سنگینی دیوار دارد. آنها از یک پایه آغاز شده به صورت منحنی به پایه دیگر می‌رسند. تعدادی از این قوس‌ها دیوار را از صورت حجیم و سنگین به صورت رواقی سبک و ظریف درمی‌آورند.



شکل ۳-۲۱ قوس‌ها

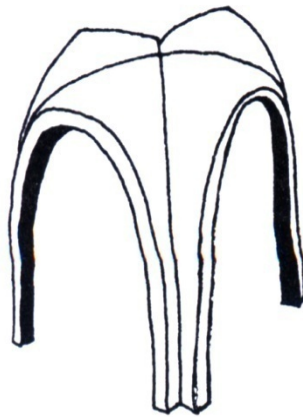
۳-۴-۶ طاق‌ها

طاق‌ها سازه‌های فشاری سه بعدی با مقطع قوسی هستند. طاق‌ها نیز مانند قوس‌ها با فرم دادن دقیق به اجزاء فشاری، که معمولاً سنگی هستند، به صورت دوزنقه و در کنار هم قرار دادن این قطعات به وجود می‌آیند. سنگ‌های سر طاق با کلیدها در امتداد نقطه اوج طاق ادامه پیدا می‌کنند و با فشردن طاق تولید اصطکاک کرده و موجب می‌شوند که سنگ‌ها در جای خود نگه داشته شوند. طاق‌ها بار وارده را به تنش‌های فشاری تبدیل می‌کنند اما با این کار نیروی زیادی در جهت عرضی وارد می‌کنند. برای اینکه دیوار بتواند در برابر این نیرو مقاومت کند باید پشت‌بندی در پشت آن قرار داده شود (یعنی دیوار ضخیم‌تر شود)، یا با زدن پشت‌بندهای مایلی در کنار پایه طاق، نیروی آن خشی شود (شکل ۳-۲۲). در طاق‌ها نسبت وزن به دهانه بسیار زیاد است و طاق‌ها نیاز به سیستم ساختمانی باربر بسیار سنگینی دارند. به این دو دلیل امروزه کمتر طاق ساخته می‌شود.



شکل ۲۲-۳ طاق چلیک

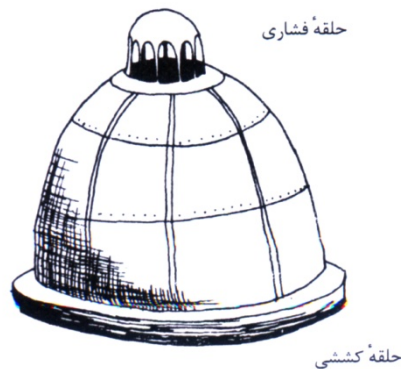
چهار طاقی از برخورد دو طاق عمود برهم تشکیل می‌شود. اگر خط محل تقاطع به صورت دو قوس مورب سازه‌ای مطرح شود، فرم به وجود آمده طاق و تویزه نام خواهد گرفت (شکل ۲۳-۳).



شکل ۲۳-۳ چهارطاقی

۳-۴-۷ گنبدها

گنبد سقفی نیمکره‌ای است که از دوران یک قوس در یک صفحه دایره‌ای شکل ایجاد شده است (شکل ۳-۲۴).

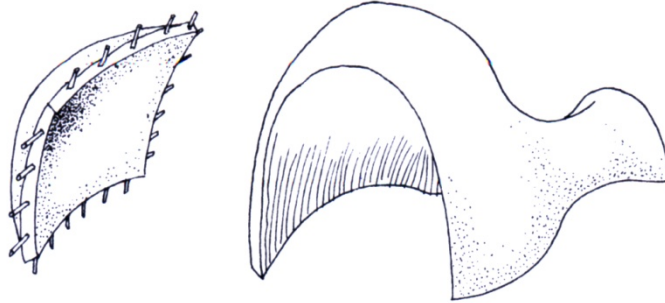


شکل ۳-۲۴ گنبد

گنبد نیز مانند طاق قوس سازه‌ای فشاری است. یک حلقه فشاری در قسمت بالای گنبد نقش سنگ کلید را در قوس دارد؛ به اطراف فشار وارد کرده تولید اصطکاک می‌کند. در قسمت پایه گنبد به یک حلقه کششی یا یک توده سنگین نیاز است تا گنبد بتواند در برابر نیرویی که رو به بیرون وارد شده میل به از هم پاشیدن دارد مقاومت کند.

۳-۴-۸ پوسته‌های نازک

پوسته‌های نازک سازه‌هایی هستند که معمولاً دهانه‌های بزرگ را می‌پوشانند. این سازه‌ها، سازه‌هایی سه بعدی هستند که مقاومت خود را مدیون انحنا و همزمان در دو جهت (مانند پوست تخم‌مرغ) می‌باشند (شکل ۳-۲۵). هرچه انحنا بیشتر بوده به شکل کره نزدیک‌تر شود، فرم به وجود آمده محکم‌تر و پایدارتر خواهد بود.



شکل ۳-۲۵ پوسته‌های نازک

فرم‌های منحنی که می‌توانند با استفاده از خطوط مستقیم ساخته شوند، می‌توانند با الوارهای معمولی ساخته شوند. این فرم‌ها برای سازه‌های پوسته‌ای بسیار اقتصادی هستند. مثلاً می‌توان از زین اسبی‌ها و سطوح هذلولی نام برد (شکل ۳-۲۶).



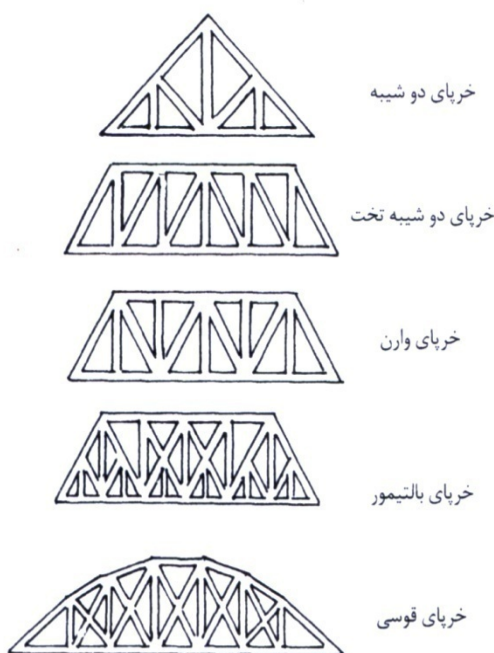
هذلولی دوران یافته

شکل ۳-۲۶ هذلولی دوران یافته

۳-۴-۹ خرپاها

خرپاها سازه‌هایی دو بعدی هستند که از مثلث‌ها تشکیل شده‌اند (شکل ۳-۲۷). خرپاها سازه‌هایی بسیار سودمند هستند که می‌توانند با کمترین مصالح دهانه‌های بزرگ را بپوشانند و بارهای سنگین را تحمل کنند. معمولاً از خرپاها در ساختمان‌های وسیع که ستون در میان آنها وجود ندارد برای تحمل بار سقف استفاده می‌شود. خرپاها به شکل‌های مختلفی ساخته می‌شوند که می‌توان

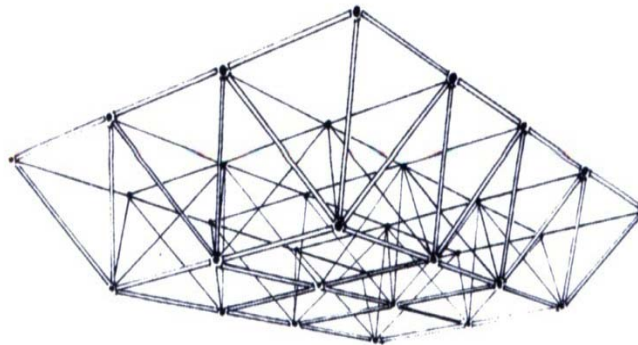
از بین آنها مثلثی، دوزنقه‌ای، وارن^{۷۷}، بالتیمور^{۷۸}، قوسی و بسیاری دیگر را نام برد. این خرپاها از یک تیر در بالا و یک تیر در پایین ساخته می‌شوند که فاصله میان آنها توسط اعضای دیگر به مثلث‌هایی تقسیم شده است. تیرها و اعضا میانی خرپاها یا در حالت فشار و یا در حالت کشش بوده معمولاً از چوب یا فولاد ساخته می‌شوند. خرپاها را می‌توان از جنس بتن نیز ساخت.



شکل ۳-۲۷ خرپاها

۳-۴-۱۰ قاب‌های فضایی

قاب‌های فضایی یا شبکه‌های دولایه، سازه‌هایی سه بعدی هستند که از یک شبکه در بالا و یک شبکه در پایین ساخته شده، فضای میان آنها توسط اعضای دیگر به شکل هرم‌های مربع‌القاعده یا سایر شکل‌های مثلثی درآمده است (شکل ۳-۲۸).



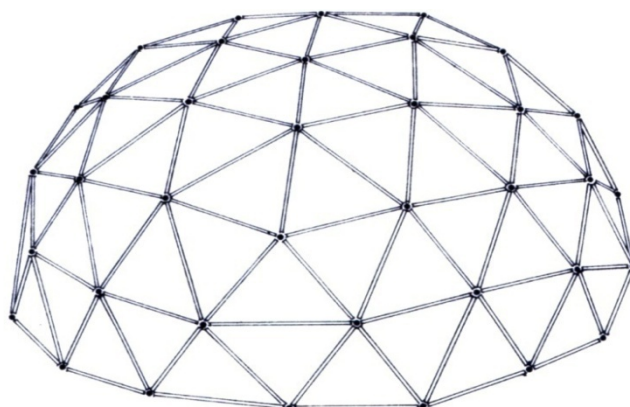
شکل ۳-۲۸ قاب فضایی

قاب‌های فضایی از طریق تنش‌های کششی یا فشاری در برابر نیروها مقاومت می‌کنند. این سازه‌ها معمولاً از سیستم پیش ساخته هرم‌ها و اتصالات ساخته می‌شوند. این سازه‌ها بی‌نهایت اقتصادی بوده، تنها با مقدار کمی مصالح قادرند دهانه‌های بسیار بزرگ را بپوشانند.

۳-۴-۱۱ گنبد‌های ژئودزیک

گنبد ژئودزیک که توسط باکمینستر فولر ابداع شده، یک سازه فضایی منحنی است (شکل ۳-۲۹). این سازه که براساس ساختمان پیوندهای مولکولی به وجود آمده است، یک شکل حصیر بافت از مثلث‌ها است. گنبد ژئودزیک امکانات سازه‌ای گنبد و سازه فضایی را یکجا در بردارد و می‌تواند فضاهای بسیار بزرگ را بدون وجود پایه و ستون در میان فضا بپوشاند. در واقع هرچه گنبد ژئودزیک بزرگتر باشد، محکمتر و مقاوم‌تر می‌شود. حتی باکی^{۷۹}، پیشنهاد کرد که مانهاتان^{۸۰} را با یک گنبد ژئودزیک بپوشاند.

غرفه نمایشگاهی ایالات متحده در نمایشگاه جهانی مونترال، قبل از آتش‌سوزی و تخریب آن معروفترین گنبد ژئودزیک بود.



شکل ۳-۲۹ گنبد ژئودزیک

۳-۴-۱۲ سازه‌های کششی

سازه‌های کششی از پرده‌های پارچه‌ای چادرمانندی ساخته شده است که بر روی کابل‌هایی کشیده شده‌اند و خود کابل‌ها هم بر پایه‌هایی کشیده شده‌اند (شکل ۳-۳۰). پایه‌ها به عنوان حامل‌های فشاری عمل می‌کنند و پارچه و کابل‌ها را می‌کشند. کشش باید زیاد باشد تا مانع از لرزش پارچه (به خصوص در لبه‌ها) شود. نقطه‌های تکیه‌گاه باید بتوانند در برابر تنش‌های کششی مقاومت زیادی داشته باشند.

سازه‌های کششی سبک وزن بوده می‌توان آنها را باز کرد و به محل دیگری انتقال داد. این سازه‌ها معمولاً سازه‌های هوای آزاد هستند مگر اینکه سازه دیگری برای پر کردن فضای میان پارچه و زمین وجود داشته باشد.



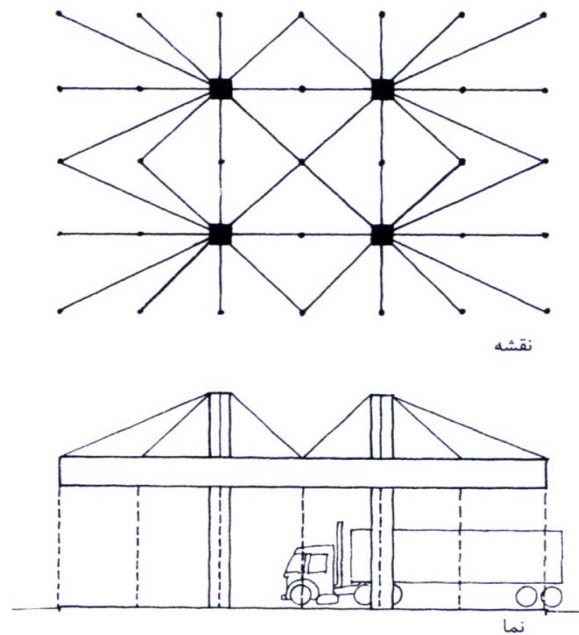
شکل ۳-۳۰ سازه‌های کششی

۳-۴-۱۳ سازه‌های کابلی

سازه‌های کابلی از سه قسمت مهم تشکیل می‌شوند: ستون (یا ستون‌های) میانی، دال‌های مسطح و کابل‌های کششی (شکل ۳-۳۱). ستون یا ستون‌های میانی تنش را به زمین منتقل می‌کنند. بنابراین، کابل‌ها باید بتوانند در برابر نیروهای فشاری، خمشی و پیچشی مقاومت کنند.

دال‌های مسطح از دو جهت فاصله بین نقاط معلق دهانه را می‌پوشانند. کابل‌های کششی دال را از نقاط متعددی معلق نموده بار را به ستون‌های میانی منتقل می‌سازند.

در سازه‌های کابلی، نسبت وزن به دهانه کم است. این موضوع در هنگامی که باد دال را بلند کرده، موجب لرزیدن آن می‌شود، تولید اشکال می‌کند. می‌توان با افزایش وزن دال یا محکم کردن آن توسط کابل‌هایی به زمین این اشکال را حذف کرد. اما این دو راه حل تنش کششی در کابل‌ها و تنش فشاری، خمشی و پیچشی در ستون‌ها را افزایش می‌دهد.



شکل ۳-۳۱ سازه‌های کابلی

۳-۴-۱۴ سازه‌های کش‌بستی

سازه‌های کش‌بستی توسط کنت سنلسون^{۸۱} اختراع شده و به ثبت رسیده است. این سازه‌ها، سازه‌هایی فضایی هستند که عناصر فشاری آنها از لوله‌های فولادی یا آلومینیومی و عناصر کششی آن از کابل‌های فولادی تشکیل شده است. این سازه‌ها معمولاً طوری طراحی می‌شوند که هیچ دو عنصر فشاری با یکدیگر تماسی ندارند. در نتیجه هیچ خط ممتد فشاری یا خط ممتدی از عناصر فشاری به وجود نمی‌آید و به نظر می‌رسد که همان طور که در فضا شناورند بر نیروی جاذبه زمین غلبه کرده‌اند.

سازه‌های کش‌بستی فواید خریا را به صورت یک فرم هنری سه بعدی بیان می‌کنند.

۳-۴-۱۵ سازه‌های بادی

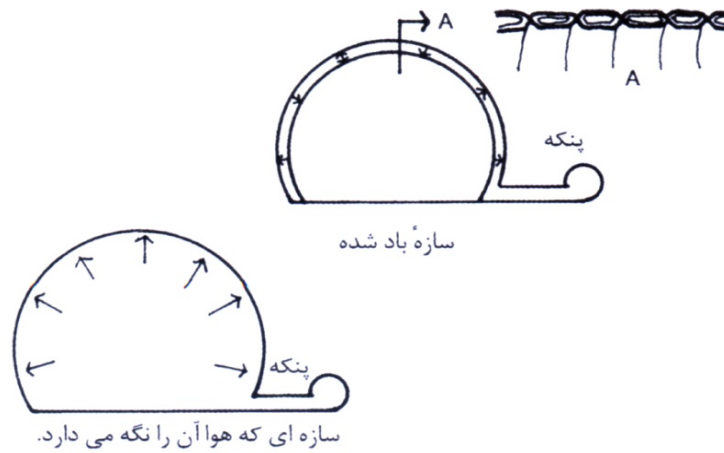
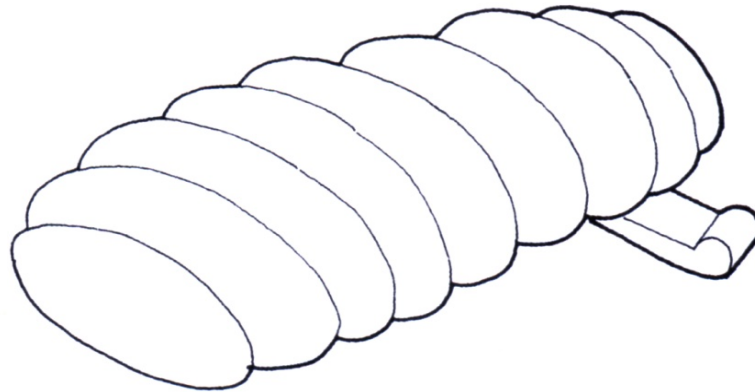
در سازه‌های بادی، پوسته‌های سبک، انعطاف‌پذیر و غیرقابل نفوذی هستند که از موادی مانند پلاستیک یا تفلون ساخته شده‌اند. پایداری این سازه‌ها در نتیجه اختلاف فشار هوا است. این سازه‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند: سازه‌های باد شده و سازه‌هایی که هوا آنها را نگاه می‌دارد. سازه‌های باد شده دو جداره‌اند. آنها از یک دسته لوله‌های باد شده تشکیل می‌شوند و شبیه یک تشک بادی بسیار بزرگ هستند. سازه‌هایی که هوا آنها را نگاه می‌دارد، یک جداره‌اند و بر اثر فشار بیشتر هوا در سطح داخلی پوسته پایدار می‌مانند (شکل ۳-۳۲).

اختلاف فشار لازم برای هر یک از این دو دسته نسبتاً کم است. چنانچه در ورودی مانع ورود و خروج هوا شود، با یک بادبزن می‌توان اختلاف فشار لازم را ایجاد کرد. این سازه سبک وزن و قابل حمل و نقل بوده به راحتی می‌توان آن را برپا کرد و جمع نمود.

اشکال مهم این سازه با توجه به اختلاف فشار ناچیز، بی‌ثباتی آن در شرایط وزش باد است (ماتلاک^{۸۲}، ۱۳۸۸ : ۲۴۸-۲۰۴).

81 Kenneth Snelson

82 Mathloch



شکل ۳-۳۲ سازه‌های بادی

۳-۵ ضوابط و موارد کاربرد گیاهان در طراحی منظر

نیاز طراح به گیاه در اهداف مختلف متفاوت است. برحسب اینکه طرح چه مشخصه‌ای است از گیاه احتیاج داشته باشد طراح همان صفت را مورد توجه قرار خواهد داد و بعضی مواقع الزاماً چندین صفت از گیاه را خواهان است که در اینصورت یک صفت در درجه اول اهمیت قرار دارد و مشخصات دیگر در درجات بعدی خادم و مکمل یکدیگر هستند که طراح آنها را در ترکیب وارد می‌نماید. گیاه به منظوره‌های مختلف

اعم از ایجاد مانع^{۸۳}، خلق فضای جدید^{۸۴}، تعدیل کننده درجه حرارت^{۸۵}، زیبایی^{۸۶}، شکل گیاه^{۸۷}، رنگ^{۸۸}، بافت^{۸۹}، تأکید کنندگی^{۹۰} و اندازه گیاه^{۹۱} و ده‌ها مشخصه دیگر مورد استفاده طراح در طرح باغ یا پارک قرار می‌گیرد (پیش‌بین، ۱۳۸۸: ۲).

۳-۵-۱ اصول کلی کاربرد گیاهان در فضای سبز

الف) موارد کاربرد گیاهان یکساله

۱. گیاهان یکساله را به صورت توده‌ای رنگین در اطراف سازه‌ها و یا به عنوان بستر گل و به صورت کاشت در جلوی گیاهان همیشه سبز می‌کارند.
۲. برای پر کردن فضای بین درختچه‌ها و سایر چندساله‌ها با هدف تأمین گلدهی در دوران‌هایی که درختچه‌ها فاقد گلدهی هستند.
۳. برای کاشت در میان گیاهان و گل‌های پیازی در دورانی که گلدهی پیازی‌ها به پایان رسیده است.
۴. برای تأمین گل شاخه بریده.
۵. کاشت در امتداد دیوارها و فنس‌ها.
۶. برای تأمین تنوع رنگ در فصل‌های گوناگون.
۷. کاشت در نقاط خالی بین یا جلوی درختچه‌های بزرگ.
۸. برای تأمین تنوع رنگ در فصل‌های گوناگون.
۹. بهترین گل‌هایی که می‌توان برای مبتدی‌ها پیشنهاد کرد گل‌های آهار و جعفری است.

ب) دستور کار کلی برای کشت چند ساله‌ها

۱. گل‌ها و گیاهان چند ساله را می‌توان به اشکال جزیره‌ای و نامنظم کاشت.

83 Privacy control

84 Creation space

85 Climatic modification

86 Aesthetic use

87 Plant form

88 Plant colour

89 Plant texture

90 Emphsizer

91 Plant size

۲. در هنگام کاشت این گیاهان قانون ارتفاع را رعایت کنید. کوتاه‌ترها جلوتر کشت شوند و بلندترها در پشت آنها.
۳. شکل‌های جزیره‌ای یاد شده در بند ۱، می‌توانند توسط پوشش چمن یا کف‌پوش‌های سازه‌ای احاطه شوند.
۴. عرض مناسب این جزایر باید در حدود $1/5 - 1/3$ متر باشد.
۵. در صورت کاربرد معبر از میان این جزایر، عرض مفید می‌تواند ۳-۵ متر باشد.
۶. چند ساله‌ها را می‌توانید در امتداد دیوار، فنس یا حریم منازل به عنوان جداکننده بکارید. در این صورت عرض استاندارد آنها تا $1/7$ متر است و طول نیز طبیعتاً متناسب با عرصه است.

ج) موارد کاشت سوزنی برگان

۱. سوزنی برگان به عنوان گیاهان حاشیه‌ای و برای تأکید کردن و اهمیت دادن به خط حریم^{۹۲} و مالکیت به کار می‌روند.
۲. با هدف افزایش وزن بصری در نقاط خالی و افزایش جذابیت نقاط سخت.
۳. برای کنترل جریان باد و هوا.
۴. به عنوان بادشکن (نقاط حمایت شده با پوشش بادشکن سوزنی برگان در زمستان $10^{\circ}\text{C} - 5$ درجه گرم‌تر می‌شوند).

۳-۵-۲ ضوابط کاربرد درختان در فضای سبز

الف) دسته‌بندی درختان

۱. درختان کوچک: این درختان شامل انواعی هستند که دارای ارتفاعی در محدوده ۴/۵-۹ متر می‌باشند.
۲. درختان متوسط: ارتفاع این درختان بین ۹-۱۸ متر است.
۳. درختان بزرگ: شامل درختان با ارتفاع بیش از ۱۸ متر است.
۴. فواصل استاندارد: برای کاشت درختان کوچک ۳ متر، برای درختان متوسط ۶ متر و برای درختان بزرگ ۹ متر است.

⁹². Base line

ب) دسته‌بندی درختچه‌ها

۱. درختچه‌های کوچک شامل انواعی است که ارتفاعشان تا ۱/۵ متر باشد.
۲. درختچه‌های متوسط دارای ارتفاعی بین ۳-۱/۵ متر هستند.
۳. درختچه‌های بزرگ دارای ارتفاعی در محدوده ۶-۳ متر هستند.

ج) دستورهای فنی - اجرایی

۱. نسبت معمول کشت درختان در مجموعه‌های فضای سبز معادل یک درخت سوزنی برگ به ازای سه درخت پهن برگ است.
۲. درختان بزرگ و پررشد را نباید زیر تیرهای برق و کابل فشار قوی کاشت.
۳. به‌طور معمول تراکم کاشت نهال ۲-۳ برابر میزان متعارف کشت و هدف موردنظر است سپس اقدام به تنک کردن یا جابه‌جایی مازاد آن می‌شود. که البته شیوه‌ای سنتی و کهنه است و متأسفانه همین روش نیز در بسیاری مدیریت‌ها عمل نمی‌شود.
۴. فاصله درختچه‌ها از دیوار حداقل باید ۲/۵ متر باشد.

د) کاربرد درختان در فضای سبز (خزان‌دار)

- کاربرد درختان در فضای سبز اغلب برای اهدافی ویژه است. در اینجا به ارائه برخی از کارکردهای درختان پرداخته می‌شود.
۱. برای سایه‌اندازی: درختان علاوه بر خنک کردن هوای آزاد سبب کاهش دما و خنکی ساختمان‌ها نیز می‌شوند (به ویژه در صورت مکان‌نمایی تخصصی). به نحوی که یک درخت با مکان‌نمایی مناسب قادر است دمای یک اتاق را (در بخش مرکزی سایه) به میزان ۲۰C درجه کاهش دهد. برای تأمین چنین ویژگی، درختان در محدوده ۵ متری خانه کاشته می‌شوند. البته اگر درختانی با تاج بزرگ مطرح باشد باید فضای بیشتری به آن اختصاص داد.
 ۲. قاب کردن نما (نمای بنا): در شرایطی که هدف طراح یا کارفرما قرار گرفتن بنا در مرکز چشم‌انداز باشد (به ویژه از خیابان). فاصله بنا از خیابان هرچه بیشتر باشد روش قاب کردن تاثیرگذارتر خواهد بود.

۳. کاهش سختی خطوط: کاشت درختان به ویژه در پس زمینه نمای بنا باعث کاهش خطوط سازه‌های سخت می‌شود.
۴. برای پوشاندن نقاط سخت: سینه انتهایی ساختمان‌ها یا دیوارهای پایانی ابنیه اغلب نمایی لخت و سخت را در چشم‌انداز نشان می‌دهند که از کیفیت نما می‌کاهد. با استفاده از درختان کوچک و متوسط در نزدیکی این وجوه بناها از تاثیر نامطلوب این گونه نماهای سخت می‌توان کاست. کاری که معمولاً از عهده پوشاندگی درختچه‌ها و بوته‌ها برنمی‌آید.
۵. پوشاندن عناصر سخت. یک تک درخت یا گروهی از درختان می‌توانند در یک چشم‌انداز، عنصری سخت را که بیش از حد خودنمایی می‌کند به‌طور نسبی بپوشانند. زیرا ظهور این عنصر به‌طور نسبی در ترکیب چشم‌انداز می‌تواند مناسب باشد.
۶. برای کادر دادن به یک نما. درختان بلند به همراه زیراشکوبی از درختچه‌ها یا درختان کوچک، نقش موثری در کادربندی یک نما دارند. به ویژه اگر این نما در شرایطی باشد که شما آن را از پنجره یا تراس یک خانه به عنوان پس زمینه می‌بینید.
۷. به عنوان حریم خلوت. یک جانمایی دقیق و هدفمند برای درخت قادر است یک ایوان یا تراس، فضایی در پناه و ویژه فراهم کند.
۸. به عنوان تأکید بر یک منظر ویژه. درختان گلدار یا درختانی با شاخه‌بندی یا تاج زیبا معمولاً برای تأکید بر یک بخش خاص از چشم‌انداز کارایی درخوری دارند. این‌گونه درختان برای جلب توجه مستقیم به یک عرصه خاص یا کاشت در دو انتهای یک پرچین یا دیوار (برای تأکید و جداسازی این عرصه و فضا) کاربردی حرفه‌ای دارند.
۹. برای شکست یکنواختی. درختان و درختچه‌ها را می‌توان برای شکست یکنواختی سازه‌های معماری سخت و مزاحم (از جمله حصارها، دیوارها و ...) به کار برد. البته به یاد داشته باشید که از کشت گیاهان در وسط این دیوار یا حصار خودداری کرده و اگر از قبل نیز گیاهی در وسط این سازه است آن را جابه‌جا کنید. زیرا اولاً وجود گیاه در وسط نمای سازه آن را به دو نیم یا

مضعف می‌کند. ثانیاً، بسیاری از دیوارها یا حصارها دارای زیبایی خاص خود هستند و فقط لازم است از میزان خطوط و حضور سخت آنها به وسیله کشت عناصر گیاهی، مقداری کاسته شود.

۱۰. به عنوان بادشکن. گیاهان همیشه سبز بزرگ (بلند) به عنوان بادشکن و حفاظت خانه در برابر بادهای سرد (معمولاً شمالی و شمال غربی که البته در هر اقلیمی می‌تواند متفاوت باشد) کاربرد دارند. برای اثربخشی این‌گونه بادشکن‌ها باید آنها را در حدود فاصله ۱۷-۱ متری از خانه کشت نمود (فلاحیان، ۱۳۸۹: ۱۴۰-۱۳۵).

۳-۵-۳ تعریف درخت و کاربرد آن در فضای سبز

درخت به گیاهی اطلاق می‌شود که دارای تنه واحد، قائم به خود (یا چند تنه‌ای) با حداقل ۴/۵ متر ارتفاع و قطر حداقل ۸ تا ۱۰ سانتی متر داشته باشد. کاربرد درختان در فضاهای سبز بیشتر به جهات زیر صورت می‌گیرد:

۱. تولید گل، میوه، بذر، رنگ در محیط
۲. تولید اکسیژن
۳. پالایش آلودگی‌های زیست محیطی
۴. ایجاد سایه و پناهگاه
۵. تعدیل دمای محیط
۶. ایجاد حصار و مانع و حد و مرز و تفکیک بین نواحی
۷. زیباسازی محیط
۸. راهنما و هدایت‌کننده دید در تعیین مسیرها
۹. حفاظت و حمایت از انسان‌ها و جانوران
۱۰. رابط ساختمان‌ها با فضاهای اطراف
۱۱. ایجاد تطابق در تغییرات سطح زمین از لحاظ طراحی محیط
۱۲. ایجاد بادشکن در مناطق بادخیز کشور

- درختان از نظر ارتفاع نیز شامل تقسیمات زیر می‌باشند:

۱. درختان کوچک دارای ارتفاع ۴/۵ تا ۹ متر می‌باشند.
۲. درختان متوسط دارای ارتفاع ۱۰ تا ۱۸ متر
۳. درختان بزرگ دارای ارتفاع بالاتر از ۱۸ متر

- ضوابط فاصله کاشت درختان:

۱. حداقل فاصله کاشت درختان کوچک تا متوسط از ساختمان‌ها در ضلع جنوبی باید ۴/۵ متر در ضلع غربی باید ۶ متر در نظر گرفته شود.
۲. حداقل فاصله کاشت درختان بزرگ از ساختمان‌ها در ضلع جنوبی باید ۹ متر و در ضلع غربی باید ۱۲ متر در نظر گرفته شود.
۳. فاصله کاشت درختان کوچک از یکدیگر باید ۳ متر و فاصله کاشت درختان متوسط از همدیگر باید ۶ تا ۸ متر و فاصله کاشت درختان بزرگ باید از همدیگر ۱۸ متر در نظر گرفته شود.

- ضوابط کاشت درختان مختلف در فضای سبز:

۱. کاشت درختان در فضاهای کوچک باید با تعداد کم اما فشرده با فرم مستقیم باشد.
۲. کاشت درختان در چمن به صورت انفرادی یا گروهی است.
۳. بخش جنگلی فضاهای سبز با درختان انبوه انجام و محل آن در فضاهای سبز در گوشه‌ها و انتهای آن است و فاصله کاشت آنها بسته به وارسته و گسترش تاج درخت از ۳ الی ۹ متر در نظر می‌گیرند.
۴. غرس درختان نباید نزدیک مجاری فاضلاب و زهکش‌های ساختمان باشد.
۵. کاشت درختان بزرگ در زیر کابل‌های برق فشار قوی ممنوع است.
۶. کاشت درختان در فضای سبز باید در دو مرحله انجام شود. در مرحله اول باید کاشت متراکم انجام داد. به این معنی که ۲ یا ۳ برابر تعداد مورد نیاز درخت را کاشته و در مرحله دوم جهت حذف یا تنگ کردن نهال‌های نامناسب و وازده قدرت انتخاب وجود داشته باشد.

۶. نسبت استفاده از درختان همیشه سبز به خزان‌کننده در ترکیب کاشت ۱/۳ به ۲/۳ است.

۷. حداقل فاصله کاشت همیشه سبزها از ساختمان‌ها در هر ضلع ۶ متر باید در نظر گرفته شود. برای ایجاد دیواره بادشکن اختلاطی از پهن برگان و سوزنی برگان باید استفاده شود.

۳-۵-۴ تعریف درختچه و کاربرد آن در فضای سبز

گیاهانی هستند که اغلب چند ساقه اصلی از پایین دارند که ممکن است تعداد شاخه‌هایشان کم یا زیاد باشد و به همیشه سبز، نیمه همیشه سبز و خزان‌کننده تقسیم می‌شوند. قائم به خود بوده و حداکثر ارتفاع آنها به ۶ متر و حداکثر قطر ساقه‌شان به ۱۰ سانتی‌متر می‌رسد.

- انواع درختچه‌ها از نظر ارتفاع:

۱. درختچه‌های کوتاه دارای ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر هستند.
۲. درختچه‌های کوچک دارای ارتفاع ۹۰ تا ۱۵۰ سانتی متر هستند.
۳. درختچه‌های متوسط دارای ارتفاع ۱/۵ تا ۳ متر هستند.
۴. درختچه‌های بزرگ دارای ارتفاع بیش از ۳ متر می‌باشند.

- فاصله کاشت درختچه‌ها

۱. درختچه‌های کوتاه با رشد آهسته با فاصله کاشت ۴۵ تا ۶۰ سانتی متر؛
۲. درختچه‌های متوسط با فاصله کاشت ۱۰۰ تا ۱۲۰ سانتی متر؛
۳. درختچه‌های قوی و بزرگ با فاصله کاشت ۱۵۰ تا ۱۸۰ سانتی متر؛
۴. رزه‌های درختچه‌ای با فاصله کاشت ۶۰ تا ۱۲۰ سانتی متر.

- محاسبه تعداد کاشت درختچه‌ها

۱. حداکثر تعداد درختچه‌های کوتاه با رشد آهسته در هر متر مربع زمین ۵ اصله می‌باشد.
۲. هر اصله درختچه متوسط در هر متر مربع باید یک اصله کاشته شود.

۳. برای هر یک اصله درختچه بزرگ ۲ تا ۳ متر مربع فضا در نظر گرفته می‌شود.

۴. حداکثر تعداد درختچه‌های رز در یک متر مربع باید ۴ بوته منظور شود.

۵. حداقل فاصله کاشت درختچه‌ها از ساختمان‌ها باید ۲/۵ متر باشد.

۳-۵-۵ ضوابط کاشت گیاهان بالارونده‌ها

گیاهان بالارونده را می‌توان برای پوشش فضاهای عمودی اختصاص داد. در طراحی از بالارونده‌ها می‌توان در خطوط قوسی و کمانی استفاده نمود. بالارونده‌ها، دیواره‌ها، نرده‌ها و بافت‌های خشن ساختمانی و بالاخره بناها و دیواره‌های بدمنظر را پوشانده و از دید مستقیم دور نگه می‌دارد. بالارونده‌ها آلودگی هوا و انعکاس حرارتی خورشید را کاهش می‌دهد.

- بالارونده‌ها نیز به دستجات زیر تقسیم می‌شوند:

۱. بالارونده‌های چسبنده بدون نیاز به قیم؛

۲. بالارونده‌های نیازمند قیم؛

۳. بالارونده‌های نیازمند به قیم و بستن روی قیم.

۳-۵-۶ خصوصیات و کاربرد چمن

مهمترین خصوصیات و کاربرد چمن شامل:

۱. ایجاد جذابیت در فضای سبز.

۲. دارای کوتاه‌ترین ارتفاع و نرم‌ترین بافت نسبت به سایر گیاهان.

۳. در تعدیل گرما و جذب رطوبت محیط موثرند.

۴. در طراحی به وحدت ترکیب گیاهان کمک می‌کنند.

۵. در نورهای مختلف رشد مناسبی از خود نشان می‌دهند.

۶. ضوابط استفاده از انواع چمن در موقعیت‌های مختلف:

در خاک‌های خشک از چمن‌های *Poa pratensis*, *Cynosurus cristatus*

باید استفاده کرد.

در خاک‌های مرطوب از چمن‌های *Poa Trivialis*, *Phleum modosum* باید استفاده کرد.

در مناطق سایه از چمن‌های *Lolium perenne*, *Poa trivialis* باید استفاده کرد.

در خاک‌های گچی از چمن *Cynosurus cristatus* باید استفاده کرد.
در خاک‌های اسیدی از چمن‌های *Agrostis Fescus Tenuifolia*, *Deschamsia flexuosa* استفاده می‌شود.
در خاک‌های شنی از چمن‌های *Poa pratensis*, *Festuca speciose* باید استفاده شود.

چمن مورد استفاده با سوزنی برگان، *Deschamsia flexuosa* می‌باشد.
چمن‌های مورد استفاده برای هوای آلوده شهرها *Poa annua* می‌باشد.
چمن‌های مورد استفاده برای زمین‌های فوتبال، پارک‌ها و سطوح وسیع باید ترکیبی *Lolium* با درصد بالا باشد.

برای کاشت چمنی که در فصل تابستان بهترین دوره رشد را داشته باشد باید از چمن نوع (*Agrostis bents*) استفاده شود.
جهت کاشت چمنی که در فصل بهار بهترین دوره رشد را داشته باشد از چمن نوع (*Fescue*) *Festuca* استفاده می‌شود.
ضمناً از چمن‌های (*Dogstail*) *cynosures* و *Poa (meadow* (*Grasses*) نیز می‌توان برای فصول مختلف استفاده نمود.

۳-۵-۷ نحوه انتخاب گونه‌های مقاوم و سازگار گیاهان

گونه‌های مقاوم و سازگار به گونه‌هایی از گیاهان اطلاق می‌شود که بتوانند استرس‌های موجود در یک محیط را به مدت طولانی تحمل نماید یا با تغییراتی که در متابولیسم و مورفولوژی آنها حاصل می‌شود با محیط جدید سازش حاصل کنند. به هر حال عوامل محیطی عمده‌ای که معمولاً رشد و نمو گیاهان را تحت تأثیر قرار داده و مقدار نامناسب آنها استرس‌های شدیدی در گیاهان ایجاد می‌کنند عبارتند از:

۱. **دما:** برای تعیین سازگاری گیاهان با منطقه کاشت ابتدا باید آماری از درجه حرارت محیط تهیه گردد. معدل سردترین ماه سال (معدل درجه مینیمم ماهانه) و معدل ماکزیمم حرارت ماهیانه (معدل گرمترین ماه سال) و نوسانات آن دو را با حدود بردباری گیاه در نظر گرفت. در مناطقی که دامنه نوسان حرارتی کم است باید گیاهان علفی کاشت و در مناطقی که دامنه نوسان حرارتی زیاد باشد از گیاهان چوبی استفاده می‌شود.

گیاهان که در مناطق معتدله می‌رویند جهت رشد و نمو خود و پیدایش گل به سرمای زمستانه نیاز دارند. متوسط حرارت لازم جهت رشد گونه‌های نواحی معتدله درجات حرارت ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد است و حداکثر آن ۳۵ تا ۴۰ درجه است. محدوده حرارتی برای گیاهانی که در مناطق استپی ایران وجود دارند عبارت است از ۱۵ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد. برای کاشت درختان همیشه سبز در مناطقی که دما در آن چندین درجه سانتی‌گراد زیر صفر می‌رود از درختان سوزنی برگ استفاده می‌شود.

۲. **نور:** مقدار نور مورد نیاز گیاهان نورپسند باید بیش از ۴۲۰۰ لوکس باشد. کلیه گیاهانی که در شیب‌های شمالی یا شکاف صخره‌ها و داخل گودال‌ها می‌رویند همچنین گیاهان بالارونده و پیچ‌ها و بالاخره گیاهان اشکوب زیر جامعه اشکوب گیاهان را باید جزو گیاهان سایه‌پسند محسوب نمود. در اراضی گیاهان نیاز بیشتری به نور دارند تا اراضی حاصلخیز توقف رشد و تاخیر در گل دادن گیاه باید دلیلی بر کمبود نور باشد. به همان نسبت که حرارت محیط تقلیل می‌یابد نیاز گیاه به نور بیشتر می‌شود.

۳. **رطوبت و آب قابل دسترس گیاه:** تأثیر آب در مورفولوژی گیاه بیش از سایر عوامل محیطی است بنابراین باید قبل از انتخاب گیاهان شدت و تعداد روزهای بارانی و پراکنش و میزان بارش‌های سالیانه و فصلی هر منطقه کاشت باید حداقل برای ده سال جمع‌آوری شود. با توجه به میزان بارندگی و خشکی هوا در انتخاب گونه‌های گیاهی باید دقت نمود.

۴. **عامل خاک جهت انتخاب گونه:** خاک‌های قابل نفوذ برای گیاهان مناسب‌تر از خاک‌های رسی و متراکم هستند. pH مناسب خاک برای گیاهان اسیدپسند^{۹۳} یا در اراضی سیلیسی بین ۳/۶ تا ۶/۸ می‌باشد.

- pH مناسب خاک برای گیاهان خنثی‌پسند^{۹۴} بین ۶ تا ۷ می‌باشد.
- pH مناسب خاک برای گیاهان قلیا‌پسند^{۹۵} یا آهک دوست^{۹۶} بین ۷ تا ۷/۵ می‌باشد.

- سوزنی برگان بیش از پهن برگان برای خاک‌های اسیدی مناسب هستند. رنگ گل بعضی از گیاهان به pH خاک بستگی دارد.

۵. **عامل ارتفاع و شیب و جهت در انتخاب گیاهان:** رشد گیاهان در ارتفاعات تقلیل می‌یابد ولی پیگمان‌های رنگی در گل‌ها بیشتر می‌شود. دوره رشد و نمو در دامنه‌های جنوبی طولانی‌تر از دامنه‌های شمالی است. بنابراین در دره‌هایی که در امتداد شمال و جنوب قرار گرفته‌اند باید از گیاهان روز کوتاه استفاده شود. بالاخره باید در ارتفاعات پایین (دامنه‌ها) از درختان بلند قامت و در ارتفاعات بالا باید از درختچه‌های بوته‌ای شکل استفاده نمود.

۶. **انتخاب گونه با توجه به آلودگی‌های محیط:** در اطراف کارخانجات و کارگاه‌هایی که گازهای شیمیایی یا مواد سمی تولید می‌کنند باید کشت درختان در ردیف‌ها زیاد حتی‌الامکان از پهن برگان استفاده شود. در محیط آلوده و در اطراف کارخانجات کاشت چمن و سایر گیاهان پوششی توصیه می‌شود. در محیط‌هایی که آلودگی گازی بخصوص دود و دوده زیاد است باید از سوزنی برگان و درختان همیشه سبز استفاده شود. در اطراف کارخانجات انرژی اتمی و محل‌هایی که راکتورهای اتمی وجود دارند باید از درختانی نظیر کاج برای کاشت استفاده شود.

در محیط‌هایی که میکروب‌ها و جانوران موذی وجود دارند کشت درختان کاج و اکالیپتوس بهتر از سایر گونه‌های درختی است. حتی‌الامکان نباید از درختان میوه در فضاهای سبز خیابان‌ها و معابر و میادین شهر استفاده شود. برای کاهش آلودگی صوتی می‌توان از گونه‌های افرا، افاقیا، چنار، سرو شیراز،

⁹³ Calcifuges Acidophile

⁹⁴ Neutrophiles

⁹⁵ Basiphiles

⁹⁶ calicicoles

کاج تهران و کاج تدا و یا ترکیبی از آنها استفاده نمود. در کاهش آلودگی صوتی معیار انتخاب باید نوع گونه گیاهی باشد نه سن و قطر و ارتفاع آن و بالطبع باید از گونه‌های گیاهی سریع‌الرشد که ارتفاع زیادی هم داشته باشند استفاده شود. ضمناً در انتخاب پهن‌برگان هرچه برگ‌های آن پهن‌تر باشد بهتر است و از سوزنی‌برگان باید از گونه‌هایی انتخاب نمود که تراکم شاخ و برگ آنها بیشتر و برگ‌های فشرده و زوایای شاخه‌ها با تنه تنگتر باشند.

۳-۶ گیاهان مناسب برای کاربری‌های مختلف فضای سبز

گیاهان مناسب برای کاربری‌های مختلف فضای سبز در جدول ۳-۱ آمده است.

جدول ۳-۱ درختان و درختچه‌های عمده مناطق ایران تورانی

ردیف	نام فارسی	فرم گیاه	کاربری در فضای سبز
۱	اقاقیا	بیضی پهن	حاشیه خیابان‌ها، معابر پارک‌های شهری
۲	افرای زیتنی	بیضی پهن	پارک‌های شهری
۳	افرای پنجه‌ای	ستونی	حاشیه و کنار ساختمان‌ها
۴	ارغوان	زاویه‌دار	پارک‌ها و میداين
۵	آزاد	گلدانی	از بهترین درخت‌ها برای خیابان‌ها
۶	اسپیره	قوس کپه‌ای	کنار فواره‌ها و مجسمه‌ها
۷	آژوکا	پهن شونده	باغ‌های صخره‌ای، ویلاها، حیاط‌ها
۸	آکویا	عمودی باز	ایجاد حالت پرده‌ای
۹	انواع بید مجنون	مجنون	مناسب برای کاربرد تکی
۱۰	بداغ	عمودی باز	ایجاد دید خوب و زیبا
۱۱	بلوط مجنون	هرمی	کاربرد تکی به خصوص در چمن‌ها
۱۲	پیرو	ستونی	گیاهی تأکیدی
۱۳	توت‌فرنگی	پهن گسترده	با تاج انبوه و شاخه‌های گسترده
۱۴	توری	کروی	حاشیه‌ها و رفیوژها
۱۵	تبریزی	ستونی	انبوه‌کاری و ردیف معابر
۱۶	توس یاغان	هرمی	جنگلداری و کشت انبوه
۱۷	توسکا	هرمی	همیشه سبز و سوزنی برگ
۱۸	توت سفید	درختی	تکی در وسط چمن‌ها
۱۹	دم‌موشی	بوته‌ای	در حاشیه‌ها
۲۰	درخت پر	گسترده	استفاده تکی

ادامه جدول ۳-۱ درختان و درختچه‌های عمده مناطق ایران تورانی

۲۱	دیو آلبالو	هرمی	جهت معابر و پارک‌ها
۲۲	راش	بیضی پهن	جهت انبوه‌کاری و مجتمع
۲۳	زبان گنجشک	کروی	مخلوط با سایر درختان
۲۴	زالزالک	کروی	کاربرد تکی یا در دریف‌ها
۲۵	ژینگو	زاویه‌دار	مناسب برای کاربرد انفرادی
۲۶	سرو شیراز	ستونی	سایر گیاهان را در زیر آن می‌کارند
۲۷	سدر لبنان	افقی	درخت عطف در فضای سبز
۲۸	سنجد	پهن بیضی	کاربرد در گوشه‌های ساختمان‌ها
۲۹	سیب	بیضی پهن	نقطه عطف
۳۰	شیر خشت	پهن شونده	پوششی مخصوص شیب‌ها و حصارها
۳۱	کاج جنگلی	افقی	شاخه‌ها با تنه زاویه قائمه دارند
۳۲	گوجه مجنون	بیضی پهن	تک درخت در چمن
۳۳	کاملیا	پهن	پرده‌ای
۳۴	کلیماتیس	بالارونده	کنار دیوارها و فنس‌های ساختمان‌های چوبی
۳۵	ملز	پیکانی	گیاهی تأکیدی
۳۶	ماگنولیای تابستانه	هرمی	استفاده در داخل چمن
۲۷	ولیک	بیضی پهن	مناسب برای کاربرد گروهی
۳۸	نارون	هرمی	ردیفی در حاشیه دیوارها
۳۹	عرعر	کروی	حاشیه کاری، معابر
۴۰	یاس زرد	قوسی کپه‌ای	ایجاد حالت پرده‌ای

خود آزمایی

۱. پنج گروه عمده مصالح ساختمانی طراحی منظر را نام ببرید.
۲. انواع سیستم‌های سازه در طراحی منظر را نام ببرید.
۳. دستور کار کلی برای کشت گیاهان چندساله‌ها را نام ببرید.
۴. کاربردهای درخت در فضای سبز را نام ببرید.

فصل چهارم

اجرای طرح فضای سبز و مقررات مربوط به آن

اهداف

- در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:
۱. آشنایی با مراحل اجرای طراحی منظر و فضای سبز؛
 ۲. اصول و مفاهیم طراحی فضای سبز؛
 ۳. آشنایی با مقررات پیمان.

۴-۱ مقدمه

امروزه طراحی منظر و فضای سبز به عنوان یک بخش صنعتی شناخته شده زیست است و آن را به نام صنعت سبز معرفی می‌کنند. کارکرد این صنعت بهبود محیط زیست شهری و افزایش کیفیت طبیعی شهرهاست و هدف اصلی آن برآوردن نیاز به علایق شهروندان می‌باشد. یک گروه متخصص طراحی منظر و فضای سبز عملاً تلفیق دانش و هنر را به عهده دارند یا به عبارتی ساده‌تر می‌دانند گیاهان و چشم‌اندازی که می‌آفرینند نسبت به محیط زیست پیرامونی چگونه واکنشی را بروز می‌دهد چه از لحاظ زیبایی و چه از نظر پایداری. نگاه دقیق به موضوع نشان می‌دهد که به منظور طراحی فضای سبز با بهره‌گیری از دانش باغبانی و طراحی می‌توان چشم‌اندازهای سبز زیبا و تحسین‌برانگیزی ایجاد کرد.

۴-۲ آشنایی با طراحی فضای سبز

پس از در نظر گرفتن مسائل اقلیمی (گزینش زمین، گونه گیاهی و...)، در نظر گرفتن عناصر بحرانی (بارش، شیب، آتش سوزی، طوفان و...) و اولویت‌های مکان‌نمایی و مکان‌یابی (شیب، نوع و درصد کاربرد، تابش، آب، خاک، و...) نوبت به کارکرد واقعی طراح و محوطه‌ساز فضای سبز می‌رسد تا با در نظر گرفتن عناصر مذکور، به علاوه عوامل اجتماعی و فرهنگی، طراحی سازگار با این عوامل و عناصر را پی‌ریزی نماید.

در این راه، طراح می‌بایستی علاوه بر دانش طراحی، دارای توانایی‌های دیگری از جمله قابلیت تلفیق عرصه و محوطه با فن و اصول طراحی باشد. در اولین گام رویارویی با عرصه و روش کار پیش‌روی طراح قرار دارد. یک طراح در رویارویی با عرصه مورد نظر با دو حالت کلی برای طراحی برخورد خواهد داشت:

۱. عرصه بکر؛

۲. عرصه دارای وضعیت (طرح) پیشین و اولیه.

۱. **عرصه بکر:** یک طراح برای چیدمان یا طراحی یک عرصه بکر و فاقد شرایط اولیه و قبلی، ظاهراً دشواری کمتری خواهد داشت (در وهله نخست) زیرا او از نظر روانی خود را با موانع یا محدودیت‌هایی دست و پاگیر مواجه نمی‌بیند و خلاقیت ذهنی او ساده‌تر بر روی نقشه و زمین شکل می‌گیرد. این امر حتی برای فردی که تخصص طراحی ندارد و توانایی او در اجرا در حد تجربیات وی در طول زندگی (اعم از تقلیدها و دریافت‌ها) است نیز مصداق دارد. و اینکه طرح حاصله در وهله دوم از بوتله ارزیابی چگونه درآید جنبه دیگری است.

البته ملاک‌های ارزیابی مذکور (وهله دوم) بر اساس همخوانی طرح با اصول و ضوابط قانونی و فنی و اصول طراحی است. نتیجه آنکه آزادی عمل طراحی در چنین شرایطی (عرصه بکر) به دلیل در اختیار بودن محیط بیشتر است.

۲. **عرصه دارای طرح اولیه:** در صورتی که با زمینی مواجه شدید که

دارای عناصر یا عرصه‌های اولیه باشد بایستی به روش زیر عمل نمایید:

هرگز اجازه ندهید طرح موجود یا عناصر و عرصه‌های آن شما را تحت تأثیر قرار دهند. مگر در شرایط اضطرار و عدم امکان اجرای طرح جدید.

به عنوان مثال، وجود یک راه باریک میانی در باغ قدیمی نیاستی مانعی در راه خلاقیت شما ایجاد کند و همین‌طور یک گاراژ با مکان‌نمایی نامناسب و غیره. نکته بسیار مهم، رویارویی شما با عناصر و عرصه‌های سبز است. زیرا در این شرایط، وضعیت کاملاً فرق می‌کند. در صورت مواجه شدن با عناصری مانند درختان و درختچه‌ها و سایر گیاهان، وظیفه شما به عنوان طراح فضای سبز حفظ این عناصر سبز اولیه است. به ویژه اگر شامل درختان و درختچه‌ها یا حتی گیاهان چند ساله باشند. در نتیجه، این طرح شماست که باید با عناصر ارزشمندی چون درخت، انعطاف داشته باشد. مگر اینکه عناصر سبز دچار آفت و بیماری باشند و چاره‌ای هم برای بهبود آنها نیابید.

۴-۳ فنون طراحی

۴-۳-۱ فهرست کردن عرصه‌ها

یک طراح، ابتدا عرصه‌هایی را که می‌خواهد احداث، حذف و یا حفظ نماید، فهرست کرده سپس با اولویت‌بندی آنها، تصمیم‌نهایی را براساس ضوابط و قانون اتخاذ می‌نماید.

یک روش فهرست‌نویسی با اولویت‌بندی، به شرح زیر برای نمونه ارائه می‌گردد. البته آنچه که مسلم است یک طراح حرفه‌ای شاید نیازی به این شکل نداشته باشد و عرصه‌ها و درجه‌بندی مربوطه را مانند نوار ابزار کامپیوتر در ذهن خود به کار گیرد. لیکن در عین حال فهرست کردن عناوین و درجه‌بندی آنها از لحاظ اهمیت، می‌تواند تسهیل‌کننده کار باشد (جدول ۴-۱). لذا وظیفه طراح آن است که بر اساس اقلیم، فرهنگ و نوع کاربرد فضای سبز ترکیبات عرصه‌ها را درجه‌بندی نموده و آنها را در طرح خود بگنجانند یا اصلاً در نظر نگیرد و در شرایطی نیز آنها را جایگزین نماید. مثلاً باید بداند که در یک منطقه آلوده وجود درختان دارای درجه اساسی است یا گل‌های زیتنی و در ادامه برنامه‌ریزی طرح چمن از درجه مهم برخوردار است یا آب‌نما.

جدول ۴-۱ درجه اهمیت عناصر عرصه

عرصه - عنصر	اساسی	مهم	منعطف
-------------	-------	-----	-------

			۱. گلکاری ۲. چمنکاری ۳. حاشیه گیاهان علفی ۴. حاشیه درختچه‌ها ۵. درختکاری ۶. بستر گراول ۷. تراس - پیاده‌رو ۸. باریکی ۹. نیمکت‌ها ۱۰. عمودی‌های روشنایی ۱۱. باغ صخره‌ای ۱۲. برکه ۱۳. عرصه طبیعی ۱۴. گلخانه (زمستانه - تابستانه) ۱۵. انبار ابزار و ادوات ۱۶. باغ میوه ۱۷. باغ سبزیجات ۱۸. آلاچیق ۱۹. زمین‌بازی ۲۰. محل دفن موقت زباله
--	--	--	---

۴-۳-۲ پیش طرح

تهیه پیش طرح از نکات اصلی طراحی است. زیرا شما در حین طراحی و تصمیم‌گیری شاید بارها تغییراتی در طرح خود به وجود بیاورید. در صورت عدم تهیه پیش طرح طبیعتاً مجبورید این کار را در روی زمین انجام دهید که روش بسیار نادرستی است. زیرا با مشکلات عدیده‌ای از جمله در ذهن خود مواجه خواهید شد. اما نکته بسیار مهم آن است که شما برای پیش طرح حتماً باید در عرصه حضور یابید و برداشت خود را چه در شرایط بکر و چه در شرایط موجودیت طرح اولیه از وضعیت عینی و واقعی انجام دهید. حتی در صورتی که نقشه عرصه در اختیارتان باشد حضور در عرصه الزامی است.

۴-۳-۳ تقسیم‌بندی عرصه

در برخی توصیه‌های آموزشی پیشنهاد می‌شود در صورتی که عرصه وسیع باشد برای تجسم خلاقیت عرصه را قسمت‌بندی نمایید. لیکن این موضوع قطعیت ندارد و به ذهن و توانایی‌های آن مربوط می‌شود.

۴-۳-۴ ثبت اندازه و ابعاد عناصر

نوشتن اندازه و ابعاد عناصر و عرصه‌ها حتی در پیش طرح برای راهنمایی ذهن در هنگام طراحی اهمیت ویژه‌ای دارد.

۴-۳-۵ ابتکار در اندازه‌گیری

در برخی موارد ضرورت و فوریت، طراح را مجبور به یک برآورد اولیه در پیش طرح می‌کند و برای این برآورد تقریبی سود بردن از برخی عناصر ثابت، مانند طول بلوک‌های جداول، ابعاد سنگفرش و فواصل پایه چراغ‌ها مؤثر می‌باشد. اما از همه این موارد مهم‌تر اطلاع طراح از طول گام خود است (اندازه گام متوسط در راه رفتن معمولی).

۴-۳-۶ جهت اندازه‌گیری‌ها

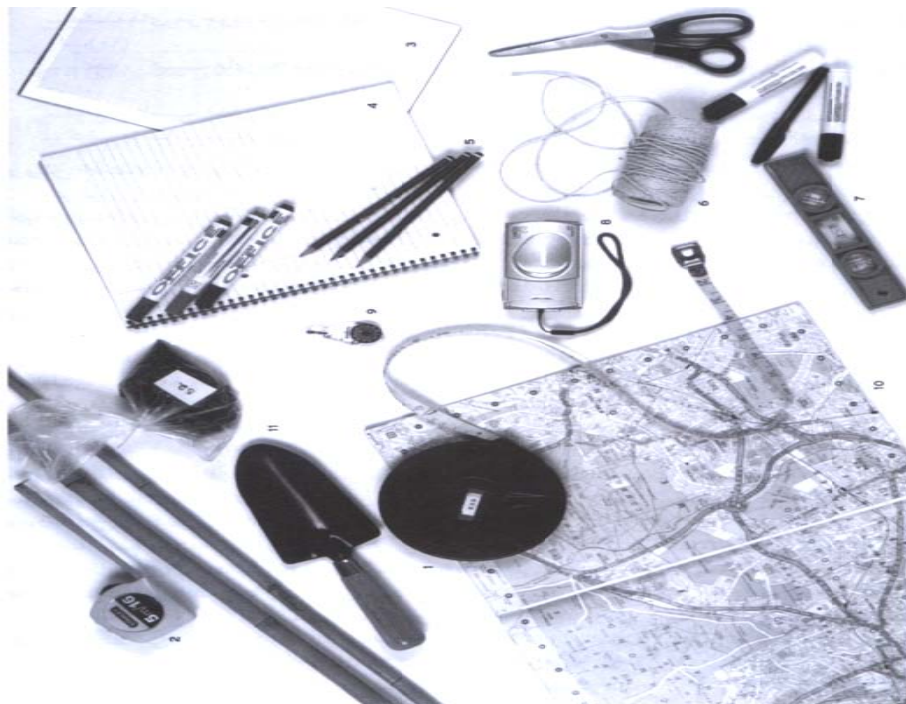
دارا بودن جهت در برداشت اطلاعات از شرایط عرصه نکته‌ای قابل اهمیت است. به عنوان مثال، روش برداشت شما می‌تواند از یکی از گوشه‌ها به صورت راست گرد و از پیرامون عرصه به سمت مرکز آن باشد.

۴-۳-۷ در نظر گرفتن معابر عملیاتی

یک طراح باید در پیش طرح و نقشه اجرایی خود مسیرها و حاشیه‌هایی را برای تردد ادوات و پرسنل عملیاتی و اجرایی در نظر بگیرد. اصلی‌ترین این حاشیه‌ها معمولاً به شکل یک نوار پیرامونی به عرض $1/8$ متر است.

۴-۳-۸ ملزومات

ملزومات اولیه‌ای که باید همراه گروه باشد عبارت‌اند از: متر پلاستیکی ۵۰ متری، متر فلزی ۳ متری، میخ چوبی علامت‌گذاری، وسایل و لوازم تحریر، زیردستی یا میز نقشه‌کشی پرتابل، گیره کاغذ، کاغذ رسم (پوستی یا شطرنجی)، دوربین، دیسکومتر و... در صورت لزوم و دقت در عملیات (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱ ملزومات طراحی

۴-۳-۹ طراحی روی کاغذ

الف) تبدیل به مقیاس: تبدیل مقیاس عرصه برای کار روی کاغذ سبب مهیا شدن برآورد کاربردها و عرصه برای تلفیق با ذهن طراح و طرح می‌باشد. مقیاس استاندارد نقشه‌های فضای سبز در این دوره (پارک‌ها و باغ‌ها و ویلاهای کوچک) ۱/۵۰ و ۱/۱۰۰ است. اما به هر حال در شرایطی می‌توان این مقیاس‌ها را نیز تغییر داد.

ب) کشیدن خط بیرونی کاربرد^{۹۷} (خط حریم و مالکیت). سپس ترسیم خطوط اعیان و سایر عرصه‌ها، در مرحله آخر ترسیم خطوط درها و پنجره‌ها و سایر عناصر و عرصه‌ها.

ج) افزودن نهایی سایر عناصر.

د) تهیه کپی: پس از نهایی شدن طراحی عرصه و تعیین شدن فریم و چارچوب کار، بهتر است چند صفحه کپی از آن تهیه کرد تا در صورت نیاز به ایجاد تغییرات در وقت و عمل صرفه‌جویی شود.

ه) سعی کنید کار را حتماً روی میز طراحی یا سایر موارد استاندارد انجام دهید.

و) درست کردن آیت‌ها و عناصر به مقیاس مورد نظر، برای ایجاد تغییرات در حین طراحی می‌تواند یاری‌کننده ذهن باشد.

۴-۳-۱۰ تجارب فنی

۱. گزینش سبک کار

عرصه‌ها و عناصر طراحی منظر^{۹۸} به دو بخش زیر تقسیم‌بندی می‌شود:
الف) عرصه‌ها و عناصر سخت^{۹۹} مانند: ساختمان، پیاده‌رو، جدول‌ها، مصالح.

ب) عرصه‌ها و عناصر نرم^{۱۰۰}، گیاهی یا سبز.

۲. مشخص شدن تأکید شما در عرصه‌ها بر سخت یا نرم که البته در کلیت طراحی فضای سبز باید تأکید بر عرصه‌ها و عناصر نرم است.

۳. تعیین ترکیب‌بندی، بافت، فرم و رنگ طرح‌ها.

۴. در حین بررسی و مطالعات طرح‌ها به عنوان راهنما تحت‌تأثیر طرح‌های منفرد و اختصاصی آنها به طور مطلق قرار نگیرید.

۵. گاهی اوقات پیاده کردن طرح روی کاغذ شطرنجی با خطوط مشبک سبب سهولت طراحی می‌شود.

⁹⁷ Base line

⁹⁸ Landscape

⁹⁹ Hard landscape

¹⁰⁰ Soft landscape

۶. تهیه چند پیش طرح (بدون کامل کردن) نیز سادگی کار را بیشتر می‌کند.
۷. در این مرحله روی طراحی و گزینش گیاهی تمرکز نکنید و روی الگوی کلی و خطوط اصلی متمرکز شوید.
۸. حتی در این مرحله ذهن خود را معطوف به طراحی پیاده‌روها و جنس آنها نکنید.
۹. پس از تهیه لیست طراحی، یک روز تأمل کنید و به آن فکر نکنید، این کار سبب تحریک نیروی تدبیر و طراحی شده توسعه فکر را در پی دارد.
۱۰. اگر کماکان طرح اولیه (سازه‌های سخت) مورد نظرتان بود آن را تکمیل کنید و گرنه دوباره بیانده‌شید (هنوز وارد طراحی گیاهی نشده‌اید).
۱۱. اگر در تدارک طرح و فضا به مشکلی برخوردید، بخش‌هایی از آن را در عرصه واقعی پیاده کنید (خط کشی) و دوباره تصور خلاق را فعال کنید.
۱۲. حالا همین مراحل را برای طراحی سازه‌های نرم (گیاهی) پیگیری کنید.
۱۳. البته تصور تفکیک طراحی سازه‌های نرم و سخت جنبه آموزش ابتدایی دارد و گرنه یک طراح حرفه‌ای تلفیق این دو مورد را همزمان انجام می‌دهد. دسته‌بندی موضوعی و زمانی در این مبحث برای آموزش نحوه عملکرد ذهن کسانی است که در ابتدای راه قرار دارند.

۴-۳-۱۱ کارکرد فضای سبز

دانش و روش طراحی تنها عوامل آفرینش یک فضای سبز ایده‌آل نمی‌باشند، بلکه هدف آفرینش طرح از ابتدا، شکل‌گیری آن را هدایت می‌کند. در بیان تخصصی این هدف آفرینش را کارکرد می‌گویند. در واقع طراح بایستی پیش از اقدام به طراحی از کارکرد^{۱۰۱} باغ یا پارکی که طراحی می‌کند اطلاع داشته باشد.

کارکرد یک فضای سبز (باغ، پارک و ...) باید قادر به تأمین دو ویژگی

زیر باشد:

الف) برآورد نیاز کاربران یا کارفرما و یا خود طراح.

ب) متعجب کردن کاربران یا کارفرما^{۱۰۲}.

¹⁰¹. Function

¹⁰². Surprise

یک طراح در ابتدای فرآیند طراحی باید بداند نیازهای کاربران (کارفرمای)، او چیست و چگونه باید این نیازها را برآورده کرد و در مرحله بعدی باید توانایی به شگفت آوردن آنها را نیز دارا باشد. با این تعاریف به نوعی دوسویه از اهمیت بازدهی اجتماعی فضای سبز نیز مطلع می‌شویم موضوعی که امروزه در جهان پیشرفته ذهن طراحان و برنامه‌ریزان شهر را بیش از پیش به خود معطوف داشته است.

۴-۳-۱۲ پیتاک

پیتاک از واژگان پارسی باستان و به معنای پیدا و آشکار می‌باشد و مرحله‌ای است که ماهیت طرح در ذهن طراح شکل می‌گیرد و آفرینش اندیشه او کامل می‌شود اما معنای کاربردی آن در عبارت پرسشی زیر نهفته است:
برای شروع چه داریم و چه می‌خواهیم؟ پاسخ طراحی به این پرسش در واقع پیدایش طرح او را در پی خواهد داشت (فلاحیان، ۱۳۸۹: ۴۶-۴۰).

۴-۴ گام‌های مطالعه و طراحی در طبیعت

گام اول شامل شناخت، تحلیل، انتخاب ایده و علامت‌گذاری می‌باشد. این گام شامل هفت قسمت زیر است:

۱. تدوین اهداف کلی و عملیاتی.
 ۲. بازدیدهای مکرر و یا زندگی در محل طرح، جهت شناخت عمیق‌تر طبیعت.
 ۳. پهنه‌بندی سایت از نظر امکانات و محدودیت‌ها.
 ۴. مشخص کردن نقاط یا محورهای دارای ارزش ویژه.
 ۵. تدوین ایده‌های کلی طرح.
 ۶. بازدیدهای مجدد جهت تدقیق ایده‌های کلی و مکانیابی عناصر اصلی طرح.
 ۷. نامگذاری، نشانه‌گذاری و یا شماره‌گذاری نهایی سنگ‌ها، صخره‌ها. نقاط با ارزش طبیعی، جهت نقشه‌برداری مجدد و فیلمبرداری و تهیه اسلایدهای ماخذ طراحی.
- گام دوم شامل طراحی اولیه (مقدماتی) است. این گام شامل دو قسمت اصلی است.
۱. تهیه کروکی‌های ایده بستر طرح در انطباق با تصاویر برداشت شده.

۲. تهیه کروکی‌های طرح‌های ساختمان (خانه‌ها) و یا ساخت ماکت‌های لازم.
- گام سوم شامل تهیه طرح‌های اجرایی می‌باشد. تهیه طرح‌های اجرایی در چند مرحله و با کنترل‌ها و تغییرات مداوم زیر می‌باشد.
 ۱. تهیه کروکی‌های اجرایی برای بستر طرح و منطبق بر هر محل.
 ۲. تهیه پیش‌طرح‌های اجرایی برای معماری ساختمان‌ها.
 ۳. کنترل کروکی‌ها و پیش‌نقشه‌های اجرایی معماری بر سایت و انطباق اولیه.
 ۴. انجام تغییرات لازم در طرح‌های معماری ساختمان‌ها و سایت ناشی از انطباق اولیه.
 ۵. تهیه پیش‌طرح‌های اجرایی برای تأسیسات زیربنایی منطبق با آخرین طرح‌های معماری.
 ۶. انتخاب مصالح و محل‌های تأمین آن.
 ۷. کنترل مجدد آخرین طرح‌های زیربنایی و معماری بر زمین.
 ۸. تکمیل کروکی‌های اجرایی سایت و نقشه‌های اجرایی ساختمان.
- گام چهارم شامل بازبینی، اصلاح و انطباق طرح بر زمین در مرحله اجرا است. در مرحله اجرا نیز طراحی ادامه می‌یابد و امکان تغییر، به خصوص در مورد ساختمان‌ها وجود دارد، بدین علت که پس از خاکبرداری از محل طرح، شرایط جدیدی به وجود می‌آید. این تغییر از معماری مجدداً به سازه و تأسیسات سرایت می‌کند. بنابراین تا آخرین مرحله ساخت طراحی ادامه می‌یابد (پاسبان حضرت، ۱۳۸۷: ۴۸-۴۶).

۴-۵ فرآیندهای طراحی و معماری محیط و منظر

طراحی معماری محیط و منظر به صورت چرخه‌ای از درک نیازهای محیط و منظر و انسان، به سوی پاسخ‌های مفهومی و فعالیت‌های خاصی برای اجرای آنها از طریق تصمیم‌های طراحی در حال پیشروی است. در این فرآیند، مدل اولیه طرح (شکل ۴-۲) برای تسهیل در انواع مختلف تصمیم‌گیری محیط و منظر به کار می‌رود. استفاده از این مدل شامل اجرای طرح و عملیات ساختمانی و ارزشیابی تصمیم‌گیری‌ها پس از سکونت، که توانایی طرح را در حل مسئله به صورتی که تعریف شده و بیشترین نسبت به جنبه‌های زمانی مسئله را در بر دارد، می‌شود.



شکل ۴-۲ فرآیندهای طراحی پروژه

در تجربیات آموزشی، اکثر پروژه‌ها معمولاً فرآیندهای طراحی را در مرحله طراحی شماتیک بررسی می‌کنند. طراحی پروژه در محیط کلاس معمولاً شامل تعریف مسئله، ارائه ایده و طراحی شماتیک است (ماتلاک^{۱۰۳}، ۱۳۸۸: ۵۴۴). فرآیند طراحی از دیدگاه هیده‌ئو ساساکی عبارت است از (سوافیلد^{۱۰۴}، ۱۳۹۰: ۳۹):

۱. تحقیق: برای شناسایی و درک همه‌ی عواملی که باید مورد توجه قرار گیرند.
 ۲. تحلیل: برای ایجاد همه‌ی ارتباط‌های عملیاتی آرمانی میان همه‌ی عوامل.
 ۳. تلفیق: وارد کردن مجموعه‌ی ارتباطات به یک ساختار مجسم فضایی.
- به‌طور کلی مراحل فرآیند طراحی فضای سبز شامل مراحل زیر است (فلاحیان، ۱۳۸۹: ۲۱۷-۲۱۴):

۴-۵-۱ آنالیز سایت (تجزیه و تحلیل عرصه)

فرآیند طراحی فضای سبز نتیجه تلاش مهندس یا متخصص طراحی است. این فرآیند یک شیوه کاملاً سیستماتیک به شمار می‌رود. بدین ترتیب که پس از برآورد نیازهای ویژه و خواسته‌های کارفرما نوبت به طراح فضای سبز می‌رسد تا با آنالیز سایت به آفرینش طرح خود دست یابد.

به عنوان مثال ممکن است که طراح به دلیل آشنایی نسبی قبلی با سایت پیش طرح نخستین خود را مبنی بر برداشت (جانمایی) بنا و ساختمان‌ها، راه‌ها و معابر، عرصه‌های پارکینگ، تراس و عرصه‌های دیگر تهیه کرده باشد. یا در مواردی دیگر ممکن است آرشیوتکت یا مهندس عمران طرح اولیه سایت را تهیه کرده باشند و طراح فضای سبز را برای طراحی فضایی از پیش تعیین شده

¹⁰³ Mathloch

¹⁰⁴ Swaffield

و یا برای مرحله آخر کار در نظر گرفته باشند. این نوع مدیریت پروژه که متأسفانه به ویژه در ایران بیش از حد با آن روبه‌رو هستیم شیوه‌ای بسیار نادرست و نامعقول است چرا که مهندس یا طراح فضای سبز باید همزمان و همگام با آرشیکت و مهندس عمران در برآورد سایت و تهیه پیش طرح وارد عمل شود. زیرا امکان دارد یا اصولاً محتمل است که اشتباهات زیادی از جانب مهندسین عمران و معماری به دلیل آشنا نبودن با ویژگی‌های تخصصی فضای سبز بروز نماید که جنبه‌های خرد اقلیمی و زیبایی‌شناسی کل طرح را خدشه‌دار کند.

کمبودها، یا مشکلات زهکشی و جنبه‌های زیبایی‌شناسی فضاهای سبز و... دانست که طبیعتاً مهندسین عمران و معماری قادر به پیش‌بینی آنها نخواهند بود. در نتیجه طراح فضای سبز باید همزمان و همگام با متخصصین عمران و تأسیسات برنامه‌ریزی و آنالیز سایت را انجام دهد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰: ۱۱۲).

۴-۵-۲ آنالیز سایت پایه

الف) طرح‌ریزی یا برداشت از یک سایت، سایت پلان نامیده می‌شود که در آن مکان همه سازه‌ها و عناصر فیزیکی مشخص شده است. عناصری مانند: راه‌ها، معابر و گذرها، حصار، دیوار، دریاچه، برکه، آبنا، درختان موجود و صخره‌ها و پستی و بلندی‌ها و... همچنین کلیه تأسیسات زیرزمینی و روزمینی باید مشخص شوند. همچنین ویژگی‌های شیب‌های گرم و سرد و عرصه‌های سایه‌گیر بسیار سودمند و از ارکان پلان به شمار می‌روند. سایت پلان باید الگوی زهکشی سطحی و زیر سطحی و سفره آب زیرزمینی را نیز مشخص کرده باشد.

ب) تعیین ویژگی‌های خاک مرحله پسین آنالیز است و بسته به سطح کار و لزوم آیت‌های اساسی پروژه نیاز به تعیین pH، بارآوری، میزان هوموس و مواد کانی و... می‌باشد. در عرصه‌های بزرگ شاید نیاز به جابه‌جایی مؤثر خاک از نقطه‌ای به نقطه دیگر باشد. زیرا یک نقطه از عرصه ممکن است مسطح با سفره آب بالا باشد و نقطه‌ای دیگر بالاتر از نقطه نخست و زهکش مناسب باشد یا سطحی از عرصه دارای خاک رس به ظاهر مناسب اما نفوذپذیری نامناسب باشد.

ج) ویژگی های هواشناسی: این ویژگی ها در ارتباط با محیط و منطقه عرصه باید مطالعه شوند. سختی (مقاومت) در برابر سرمای گیاهان و محدوده تغییرات دمایی و ویژگی های خرد اقلیمی عرصه نیز باید آنالیز شوند. آیتم هایی مانند دمای متوسط و میزان بارندگی را از ایستگاه های هواشناسی تهیه کند. به دست آوردن اطلاعات در مورد بادهای غالب و رایج و برآورد جهت و درصد و میزان وزش به ویژه در شرایطی که عرصه در معرض این بادهای بسیار حیاتی است. از جهات دیگر جهت قرارگیری سایت نسبت به شمال و جنوب و... از نکات با اهمیت در طراحی است. از آنجایی که برخی گیاهان که مقاومت کمی به سرما دارند می توانند در برابر پوشش کمی از برف (میزان ثابت و کم) ایستادگی کنند، گزینش گیاهان و به ویژه گیاهان پوششی باید توأم با اطلاع از نوع و میزان بارش برف، مقاومت گیاه و ارتفاع برف انجام شود. این در حالی است که برخی دیگر از گیاهان قادر به تحمل برف نیستند یا میزان بسیار کمی را در مدت کوتاهی تحمل می نمایند.

د) ویژگی های کارکردی: اگر یک سایت بکر در برابر شما باشد، آنالیز شما باید بر مبنای احتمالات، محاسبات استاندارد فنی و برآوردهای فنی شما و اطلاعاتی که از کارفرما تهیه می کنید، تدوین شد. اما برای عرصه هایی که دارای شرایط موجود می باشند، مشاهده الگوی تردد و گردش وسایل نقلیه، عابران پیاده و کاربران در یک دوره زمانی شما را قادر می سازد که پتانسیل کمی و کیفی و مکانی گیاهان را بر اساس کارکرد آنها تعیین نمایید. برخی دیگر از مکان نمایی های کارکردی را می توان بر اساس استانداردهای موجود تعیین نمود. به عنوان نمونه درختان بزرگ برای کشت در نزدیکی یکدیگر مناسب نبوده سازگاری نخواهند یافت (مگر با شرایط افت کیفی خود و بهره وری کم). همچنین کشت درختان بزرگ در کنار کاربردهایی چون استخر شنا و زمین تنیس به ویژه در سمت جنوب و غرب آنها مناسب نیست، زیرا اولاً درختان برگ ها، گل ها و بذرها را به درون استخر می ریزند. ثانیاً باعث پدید آمدن سایه بر روی زمین تنیس (الگوهای نامناسبی از سایه و نور) می شوند.

ه) آیتم‌های زیباشناسی و هنری. تعیین مکان و جهات نماها و چشم‌اندازهای مناسب و در نظر گرفتن نماهای ضعیف یا بدمنظر که نیاز به پوشیده شدن دارند از جنبه‌های هنری کار طراحی است. برای این مورد همیشه مشورتی با کارفرما داشته باشید. یک کاربر، مالک یا کارفرما شاید برخی نماها را بر برخی دیگر ترجیح دهد آن هم بنا به دلایلی که یک طراح شاید قادر به تشخیص آنها نبوده باشد. اگرچه که یک کارفرما شاید قادر به بیان دلیلی برای انتخابش نباشد ولی رضایت خود را در آن نما می‌بیند. در حالی که یک طراح متخصص و با تجربه در وهله اول نکات دیگری را تشخیص داده است.

۴-۶ اصول و مفاهیم طراحی فضای سبز

به‌طور کلی طراحی فضای سبز دارای ۶ اصل می‌باشد. این اصول عبارت‌اند از:

۱. اصل سادگی^{۱۰۵}.
۲. اصل تعادل^{۱۰۶}.
۳. اصل تمرکز (کانونیست)^{۱۰۷}.
۴. اصل ریتم و خط^{۱۰۸}.
۵. اصل مقیاس و تناسب^{۱۰۹}.
۶. اصل وحدت و یکپارچگی.

۴-۶-۱ اصل سادگی

اصلی بسیار مهم در آفرینش یکپارچگی کلیت طرح می‌باشد، بدین مفهوم که اگر به درستی به کار گرفته شود، کاربران و ناظران هم قادر به درک طرح می‌باشند و هم آن را ارج می‌نهند (شکل ۴-۳).

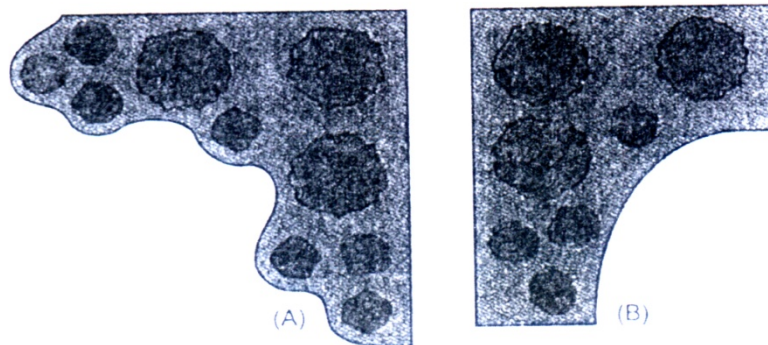
¹⁰⁵. Simplicity

¹⁰⁶. Balance

¹⁰⁷. Focalization of interest

¹⁰⁸. Line & Rhythm

¹⁰⁹. Scale & Proportion



شکل ۴-۳ اصل سادگی

شیوه ایجاد سادگی در طرح

الف) به وسیله تکرار گیاهان ویژه (یا هر عنصری دیگر اما به دلیل اینکه ما طراح فضای سبز هستیم بیشترین عناصر طرح باید گیاهی باشند) در سراسر طرح می‌توان سادگی آفرید.

ب) با روش توده‌ای کردن عناصر (ترجیحاً گیاهی) و پرهیز از جدا کردن عناصر می‌توان سادگی را پدید آورد. توده‌ای کردن می‌تواند بر اساس گونه یا رنگ گونه و... باشد. منظور از جدا کردن عناصر این است که عناصر را منتشر و پراکنده در سطح جانمایی نکنید.

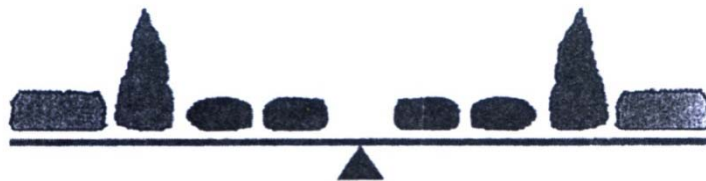
ج) هرچه موضوع‌های متفاوت کمتری (عناصر) به چشم دیده شود یا تنوع تناسب داشته باشد طرح ساده‌تر خواهد بود.

د) کاربرد خطوط راست و یا با انحناهای ملایم نیز سادگی بیشتری به طرح می‌بخشد.

۴-۶-۲ اصل تعادل

برای درک اصل تعادل می‌توانید چشم‌انداز موردنظر را تصویری بر الاکلنگ فرض نمایید (شکل ۴-۴). اگر سمت راست و چپ چشم‌انداز قرینه هم بودند یا هریک تصویر دیگری در آینه بود می‌گوییم تعادل دارند.

پیش از ادامه بحث تعادل بهتر است با ترکیبی بسیار مهم به نام وزن بصری^{۱۱۰} (باردید) آشنا شویم. برای تبیین بیشتر عبارت بالا را برای دست یافتن به تعادل می‌توان چنین بیان کرد: یک چشم‌انداز در صورتی دارای تعادل است که وزن بصری سمت راست آن (دید صفحه) با وزن بصری سمت چپ آن برابر باشد.



شکل ۴-۴ اصل تعادل

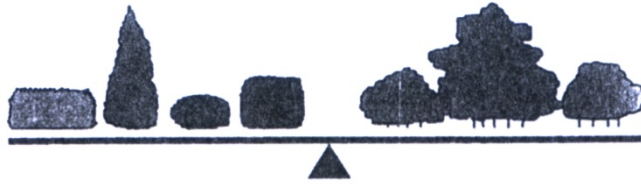
برای سادگی بیشتر در درک مفهوم وزن بصری می‌توان آن را این گونه تعریف کرد: وزن بصری یعنی همان میزان جذابیت. پس میزان جذابیت راست مساوی است با میزان جذابیت چپ. تعادل هندسی آن چیزی است که در سبک نرمال کاربرد دارد و در طرح‌های مسکونی مدرن به کار می‌رود.

آنچه تاکنون بیان شد یک بعد قضیه تعادل بود که در واقع تعادل هندسی است اما در مقوله تعادل عملاً دارای دو نوع تعادل می‌باشیم. نوع دوم تعادل را تعادل غیرهندسی می‌گویند.

در تعادل غیرهندسی که شاید درک کاربردی آن دشوارتر به نظر آید، ما فاقد تقارن هستیم. یعنی چشم‌انداز ما در طرفین چپ و راست خود متقارن نیست. اما از لحاظ معماری، چپ و راست دارای وزن بصری همسان می‌باشند (بدون آنکه کپی یکدیگر باشند).

یعنی در تعادل غیرهندسی، وزن‌های بصری هم‌ارزند. یا میزان جذابیت و تأثیرگذاری چپ و راست به یک اندازه است و رضایت هم‌ارزی را در چشم بیننده پدید می‌آورد. تعادل غیرهندسی امروزه کاربرد بیشتری نسبت به تعادل هندسی دارد (شکل ۴-۵).

¹¹⁰. Visual weight

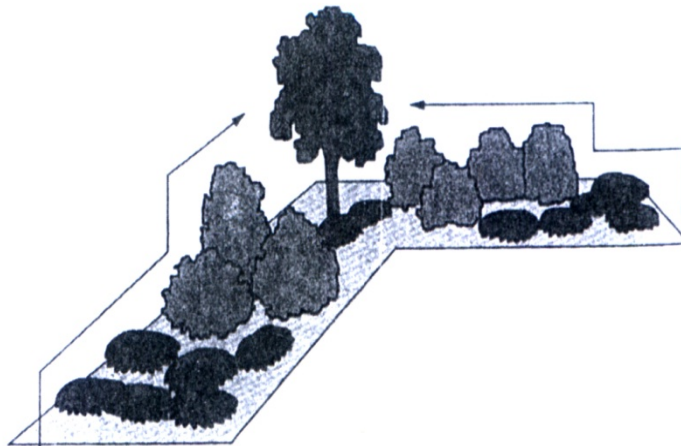


شکل ۴-۵ عدم تعادل

۴-۶-۳ تمرکز (نقطه تمرکز)

نقطه تمرکز تعیین کننده عنصر یا عرصه‌ای است که دید بیننده را به سوی خود می‌کشد. یا به عبارتی دیگر ایجاد نقطه تمرکز باید به گونه‌ای باشد که تمایل چشم بیننده به سوی آن (عنصر) جذب شود زیرا عملاً نقطه تمرکز دارای بیشترین اهمیت خواهد بود و سایر عناصر آن (نقطه تمرکز) را تکمیل می‌کنند نه اینکه با آن رقابت نمایند.

می‌توان گفت سایر عناصر نقش هدایت‌کنندگی چشم بیننده را به سوی نقطه تمرکز ایفا می‌کنند. این نقطه تمرکز می‌تواند یک تندیس، گونه‌ای ویژه از گیاهان، چشمه و آبنا، استخر یا توده‌ای گل باشد (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶ تمرکز

۴-۶-۴ اصل ریتم و خط

این اصل در بستر پیوسته طرح نقش توزیع (نفوذ) را ارائه می‌کند یا ایجاد جریان می‌کند. اگر بخواهیم موشکافانه‌تر به مفهوم آن بیاندیشیم، ریتم و خط عامل تداوم حس حرکت بین عرصه‌های مختلف چشم‌انداز می‌باشد. مثل: امتداد یک بستر گلکاری از یک ناحیه به ناحیه دیگر.

یا مثالی دیگر، درختان یا درختچه‌های در ورودی می‌توانند چشم ما را به سوی خانه نمای زمینه باغ یا حیاط پشتی هدایت نمایند (توسعه خط به سمت نقطه تمرکز موردنظر).

به صورت کلی‌تر می‌توان گفت خط وظیفه اتصال دید پیشین به دید پسین را در چشم‌انداز انجام می‌دهد. برای ایجاد ریتم و خط می‌توان به وسیله تکرار اشکال مشابه زوایا و خطوط بین عرصه‌ها و عناصر طرح اقدام کرد (شکل ۴-۷). نقش بسیار مهم دیگری که خط در طراحی ایفا می‌کند ایجاد عمق و تأثیری است که در تندی و آهستگی حرکت و حس حرکت برجای می‌گذارد.



شکل ۴-۷ اصل ریتم و خط

۴-۶-۵ اصل مقیاس و تناسب

این اصل و رعایت آن باعث می‌شود که ارتباطی درست بین اندازه تمامی عناصر چشم‌انداز برقرار شود. به عنوان مثال، باید از برجی شدن گیاهان (درختان) نسبت به بنای ساختمان پرهیز کرد (این دقت بایستی در ابتدای طرح‌ریزی با اطلاع از اندازه درخت در دوران بلوغ، انجام شود). عامل لازم برای حفظ تناسب و طرح رعایت احساس راحتی و آسایش انسان در ارتباط با تناسب و اندازه عناصر است.

به عنوان مثال در زمین بازی کودکان باید در گزینش گونه درخت و ارتفاع آن حساس بود زیرا کودک برای ارتباط برقرار کردن با فضای سبز درختی باید آن را در حدود قد و قامت خود حس کند و گرنه چه بس در برخورد با توده‌ای بزرگ و بلند قامت از درختان به ویژه در ساعات یا اوقات کم‌نورتر دچار وهم و ترس شود. از سویی دیگر در دنیای بزرگان و برای شناسایی بزرگی و عظمت طبیعت می‌توان از درختان تناور سود برد به ویژه در پارک‌های طبیعی و کمپینگ.

۴-۶-۶ اصل وحدت و یکپارچگی

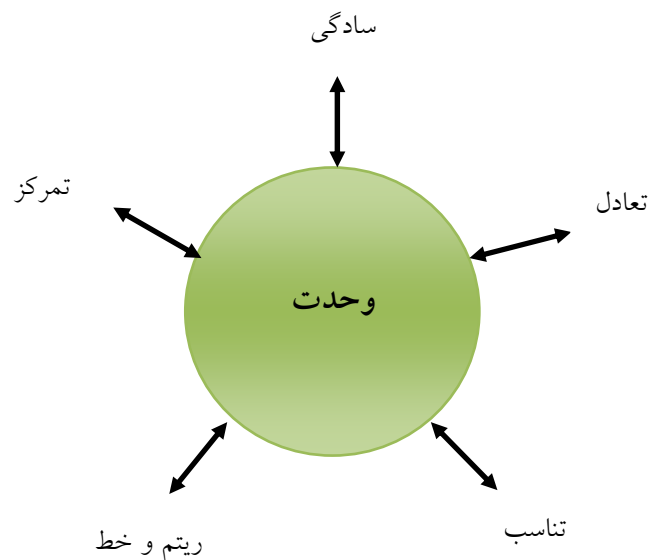
از آنجایی که عملاً این اصل فرآیند به کارگیری اصول پنج‌گانه پیشین است و ماهیتی مفهومی دارد جزو آنها ارائه نگردید. از اصل وحدت و یکپارچگی تحت عنوان ستاره یا استاد طراحی نام می‌برند. همان‌طور که در شکل ۴-۸ مشاهده می‌شود جریانی است پیوسته در بین سایر اصول پنج‌گانه.

یعنی اگر ما تمام اصول را رعایت کنیم و ضمن رعایت و به کارگیری آنها توأم این رعایت کاربرد ارتباطی پیوسته بین اصول را هم فراهم نماید، آنگاه یکپارچگی طرح بارز می‌شود. بر همین اساس می‌گویند یکپارچگی، ایجادکننده احساس یا ظاهری هنری و مرکب از رضایت و زیبایی است. به عنوان مثال ما عملاً شاید نتوانیم بدون ریتم و خط نقطه تمرکز را عینیت بخشیم و یا بدون نقطه تمرکز، توسعه خط ما شاید بی‌هدف باشد. یا اگر تناسب‌ها خوب رعایت نشوند خطوط نما شکست‌های ناگهانی و شدید را نشان دهند و

از سادگی فاصله بگیریم. گزینش نامناسب نقطه تمرکز می‌تواند تعادل ما را برهم بزند. یا فقدان تعادل سادگی را خدشه‌دار کند.

برای درک بهتر اصول طراحی و به کارگیری آنها در طرح‌ها لازم است مفاهیم و شیوه‌های اجرای آن را بخوانید و در ذهن خود تجزیه و تحلیل نمایید. سپس در مورد هر نوع فضای سبز (پارک‌ها، ویلاها، باغ‌های خصوصی و... البته در مورد پارک‌ها از پارک‌های کوچک آغاز کنید) که می‌بینید به وسیله این اصول آن را تفسیر کنید.

نظارت یک فرد متخصص و خبره برای ارزیابی شما در تفسیرهایتان سرعت پیشرفت شما را افزایش می‌دهد. در واقع اگر شما بدون دیدن پارک‌های موجود و تفسیر آنها دفعتاً اقدام به طراحی کنید طرح‌های خوبی ایجاد نخواهید نمود.



شکل ۴-۸ اصل وحدت و یکپارچگی

۷-۴ معیارها و ضوابط طراحی در طبیعت

در مورد معیارها و ضوابط طراحی می‌توان موارد زیر را برشمرد.

۱. پایداری (انطباق با طبیعت): طرح‌هایی که در کوهستان و در شیب زیاد به اجرا درمی‌آیند، در صورتی که نتوانند با عناصر طبیعی از قبیل آب، خاک و اقلیم هماهنگ شوند موجب تضاد، تخریب تدریجی و ناپایداری بنا می‌گردند. هر چه طرح با طبیعت انطباق داشته باشد و از آن تبعیت کند، پایداریش بیشتر خواهد بود.
- انطباق با طبیعت با توجه به دسترسی‌های موجود، انتخاب دسترسی‌های جدید، توجه به شیب‌های پایدار و ناپایدار، اجتناب از تخریب کوه برای ایجاد دسترسی‌های جدید، کشف نقاط جاذب و مناظر زیبا برای مسیرهای عبور و یا توقف، مسیرهای مناسب حمل مصالح و غیره می‌بایست صورت پذیرد.
۲. ماندگاری: طرح‌هایی که برای استفاده عموم مردم طراحی و به اجرا درمی‌آیند، می‌بایست با روحیه ماندگار طراحی شوند، زیرا نسل‌ها باید آن را مورد استفاده قرار دهند. بنابراین ساختار طرح و مصالح به کار رفته باید ترکیبی ماندگار به وجود آورد.
۳. رفاقت با طبیعت: طرحی که در طبیعت ایجاد می‌شود، می‌بایست همراه با طبیعت و مکمل آن باشد تا احساس تعلق و دوستی طبیعت را در استفاده‌کننده به وجود آورد.
۴. رعایت سلسله مراتب از شهر تا کوه: طرح باید به گونه‌ای پیش‌بینی شود که امکان حضور و درک قدم به قدم، نسبت به نزدیکی با طبیعت برای بازدیدکننده به وجود آید.
۵. تنوع در طراحی فضاها.
۶. توجه به امکانات و محدودیت‌های طبیعی.
۷. پیوستگی و وحدت: طراحی باید به گونه‌ای باشد که بیانگر پیوستگی و وحدت فضایی و فضای سبز، از نظر عملکردی و ارتباطی باشد.
۸. ایجاد ایمنی.
۹. صرفه‌جویی در کاربرد مصالح طبیعی.
۱۰. جلوگیری از ایجاد آلودگی.
۱۱. استفاده از گیاهان بومی (پاسبان حضرت، ۱۳۸۷: ۴۹).

۴-۸ بینش طراحی در پروژه‌های فضای سبز

هدف واقعی این بخش تأکید بر نکات یا شیوه‌های طراحی است که پیشتر گفته شده حال می‌خواهیم کاربرد عینی آنها را در پروژه‌های گوناگون بررسی کنیم.

۴-۸-۱ پارک‌ها و کاربردهای تفریحی

کاربرد توده‌های درختچه‌ای و به ویژه درختان بزرگ معمولاً در پارک‌های منطقی و عاقلانه نیست (البته در تناسب با وسعت پارک و بررسی‌های فرهنگی) حتی اگر جاذبه‌های چشم‌انداز آنها بسیار منحصر به فرد باشد. زیرا در بسیاری پارک‌ها، ضروری است که مسئولین نظارت مناسبی بر عرصه داشته باشند تا امنیت و آسایش کاربران تضمین شود. تجربه نشان داده است در مکان‌هایی که توده‌های مترکم درختچه‌ها کشت شده‌اند اگرچه در جهت تأمین خلوت موفق هم بوده‌اند لیکن از سویی دیگر پوشش مناسبی برای فعالیت‌های خلافاکارانه و حتی جنایتکارانه ایجاد کرده‌اند.

یا در شرایطی که طراحی یک پارک به سبک اینفرمال است، روش کشت گیاهان نیز باید بیانگر کیفیت اینفرمال باشد. یعنی فضا‌سازی طبیعی (تصادفی نه درهم و برهم) و کاشت گروهی گیاهان و درختان این طرح را با موفقیت همراه می‌کند.

از سویی دیگر در پارک‌های خیلی بزرگ و در عین حال دارای میزان اندکی سازه‌های سخت که فضای کشت گیاهی محدودی نیز دارند باید الگوی طراحی مبتنی بر کاربرد خطوط مستقیم و معیارهای سبک فرمال باشد.

۴-۸-۲ کاربردهای مرکزی شهر

طبیعتاً در طراحی‌های خیابانی یا احیای فضاهای مرکزی شهرها، یکی از عناصر اصلی گیاهان هستند در چنین شرایطی تمامی خیابان‌های شهرهای مدرن حاوی تأسیسات زیرزمینی متعددی از قبیل شبکه‌های آب، گاز، تلفن، فاضلاب و در برخی شهرها سیستم‌های زهکشی و بهداشتی نیز می‌باشند.

چنین تراکمی از انواع تأسیسات فضای مناسب رشد ریشه‌های گیاهان و به ویژه درختان را محدود و نامطلوب می‌سازد. در کشورهایمانند ایران اطلاع از این شبکه‌های شهری غالباً ناقص است و نقشه‌های کاملی از آنها در دسترس نمی‌باشد. یا بنا به دلایلی در حین عملیات اجرایی و برخورد با برخی مشکلات سیستم اجرا شده مطابق نقشه سایت نمی‌باشد. یا حتی در حین سرویس و نگهداری و تعمیرات تغییر وضعیت می‌یابند.

این مشکلات موانع عمده‌ای بر سر راه رشد گیاهان و طراحی مهندسی سبز ایجاد می‌نمایند. بسیاری از طراحان فضای سبز برای رفع این مشکلات ترجیح می‌دهند گیاهان را در باغچه‌های برجسته کشت کنند تا سطح و فضای کافی برای رشد ریشه‌ها فراهم شود.

۴-۸-۳ فضاهای سبز مسکونی

با توجه به اینکه توسعه و احداث فضای سبز منازل بجز طبقه‌ای خاص، بستگی زیادی به میزان درآمد آنها دارد طبیعتاً با محدودیت‌هایی روبه‌روست. این محدودیت‌ها از گزینش گونه آغاز می‌شود و تا آخرین مرحله تصمیم‌گیری ادامه می‌یابد موضوعی که کار را برای طراح دشوار می‌سازد از سویی دیگر این محدودیت بودجه خانواده‌ها در گزینش اندازه گیاهان نیز تأثیر می‌گذارد به نحوی که بیشتر افراد مایل به خریدن گیاهان با اندازه‌های کوچکتر و هزینه کمتر می‌باشند. در این راستا گیاهان خزاندار طرفدار بیشتری دارند. حتی مواردی پیش می‌آید که همین گیاهان ارزانتر و کوچکتر را باید تنگ‌تر و با فاصله بیشتری نسبت به هم کشت کرد.

موضوع مهم دیگر برگزیدن گیاهان پایدارتر با نیازهای رسیدگی و نگهداری کمتر است. لذا هرچه دست طراح از لحاظ بودجه بازتر باشد توانایی او در پدید آوردن جنبه‌های هنری و کارکردی افزایش می‌یابد. البته به نظر من این موضوع دارای آستانه‌ای محدود است زیرا یک طراح زبردست با بودجه نه چندان زیاد هم توانایی آفرینش طرح‌هایی زیبا و کاربردی را دارد. اما همان‌گونه که گفته شد این موضوع دو طرفه و با آستانه‌ای مشخص است.

۴-۸-۴ فضاهای سبز مراکز آموزشی

در چند دهه گذشته به ویژه دهه‌های ۵۰ و ۶۰ میلادی موجی فراگیر مبنی بر طراحی فضای سبز مراکز آموزشی آغاز شد. اما پس از آن رشد این گرایش رو به کاهش گذاشت. البته بیشترین بخش فعال در این زمینه دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی بودند و به دلیل اینکه چنین مراکزی دارای تعداد زیادی ساختمان در عرصه خود بودند.

طراحان فضای سبز به نوعی خود را درگیری این پروژه‌ها می‌کردند که حتی تا مرحله تدوین طرح‌های جامع و مهندسی سایت‌های آموزشی کار را تخصصی کردند. در پی این موج مراکز آموزش عالی قدیمی‌تر نیز اقدام به بازسازی و تلفیق بیشتر فضای سبز با سازه‌های سخت موجود در عرصه خود کردند. البته مدارس ابتدایی و دبیرستان‌ها در حد بسیار کمتری توجه خود را به فضای سبز معطوف می‌کردند مگر اینکه شورای دبیرستان یا انجمن اولیا این درخواست را به مسئولین مربوطه ارائه می‌دادند.

البته بر سر راه توسعه فضای سبز مدارس مشکلاتی خاص وجود داشت که این امر را با دشواری‌هایی مواجه می‌کرد. مواردی از قبیل متفاوت بودن فرم مدارس و شرایط متفاوت آنها با یکدیگر این تفاوت‌ها علاوه بر خرده‌فرمایش‌های مسئولین به ویژگی‌ها و محدودیت‌های عرصه و حیاط مدارس مربوط می‌شد که حتی گزینش گونه را دشوار می‌نمود و مثل همیشه مانع عمده دیگری به نام بودجه! البته مهمترین مشکل همان شرایط و محدودیت‌های عرصه در این زمینه بود. برای مثال، بزرگی بیش از حد ساختمان‌ها به ویژه در ارتباط با مساحت عرصه یا تعدد بناها مشکلاتی را برای طراحان به وجود می‌آورد.

۴-۸-۵ مراکز خرید

در طراحی فضاهای سبز مراکز خرید دست طراح از لحاظ بودجه باز است و در نتیجه گزینه‌های متنوع‌تری را در طرح خود می‌گنجانند. در مراکز خرید علاوه بر باغچه‌های گوناگون و ویژه طراحی معابر و حاشیه آنها مدنظر می‌باشد. این کار (طراحی فضای سبز مراکز خرید) با هدف جلب مشتری بیشتر و توقف

و ترغیب بیشتر برای ماندن در مرکز خرید می‌باشد و در توقف بیشتر امکان خرید نیز افزایش خواهد یافت. برای جذب بیشتر، طراحان به ایجاد نقاط استراحت و آسایش، طرح‌های ویژه‌ای چون آلاچیق و گیاهان بالارونده، فضای سبز صخره‌ای، تندیس‌ها و... اقدام می‌کنند.

با توجه به بسته بودن محیط در چنین مکان‌هایی امکان کشت گونه‌های جدید و غیربومی برای افزایش جذابیت و تنوع نقاط تمرکز فراهم می‌باشد. درختان کوچک درختچه‌های گلدار، درختچه‌های خوشبو و همیشه سبزها از گیاهان رایج در مراکز خرید هستند. از دیگر جاذبه‌های فضای سبز مراکز خرید بستری از گل‌های زیبا و متنوع است.

عرصه‌هایی که در خدمات تبلیغاتی نیز کارایی خود را نشان داده‌اند. امروزه در کشورهای پیشرفته فضاهای حیرت‌انگیزی را به وسیله طراحی گیاهان در مراکز خرید عمومی و مراکز خرید فرودگاه‌ها برای آسایش و حتی مدیتیشن و ریلکسیشن مراجعین و مسافران پدید آورده‌اند. نقاط ورودی این گونه مراکز نیز برای طراحی مورد تاکید هستند ضمن اینکه فضای سبز می‌تواند به عنوان پوششی برای نمای خشن پارکینگ‌ها، عرصه‌های تاسیسات و سطوح خالی و خشک ساختمان‌ها، به کار رود.

۴-۸-۶ گورستان

در دهه‌های گذشته (در غرب) گرایش قابل توجهی از طراحی‌های پرخرج و پرحاشیه به سوی سادگی انجام گرفته است. به طور کلی می‌توان گفت گورستان‌های کشورهای غربی و حتی خاور دور متشکل از توده‌های درختچه‌ها عرصه‌های گلکاری و درختان بوده است. اما امروزه پیرامون سنگ قبرها به ویژه سنگ‌های بزرگتر کمتر توده‌های درختچه‌ای کشت می‌شود و حتی در برخی نقاط سنگ قبرها دیگر به صورت عمودی قرار نمی‌گیرند بلکه آنها را به صورت مسطح در پوششی از چمن قرار می‌دهند و اصولاً تمایل به باز بودن چشم‌انداز در این نوع کاربرد فضای سبز افزایش یافته است.

دلیل اصلی این دگرگونی نیز هزینه‌های نگهداری است. زیرا در صورتی که یک گورستان به دلایلی نتواند نگهداری و رسیدگی مناسبی را انجام دهد مسلماً رویش علف‌های هرز و شاخه‌های شلوغ و درهم بر دلمردگی فضا خواهد افزود. امروزه از تعداد درختان کشت شده می‌کاهند و در کنار این رویش درختان را به سبک اینفرمال در ترکیبی از طرح‌های گلکاری و توده‌های درختچه‌ای با فرم‌های افقی طراحی می‌کنند (فلاحیان، ۱۳۸۹: ۲۲۱-۲۱۸).

۹-۴ ساختمان‌ها و ضوابط تاسیس فضاهای سبز شهری

ساختمان‌ها و تاسیسات مورد نیاز فضاهای سبز شهری عبارتند از:

۱. مکان‌های سرپوشیده
۲. سرویس‌های بهداشتی
۳. دریاچه و استخر
۴. پارکینگ
۵. پیاده‌روها (باغ‌راه‌ها)
۶. آب‌نما
۷. محل بازی کودکان
۸. محل حیوانات در پارک
۹. ساختمان‌های اوقات فراغت (کتابخانه، سینما، آمفی تئاتر و...)

۹-۴-۱ ضوابط طراحی مکان‌های سرپوشیده

باید براساس ساختار طبیعی محل و با در نظر داشتن اصول زیباسازی فضا اقدام به طراحی شود.

۹-۴-۲ ضوابط طراحی سرویس‌های بهداشتی

برای تعیین تعداد سرویس‌های بهداشتی معمولاً تعداد حداکثر مراجعه‌کنندگان به فضای سبز را منظور نظر داشته و برای هر ۲۵ نفر مراجعه‌کننده یک دستگاه

سرویس بهداشتی در نظر گرفته می شود. پیش‌بینی سرویس‌های مردانه، زنانه و معلولین در طراحی الزامی است.

استقرار سرویس‌های بهداشتی در فضاهای سبز بر اساس ویژگی‌های محل، جهت باد، قبله، سطح آب‌های زیرزمینی و دید و منظره باید پیش‌بینی شود. احداث سرویس‌های بهداشتی جهت پارک‌ها محله، ناحیه، منطقه الزامی است که بایستی با استفاده از استانداردهای موجود و بین‌المللی برای ابنیه‌سازی و تأسیسات آن استفاده شود.

۴-۹-۳ ضوابط طراحی دریاچه و استخر

در مورد سطح دریاچه و استخر بایستی به طرح تفصیلی محل مراجعه شود. دبی و محل تأمین آب دریاچه و استخر باید از قبل ارزیابی شده و در صورت انتقال آب از محل‌های دور باید از مسیرها و کانال‌های دور باید از مسیرها و کانال‌های طبیعی استفاده شود.

برای پارک‌ها همسایگی، محله، ناحیه به پیش‌بینی دریاچه و استخر نیازی نیست ولی در صورت امکان برای پارک منطقه احداث دریاچه و استخر ضروری به نظر می‌رسد.

۴-۹-۴ ضوابط طراحی پارکینگ

پارکینگ فضاهای سبز نباید در زیرزمین پیش‌بینی شود. محل توقف اتومبیل‌ها در فضاهای سبز باید به اندازه ارتفاع قد یک انسان معمولی پایین‌تر از فضای سبز باشد. در پارک‌ها همسایگی نیازی به طراحی پارکینگ نیست در پارک‌های محله نیز بنا به ضرورت پارکینگ پیش‌بینی می‌شود ولی در پارک‌ها ناحیه و منطقه طراحی پارکینگ الزامی است.

۴-۹-۵ ضوابط مربوط به طراحی پیاده‌روهای (باغ‌راه‌ها) فضای سبز

مساحت پیاده‌روهای فضاهای سبز بخشی از مجموع سطوح تأسیسات آن پارک حساب می‌شود که سطح کل تأسیسات یک فضای سبز در مجموع نباید از ۳۰٪

سطح کل زمین بیشتر باشد. عرض پیاده (باغ راه) باید حداقل ۲۴۰ سانتی متر باشد و طراحی باغ راه در کلیه پارک‌ها و فضاهای سبز برای تمام مقیاس‌ها الزامی است.

نصب هر نوع وسیله یا تابلو اعلان، آبخوری، سطل زباله، صندوق پست، باجه تلفن علائم جهت‌یابی و صندلی و نیمکت و شیر آتش‌نشانی در عرض مفید پیاده‌رو ممنوع است. پیش‌بینی فاصله‌ای برابر ۹۰ سانتی متر بیش از عرض مفید پیاده‌رو برای استقرار آبخوری الزامی است. همین‌طور استقرار سایر وسایل و تجهیزات و تابلوها بایستی حداقل ۷۰ سانتی متر از عرض مفید پیاده‌رو منظور شود. پیش‌بینی ضوابط مربوط به عبور صندلی چرخ‌دار در پیاده‌رو الزامی است. هیچ‌گونه اجزاء تأسیساتی نباید بالاتر از سطح باغ راه نصب شود. سرپوش‌های متخلخل روی حفره‌های شیر فلکه یا سایر تأسیسات پارک باید دارای ۱۳٪ تا ۲۰٪ سانتی متر باشند تا نوک عصای نابینایان و دیگر وسایل در آن فرو نرود. باغ‌راه‌هایی که دارای پیچ و خم هستند باید حداقل از فاصله ۳ متری قبل از تغییر مسیر جنس کفپوش آنها عوض شود تا نابینایان متوجه تغییر مسیر گردند. ارتفاع باغ راه‌ها و راهروهای فضاهای سبز حداقل ۵ سانتی متر باید بلندتر از سطح باغچه باشد.

در کف‌سازی باغ‌راه‌ها در مناطق اقلیمی سرد باید از قطعات بتن کوچک یا آسفالت و شن دانه بادامی یا شکسته استفاده و در مناطق گرم از قطعات بتنی پیش‌ساخته یا درز‌آبگیری استفاده شود.

۴-۹-۶ ضوابط طراحی آب‌نماها

در مراکز آلوده شهری پیش‌بینی آب‌نما در فضای سبز الزامی است. هم‌زمان پیش‌بینی دسترسی به برق جهت پمپاژ آب در کنار آن ضرورت دارد. زیرا تبدیل قطرات آب به ذرات ریزتر در تلطیف هوا مؤثر است. ایجاد زاویه در دیواره‌های حوضچه آب‌نما و همچنین هم‌خوانی شکل و فرم آب‌نما با بافت و فضاهای اطراف ضروری است.

۴-۹-۷ ضوابط طراحی محل بازی کودکان در فضای سبز

محل بازی کودکان در پارک‌ها نباید مرطوب بوده یا در معرض شدید آفتاب باشد این محل بایستی دور از راه‌های شهر بوده و به وسیله دیواره‌ای از درختان یا مصالح دیگر از سرو صدای محیط اطراف مجزا گردد. نصب یک دستگاه تلفن عمومی در فاصله ۲۰۰ متری از محل بازی کودکان باید پیش‌بینی شود.

۴-۹-۸ ضوابط طراحی محل نگهداری حیوانات در پارک‌های شهری

نگهداری حیوانات در پارک‌ها شهری عمدتاً به نگهداری پرندگان و حیوانات کوچک که نیازی به مواد غذایی فراوان و رسیدگی به مواظبت‌های خاصی ندارد مختص می‌باشد. این حیوانات معمولاً در قفس‌های بزرگ یا لانه‌های مستقر روی درختان که معمولاً در معرض دید مراجعه‌کنندگان قرار می‌گیرد نگهداری می‌شوند. محل این قفس‌ها نباید در معرض تابش نور شدید خورشید باشند. پیش‌بینی حصار از نزدیک شدن مراجعین به فاصله ۹۰ سانتی‌متر از هر قفس الزامی است. محل نگهداری حیوانات در پارک‌ها باید نزدیک توده درختان یا در فضای پرتراکم فضای سبز مستقر باشد.

۴-۹-۹ ضوابط طراحی ساختمان‌های اوقات فراغت

انواع ساختمان‌های اوقات فراغت عبارتند از:

- کتابخانه؛
- سینما؛
- آمفی تئاتر (سرپوشیده)؛
- موزه؛
- رستوران و تریا.

ساختمان‌های اوقات فراغت بیشتر در پارک‌ها ناحیه‌ای و بخصوص منطقه‌ای حائز اهمیت است. ضوابط استقرار تجهیزات مورد نیاز فضاهای سبز به قرار زیر است:

الف) صندلی و نیمکت‌ها: طول هر صندلی باید ۱۸۰ سانتی متر و در هر ۳۰ قدمی یک کودک ۹ ساله در باغ راه‌ها برای انواع پارک‌ها یک صندلی با ظرفیت ۳ نفر پیش‌بینی و نصب شود.

ب) سطل زباله: در هر ۱۵ قدم یک کودک ۹ ساله (حدود قدم کودک ۳۰ سانتی متر) محاسبه و نصب شود و آب‌خوری در هر ۵۰۰ قدم یک کودک ۹ ساله نصب و دایر شود. ساخت آب‌خوری با دو اندازه در هر نقطه در دسترسی‌ها الزامی است.

اجاق نیز از امکاناتی است که بایستی در پارک‌ها به خصوص جنگلی در فاصله هر ۵۰۰ قدم تعبیه شود.

به‌طور خلاصه طراحی روشنایی فضاهای سبز نظیر پارک‌ها و... در چهار مرحله زیر خلاصه می‌شود:

- انتخاب شدت روشنایی متوسط لازم با توجه به موقعیت معبر؛
- انتخاب نوع چراغ و ترتیب نصب؛
- انتخاب ارتفاع نصب و لامپ مورد استفاده با توجه به استانداردهای چشم‌زدگی؛
- یکنواختی روشنایی در سطوح مختلف.

طبق استاندارد روشنایی فضای آزاد با استفاده از لامپ‌های رشته‌ای برای هر متر مربع ۵ الی ۱۰ وات در نظر می‌گیرند که این مقدار روشنایی برابر ۳۰ لوکس در سطح پارک‌ها می‌باشد.

در حالت کلی شدت روشنایی در هر سطح نسبت به مجذور فاصله منبع از سطح زمین کاهش می‌یابد از این رو نصب چراغ به صورت زیگزاگ یکنواختی نور سطح روشن شده را تأمین می‌کند.

برای روشنایی پله‌ها فضای سبز باید از چراغ‌هایی استفاده شود که نور را از بالا تابانده و در ارتفاع ۴۰ تا ۶۰ سانتی متر سطح پله‌ها به فواصل ۲/۵ متر از یکدیگر قرار گرفته باشند.

برای روشنایی پیاده‌روها در صورت استفاده از چراغ‌های قارچی شکل ارتفاع آنها ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر و فاصله چراغ‌ها از یکدیگر ۵ متر در نظر

می‌گیرند و در صورت استفاده از چراغ‌های پایه‌دار ارتفاع محل نصب لامپ تا کف پیاده‌رو و حداقل ۲۰۰ سانتی متر در فاصله ۵ متری باید قرار بگیرند. نظر به اینکه معمولاً برای روشنایی پیاده‌روها از لامپ‌های رشته‌ای (۴۰۰W) (۵۲ لومن شارنوری) استفاده می‌شود به لحاظ خطی بودن پایه‌ها ارتفاع این نوع لامپ‌ها به صورت استاندارد نیز ۲/۵ متر محاسبه شده است.

در هنگام استفاده از چراغ در حاشیه گلکاری باید چراغ از شاخ و برگ درختان فاصله داشته و به نوعی قرار گرفته باشد که نور آن از بالا به پایین از ارتفاع ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متری تابانده شود. برای نورپردازی مجسمه در پارک از نورافکن با شدت نور کم استفاده می‌شود. برای نورپردازی حوضچه و برکه برای هر متر مربع آن ۱۵ وات روشنایی کافی است. برای محوطه استخر ۱۵۰ وات برای هر ۵ متر مربع محاسبه می‌شود.

برای نورپردازی فواره‌ها باید از نور رنگی استفاده و نور رنگی در کنار فواره نصب شود. لازم به ذکر است که انتخاب نوع چراغ و ترتیب نصب به طراح و هزینه‌های آن بستگی دارد ولی در حالت کلی میزان شارنوری بر حسب لومن - بهره نوری هر لامپ و عمر آن، درخشندگی لامپ بر حسب کاندلا بر متر مربع و بالاخره رنگ‌دهی لامپ که نشانگر رنگ واقعی اجسام در نور آن لامپ باشد منظور نظر طرح قرار می‌گیرد (سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۰: ۶۵).

۴-۱۰ شرایط عمومی پیمان

۴-۱۰-۱ تعاریف و مفاهیم

پیمان مجموعه اسناد و مدارکی است که در موافقت نامه درج شده است. موافقت‌نامه سندی است که مشخصات اصلی پیمان، مانند مشخصات دو طرف، موضوع، مبلغ و مدت پیمان در آن بیان شده است. در ماده ۳ پیمان شرایط عمومی آورده شده است. شرایط عمومی، مفاد همین متن است که شرایط عمومی حاکم بر پیمان را تعیین می‌کند. شرایط خصوصی در ماده ۴ بیان شده است و شرایط خاصی است که به منظور تکمیل شرایط عمومی، برای این پیمان، با توجه به وضعیت و ماهیت آن، تنظیم شده است. موارد درج شده در شرایط خصوصی، هیچ‌گاه نمی‌تواند مواد شرایط عمومی را نقض کند.

در ماده ۵، برنامه زمانی اجرای کار آمده است که شامل:

الف) برنامه زمانی کلی: برنامه‌ای است که در آن، زمانبندی کلی کارهای

مورد پیمان برحسب ماه، منعکس گشته و در اسناد و مدارک پیمان درج شده است.

ب) برنامه زمانی تفصیلی: برنامه‌ای است که زمانبندی فعالیت‌های مختلف

کارهای موضوع پیمان، به تفصیل و در چارچوب برنامه زمانی کلی، در آن آمده است.

کارفرما در ماده ۶، شخص حقوقی است که یک سوی امضاء کننده پیمان

است و عملیات موضوع پیمان را بر اساس اسناد و مدارک پیمان، به پیمانکار واگذار

کرده است. نمایندگان و جانشین‌های قانونی کارفرما، در حکم کارفرما می‌باشد.

پیمانکار در ماده ۷، شخص حقیقی یا حقوقی است که سوی دیگر امضاء کننده پیمان

است و اجرای موضوع پیمان را بر اساس اسناد و مدارک پیمان، به عهده گرفته است.

نمایندگان و جانشین‌های قانونی پیمانکار، در حکم پیمانکار می‌باشد. مدیر طرح در

ماده ۸، شخص حقوقی است که به منظور مدیریت اجرای کار، در چارچوب اختیارات

تعیین شده در اسناد و مدارک پیمان، از سوی کارفرما به پیمانکار معرفی می‌شود.

مهندس مشاور و مهندس ناظر در ماده ۹ اینگونه تعریف شده‌اند:

الف) مهندس مشاور، شخص حقیقی یا حقوقی است که برای نظارت بر

اجرای کار، در چارچوب اختیارات تعیین شده در اسناد و مدارک پیمان، از سوی

کارفرما به پیمانکار معرفی می‌شود.

ب) مهندس ناظر، نماینده مقیم مهندس مشاور در کارگاه است و در

چارچوب اختیارات تعیین شده در اسناد و مدارک پیمان به پیمانکار معرفی می‌شود.

در ماده ۱۰ و ۱۱ رئیس کارگاه و پیمانکار جزء، به قرار زیر تعریف شده‌اند:

ماده ۱۰: رئیس کارگاه، شخصی حقیقی دارای تخصص و تجربه لازم است که

پیمانکار، او را به مهندس مشاور معرفی می‌کند تا اجرای موضوع پیمان در کارگاه را

سرپرستی کند.

ماده ۱۱: پیمانکار جزء، شخص حقیقی یا حقوقی است که تخصص در کارهای

اجرایی دارد و پیمانکار برای اجرای بخشی از عملیات موضوع پیمان، با او قرارداد می‌بندد.

مفهوم کار، کارگاه، تجهیز، و برچیدن کارگاه در ماده ۱۲ بیان شده است:

الف) کار، عبارت است از مجموعه عملیات، خدمات یا اقدامات مورد نیاز، برای آغاز کردن، انجام و پایان دادن عملیات موضوع پیمان است و شامل کارهای دائمی است که باقی خواهد ماند و به عنوان موضوع پیمان تحویل کارفرما می‌گردد، و کارهای موقتی است که به منظور اجرا و نگهداری موضوع پیمان انجام می‌شود.

ب) کارگاه، محل یا محلهایی است که عملیات موضوع پیمان در آن اجرا می‌شود یا به منظور اجرای پیمان، با اجازه‌ی کارفرما از آن استفاده می‌کنند. کارگاه‌ها یا کارخانه‌های تولیدی خارج از محل‌ها و زمین‌های تحویلی کارفرما، که به منظور ساخت تجهیزات یا قطعاتی که در کار نصب خواهد شد مورد استفاده قرار می‌گیرد

ج) تجهیز کارگاه، عبارت از عملیات، اقدام‌ها و تدارکاتی است که بادی به صورت موقت برای دوره اجرا انجام شود، تا آغاز کردن و انجام دادن عملیات موضوع پیمان، طبق اسناد و مدارک پیمان، میسر شود.

د) برچیدن کارگاه، عبارت است از جمع‌آوری مصالح، تجهیزات، تأسیسات و ساختمان‌های موقت، خارج کردن مواد زاید، مصالح، تجهیزات، ماشین‌آلات و دیگر تدارکات پیمانکار از کارگاه و تسطیح و تمیز کردن محل‌های تحویلی کارفرما می‌باشد. بیان مصالح، تجهیزات، مصالح و تجهیزات پای کار، ماشین‌آلات و ابزار، تأسیسات و ساختمان‌های موقت و وسایل در ماده ۱۳ آمده است.

الف) مصالح، عبارت است از مواد، اجناس و کالاهایی که در عملیات موضوع پیمان مصرف یا نصب شده و در کار باقی می‌ماند.

ب) تجهیزات، عبارت از دستگاه‌ها و ماشین‌آلاتی است که در عملیات موضوع پیمان و در کار باقی می‌ماند.

ج) مصالح و تجهیزات پای کار، عبارت از مصالح و تجهیزاتی که پیمانکار، با توجه به اسناد و مدارک پیمان برای اجرای موضوع پیمان، تهیه کرده و در محلی یا محل‌هایی از کارگاه که در طرح جانمایی تجهیز کارگاه به عنوان انبار کارگاه یا محل انباشت مصالح تعیین گردیده است، نگهداری و حفاظت می‌کند. مصالح و تجهیزات موجود در محل مصرف یا نصب نیز مصالح و تجهیزات پای کار نامیده می‌شود. قطعات پیش ساخته و تجهیزاتی که در اجرای موضوع پیمان، با اجازه‌ی کارفرما و زیر نظر

مهندسين مشاور، در کارگاه‌ها و یا در کارخانه‌های تولیدی خارج از کارگاه ساخته شود نیز در حکم مصالح و تجهیزات پای کار به شمار می‌رود.

د) ماشین‌آلات و ابزار، عبارت از دستگاه‌ها، تجهیزات، ماشین‌آلات و به‌طور کلی، ابزارهای اجرای کار است که به منظور اجرای موضوع پیمان به صورت موقت به کار گرفته می‌شود. ماشین‌آلات و ابزار را ممکن است ماشین‌آلات نیز به نامند.

ه) تأسیسات و ساختمان‌های موقت، عبارت از انواع ساختمان‌ها، محوطه‌سازی‌ها، انبارها، تأسیسات آب، برق، سوخت و مخازن، شالوده دستگاه‌ها، و به‌طور کلی، تمام تأسیسات و بناهایی است که به صورت موقت، برای دوره اجرا تأمین شده و جزء کارهای تجهیز کارگاه به شمار می‌رود.

و) وسایل، عبارت از اثاثیه اداری، مسکونی آشپزخانه و دیگر لوازم مورد نیازی است که برای دوره اجرا تأمین شده و جزو تجهیز کارگاه منظور می‌شود.

در ماده ۱۴، برآورد هزینه اجرای کار، مبلغ پیمان، مبلغ اولیه پیمان، مبلغ نهایی پیمان، ضریب پیمان، نرخ پیمان، مدت پیمان، مدت اولیه پیمان، متوسط کارکرد فرضی ماهانه موجود است.

الف) برآورد هزینه اجرای کار، مبلغی است که به عنوان هزینه اجرای موضوع پیمان، به وسیله کارفرما محاسبه و اعلام شده است.

ب) مبلغ پیمان، مبلغ درج شده در ماده ۳ موافقت‌نامه یا احتساب مبلغ ناشی از تغییر مقادیر کار قیمت جدید است. مبلغ پیمان هنگام مبادله پیمان، همان مبلغ درج شده در ماده ۳ موافقت‌نامه است که مبلغ اولیه پیمان نامیده می‌شود.

ج) مبلغ نهایی پیمان، مبلغ درج شده در ماده ۳ موافقت‌نامه و تغییرات احتمالی است که براساس اسناد و مدارک پیمان، در آن ایجاد شده می‌شود.

د) ضریب پیمان، حاصل تقسیم مبلغ اولیه پیمان به مبلغ برآورد هزینه اجرای کار است.

ه) نرخ پیمان، در مورد هر یک از اقلام کار عبارت است از بهای واحد آن قلم در فهرست بهای منضم به پیمان با اعلام ضریب پیمان و ضریب‌های پیش‌بینی شده در فهرست بها و مقادیر کار است. در پیمان‌هایی که مشمول تعدیل آحاد بهاء هستند، نرخ پیمان، نرخ محاسبه شده به روش پیشگفته، پس از اعمال تعدیل آحاد بها می‌باشد.

و) متوسط کارکرد فرضی ماهانه، عبارت است از حاصل تقسیم مبلغ اولیه پیمان به مدت اولیه پیمان است.

ز) مدت پیمان یا مدت اجرای پیمان، مدت درج شده در بند ماده ۴ موافقت‌نامه و تغییرات احتمالی است که براساس ماده ۳۰ در آن ایجاد می‌شود. مدت پیمان هنگام مبادله پیمان، همان مدت درج شده در ماده ۴ موافقت‌نامه است که مدت اولیه پیمان نامیده می‌شود.

روز، ماه، تاریخ‌ها، مفرد و جمع، عنوان‌ها در ماده ۱۵ مشخص شده است.

الف) روز و ماه روز و ماه تقویمی و شمسی است.

ب) تاریخ طبق تقویم رسمی کشور است.

ج) هر جا که معنای عبارت ایجاب کند، کلمه مفرد معنای جمع و کلمات جمع معنای مفرد دارد.

د) عنوان‌های به کار رفته در متون موافقت‌نامه یا شرایط عمومی و دیگر قسمت‌های اسناد و مدارک پیمان، صرفاً به منظور راهنمایی و آگاهی از مفاد اسناد و مدارک است و نمی‌توان در تفسیر اسناد و مدارک پیمان، از آنها استفاده کرد.

۴-۱۰-۲ تأییدات و تعهدات پیمانکار

تأییدات پیمانکار که موارد زیر را تعیین می‌کند در ماده ۱۶ آمده است:

الف) تمام اسناد و مدارک موضوع ماده ۲ موافقت‌نامه را مطالعه نموده و از مفاد آن کاملاً آگاه شده است.

ب) نسبت به تأمین نیروی انسانی مورد نیاز و تدارک مصالح، تجهیزات، ماشین‌آلات و ابزار اجرای کار طبق مشخصات در محل با از نقاط دیگر، اطمینان یافته است.

ج) محل اجرای کار را دیده و بررسی کرده است و از وضعیت آب و هوا، بارندگی و امکان اجرای کار در فصل‌های مختلف سال، با توجه به آمار ۲۰ پیش از تاریخ ارائه پیشنهاد قیمت و در نظر گرفتن مدت اجرای کار، اطلاع یافته است.

د) از قوانین و مقررات مربوط به کار، بیمه‌های اجتماعی، مالیات‌ها، عوارض، و دیگر قوانین و مقررات، که تا تاریخ تسلیم پیشنهاد معمول و مجرا بوده است، کاملاً

مطلع بوده و متعهد است که همه آنها را رعایت نماید. در هر حال، مسئولیت عدم رعایت قوانین و مقررات یاد شده، برعهده پیمانکار است.

ه) در تهیه پیشنهاد قیمت، سود مورد نظر خود و تمام هزینه‌های ناشی از مفاد بندهای بالا را در نظر گرفته و بعداً از هیچ بابت، حق درخواست اضافه پرداختی ندارد.

به هر حال، پیمانکار تأیید می‌کند که هنگام تسلیم پیشنهاد، مطالعات کافی انجام داده و هیچ موردی باقی نمانده است که بعداً در مورد استناد به جهل خود نماید. تعهدات کارکنان در ماده ۱۷ اینچنین آمده است:

الف) پیمانکار متعهد است که عملیات موضوع پیمان را به وسیله افرادی که در کار خود تخصص و تجربه کافی دارند، انجام دهد. کسانی که در اجرای این پیمان، خدماتی برای پیمانکار انجام دهند، کارکنان پیمانکار شناخته می‌شوند. اگر در اسناد و مدارک پیمان، استفاده از متخصصان خارجی پیش‌بینی شده باشد، پیمانکار متعهد است قبلاً وضعیت استخدام مانند میزان حقوق مزایا، مدت استخدام و محل اقامت و مشخصات آنها را به وسیله مهندس مشاور به اطلاع کارفرما برساند و با رعایت مقررات ذی‌ربط و تأمین هزینه‌های مربوط، برای استخدام آنها اقدام کند. کارفرما تسهیلات لازم را برای استخدام متخصصان یاد شده فراهم می‌نماید. تشخیص لزوم و حدود تسهیلات مزبور با کارفرماست و این مساعدت از مسئولیت پیمانکار نمی‌کاهد.

ب) تأمین نیروی انسانی مورد نیاز و محل سکنت مناسب، آب آشامیدنی و روشنایی کافی برای آنها به عهده پیمانکار است. پیمانکار باید برای تدارک دائمی آذوقه کارگران، اقدامات لازم به عمل آورد، بدون آنکه این اقدام برای وی حق انحصار ایجاد کند و به آزادی کارگران در تأمین مواد مورد نیاز آنها، از هر منبعی که مایل به تحصیل آن باشد محدودیتی وارد سازد. بهای آذوقه که بدین ترتیب از طرف پیمانکار تهیه می‌شود، نباید از بهای جنس مشابه در نزدیکترین شهر یا محل گرانتر باشد و پیمانکار نمی‌تواند هزینه‌های دیگر، مانند هزینه حمل را به قیمت‌های خرید اضافه کند.

ج) کارکنان ایرانی کارگاه باید دارای شناسنامه، و کارکنان بیگانه باید دارای پروانه اقامت و اجازه مار باشند.

د) پیمانکار نباید شاغل کارفرما، وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌های دولتی و شهرداری‌ها را بدون اجازه مسئولان ذی‌ربط استخدام نماید. همچنین پیمانکار باید از به کار گماشتن اشخاصی که استخدام آنها از نظر اداره وظیفه عمومی مجاز نیست، خودداری کند.

ه) پیمانکار موظف است که برای کارگران کارنامه کارکرد روزانه صادر کند و در اختیار آنان قرار دهد. مهندس ناظر می‌تواند از ادامه کار کارگران بدون کارنامه جلوگیری نماید.

و) پیمانکار متعهد است که دستمزد کارگران خود را طبق قانون کار مرتباً پرداخت نماید. در صورتی که پرداخت دستمزد کارگران تأخیری پیش آید، مهندس مشاور به پیمانکار اخطار می‌کند که طلب کارگران را پرداخت نماید. در صورت استنکاف پیمانکار، کارفرما می‌تواند دستمزد کارگران را برای ماه یا ماه‌هایی که صورت وضعیت آن به پیمانکار پرداخت شده است، طبق کارنامه‌های کارگری که در دست کارگران و دارای امضای رئیس کارگاه است، با توجه به پرداخت‌های علی‌الحساب که به آنها شده است، با حضور نماینده مهندس مشاور و پیمانکار، از محل مطالبات پیمانکار پرداخت کند و مبلغ پرداختی را به اضافه ۱۵ درصد، به حساب بدهی پیمانکار منظور کند. در صورتی که نماینده پیمانکار، با وجود اخطار مهندس مشاور از حضور برای پرداخت‌ها خودداری کند، کارفرما پرداخت مزبور را انجام می‌دهد، بدون این که پیمانکار حق اعتراضی بر این عمل و مبلغ پرداختی و تعداد کارگران و میزان استحقاقی آنان داشته باشد. در صورت تکرار تأخیر در پرداخت دستمزد کارگران به مدت بیش از یک ماه، برای ماهی که صورت وضعیت آن پرداخت شده است، کارفرما می‌تواند پیمان را فسخ نماید.

ز) پیمانکار می‌کوشد تا حد ممکن، کارگران مورد نیاز خود را از بین ساکنان منطقه اجرای کار، که صلاحیت انجام کارهای موضوع پیمان را داشته باشند، انتخاب کند و به کار گمارد.

ح) پیمانکار موظف به اجرای مقررات بیمه‌های درمانی و اجتماعی، مقررات و دستورالعمل‌های حفاظتی فنی و بهداشت کار است.

ط) در اجرای این پیمان، پیمان کار در مقابل کارفرما مسئول اعمال کارکنان خود است، هرگاه کارکنان و کارگران پیمانکار و پیمانکاران جزء، صلاحیت لازم را برای انجام کار مربوط را نداشته باشد یا باعث اختلال نظم کارگاه شوند، مهندس مشاور یا مهندس ناظر، مراتب را برای بار اول به رئیس کارگاه تذکر می‌دهد، و در صورت تکرار، می‌تواند از پیمانکار بخواهد که متخلفان را از کار برکنار کند. در این صورت پیمانکار مکلف به اجرای این دستور است و حق ندارد برکنار شدگان را بار دیگر در همان کارگاه به کار گمارد. اجرای این دستور از مسئولیت‌های پیمانکار نمی‌کاهد و ایجاد حقی برای او نمی‌کند.

مسئولیت حسن اجرای کار، برنامه کار، گزارش پیشرفت کار، هماهنگی با پیمانکاران دیگر، رئیس کارگاه در ماده ۱۸ مورد واکاوی قرار گرفته است.

الف) پیمانکار مسئولیت کامل حسن اجرای کارهای موضوع پیمان را طبق اسناد و مدارک پیمان به عهده دارد.

ب) پیمانکار متعهد است که سازمان، روش اجرا و برنامه زمانی تفصیلی اجرای کار را طبق نظر مهندس مشاور بر اساس نقشه‌های موجود و برنامه زمانی کلی تهیه کند و ظرف مدت یک ماه از تاریخ مبادله پیمان، یا مدت دیگری که در اسناد و مدارک پیمان تعیین شده است، تسلیم مهندس مشاور نماید یا پس از اصلاح و تصویب کارفرما برای اجرا به پیمانکار ابلاغ شود. اگر اسناد و مدارک پیمان، جزئیاتی برای چگونگی تهیه برنامه زمانی تفصیلی و به هنگام کردن آن تعیین شده باشد، پیمانکار ملزم به رعایت آن می‌باشد.

ج) در صورتی که حین اجرای کار، پیمانکار تشخیص دهد که تغییراتی در برنامه زمانی تفصیلی ضروری است، موظف است پیش از رسیدن موعد انجام کارهایی که به نظر او باید در برنامه آن تغییر داده شود، مراتب را با ذکر دلیل، به مهندس مشاور اطلاع دهد. مهندس مشاور، تغییرات مورد تقاضای پیمانکار را در قالب برنامه زمانی کلی رسیدگی می‌کند و آنچه را که مورد قبول است، پس از تصویب کارفرما، به پیمانکار ابلاغ می‌کند. بدیهی است که این تغییرات در حدود مندرجات پیمان، از میزان تعهدات و مسئولیت‌های پیمانکار نمی‌کاهد. اگر تغییر برنامه زمانی تفصیلی از سوی مهندس مشاور مطرح شود، پیمانکار با توجه به نظر مهندس تغییرات برنامه زمانی

تفصیلی را تهیه می‌کند و به شرح پیشگفته، برای طی مراتب بررسی و تصویب، تسلیم مهندس مشاور می‌نماید.

د) پیمانکار متعهد است که هماهنگی لازم را با دیگر پیمانکاران یا گروه‌های اجرایی متعلق به کارفرما که به نحوی با موضوع قرارداد مرتبطند به عمل آورد. برنامه‌ریزی چگونگی این هماهنگی توسط مهندس مشاور به پیمانکار ابلاغ می‌شود.

ه) پیمانکار مکلف است که در پایان هر ماه، گزارش کامل کارهای انجام شده در آن ماه را تهیه نماید. شکل و چگونگی تهیه گزارش مهندس مشاور تعیین می‌کند. این گزارش شامل مقدار و درصد فعالیت‌های انجام شده، میزان پیشرفت با تأخیر نسبت به برنامه زمانی تفصیلی، مشکلات و موانع اجرایی، نوع و مقدار مصالح و تجهیزات وارد شده به کارگاه، تعداد و نوع ماشین‌آلات موجود و آماده به کار، تعداد و تخصص نیروی انسانی موجود و دیگر اطلاعات لازم می‌باشد. در صورتی که جزئیات دیگری برای چگونگی تهیه گزارش پیشرفت کار در اسناد و مدارک پیمان تعیین شده باشد، پیمانکار موظف به رعایت آن می‌باشد.

ز) پیمانکار باید پیش از آغاز عملیات، شخص واجد صلاحیتی را که مورد قبول مهندس مشاور باشد به عنوان رئیس کارگاه معرفی نماید. رئیس کارگاه باید در اوقات کار در کارگاه حاضر باشد و عملیات اجرایی، با مسئولیت و نظارت او انجام شود. اگر ضمن کار معلوم شود که رئیس کارگاه قادر به انجام وظایف خود نیست، مهندس مشاور با ذکر دلیل، درخواست تعویض او را از پیمانکار خواهد کرد و پیمانکار مکلف است ظرف یک ماه، شخص واجد صلاحیت دیگری را که مورد قبول مهندس مشاور باشد معرفی نماید. پیمانکار باید به منظور اجرای کار و دریافت دستور کارها و نقشه‌ها از مهندس مشاور و همچنین برای تنظیم صورت وضعیت‌های موقت، اختیارات کافی به رئیس کارگاه بدهد. هر نوع اخطار و اعلام که مربوط به اجرای کار باشد و از طرف مهندس مشاور یا نماینده او به رئیس کارگاه ابلاغ شود، در حکم ابلاغ به پیمانکار است.

پیمانکار می‌تواند در صورت لزوم، رئیس کارگاه را عوض کند، مشروط به اینکه پیش از تعویض، مراتب را به اطلاع مهندس مشاور برساند و صلاحیت جانشین او مورد قبول نامبرده باشد.

کنترل نقاط نشانه، پیاده کردن نقشه‌ها و اندازه‌گیری در ماده ۱۹ بیان شده

است:

الف) پیمانکار، پیش از آغاز عملیات موضوع پیمان، باید نقاط نشانه م مبداء را از لحاظ تطبیق با نشانه‌ها کنترل نماید و در صورتی که اختلافی موجود نباشد، درستی آنها را تأیید و اعلام دارد و در صورتی که اختلافی وجود داشته باشد، مراتب را به اطلاع مهندس مشاور برساند تا وضع موجود با مهندس مشاور و کارفرما صورت جلسه شود و ملاک شروع عملیات قرار گیرد. بدیهی است که پس از آغاز عملیات، هیچ‌گونه اعتراضی از جانب پیمانکار در این زمینه پذیرفته نیست. پس از تحویل هر قسمت از کارگاه، پیمانکار باید بی درنگ، نقاط نشانه و مبداء و همچنین علایم مربوط به آنها را با بتن یا مصالح بنایی تثبیت نماید و در طول مدت اجرای کار تا تحویل موقت، به هزینه خود، حفظ و نگهداری کند.

ب) پیمانکار متعهد است که نقشه‌ها، امتدادها و محورها را با نظارت مهندس مشاور پیاده کند و درستی آنها را با مهندس مشاور صورت جلسه کند. در صورتی که هنگام پیاده کردن نقشه‌ها، امتدادها و محورها، اختلافی در مورد تراز زمین طبیعی با تراز آنها در مدارک فنی مشاهده شود، وضع موجود را پیمانکار و مهندس مشاور و کارفرما صورت جلسه می‌کنند. تراز کف پی بناها و زیرسازی راه‌ها تمام عملیاتی که پس از انجام کار پوشیده می‌شوند و بعداً مرئی نیستند، یا به هر صورت، کنترل و اندازه‌گیری کامل آنها میسر نباشد، باید پیش از پوشیده شدن یا از بین رفتن آثار آنها، صورت مجلس شود و به امضای مهندس ناظر و رئیس کارگاه برسد. این صورت مجلس‌ها، ملاک اندازه‌گیری‌ها در تنظیم صورت وضعیت‌هاست. اگر پیمانکار عملیاتی را که باید مورد آزمایش یا بازدید قرار گیرد و تأیید شود، پیش از اینکه اقدامات پیشگفته انجام شود بپوشاند، موظف است پوشش‌های انجام شده را به هزینه خود بردارد و پس از انجام آزمایش‌ها و بازدیدها و بازبازرسی‌های لازم و تأیید انجام کار از سوی مهندس ناظر، به هزینه خود، نسبت به پوشش مجدد و اصلاح کار اقدام کند.

ج) اندازه‌گیری‌ها بر اساس نقشه‌های اجرایی، دستور کارهای اجرا شده و صورت جلسه‌ها، که شامل کروکی‌های لازم و روشن است، انجام می‌شود.

تجهیز کارگاه، تدارک مصالح، تجهیزات و ماشین‌آلات در ماده ۲۰، به صورت زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

الف) پیمانکار موظف است که پس از تحویل گرفتن کارگاه، با توجه به مدت تعیین شده برای تجهیز، طرح جانمایی تجهیز کارگاه را تهیه کرده و پس از تأیید مهندس مشاور، آن را مبنای تجهیز کارگاه قرار دهد. تأمین آب، برق، سوخت و مخبرات، و به‌طور کلی، تجهیز کامل کارگاه، به نحوی که برای اجرای کار طبق اسناد و مدارک پیمان لازم است، به عهده پیمانکار می‌باشد، مگر آنکه در اسناد و مدارک پیمان، ترتیب دیگری پیش‌بینی شده باشد.

ب) تأمین نیروی انسانی، مصالح و تجهیزات، ماشین‌آلات و ابزار به عهده پیمانکار است، مگر آنکه در اسناد و مدارک پیمان، ترتیب دیگری پیش‌بینی شده باشد. مصالح و تجهیزاتی که پیمانکار برای انجام عملیات موضوع پیمان تهیه و در کارگاه نگهداری می‌کند، باید به قرار زیر باشد:

۱. اگر منابع تهیه مصالح و تجهیزات در اسناد و مدارک پیمان تعیین شده یا بعداً معین می‌شود، باید از همان منابع تهیه گردد. نمونه یا کاتالوگ فنی مصالح و تجهیزات باید از نظر تطبیق با مشخصات فنی، بیش از سفارش، به تأیید مهندس مشاور برسد. در هر حال، از نظر مرغوبیت باید کاملاً طبق مشخصات فنی باشد و مورد تأیید مهندس مشاور قرار بگیرد.

۲. ذکر منابع تهیه مصالح و تجهیزات در اسناد و مدارک پیمان یا تعیین آنها ضمن اجراء، از تعهدات پیمانکار در قبال تهیه مصالح مرغوب و کافی نمی‌کاهد. بدین روی، پیمانکار موظف است با مطالعه کافی نسبت به امکانات محلی و کیفیت منابع تهیه مصالح و تجهیزات، نظر و پیشنهاد خود را تسلیم مهندس مشاور کند. در صورتی که استفاده از این قبیل منابع مورد موافقت مهندس مشاور و کارفرما قرار بگیرد، اقدام به تهیه و حمل آنها نماید. بدیهی است که کارفرما این حق را دارد که منابع تهیه مصالح را تغییر دهد و پیمانکار موظف به رعایت آن می‌باشد. اگر به مناسبت این تغییر محل، اضافه یا کسر هزینه‌ای بابت تغییر مسافت حمل یا عوامل دیگر ایجاد شود، تفاوت بهاء، به اقتضای مورد، از پیمانکار کسر یا به او پرداخت می‌شود. پیمانکار

ملزم به رعایت مقررات مربوط به استخراج و بهره‌برداری شن و ماسه و دیگر مصالح معدنی است.

۳. نوع، مقدار و تاریخ ورود مصالح و تجهیزات به کارگاه باید با مهندس ناظر صورت جلسه شود. مصالح باید به‌طور مرتب به نحوی انبار شود که تمام آن به سهولت قابل بازرسی، شمارش یا اندازه‌گیری باشد. انبار مصالح باید از هر لحاظ قابل حفاظت بوده تا مصالح در مقابل عوامل جوی و عوامل دیگر مصون باشد.

ج) هر گاه تهیه و یا توزیع مصالح و لوازمی در داخل کشور در انحصار دولت باشد، کارفرما تسهیلات لازم را برای تهیه آن مصالح و لوازم فراهم می‌کند. اگر تهیه بعضی از مصالح و لوازم، طبق مشخصات ذی‌ربط در داخل کشور میسر نباشد و ورود آنها هم از طرف دولت ممنوع شده یا بشود، کارفرما یا خودش اجازه ورود مصالح و لوازم مزبور را برای پیمانکار تحصیل می‌کند یا مشخصات را تغییر می‌دهد.

د) در مواردی که مصالح و تجهیزاتی باید به وسیله پیمانکار از خارج از کشور تهیه شود، کارفرما اجازه ورود آنها را از سازمان‌های ذی‌ربط به هزینه پیمانکار تحصیل می‌نماید. هرگاه ضمن اجرای کار، محدودیت‌های جدیدی پیش آید که به علت آن، پیمانکار نتواند مصالح و تجهیزات مورد نیاز اجرای کار را در مدتی که برنامه پیشرفت کار ایجاد می‌کند از خارج از کشور تهیه و وارد کند، مراتب را با ذکر دلیل و ارائه اسناد از طریق مهندس مشاور به اطلاع کارفرما می‌رساند تا با توجه به برنامه زمانی اجرای کار، کارفرما در مورد چگونگی تأمین این قبیل مصالح و تجهیزات، تصمیم‌گیری نماید.

ه) در صورتی که در اسناد و مدارک پیمان، مشخصاتی برای ماشین‌آلات و ابزار اجرای کار تعیین شده باشد، پیمانکار باید آنها را طبق مشخصات تعیین شده، تأمین کند. هرگاه ضمن اجرای کار، مهندس مشاور تشخیص دهد که ماشین‌آلات و ابزار موجود پیمانکار، برای اتمام کار در مدت پیمان کافی نیست یا مشخصات آنها برای اجرای کار مناسب نیست، مراتب را به پیمانکار ابلاغ می‌کند. پیمانکار مکلف است که ماشین‌آلات و ابزار خود را طبق نظر مهندس مشاور و در مدتی که نامبرده تعیین می‌نماید، تکمیل و تقویت کند، بدون اینکه برای این کار، ادعای خسارت یا هزینه‌های اضافی از کارفرما داشته باشد.

و) پیمانکار نمی‌تواند ماشین‌آلات و ابزار را که برای انجام عملیات لازم است، از کارگاه خارج کند. در مورد بیرون بردن ماشین‌آلات که در کارگاه مورد نیاز نیست، پیمانکار، تقاضای بیرون بردن ماشین‌آلات مزبور را به مهندس مشاور تسلیم می‌کند. مهندس مشاور به تقاضای او رسیدگی می‌کند، و در صورتی که موجه باشد، اجازه خروج می‌دهد.

ز) در صورتی که طبق اسناد و مدارک پیمان، تأمین اقلامی از تجهیزات که پیمانکار باید نصب کند و به‌طور دایم در کار باقی بماند، در تعهد کارفرما باشد، پیمانکار مسئول عملکرد ناقص احتمالی این تجهیزات نیست، مگر آنکه ثابت شود که نقص آنها مربوط به کار پیمانکار است.

ح) اگر در اسناد و مدارک پیمان، تکلیفی برای تهیه غذا، مسکن و دفتر کار کارکنان کارفرما، مهندس مشاور و آزمایشگاه در محل کار به عهده پیمانکار گذاشته شود، پیمانکار موظف به تأمین آنها، طبق شرایط پیش‌بینی شده، می‌باشد.

حفاظت از کار و شخص ثالث، بیمه کار و مراقبت‌های لازم در ماده ۲۱، به

شرح زیر است:

الف) پیمانکار از روز تحویل کارگاه تا روز تحویل موقت عملیات موضوع پیمان، مسئول حفظ و نگهداری کارهای انجام شده، مصالح، ماشین‌آلات و ابزار، زمینه‌ها راه‌ها، تأسیسات و بناهایی می‌باشد که زیر نظر و مراقبت او قرار دارد، و به همین منظور، اقدامات لازم را برای نگهداری و حفاظت آنها در داخل کارگاه در مقابل عوامل جوی و طغیان آب رودخانه‌ها و سرقت و حریق و مانند اینها به عمل می‌آورد.

ب) پیمانکار در چارچوب مقررات و دستورالعمل‌های حفاظت فنی و بهداشت کار، مسئول خسارت‌های وارد شده به شخص ثالث در محوطه کارگاه است و در هر حال، کارفرما در این مورد هیچ نوع مسئولیتی برعهده ندارد. کارفرما و مهندس مشاور می‌توانند در صورت مشاهده عدم رعایت دستورالعمل‌های حفاظت فنی و بهداشت کار، دستور توقف بخشی از کار را که دارای ایمنی لازم نیست تا برقراری ایمنی طبق دستورالعمل‌ای یاد شده صادر نماید. در این حالت، پیمانکار حق مطالبه خسارت در اثر دستور توقف کار را ندارد. پیمانکار متعهد است که تدابیر لازم را برای جلوگیری از وارد شدن خسارت و آسیب به املاک مجاور اتخاذ نماید، و اگر در اثر

سهل انگاری او خسارتی به املاک و تاسیسات مجاور یا محصول آنها وارد آید، پیمانکار مسئول جبران آن می‌باشد.

ج) پیمانکار مکلف است که پیش از شروع کار، تمام یا آن قسمت از کارهای موضوع پیمان را که در اسناد و مدارک پیمان تعیین شده است، در مقابل مواردی از حوادث مذکور در اسناد یاد شده به نفع کارفرما نزد مؤسسه‌ای که مورد قبول کارفرما باشد، بیمه نموده و بیمه‌نامه‌ها را به کارفرما تسلیم کند. بیمه‌نامه‌ها باید تا تاریخ تحویل موقت اعتبار داشته باشد، تا زمانی که تحویل موقت انجام نشده است، پیمانکار مکلف است که بیمه‌نامه‌ها را تمدید کند. کارفرما هزینه‌های مربوط به بیمه به شرح پیش‌گفته را در مقابل ارائه اسناد صادر شده از سوی بیمه‌گر، عیناً به بیمه‌گر پرداخت می‌کند. آن قسمت از هزینه بیمه که مربوط به مدت تأخیر غیرمجاز پیمانکار باشد، به حساب بدهی پیمانکار منظور می‌شود.

در صورت بروز حادثه‌ای که باعث از بین رفتن تمام یا قسمتی از کارهای انجام شده و مصالح و تجهیزات پای کار شود، پیمانکار موظف است که اولاً: مراتب را فوراً به کارفرما و مهندس مشاور و طبق مقررات بیمه به بیمه‌گر اطلاع دهد و ثانیاً طبق دستور کارفرما یا مهندس مشاور، کارها را به حالت اولیه بازگرداند. برنامه زمانی کارهای پیش‌گفته توسط پیمانکار تهیه می‌گردد و پس از تأیید مهندس مشاور و کارفرما به اجرا در می‌آید. کارفرما خسارت‌های وارد شده بر آنچه را که بیمه شده است از بیمه‌گر وصل می‌نماید و مبلغ وصل شده از بیمه‌گر را برای تجدید عملیات به تناسب پیشرفت کار و طبق هزینه تمام شده، اعم از هزینه مستقیم یا غیرمستقیم (بالاسری)، با تأیید مهندس مشاور به تدریج تا اعاده‌ی کار به حالت اولیه به پیمانکار پرداخت می‌کند. کارفرما باید موضوع پیمان کار را به نحوی بیمه کند که در صورت بروز حادثه، خسارت دریافتی از بیمه‌گر برای اعاده کارها به حالت اولیه کافی باشد، در صورتی که تکلیف بیمه کار در اسناد و مدارک پیمان تعیین نشده باشد، پیش از شروع کار، پیمانکار چگونگی بیمه کار را از کارفرما استعلام می‌نماید و کارفرما در مدت ۱۰ روز کارها و حوادث مشمول بیمه را تعیین و به پیمانکار ابلاغ می‌نماید تا پیمانکار طبق مفاد این بند، در مورد بیمه کار اقدام نماید.

اگر کارفرما عملیات موضوع پیمان را بیمه نکند، در صورت وقوع حادثه، جبران خسارت‌های وارده شده به عهده او می‌باشد.

د) پیمانکار مکلف است که تمام ساختمان‌ها و تاسیسات موقت، ماشین‌آلات و ابزار و وسایل کارگاه را، که متعلق به اوست و یا در اختیار اوست و برای انجام عملیات موضوع پیمان به کار گرفته، به هزینه خود بیمه کند و رونوشت بیمه‌ها را به کارفرما تسلیم نماید. ماشین‌آلات و ابزاری که کارفرما در اختیار پیمانکار قرار می‌دهد، کارفرما بیمه می‌کند.

ه) پیمانکار موظف است که روشنایی قسمت‌هایی از داخل کارگاه را که باید روشن باشد تأمین کند و همچنین تمام علائم راهنمایی و خطر و وسایل حفاظتی، و در صورت لزوم، حصارکشی را فراهم نماید و تعداد کافی نگهبان و مراقب در هر جا که لازم باشد، بگمارد.

و) پیمانکار متعهد است که عملیات اجرایی خود را طوری انجام دهد که راه عبور مناسبی در پیاده‌رو و سواره رو برای عبور و مرور رهگذران و وسایل نقلیه همواره باز بماند و مصالح خود را در محل‌هایی انبار کند که موجب ناراحتی یا زحمت ساکنان اطراف، یا رهگذران نشود. استفاده از ماشین‌آلات و ابزار در ساعات عادی کار، و در نتیجه، صدای آنها و همچنین استفاده از راه‌های معین به منظور انجام عملیات، مزاحمت تلقی نمی‌شود.

در مواردی که اجرای کار ایجاب کند که قسمتی از سواره‌رو و یا پیاده‌رو برای مدت موقت و با اطلاع مهندس مشاور یا مهندس ناظر به کلی مسدود شود، پیمانکار با کسب مجوز لازم از مقامات محلی، عبور و مرور را با راه‌های انحرافی که مسیر آنها باید به تأیید مهندس مشاور برسد تأمین کند. کارفرما نیز مساعدت لازم را برای تحصیل مجوزهای مورد نیاز به عمل می‌آورد.

اگر ترتیب احتساب و پرداخت هزینه ایجاد و نگهداری راه‌های انحرافی در اسناد و مدارک پیمان معین نشده باشد این هزینه‌ها به عهده پیمانکار است. همچنین پیمانکار متعهد است که در حمل مصالح و ماشین‌آلات و عبور آنها از راه‌ها، پل‌ها و تونل‌ها، رعایت قوانین، مقررات و استانداردها را بکند و اگر عبور ماشین یا مصالحی ترتیب خاصی را ایجاد کند، با نظر کارفرما یا مهندس مشاور اقدام نماید. هرگاه

پیمانکار برخلاف مفاد این بند، رفتار نماید مسئول جبران خسارت‌های وارد شده می‌باشد.

ز) پیمانکار متعهد است که انتظامات کارگاه را تأمین نماید و از ورود اشخاص غیرمجاز و کسانی که باعث اختلال نظم کارگاه می‌شود خود یا توسط مقامات انتظامی جلوگیری کند.

ح) هرگاه پیمانکار در اجرای تمام یا قسمتی از موارد درج شده در این ماده سهل‌انگاری یا کوتاهی کند و از انجام تعهداتی که طبق آن به عهده گرفته است خودداری نماید، کارفرما حق دارد آن تعهدات را به جای پیمانکار انجام دهد و هزینه‌های انجام شده و خسارت وارده را به اضافه ۱۵ درصد به حساب بدهی پیمانکار منظور کرده و از مطالبات وی کسر نماید. در این صورت، هرگونه ادعای پیمانکار نسبت به این قبیل پرداخت‌ها و همچنین نسبت به تشخیص کارفرما، خواه از نظر اساس تخلف و خواه از نظر مبلغ پرداختی، بی اثر می‌باشد.

ترتیب گردش مدارک، نقشه‌ها و ابلاغ دستور کارها طبق ماده ۲۲ به شرح زیر می‌باشد:

الف) تمام نقشه‌ها، مشخصات، دستورالعمل‌ها و استانداردهای فنی که دارای مهر و امضای مهندس مشاور است، به تعداد نسخه‌های درج شده در اسناد و مدارک پیمان و در صورتی که در اسناد و مدارک پیمان تعداد نسخه معین نشده باشد، در دو نسخه، بدون دریافت هزینه، در اختیار پیمانکار قرار می‌گیرد. در صورت نیاز پیمانکار، نسخه‌های اضافی به هزینه او تکثیر می‌شود. پیمانکار باید یک نسخه از نقشه‌ها و مشخصات، با آخرین تغییرات آنها را همیشه در کارگاه نگهداری کند، تا در صورت لزوم، به منظور بازرسی کارها در اختیار مهندسین مشاور، کارفرما یا نمایندگان آنها قرار گیرد. نسخه اصل نقشه‌ها و مدارک، تا پایان کار نزد مهندس مشاور باقی می‌ماند.

ب) پیمانکار موظف است که پیش از آغاز هر قسمت از کار، تمام نقشه‌ها، دستورالعمل‌ها و دیگر اسناد و مدارک فنی مربوط به آن قسمت با دقت مطالعه کند و اندازه درج شده در نقشه‌ها را کنترل نماید، به نحوی که هیچ‌گونه ابهامی از نظر چگونگی اجرای کار برای خود و کارکنانش باقی نماند. به‌طور کلی، کمبود نقشه برای هر قسمت از کار هرگز از تعهدات پیمانکار مبنی بر اجرای کامل کار نمی‌کاهد. در

صورت مشاهده اشتباه در اندازه‌ها یا هرگونه ابهام یا کسری در مدارک، نقشه‌ها و دستورالعمل‌ها، پیمانکار باید به موقع رفع نقض آنها را از مهندس مشاور درخواست کند. مهندس مشاور موظف است که با توجه به برنامه زمانی اجرای کار، برای تکمیل نقشه‌ها و ابلاغ به پیمانکار اقدام کند.

ج) هرگاه پیمانکار در مورد درستی نقشه‌ها و محاسبات یا دستور کارها، یا مشخصات مصالح و تجهیزاتی که بنا به دستور کارفرما از منابع معینی تحصیل می‌شود ایرادی داشته باشد، باید با توجه به برنامه زمانی تفصیلی، مراتب را با ذکر دلیل به اطلاع مهندس مشاور برساند. در صورتی که مشاور، درستی مدارک پیشگفته را تأیید کند، ولی پیمانکار همچنان نسبت به آنها ایراد داشته باشد، پیمانکار باید موضوع را به کارفرما منعکس کند و پس از دریافت نظر کارفرما، طبق نظر انجام دهد. در چنین حالتی، پیمانکار فقط مسئول اجرای درست کار است. و در مورد صحت نقشه‌ها، مشخصات، محاسبات و دستور کارهای مربوط، مسئولیتی ندارد. هزینه رفع عیب و نقص در چنین مواردی به عهده پیمانکار نمی‌باشد.

د) پیمانکار، نقشه‌های کارگاهی را که نقشه‌های جزئیات ساخت قطعات و قسمت‌های از کار است، در صورت نیاز ضمن اجرای کار، بر اساس نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی و دستورالعمل سازندگان، تهیه می‌کند، و در سه نسخه، که یک نسخه آن قابل تکثیر باشد، تسلیم مهندس مشاور می‌نماید. مهندس مشاور، نقشه‌های یاد شده را پس از بررسی و اصلاح لازم، تأیید و در یک نسخه به پیمانکار ابلاغ می‌کند. نسخه قابل تکثیر این مدارک نزد مهندس مشاور نگهداری می‌شود.

ه) نقشه‌هایی چون ساخت، نقشه‌های کارهای انجام شده به نحوی که اجرا شده‌اند، می‌باشند و شامل تمام نقشه‌های اجرایی، اعم از تغییر یافته یا بدون تغییر است. پیمانکار باید نقشه‌های چون ساخت را به تدریج و طبق نظر مهندس مشاور در سه نسخه که یک نسخه آن قابل تکثیر باشد تهیه کند و برای بررسی و تأیید، به مهندس مشاور بدهد. مهندس مشاور یک نسخه از نقشه‌های چون ساخت تأیید شده را در اختیار پیمانکار قرار دهد.

و) پیمانکار باید مشخصات فنی، نقشه‌ها و دستورالعمل‌های نصب، راه اندازی و بهره‌برداری تجهیزاتی را که تأمین آنها به عهده اوست، از سازنده آنها بگیرد و در دو

نسخه، به مهندس مشاور بدهد. مهندس مشاور، بر اساس مدارک سازنده، نقشه‌های اجرایی محل استقرار تجهیزات یاد شده را تهیه و برای اجرا به پیمانکار ابلاغ می‌کند.

ز) مهندس مشاور، تمام موافقت‌ها، معرفی‌ها، تصویب‌ها، اخطارها، و دستور کارها را به صورت کتبی، به پیمانکار ابلاغ می‌کند، و در مورد لزوم، به نحوه پیش‌بینی شده در اسناد و مدارک پیمان، به تأیید کارفرما نیز می‌رساند و سپس به پیمانکار ابلاغ می‌کند. پیمانکار، پس از وصول دستور کارها، می‌تواند برای اصلاح آنها اظهار نظر کند. اما در هر حال، موظف به اجرای چنین دستور کارهایی است. در موارد دستور کار شفاهی از سوی مهندس مشاور، پیمانکار می‌تواند درخواست ابلاغ کتبی آنها را بنماید و مهندس مشاور نیز مکلف است که دستور کارها را کتبی به پیمانکار ابلاغ نماید. در غیر این صورت، این دستور کارها برای پیمانکار معتبر نیست. مهندس مشاور یک نسخه رونوشت از تمام نامه‌های ابلاغی، همراه با نقشه‌ها، دستور کارها و صورت جلسه‌ها را برای کارفرما ارسال می‌کند.

ح) پیش از تحویل موقت کار طبق ماده ۳۹، پیمانکار دستورالعمل‌های راه‌اندازی، راهبری، تعمیر و نگهداری را همراه با نقشه‌های چون ساخت در نسخه، که یک نسخه آن قابل تکثیر باشد، به مهندس مشاور می‌دهد. مدارک یاد شده باید به نحوی باشد که راهبری، تعمیر و نگهداری تمام قسمت‌های موضوع پیمان به سهولت انجام شود در صورتی که در اسناد و مدارک پیمان، تعداد نسخه یا مشخصات ویژه‌ای برای مدارک موضوع این بند تعیین شده باشد، طبق آن عمل نماید.

جهت حفاظت تأسیسات زیربنایی و تغییر وضع آنها طبق ماده ۲۳، پیمانکار باید عملیات موضوع پیمان را به نحوی اجرا کند که به تأسیسات زیربنایی موجود در کارگاه، مانند خطوط آب، برق، گاز، مخابرات و مانند اینها، آسیبی وارد نشود. هرگاه در اثر عمل پیمانکار، به تأسیسات یاد شده صدماتی وارد شود، پیمانکار متعهد است که هزینه ترمیم و برقراری مجدد آنها را بپردازد. هرگاه پیمانکار نسبت به جبران خسارت وارد شده اقدام لازم و فوری به عمل نیاورد، کارفرما می‌تواند به هر طریق که مصلحت بداند، برای رفع نقص و خسارت اقدام کند و هزینه آن را به اضافه ۱۵ درصد به حساب بدهی پیمانکار منظور نماید. پیمانکار، از این بابت، حق هیچ‌گونه اعتراضی ندارد.

در صورتی که موقعیت تأسیسات زیرزمینی در اسناد و مدارک پیمان مشخص نشده باشد، پیمانکار باید با توجه به برنامه زمانی اجرای کار، تعیین وضعیت آنها را از مهندس مشاور استعلام کند و بعد از اعلام نظر مهندس مشاور، برای عملیات حفاری اقدام نماید. بدین ترتیب، مسئولیت پیمانکار در مورد بروز هر نوع حادثه و پرداخت خسارت و هزینه‌های پیشگفته در مورد تأسیسات زیرزمینی، منوط به آن است که نوع، محل یا مسیر تأسیسات مزبور به اطلاع پیمانکار رسیده یا در اسناد و مدارک پیمان مشخص شده باشد. هرگاه انجام عملیات موضوع پیمان، تغییر وضع تأسیسات یاد شده را ایجاب نماید، پیمانکار به کارفرما اطلاع می‌دهد تا سازمان‌های ذی‌ربط برای تغییر وضع اقدام نمایند. هزینه‌های مربوط به عملیات یاد شده، به عهده کارفرماست.

حقوق واگذاری پیمانکاران جزء در ماده ۲۴ اینگونه بیان شده است:

الف) پیمانکار حق واگذاری پیمان به دیگری را ندارد.

ب) پیمانکار می‌تواند به منظور تسهیل و تسریع در اجرای قسمت یا قسمت‌هایی از عملیات موضوع پیمان، پیمان‌هایی با پیمانکاران جزء ببندد، مشروط به آنکه آنان را از واگذاری کار به دیگران ممنوع کند. در صورتی که در اسناد و مدارک پیمان، کارفرما، لزوم تأیید صلاحیت پیمانکاران جزء را پیش‌بینی کرده باشد، پیمانکار موظف است که تأیید کارفرما را در این مورد تحصیل نماید. این واگذاری نباید از پیشرفت کار طبق برنامه زمانی اجرای کار بکاهد، و به هر حال به هیچ روی از مسئولیت و تعهدات پیمانکار نمی‌کاهد. پیمانکار مسئول تمام عملیاتی است که توسط پیمانکاران جزء یا کارکنان آنها انجام می‌شود. در پیمان‌های بین پیمانکار و پیمانکار جزء باید نوشته شود که در صورت بروز اختلاف بین آنها، کارفرما حق دارد، در صورتی که مقتضی بداند، به مورد اختلاف رسیدگی کند. پیمانکار و پیمانکار جز نیز می‌پذیرند که نظر کارفرما در این مورد قطعی است و تعهد می‌کنند که الزاماً آن را اجرا نمایند.

هرگاه در پرداخت مطالبات پیمانکاران جزء با توجه به شرایط درج شده در پیمان آنها، تأخیری روی دهد، در صورتی که پیمانکار جز، تعهدات خود را براساس پیمان تنظیمی خود با پیمانکار کاملاً انجام داده و کار او مورد قبول و تأیید مهندس مشاور باشد، کارفرما می‌تواند بنا بر تقاضای پیمانکار جز با حضور نماینده پیمانکار به

کار او رسیدگی کند. اگر در اثر این رسیدگی، پیمانکار جز طلبکار باشد و از پرداخت آن خودداری کند کارفرما حق دارد طلب پیمانکار جز را برای کارهایی که صورت وضعیت آن به پیمانکار پرداخت شده است، از محل مطالبات پیمانکار بپردازد. در صورتی که با اخطار کارفرما، پیمانکار یا نماینده او برای رسیدگی حاضر نشوند کارفرما رسیدگی می‌کند و به شرح پیشگفته عمل می‌کند و این عمل قطعی و غیرقابل اعتراض است. هرگاه پس از فسخ پیمان، پیمانکاران جز مطالباتی از پیمانکار داشته باشند، مهندس مشاور و کارفرما، به شرح پیشگفته موضوع را رسیدگی می‌کنند. اگر پس از رسیدگی و تهیه صورت حساب نهایی، پیمانکار مطالباتی داشته باشد، کارفرما می‌تواند طلب پیمانکار جز را از محل مطالبات پیمانکار بپردازد.

اجرای کار در شب طبق ماده ۲۵، در موارد زیر مجاز است:

(الف) در برنامه زمانی تفصیلی پیش‌بینی شده است.

(ب) هرگاه به سبب بروز تأخیرهای از سوی پیمانکار، انجام کار طبق تشخیص پیمانکار در مدت پیمان امکان‌پذیر نباشد، پیمانکار می‌تواند بدون آنکه حق دریافت اضافه هزینه کار را داشته باشد با تأیید مهندس مشاور و موافقت کارفرما، قسمتی از کار را در شب اجرا کند.

(ج) هرگاه مهندس مشاور تشخیص دهد که پیشرفت کار پیمانکار به نحوی نیست که همه عملیات در مدت پیمان پایان یابد، می‌تواند پس از موافقت کارفرما، به پیمانکار دستور دهد که قسمتی از کار را در شب اجرا کند. در این حالت، پیمانکار مکلف به اجرای این دستور است و حق ادعا و یا مطالبه هیچ‌گونه خسارت و اضافه بها را ندارد.

(د) اگر به تشخیص مهندس مشاور و تأیید کارفرما برای جبران تأخیرهایی که ناشی از قصور پیمانکار نیست، کار در شب نیز انجام شود، اضافه هزینه‌های مربوط به کار در شب، با تأیید مهندس مشاور و تصویب کارفرما، پرداخت می‌شود. در محاسبه این هزینه‌ها، به منظور تعیین این هزینه‌های اضافی دستمزد نیروی انسانی برای کار در شب، باید مقررات قانون کار و امور اجتماعی ملاک قرار گیرد.

پیمانکار متعهد است که ترتیب کار را طوری دهد که تا حد امکان، اجرای کار در شب برای ساکنان مجاور مزاحمتی ایجاد نکند.

بر اساس ماده ۲۶، هرگاه ضمن اجرای کار، اشیای عتیقه یا آثار تاریخی و مسکوکات قدیمی و مانند آن در محل کار پیدا شود، پیمانکار متعهد است که بی‌درنگ مراتب را از طریق مهندس مشاور به اطلاع کارفرما و طبق قوانین به اطلاع دستگاه‌های انتظامی برساند. کارفرما برای حفظ و نگهداری یا انتقال اشیای عتیقه، اقدام فوری به عمل می‌آورد. پیمانکار باید تا زمان اقدام به حفاظت از سوی کارفرما یا مقامات ذی‌ربط، برای حفظ و نگهداری اشیاء و آثار مزبور مراقبت لازم را به عمل آورد. هرگاه اجرای این ماده، موجب توقف یا تعطیل عملیات موضوع پیمان گردد، طبق ماده ۴۹ رفتار می‌شود.

اقامتگاه قانونی کارفرما و پیمانکار همان است که در موافقت‌نامه پیمان نوشته شده است. در صورتی که یکی از طرفین، محل قانونی خود را تغییر دهد، باید نشانی جدید خود را دست کم ۱۵ روز پیش از تاریخ تغییر، به طرف دیگر اطلاع دهد، تا وقتی که نشانی جدید به طرف دیگر اعلام نشده است، مکاتبات به نشانی قبلی ارسال می‌شود و دریافت تلقی می‌گردد. این مطلب در ماده ۲۷ بیان شده است.

۴-۱۰-۳ تعهدات و اختیارات کارفرما

تحويل کارگاه در ماده ۲۸، مورد بررسی قرار گرفته است.

الف) کارفرما متعهد است که کارگاه را بی‌عوض و بدون معارض تحويل پیمانکار دهد. اجرای کار در زمین‌ها و محل‌های تحويلی، مستلزم اخذ پروانه یا پرداخت حقوقی از قبیل عوارض شهرداری، حق ریشه و مستحدثات و مانند اینها باشد، کارفرما متعهد است به تحصیل پروانه ساختمان و پرداخت وجوه مزبور است.

تبصره ۱. اگر در اسناد و مدارک پیمان، تأمین تمام یا قسمتی از زمین مورد نیاز برای تجهیز کارگاه به عهده پیمانکار گذاشته شده باشد، طبق شرایط پیش‌بینی شده در پیمان عمل می‌شود.

تبصره ۲. در صورتی که محل تحويل شده به پیمانکار معارض پیدا کند و موجب توقف اجرای تمام یا قسمتی از کار شود، آن قسمت از کار که متوقف شده است، مشمول تعلیق می‌گردد و طبق ماده ۴۹ رفتار می‌شود.

ب) کارفرما بعد از مبادله پیمان، تاریخ تحویل کارگاه را که نباید بیشتر از ۳۰ روز از تاریخ مبادله پیمان باشد، به پیمانکار اعلام می‌کند. پیمانکار باید در تاریخ تعیین شده در محل کار حاضر شود و طی صورت جلسه‌هایی، اقدام به تحویل گرفتن کارگاه بنماید. در صورتی که حداکثر ۳۰ روز از تاریخ تعیین شده برای تحویل گرفتن کارگاه حاضر نشود، کارفرما حق دارد که طبق ماده ۴۶، پیمان را فسخ کند.

در صورت جلسه‌های تحویل کارگاه باید حدود و موقعیت زمین‌ها و محل‌هایی که در آنها موضوع پیمان اجرا می‌شود و نقاط نشانه با مشخصات آنها، محور عملیات و محل منابع تهیه مصالحی که باید در کارگاه تولید گردد، درج شود.

اگر تحویل کارگاه به‌طور یکجا میسر نباشد کارفرما باید کارگاه را به ترتیبی تحویل دهد که پیمانکار بتواند عملیات موضوع پیمان را طبق برنامه زمانی تفصیلی انجام دهد. در این حالت نیز مهلت کارفرما برای تحویل دست کم اولین قسمت کارگاه که برای تجهیز کارگاه و شروع عملیات موضوع پیمان لازم است حداکثر ۳۰ روز است. ج) هرگاه کارفرما نتواند کارگاه را به ترتیبی تحویل دهد که پیمانکار بتواند کار را طبق برنامه زمانی تفصیلی انجام دهد، و مدت تأخیر در تحویل کارگاه بیش از یک ماه شود، کارفرما به منظور جبران خسارت تأخیر در تحویل کارگاه، هزینه‌های اضافی ایجاد شده برای پیمانکار را که طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود پرداخت می‌کند، مشروط بر اینکه با تأیید مهندس مشاور، پیمانکار در محل‌های تحویل شده تأخیر غیرمجاز نداشته باشد. اگر در مدت تأخیر از ۳۰ درصد مدت پیمان یا ۶ ماه، هرکدام که کمتر است بیشتر شود، حقوقی به پیمانکار تعلق می‌گیرد، بدین ترتیب که اگر مبلغ کارهای پیش‌بینی شده در محل‌های تحویل نشده تا ۲۵ درصد مبلغ اولیه پیمان باشد، پیمانکار می‌تواند با اطلاع قبلی ۱۵ روزه آن قسمت از کار را از تعهدات خود حذف کند ولی اگر این مبلغ بیشتر از ۲۵ درصد مبلغ اولیه پیمان باشد، در صورت اعلام خاتمه پیمان از سوی پیمانکار، پیمان خاتمه و طبق ماده ۴۸ عمل می‌شود. هرگاه پیمانکار در محل‌هایی که در تحویل آنها بیش از مدت پیشگفته تأخیر شده است، کار اجرایی را شروع نماید، حق حذف تعهدات در آن قسمت از کار را از خود سلب می‌نماید.

تبصره: اگر کارفرما نتواند هیچ قسمت از کارگاه را به پیمانکار تحویل دهد، برای تأخیر بیش از یک ماه تا ۳۰ درصد تا مدت پیمان یا ۶ ماه، هر کدام که کمتر

است، نسبت به تاریخ مبادله پیمان، ماهانه معادل مبلغ $2/5$ درصد متوسط کارکرد فرضی ماهانه را به پیمانکار پرداخت می‌کند. اگر پیمانکار پس از انقضای ۳۰ درصد مدت پیمان یا ۶ ماه، هر کدام که کمتر است، مایل به ادامه یا اجرای کار نباشد، با اعلام او، قرارداد طبق ماده ۴۸ خاتمه می‌یابد و پیمانکار و هیچ‌گونه دعاوی دیگری نمی‌تواند مطرح نماید.

خسارت تأخیر در تحویل تمام یا قسمتی از کارگاه، برای مدت مازاد بر یک ماه، حداکثر تا ۳۰ درصد مدت پیمان یا ۶ ماه، هر کدام که متر است، قابل پرداخت است.

(د) در مواردی که به استناد این ماده، قسمتی از تعهدات پیمانکار حذف شود، تضمین انجام تعهدات پیمانکار نیز به تناسب کاهش داده می‌شود.

(ه) پیمانکار نمی‌تواند جز آنچه طبق نقش‌ها و دستور کارهاست، در زمین‌ها و محل‌های متعلق به کارفرما یا ملک غیر که از طرف کارفرما به پیمانکار تحویل شده است، اقدام به احداث بنا یا ساختمان کند. اگر در اثر اجرای کار در ملک غیر که از طرف کارفرما تحویل شده است، صاحب ملک اقامه دعوا و درخواست خسارت و جلوگیری و توقف کار نماید، طرف ادعا کارفرماست و پیمانکار هیچ‌گونه مسئولیت و تعهدی در این مورد ندارد.

(و) در صورتی که طبق اسناد و مدارک پیمان، تأمین تمام یا قسمتی از زمین مورد نیاز تجهیز کارگاه به عهده پیمانکار باشد یا پیمانکار بخواهد طبق صلاحدید خود از محل‌هایی خارج از محل‌های تحویلی کارفرما برای تجهیز کارگاه استفاده کند، باید موقعیت آنها را به تأیید کارفرما برساند. در این حالت، مسئولیت هر نوع ادعا و طلب خسارت از سوی صاحب ملک به عهده پیمانکار است و کارفرما در این موارد مسئولیتی ندارد.

هرگاه پیمانکار محل‌های مورد نیاز تجهیز کارگاه را به صورت اجاره‌ای در اختیار بگیرد، باید اجاره نامه آنها، امکان انتقال مورد اجاره را به کارفرما پیش‌بینی کند. مقررات مربوط به تغییر مقادیر کار، قیمت‌های جدید و تعدیل نرخ پیمان در ماده ۲۹ به شرح زیر بیان شده است:

(الف) در ضمن اجرای کار، ممکن است مقادیر درج شده در فهرست بها و مقادیر منضم به پیمان تغییر کند. تغییر مقادیر به وسیله مهندس مشاور محاسبه می‌شود

و پس از تصویب کارفرما به پیمانکار ابلاغ می‌شود. پیمانکار با دریافت ابلاغ تغییر مقادیر کار، موظف به انجام با نرخ پیمان است، به شرط آنکه مبلغ ناشی از تغییر مقادیر کار، از حدود تعیین شده در زیر بیشتر نشود.

افزایش مقادیر باید در چارچوب موضوع پیمان به پیمانکار ابلاغ شود. جمع مبلغ مربوط به افزایش مقادیر و مبلغ کارهای با قیمت جدید (موضوع بند ج) نباید از ۲۵ درصد مبلغ اولیه پیمان بیشتر شود.

تبصره ۱: اگر نرخ پیمان مشمول تعدیل آحاد بها باشد، برای محاسبه افزایش مبلغ پیمان به سبب قیمت‌های جدید، ابتدا قیمت‌های جدید به مبنای نرخ پیمان تبدیل می‌شود و سپس ملاک محاسبه قرار می‌گیرد.

جمع مبلغ مربوط به کاهش مقادیر و حذف آنها نباید از ۲۵ درصد مبلغ اولیه پیمان بیشتر شود. اگر این مبلغ، از حد تعیین شده بیشتر شود و پیمانکار با اتمام کار با نرخ پیمان موافق باشد، عملیات موضوع پیمان در چارچوب پیمان انجام می‌شود. ولی در صورتی که پیمانکار مایل به اتمام کار نباشد، پیمان طبق ماده ۴۸ خاتمه داده می‌شود.

تبصره ۱: در صورت حذف قسمت‌هایی از کار به استناد بند ج ماده ۲۸، برای تعیین حد افزایش یا کاهش مقادیر طبق بندهای ۱ و ۲، به جای مبلغ اولیه پیمان، مبلغ اولیه پیمان پس از کسر مبلغ کارهای حذف شده به وسیله پیمانکار، ملاک قرار می‌گیرد.

تبصره ۲: اضافه یا کاهش مقادیر کار طبق مفاد بندهای (الف.۱) و (الف.۲) این ماده تا ۱۰ درصد با دستور مهندس مشاور عمل می‌شود، ولی اضافه بر آن با تصویب کارفرما قابل اجرا است.

(ب) در صورتی که پس از تکمیل کار و تصویب صورت و وضعیت قطعی مشخص شود، مقادیر کار بدون آنکه از سوی کارفرما کم شده باشد، نسبت به مقادیر منضم به پیمان کاهشی بیش از حد تعیین شده در بند (الف.۲) داشته باشد، در این حالت نیز نرخ پیمان ملاک عمل است.

(ج) اگر در چارچوب موضوع پیمان، کارهایی به پیمانکار ابلاغ کارهایی به پیمانکار ابلاغ شود که برای آنها قیمت و مقدار در فهرست بها و مقادیر منضم به پیمان پیش‌بینی نشده است، پیمانکار باید بی‌درنگ پس از دریافت ابلاغ مهندس مشاور، قیمت پیشنهادی خود را برای اجرای کارهای یاد شده، همراه با تجزیه قیمت، به

مهندس مشاور تسلیم نماید. قیمتی که با توافق پیمانکار و مهندس مشاور تعیین می‌شود و به تصویب کارفرما برسد، ملاک پرداخت است. قیمت‌های جدیدی که به این صورت تعیین می‌شود باید برحسب هزینه اجرای کار در محل اجرا محاسبه گردد. از این‌رو، تنها ضریب هزینه بالا سری پیمان به قیمت‌های جدید اعمال می‌شود.

تبصره ۱: در صورتی که پیمان با استفاده از فهرست‌های بهای واحد پایه منعقد شده باشد، چگونگی تعیین قیمت جدید، علاوه بر مفاد این بند، تابع دستورالعمل نحوه استفاده از قیمت‌های پایه در تعیین قیمت جدید با اولویت یاد شده است. جمع بهای قیمت‌های جدید، علاوه بر آنکه تابع سقف تعیین شده در بند الف است، نباید از ۱۰ درصد مبلغ اولیه پیمان بیشتر شود.

تعدیل نرخ پیمان طبق شرایط پیش بینی شده در شرایط خصوصی است
قوانین مربوط به تغییر مدت پیمان طبق ماده ۳۰ شامل:

الف) در صورت وقوع هر یک از موارد زیر که موجب افزایش مدت اجرای کار شود، پیمانکاری تواند درخواست تمدید مدت پیمان را بنماید. پیمانکار درخواست تمدید مدت پیمان را با ارائه محاسبات و دلایل توجیهی، به مهندس مشاور تسلیم می‌کند و مهندس مشاور پس از بررسی و تأیید، مراتب را برای اتخاذ تصمیم به کارفرما گزارش می‌کند و سپس نتیجه تصمیم کارفرما را به پیمانکار ابلاغ می‌نماید.

۱. در صورتی که بندهای الف و ج ماده ۲۹، مبلغ پیمان تغییر می‌کند.
۲. هرگاه به دستور کارفرما یا مهندس مشاور نقشه‌های اجرایی یا مشخصات فنی تغییر اساسی کند.

۳. هرگاه کارفرما در تحویل کارگاه، ابلاغ دستور کارها یا نقشه و تحویل مصالحی که تهیه آنها به عهده اوست تأخیر کند. تأخیر ابلاغ دستور کارها و نقشه‌ها به شرطی مشمول این بند است که پیمانکار با توجه به برنامه زمانی تفصیلی، آنها را از مهندس مشاور درخواست کرده باشد.

۴. اگر در تحویل مصالحی که فروش آنها لزوماً باید با حواله کارفرما صورت گیرد تأخیر ایجاد شود به شرطی که پیمانکار با توجه به برنامه زمانی تفصیلی برای تهیه آنها به موقع اقدام کرده باشد.

۵. در موارد حوادث قهری و همچنین در موارد مربوط به کشف اشیای عتیقه و آثار تاریخی به در مواد ۲۶ و ۴۳ پیش‌بینی شده است.
۶. هرگاه محدودیت برای ورود مصالح و تجهیزات طبق بند (د) ماده ۲۰ پیش‌آید.
۷. در صورتی که طبق ماده ۴۹ به حالت تعلیق درآید.
۸. در صورتی که قوانین و مقررات جدیدی وضع شود که در تغییر مدت اجرای کار مؤثر باشد.
۹. هرگاه کارفرما نتواند تعهدات مالی خود را در موعدهای درج شده در اسناد و مدارک پیمان انجام دهد.
۱۰. موارد دیگری که به تشخیص کارفرما خارج از قصور پیمانکار باشد.
- ب) اگر وقوع برخی از موارد درج شده در بند الف موجب کاهش مدت پیمان شود، مهندس مشاور با کسب نظر پیمانکار، کاهش مدت پیمان را تعیین می‌کند. و مراتب را برای اتخاذ تصمیم به کارفرما گزارش می‌نماید و سپس نتیجه تصمیم کارفرما را به پیمانکار ابلاغ می‌کند.
- ج) در پایان مدت اولیه پیمان یا هر تمدید مدت پیمان، اگر کار به اتمام نرسیده باشد، مهندس مشاور با کسب نظر پیمانکار و با توجه به موارد تعیین شده در بند الف علل تأخیر کار را بررسی می‌کند و میزان مدت مجاز و غیرمجاز آن را با توافق پیمانکار تعیین می‌نماید و نتیجه کار را به کارفرما گزارش می‌دهد و سپس نظر کارفرما را در مورد میزان مجاز یا غیرمجاز تأخیر کار به پیمانکار اعلام می‌کند و معادل مدت تأخیر مجاز، مدت پیمان را تمدید می‌نماید.
- د) در اجرای مفاد این ماده برای تمدید مدت پیمان، تأخیرهای هم‌زمان ناشی از عوامل مختلف درج شده در بند الف، فقط یک‌بار محاسبه می‌شود.
- و) در اجرای مفاد این ماده، اگر پیمانکار با مهندس مشاور توافق نداشته باشد یا نسبت به تصمیم کارفرما معترض باشد، طبق نظر کارفرما عمل می‌شود و پیمانکار می‌تواند براساس ماده ۵۳ برای حل مسئله اقدام نماید.
- مدیرت اجرا در ماده ۳۱ به شرح زیر می‌باشد:
- الف) کارفرما در اجرا می‌تواند قسمتی از اختیارات خود را به شخص حقوقی، که مدیر طرح نامیده می‌شود، واگذار نماید. کارفرما مدیر طرح را با تعیین

حدود اختیارات واگذار شده به پیمانکار معرفی می‌نماید. تمام تصمیم‌گیری‌های مدیر طرح در چارچوب اختیارات واگذار شده، در حکم تصمیم کارفرما می‌باشد.

نظارت بر اجرای کار در ماده ۳۲ به قرار زیر می‌باشد:

الف) عملیات اجرای پیمانکار، همیشه باید زیر نظر و با اطلاع مهندس مشاور انجام شود، نظارتی که طرف کارفرما و مهندس مشاور در اجرای کارها به عمل می‌آید. به هیچ روی، از میزان مسئولیت پیمانکار نمی‌کاهد. نظارت مستقیم در کار پیمانکار، در محدوده کارگاه و در موارد خاص (برای ساخت قطعات و تجهیزات) در خارج از کارگاه انجام می‌شود. در هر حال، پیمانکار باید گزارش پیشرفت اقدام‌هایی را که در خارج از کارگاه به منظور انجام تعهدات پیمان انجام می‌دهد، به مهندس مشاور تسلیم نماید.

ب) مهندس مشاور، تنها مرجع فنی پیمانکار برای اجرای موضوع پیمان از سوی کارفرماست. هرگاه تغییرات، اظهار نظرهای فنی و اصلاحات مورد نظر پیمانکاران، سازندگان و بازرسان فنی، پس از هماهنگی با مهندس مشاور انجام می‌گیرد. توسط وی به پیمانکار ابلاغ می‌شود. مواردی که مهندس مشاور، موظف به کسب مجوز از کارفرما، برای انجام وظایف نظارت است، در اسناد و مدارک پیمان تعیین شده است.

ج) مهندس مشاور به منظور اطمینان از صحت اجرای کار، اقدام آزمایش مصالح یا کارهای انجام یافته می‌کند. هزینه انجام آزمایش‌ها برعهده کارفرماست، مگر آنکه در اسناد و مدارک پیمان ترتیب دیگری هم پیش‌بینی شده باشد. هرگاه نتایج این آزمایش‌ها با آنچه که در مدارک فنی تعیین شده است تطبیق نکند، پیمانکار متعهد است که مصالح و کارها را طبق دستور مهندس مشاور اصلاح کند. هزینه انجام این اصلاحات به عهده پیمانکار است، مگر آنکه نقص موجود مربوط به مدارک فنی باشد. پیمانکار موظف است که برای نمونه‌برداری از مصالح یا انجام هر نوع آزمایشی، تعداد لازم کارگر به صورت موردی و موقت، به‌طور رایگان در اختیار مهندس مشاور بگذارد.

د) در صورتی که مهندس مشاور مواردی از عدم رعایت مشخصات فنی، نقشه‌ها و مدارک دیگر فنی پیمان را در اجرای کارها مشاهده کند، با ارسال اخطاریه‌ای اصلاح کارهای معیوب را در مدت مناسبی که با توجه به حجم و نوع کار تعیین می‌نماید از پیمانکار می‌خواهد. اگر پس از مهلت تعیین شده پیمانکار نسبت به اصلاح، کارها اقدام نکند، کارفرما می‌تواند خودش کارهای معیوب را اصلاح نماید و هزینه‌های

مربوط را به اضافه ۱۵ درصد از مطالبات پیمانکار کسر نماید. در صورتی که عدم توجه به اخطار مهندس مشاور برای اصلاح هر کار معیوب از سوی پیمانکار تکرار شود، کارفرما می‌تواند پیمان را طبق ماده ۴۶ فسخ نماید.

ه) کارفرما در مدت اجرای پیمان، هر موقع که لازم بداند، توسط نمایندگان خود عملیات پیمانکار را بازرسی می‌کند. پیمانکار موظف است که هر نوع اطلاعات و مدارکی را که مورد نیاز باشد، در اختیار نمایندگان کارفرما بگذارد و تسهیلات لازم را برای انجام این بازرسی‌ها فراهم سازد.

و) اگر کارفرما در طول مدت پیمان، تصمیم به تغییر مهندس مشاور بگیرد، این تصمیم باید دست کم یک ماه پیشتر به اطلاع پیمانکار برساند. پیمانکار و مهندس مشاور، موظف هستند که تکلیف آزمایش‌هایی ناتمام، صورت جلسه‌های در دست اقدام و صورت کارکردهای در حال رسیدگی را روشن کنند. در صورتی که مهندس مشاور به شرح پیشگفته عمل نکند، کارفرما مستقیماً به جای مهندس مشاور تکلیف کارهای ناتمام را روشن می‌کند و هزینه‌های مربوط به این اقدام را به حساب بدهی مهندس مشاور منظور می‌نماید.

اگر در زمان اعلام کارفرما مبنی بر تغییر مهندس مشاور، بخش‌هایی از کار توسط پیمانکار در حال اجرا باشد که اتمام آن بخش منجر به صدور تأییدیه‌های مهندس مشاور شده و این امر موکول به زمان پس از تغییر مهندس مشاور شود، این‌گونه موارد، باید در طول یک هفته از تاریخ اعلام کارفرما، از سوی پیمانکار به کارفرما منعکس شود، تا کارفرما ترتیب لازم را برای عدم انقطاع آن بخش از کار پیمانکار و صدور به موقع تأییدیه بدهد.

کارفرما مهندس مشاور جدید را به پیمانکار معرفی می‌کند و اختیارات او را طبق آنچه که برای مهندس مشاور قبلی تعیین شده بود، تنفیذ یا تغییرات مربوط را به پیمانکار ابلاغ می‌کند و از آن پس، تصمیم‌ها، و دستورهای مهندس مشاور جدید در چارچوب پیمان برای پیمانکار لازم‌الاجراست.

براساس ماده ۳۳، مقررات مهندس ناظر به شرح زیر است:

الف) مهندس ناظر که نماینده مهندس مشاور در کارگاه است وظیفه دارد که با توجه به اسناد و مدارک پیمان، در اجرای کار، نظارت و مراقبت دقیق به عمل آورد و

مصالح و تجهیزاتی را که باید به مصرف برساند، بر اساس نقشه‌ها و مشخصات فنی مورد رسیدگی و آزمایش قرار دهد و هرگاه عیب و نقصی در آنها یا در نحوه مهارت کارکنان یا چگونگی کار مشاهده کند، دستور رفع آنها را به پیمانکار بدهد. همچنین هر گاه بعضی از ماشین‌آلات معیوب باشد به طوری که نتوان با آنها کار کرد، مهندس ناظر تعمیر یا تعویض و یا تغییر آنها را از پیمانکار می‌خواهد. با رعایت مفاد بند ب، هرگونه دستوری که از طرف مهندس ناظر به پیمانکار داده می‌شود، به مثابه دستورهای داده شده توسط مهندس مشاور است. پیمانکار ملزم به اجرای آنهاست.

ب) مهندس ناظر، به هیچ روی، حق ندارد که از تعهدات پیمانکار بکاهد یا موجب تمدید مدت پیمان یا پرداخت اضافی به پیمانکار شود یا هر نوع دستور تغییر کاری را صادر کند.

ج) پیمانکار مکلف است که دستورهای مهندس ناظر را در حدود مفاد این ماده اجرا نماید، مگر در مواردی که آنها را بر خلاف اسناد و مدارک پیمان تشخیص دهد، که در این صورت، موظف است که موضوع را به مهندس مشاور بنویسد و کسب تکلیف کند. هرگاه مهندس مشاور موضوع را فیصله ندهد، نظر کارفرما در آن مورد قاطع می‌شود.

د) با وجود نظارتی که از طرف مهندس ناظر در اجرای کارها به عمل می‌آید، کارفرما و مهندس مشاور حق دارد مصالح مصرفی و کارهای انجام یافته را مورد رسیدگی قرار دهند. و اگر مشخصات آنها را مغایر نقشه‌ها و مشخصات فنی تشخیص دهند، پیمانکار متعهد است مصالح و کارهای معیوب را به هزینه خود تعویض نماید. به هر حال، نظارت مهندس ناظر از مسئولیت‌های پیمانکار نمی‌کاهد و سلب حق از کارفرما و مهندس مشاور نمی‌کند.

۴-۱۰-۴ تضمین، پرداخت، تحویل کار

مقررات مربوط به تضمین انجام تعهدات براساس ماده ۳۴ شامل:

موقع امضای پیمان، برای تضمین انجام تعهدات ناشی از آن، پیمانکار باید ضمانت نامه‌ای معادل ۵ درصد مبلغ اولیه پیمان صادر شده از طرف بانک مورد قبول کارفرما و طبق نمونه‌ای که ضمیمه اسناد مناقصه بوده است، تسلیم کارفرما کند. ضمانت‌نامه یاد شده باید تا یک ماه پس از تاریخ تحویل موقت موضوع پیمان معتبر

باشد. تا هنگامی که تحویل موقت انجام نشده است، پیمانکار مکلف است برای تمدید ضمانت‌نامه یاد شده اقدام نماید. و اگر تا ۱۵ روز پیش از انقضای مدت اعتبار ضمانت‌نامه پیمانکار موجبات تمدید آن را فراهم نکرده است کارفرما حق دارد که مبلغ ضمانت‌نامه را از بانک ضامن دریافت کند و وجه آن را به جای ضمانت‌نامه، به رسم وثیقه نزد خود نگه دارد. کارفرما تضمین انجام تعهدات را پس از تصویب صورت مجلس تحویل موقت، با توجه به تبصره ۱ این ماده آزاد است.

تبصره ۱: حداکثر تا یک ماه بعد از تحویل موقت، آخرین صورت وضعیت موقت طبق ماده ۳۷، بدون منظور داشتن مصالح پای کار تنظیم می‌شود. هرگاه براساس این صورت وضعیت، پیمانکار بدهکار نباشد یا جمع بدهی او نصف کسور تضمین حسن انجام کار کمتر باشد ضمانت‌نامه انجام تعهدات بی‌درنگ آزاد می‌شود. ولی هرگاه میزان بدهی پیمانکار، از نصف کسور تضمین حسن انجام کار بیشتر باشد، ضمانت‌نامه انجام تعهدات برحسب مورد طبق شرایط تعیین شده در ماده ۴۰ یا ۵۲ آزاد می‌شود.

تبصره ۲: در صورتی که تمام یا قسمتی از تضمین انجام تعهدات، به صورت نقد نزد کارفرما باشد، با رعایت مقررات، به جای ضمانت‌نامه بانکی از انواع دیگر اوراق بهادار استفاده شود، چگونگی گرفتن تضمین و استرداد آن در هر مورد، طبق شرایطی است که در این پیمان برای ضمانت‌نامه بانکی تعیین شده است. تضمین حسن انجام کار در ماده ۳۵ به شرح زیر مورد واکاوی قرار گرفته است:

از مبلغ هر پرداخت به پیمانکار، معادل ۱۰ درصد به عنوان تضمین حسن انجام کار کسر و در حساب سپرده نزد کارفرما نگاهداری می‌شود. نصف این مبلغ پس از تصویب صورت وضعیت قطعی طبق ماده ۴۰ و نصف دیگر پس از تحویل قطعی، با رعایت مواد ۴۲ و ۵۲، مسترد می‌گردد.

تبصره ۱: پیمانکار می‌تواند، وجوه سپرده تضمین حسن انجام کار را طبق دستورالعمل نافذ در زمان ارجاع کار که شماره و تاریخ آن در اسناد و مدارک پیمان درج شده است، دریافت کند.

پیش‌پرداخت در ماده ۳۶ به قرار زیر آمده است:

کارفرما موافقت دارد که به منظور تقویت بنیه مالی پیمانکار، مبلغی به عنوان پیش‌پرداخت به پیمانکار پرداخت نماید. میزان، روش پرداخت و چگونگی واریز پیش‌پرداخت و دیگر ضوابط آن، براساس دستورالعمل مربوط است که در زمان ارجاع کار نافذ بوده و شماره و تاریخ آن در اسناد و مدارک پیمان درج شده است.

پیمانکار در مواعدهای مقرر در دستورالعمل پیشگفته، برای دریافت هریک از اقساط پیش‌پرداخت، درخواست خود را به مهندس مشاور می‌نویسد. کارفرما پس از تأیید مهندس مشاور، هر قسط پیش‌پرداخت را در مقابل تضمین تعیین شده در دستورالعمل، بدون اینکه وجوهی از آن کسر شود، پرداخت می‌نماید. مهلت پرداخت هر قسط پیش‌پرداخت ۲۰ روز از تاریخ درخواست پیمانکار که به تأیید مهندس مشاور رسیده است، یا ۱۰ روز از تاریخ ارائه تضمین از سوی پیمانکار، هرکدام که بیشتر است، می‌باشد.

مقررات مربوط به پرداخت‌ها در ماده ۳۷، این‌گونه آمده است:

الف) در آخر هر ماه، پیمانکار، وضعیت کارهای انجام شده از شروع کار تا آن تاریخ را طبق نقشه‌های اجرایی، دستور کارها و صورت جلسه‌هاست اندازه‌گیری می‌نماید و مقدار مصالح و تجهیزات پای کار را تعیین می‌کند، سپس بر اساس فهرست بهای منضم به پیمان، مبلغ صورت وضعیت را محاسبه کرده و آن را در آخر ماه تسلیم مهندس ناظر می‌نماید. مهندس مشاور، صورت وضعیت پیمانکار را از نظر تطبیق با اسناد و مدارک پیمان کنترل کرده و در صورت لزوم با تعیین دلیل اصلاح می‌نماید و آن را در مدت حداکثر ۱۰ روز از تاریخ دریافت از سوی مهندس ناظر برای کارفرما ارسال می‌نماید و مراتب را نیز به اطلاع پیمانکار می‌رساند. کارفرما صورت وضعیت کنترل شده از سوی مهندس ناظر، برای کارفرما ارسال می‌نماید و مراتب را نیز به اطلاع پیمانکار می‌رساند.

کارفرما صورت وضعیت کنترل شده از سوی مهندس مشاور را رسیدگی کرده و بعد از کسر وجوهی که بابت صورت وضعیت‌های موقت قبلی پرداخت شده است و همچنین اعمال کسور قانونی و کسور متعلقه طبق پیمان، باقیمانده مبلغ قابل پرداخت به پیمانکار را حداکثر ظرف ۱۰ روز از تاریخ وصول صورت وضعیت، با صدور چک به نام پیمانکار، پرداخت می‌کند. با پرداخت صورت وضعیت موقت، تمام کارها و مصالح

و تجهیزاتی که در صورت وضعیت مزبور درج گردیده است متعلق به کارفرماست، لیکن به منظور اجرای بقیه کارهای موضوع پیمان، به رسم امانت، تا موقع تحویل موقت، در اختیار پیمانکار قرار می‌گیرد.

مقادیر درج شده در صورت وضعیت‌های موقت و پرداخت‌هایی که بابت آنها به عمل می‌آید جنبه موقت و علی‌الحساب دارد و هر نوع اشتباه اندازه‌گیری و محاسباتی و جز اینها، در صورت وضعیت‌های بعدی یا در صورت وضعیت قطعی، اصلاح و رفع می‌شود. به منظور ایجاد امکان برای تهیه، رسیدگی و تصویب صورت وضعیت قطعی در مهلت‌های تعیین شده در ماده ۴۰ پیمانکار باید ضمن اجرای کار و پس از اتمام هریک از اجزای آن، نسبت به تهیه متره‌های قطعی و ارائه آنها به مهندس مشاور برای رسیدگی همراه با صورت جلسه‌ها و مدارک مربوط اقدام نماید، این اسناد باید در تهیه صورت وضعیت‌های موقت نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تبصره ۱: هرگاه به عللی صورت وضعیت ارسالی از طرف مهندس مشاور مورد تأیید کارفرما پس از وضع کسور تعیین شده در این ماده، تا ۷۰ درصد مبلغ صورت وضعیتی را که مهندس مشاور ارسال نموده است، به عنوان علی‌الحساب و در مدت مقرر در این ماده در وجه پیمانکار پرداخت می‌کند و صورت وضعیت را همراه با دلایل رد آن، برای تصحیح به مهندس مشاور برمی‌گرداند، تا پس از اعمال اصلاحات لازم در مدت حداکثر ۵ روز، دوباره به شرح یاد شده برای کارفرما اصلاح ارسال شود و بقیه مبلغ به ترتیبی که گفته شد به پیمانکار پرداخت گردد. در این صورت، مهلت پرداخت مبلغ صورت وضعیت از تاریخی شروع می‌شود که صورت وضعیت تصحیح شده تسلیم کارفرما شود.

تبصره ۲: هرگاه پیمانکار نسبت به صورت وضعیتی که به شرح پیشگفته اصلاح شده است معترض باشد، اعتراض خود را با ذکر دلیل، حداکثر ظرف یک ماه، به کارفرما اعلام می‌کند تا مورد رسیدگی قرار گیرد.

تبصره ۳: اگر پیمانکار در موعد مقرر صورت وضعیت موقت را تهیه و تسلیم مهندس ناظر نکند، مهندس مشاور با تأیید کارفرما و به هزینه پیمانکار اقدام به تهیه آن می‌کند و اقدامات بعدی برای رسیدگی و پرداخت آن را به ترتیب این ماده به عمل

می‌آورد. در این حالت، هیچ‌گونه مسئولیتی از نظر تأخیر در پرداخت صورت وضعیت مربوط متوجه کارفرما نیست.

ب) در پیمان‌هایی که مشمول تعدیل آحاد بها هستند، پس از تأیید هر صورت وضعیت موقت از سوی کارفرما، پیمانکار صورت وضعیت تعدیل آحاد بهای آن صورت وضعیت را براساس آخرین شاخص‌های اعلام شده محاسبه می‌نماید و به منظور بررسی و پرداخت به نحوی که در بند الف تعیین شده است، برای مهندس مشاور ارسال می‌کند.

تبصره ۱: اگر به هر دلیل و غیر از قصور پیمانکار، تعدیل کارکردهای هر نیمه از سال (سه ماهه اول و دوم و سوم و چهارم) پس از سپری شدن سه ماه از آن نیمه سال، با شاخص‌های قطعی، پرداخت نشود، طبق بند ۹ ماده ۳۰ عمل خواهد شد.

ج) برای پرداخت وجوه دیگری که به وجب اسناد و مدارک پیمان به پیمانکار تعلق می‌گیرد، مهندس مشاور، ظرف مدت ۱۰ روز از تاریخ دریافت صورت حساب پیمانکار، آن را رسیدگی می‌کند و به کارفرما تسلیم می‌نماید تا طبق بند الف برای رسیدگی و پرداخت آن اقدام شود.

مقررات مربوط به پرداخت‌های ارزی در ماده ۳۸ به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

هرگاه طبق اسناد و مدارک پیمان پیمانکار برای بعضی از هزینه‌های اجرایی موضوع پیمان، احتیاج به ارز داشته باشد، بدین ترتیب رفتار می‌شود.

الف) اگر در اجرای بند الف ماده ۱۷ برای استخدام متخصصان خارجی در اسناد و مدارک پیمان، پرداخت ارز از سوی کارفرما تعهد شده باشد، کارفرما ارز مورد نیاز را در مقابل پرداخت معادل ریالی آن از سوی پیمانکار، به نرخ رسمی فروش بانک مرکزی ایران در تاریخ پرداخت، در اختیار پیمانکار قرار می‌دهد، به شرط آنکه قرارداد آنها، قسمتی از حقوق که هیچ‌گاه نباید از ۵۰ درصد بیشتر باشد، به ارز پیش‌بینی شده باشد.

ب) برای تهیه مصالح و تجهیزاتی که در اسناد و مدارک پیمان، پرداخت ارز از سوی کارفرما تعهد شده است و باید از خارج کشور وارد شود و در عملیات موضوع پیمان مصرف گردیده و در کار باقی بماند، پیمانکار باید طبق مشخصات تعیین شده در

اسناد و مدارک پیمان و با توجه به برنامه زمانی تفصیلی، برای تهیه پروفورمای خرید مصالح و تجهیزات مورد بحث، به طوری دست کم دارای ۹۰ روز اعتبار باشد، اقدام نماید. پیمانکار باید با مسئولیت خود، اسناد فروشنده را از لحاظ انطباق مقادیر و مشخصات آنها با اسناد و مدارک پیمان، کنترل نماید، و پس از تأیید، ظرف مدت ۲۰ روز از تاریخ وصول آنها، نظر کارفرما را به پیمانکار ابلاغ نماید. اسناد مربوط به خرید مصالح و تجهیزات پیشگفته باید به نام کارفرما صادر شود. کارفرما صادر شود. کارفرما براساس اسناد تأیید شده به حساب پیمانکار اقدام به گشایش اعتبار می نماید. پیمانکار با نظارت کارفرما، نسبت به ترخیص مصالح و تجهیزات سفارش شده از گمرک، به هزینه خود، اقدام می نماید. پس از آنکه مصالح و تجهیزات یاد شده وارد کارگاه شد و بهای آن به صورت کار یا مصالح و تجهیزات پای کار در صورت وضعیت ها منظور گردید، پرداخت های قبلی که به صورت اعتبار از طرف کارفرما انجام شده است، از طلب پیمانکار کسر می شود.

ج) اگر در اجرای بندهای الف) و ب) نرخ تسعیر ارز نسبت به نرخ آن در تاریخ تسلیم پیشنهاد قیمت پیمانکار تغییر کند، در صورت افزایش نرخ ارز، تفاوت نرخ تسعیر ارز به حساب بستنکاری پیمانکار منظور می شود. و در صورت کاهش نرخ ارز به حساب بدهی پیمانکار منظور می گردد.

د) تعدیل نرخ کارهای موضع بند ب) در صورت شمول تعدیل به این پیمان، تابع مقررات تعدیل خاص طبق دستورالعمل آحاد بها که در مورد این پیمان نافذ است، می باشد. ه) اگر برای خرید ماشین آلات و ابزار خاصی که برای اجرای کار مورد نیاز است و امکان تهیه آنها در داخل نیست و باید خارج از کشور وارد شود، از سوی کارفرما تسهیلات ارزی در اسناد و مدارک پیمان پیش بینی شده باشد، در این مورد، به ترتیب پیش بینی شده عمل می شود. پرداخت هزینه تأمین ماشین آلات و ابزار موضوع این بند، به عهده پیمانکار، و مالکیت آنها، متعلق به پیمانکار است.

براساس ماده ۳۹، تحویل موقت به صورت زیر انجام می گیرد:

الف) پس از آنکه عملیات موضوع پیمان تکمیل گردید و کار آماده بهره برداری شد، پیمانکار از مهندس مشاور تقاضای تحویل موقت می کند و نماینده خود را برای عضویت در هیأت تحویل معرفی می نماید. مهندس مشاور، به درخواست

پیمانکار رسیدگی می‌کند و در صورت تأیید، ضمن تعیین تاریخ آمادگی کار برای تحویل موقت، تقاضای تشکیل هیأت تحویل موقت را از کارفرما می‌نماید. کارفرما به گونه‌ای ترتیب کار را فراهم می‌کند که هیأت تحویل، حداکثر در مدت ۲۰ روز از تاریخ آمادگی کار که به تأیید مهندس مشاور رسیده است، در محل کار حاضر شود و برای تحویل موقت اقدام نماید. اگر به نظر مهندس مشاور عملیات موضوع پیمان آماده بهره‌برداری نباشد، ظرف مدت ۷ روز از دریافت تقاضای پیمانکار، نواقص و کارهایی را که باید پیش از تحویل موقت تکمیل شود به اطلاع پیمانکار می‌رساند.

هیأت تحویل موقت متشکل است از:

- نماینده کارفرما
- نماینده مهندس مشاور
- نماینده پیمانکار

کارفرما تاریخ و محل تشکیل هیأت را به اطلاع مهندس مشاور و پیمانکار می‌رساند و تا تشکیل هیأت، مهندس مشاور، برنامه زمان‌های آزمایش‌هایی را که برای تحویل کار لازم است تهیه و به پیمانکار ابلاغ می‌کند تا آن قسمت از وسایل را که تدارک آنها طبق اسناد و مدارک پیمان به عهده اوست، برای روز تشکیل هیأت در محل کار آماده کند. پیمانکار موظف است که تسهیلات لازم را برای هیأت تحویل، فراهم نماید. آزمایش‌های لازم به تشخیص و با نظر اعضای هیأت در محل انجام می‌شود و نتایج آن در صورت مجلس تحویل موقت درج می‌گردد. به جز آزمایش‌هایی که طبق اسناد و مدارک پیمان هزینه آنها به عهده پیمانکار است، هزینه آزمایش‌ها را کارفرما پرداخت می‌کند.

هرگاه هیأت تحویل عیب و نقصی در کارها مشاهده نکنند اقدام تنظیم صورت جلسه تحویل موقت می‌نماید. صورت جلسه تحویل موقت را به همراه نتیجه آزمایش‌های انجام شده، برای کارفرما ارسال می‌کنند و نسخه‌ای از آن را نیز تا ابلاغ از سوی کارفرما در اختیار پیمانکار قرار می‌دهد کارفرما بعد از تأیید، تحویل موقت عملیات موضوع پیمان را به پیمانکار ابلاغ می‌نماید.

هرگاه هیأت تحویل عیب و نقصی در کارها مشاهده نمایند، اقدام به تشکیل صورت جلسه تحویل موقت با تعیین مهلتی برای رفع نقص می‌کند و فهرستی از

نقایص و معایب کارها و عملیات ناتمام و آزمایش‌هایی که نتیجه آن بعداً معلوم می‌شود را تنظیم و ضمیمه صورت جلسه تحویل موقت می‌نماید و نسخه‌ای از آنها را به پیمانکار می‌دهد. پس از اعلام رفع نقص از جانب پیمانکار، مهندس مشاور به اتفاق نماینده کارفرما، دوباره عملیات را بازدید می‌کند و اگر براساس فهرست نقایص تعیین شده، هیچ‌گونه عیب و ایرادی باقی نمانده باشد، مهندس مشاور، صورت جلسه تحویل موقت و گواهی رفع نقایص و معایب را به امضای نماینده کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار رسیده است، همراه نتایج آزمایش‌های خواسته شده برای کارفرما ارسال می‌کند تا پس از تأیید کارفرما، به پیمانکار ابلاغ می‌شود. اگر به تشخیص کارفرما حضور نماینده او در بازدید از کار و گواهی رفع نقص ضروری نباشد، به مهندس مشاور نمایندگی می‌دهد تا به جای نماینده کارفرما اقدام کند.

تاریخ تحویل موقت، تاریخ تشکیل هیأت در محل و تحویل کار به کارفرماست. که در صورت مجلس تحویل موقت درج می‌شود. تاریخ شروع دوره تضمین، تاریخ تحویل موقت است. به شرط آنکه هیأت تحویل، هیچ‌گونه نقصی در کار مشاهده نکند یا نقایص در مهلتی که از طرف هیأت تعیین شده است رفع می‌شود. اگر زمانی که پیمانکار صرفاً، رفع نقایص می‌کند، بیش از مهلت تعیین شده باشد، تاریخ تحویل موقت، همان تاریخ تشکیل هیأت و تحویل کار به کارفرماست، ولی تاریخ شروع دوره تضمین، تاریخ رفع نقص است که به تأیید مهندس مشاور رسیده باشد.

اگر هیأت تحویل موقت، دیرتر از موعد مقرر (۲۰ روز از تاریخ اعلام آمادگی کار از سوی پیمانکار که به تأیید مهندس مشاور رسیده است) در محل حاضر شود و برای تحویل موقت اقدام نماید، تاریخ تحویل موقت، تاریخ تشکیل هیأت در محل و تحویل کار به کارفرماست. در این حالت، اگر هیأت نقصی در کار مشاهده نکند یا نقایصی در مهلتی که از سوی هیأت تعیین شده است رفع شود، تاریخ شروع تضمین ۲۰ روز بعد از تاریخ اعلام آمادگی کار از سوی پیمانکار که به تأیید مهندس مشاور رسیده است می‌باشد، مگر آنکه زمانی که پیمانکار صرفاً رفع نقص می‌کند بیش از مهلت تعیین شده باشد که در این صورت، تاریخ شروع دوره تضمین، برابر تاریخ رفع نقص که به تأیید مهندس مشاور رسیده است منهای مدت تأخیر تشکیل هیأت در محل (نسبت به مهلت ۲۰ روز) می‌باشد.

کارفرما باید هزینه‌های حفظ و نگهداری از کار برای مدت تأخیر در تحویل موقت (نسبت به مهلت ۲۰ روز) به پیمانکار پرداخت کند. ب) در صورتی که در اسناد و مدارک پیمان، برای تکمیل و تحویل موقت قسمت‌های مستقلی از کار، زمان‌های مجزایی پیش‌بینی شده باشد، یا به نظر کارفرما، بهره‌برداری از قسمت‌های مستقلی از کار پیش از تکمیل کل کار مورد نیاز باشد، کارفرما با رعایت این ماده، قسمت‌های پیش‌گفته را تحویل موقت گرفته و اقدام‌های پس از تحویل موقت مانند آزاد نمودن تضمین انجام تعهدات، شروع دوره تضمین، تحویل قطعی، استرداد کسور تضمین حسن انجام کار، را به تناسب آن قسمت از کار که تحویل موقت گردیده است، طبق اسناد و مدارک پیمان، به صورت مستقل انجام می‌دهد.

ج) اگر با توجه به بند (الف) ماده ۲۹، اگر عملیات موضوع پیمان تا حد ۱۲۵ درصد مبلغ اولیه پیمان انجام شود، ولی کارهای اجرا شده قابل بهره‌برداری نباشد و پیمانکار برای ادامه کار موافقت نکند، کارفرما طبق ماده ۴۸ به پیمان خاتمه می‌دهد.

د) در صورتی که عملیات موضوع پیمان طبق این ماده آماده تحویل موقت شود، ولی پیمانکار تقاضای تحویل کار نکند، مهندس مشاور آماده بودن کار برای تحویل موقت را به کارفرما اعلام می‌نماید تا کارفرما طبق این ماده برای تشکیل هیأت و تحویل کار اقدام کند. اگر بعد از ۱۰ روز از تاریخ ابلاغ کارفرما، پیمانکار نماینده خود را برای تحویل موقت معرفی نکند، کارفرما با تأمین دلیل به وسیله دادگاه محل، نسبت به تحویل موقت موضوع پیمان، طبق این ماده اقدام می‌نماید. در این حالت، پیمانکار حق هیچ‌گونه اعتراضی را در این مورد ندارد.

ه) پس از تقاضای پیمانکار برای تحویل موقت، در صورتی که آماده بودن کار برای تحویل موقت مورد تأیید مهندس مشاور باشد ولی تدارکات لازم برای راه‌اندازی و انجام آزمایش‌های مورد نیاز مانند آب و برق که باید از سوی کارفرما تأمین شود فراهم نباشد، نحوه تحویل موقت و تحویل قطعی و آزاد کردن تضمین‌های پیمانکار با رعایت حقوق طرفین پیمان طبق نظر هیأتی متشکل از نماینده سازمان برنامه و بودجه، نماینده کارفرما و نماینده پیمانکار می‌باشد. نظر این هیأت قطعی و لازم‌الاجرا است.

و) پیمانکار موظف است که پس از تحویل موقت، وسایل، ماشین‌آلات و ابزار و مصالح اضافی متعلق به خود در محل‌های تحویلی کارفرما را ظرف مدت مناسبی که مورد قبول مهندس مشاور باشد، از محل‌های یاد شده خارج کند. به علاوه پیمانکار، باید ظرف مدت معینی که توسط مهندس مشاور تعیین می‌شود ساختمان‌ها و تأسیسات موقتی را که برای اجرای کار در محل‌های تحویلی کارفرما ساخته است تخریب یا پیاده کند و مصالح و مواد زائد آن را از محل کار خارج و کارگاه را به هزینه خود تمیز کند. در غیر این صورت کارفرما می‌تواند برای خارج نمودن آنها به هر نحوی که مقتضی بداند عمل نماید و هزینه‌های آن را به حساب بدهکاری پیمانکار منظور نماید. در این صورت پیمانکار حق اعتراضی نسبت به اقدام کارفرما و ادعای ضرر و زیان به اموال و دارایی‌های خود را ندارد.

با توجه به این که مالکیت‌های ساختمان‌های پیش‌ساخته و مصالح بازیافتی و قطعات پیش‌ساخته ساختمان‌ها و تأسیسات تجهیز کارگاه که به وسیله پیمانکار در محل‌های تحویلی کارفرما نصب یا احداث نموده است، متعلق به پیمانکار است، هرگاه تمام یا قسمتی از این ساختمان‌ها و تأسیسات موقت پیمانکار مورد احتیاج کارفرما باشد، با توجه به اینکه در این حالت نباید وجهی بابت برچیدن ساختمان‌ها و تأسیسات یاد شده به پیمانکار پرداخت شود، قیمت آن با تراضی طرفین تعیین و به کارفرما فروخته و تحویل می‌شود.

صورت وضعیت قطعی و تحویل قطعی در ماده ۴۰ و ۴۱، مورد بررسی قرار گرفته است. طبق ماده ۴۰، پیمانکار باید حداکثر تا یک ماه از تاریخ تحویل موقت، صورت وضعیت قطعی کارهای انجام شده را براساس اسناد و مدارک پیمان، بدون منظور نمودن مصالح و تجهیزات پای کار تهیه کند و برای رسیدگی به مهندس مشاور تسلیم نماید. مهندس مشاور صورت وضعیت دریافت شده را رسیدگی نموده و ظرف مدت سه ماه برای تصویب کارفرما ارسال می‌نماید.

کارفرما صورت وضعیت دریافت شده را ظرف مدت ۲ ماه از تاریخ وصول رسیدگی می‌کند و نظر نهایی خود را ضمن ارسال یک نسخه از آن به پیمانکار، اعلام می‌دارد.

در صورتی که پیمانکار، ظرف مهلت تعیین شده، برای تهیه صورت وضعیت قطعی اقدام نکند، با تأیید کارفرما، مهندس مشاور به هزینه پیمانکار، اقدام به تهیه آن می‌کند و بعد از امضای پیمانکار برای تصویب کارفرما ارسال می‌دارد. در صورتی که پیمانکار از امضای صورت وضعیت خودداری کند، مهندس مشاور بدون امضای پیمانکار، صورت وضعیت را برای کارفرما می‌فرستد.

در حالتی که پیمانکار، صورت وضعیت را قبلاً امضاء نموده است اگر اعتراضی نسبت به نظر کارفرما داشته باشد یا در حالتی که صورت وضعیت را قبلاً امضا نکرده است و نسبت به نظر کارفرما اعتراض دارد، اعتراض خود را حداکثر ظرف یک ماه از تاریخ وصول وضعیت، با ارائه دلیل و مدرک، یکجا به اطلاع کارفرما می‌رساند. کارفرما حداکثر ظرف مدت یک ماه از تاریخ وصول نظر پیمانکار، به موارد اعتراض رسیدگی می‌کند و قبول یا رد آنها را اعلام می‌نماید.

پیمانکار می‌تواند برای تعیین تکلیف آن قسمت از اعتراض خود که مورد قبول کارفرما واقع نمی‌شود، طبق ماده ۵۳ اقدام نماید.

در صورتی که پیمانکار ظرف مدت تعیین شده به صورت وضعیت اعتراض نکند، صورت وضعیت قطعی از طرف پیمانکار قبول شده تلقی می‌شود.

مقادیر کارها به ترتیب بالا در صورت وضعیت قطعی منظور می‌شود، به تنهایی قاطع است و ماخذ تسویه حساب قرار می‌گیرد، هرچند که بین آنها و مقادیری که در صورت وضعیت‌های موقت منظور گردیده است، اختلاف باشد.

هرگاه با توجه به صورت وضعیت قطعی تصویب شده و سایر حساب‌های پیمانکار، پیمانکار بدهکار نباشد، نصف تضمین حسن انجام کار آزاد می‌شود.

تبصره: در مواردی که طبق مواد ۴۷ یا ۴۸ پس از فسخ یا خاتمه پیمان، اقدام به تهیه صورت وضعیت قطعی می‌شود، مهلت تهیه صورت وضعیت قطعی، به ترتیب از تاریخ صورت‌برداری یا تاریخ تحویل کارهای انجام شده می‌باشد.

طبق ماده ۴۱، در پایان دوره تضمین تعیین شده در ماده ۵ موافقت‌نامه، کارفرما بنا به تقاضای پیمانکار و تأیید مهندس مشاور، اعضای هیأت تحویل قطعی و تاریخ تشکیل هیأت را، به همان‌گونه که در ماده ۳۹ برای تحویل موقت پیش‌بینی شده است، معین و به پیمانکار ابلاغ می‌کند. هیأت تحویل قطعی، پس از بازدید کارها، هرگاه عیب

و نقصی که ناشی از کار پیمانکار باشد مشاهده ننماید موضوع پیمان را تحویل قطعی می‌گیرد. و بی‌درنگ صورت جلسه آن را تنظیم و برای کارفرما ارسال می‌کند و نسخه‌ای از آن را تا ابلاغ از سوی کارفرما، به پیمانکار می‌دهد، و سپس کارفرما با تصویب تحویل قطعی کار را به پیمانکار ابلاغ می‌نماید.

تبصره ۱: هرگاه هیأت تحویل قطعی، عیب و نقصی ناشی از کار پیمانکار مشاهده کند، برای رفع آنها طبق ماده ۴۲ رفتار می‌شود.

تبصره ۲: اگر پیمانکار در پایان دوره تضمین تعیین شده در ماده ۵ موافقت‌نامه، تقاضای تحویل قطعی کار را ننماید، مکلف به رفع نواقص ناشی از کار خود که تا تاریخ تقاضای تحویل قطعی بروز کرده است می‌باشد و تاریخ تقاضای پیمانکار ملاک اقدامات مربوط به تحویل قطعی است.

تبصره ۳: اگر کارفرما با وجود تقاضای پیمانکار، اقدام به اعزام هیأت تحویل نکند و این تأخیر بیش از دو ماه به طول انجامد و پس از درخواست مجدد پیمانکار و انقضای یک ماه از تاریخ تقاضای مجدد کارفرما در این زمینه اقدامی نکند، عملیات موضوع پیمان تحویل قطعی شده تلقی می‌گردد و باید اقدامات پس از تحویل قطعی در مورد آن انجام شود.

براساس ماده ۴۲، مسئولیت‌های دوره تضمین به شرح زیر توصیف شده است: اگر در دوره تضمین، معایب و نواقصی در کار ببیند که ناشی از کار پیمانکار باشد، پیمانکار مکلف است که آن معایب و نواقص را به هزینه خود رفع کند. برای این منظور، کارفرما مراتب را با ذکر معایب و نواقص و محل آنها به پیمانکار ابلاغ می‌کند و پیمانکار باید حداکثر ۱۵ روز پس از ابلاغ کارفرما، شروع به رفع معایب و نواقص می‌کند و آنها را طی مدتی که مرد قبول کارفرماست، رفع نماید.

هرگاه پیمانکار در انجام این تعهد قصور ورزد یا مسامحه کند، کارفرما حق دارد آن معایب را خودش یا به ترتیبی که مقتضی بداند رفع نماید و هزینه آن را به اضافه ۱۵ درصد، از محل تضمین پیمانکار یا هر نوع مطالبات و سپرده‌ای که پیمانکار نزد او دارد، برداشت نماید.

هزینه‌های حفاظت، نگهداری و بهره‌برداری کارهای تحویل موقت شده در دوره تضمین به عهده کارفرماست.

۴-۱۰-۵ حوادث قهری، فسخ، ختم، تعلیق، هزینه تسریع، خسارت تأخیر، تسویه حساب، حل اختلاف

بروز حوادث قهری در ماده ۴۳ بیان شده است. جنگ، اعم از اعلام شده یا نشده، انقلاب‌ها و اعتصاب‌های عمومی، شیوع بیماری‌های واگیردار، زلزله، سیل، و طغیان‌های غیرعادی، آتش‌سوزی‌های دامنه‌دار و مهار نشدنی، طوفان، و حوادث مشابه خارج از کنترل دو طرف پیمان که در منطقه اجرای کار وقوع یابد و ادامه کار را برای پیمانکار ناممکن سازد جزء حوادث قهری به شمار می‌آید و در صورت بروز آنها، به ترتیب زیر عمل می‌شود. در بروز حوادث قهری، هیچ‌یک از دو طرف مسئول خسارت‌های وارده به طرف دیگر در اثر این حوادث نیست.

الف) پیمانکار موظف است، که حداکثر کوشش خود را برای حفاظت از کارهای اجرا شده که در وضعیت قهری رها کردن آنها منجر به زیان جدی می‌شود و انتقال مصالح و تجهیزات پای کار به محل‌های مطمئن و ایمن، به کار برد. کارفرما نیز باید تمام امکانات موجود خود را در محل، در حد امکان، برای تسریع در این امر، در اختیار پیمانکار قرار دهد.

ب) در مورد خسارت‌های وارد شده به کارهای موضوع پیمان، تأسیسات و ساختمان‌های موقت، ماشین‌آلات و ابزار و وسایل پیمانکار به شرح زیر عمل می‌شود:

۱. هرگاه خسارت‌های وارد شده به کارهای موضوع پیمان، مشمول بیمه بند (ج) ماده ۲۱ باشد برای جبران آن، طبق همان ماده اقدام می‌شود.

۲. اگر خسارت‌های وارد شده به کارهای موضوع پیمان، مشمول بیمه بند (ج) ماده ۲۱ نیست یا میزان آنها برای جبران خسارت‌ها کافی نباشد جبران خسارت به عهده کارفرماست.

۳. جبران خسارت‌های وارد شده به ساختمان‌ها و تأسیسات موقت، ماشین‌آلات و ابزار و وسایل پیمانکار، با توجه به بند (د) ماده ۲۱، به عهده پیمانکار است.

منظور از جبران خسارت‌های یاد شده، در بندهای (ب.۱) و (ب.۲)، اعاده کارها به صورت پیش از وقوع حادثه است. پس از رفع وضعیت قهری، اگر کارفرما اعاده کارها را به حالت پیش از وقوع حادثه لازم و میسر بداند، پیمانکار مکلف است

که اجرای کارها را بی‌درنگ آغاز نماید. در این صورت، تمدید مدت مناسبی برای اعاده کارها به وضع اول، از سوی پیمانکار پیشنهاد می‌شود که پس از رسیدگی و تأیید مهندس مشاور و تصویب کارفرما، به پیمانکار ابلاغ می‌گردد.

ج) اگر کارفرما ادامه کارها به وضع اولیه را ضروری تشخیص ندهد، یا اگر وضعیت قهری بیش از شش ماه ادامه یابد، بدون رعایت بند (د) ماده ۴۸ طبق ماده ۴۸، به پیمان خاتمه می‌دهد.

کارفرما هزینه توقف کار پیمانکار را برای مدت مازاد بر یک ماه، طبق بندهای دوم و سوم ماده ۴۹ پرداخت می‌کند.

ممنوعیت قانونی، طبق ماده ۴۴ به شرح زیر است:

پیمانکار اعلام می‌کند که در موقع عقد پیمان، مشمول قانون منع مداخله، مصوب بیست و دوم دی ماه هزار و سیصد و هفت نیست و در صورتی که خلاف آن برای کارفرما محرز شود، پیمان فسخ و طبق ماده ۴۷ رفتار می‌شود.

هرگاه ضمن انجام کار تحویل موقت، پیمانکار، به علل زیر مشمول قانون پیشگفته می‌شود:

الف) تغییراتی که در صاحبان سهام، مدیر یا بازرسان شرکت پیمانکار پیش آید.

ب) تغییراتی که در دستگاه‌های دولت یا کارفرما پیش آید.

در حالت الف پیمان فسخ و طبق ماده ۴۷ رفتار می‌شود. در حالت ب به محض وقوع منع قانونی، پیمانکار مکلف است که مراتب را به کارفرما اعلام کند و در صورتی که منع قانونی رفع نشود کارفرما به پیمان خاتمه می‌دهد و طبق ماده ۴۸ با پیمانکار عمل می‌شود. اگر پیمانکار مراتب را به موقع به کارفرما اعلام نکند پیمان فسخ و طبق ماده ۴۷ رفتار می‌شود.

حقوق انحصاری ثبت شده، موارد فسخ پیمان، اقدامات فسخ پیمان در ماده ۴۵، ۴۶ و ۴۷ مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه به بیان مقررات این موضوعات پرداخته شده است.

طبق ماده ۴۵: الف) پیمانکار، کارفرما را در مقابل تمام دعاوی، خسارت‌ها و مطالبات مربوط به نقض احتمالی حقوق ثبت شده، تألیفات، علائم یا نام‌های تجاری و دیگر حقوق حمایت شده که در اجرای موضوع پیمان ایجاد شود، مصون می‌دارد.

ب) کارفرما تأیید می‌کند که مفاد اسناد و مدارک پیمان به گونه‌ای نیست که موجب نقض حقوق حمایت شده شود. در صورتی که برای پیمانکار معلوم شود که رعایت اسناد و مدارک پیمان ناگزیر در مواردی موجب نقض حقوق حمایت شده می‌گردد، باید پیش از هر نوع اقدام در مورد آنها، مراتب را به مهندس مشاور اعلام نماید تا کارفرما نسبت به ایجاد تغییرات لازم، به گونه‌ای که نقض حقوق حمایت شده برطرف شود، اقدام نماید و نتیجه را به پیمانکار ابلاغ نماید.

طبق ماده ۴۷، موارد فسخ قانون به شرح زیر می‌باشد:

الف) کارفرما می‌تواند در صورت تحقق هر یک از موارد زیر پیمان را طبق

ماده ۴۷ فسخ نماید:

۱. تأخیر در تحویل گرفتن کارگاه برای شروع عملیات موضوع پیمان، بیش از نصف مدت تعیین شده در بند (ب) ماده ۲۸.

۲. تأخیر در ارائه برنامه زمانی تفصیلی به مدت بیش از نصف مهلت تعیین شده برای تسلیم آن.

۳. تأخیر در تجهیز کارگاه برای شروع عملیات موضوع پیمان، بیش از نصف مدت تعیین شده در بند (ج) ماده ۴ موافقت‌نامه. فسخ پیمان در این حالت، در صورتی مجاز است که کارفرما قسمتی از پیش پرداخت را که باید بعد از تحویل کارگاه پرداخت نماید، پرداخت کرده باشد.

۴. تأخیر در شروع عملیات موضوع پیمان، بیش از یک دهم مدت اولیه پیمان یا دو ماه، هر کدام که کمتر است.

۵. تأخیر در اتمام هر یک از کارهای پیش‌بینی شده در برنامه تفصیلی، بیش از نصف مدت تعیین شده برای آن کار با توجه به ماده ۳۰.

۶. تأخیر در اتمام به مدت بیش از یک چهارم مدت پیمان با توجه به ماده ۳۰.

۷. عدم شروع کار پس از رفع وضعیت قهری موضوع ماده ۴۳ و ابلاغ شروع کار از سوی کارفرما.

۸. بدون سرپرست گذاشتن کارگاه یا تعطیل کردن کار، بدون اجازه کارفرما، بیش از ۱۵ روز.

۹. عدم انجام دستور مهندس مشاور برای اصلاح کارهای انجام شده معیوب، طبق بند (د) ماده ۳۲.

۱۰. انحلال شرکت پیمانکار

۱۱. ورشکستگی پیمانکار یا توقیف ماشین‌آلات و اموال پیمانکار از سوی محاکم قضایی، به گونه‌ای که موجب توقف یا کندی پیشرفت کار شود.

۱۲. تأخیر بیش از یک ماه در پرداخت دستمزد کارگران، طبق بند (و) ماده ۱۷.

۱۳. هرگاه ثابت شود که پیمانکار برای تحصیل پیمان یا اجرای آن به عوامل کارفرما حق‌العمل، پاداش یا هدایایی داده است، یا آنها را واسطه‌های آنها را در منافع خود سهیم کرده است.

(ب) در صورت احراز موارد زیر، کارفرما پیمان را فسخ می‌کند:

۱. واگذاری پیمان به شخص ثالث

۲. پیمانکار مشمول ممنوعیت قانونی ماده ۴۴ گردد، به استثنای حالت پیش‌بینی شده در بند دوم آن، برای شمول ماده ۴۸.

اقدامات فسخ قانون طبق ماده ۴۹ شامل :

الف) در صورتی که به علت بروز یک یا چند مورد از حالت‌های درج شده در ماده ۴۶، کارفرما پیمان را مشمول فسخ تشخیص دهد، نظر خود را با ذکر مواردی که به استناد آن پیمانکار را مشمول فسخ می‌داند، به پیمانکار ابلاغ می‌کند.

پیمانکار مکلف است که در مدت ۱۰ روز از تاریخ ابلاغ کارفرما، در صورتی که دلایلی حاکی از عدم انطباق نظر کارفرما با موارد اعلام شده داشته باشد، مراتب را به اطلاع کارفرما برساند. اگر ظرف مدت تعیین شده، پاسخی از سوی پیمانکار نرسد یا کارفرما دلایل اقامه شده را مردود بداند، کارفرما فسخ پیمان را به پیمانکار ابلاغ می‌کند و بدون احتیاج به انجام دادن تشریفات قضایی، به ترتیب مفاد این ماده، عمل می‌نماید.

در صورتی که تصمیم کارفرما برای فسخ پیمان به استناد موارد درج شده در بند الف ماده ۴۶ باشد، موضوع فسخ پیمان باید بدو به وسیله هیأتی متشکل از سه نفر به انتخاب وزیر یا بالاترین مقام سازمان کارفرما (در مورد سازمان‌هایی که تابع هیچ‌یک

از وزارت‌خانه‌ها نیستند) بررسی و تأیید شود و مورد موافقت وزیر یا بالاترین مقام سازمان کارفرما قرار گیرد و سپس به پیمانکاران ابلاغ شود.

ب) کارفرما تضمین انجام تعهدات و تضمین حسن انجام کار کسر شده را ضبط و به حساب خزانه واریز می‌کند و بی‌درنگ کارگاه و تأسیسات و ساختمان‌های وقت، مصالح و تجهیزات، ماشین‌آلات و ابزار و تمام تدارکات موجود در آن در اختیار می‌گیرد و برای حفاظت آن اقدام لازم را معمول می‌دارد. سپس بی‌درنگ از پیمانکار دعوت می‌کند که ظرف یک هفته نماینده‌ای برای صورت‌برداری و صورت مجلس کارهای انجام شده و تمام مصالح و تجهیزات، ماشین‌آلات و ابزار و تدارکات دیگری که در کارگاه موجود است معرفی نماید. هرگاه پیمانکار از معرفی نماینده ظرف مدت تعیین شده خودداری نماید یا نماینده معرفی شده از جانب او در موعد مقرر برای صورت‌برداری حاضر نشود، کارفرما به منظور تأمین دلیل با حضور نماینده دادگاه محل، برای صورت‌برداری اقدام می‌نماید و پیمانکار حق هیچ‌گونه اعتراضی در این مورد ندارد. پس از صورت‌برداری، پیمانکار بی‌درنگ، طبق ماده ۴۰ اقدام به تهیه صورت وضعیت قطعی از کارهای انجام شده می‌کند.

ج) کارفرما تأسیسات و ساختمان‌های موقت را که در کارگاه احداث شده و برای ادامه کار مورد نیاز است، در اختیار می‌گیرد و بهای آن را برابر ارزش مصالح و تجهیزات بازیافتی که با توافق دو طرف تعیین می‌شود با توجه به اینکه در این موارد نباید وجهی بابت برچیدن کارگاه به پیمانکار پرداخت شود، به حساب طلب پیمانکار منظور می‌کند. اگر تأسیسات و ساختمان‌های پیشگفته در خارج از محل‌های تحویلی کارفرما ایجاد شده باشد، کارفرما بهای اجاره آنها را با توافق دو طرف تعیین می‌شود، برای مدتی که به منظور تکمیل کار در اختیار خواهد داشت به پیمانکار پرداخت می‌کند.

د) کارفرما می‌تواند ماشین‌آلات و ابزار و وسایل متعلق به پیمانکار را که در کارگاه که موجود است و به تشخیص خود برای اتمام کار مورد نیاز بداند، برای مدت مناسبی که برای جایگزین کردن آنها با ماشین‌آلات دیگر لازم است در اختیار بگیرد و هزینه اجاره آنها را که با توافق دو طرف تعیین می‌شود، به حساب طلب پیمانکار منظور نماید. کارفرما نمی‌تواند بدون موافقت پیمانکار ماشین‌آلات او را بیش از مدت‌های تعیین شده در زیر اجاره خود بگیرد.

۱. در مورد ماشین‌آلات ثابت مانند دستگاه مرکزی بتن، کارخانه آسفالت و ماشین‌آلات خاصی که نام آنها در شرایط خصوصی پیمان پیش‌بینی شده است، برابر مدتی است که از رابطه ریاضیاتی به دست می‌آید.

۲. در مورد سایر ماشین‌آلات، برابر ده ماه.

اگر پیمانکار به کارفرما بدهکار باشد، کارفرما به میزان طلب خود، اقلامی از ماشین‌آلات و ابزار و وسائل پیمانکار را که توسط کارشناس یا کارشناسان منتخب طرفین ارزیابی می‌شود در اختیار می‌گیرد و با رعایت قوانین جاری کشور، به تملک قطعی خود درمی‌آورد.

ه) کارفرما از مصالح و تجهیزات پای کار آنچه طبق مشخصات بوده و برای اجرای پیمان تهیه شده است قبول می‌کند و بهای آن را بر اساس نرخ متعارف روز در تاریخ خرید که مورد توافق دو طرف باشد به حساب طلب پیمانکار منظور می‌نماید.

و) پیمانکار با دریافت ابلاغ فسخ پیمان، بی‌درنگ فهرست مصالح سفارش شده برای اجرای کار را همراه با شرایط خرید آنها برای کارفرما ارسال می‌نماید. کارفرما تا ۱۰ روز از دریافت فهرست پیشگفته اقلامی از مصالح و تجهیزات سفارش شده را که مورد نیاز تشخیص می‌دهد به پیمانکار اعلام می‌نماید تا پیمانکار قرارداد خرید آنها را به کارفرما منتقل نماید. مبالغی که بابت خرید این مصالح و تجهیزات از سوی پیمانکار تادیه شده است، در مقابل تسلیم اسناد و مدارک آن به حساب طلب پیمانکار منظور می‌گردد و تادیه بقیه بهای خرید و هر نوع تعهد مربوط به آنها به عهده کارفرما خواهد بود.

ز) هرگاه پیمانکار ظرف دو هفته از تاریخ ابلاغ کارفرما، به منظور توافق در اجرای بندهای ج، د و ه حاضر نشود یا توافق بین طرفین حاصل نگردد، کارفرما یک یا چند کارشناس رسمی دادگستری انتخاب می‌نماید. نظر این کارشناس یا کارشناسان برای طرفین قطعی است و حق الزحمه آنان را کارفرما می‌پردازد و به حساب بدهی پیمانکار منظور می‌کند.

ج) پیمانکار مکلف است که مازاد مصالح و تجهیزات و دیگر تدارکات خود را که در محل‌های تحویلی کارفرما باقی مانده است، حداکثر ظرف ۳ ماه از تاریخ ابلاغ کارفرما، از محل‌های یاد شده خارج کند. در غیر اینصورت کارفرما می‌تواند برای خارج

کردن آنها به هر نحو که مقتضی بداند عمل نماید و هزینه‌های آن را به حساب بدهکاری‌های پیمانکار منظور دارد.

ط) از تاریخ ابلاغ فسخ پیمان تا تاریخی که صورت‌برداری‌ها و ارزیابی طبق این ماده پایان می‌یابد، نصف هزینه‌های مربوط به نگهداری و حفاظت کارگاه به عهده کارفرما و نصف دیگر به عهده پیمانکار است. این مدت نباید از سه ماه بیشتر شود، در غیر این صورت هزینه‌های مربوط به نگهداری و حفاظت کارگاه برای ایام بیش از سه ماه به عهده کارفرماست.

خاتمه پیمان، تعلیق، هزینه تسریع کار، خسارت تأخیر کار، صورت حساب نهایی، تسویه حساب، حل اختلاف و قوانین و مقررات حاکم بر پیمان در ماده‌های ۴۸ تا ۵۴ آمده است که در ادامه به بیان آنها پرداخته شده است.

طبق ماده ۴۸، هرگاه پیش از اتمام کارهای موضوع پیمان، کارفرما بدون آنکه تقصیری متوجه پیمانکار باشد، بنا به مصلحت خود یا علل دیگر، تصمیم به خاتمه دادن پیمان بگیرد، خاتمه پیمان را با تعیین تاریخ آماده کردن کارگاه برای تحویل، که نباید بیشتر از ۱۵ روز باشد به پیمانکار ابلاغ می‌کند. کارفرما کارهایی را که ناتمام ماندن آنها موجب بروز خطر یا زیان مسلم است در این ابلاغ تعیین می‌کند و مهلت بیشتری به پیمانکار می‌دهد تا پیمانکار بتواند در آن مهلت، این‌گونه کارها را تکمیل کند و کارگاه را آماده تحویل نماید.

اقدامات بعد از خاتمه دادن پیمان به شرح زیر است:

الف) کارفرما آن قسمت از کارها را که ناتمام است، طبق مقررات درج شده در ماده ۴۱ تحویل قطعی و آن قسمت را که پایان یافته است طبق مقررات تعیین شده در ماده ۳۹ تحویل موقت می‌گیرد. اگر معایبی در مورد کارهای ناتمام مشاهده شود، پیمانکار مکلف است، به هزینه خود، در مدت مناسبی که با توافق کارفرما تعیین می‌شود رفع عیب نماید و سپس تحویل قطعی دهد. در صورتی که پیمانکار در مهلت مقرر رفع نقص نکند، کارفرما طبق بند (د) ماده ۳۲ اقدام به رفع نقص می‌نماید. تا حدی که مورد لزوم و درخواست کارفرماست، پیمانکار باید نقشه‌ها، کاتولوگ‌ها، قراردادهای با پیمانکاران جزء و سایر مدارک اجرای کار را تحویل کارفرما دهد.

ب) صورت وضعیت کارهای انجام شده، طبق ماده ۴۰ تهیه می‌شود.

ج) در مورد مصالح و تجهیزات موجود و سفارش شده، به شرح زیر اقدام می‌شود:

۱. مصالح و تجهیزات موجود در کارگاه که طبق مشخصات فنی بوده و برای اجرای موضوع پیمان تهیه شده است، اندازه‌گیری بهای آن را براساس نرخ متعارف روز در تاریخ خرید، که مورد توافق دو طرف باشد، در صورت وضعیت قطعی منظور می‌شود.
۲. پیمانکار با دریافت ابلاغ خاتمه پیمان، بی‌درنگ فهرست مصالح و تجهیزات سفارش شده برای اجرای کار را همراه با شرایط خرید آن برای کارفرما ارسال می‌نماید. کارفرما تا ۱۰ روز از دریافت فهرست پیشگفته، اقلامی از مصالح و تجهیزات سفارش شده را که مورد نیاز تشخیص می‌دهد به پیمانکار اعلام می‌کند تا پیمانکار قرارداد خرید آنها را به کارفرما منتقل نماید. مبالغی که بابت خرید این مصالح و تجهیزات از سوی پیمانکار تادیه شده است، در مقابل تسلیم اسناد و مدارک آن به حساب طلب پیمانکار منظور می‌گردد و تادیه بقیه‌ی بهای خرید و هر نوع تعهد مربوط به آنها به عهده کارفرما خواهد بود.
۳. پیمانکار باید بی‌درنگ پس از دریافت ابلاغ خاتمه پیمان، تمام قراردادهای خود را با پیمانکاران جزء و اشخاص ثالث را خاتمه دهد. خاتمه قراردادهای خرید مصالح و تجهیزاتی که مورد نیاز کارفرما نیست پس از اعلام نظر کارفرما طبق بند ۲، انجام شود. (د) در صورتی که پیمانکار به منظور اجرای موضوع پیمان، در مقابل اشخاص ثالث تعهداتی کرده است و در اثر خاتمه دادن به پیمان ملزم به پرداخت هزینه و خسارت‌هایی به آن اشخاص گردد، این هزینه‌ها و خسارت‌ها، پس از رسیدگی و تأیید کارفرما به حساب بستنکاری پیمانکار منظور می‌گردد.
- ه) کارفرما تأسیسات و ساختمان‌های موقتی را که در کارگاه احداث شده است، در اختیار می‌گیرد. بهای این تأسیسات و ساختمان‌ها با در نظر گرفتن پرداخت‌هایی که قبلاً به پیمانکار شده است، با توافق دو طرف تعیین می‌شود و به حساب طلب پیمانکار منظور می‌گردد و بابت آن وجهی به عنوان برچیدن کارگاه پرداخت نمی‌شود. اگر تأسیسات و ساختمان‌های پیشگفته در خارج از محل‌های تحویلی کارفرما ایجاد شده باشد، کارفرما بهای اجاره آنها را با توافق دو طرف تعیین می‌شود، برای مدتی که به منظور تکمیل کار در اختیار داشت به پیمانکار پرداخت می‌کند.

و) پیمانکار مکلف است که مازاد مصالح و تجهیزات و دیگر تدارکات خود را که در محل‌های تحویلی کارفرما باقی مانده است، حداکثر ظرف مدت ۳ ماه از تاریخ ابلاغ کارفرما، از محل‌های یاد شده خارج کند. در غیر این صورت، کارفرما می‌تواند برای خارج کردن آنها به نحوی که مقتضی بداند عمل نماید و هزینه‌های آن را به حساب بدهی پیمانکار منظور کند در این صورت پیمانکار نمی‌تواند نسبت به ضرر و زیان وارد شده به اموال و دارایی‌های خود دعوایی مطرح نماید.

ز) در مورد تضمین‌های پیمانکار، به ترتیب زیر عمل می‌شود:

۱. تضمین انجام تعهدات پیمان، طبق روش تعیین شده در تبصره ۱ ماده ۳۴ آزاد می‌شود، با این تفاوت که آخرین صورت وضعیت موقت موضوع تبصره پیشگفته حداکثر تا یک ماه پس از تحویل کار، اعم از قسمت تحویل موقت شده و تحویل قطعی شده، با احتساب مصالح پای کار تهیه می‌شود.

۲. تضمین حسن انجام کار قسمت تحویل موقت شده و قسمت تحویل قطعی شده، هریک جداگانه طبق ماده ۳۵ آزاد می‌شود.

تعلیق طبق ماده ۴۹، دارای مقررات زیر است:

الف) کارفرما می‌تواند در مدت پیمان، اجرای کار را برای یک بار و حداکثر سه ماه معلق کند، در این صورت باید مراتب را با تعیین تاریخ شروع تعلیق به پیمانکار اطلاع دهد. در مدت تعلیق، پیمانکار مکلف است که تمام کارهای انجام شده، مصالح و تجهیزات پای کار، تأسیسات و ساختمان‌های موقت را براساس پیمان به‌طور شایسته، حفاظت و حراست کند.

ب) کارفرما هزینه‌های بالاسری پیمانکار را در دوران تعلیق به میزان تعیین شده در اسناد و مدارک پیمان، تعیین هزینه‌های یاد شده، به توافق طرفین در زمان ابلاغ تعلیق موکول شده باشد، کارفرما در مورد میزان آن با پیمانکار توافق می‌نماید. در صورتی که در اسناد و مدارک پیمان، هیچ نوع پیش‌بینی برای پرداخت هزینه‌های بالاسری پیمانکار در دوره تعلیق نشده باشد، کارفرما ماهانه مبلغی معادل ۱۰ درصد متوسط کارکرد فرضی ماهانه را به پیمانکار می‌پردازد. اگر به دستور کارفرما، قسمتی از کار متوقف شود، بابت هزینه‌های پیشگفته در مدت تعلیق، ماهانه مبلغی معادل ۱۰ درصد متوسط کارکرد فرضی ماهانه، به تناسب مبلغ کار متوقف شده، به پیمانکار پرداخت می‌شود. برای تعیین هزینه تعلیق، کسر ماه به تناسب محاسبه می‌شود.

تبصره: در صورتیکه پیش از آغاز عملیات موضوع پیمان، تعلیق پیمان از سوی کارفرما ابلاغ شود، ۸۰ درصد هزینه تعلیق محاسبه شده طبق این بند، به پیمانکار پرداخت می شود.

ج) کارفرما و پیمانکار در مورد ماشین‌آلاتی که پیمانکار مایل است در مدت تعلیق از کارگاه خارج نماید، بدون پرداخت هیچ نوع هزینه‌ای، توافق می‌کنند. اجاره مربوط به دوران توقف آن تعداد از ماشین‌آلات که در کارگاه باقی می‌ماند، براساس توافق طرفین به پیمانکار پرداخت می‌شود.

د) در صورتی که تعلیق بیش از سه ماه ضروری باشد، کارفرما می‌تواند با موافقت پیمانکار، مدت تعلیق را برای یک‌بار و حداکثر ۳ ماه، با شرایط پیش گفته افزایش دهد. در صورت عدم موافقت پیمانکار با تعلیق بیش از ۳ ماه پیمان خاتمه یافته و طبق ماده ۴۸ عمل می‌شود.

ه) هرگاه عوامل موجب تعلیق کار برطرف شود، کارفرما با تعیین مهلتی برای پیمانکار به منظور آماده نمودن کارگاه، تاریخ شروع مجدد کار را به پیمانکار ابلاغ می‌کند. هزینه تسریع کار و خسارت تأخیر کار در ماده ۵۰، به شرح زیر مورد واکاوی قرار گرفته است:

الف) اگر در مقابل پیش از موعد اتمام کار، در اسناد و مدارک پیمان، پرداخت هزینه تسریع کار به پیمانکار، پیش‌بینی شده باشد و پیمانکار پیش از سپری شدن مدت پیمان، عملیات موضوع پیمان را تکمیل کند و آماده تحویل نماید، پیمانکار محق به دریافت هزینه تسریع طبق شرایط پیش‌بینی شده می‌باشد.

ب) در پایان کار، در صورتی که مدت انجام کار، بیش از مدت اولیه پیمان به علاوه مدت‌های تمدید شده پیمان باشد، مهندس مشاور با رعایت ماده ۳۰ و رسیدگی به دلایل پیمانکار، مدت تأخیر غیرمجاز را تعیین می‌کند، تا پس از تصویب کارفرما، به شرح زیر، ملاک محاسبه خسارت تأخیر قرار گیرد.

۱. هرگاه جمع مدت تأخیر غیرمجاز از یک دهم مدت پیمان بیشتر نشود، برای هر روز تأخیر، یک دو هزارم مبلغ باقیمانده کار که در اجرای آن تأخیر شده است.
۲. هرگاه جمع مدت تأخیر غیرمجاز از یک دهم مدت پیمان بیشتر شود، تا یک دهم مدت پیمان طبق بند ۱ و برای مازاد بر آن تا یک چهارم مدت پیمان، برای هر روز تأخیر یک هزارم مبلغ باقیمانده کار که در اجرای آن تأخیر شده است.

۳. هرگاه جمع مدت تأخیر غیرمجاز از یک چهارم مدت پیمان بیشتر شود ولی پیمان ادامه یابد، مجموع خسارت‌های تأخیر قابل دریافت از پیمانکار نمی‌تواند از جمع خسارت محاسبه شده بر پایه بند (۲) بیشتر شود و مدت اضافه بر یک چهارم مدت پیمان، برای ادامه و انجام کار بدون دریافت خسارت منظور می‌شود.

۴. مبلغ باقی‌مانده کار که در اجرای آن تأخیر شده است، عبارت است از مبلغ پیمان، منهای مبلغ صورت وضعیت مربوط به کارهای انجام یافته تا آخرین روز مدت پیمان.

۵. در صورتیکه پیمان، طبق ماده ۶۶ فسخ شود، یا طبق ماده ۴۸، به پیمان خاتمه داده شود، تأخیر کار نسبت به برنامه تفصیلی با رعایت ماده ۳۰ بررسی شده، میزان مجاز و غیرمجاز آن تعیین می‌شود بابت تأخیر غیرمجاز پیمانکار، طبق مفاد این بند، پرداخت خسارت تأخیر به پیمانکار تعلق می‌گیرد. در این حالت، مبلغ باقی‌مانده کار که در اجرای آن تأخیر شده، عبارت است از مبلغ کارهایی که طبق برنامه زمان تفصیلی و با در نظر گرفتن تأخیر مجاز پیمانکار باید تا تاریخ فسخ یا خاتمه پیمان انجام می‌شد منهای مبلغ کار انجام شده.

۶. در مواردی که اخذ خسارت تأخیر بیش از ارقام درج شده در این ماده ضروری می‌باشد و در اسناد و مدارک پیمان، میزان آن پیش‌بینی شده باشد، خسارت تأخیر را براساس آن محاسبه می‌کنند.

صورت حساب نهایی در ماده ۵۱ به شرح زیر آمده است:

صورت حساب نهایی پیمان که ظرف مدت ۳ ماه از تاریخ تصویب صورت وضعیت قطعی توسط کارفرما تهیه می‌شود، عبارت است از مبلغ صورت وضعیت قطعی که طبق ماده ۴۰ تهیه و تصویب می‌شود و مبلغی که براساس اسناد و مدارک پیمان به مبلغ بالا اضافه یا از آن کسر می‌گردد، مانند وجوه ناشی از تعدیل آحاد بها، بهای مصالح، تجهیزات، ماشین‌آلات تحویلی کارفرما به پیمانکار، مبلغ جبران خسارت یا جریمه‌های رسیدگی و قطعی شده.

صورت حساب نهایی تهیه شده توسط کارفرما در صورتی که مورد قبول پیمانکار باشد، توسط کارفرما و پیمانکار امضاء می‌شود. اگر پیمانکار به صورت حساب نهایی تهیه شده توسط کارفرما معترض باشد و آن را امضاء نکند، باید ظرف یک ماه، نظر خود را با مدارک کافی به کارفرما بنویسد وگرنه صورت حساب نهایی از طرف پیمانکار پذیرفته شده تلقی می‌شود.

صورت حساب نهایی تأیید شده به شرح بالا که ملاک تسویه حساب پیمانکار طبق ماده ۵۲ قرار می‌گیرد، برای دو طرف پیمان قطعی است و گرنه هرگونه اعتراضی و ادعایی در مورد آن بی‌تأثیر می‌باشد. در صورتی که پیمانکار نسبت به صورت حساب نهایی تهیه شده توسط کارفرما معترض باشد و اعتراض خود را در مهلت تعیین شده اعلام کند و اعتراض او مورد پذیرش کارفرما قرار نگیرد، پیمانکار می‌تواند برای حل مسئله، طبق ماده ۵۳ اقدام نماید.

تبصره ۱. در صورتی که به علت تأخیر در رسیدگی آخرین صورت وضعیت موقت یا صورت وضعیت قطعی یا تأخیر در تهیه صورت حساب نهایی، هزینه‌های اضافی بابت تمدید ضمانت‌نامه‌های پیمانکار ایجاد شود، کارفرما این هزینه‌های اضافی را که از سوی پیمانکار تأمین شده است، به او پرداخت می‌کند و اگر مدت تأخیر در آزاد کردن هریک از تضمین‌ها از ۳ ماه بیشتر شود، کارفرما تضمین مربوط را آزاد می‌نماید.

تبصره ۲. هرگاه بر اساس صورت وضعیت قطعی، معلوم شود که در آخرین صورت وضعیت موقت، پیمانکار بدهکار نبوده یا بدهی او کمتر از نصف کسور تضمین حسن انجام کار بوده است یا طبق صورت حساب نهایی، مشخص شود که در زمان تصویب صورت وضعیت قطعی پیمانکار بدهکار نبوده است، کارفرما باید بی‌درنگ تضمین آزاد نشده مربوط به هریک از مدارک یاد شده را آزاد کرده و هزینه تمدید آنها را از سوی پیمانکار تأمین شده است، برای مدتی که در آزاد نمودن آنها تأخیر ایجاد کرده، پرداخت کند.

طبق ماده ۵۲، مقررات تسویه حساب به شرح زیر است:

الف) هرگاه بر اساس صورت حساب نهایی که به شرح ماده ۵۱ تهیه شده است، پیمانکار بستانکار شود، طلب او حداکثر در مدت یک ماه از تاریخ امضای صورت حساب نهایی یا اعلام کارفرما پرداخت می‌گردد و به غیر از نصف تضمین حسن انجام کار، که تا تحویل قطعی باید نزد کارفرما باقی بماند، دیگر تضمین‌های پیمانکار، از هر نوع که باشد، بی‌درنگ آزاد می‌شود.

ب) هرگاه بر اساس صورت حساب نهایی، پیمانکار بدهکار شود، مکلف است که در مدت یک ماه از تاریخ انقضای صورت حساب نهایی یا اعلام کارفرما، به شرح بالا طلب کارفرما را بپردازد و اگر از این پرداخت استنکاف ورزد یا تأخیر ورزد، کارفرما حق دارد، بدون انجام تشریفات قضایی، طلب خود را از محل سپرده‌ها و

تضمین‌های پیمانکار (در صورتی که طبق ماده ۴۷ ضبط نشده باشد) وصول نماید و اگر مبالغ این تضمین‌ها تکافو ننماید، با رعایت قوانین جاری کشور از دیگر دارایی‌های او وصل کند.

هرگاه پیمانکار در مهلت مقرر بالا، طلب کارفرما را پرداخت نکند، به غیر از نصف کسور تضمین حسن انجام کار، که تا تحویل قطعی نزد کارفرما باقی می‌ماند، بقیه ضمانت‌نامه‌ها و سپرده‌های او، به هر عنوان که باشد، بی‌درنگ آزاد می‌شود.

حل اختلاف در ماده ۵۳، به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

الف) هرگاه در اجرا یا تفسیر مفاد پیمان بین دو طرف اختلاف نظر پیش آید، دو طرف می‌توانند برای حل سریع آن، قبل از درخواست ارجاع موضوع یا موضوعات مورد اختلاف به داوری طبق بند (ج) برحسب مورد، به روش تعیین شده در بندهای ۱ و ۲ عمل نمایند.

۱. در مورد مسائل ناشی از برداشت متفاوت دو طرف از متون بخشنامه‌هایی که به استناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه از سوی سازمان برنامه و بودجه ابلاغ شده است، هریک از دو طرف از سازمان برنامه و بودجه چگونگی اجرای بخشنامه مربوطه را استعلام نماید و دو طرف طبق نظری که از سوی سازمان برنامه و بودجه اعلام می‌شود، عمل کنند.

۲. در مورد اختلاف نظرهایی که خارج از شمول بند ۱ است، رسیدگی و اعلام نظر دوباره آنها به کارشناس یا هیأت کارشناسی منتخب دو طرف واگذار شود و دو طرف طبق نظری که از سوی کارشناس یا هیأت کارشناسی، در چارچوب پیمان و قوانین و مقررات مربوط اعلام می‌گردد، عمل کنند.

ب) در صورتی که دو طرف در انتخاب کارشناس یا هیأت کارشناسی موضوع بند ۲، به توافق نرسد یا نظر اعلام شده طبق بندهای ۱ و ۲، مورد قبول هریک از دو طرف نباشد، برای حل اختلاف، طبق بند (ج) اقدام می‌گردد.

ج) هرگاه در اجرا یا تفسیر مفاد پیمان دو طرف اختلاف نظر پیش آید، هریک از طرفها می‌تواند درخواست ارجاع موضوع یا موضوعات مورد اختلاف به داوری را به رئیس سازمان برنامه و بودجه ارائه نماید.

تبصره ۱. چنانچه رئیس سازمان یاد شده با تقاضای مورد اشاره موافقت نمود،

مرجع حل اختلاف شورای عالی فنی خواهد بود.

تبصره: رسیدگی و اعلام نظر شورای عالی فنی، در چارچوب پیمان و قوانین و مقررات مربوط انجام می‌شود. پس از اعلام نظر شورای یاد شده، طرف‌ها بر طبق آن عمل می‌نمایند.

د) ارجاع موضوع یا موضوعات مورد اختلاف به شورای عالی فنی، تغییری در تعهدات قراردادی دو طرف نمی‌دهد و موجب آن نمی‌شود که یکی از دو طرف به تعهدات قراردادی خویش عمل نکند.

قوانین و مقررات حاکم بر پیمان که در ماده ۴۵ آمده است، منحصراً قوانین و مقررات کشور جمهوری اسلامی ایران است (معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، ۱۳۹۰)

خودآزمایی

۱. پیتاک در طراحی منظر به چه معناست؟
۲. گام‌های مطالعه و طراحی در طبیعت را نام ببرید.
۳. اصول طراحی فضای سبز را نام ببرید.
۴. معیارها و ضوابط طراحی در طبیعت را نام ببرید.
۵. شرایط خصوصی و عمومی پیمان به چه معناست.

فصل پنجم

نگهداری فضای سبز

اهداف

در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:

۱. آشنایی با دستورالعمل‌های مربوط به حفاظت و نگهداری و کنترل کیفیت فضاهای سبز.
۲. تهیه برنامه نگهداری باغ.
۳. آشنایی با ملزومات نگهداری باغ.

۱-۵ مقدمه

نگهداری، تشخیص پیوسته و مستمر سلامتی باغ و فرآیند طراحی می‌باشد. تعیین زمان کاشت جدید یا هرس مناسب، لازم و ضروری است. دانشی از اهداف طراحی، بازدیدهای سالیانه یا دو بار در سال از باغ، استفاده از ابزارهای مناسب بازدید روزمره از سیستم‌های آبیاری سبب حفظ پیوستگی طرح می‌گردند. به خاطر داشته باشید که طرح خوب، استقرار خوب و نگهداری مناسب در موفقیت هر باغ نقش بسزایی دارند.

۲-۵ دستورالعمل‌های نگهداری و حفاظت فیزیکی گیاهان

۵-۲-۱ دستورالعمل جابجایی گیاهان و مراقبت‌های لازم

به منظور جابجایی گیاهان و انتقال آنها باید نهال را هرچه کوچکتر انتخاب کرد. برای جابجایی درختان و نهال‌ها باید تا آنجا که مقدور است ریشه‌های آنها به‌طور کامل از خاک درآورد.

انتقال گیاهان خزان‌پذیر را باید در فصل پائیز قبل از یخ زدن خاک بعد از تغییر رنگ یا برگریزان کامل و یا در فصل بهار قبل از شروع مرحله رشد انجام داد. در هنگام انتقال، گیاه نباید در حال رشد و فعالیت بیولوژیکی زیاد باشد.

نقل و انتقال گیاهان در شرایط آب و هوایی ایران از اواخر پائیز تا اوایل بهار است. درختانی که دارای قطر تنه زیاد دارند ریشه درخت را باید با خاک اطراف ریشه به صورت متراکم^{۱۱۱} از زمین خارج کرد. سوزنی برگان در اوایل پائیز یا اواخر بهار باید جابجا کرد.

گیاهان همیشه سبز پهن برگان در شروع فصل رشد در بهار انجام می‌شود. درختان نخل را در اواخر تابستان و بهار هنگامی که رشد ریشه آنها به ماکزیمم خود رسیده باید جابجا شوند.

به طور کلی درختان نباید در روزهای خیلی سرد، خیلی گرم، خیلی خشک یا روزهایی که باد شدید می‌وزد جابجا کرد. برای جابجایی نهال در فاصله نزدیک احتیاج به بستن ریشه نیست ولی برای جابجایی درختان و نهال‌ها به فاصله دور باید ریشه آنها در گونی و کلش یا کاغذ روزنامه و نظایر آن قرار داد.

برای انتقال درختان بزرگ برای نقاط نسبتاً دور که حمل و نقل آنها مشکل است باید ریشه‌های آنها را با روت بال‌های بزرگ آن با قرار دادن داخل توری‌های بزرگ با کابل فولادی به وسیله جرثقیل از سطح زمین برداشته و به وسیله حمل مناسب منتقل یا در همان نزدیکی‌ها جابجا کرد. برای این منظور از لودر نیز می‌توان استفاده کرد.

برای جابجایی درختان در هنگام انتقال باید شاخ و برگ آنها را بست تا ضمن جمع و جور شدن جابجایی آنها آسانتر و صدمه کمتری هم به آنها

^{۱۱۱}. Root ball

وارد شود. در مورد جابجایی نخل‌ها می‌توان آنها را با روت بال بزرگ از زمین بلند کرده و یا اینکه باخیس نمودن اطراف ریشه به مدت چند روز با یک جرثقیل آن را از خاک بلند کرده و جابجا نمود. معمولاً اغلب برگ‌های نخل‌ها به جز ۶ الی ۸ برگ انتهایی را حذف می‌کنند.

الف) دستورالعمل استفاده از قیم و مهار کردن درختان:

نگهداری درختان و جلوگیری از شکستن شاخه‌های سنگین و افتادن آنها در اثر باد یا سنگینی برف از قیم استفاده می‌کنند و یا درخت را مهار می‌کنند. قیم معمولاً برای درختانی به کار می‌رود که قطر تنه آنها کمتر از ۷۰ تا ۸۰ میلی‌متر باشد. در هنگام استفاده از قیم بایستی دقت شود که قیم در محلی نصب شود که حداکثر حمایت از درخت امکان‌پذیر بوده و قیم حداقل جلب توجه را نماید. هنگام استفاده از قیم ممکن است پوست درخت در ناحیه اتکا به قیم آسیب ببیند. به این دلیل باید در محل تماس از موادی استفاده شود که از زخمی شدن درخت یا نهال جلوگیری شود.

- درختانی که دارای تنه نسبتاً قوی بوده ولی رشد و توسعه ریشه‌ها به میزانی نمی‌باشد که درخت را به خصوص در مواقع آبیاری نگهدارد. باید این قبیل درختان را با استفاده از دو قیم چوبی از دو طرف بسته و حفاظت نمود.
- برای اتصال درخت به قیم نباید از سیم‌های فلزی استفاده نمود زیرا به مرور سیم به داخل تنه درخت فرو رفته و در نهایت آن را خفه و از بین می‌برد.

بهترین وسیله برای این کار استفاده از کمربندهای برزنتی است که معمولاً درخت به وسیله این کمربندها به قیم چوبی محکمی که در کنار تنه درخت نصب شده بسته می‌شود.

- مهار درختان با استفاده از طناب یا سیم و پیچ و مهره انجام می‌شود و در این ارتباط گاهی اوقات درختان با کابل‌کشی به همدیگر مهار شده و حمایت می‌شوند.

در هنگام کابل‌کشی باید دقت نمود که کابل‌ها و محل‌های اتصال آنها صحیح انتخاب شوند.

در صورت عدم دقت کافی در کابل‌کشی ممکن است در هنگام بهار بر اثر افزایش شاخ و برگ و سنگینی تاج درخت اهرم شده و سقوط نماید.
- هنگام کابل‌کشی باید دقت شود که کابل با سایر شاخه‌ها اصطکاک پیدا نکند.

- قبل از اقدام به کابل‌کشی باید موضوع از لحاظ اقتصادی و مسائلی از قبیل موقعیت قرار گرفتن درخت- عمر مفید- سن- شادابی نوع و سلامتی آن مورد ارزیابی قرار گیرد.

- مهار کردن درختان بر حسب قطر درخت متفاوت است و آنها را می‌توان به صورت زیر تقسیم‌بندی نمود:

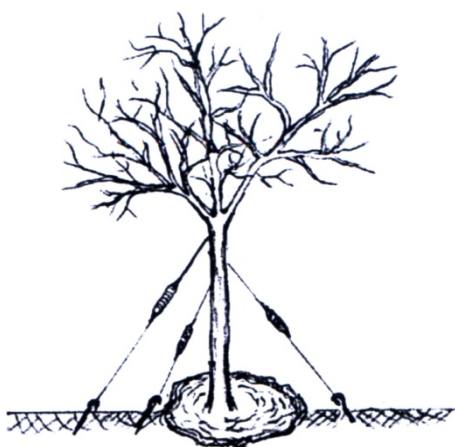
- برای درختانی که قطر برابر سینه آنها ۷ تا ۸ سانتی متر است با استفاده از یک قیم چوبی نسبتاً محکم و دراز استفاده می‌شود.

- برای درختانی که قطر برابر سینه آنها ۷ تا ۱۰ سانتی متر است بایستی به کمک ۲ یا ۳ طناب که به چند میخ سرکج در خاک متصل هستند مهار شوند.

- درختانی که قطر برابر سینه آنها ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر است برای مهار شدن نیاز به سه طناب دارند. هر یک از این سه طناب به قلاب مخصوص وصل می‌شود.

- درختانی که قطر برابر سینه آنها بالای ۲۵ سانتی متر است با ۴ طناب مهار می‌شوند.

طناب‌ها معمولاً با پرچم‌های کوچکی باید علامت‌گذاری شوند تا مردم متوجه وجود آنها باشند.



شکل ۵-۱ نحوه استفاده از طناب برای مهار درختان

اکثر درختان را تا زمانی که ریشه‌های آنها در خاک اطراف رشد کرده و جا بیفتند باید با طناب مهار کرد. فنرهایی در طناب‌ها قرار داده می‌شود تا خمش محدودی را فراهم کند.

ب) دستورالعمل پوشش تنه درختان: در نقاطی که تنه درختان در معرض نور شدید خورشید و باد گرم و سوزان قرار دارند یا در محیط‌هایی که برای رشد و نمو قارچ‌ها مستعد است پیچیدن تنه درخت گاهی اوقات شاخه‌های پایینی درخت باعث جلوگیری از آسیب دیدگی درخت می‌شود. برای این منظور می‌توان به ترتیب زیر عمل نمود:

- پیچیدن تنه درخت با گونی برای متعادل ساختن دمای تنه درخت در مقابل نور خورشید کار زیادی مؤثری نیست ولی این کار می‌تواند درخت را از سرمای سخت زمستان یا ایجاد زخم توسط جوندگان حفظ کند.

- پوشش با دوغاب و نایلون پیچ نمودن تنه درختان باعث خنک‌تر ماندن آنها نسبت به درختانی که پوشش ندارند می‌شود به طوری که تنها با دوغاب ۵ و ۴ درجه و دوغاب توام با پیچیدن نایلون باعث ۱۰ درجه خنکی تنه درخت نسبت به تنه سایر درختان می‌شود.

- پوشانیدن تنه درختان با صمغ راحت‌تر و ارزان‌تر از پوشش آنها با مصالح دیگر است و همزمان با رشد درخت این صمغ ترک خورده و باعث تبادل حرارتی بین تنه و محیط شده و مشکلی هم برای درخت ایجاد نمی‌کند.

ج) مراقبت درختان در برابر آسیب‌دیدگی و پوسیدگی: برای پیشگیری از صدمات و روند پوسیدگی درختان شیوه‌های زیر بکار برده می‌شوند:

۱. انتخاب گونه‌های مقاوم به پوسیدگی: انتخاب گونه‌هایی که در موقع آسیب‌دیدگی از طریق واکنش‌های تدافعی به سرعت از روند پوسیدگی جلوگیری می‌کنند مانند ایجاد کالوس در محل زخم
 ۲. کاهش تعداد، اندازه و شدت صدمات وارده به درخت مانند هرس - تزریق کابل‌بندی و بالاخره جلوگیری از ایجاد زخم و صدمه در مواقع جابجایی درختان
 ۳. انتخاب مناطق مناسب برای کاشت درختان به طوری که در معرض صدمات ناشی از اتومبیل‌ها و ماشین‌آلات و مردم قرار نگرفته باشد.
 ۴. هرس به موقع درختان جهت جلوگیری از شکسته شدن شاخه‌های آنها و حفظ توانمندی درختان از طریق تغذیه کافی، آبیاری و کنترل آفات
 ۵. تمیز نگه داشتن محل زخم و اجتناب از افزودن به سطح آن
 ۶. پوشاندن محل زخم با مواد رزینی یا چسب پیوند و غیره.
- در ادامه مهمترین راه‌های مراقبت به اختصار شرح داده شده‌اند.
- ترمیم محل پوسیدگی:** در مراحل نهایی پوسیدگی بر اثر یک رشته واکنش‌هایی از بین رفته و حفره بزرگی در درخت ایجاد می‌شود. حفره گاهی بزرگ بوده و در محلی باشد که خطر سقوط درخت یا شاخه‌های اصلی آن را به همراه داشته باشد. بهتر است در این صورت درخت قطع گردد. ولی گاه درخت از نظر تاریخی و زیباسازی محیط آنچنان حائز اهمیت است که نگهداری آن به هر قیمتی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در این صورت اقدامات زیر را در ترمیم پوسیدگی درخت انجام می‌دهیم:

- تمیز کردن محل حفره و خارج کردن چوب‌های پوسیده و از بین

رفته

- ضدعفونی کردن محل حفره با موادی مثل سولفات مس که باید به مقدار مصرف آن توجه نمود.

- پر کردن محل حفره با مواد بادوام، غیرسمی، قابل انعطاف و غیرقابل

نفوذ

برای پر کردن محل حفره معمولاً از سیمان و بعضی از مصالح ساختمانی استفاده می‌شود که از لحاظ ارزان بودن قیمت و در دسترس بودن آن مزایایی است که برای حفره‌های کوچک بکار می‌رود. ولی چون غیرقابل انعطاف است لذا بکارگیری آن مهارت خاصی را لازم دارد. بهترین ماده برای پر کردن این قبیل حفره‌ها که هم بکارگیری آن آسان بوده و هم مزیت‌هایی مانند سبک بودن و غیرسمی بودن و قابل انعطاف نیز می‌باشد موادیست به نام اورتان^{۱۱۲} که در زمان کوتاهی پس از مصرف در محل خود محکم شده به زمان کمتری برای کاربرد آن نیاز است.

د) دستورالعمل ترمیم یخ ترک تنه درختان و شکاف‌های حاصله از

آن: تنه بعضی از درختان به محض اینکه درجه حرارت محیط تنها به چند درجه زیر صفر برسد شکاف می‌خورند که اصطلاحاً آن را یخ ترک می‌نامند و این در حالتی است که بعضی از درختان حتی سرمای ۴۰- درجه سانتی‌گراد را نیز تحمل می‌کنند. به نظر می‌رسد که خارج شدن رطوبت از دیواره‌های سلولی به داخل حفره سلولی و انجماد آن در ایجاد شکاف‌های پدید آمده مؤثر است.

ساقه‌های شکاف خورده تا حدودی ضعیف‌تر از ساقه‌های سالم بوده به علاوه قدرت تحمل فشار بر روی تنه درخت را کاهش می‌دهد. این وضعیت در زمستان هنگام بارش برف‌های سنگین باعث شکستگی درخت شده و از همه مهمتر شکاف‌های یخ ترک باعث پوسیدگی تنه درخت نیز می‌شود. بنابراین باید به نحوی از انحاء این ترک‌ها را ترمیم کرد و مهمترین روش‌های آن عبارت است از: استفاده از پیچ و مهره به طوری که یک پیچ از زیر شکاف و

¹¹². Urethane Foam

دو پیچ از بالای آن عبور داده می‌شود به طوری که فاصله آنها از یکدیگر دو برابر قطر شاخه‌ها باشد. هنگامی که برای پیچ کردن از دریل استفاده می‌شود سوراخ‌ها را دقیقاً در شاخه‌های مقابل هم باید تعبیه نمود. برای این کار باید از مته‌های پایه بلند استفاده شود. باید سعی نمود که هنگام محکم کردن و بستن پیچ و مهره آسیبی به تنه درخت نرسد.

ه) دستورالعمل استفاده از شبکه یا نرده‌های حفاظتی: گاهی برای حفاظت اندام‌های گیاهی اعم از هوایی یا زیرزمینی لازم می‌شود که از شبکه یا نرده‌های حفاظتی استفاده شود.

نرده‌های حفاظتی اندام‌های هوایی گیاه را جهت جلوگیری از آسیب و صدمات اطفال و جانوران یا به منظور عدم تصادم افراد به اشجار ورود به چمن‌ها و همچنین جلوگیری از آسیب چمن‌زن‌ها به تنه درختان از نرده‌های حفاظتی استفاده می‌کنند. نرده‌های حفاظتی از نبشی آهنی یا لوله‌های فلزی ظریف یا میل‌گرد تشکیل شده است که به صورت قائم به موازات تنه درخت و به فاصله معینی از آن در زمین قرار می‌گیرد. این میله‌ها توسط حلقه‌های فلزی یا پیچ و مهره به همدیگر وصل می‌شوند و در نتیجه به آسانی می‌توان آنها را باز و بسته نمود.

نرده‌های حفاظتی درختان بهتر است به جای استوانه به صورت مخروط ناقص درست کرد به این معنی که حلقه‌های فوقانی دارای قطر کمتر از حلقه‌های تحتانی خواهند داشت. نرده‌های حفاظتی را باید رنگ کرد که بهتر دیده شوند.

خاکی برای رشد ریشه مناسب است که در آن هوا وجود داشته و ترکیب این هوا با اتمسفر واقعی زیاد تفاوتی ندارد. عدم تهویه هوای اطراف ریشه باعث مختل شدن جذب مواد و آب شده و تولید مواد سمی در اطراف ریشه در نهایت باعث خفگی و مرگ آن می‌شود. بنابراین باید از سنگ فرش نمودن یا آسفالت اطراف درختان که موجب عدم تهویه خاک می‌شود احتراز نمود و به جای آن از شبکه‌های حفاظتی بتنی یا آهنی استفاده کرد. در اینجا می‌توان از شبکه حفاظتی اندام‌های زیر زمینی استفاده نمود.

شبکه‌های فلزی به شکل مربع یا دایره درست می‌شود و دارای اندازه‌های مختلفی است که بستگی به قطر قاعده درخت دارد. اندازه‌های استاندارد آن عبارتند از:

- ۱۰۰۰ میلی متر مربع
- ۱۲۵۰ میلی متر مربع
- ۱۳۸۰ میلی متر مربع
- ۱۵۰۰ میلی متر مربع
- ۱۸۰۰ میلی متر مربع
- ۱۹۴۴ میلی متر مربع
- ۲۰۰۰ میلی متر مربع

این شبکه‌ها در کارخانجات ریخت‌گری تهیه می‌شوند. نوع سیمانی آن که از بتن بدون آرماتور ساخته شده بلوک‌هایی به ابعاد $۸ \times ۲۵ \times ۵۰$ سانتی‌متر است که در آن شکاف‌هایی ۷×۲ سانتی متر تعبیه شده و هر ۸ عدد آن یک متر مربع را می‌پوشاند. این بلوک‌ها به خاطر اینکه هوا را از خود عبور می‌دهند علاوه بر اینکه از فشردگی خاک جلوگیری می‌کند به علت شکاف‌هایی که دارند آب را عبور داده و به داخل پای درخت هدایت می‌کنند. سطح زمین این بتن‌ها صاف و صیقلی و رنگ آن به رنگ سیمان بوده و عین شبکه‌های آهنی مانع از فشردگی خاک پای درختان می‌باشد.

۲-۲-۵ دستورالعمل دفع آفات و مبارزه با علف‌های هرز

تشخیص بیولوژی گیاه و اثرات اکوسیستم محیط اطراف و فاکتورهای کلیدی آن همچنین تشخیص آفات و دانستن بیولوژی و نوع و میزان خسارت آن با توجه به مطالعات اقتصادی و تأمین زیبایی محیط و جمعیت حشره در برنامه‌ریزی برای مبارزه و اتخاذ روش‌هایی از قبیل مبارزه بیولوژیکی با تکثیر و تقویت دشمنان طبیعی آفت یا روش‌های دیگر ما را قادر خواهد ساخت تا با کمترین هزینه و خسارت به محیط زیست شهری در امر دفع آفات و حفظ سلامتی گیاهان موفق شویم.

الف) دستورات ایمنی قبل از مصرف سموم

۱. آفات را شناسایی کرده میزان خسارت واقعی آن را باید تعیین نمود تا برنامه‌ریزی برای یک مبارزه مؤثر و مفید مقدور گردد.
 ۲. آفت‌کش‌ها و سموم را فقط باید موقعی و در جایی مصرف نمود که واقعاً برای مشکل به وجود آمده مثلاً آفات یا علف‌های هرز مؤثر و توصیه شده باشد و اگر برای این منظور سموم متعددی وجود داشته باشد بایستی سمی را که کمترین دوام و مسمومیت را برای پستانداران داشته باشد انتخاب نمود.
 ۳. برحسب سموم را قبل از مصرف مطالعه نموده و تمام موارد ایمنی را در ارتباط با سم‌پاشی رعایت و برای این منظور از افراد آموزش دیده استفاده نمود.
- دستگاه‌های سم‌پاش را از نظر سم کنترل نموده و با آب قبلاً کالیبره کرده و از وضعیت کاری و عملکرد آنها باید اطمینان حاصل نمود.
- آب کافی و فراوان، صابون، حوله، لباس تمیز برای تعویض در محل کار موجود بوده و باید مراقبت شود که سموم و آفت‌کش‌ها در یک محل بسته و خشک دارای قفل نگهداری و از تنفس گرد و غبار مسموم محل باید اجتناب نمود.
- همسایه‌ها را از انجام برنامه سم‌پاشی مطلع کرده و سم به مقدار مصرف و مورد نیاز برای یک روز از انبار به محل برده و تماماً مصرف گردد.

ب) دستورات ایمنی در هنگام مخلوط کردن سم

پوشش ایمنی مناسب پوشیده و اگر لباس کارگری آلوده شد باید فوراً عوض کرده و لباس تمیز بپوشد. هرگز با مواد خیلی سمی به تنهایی نباید کار کرد و اجازه ورود به اشخاص متفرقه به خصوص بچه‌ها به محل تهیه سم نباید داده شود.

دستورات داده شده بر روی برچسب سم مجدداً بررسی و از آلوده شدن پوست مخصوصاً چشم‌ها و دهان شدیداً باید جلوگیری کرد و در خلال مخلوط نمودن سم یا انجام سمپاشی از خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن جداً باید خودداری شود. مقدار صحیح و توصیه شده سم باید با مواد رقیق‌کننده مخلوط و کارگر مخلوط‌کننده سم باید در قسمت بالای جریان باد بایستد.

از تنفس بخار و گرد سم باید اجتناب نموده و سمپاشی را از نزدیک حاشیه فضای سبز که در قسمت پایین جریان باد قرار دارد شروع نموده و در عرض آن در جهت مخالف باد پیش روی می کنند. هرگز نازل ها یا لوله های مسدود را با دمیدن به داخل آن باز نکنید. از سمپاشی درختان در موقع گل دهی خودداری و اگر جهت باد به طرف محل نگه داری حیوانات در پارک باشد هرگز نباید سمپاشی نمود.

ج) دستورات ایمنی بعد از عملیات سمپاشی

مازاد آفت کش ها باید به انبار سم برگردانده شود. ظروف خالی سم به هر نحوی به طور مطمئن معدوم گردد. از ظروف خالی آن برای مصارف دیگر مطلقاً استفاده نشود. هرگز باقیمانده محلول سم را در داخل دستگاه سمپاش به حال خود رها نکرده و باید آن را خالی و پس از شستشو و تمیز نمودن به انبار انتقال داد. بعد از هر سمپاشی لباس های ایمنی کار تعویض و کارگر سمپاش باید تن و بدن خود را به خوبی شستشو نماید. در مناطق وسیعی که سمپاشی مرتباً در محدوده قابل توجهی انجام می شود یک حمام دوش جهت اپراتورها باید تدارک دیده شود.

د) دستورالعمل مبارزه با علف های هرز

با توجه به اینکه سموم مختلفی جهت مبارزه با علف های هرز وجود دارد لذا استفاده کنندگان از سموم علف کش باید بدانند که با این سم چه نوع علف ها از بین می روند. برای این منظور برچسب روی ظروف علف کش ها اطلاعات با ارزشی برای استفاده کنندگان ارائه می دهد که باید قبل از مصرف هر علف کشی آن را به دقت مطالعه کرد.

یکی از مهم ترین اطلاعات این برچسب ها لیست گیاهان زینتی مقاوم و یا حساس به آن علف کش است. برای مبارزه با علف های هرز چند ساله سمپاشی باید در دو یا چند نوبت در سال باید تکرار شود. قبل از مصرف علف کش در یک منطقه وسیع آزمایشی به مدت یک یا دو فصل بر روی تعدادی از گیاهان

انجام شود. مصرف مالچ به همراه علف‌کش خصوصیات سموم علف‌کش را بیشتر می‌کند.

سم‌پاش‌هایی که برای پخش سموم علف‌کش مصرف می‌شود نباید برای مصارف دفع آفاتی دیگر مورد استفاده قرار گیرد. در ترکیب توام مالچ به همراه علف‌کش نمی‌توان گیاهان یک ساله و چند ساله و گیاهان پیازی را با هم کشت و کار کرد.

۵-۲-۳ دستورالعمل مربوط به نوع خاک و تعویض و کوددهی

با انجام نمونه‌برداری از اعماق مختلف خاک، کیفیت فیزیکی، شیمیایی خاک را در اعماق مختلف مشخص چنانچه خاک موجود در اعماق یاد شده برای کاشت گیاهان موردنظر مناسب نباشد نسبت به تعویض خاک یا اضافه نمودن مواد آلی و کودهای شیمیایی به میزان مناسب کیفیت خاک را تا حد مطلوب می‌توان اصلاح کرد.

واکنش خاک (pH آن)، نوع و اندازه ذرات تشکیل‌دهنده آن باید قبل از کاشت مورد بررسی قرار گرفته و در خاک‌هایی که واکنش آن مناسب برای کاشت و پرورش گیاهان موردنظر مناسب نباشد نباید کاشته شوند. بهترین واکنش pH خاک برای رشد بهینه اکثر نباتات بین ۵ تا ۷ می‌باشد. برای کاهش واکنش pH در خاک‌های قلیایی از مواد اسیدی و اسیدزا مانند اسید سولفوریک و گوگرد استفاده می‌کنند.

برای افزایش واکنش pH در خاک‌های اسیدی از مواد آهکی مانند کربنات کلسیم (CaCO_3) استفاده می‌شود. برای افزایش تعداد گل‌ها در گیاهان گلدار باید از کودهایی استفاده نمود که میزان درصد فسفر آنها زیاد می‌باشد. زمان مصرف برای نباتاتی مانند درختان، درختچه‌ها و بوته‌ها، از اول بهار تا اواسط تابستان و سپس از اواخر شهریور تا اواخر مهر می‌باشد.

برای کود دادن به درختان بزرگ باید تعدادی سوراخ به عمق ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متر در فواصل ۸۰ سانتی‌متری سایه‌انداز درخت ایجاد و کودهای شیمیایی

موردنظر را در داخل این سوراخ‌ها ریخته و سپس سوراخ‌ها را از آب پر نمود. برای ریختن کود در این سوراخ‌ها می‌توان از قیف هم استفاده کرد. در مصرف کودهای شیمیایی و آلی همیشه باید یک اصل مهم را در نظر داشت و آن اینکه هیچ‌گاه نباید شرایطی فراهم شود که علائم کمبود در گیاه ظاهر شود چون در این مرحله گیاه در مرحله نابودی قرار می‌گیرد.

۵-۲-۴ دستورالعمل بهره‌برداری و نگهداری از سیستم‌های آبیاری

موفقیت یک سیستم آبیاری بستگی به زمان تحویل آب آبیاری به مزرعه به مقدار لازم جهت رفع نیازهای مطلوب کشت دارد. این امر می‌تواند به سادگی بدست آید به شرط آن که سیستم بر طبق مصارف آب طراحی شده و مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

مواردی که در این دستورالعمل به آن اشاره می‌شود عبارت است از:

۱. بهره‌برداری از سیستم‌های آبیاری

۲. نگهداری سیستم‌های آبیاری

الف) بهره‌برداری از سیستم‌های آبیاری

این سیستم‌ها (کانال‌ها و مجاری آب) برای انتقال آب و آبرسانی به بخش‌های مختلف فضاها سبز از نظر هیدرولیکی باید قادر به انتقال میزان آب پیش‌بینی شده در طرح باشند. مجاری سیستم و کانال‌ها باید دارای جدارهای کاملاً مقاوم و با شناخت قوانین مکانیک خاک و هیدرولیک بهره‌برداری گردند. قبل از جریان آب در کانال‌هایی که مدتی بسته بوده یا کانال‌هایی تازه ساخته شده‌اند باید بازدید و بررسی کاملی از جدار کانال‌ها به عمل آمده تا ترک‌ها و شیارها و بریدگی‌های به وجود آمده به وسیله جانوران در آنها مشخص و ترمیم گردند.

ب) نگهداری سیستم‌های آبیاری

ترمیم حفرات فرسایش هم در بالادست و هم در پایین دست سازه همچنین مرمت سازه‌های ساخته شده باید در اسرع وقت انجام شود. مسیرهای آبی برای

اطمینان کامل از عبور جریان کامل و بی نقص و عیب آب باید کاملاً تمیز شده و عاری از اجسام شناور و انباشتگی ماسه باشد. علف‌های هرز مسیر جریان آب باید کاملاً کنترل و کندن آنها در مسیرهای جریان آب باید در دستور کار مسئولین آبیاری قرار گیرد. در کانال‌هایی که رسوبگذاری پیش آید باید به وسیله نیروی کارگر آن را پاک کرد. برای بازدهی هیدرولیکی یک کانال بدون پوشش لازم است شکل کانال تا آنجا که امکان دارد منطبق بر ابعاد طراحی شده بود و سطح صافی با ضریب زبری کم داشته باشد.

در حین انجام عملیات آبیاری جلوگیری از ایجاد روان آب سطحی به طریق زیر امکان پذیر است:

۱. **در آبیاری بارانی:** کاهش آبیاری شامل کاهش فشار آب - تعویض نازلها و انتخاب نازل‌های کوچکتر و کاهش مدت آبیاری - کاشت چمن و پاشیدن مالچ نیز در عرصه‌ها از جریان آب جلوگیری می‌کند.

۲. **در آبیاری قطره‌ای:** تعمیر نقاط آسیب دیده شبکه، تعمیر آب‌دهی دریچه‌ها اعم از نشستی یا گرفتگی.

۳. **در آبیاری سطحی:** در کرت‌های بدون شیب بایستی از نشت آب از لبه‌ها جلوگیری کرد و مقدار بده جریان را کاهش یا شیب را حتی الامکان باید اصلاح نمائیم.

در هر مورد در صورت رسوب نمک روی خاک احداث زهکش و شستشوی خاک امری است ضروری که در هر سه نوع آبیاری می‌توان به وسیله آبیاری‌های مکرر انجام داد.

۵-۲-۵ دستورالعمل‌های جمع‌آوری آب‌های سطحی

جمع‌آوری آب‌های سطحی از موارد مهمی است که در موقع طراحی و برنامه‌ریزی استفاده از زمین باید دقیقاً مطالعه شده و به آن توجه شود.

هرگونه محوطه‌سازی با در نظر گرفتن توپوگرافی زمین و همچنین سیستم جمع‌آوری آب‌های شهر انجام می‌شود. تأسیسات تخلیه آب‌های سطحی

در امتداد خیابان‌ها ساخته شده و معمولاً پایین‌تر از قسمت‌های دیگر محوطه قرار می‌گیرند تا جمع‌آوری آب‌ها از محوطه به آسانی امکان‌پذیر باشد. به‌طور کلی سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی به دو صورت جوی و لوله پیش‌بینی می‌شود، استفاده از سیستم جوی به علت هزینه کمتر و اجرای آسان‌تر و نگهداری سهل‌تر نسبت به سیستم لوله ارجحیت دارد. ولی در محوطه‌ها و عرصه‌هایی که دارای پستی و بلندی زیادی بوده و امکان جمع‌آوری تخلیه آب به وسیله جوی مقدور نیست باید از لوله استفاده شود. در هر سیستم رعایت اصول و مبانی زیر ضروری است:

- تهیه نقشه‌های توپوگرافی و پروفیل‌ها.

- محاسبات مقدار جریان آب باران.

انتخاب ابعاد مناسب با توجه به شیب‌های موجود و شرایط توپوگرافی و هیدرولیکی جهت طراحی سیستم و جمع‌آوری تخلیه آب‌های سطحی از روش‌های ذیل می‌توان بهره جست:

- فرمول‌های تجربی

- روش استدلالی^{۱۱۳}

- بررسی رابطه مقدار باران و مقدار جریان

- روش هیدروگرافی

- روش فرمول‌های نرم‌افزاری (کامپیوتری)

جهت دستیابی به یکی از روش‌های فوق بررسی شرایط جغرافیایی و هیدرولوژیکی محل و آمار بارندگی‌ها و سیلاب و شدت و مدت آن با توجه به ضرایب جریان ضروری است. در نهایت پس از محاسبات هیدرولیکی شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی با روش مانینگ که معمول‌ترین فرمول جهت تعیین سرعت آب و از روی آن ابعاد کانال‌ها را ارائه می‌کند انجام خواهد گرفت.

دفع نهایی آب‌های جمع‌آوری شده از فضاها سبز به خارج از محوطه به علت مجاورت آنها به مناطق شهری مشکلی نخواهد داشت و تخلیه آن به طور ثقلی انجام می‌شود. جهت صرفه‌جویی در هزینه‌ها محل دفع نهایی ممکن

¹¹³. Rational Method

است در چند نقطه منظور شود و در هر نقطه خروجی مناسب‌ترین شیب و ابعاد کانال انتخاب می‌گردد.

در رابطه با ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز فضاهای سبز، مهمترین دلیل استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات و ادوات و ابزار دستی که در فضاهای سبز ایجاد امکان برای انجام کارهایی است که انسان با نیروی محدود خود قادر به انجام آن نبوده یا اینکه سرعت عمل بیشتری را برای انجام امور لازم باشد. غیر از ماشین‌آلات سنگینی که جهت احداث فضاهای سبز لازم است در اینجا به وسایلی اشاره می‌شود که بیشتر جهت نگهداری و انجام عملیات داخلی فضاهای سبز ضروری به نظر می‌رسد که مهمترین آنها عبارتند از:

ماشین‌آلات برگردان خاک و آماده‌سازی بستر:

۱. انواع کودپاش

۲. انواع اره موتوری و دستی

۳. ماشین‌های هرس مخصوص حواشی راه‌ها و خیابان‌ها

۴. چمن‌زن‌ها

۵. انواع قیچی‌های دستی و ماشینی

۶. کولتیواتور و سله‌کن و شیارزن

۷. علف‌زن

وسایل و تجهیزات پاک کردن عرصه از سرشاخه‌ها و جابجایی گیاهان و درختان و درختچه‌ها:

۱. شعله‌افکن و مته‌های چاله‌کنی جهت درخت کاری

۲. بیل و بیلچه و فورقان

۵-۲-۶ دستورالعمل نظارتی و کنترل کیفیت

به منظور کنترل کیفیت عملکرد پروژه‌های فضای سبز «واحد نظارت» باید بر امور جاری تسلط کامل و وافی داشته باشند. یکی از اصول ضروری نظارت و مدیریت بهتر فضاهای سبز ارزشیابی از فعالیت‌های نظارتی و عملکرد اقدامات انجام یافته در این زمینه است. احراز صحت و یا سنجش کارکرد یکی از

خصیصه‌های مهم نظارت است در مواردی که شاخص‌های نظارتی مناسب و مطابق با واقعیت‌ها باشد اندازه‌گیری مستقیم نتایج پروژه قابل اجراست. علاوه بر این نظارت بر کارکرد و عملکرد پروژه وقتی نتایج مورد انتظار را خواهد داشت که فعالیت‌ها مبتنی بر زمان‌بندی و جداول مشخصی باشد.

انتخاب کادر اجرایی نظارت و ارزشیابی باید از بین کارشناسان آموزش دیده و متخصص انجام و معطوف به اهداف زیر باشد:

۱. اهداف نظارتی و ارزشیابی از فضاهای سبز مشخص و معین باشد.
۲. گردآوری و تهیه اطلاعات به چه نحوی باید انجام شود.
۳. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از چه روش‌هایی باید استفاده شود.
۴. یافته‌های حاصل از نظارت و ارزشیابی در اختیار چه کسی قرار خواهد گرفت.
۵. سازماندهی نظام نظارتی و ارزشیابی با چند نفر کارکن و متخصص انجام و مشکلات احتمالی آن کدام مسائل می‌توانند باشند.

موضوعات زیر در فضاهای سبز دایر مورد نظارت و ارزشیابی قرار

می‌گیرند:

- شاخص کیفیت آبیاری
- کوددهی (تغذیه)
- مبارزه با آفات و امراض
- مبارزه با علف‌های هرز
- هرس و فرم دهی
- لکه‌گیری و ترمیم
- بستر سازی و کاشت مطلوب
- حفاظت و واکاری
- تشک و مرمت انهار
- قطع شاخه‌های خشکیده و پاجوش‌زنی
- تامین روشنایی فضاهای سبز و تهیه و تعویض لامپ‌ها
- نصب تابلوها و علائم لازم در پارکها و فضای سبز

- رنگ آمیزی و تعمیر نیمکت‌ها و مبلمان و سایر وسایل پارک
- نظافت سرویس‌های بهداشتی و حسن نگهداری آنها

امتیازدهی به پرسنل شاغل در پارک‌ها با توجه به عملکرد آنها در طول سال با بازدیدهای مرتب از عملیات آنها مقدور بوده و ضمناً باید نتایج بازدید از فضاهای سبز مرتباً در آرشیوی که به این منظور تهیه شده جمع‌آوری به موقع جهت پیگیری امور اجرایی مورد استفاده واقع شد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۰۰-۱۸۱).

۳-۵ حفاظت فضای سبز

انجام به موقع عملیات باغبانی و باغداری مهم‌ترین قانون در نگهداری باغ است. در این فصل زمان صحیح انجام وظایف نگاهداری تمام درختان و درختچه‌ها و گیاهان فصلی و چمن در باغ تأکید شده و چگونگی برنامه‌ریزی و آماده کردن برنامه نگهداری یک باغ تشریح می‌شود. از اطلاعات فوق می‌توان هزینه نگهداری هر باغ را نیز محاسبه نمود.

۱-۳-۵ تهیه برنامه نگهداری باغ

تقویم زمانی با برنامه نگهداری باغ راهنمای خوبی برای انجام به موقع اعمال باغبانی است. یک تقویم زمانی خوب و مناسب، سرپرست نگهداری باغ را قادر می‌سازد که حداکثر بازده کارگران و وسایل باغبانی را به کار برده و بذر و گل و وسایل مکانیکی مورد نیاز را به موقع سفارش دهد. به علاوه برآورد هزینه کار با سهولت بیشتر انجام می‌گیرد. به این ترتیب اگر باغ‌دار با کمبود مالی روبه‌رو شود می‌تواند به ترتیب اهمیت مراحل باغبانی را انتخاب کرده و اولویت را به کارهای بسیار ضروری بدهد.

۱. چگونگی تنظیم برنامه

اولین قدم طبقه‌بندی بخش‌های باغ مورد نظر بر اساس میزان کار مورد نیاز در هر بخش است. هر قسمت از باغ را می‌توان به بخش‌های پرکار و کم کار و متوسط تقسیم نمود. مناطق پرکار عبارتند از محوطه گل‌کاری، چمن کاری و

درختچه و درختانی که هرس و تیمار زیاد نیاز دارند مثل حیاط خانه‌های کوچک و باغچه‌های اطراف محل نشستن در باغ‌های بزرگ و برخی ادارات و کارخانه‌ها. در اغلب پارک‌های عمومی و محوطه ورزشی؛ فضای سبز خیابان‌ها و جاده‌ها و بعضی مدارس تیمار و کار متوسط لازم دارد. چون در اماکن فوق بخش‌های پوشیده از چمن را کم‌تر وجین کرده و درختان و درختچه‌های چنین اماکن نیاز به هرس فصلی نداشته و فقط مقدار جزئی در مورد لزوم هرس و سمپاشی می‌شود.

کشت گل‌ها و گیاهان فصلی به ندرت و به میزان محدود انجام می‌گیرد. در بخش‌هایی که به نگهداری کم نیاز دارد مانند پارک‌های جنگلی و پارک‌های طبیعی فقط در صورت لزوم آبیاری شده و محوطه نظافت می‌شود، (جمع‌آوری زباله و غیره) رسیدگی به درختان فقط به حذف و کندن و تعویض درختان خشک محدود می‌شود.

معمولاً در پارک‌های وسیع هر سه بخش فوق وجود دارد. بودجه مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده نوع نگهداری یک منطقه است. مخارج نگهداری بخش‌های پرنیاز بیش از بخش‌های کم نیاز است. طراح باید مشتری خود را از هزینه نگهداری باغ مطلع سازد ولی بسیاری از طراحان از این موقعیت استفاده نمی‌کنند و در نتیجه پروژه آن‌ها اغلب طوری است که نگهداری از آن به هزینه زیاد احتیاج داشته و اغلب به علت محدودیت‌ها و کمبود هزینه قادر به نگهداری آن نخواهند بود. طراح باید هزینه نگهداری باغ را در دراز مدت تخمین زده و قدرت مالی صاحب فضای سبز را در نظر بگیرد.

وقتی هزینه نگهداری فضای سبز یک ناحیه تخمین زده شد قدم بعدی تهیه لیست کامل گیاهان آن منطقه خواهد بود. به کمک این لیست است که نیازهای عملیات نگهداری مانند هرس کردن، وجین، دفع علف هرز، کودپاشی، سمپاشی، و غیره را برآورد می‌کنند. گیاهان را از نظر زمان گل‌دهی، برگ‌دهی، یا ارزش محلی به دسته‌های زیر تقسیم می‌کنند:

جدول ۵-۱ درختچه‌های یا بوته‌های زینتی

خزان‌پذیر	بدون گل یا گل نامشخص
خزان‌پذیر	با گل (اواخر بهار یا اوائل تابستان)
خزان‌پذیر	با گل (در اول تابستان تا اول پائیز با میوه جالب)
دائمی برگ پهن	
دائمی سوزنی برگ	

جدول ۲-۵ درختان

خزان‌پذیر	درخت سایبان
خزان‌پذیر	درخت کوچک گل‌دار (گل قبل از تیرماه).
خزان‌پذیر	درخت کوچک گل‌دار (گل بعد از تیر تا پائیز).

جدول ۳-۵ گیاهان یک ساله و علفی

کف‌پوش‌ها و پیچک‌ها	
گل‌های یک ساله و دو ساله	

در هریک از گروه‌های فوق‌الذکر هر مرحله فعالیت نگهداری در زمانی خاص صورت می‌گیرد. در فاز سوم آماده کردن برنامه کارها و عملیات لازم برای بهره‌وری بیشتر دقیقاً مشخص می‌شوند. برای به دست آوردن اطلاعات بیشتر سرپرستان نگهداری می‌توانند از منابع مختلف برای بدست آوردن اطلاعات لازم کمک بگیرند. به عبارت دیگر نگهداری فیزیکی گیاه که شامل هرس و کوددهی و آبیاری است باید دقیقاً مورد مطالعه قرار گیرد شناخت و کنترل حشرات و علف‌های هرز برای بخش‌های پرکار و متوسط لازم است.

وقتی که چگونگی و تاریخ انجام عملیات نگهداری تعیین شد مسئول نگهداری می‌تواند تقویم زمانی مناسب را آماده نماید. این تقویم زمانی شامل تمام عملیات لازم برای حفظ و نگهداری درختان و درختچه‌ها و گیاهان فصلی و چمن به علاوه حفظ فرم منظره می‌باشد که عبارتند از نگهداری حوض و آب‌نما و استخر و پارو کردن برف از پیاده‌روها و پارکینگ‌ها، ترمیم سطح آن‌ها و حفظ سیستم آبیاری و غیره.

مثال: یک برنامه یا تقویم زمانی برای نگهداری فضای سبز پارک

۱. فروردین

الف) هفته اول و هفته دوم.

● **چمن:** سم‌پاشی برای چمن‌های چند ساله توسط علف‌هرزکش‌های مخصوص، حذف علف‌هرزهای برگ‌پهن، از سم‌های جدید و خوب استفاده شود و دقت شود که این مواد بر درختچه‌ها یا گل‌های اطراف قسمت چمن‌کاری پاشیده نشود. چیدن چمن باید به موقع انجام شده و تا ارتفاع ۲/۵ تا ۳ سانتی متری چیده شود، بهتر است برگ‌های چیده شده جمع‌آوری شود. اگر چمن بیمار شده یا آفت گرفت باید به کمک قارچ‌کش‌ها یا حشره‌کش‌های مناسب به دفع آنها مبادرت ورزید.

● **درختان و درختچه‌ها:** تمام شاخه‌ها و برگ‌ها و تنه درختان و درختچه‌ها بازرسی شده تا در صورت وجود خسارت از سرمای زمستانه و غیره شاخه‌های آسیب دیده حذف یا ترمیم گردد.

ب) هفته سوم و چهارم

● **چمن، درخت و درختچه‌ها:** ادامه و اتمام کارهای هفته اول و دوم، زمین‌های بستر کاشت گیاهان فصلی را آماده کرده، ۵ تا ۷ سانت تورب یا کود پوسیده دامی و ۱۰ کیلو کود شیمیایی ۱۲-۱۲-۱۲ برای هر ۳۰۰ متر مربع به زمین داده و خوب آن را با خاک باغچه مخلوط می‌کنند، از مخلوط کردن خاک خیلی مرطوب و خیس خودداری شود.

۲. اردیبهشت

الف) هفته اول و هفته دوم

● **چمن:** در این ماه چمن باید هفته‌ای یک بار چیده و علف‌های هرز حذف شود. اگر مشکل کرم چمن وجود دارد آن را باید حداکثر در هفته اول اردیبهشت توسط سمپاشی مواد مناسب و موجود در بازار از بین برد.

● **درختان و درختچه‌ها:** درختان و درختچه‌هایی که زود (در فروردین) گل می‌دهند پس از اتمام گل آنها هرس شوند. هرس سالانه برای حفظ فرم گیاه لازم است. درختان و درختچه‌ها مرتب بازرسی شده تا با آفات و امراض احتمالی مبارزه گردد. به علاوه حذف تمام علف هرزهای فضای سبز ضروری است.

ب) هفته سوم و چهارم

● **چمن:** چیدن چمن به موقع باید انجام شود، (هفته‌ای یک بار) در صورت خنک بودن هوا و ریزش باران مناسب احتیاجی به آبیاری منظم نخواهد بود. ولی اگر هوا گرم و خشک باشد آبیاری منظم روزانه را می‌توان شروع کرد. دومین بخش کودپاشی در این هفته‌ها انجام می‌شود. بهترین کود چمن در این زمان اوره است (به نسبت یک کیلو برای ۳۰۰ متر مربع).

● **درختان و درختچه‌ها:** گل‌های فصلی تابستانه را در این زمان می‌کارند. این گیاهان به آبیاری منظم نیاز دارند. هرس درختان و درختچه‌هایی که زود گل می‌دهند ادامه می‌یابد. علف‌های هرز حذف شده و مراقب امراض و حشرات مضر گیاه بوده و در مورد لزوم سم‌پاشی انجام گیرد. به هرس سوزنی برگ‌ها نیازی نیست مگر این که فرم و شکل خاصی در نظر باشد.

۳. خرداد

هفته اول و دوم، سوم و چهارم

● **چمن:** چیدن هفتگی چمن، در این زمان کنترل رطوبت اهمیت زیاد دارد. آبیاری منظم برای سالم نگاه داشتن سطح چمن لازم است.

● **درختان و درختچه‌ها:** آخرین هرس درختان و درختچه‌های غیرمثمر و زیتنی (پس از اتمام گل بهاری آنها)، انجام می‌گیرد. درختان و درختچه‌های دائمی را بازرسی کرده و در صورت وجود کنه و حشرات دیگر سمپاشی شوند، حذف علف هرز ادامه یابد. آبیاری منظم و روزانه برای درختان و درختچه‌ها و گل‌های فصلی و چمن مورد نیاز است.

۴. تیر

هفته‌های اول و دوم، سوم و چهارم

- چمن: چیدن منظم چمن، آبیاری و دفع علف هرز.
- درختان و درختچه‌ها: مراقب شته و کنه و حشرات مضر دیگر بوده و به موقع سمپاشی شود. آب مورد نیاز درختان و درختچه‌های تازه غرس شده تأمین گردد (گیاهان ثبات یافته به آبیاری کم‌تر نیاز دارند) علف‌های هرز حذف گردد.

۵. مرداد

هفته‌های اول و دوم، سوم و چهارم

- چمن: چیدن چمن، آبیاری، کودپاشی در بخش دوم ماه مرداد مثل هفته سوم و چهارم ماه اردیبهشت انجام گیرد. کود را فقط به مناطقی که آبیاری زیاد می‌شوند بپاشید.
- درختان و درختچه‌ها: آبیاری منظم، کودپاشی گیاهان خشبی قبل از شروع دوران خواب انجام نگیرد، حذف علف‌های هرز.

۶. شهریور

الف) هفته اول و دوم

- چمن: سمپاشی برای حذف علف‌های برگ پهن، مواد شیمیایی به درختان و درختچه‌های اطراف محوطه چمن‌کاری پاشیده نشود. بخش‌هایی از چمن که تنک شده یا زرد شده است دوباره بذریاشی شود. آبیاری ادامه یابد، چیدن چمن به ارتفاع ۵ سانت برسد.
- درختان و درختچه‌ها: بازرسی گیاهان برای دیدن هرگونه آفات و امراض.

ب) هفته سوم و چهارم

- چمن: کودپاشی مثل ماه اردیبهشت، چیدن منظم.

• **درختان و درختچه‌ها:** برگ‌های خزان کرده جمع‌آوری شوند. آبیاری

ادامه یابد.

۷. مهر

هفته اول و دوم، سوم و چهارم

• **چمن:** چمن منظم چیده شود، در صورت خشک بودن هوا و نباریدن

باران آبیاری روزانه ادامه یابد.

• **درختان و درختچه‌ها:** درختان را باید قبل از شروع خواب زمستانه

کودپاشی کرد (کود ۲۲-۱۱-۱۱ به نسبت ۵ کیلو در ۳۰۰ متر مربع پاشیده شود). کود حداقل تا یک متر اطراف سایه تاج درخت پاشیده شود، در صورت خشکی طولانی هوا گیاهان را آبیاری کرده تا از خزان زودرس آنها جلوگیری شود. جمع‌آوری برگ‌ها ادامه یابد، بستر کاشت گل‌ها نیز بدون علف هرز، باشد.

۸. آبان

هفته‌های اول و دوم، سوم و چهارم

• **چمن، درختان و درختچه‌ها:** آخرین چیدن چمن در اولین هفته آبان

انجام گیرد، نگهداری درختان و درختچه‌ها مثل ماه مهر ادامه دارد.

۹. آذر

هفته‌های اول و دوم، سوم و چهارم

• **چمن و درختان و درختچه‌ها:** چون پوشش ضخیم برگ‌ها بر روی

چمن در مدت زمستان باعث بروز پوسیدگی و خشک شدن چمن می‌شود تمام برگ‌های خزان کرده درختان جمع‌آوری شود، گیاهان دائمی درختان گروه ۱ و درختچه‌های گروه ۱، ۳، ۴، ۵ هرس شوند. وسایل و مواد مورد نیاز فصل بعد در این زمان محاسبه شده و در صورت امکان تهیه گردند. کارفرما بعد از این فصل می‌تواند به تعطیلات رفته و کارمندان دائمی را نیز به مرخصی یا تعطیلات سالیانه بفرستد.

۱۰. دی و بهمن

هفته‌های اول و دوم، سوم و چهارم

- چمن و درختان و درختچه‌ها: وسایل باغبانی را تعمیر کرده و تقایص را برطرف نموده و وسایل را آماده استفاده برای بهار نمائید. برف‌روبی مورد نیاز انجام گیرد. هرس گیاهان ادامه یابد. بسترهای کاشت و پای درختان را کود دامی یا کاه و کلش داده تا از سرمازدگی جلوگیری شود.

۱۱. اسفند

الف) هفته اول و دوم

- ادامه فعالیت‌های ماه بهمن.

ب) هفته سوم و چهارم

- چمن: بخش‌های تنک شده چمن را بذریاشی کرده، علف‌های هرز را از بین برده و کود ازته (۲: ۱: ۳) یا (۱۱: ۱۱: ۲۲) به نسبت ۸۰ کیلو گرم در هر جریب داده شود اگر ماه اسفند گرم و مرطوب بود می‌توان اولین چین چمن را در هفته آخر انجام داد.
- درختان و درختچه‌ها: درختان و درختچه‌هایی که در اواخر خرداد و اوایل تیر گل می‌دهند هرس شوند (کاج‌ها و سروها استثنا هستند). در صورت وجود آفات و حشرات بهتر است که گیاهان سمپاشی شوند.

۵-۳-۲ پرسنل

مهم‌ترین کار نگهداری و سرپرستی فضای سبز عبارت است از نظارت در انجام کار کارگران و کارمندان. بهترین وسایل و بهترین مواد به تنهایی و به خودی خود نمی‌توانند فضایی را حفظ نمایند. بلکه فقط پرسنل لایق و باتجربه است که می‌توانند گیاهان یک فضای سبز را به نحو احسن نگهداری کنند برای استخدام افرادی که علاقمند به کار دقیق در مدت طولانی باشند باید حقوق

مکفی برای گذران زندگی خوب به آنها پرداخت گردد. دست مزد و حقوق‌های پائین معمولاً کارگر را بی‌علاقه کرده و نتیجه عکس می‌دهد.

مهم‌ترین کارمند برای محافظت فضای سبز کارگر است. سرکارگر تا حدی کمیت و کیفیت کار انجام شده را کنترل می‌کند. لذا او باید فردی وارد و صادق و قادر به رهبری باشد. معمولاً سرکارگر یکی از کارمندان ثابت با حقوق زیاد است.

گاهی افراد ناوارد را برای نگهداری و حفظ گیاهان استخدام کرده و بدون این که تعلیمات لازم را از افراد وارد و متخصص بگیرند او را به کار می‌گمارند حال آنکه تعلیم و کارآموزی کوتاه مدت نتایج و بهره بهتری می‌دهد. یعنی وقتی از یک کارگر خواسته می‌شود که کاری خاص را در مورد نگهداری گیاه انجام دهد با یک راهنمایی مختصر بازده بهتری خواهد داشت و کیفیت کار انجام شده بالا خواهد رفت.

۵-۳-۳ وسایل کار

تعداد بی‌شماری وسایل کار باغبانی در بازارهای امروز موجود است. مثلاً انواع ماشین‌های چمن‌زنی در کارخانه‌های متعدد ساخته می‌شود. برای انتخاب این وسایل می‌توان از تجربه یا آشنایی با تولیدکننده خاص استفاده نمود.

در موقع خرید وسایل باغبانی این سوال پیش می‌آید که آیا آنها را نو خریداری کرده یا دست دوم بخرند؟ چون از این وسایل باغبانی استفاده سنگین و زیاد می‌شود بهتر است که آنها نو و از سازندگان معتبر خریداری شوند.

عامل دیگر (شاید مهم‌ترین عامل باشد) میزان و کمیت استفاده از ماشین خواهد بود. اگر میزان استفاده محدود است مهندس ناظر می‌تواند دو راه انتخاب کند اول این که آن را برای مدتی که نیاز دارد کرایه نماید. دوم این که آن بخش خاص از کار را به شرکت دیگری واگذار نماید. این دو راه حل باید خوب بررسی شده و بعد تصمیم برای خرید وسایل گران قیمت گرفته شود (روحانی، ۱۳۸۹: ۱۸۲-۱۷۵).

۵-۴ نگهداری از باغ

طرح خوب، استقرار خوب و نگهداری خوب، سه عملی می‌باشند که به‌طور کامل به یکدیگر مرتبط هستند. هیچ کدام از آنها بدون دیگری به نتیجه نمی‌رسد. مرحله نهایی در فرآیند کاشت، اطمینان از نگهداری صحیح باغ می‌باشد. نگهداری خوب راه‌حلی برای موفقیت طرح کاشت به شمار می‌آید. معیارهای نگهداری از مقیاس مسکونی تا یک شرکت یا فضای باز عمومی، بسیار متفاوت می‌باشند. در طرح کاشت، در محلی که یکی از جذابیت‌های اصلی باغ، ویژگی‌های ذاتی گیاه می‌باشد، کنترل نتایج دلخواه گیاه از طریق نگهداری مداوم، بسیار مهم است.

هنگام کار با پیمانکار منظر در پروژه‌ای با مقیاس بزرگ، وی اغلب قرارداد نگهداری ۳۰ تا ۶۰ یا ۹۰ روزه‌ای را جهت نظارت یا نگهداری منظر، به عنوان بخشی از قرارداد اجرایی، منعقد می‌کند. این بدان معناست که شرکت، هر یک از مشکلات مربوط به سیستم آبیاری (اگر مشکلی وجود داشته باشد) را برطرف می‌کند، عملیات چمن‌زنی را انجام داده و در صورت لزوم گیاهان جدیدی را جایگزین گیاهان از بین رفته می‌کند. صرف‌نظر از چگونگی اجرای مفهوم اصلی یک منظر، بدون نگهداری ماهرانه، به سرعت از بین می‌رود.

جهت جلوگیری از بروز مشکلات، با کارفرما جهت به کار گرفتن باغبانی شایسته و اطمینان از این که وی مفهوم طراحی و روش‌های نگهداری لازم برای کنترل کاشت و فرم و اندازه مشخص شده در طرح را به‌طور کامل درک کرده است، به صورت مستقیم کار کنید.

یکی از روش‌های ضمانت از نگهداری صحیح منظر، تهیه کتاب نگهداری می‌باشد که به عنوان مرجعی برای مقاصد طراحی شما عمل می‌کند. چنین سندی سبب حفاظت از گیاه و باغ شده و راهنمایی برای نگهداری و توسعه منظر در آینده به شمار می‌آید. این کتاب مسائل نگهداری در زمینه مقیاس گیاه (گیاه تا چه اندازه‌ای رشد می‌کند) را شرح داده، مشکلات بالقوه را پیش‌بینی می‌کند، مسائل جایگزینی گیاه را توضیح می‌دهد و شامل تقویمی سالیانه از عملیات نگهداری می‌باشد. «کتاب گیاهی برای دامبارتون اوکس»

نوشته بیتریکس فاراند در سال ۱۹۴۱، نمونه خوبی از کتاب نگهداری می‌باشد، در این کتاب، توصیفی تفصیلی در رابطه با پلان‌ها و اهداف طراحی در مورد باغ «دامبارتون اوکس» در حال حاضر و آینده گنجانیده شده است.

به‌طور مثال، «فاراند» نیازهای گیاهان واقع در منظر دور شمالی خانه به نگهداری را این‌گونه شرح می‌دهد: «در دیوارهای شمالی خانه، در حیاط شمالی، ممکن است از تعداد اندکی از گیاهان آمپلوپیس استفاده گردد اما احتمالاً بیش از دو عدد از این گیاه استفاده نمی‌شود. پیچک باید برای پوشش تقریباً یک سوم دیوار به کار رود، و اجازه داده نشود تا بیش از نیمی از دیوارها را بپوشاند.

اگرچه این توصیف ممکن است پر زحمت و دردسرساز به نظر رسد، اما به شما کمک می‌کند تا خود و طرح خود را از مشکلات آینده و ناامیدهایی که «آلمستد» در نقل قول خود شرح داده است، حفظ کنید.

لازم است برنامه زمانی نگهداری نیز در کتاب نگهداری گنجانیده شود. این کتاب، راهنمایی برای پیمانکار نگهداری یا باغبان جهت اطمینان از کلیه امور نگهداری انجام شده در زمان مناسبی از سال و در توالی مناسب می‌باشد. تقویم ماهیانه‌ای که عملیات هرس، بازکاشت، کوددهی و آماده‌سازی بستر را در هر فصل شرح می‌دهد، را می‌توان به این سند اضافه کرد.

می‌توان از طریق برنامه‌ریزی و طراحی دقیق، استقرار مناسب و نظارت مکرر بر گیاهان جدید، شرایط بستر و سیستم‌های آبیاری از نگهداری افراطی و زیاد، دوری کرد.

اعم از اینکه دستورات داده شده برای نگهداری از یک باغ یا باغ شخصی خودتان باشد، انجام ۵ مورد عملیات نگهداری ضروری است:

۱. آبیاری.
۲. کوددهی.
۳. هرس کردن.
۴. وجین کردن.
۵. نظارت و کنترل حشرات و بیماری‌ها.

۵-۴-۱ آبیاری

مهم‌ترین بخش نگهداری، آبیاری صحیح و مناسب می‌باشد. در صورتی که میزان آب به حداقل رسد، وجین کردن و هرس کردن کمتری نیاز می‌باشد. آبیاری بیش از حد سبب تولید حشرات و بیماری‌ها می‌گردد. به‌طور کلی هر چه نیاز یک منظر به آب بیشتر باشد، نگهداری بیشتری نیز نیاز می‌باشد. منظر را به‌طور کامل و بسیار زیاد آبیاری کنید تا بدین طریق ریشه به اندازه کافی توسعه یابد. اگر خاک خشک باشد، به آهستگی و به صورت مستقیم بر روی محدوده توپ ریشه آبیاری را انجام دهید. به خاک آبیاری اولیه را داده و سپس چند دقیقه منتظر بمانید، پس از آن خاک را به‌طور کامل آبیاری کنید. آبیاری ظرف کاشت نمونه خوبی از این عمل می‌باشد.

هنگامی که گیاه پرورش یافته در ظرف کاشت خشک می‌باشد، آبیاری اولیه از طریق خاک نفوذ می‌کند. آبیاری دوم، سوم و حتی چهارم سبب جذب آب به وسیله خاک و سپس ریشه‌های گیاه می‌گردد.

سیستم‌های خودکار آبیاری، عملیات آبیاری را آسان‌تر ساخته و در بسیاری از محدوده‌های ایالات متحده آمریکا به یک ضرورت تبدیل شده‌اند. استفاده از سیستم آبیاری با در نظر گرفتن سودمندی آب عاقلانه می‌باشد. تجهیزات آبیاری بسته به نوع کاربرد انواع مختلفی دارند: آبیاری بارانی، آبیاری قطره‌ای، مه‌فشانی، لوله‌های تراوای خیس‌کننده و عملیات‌های زراعی. کار با متخصصین آبیاری، سبب طراحی سیستم مناسبی، با توجه به نیازهای طرح شما، می‌گردد. سیستم آبیاری، به وسیله انتخاب تجهیزات مناسب با توجه به نیازهای گیاه، به شما اجازه می‌دهد تا آب را به‌طور مستقیم برای گیاه استفاده کنید- گل‌های صد تومانی، آزالیا و کاملیا به آبیاری بارانی نیاز دارند، گل سرخ و گیاهان مقاوم به خشکی به‌طور عام آبیاری قطره‌ای را ترجیح می‌دهند. زمان و دوره آبیاری با توجه به شرایط جوی تنظیم می‌گردد، در نتیجه آب کمتری به هدر می‌رود.

۵-۴-۲ تغذیه و کوددهی

آسان‌ترین روش تغذیه گیاهان از طریق خاک سالمی که دارای مواد مغذی فراوان می‌باشد، انجام می‌گیرد. کمپوست، مالچ‌های آلی و کودهای حیوانی بر مواد تغذیه‌ای خاک می‌افزاید.

تهیه کمپوست هنر و علم مخلوط کردن مواد آلی در یک توده و کنترل شرایط می‌باشد در نتیجه مواد اصلی با عمل موجودات ذره‌بینی به هوموس تبدیل می‌گردند (شکل ۵-۲). بهترین کمپوست هر دو هفته تا ۴ الی ۶ ماه مخلوط می‌گردد. در نهایت کمپوست تهیه شده دارای مواد مغذی فراوانی برای گیاهان می‌باشد. بازیافت مواد آلی تجاری یا مسکونی (چمن‌های حاصله از قیچی کردن برگ‌ها، ضایعات گیاهی و غیره) کمپوست را از نظر هزینه با صرفه‌تر و به سرعت آماده می‌سازد.

- مالچ‌های آلی تجزیه می‌گردند و سبب افزودن مواد آلی به خاک می‌شوند.

- کودهای سبز گیاهانی هستند اغلب به نوعی خاص از گیاهان پوششی گفته می‌شود. رشد این گیاهان از بذر آغاز می‌گردد و سپس در بلوغ (عموماً ۳ تا ۶ ماه، بسته به نوع گیاه) جهت افزایش حاصلخیزی به خاک افزوده می‌گردند. همچنین این کودها منبع مهمی در تنوع زیستی بوده و برای سیستم‌های اکولوژیکی کنترل آفت لازم می‌باشند. کود سبز در سایت‌هایی که به تازگی ساخته شده‌اند، که در آنها کنترل علف هرز و فرسایش ضروری می‌باشد، بسیار مفید هستند. بسیاری از گیاهان به عنوان محصولات کود سبز مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طور مثال، گندم سیاه برای خاک‌های ضعیف، شبدر و یونجه برای خاک‌های سبک و ماشک بهاره برای خاک‌های سنگین. مهم‌ترین مسئله، انتخاب کود مناسب و زمان مناسب استعمال آن می‌باشد.



شکل ۵-۲ یک توده کمپوست آماده

کودهای حیوانی منبع غنی دیگری از مواد آلی می‌باشند. کودهای گاو و اسب دارای پتاسیم بسیار زیادی می‌باشند. کود گوسفند برای خاک‌های قلیایی مناسب است.

کودهای بز و خرگوش دارای نیتروژن بسیار زیاد می‌باشند و کودهای مرغی، کبوتر و مرغان دریایی دارای فسفر و کلسیم بوده و دارای عناصری می‌باشند که برای خاک‌های قلیایی بسیار مفید هستند. کود تازه و خام تا حداقل ۶ ماه تازه باقی می‌مانند و کهنه نمی‌شوند، را نباید پیش از کاشت استفاده کرد زیرا موجب سوزاندن گیاه می‌گردد. بهترین زمان برای پاشیدن کود هنگامی است که بتوان آن را به سرعت با خاک ترکیب کرد.

نکته‌ای در مورد تفاوت میان کودها و مواد اصلاحی خاک اینکه کودها به‌طور پایه‌ای جهت تولید مواد مغذی برای گیاهان استفاده می‌شوند، مواد اصلاحی خاک، که ممکن است دارای همان مواد مغذی موجود در کودها باشند، موادی هستند که بیشتر جهت بهبود خاک زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۵-۴-۳ هرس کردن و سرزنی چمن

آسان‌ترین روش به منظور جلوگیری از مقدار زیادی هرس غیرضروری اطمینان از گیاهان انتخابی می‌باشد. اگر درختچه‌ای ۱۲۰ سانتی‌متری جهت ایجاد تأثیر

دلخواه مورد نیاز می‌باشد، درختچه‌ای را انتخاب کنید که در نهایت تا حداکثر ۱۲۰ سانتی‌متری رشد خواهد کرد. درختچه‌ای که در زمان کاشت ۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد یا درختچه‌ای که ارتفاع آن در نهایت به ۲/۵ متر می‌رسد را انتخاب نکنید. اگرچه اینکار بسیار ساده به نظر می‌رسد اما مرحله‌ای است که اغلب در ایجاد پالت گیاهی نادیده گرفته می‌شود. شکل ۳-۵، روش‌های نگهداری پیچیده‌ای را نشان می‌دهد که برای نگهداری از دیوارهای سبز باغ در «هیدکوت» لازم می‌باشد.



شکل ۳-۵ داریست مهیا شده برای هرس گیاهان در باغ «هیدکوت»

- اهداف بسیار زیادی در هرس کردن وجود دارد، ترکیب مقاصد طراحی با اهداف نگهداری به صورت هرس ضروری می‌باشد. اهداف نگهداری از درختان و درختچه‌ها:
۱. بهبود پایداری گیاه از طریق هرس، لمس کردن شاخه‌ها، شاخه‌های اصلی شکسته و شاخه‌های عاری از حشره و بیماری.
 ۲. تنک کردن سایه‌انداز درخت جهت نفوذ نور خورشید و هوا و افزایش سلامتی و زیبایی آن.
 ۳. تربیت گیاهی جوان به فرم دلخواه، اصلاح عادت‌های رشدی ضعیف، یا جبران از بین رفتن ریشه در طول عملیات بازکاشت جهت کمک به عملکرد و جلوه گیاه.

۴. کنترل رشد انبوه و سریع در پیچ‌ها و گیاهان پوششی.
۵. افزایش تولید گل و میوه از طریق قوی ساختن درختان.
۶. تحریک کردن گیاهان از رشد بازمانده به وسیله شروع رشدی جدید و از رشد بازداشتن گیاهانی که بیش از حد رشد کرده‌اند از طریق شدت هرس.
۷. ایجاد تأثیرات خاص با استفاده از گیاهان، از طریق به کار بردن تکنیک‌های تاجیری، یکسان سازی ظاهر، دیواره توپپاری و یا شکل سازی با گیاهان و بن سای یا پرورش گیاهان کوچک.

۵-۴-۴-۵ و جین کردن

علف هرز گیاهی است که در مکان نادرستی رشد کرده است. درست است، این یک دید سطحی از واقعیت می‌باشد. بنابراین اگر شما منظری با خاک سالم دارید که به قدر کافی مالچ‌دهی شده و از نظر اقتصادی آبیاری شده است، میزان علف‌های هرز رشد یافته در آن منظر بسیار کم می‌باشد.

اگر باغ جدیدی با کود یا کمپوست کشت داده شده است، علف‌های هرز در آن بسیار دیده می‌شود. بهترین روش از بین بردن علف‌های هرز، بیرون کشیدن آنها با دست یا از بین بردن آنها به وسیله ماشین علف‌هرزکنی و شخم‌زنی خاک می‌باشد. دقت کنید کلیه ریشه و ساقه را از بین ببرید، در غیر این صورت علف هرز دوباره در آن محل رشد می‌کند. مالچ بهم ریخته شده را جایگزین کرده و علف‌های هرز را به‌طور منظم در توده کمپوست چرخشی بریزید.

۵-۴-۵-۵ کنترل حشرات و بیماری‌ها

پیشگیری بهترین روش کنترل مشکلات مربوط به حشره و بیماری می‌باشد. گیاهان صحیح و سالم، آبیاری در زمان مناسبی از روز، شناسایی اولین نشانه مشکل و صبر و تحمل، سبب طولانی شدن عمر گیاهان می‌گردند. نظارت بر گیاهان در دادن آگاهی شرایط خاک و هوا، علاوه‌بر چرخه‌های طبیعی موجود

در باغ، نقش بسزایی دارد. بازدیدهای هفتگی و دو هفتگی در طول فصل رشد به خصوص در باغ سبزیجات، مهم می‌باشد. در صورت شناسایی مشکل، صبر و تحمل، بهترین کار است. این به معنای یادگیری تحمل در برابر حشرات اندک موجود در باغ لکه‌ها یا منافذ اندک موجود در برگ‌ها و بریدن یا از بین بردن گیاه آسیب دیده یا همان بخشی از گیاه می‌باشد. اگر شما تشخیص دادید که برای کنترل وضعیت باید کاری ضربتی انجام دهید، به طور قطع از یک خزانه محلی خرده‌فروش بازدید کنید. نمونه‌ای از بیماری یا آلودگی را در یک کیسه پلاستیکی گذاشته و تأکید کنید که شما مایلید از محصولی که برای محیط اطراف بی‌خطر می‌باشد، برای از بین بردن آن استفاده کنید. امروزه کنترل‌کننده‌های زیستی متعددی در بازار موجود می‌باشد.

خودآزمایی

۱. نگهداری سیستم‌های آبیاری را شرح دهید.
۲. عملیات‌های ضروری نگهداری باغ را نام ببرید.
۳. اهداف هرس کردن را نام ببرید.
۴. تفاوت میان کودها و مواد اصلاحی خاک را بیان نمایید.

منابع

الف) منابع فارسی:

۱. الکساندر، رزمی (۱۳۸۸). *راهنمای طراحی باغ*. ترجمه: مامک صلواتیان، محمد فرزین مقدم، صدف دیلمی. تهران. انتشارات: کاوش پرداز.
۲. بهمنی، امید؛ تراب امیرقاسمی، محمد همتی (۱۳۹۰). *ضوابط معماری و طراحی فضای سبز شهری*. تهران. نشر آیندگان.
۳. بیرد، ریچارد، جکی ماتئوس و اندرو میکولاجسکی (۱۳۸۸). *هنر باغبانی*. تهران. نشر آبیژ.
۴. پاسبان حضرت، غلامرضا (۱۳۸۷). *طراحی در طبیعت*. تهران. نشر: گنج هنر.
۵. پیش بین، اسماعیل (۱۳۸۸). *بایدها و نبایدها در طراحی فضای سبز باغ، پارک، ویلا*. تهران. نشر آبیژ.
۶. جلیلی، عادل و زیبا جمزاد (۱۳۸۸). *طراحی منظر و فضای سبز در ایران*. تهران. انتشارات: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
۷. راب، ساوینسکس (۱۳۸۸). *کاربرد مصالح در طراحی منظر*. ترجمه: مامک صلواتیان، محمد فرزین مقدم. تهران. نشر کاوش پرداز.
۸. روحانی، غزاله (۱۳۸۹). *طراحی باغ و احداث فضای سبز*. تهران. انتشارات فرهنگ جامع.
۹. رید، گرانت دلبیو (۱۳۹۰). *از مفهوم تا فرم در طراحی منظر*. ترجمه: محسن فیضی، مهدی خاکزاد. تهران. نشر: فرهنگ متین.
۱۰. سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران (۱۳۸۰). *مهندسی سایت برای معماران*. تهران. نشر: جهاد.
۱۱. سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران (۱۳۸۰). *همایشهای آموزشی و پژوهشی فضای سبز تهران*. جلد ۲. تهران.
۱۲. سازمان مدیریت و برنامه ریزی (۱۳۸۰). *ضوابط طراحی فضای سبز شهری*. دفتر فنی سازمان برنامه.
۱۳. سوافیلد، سایمون. آر (۱۳۹۰). *نظریه در معماری منظر*. ترجمه: محسن فیضی، مهدی خاکزند، سینا رزاقی اصل. تهران. ناشر: انتشارات فرهنگ متین.
۱۴. فلاحیان، افشین (۱۳۸۹). *خودآموز مقدماتی طراحی فضای سبز*. مشهد. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۱۵. لشچینسکی، نانسی (۱۳۸۷). *طراحی کاشت منظر*. ترجمه: محسن کافی و مهدی خان سفید تهران. انتشارات آبیژ.
۱۶. ماتلاک، جان. ل (۱۳۸۸). *آشنایی با طراحی محیط و منظر*. ترجمه: معاونت آموزش و پژوهش سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۱ و ۲. تهران. نشر سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران.
۱۷. معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور (۱۳۸۰). *ضوابط طراحی فضای سبز شهری*. نشریه ۲۰۳. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. مرکز انتشارات.
۱۸. معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور (۱۳۹۰).
۱۹. ویلبر، دونالد (۱۳۵۸). *باغهای ایران و کوشکهای آن*. ترجمه: صبا مهین دخت. تهران. نشر: کتاب.

ب) منابع لاتین

- Booth, Norman (1983). " *Basic Elements of Landscape Architectural Design*". . New York : Elsevier Science.

- Hanks, Kurt (1982). " *Notes on Architectural : Information Design Series*" . Los Altos, CA:William Kaufman
- Henry V. Hubbard & Theodora Kimball (1972).*An Introduction to the Study of Landscape Design*. New York. 29-30
- Helmut Baumann (1993). *The Greek plant World in Myth, Art, and Literature* trans.185-187.
- Hobhouse, P (2003). Gardens of Persia. By cassel illustrated.
- Landphair, Harlow & Motloch, John (1985). " *Landscape Architecture Construction*". New York : Elsevier Science.
- Penelope Hobhouse (1992).*Gardening Through the Ages*. New York. 12-14
- Ramsey, Charles & Sleeper, Harold(1988). " *Site Reconnaissance and Engineering : An Introduction for Architects, Landscape Architects and Planners*". New York : Elsevier Science.
- Salvadori, M.G (1980). "Why Building Stand Up : The Strength of Architecture". New York : Norton
- Sylvia Crowe (1985).*Garden Design*. Woodbridge U.K.Garden Art Press.36
- Wilhelmina E Jashemski (1981). " *The Comanian Peristyle Garden*".Ancient Roman Gardens.46-47.