دانشکده : عمران ومعماری

گروه : معماری

پایان نامه کارشناسی ارشد

مرکز مطالعات معماری و شهرسازی اقلیمی ایران ، تهران

(با رویکرد طراحی شهری پایدار در پارک های اداری)

مهشید زرگری

استاد راهنما :

دکتر مسعود طاهری شهرآیینی

شهریور ماه 1392

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده : عمران و معماری

گروه : معماری

مرکز مطالعات معماری و شهرسازی اقلیمی ایران ، تهران

(با رویکرد طراحی شهری پایدار در پارک های اداری)

دانشجو : مهشید زرگری

استاد راهنما :

دکتر مسعود طاهری شهرآیینی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

شهریور ماه 1392

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده : عمران و معماری

گروه : معماری

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم مهشید زرگری

تحت عنوان: مرکز مطالعات معماری و شهرسازی اقلیمی ایران ، تهران

(با رویکرد طراحی شهری پایدار در پارک های اداری)

در تاریخ ..... توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مورد ارزیابی و با درجه ..... مورد پذیرش قرار گرفت.

اساتید راهنما	امضاء	اساتید مشاور	امضاء
نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :	
نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :	

اساتید داور	امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء
نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :	
نام و نام خانوادگی :			
نام و نام خانوادگی :			
نام و نام خانوادگی :			

تقدیم به

همسرم ، همراه همیشگی ام ، پناه خستگی ام و امید بودنم ...

از زحمات بی دریغ استاد گرانقدرم ، جناب آقای دکتر طاهری شهرآیینی تشکر و قدر دانی می نمایم .

تعهد نامه

اینجانب مهشید زرگری دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته معماری دانشکده عمران و معماری دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه مرکز مطالعات معماری و شهرسازی اقلیمی ایران (با رویکرد طراحی شهری پایدار در پارک های اداری) تحت راهنمائی دکتر مسعود طاهری شهر آیینی متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ 1392/6/26

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

*** متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .**

چکیده :

با توجه به مسئله ی بحران انرژی و آلودگی زیست محیطی از جمله آلودگی هوا و منابع ، که ناشی از استفاده ی بیش از اندازه از منابع انرژی های تجدید ناپذیر مانند : نفت ، گاز و ... می باشد ، توسعه ی پایدار که عکس العملی منطقی در برابر بحران انرژی بود ، مطرح گردید . از آنجا که حدود50% ذخائر سوختی در ساختمان ها مصرف می شود ، لزوم توجه به ساخت و ساز ها بیش از پیش آشکار می شود .لذا معماری پایدار به عنوان راه و روشی اصولی و منطقی در حل مشکلات مربوط به بحث انرژی در ساختمان ها به نظر می رسد. در این نوع نگرش به معماری ، به حداقل رساندن استفاده از منابع تجدید ناپذیر از طریق طراحی ساختمان بر اساس نوع اقلیمی که در آن قرار دارد ، و همچنین توجه به محیط طبیعی و پیرامون سایت در تمامی مراحل ساخت و ساز را مورد توجه قرار می دهد . علاوه بر این بر لزوم استفاده از انرژی های تجدید پذیر مانند انرژی خورشیدی ، باد ، زیست توده و ... نیز تاکید می کند . امروزه استفاده از این نوع انرژی ها را از طریق بکارگیری فناوری های نوین مانند : پنل های فتوولتاییک ، کلکتورهای خورشیدی ، توربین های بادی و ... ممکن شده است.

طراحی مرکز اقلیم شناسی بر اساس معماری پایدار از دو جنبه قابل توجیه است . اولا با توجه به نوع موضوع که مربوط به شناخت اقلیم های متفاوت است و در هر منطقه باید امکانات و ظرفیت های بالقوه ی زیست محیطی شناخته شود تا بتوان از تمامی پتانسیل ها جهت طراحی هایی بر اساس اقلیم استفاده کرد. ثانیا مکان طراحی این مرکز اقلیم شناسی (تهران) و آلودگی های زیست محیطی ای که شهر تهران دارد ، نیز بر لزوم طراحی پایدار می افزاید تا این ساختمان الگویی مناسب برای طراحی سایر بناهای شهر شود . لذا در این مرکز فیزیک بنا متناسب با نوع اقلیم و مسائل مختلفی مانند : تابش خورشید ، جهت وزش باد و ... طراحی شده است . همچنین با توجه به پوشش گیاهی منطقه 22 و کاربری های اطراف سایت (باغ ملی گیاه شناسی و پارک چیتگر) ، بحث پارک های اداری مطرح شد و در سایت پوشش گیاهی وسیعی در نظر گرفته شد تا علاوه بر همخوانی با کاربری های پیرامونش ، خرده اقلیم مناسبی نیز برای ساختمان فراهم کند . از انواع فناوری های

نوین ، مانند : سلول های فتوولتاییک ، نماهای هوشمند ، کلکتورهای خورشیدی ، توربین های بادی و بام سبز برای استفاده حداکثری از انرژی های تجدید پذیر استفاده شده است .

کلمات کلیدی : بحران انرژی ، توسعه ی پایدار ، انرژی تجدید پذیر ، فتوولتاییک ، توربین بادی ، سیستم هوشمند ، بام سبز ، کلکتور خورشیدی.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول : مقدمه

1-1 مقدمه 1

2-1 بیان مسئله 2

3-1 ضرورت پژوهش 2

4-1 اهداف پژوهش 3

فصل دوم : توسعه ی پایدار ، معماری پایدار

1-2 تعاریف 5

2-1-1 تعریف محیط زیست 5

2-1-2 تعریف اکولوژی 5

2-1-3 چالش های رایج در محیط زیست 5

2-1-4 رابطه انسان و طبیعت 6

2-2 معماری پایدار..... 7

2-2-1 تعریف معماری پایدار 7

2-2-2 مبانی نظری معماری پایدار 7

2-2-3 اصول معماری پایدار 8

2-2-4 معماری پایدار و فرهنگ 10

2-2-5 معماری پایدار و جایگاه زمینه گرایی 10

2-2-5-1 ابعاد زمینه گرایی 11
2-2-6 جایگاه پایداری در معماری ایرانی 12
2-2-6-1 فنون اقلیمی به کار رفته در خانه های ایران 12
2-2-7 توسعه ی پایدار 15
2-2-7-1 ابعاد توسعه پایدار 15
2-2-8 معماری و پایداری محیط 16
2-2-9 اهداف طراحی پایدار محیطی و شاخص های کلیدی 16
2-2-10 فناوری های نوین در معماری پایدار 17
2-3 بکارگیری معماری پایدار 18
2-3-1 راهکارهای دستیابی به معماری پایدار 18
2-3-1-1 انرژی های تجدید پذیر و تجدید ناپذیر 20
2-3-1-2 انواع سامانه های خورشیدی (ایستا و پویا) 21
2-3-1-2-1 سامانه ایستا 22
2-3-1-2-2 سامانه پویا 24
2-3-1-3 تحلیل الگوی آتریوم ها در بهینه سازی مصرف انرژی 25
2-3-1-3-1 عناصر کاربردی در آتریوم ها 26
2-3-1-4 نقش بام ها و دیوارهای سبز در رسیدن به طراحی پایدار 26
2-3-1-4-1 تعریف بام سبز 26
2-3-1-4-2 فواید بام و دیوار سبز 27

2-3-1-4-3 طراحی بام و دیوار سبز 28
2-3-1-4-4 انواع بام سبز شهری 30
2-3-1-5 مصالح پایدار 30
2-4 فناوری های نوین در معماری پایدار 32
2-4-1 فتوولتاییک در معماری پایدار 32
2-4-1-1 انواع کاربرد سیستم های فتوولتاییک 34
2-4-1-2 مزایا و معایب سیستم های فتوولتاییک 34
2-4-2 جایگاه نماهای دو پوسته در کاهش مصرف منابع انرژی 35
2-4-2-1 انواع نماهای دو پوسته 35
2-4-2-2 انواع فضای هوا 36
2-4-2-3 سیستم AI-Wall 40
2-4-3 توربین های بادی 42
2-4-3-1 توربین بادی با محور عمودی 43
2-4-4 کلکتورهای خورشیدی 44
2-4-4-1 کلکتور خورشیدی صفحه تخت 45
2-4-4-2 کلکتور خورشیدی لوله خلا 45
2-5 حجم ساختمان و جانمایی فضاهای داخلی ساختمان 48
2-5-1 روش های جلوگیری از اتلاف حرارت در ساختمان 48
2-5-2 روش های بهره گیری بیشتر از انرژی خورشیدی 50

6-2 معماری اکوتک 51

7-2 نمونه های موفق طراحی های پایدار 52

1-7-2 ساختمان دفتر مرکزی در جین جو 52

2-7-2 پارک علوم و تکنولوژی آلمان 55

3-7-2 مرکز رسانه ای پاناسونیک 59

4-7-2 انستیتو تحقیقاتی فناوری های نو برای زمین 66

8-2 معماری منظر 71

1-8-2 تاثیر محیط طبیعی بر آسایش انسان ها در شهر 71

2-8-2 اهداف طراحی منظر در مرکز مطالعات اقلیمی تهران 72

1-2-8-2 توربین های بادی 73

2-2-8-2 ایستگاه هواشناسی 73

1-2-2-8-2 ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرستان گرمی 76

فصل سوم : بررسی شهر تهران

1-3 موقعیت جغرافیایی شهر تهران 79

1-1-3 موقعیت منطقه ی 22 شهرداری تهران 80

2-1-3 اقلیم منطقه 22 تهران 81

3-1-3 وضعیت موجود در منطقه 82

4-1-3 راهبردهای توسعه پیشنهادی طرح جامع برای منطقه 22 82

2-3 بررسی اقلیمی شهر تهران 85

3-2-1 دما و رطوبت هوا 85

3-2-2 بارندگی 86

3-2-3 وزش باد 86

3-2-4 تابش آفتاب 86

فصل چهارم : آنالیز سایت

4-1 موقعیت سایت 87

4-1-1دلایل انتخاب سایت 87

4-1-2 بررسی عوامل اقلیمی به سایت 89

4-1-3 دسترسی ها به سایت و همجواری ها 92

فصل پنجم : نحوه کاربرد مبانی نظری در طراحی

5-1 مبحث معماری پایدار 95

5-1-1 معماری پایدار در ایران 95

5-1-2 مفاهیم معماری پایدار 95

5-1-3 استفاده از فناوری های نوین در معماری پایدار 96

5-1-4 راهکارهای دستیابی به معماری پایدار 99

5-1-5 معماری اکوتک 102

5-2 تاثیر نمونه های بررسی شده در معماری پایدار در طراحی 103

5-2-1 ساختمان دفتر مرکزی جین جو 103

5-2-2 پارک علوم و تکنولوژی آلمان 103

5-2-3 مرکز رسانه ای پاناسونیک 103

3-5 معماری منظر 103

فصل ششم : برنامه فیزیکی

1-6 عرصه پژوهشی 105

2-6 عرصه فرهنگی – آموزشی 108

3-6 عرصه اداری 110

4-6 عرصه خدماتی وجنبی 111

فصل هفتم : روند طراحی

1-7 اصول شکل دهنده در معماری پایدار 115

1-1-7 آلودگی هوا و گیاهان 115

2-1-7 علائم آلودگی هوا بر روی گیاهان 117

3-1-7 چگونگی کنترل آلودگی هوا 117

4-1-7 تاثیر آلودگی هوا بر گیاهان 118

5-1-7 ایده و کانسپت (مفهوم) طراحی 119

6-1-7 روند تبدیل ایده به طرح 120

فصل هشتم : طراحی معماری

1-8 نقشه های طرح 123

2-8 پرسپکتیوهای طرح 126

پی نوشت 130

کتاب نامه 132

فهرست تصاویر

فصل دوم : توسعه ی پایدار ، معماری پایدار

تصویر شماره 2-1 9

تصویر شماره 2-2 13

تصویر شماره 2-3 14

تصویر شماره 2-4 15

تصویر شماره 2-5 20

تصویر شماره 2-6 21

تصویر شماره 2-7 27

تصویر شماره 2-8 30

تصویر شماره 2-9 33

تصویر شماره 2-10 38

تصویر شماره 2-11 38

تصویر شماره 2-12 39

تصویر شماره 2-13 40

تصویر شماره 2-14 41

تصویر شماره 2-15 41
تصویر شماره 2-16 42
تصویر شماره 2-17 42
تصویر شماره 2-18 43
تصویر شماره 2-19 44
تصویر شماره 2-20 44
تصویر شماره 2-21 46
تصویر شماره 2-22 46
تصویر شماره 2-23 47
تصویر شماره 2-24 47
تصویر شماره 2-25 52
تصویر شماره 2-26 53
تصویر شماره 2-27 54
تصویر شماره 2-28 54
تصویر شماره 2-29 55
تصویر شماره 2-30 55

تصویر شماره 2-31 56
تصویر شماره 2-32 56
تصویر شماره 2-33 57
تصویر شماره 2-34 58
تصویر شماره 2-35 59
تصویر شماره 2-36 60
تصویر شماره 2-37 61
تصویر شماره 2-38 62
تصویر شماره 2-39 63
تصویر شماره 2-40 64
تصویر شماره 2-41 64
تصویر شماره 2-42 65
تصویر شماره 2-43 65
تصویر شماره 2-44 66
تصویر شماره 2-45 68
تصویر شماره 2-46 69

تصویر شماره 2-47 70

تصویر شماره 2-48 72

تصویر شماره 2-49 73

تصویر شماره 2-50 77

تصویر شماره 2-51 77

تصویر شماره 2-52 77

تصویر شماره 2-53 78

فصل سوم : بررسی شهر تهران

تصویر شماره 3-1 79

تصویر شماره 3-2 80

تصویر شماره 3-3 80

تصویر شماره 3-4 83

تصویر شماره 3-5 84

تصویر شماره 3-6 84

فصل چهارم : آنالیز سایت

تصویر شماره 4-1 87

تصویر شماره 4-2 89

تصویر شماره 4-3 90

تصویر شماره 4-4 91

تصویر شماره 4-5 92

تصویر شماره 4-6 93

فصل پنجم : نحوه کاربرد مبانی نظری در طراحی

تصویر شماره 5-1 97

تصویر شماره 5-2 98

تصویر شماره 5-3 98

تصویر شماره 5-4 99

تصویر شماره 5-5 100

تصویر شماره 5-6 101

فصل هفتم : روند طراحی

تصویر شماره 7-1 116

تصویر شماره 7-2 118

تصویر شماره 7-3 120

تصویر شماره 7-4 121

فصل هشتم : طراحی معماری

تصویر شماره 8-1 123

تصویر شماره 8-2 124

تصویر شماره 8-3 125

تصویر شماره 8-4 125

تصویر شماره 8-5 126

تصویر شماره 8-6 127

تصویر شماره 8-7 128

تصویر شماره 8-8 129

فهرست جداول

فصل ششم : برنامه فیزیکی

جدول شماره 6-1 106

جدول شماره 6-2 108

جدول شماره 6-3 110

جدول شماره 6-4 112

فصل 1

مقدمه

1-1 مقدمه

با انقلاب صنعتی و پیشرفتهای فنی - تکنولژیکی در عرصه معماری ، معماری بومی اقصی نقاط دنیا که با توجه به طبیعت و محیط پیرامون خود شکل می گرفت و همساز با اقلیم سر بر می افراشت به دست فراموشی سپرده شد . معماری مدرن نیز که زاده این تحولات بود به طور کل بستر شکل گیری معماری را نادیده گرفت . پیشرفت های عظیم تکنولوژی استخراج نفت و سایر ذخایر زیرزمینی نیز استفاده هر چه بیشتر این منابع تجدید ناپذیر را فراهم آورد .دهه 70 را می توان دهه آگاهی یافتن از بحران های زیست محیطی نامید که عکس العمل هایی را در دنیا ایجاد نمود. توسعه پایدار یکی از آن عکس العمل هاست .توسعه پایدار که در دهه 70 مطرح گردید حاصل شناخت عمیق نسبت به محیط پیرامون بوده است .از آنجا که برطبق آمار شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشورمان40 درصد ذخائر سوختی در ساختمانها مصرف می شود ، لذا جستجوی راه حل اساسی برای این معضل بدیهی می نمود. [1] [1] امروزه همزمان با افزایش رشد جمعیت و گسترش سریع شهرها نیاز به ساخت و سازهای شهری جهت انجام فعالیت های اجتماعی ، امری اجتناب ناپذیر است .در این راستا هر چند توجه به کمیت و تعدد ساخت و سازها جهت سرعت بخشیدن به بهره برداری از آنها لازم و ضروری می باشد ، توجه به پایداری و استحکام بناها نیز به لحاظ ارتقای کیفیت ساخت و افزایش عمر بناها نیز بایستی در طراحی و ساخت مد نظرگرفته شوند . چرا که تخریب زود هنگام بناها به علت عدم پایداری کافی و پایین بودن عمر مفید ساختمانها موجب افزایش هزینه های فراوانی شده است که در این رابطه استفاده از سیستمهای نوین ساختمانی و استفاده از مصالح پایدار به عنوان راهکاری منطقی جهت افزایش عمر ساختمانها پیشنهاد می شود . این سیستمها امکان استفاده از طراحی های متنوع معماری به یاری سازه را فراهم ساخته است.

[1] www.ifco.ir

2-1 بیان مسئله

یک ساختمان مرکز مطالعات اقلیمی در واقع به پژوهش های خاص و مطالعات دقیق درباره ی اقلیم های مختلف ایران می پردازد . با توجه به اینکه کشور ایران خرده اقلیم های فراوانی دارد ، این مرکز می تواند بر اساس مطالعات دقیق خود ، اقلیم ها را به خوبی شناسایی کرده و به تجزیه و تحلیل هایی در رابطه با آنان بپردازد . در نتیجه راهکارهای معماری و شهرسازی برای تطابق هر چه بیشتر طرح ها با اقلیم منطقه ، در اختیار کاربران خاص خود که اغلب معماران، شهرسازان و طراحان منظراست ، قرار دهد . البته طیف وسیعی از دانشجویان نیز از مزایای این مرکز بهره مند می گردند. این مجموعه به طور کلی شامل 2 بخش " جمع آوری اطلاعات " و " تحلیل داده ها و اطلاعات " است . بخش جمع آوری اطلاعات شامل گروه های پژوهشی مختلف از قبیل : اقلیم شناسی کاربردی ، اقلیم شناسی بلایای جوی ، تغییر اقلیم و ... است. این بخش با اداره ی هواشناسی کشور در ارتباط مستقیم است .همچنین با پایگاههای هواشناسی در سطح دنیا در ارتباط مداوم قرار می گیرد . بخش تحلیل داده ها و اطلاعات ، دارای یک سری آزمایشگاه های مدل سازی اقلیمی اندکه براساس داده ها و اطلاعات بخش پژوهشی ، به تحلیل پرداخته و راهکارهای ویژه ی هر منطقه را ارائه می دهند . این بخش به طورمستقیم با معماران و شهرسازان همکاری می کند . این بخش برای ارائه ی هرچه بهتر دستاوردهای علمی خود ، همایش ها و کنفرانس های متعدد برگزار می کند . محل احداث این پروژه در پایتخت (تهران) در نظر گرفته شده است .

3-1 ضرورت پژوهش

در سالهای اخیر نظریه احداث و مکان یابی مجموعه های اداری در سیاست های اجرایی بسیاری از استان های کشور مان مطرح گردیده است . این امرکه ادارات شهری را در یک مجموعه ی واحد و در نقطه ی خاصی از شهر جایگذاری شود ، علاوه بر توجه به مسائل اقتصادی و کاهش میزان حمل و نقل ها ، به حل مسائل ترافیکی ، انرژی و ... می پردازد . [2] بنابراین می توان با تعریف یک سایت اداری در تهران که از نظر دسترسی برای

مراجعین کمترین مشکل ترافیکی ایجاد کند و با وسایل حمل و نقل عمومی نظیر مترو قابل دسترسی باشد ، به اهداف مورد نظر در مبحث پایداری و پارک های اداری دست یافت . باید توجه داشت که معماری پایدار ریشه در تاریخ معماری ایرانی دارد . همانطور که می دانیم ، معماری ایرانی در بسیاری موارد همسو و هم جهت با طبیعت پیرامونش گام برداشته و اغلب خود را با آن وفق می دهد . برای نمونه خانه های کویری از جنس خشت و آجر با حیاط و حوض و باغچه بیشترین همخوانی را با مسئله اقلیم و محیط پیرامون خویش دارند . با وجودی که سابقه معماری پایدار ریشه در تاریخ معماری ایران دارد اما متاسفانه در معماری معاصر ما این نگرش به معماری به خصوص در کلان شهرهایی همچون تهران که شهروندانش نیاز به طبیعت در فضای شهری دارند، کاملا در ورطه فراموشی است . این در حالی است که ساخت و سازهای بی‌رویه و غیر اصولی در تهران روزانه درصد زیادی از محیط زیست و منابع سرشار از انرژی‌های طبیعی را از بین می‌برد . با توجه به شرایط بسیار خطرناک محیط زیست ایران و از بین رفتن گونه‌های زیاد زیست محیطی در کشور، باید معماران توجه زیادی به این نوع از معماری داشته باشند و با ارائه نظریات و راهبردهای علمی، گام‌هایی را برای شروع این نوع معماری در کشور بردارند.

4-1 اهداف پژوهش

مهمترین هدف در این پروژه ، تامین نیازهای زیست محیطی انسان با در نظر گرفتن مسائل محیطی و آسیب رساندن حداقلی به محیط زیست بر پایه ی توجه به مسائل اقتصادی و اجتماعی انسان ها است. این امر مسلما در مسئله ی " پایداری " تامین می شود و در زمینه ی شهرسازی عنوان " توسعه ی پایدار شهری " نام می گیرد .

سایر اهداف پروژه را می توان " طراحی ساختمانی برای شناخت اصولی اقلیم کشور " که در سطح ملی کاربرد دارد . همچنین جانمایی یک سایت مشخص در تهران برای احداث پارک اداری به این هدف که سایر ادارات در

آینده در این مکان گسترش یابند . این ساختمان و نحوه ی طراحی و کاربرد فناوری های آن می تواند الگوی مناسبی برای سایر طراحی ها در این اقلیم باشد .

فصل 2

توسعه پایدار ، معماری پایدار

1-2 تعاریف

1-1-2 تعریف محیط زیست : برخی تعاریف عمده محیط زیست به قرار زیر است :

- کلیه عوامل (زنده و غیر زنده) که عملا بریک موجود منفرد یا یک جمعیت در هر نقطه ای از چرخه زندگی اثر می گذارند .
- شرایط یا حالت هایی که یک موجود یا گروهی از موجودات را احاطه کرده است ، درست مانند مجموعه حالتهای اجتماعی و فرهنگی که یک فرد یا یک جامعه را تحت تاثیر قرار می دهند.

تعریف دیگری از محیط زیست وجود دارد که آن را به سه بخش کلی تقسیم کرده است :

الف) محیط زیست طبیعی : مانند کوه ها و دشت ها و جنگل ها و ...

ب) محیط زیست انسان ساخت : عبارت از آنچه بدست بشر ساخته و پرداخته شده است .

ج) محیط زیست اجتماعی : از انسانهای اطراف ما و روابط متقابل با آنها تشکیل شده است .

2-1-2 تعریف اکولوژی : مطالعات مربوط به اکولوژی در دو بخش مجزا ولی مکمل صورت می گیرد : مطالعه خصوصیات محیط پیرامون موجودات زنده و مطالعه واکنش آنها نسبت به عوامل طبیعی .

دانش اکولوژی : مطالعات توام محیط و موجود زنده را هدف قرار داده است و برای نیل به این هدف یعنی شناخت موجود زنده و محیط و ارتباطات آنان از همه رشته های علمی که مستقلا محیط و موجود زنده را مطالعه می کند کمک گرفته است .

3-1-2 چالش های رایج در محیط زیست **:** امروزه متخصصان برخی از خطرات و تهدیدات موجود برای زیست کره را به شرح زیر فهرست کرده اند :

1- نابود شدن لایه ی اوزون
2- اثر گلخانه ای ، گرم شدن زمین و تغییر اقلیم
3- جنگل زدایی
4- ساده سازی اکوسیستم و کاهش تنوع زیستی

5- آلودگی های آب و خاک و هوا

6- فرسایش خاک

7- افزایش جمعیت

8- افزایش ناراحتی های روانی و افزایش جرایم

9- شیوع بیماری های ناشناخته

10-وابستگی بیش از اندازه به ماشین و وسایل ماشینی

11-گرسنگی جهان

4-1-2 رابطه ی انسان و طبیعت : از ابتدای تمدن بشری ، دنیای پر جاذبه طبیعی منبعی بسیار غنی برای نو آوری و الهام بخشی بزرگ ترین نقاشان ، مجسمه سازان، موسیقی دانان، فیلسوفان ، شاعران ، طراحان و مهندسان بوده است. طبیعت ، آشکارا قصد دارد به انسان نظم ، وضوح و اطاعت از قوانین آفرینش و تکامل را بیاموزد . بر این اساس اصولی که بر مبنای آنها روابط انسان با محیط شکل می گیرد و در آفرینندگی آن نقش دارد عبارتند از :

1- قانونمندی طبیعت : یعنی با استفاده از امکانات که طبیعت با قانون خود در اختیار ما قرار می دهد.

2- الگو پذیری انسان از طبیعت : یعنی بهره گیری از شرایط موجود

3- تحول در طبیعت : یعنی اقتباس معانی از مظاهر. به عنوان مثال ساختار شکن ها ، علل صوری را با در هم ریختن ساختار هندسی آن به هم می ریزند و می خواهند ساختار شکنی کنند که تاثیر خود را قطعا بر مخاطب خواهند گذاشت . [3]

2-2 معماری پایدار [4] [2]

2-2-1 تعریف معماری پایدار : پایداری ، صفتی است که چیزی را توصیف می کند که باعث آرامش ، تغذیه و تامین زندگی و در نتیجه به تداوم زندگی و طولانی کردن آن منجر می شود. پس میتوان این گونه نتیجه گرفت که پایداری ، مجموعه ای از وضعیت هاست که در طول زمان تداوم داشته باشد و هدف از یک معماری پایدار یک توسعه ی پایدار است . انسان ، طبیعت و معماری سه راس مثلثی هستند که همواره در طراحی ها راهنمای ما می باشند ، و یا بکارگیری تجربیات ، علوم و فنون نهفته در دل طبیعت و زدن پل دوستی بین انسان و طبیعت به کمک معماری ، می توان اثری در دل طبیعت خلق کرد تا طبیعت آن را در خود نگه دارد. معماری پایدار یکی از جریان های مهم معماری معاصر است؛ جریانی که عکس العملی منطقی در برابر مسائل و مشکلات به وجود آمده عصر صنعت به شمار می رود. توسعه پایدار در سه حیطه دارای مضامین عمیقی است : 1- پایداری محیطی 2- پایداری اقتصادی 3- پایداری اجتماعی . در روند شکل گیری یک بنا نیز تا پایان عمر آن سه مرحله تعیین کننده را می توان نام برد . مرحله نخست ساختن بنا، مرحله دوم بهره برداری و دیگری تخریب آن است ، در هر یک از این مراحل ما نسبت به محیط اطراف بنا تعرض کرده و سیستم تعادلی آن را برهم زده ایم. در این راستا مصالح ساختمانی نقش مهمی را در پایداری ایفا می کنند در واقع آنچه که ماهیت یک بنا را شکل می دهد مصالح هستند . در یک چارچوب کلی می توان معماری پایدار را به معنای « خلق محیط پایدار انسان ساخت » تعبیر کرد.

2-2-2 مبانی نظری معماری پایدار : اصول نظری معماری پایدار بسیار نزدیک به مبانی نظری عناوینی مانند "معماری اکو - تک"، "معماری و انرژی" و "معماری سبز" می باشد . این اصول سه مرحله زیر را در برمی‌گیرد: صرفه جویی در منابع، طراحی برای بازگشت به چرخه زندگی و طراحی برای انسان.

[۲] Sustainable Architecture

1- مرحله صرفه جویی در منابع [3]: این اصل از یک سو به بهره برداری مناسب از منابع و انرژی‌های تجدید ناپذیر مانند سوخت‌های فسیلی، در جهت کاهش مصرف می‌پردازد و از سوی دیگر به کنترل و به کارگیری هرچه بهتر منابع طبیعی به عنوان ذخایری تجدید پذیر و ماندگار توجه جدی دارد. به عنوان مثال، یکی از منابع سرشار و نامیرا، انرژی حاصل از نور خورشید است که امروزه توسط تکنولوژی فتوولتاییک برای فراهم کردن آب و برق مصرفی در ساختمان، از آن استفاده می‌شود .

2- مرحله ی طراحی برای بازگشت به چرخه ی زندگی : دومین اصل از معماری پایدار بر این نظریه استوار شده است که ماده از یک شکل قابل استفاده تبدیل به شکل دیگری می‌شود، بدون اینکه به مفید بودن آن آسیبی رسیده باشد. به واسطه این اصل، یکی از وظایف طراح، جلوگیری از آلودگی محیط است که شامل 3مرحله پیش از ساخت، مرحله در حال ساخت و مرحله پس از ساخت. باید توجه داشت که این مراحل به یکدیگر مرتبط بوده و مرز مشخصی بین آنها وجود ندارد. برای مثال، می توان از مواد بازیافتی در مرحله پس از ساخت یک ساختمان به عنوان مصالح اولیه در مرحله ساخت ساختمانی دیگر استفاده کرد.

3- مرحله طراحی برای انسان [4] : اصل طراحی برای انسان، آخرین و شاید مهمترین اصل از معماری پایدار است. این اصل ریشه در نیازهایی دارد که برای حفظ و نگهداری عناصر زنجیره ای اکوسیستم لازم است که آنها نیز به نوبه خود بقای انسان را تضمین می کنند. این اصل دارای سه استراتژی نگهداری از منابع طبیعی ، طراحی شهری- طراحی سایت و راحتی انسان است که تمرکزشان بر افزایش همزیستی بین ساختمان و محیط بیرون از آن و بین ساختمان و افراد استفاده کننده از آنهاست.

2-2-3 اصول معماری پایدار : اصولی که باید رعایت شود تا یک ساختمان در زمره بناهای پایدار طبقه بندی شود به شرح زیراست :

[۳] Economy of Resources
[٤] Human Design

اصل اول - حفظ انرژی : هر ساختمان باید به گونه ای طراحی و ساخته شود که نیاز آن به سوخت فسیلی به حداقل ممکن برسد .

اصل دوم - هماهنگی با اقلیم : ساختمان ها باید به گونه ای طراحی شوند که قادر به استفاده از اقلیم و منابع انرژی محلی باشند .شکل و نحوه استقرار ساختمان و محل قرار گیری فضاهای داخلی آن می توانند به گونه ای باشد که موجب ارتقاع سطح آسایش درون ساختمان گردد و در عین حال از طریق عایق بندی صحیح سازه ، موجبات کاهش مصرف سوخت فسیلی پدید آید .

تصویر شماره 2-1 نمونه خانه سنتی ایرانی

ماخذ :www.memarinews.com

اصل سوم - کاهش استفاده از منابع جدید : هر ساختمان باید به گونه ای طراحی شود که استفاده از منابع جدید را به حداقل برساند ودر پایان عمر مفید خود ، منبعی برای ایجاد سازه های دیگر بوجود بیاورد .

اصل چهارم - برآوردن نیازهای ساکنان : معماری پایدار به تمامی افرادی که از ساختمان استفاده می کنند، احترام می گذارد .احترام بیشتر به نیازهای انسانی و نیروی کار ، می تواند در دو مسیر مجزا مورد تجربه قرار گیرد . برای یک ساختمان ساز حرفه ای توجه به این نکته ضرورت دارد که ایمنی و سلامت مصالح و فرآیند

های شکل دهنده ی ساختمان به همان میزان که برای کارگران و یا استفاده کنندگان آن مهم است برای کل جامعه بشری نیز از اهمیت به سزایی برخوردار می باشد .

اصل پنجم - هماهنگی با سایت : ساختمان نباید باعث به هم زدن اکوسیستم پیرامون خود شود .

اصل ششم - کل گرایی : تمامی اصول پایداری ، نیازمند مشارکت در روند کل گرا برای ساخت محیط مصنوع هستند . یک معماری پایدار باید بیش از یک ساختمان منفرد قطعه ی خود را شامل شود و باید شامل یک شکل پایدار از محیط شهری باشد . شهر، موجودی فراتر از مجموعه ی ساختمان هاست .در حقیقت آن را می توان به صورت مجموعه ای از سامانه های در حال تعامل دید.

2-2-4 معماری پایدار و فرهنگ : هرجامعه دارای اهداف و ایده آل هایی است و فرهنگ آن جامعه وظیفه نشان دادن ایده آل های ذهنی را از طریق فرم خود عینیت بخشد و بنابراین نمودی است برای سنجش فرهنگ ، فرهنگ بر طراحی که نمودار سیستم ارزشی حاکم است تاثیر گذارده و آن را شکل می دهد . طراحی تحت تاثیر ایدئولوژی حاکم بر جامعه گاه به این سو و گاه به آن سو می رود و در نتیجه سبک معماری نیز همین تغییرات را نشان می دهد. بدون شک پاسخ های معماری پایدار ، برای برآوردن نیازهای ساکنان خود در سایه فرهنگ شکل می گیرد . چون اگرچه نیازهای ذکر شده به صورت فطری بوده و در تمام ساکنین زمین مشترک می باشد ولی شیوه پاسخگویی و بیان معماری پایدار در جوامع و فرهنگ های مختلف متفاوت بوده و این پاسخ ها در جوامع و فرهنگ های مختلف می تواند شکل منحصر به فرد به خود بگیرد . [4]

2-2-5 معماری پایدار و جایگاه زمینه گرایی : زمینه [5] در لغت به معنای مجموعه شرایط یا واقعیت هایی است که یک موقعیت یا شرایط را در بر می گیرد و همچنین به معنای شرایطی که چیزی در آن اتفاق می افتد و به شما کمک می کند تا آن را درک کنید . مراد از زمینه همان متن ، بستر و محیطی است که معماری در آن

[5] Context

شکل می گیرد و هم محتوا و هم شکل را در بر می گیرد. رسیدن به معماری پایدار میسر نمی گردد مگر با تاکید بر زمینه گرایی . معماری زمینه گرا بر زمین مداری و پیوند محیط با فضا تاکید دارد و با درک پیام بستر خود شکل می گیرد و در واقع پیامی را که بستر معماری به او انتقال داده به عینیت رسانده و طراحی می کند . در نتیجه ساختمان جزئی کوچک از طبیعت پیرامونی خواهد بود . در این نوع معماری هر بنایی بر اساس زمینه های فرهنگی ، اجتماعی ، تاریخی و کالبدی ، اقلیمی و شرایط خاص آن سایت و ساختمان طراحی و اجرا می گردد و ساختمان عضو همخوان با اکولوژی و عنصری هماهنگ در بستر خود و در نهایت در بستر محیط زیست خواهد بود .

2-2-5-1 ابعاد زمینه گرایی :

1- زمینه گرایی کالبدی : عناصری چون فرم و شکل ، مقیاس ، تناسبات ، جزئیات مصالح ، بافت ، رنگ ها ، هندسه ، دسترسی ها ، جهت گیری ، چشم انداز ها و پرسپکتیو ، توپوگرافی محل ،وضعیت پوشش گیاهی ، بافت شهری شامل میزان تراکم بناها ، خیابان ها و پیاده رو ها و نسبت آنها با یکدیگر ، جنس مصالح ، ترکیب بندی مصالح ، ترکیب احجام و فرم ها در کنار یکدیگر ، سازماندهی فضاها ، همجواری بناها با یکدیگر ، پیوند بناهای قدیمی و جدید ، خط آسمان ، خط زمین و نوع اتصال به زمین و بسیاریی از این مسائل را در بر می گیرد . لذا آنالیز و شناخت واقع بینانه از بستر طرح به لحاظ کالبدی امری حتمی است .

2- زمینه گرایی تاریخی : شواهد تاریخی معماری و شهرسازی گویای این است که در گذشته معماری و شهرسازی در توازن با محیط زیست شکل می گرفته ، معماری سنتی با گرایش به سمت پایداری بوم شناختی و اجتماعی، با احترام و توجه به منابع طبیعی و حفظ آن برای آیندگان شکل گرفته است. توجه به نیروهای زوال ناپذیری همچون آفتاب و باد و استفاده از آنها برای بهبود بخشیدن به شرایط حرارتی فضای از دیرباز معمول بوده است . معماری سنتی ایران نیز به واقع یکی از تحسین بر انگیز ترین معماری ها در ایجاد محیطی پایدار و مناسب برای زندگی می باشد. عناصر تاسیساتی نظیر بادگیر ها ، شوادون ها ، کلاه فرنگی ها، گودال باغچه ها ،

سرداب ها و ... در کنار اصول صحیح معماری و تناسب ساخت و سازها با شرایط محیطی و اقلیمی و ظرفیت های زیست بومی همگی گواهی بر این ادعا هستند .

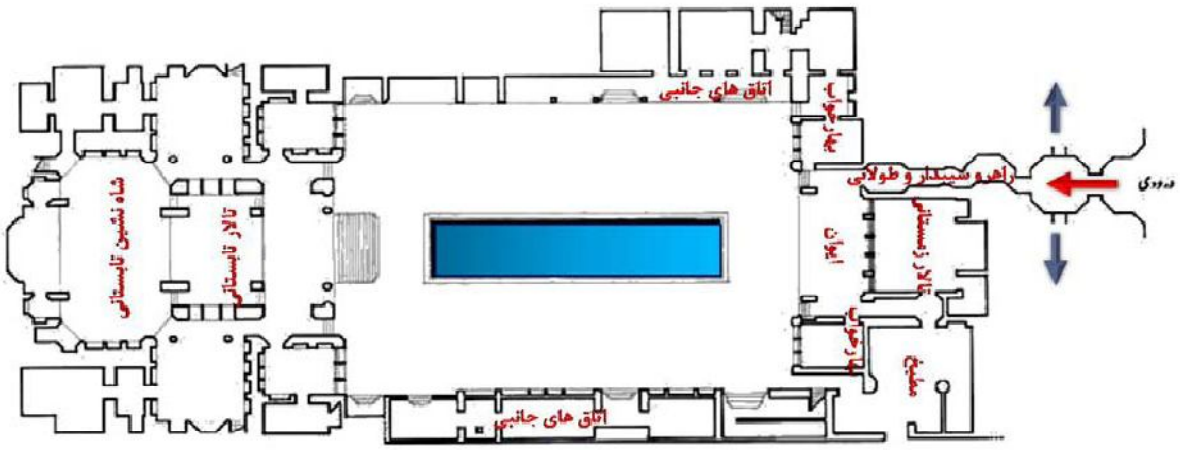
3- زمینه گرایی فرهنگی – تاریخی : اصالت و هویتی که در روح اثر معماری نمایان است در واقع روحی است که معمار و سازنده ی آن در کالبد بی جان مجسمه ای به نام ساختمان می دمد . بنابراین این طراح است که علاوه بر توجه به مسائل عملکردی ، فنی ، روانشناسی و زیبایی شناسی باید به مسائلی والاتر نیز نگاهی دیگر گونه داشته باشد. مسائلی چون فرهنگ ، سنت ، عرفان و فلسفه ، اصالت و هویت هر دیار و ارزشهای والای انسانی همه باید در طراحی ساختمانها و شهرها و قوانین شهرسازی لحاظ گردند تا معماری و شهرسازی ما دوباره به همان بالندگی و جلال خود بازگردد .

4- زمینه گرایی اقلیمی : توجه به اقلیم زمینه و فاکتورهای اقلیمی که در آن معماری می کنیم می تواند سکوی پرشی برای پرواز به سوی معماری پایدار باشد. دقت به این مهم راه را برای استفاده از نیروهای طبیعی نظیر خورشید ، باد ، آب و ... می کند و استفاده از منابع فسیلی را به حداقل می رساند . لذا توجه به فاکتورهای اقلیمی منطقه نظیر خصوصیات اقلیمی هر زمینه ، باد ، باران ، تغییرات دمای هوا در شب و روز ، دمای هوا ، جریان هوا ، وضعیت آسمان ، آفتاب ، تابش و ... ضروری است . [5]

2-2-6 جایگاه پایداری در معماری ایرانی : سرزمین بزرگ ایران ، از معدود کشورهای جهان است که در طول تاریخ توانسته است با ویژگی های فرهنگی و جغرافیایی خود معماری متنوعی ایجاد کند.

2-2-6-1 فنون اقلیمی به کار رفته در خانه های ایران :

1- خانه های چهار فصل : تطبیق شیوه زندگی با شرایط اقلیمی فصول مختلف را می توان در خانه های درونگرای مناطق گرم و خشک ایران به خوبی مشاهده کرد .اتاق های اطراف حیاط این خانه ها با توجه به فصول مختلف مورد استفاده قرار می گیرند .



تصویر شماره 2-2 : پلان طبقه همکف خانه بروجردی ها ، کاشان .
ماخذ : حاجی قاسمی ، کامبیز ، گنجنامه ، ص 36

2- درونگرایی : فضاهای مختلف حول حیاط مرکزی یا صفه های سرپوشیده سازماندهی می شوند .

3- برونگرایی (عناصری چون شناسیل ، ایوان و ...)

4- جهت گیری : در مجموعه های سنتی ،کاربرد و استفاده از منابع و انرژی های طبیعی یکی از اصول ساخت و سازمان فضایی آنهاست . برای مثال خانه های قدیمی در بافتهای کویری از نظر وضعیت استقرار در جهت قبله قرار دارند . (مگر در صورت وجود باد مزاحم) این جهت گیری از لحاظ اقلیمی شرایطی را به وجود آورده است تا فضاهای تابستانی و اتاق های زمستانی به طور منطقی در طراحی فضاهای زیستی جایگاه خویش را بیابند .جهت گیری مناسب علاوه بر حفاظت ساکنان دربرابر گرمای مستقیم آفتاب ، از ورود بادهای نا مناسب نیزجلوگیری می کند.

5- فرورفتن در دل خاک (گودال باغچه ها ، شوادان ها و سرداب و ...) : فرورفتن در دل خاک و ساختن فضاهایی درزیرزمین جهت استفاده از ظرفیت حرارتی خاک درفصول مختلف سال نیز از دیگر فنون اقلیمی است. ساختن این گونه فضاها تنها در مناطقی که رطوبت خاک زیاد است مانند مناطق حاشیه دریای خزر، منع شده است.

6- فضای سبز (مانند حیاط های نارنجستان و سرابستان و ....)

7- استفاده از مصالح مناسب : استفاده از مصالح بوم آورد با ظرفیت حرارتی مناسب با توجه به اقلیم از ترفند های اقلیمی به کاررفته در معماری مسکونی ایران است . با این کار نه تنها از مصا لح مناسب هر اقلیم استفاده شده ، بلکه درهزینه های جانبی چون حمل و نقل نیز صرفه جویی شده است . نمونه بارز این امر در مناطق شمالی کشور با استفاده از چوب و در مناطق مرکزی و کویری با استفاده از خاک و ساخت خشت و آجر به خوبی نمایان است.

8- عایق کاری در معماری سنتی : نازک و ضخیم کردن دیوارها ، دو پوش کردن سقف ها و ...

9- نقش آب در معماری سنتی (حوض و پایاب و حوضخانه و ...) : دید بصری مناسب ، صدای آرامش بخش آب ، سرمایش تبخیری و ...

10- نقش مهتابی ها و بام ها در فضای زندگی

11- استفاده از عناصری چون بادگیر و خیشخان و ... (سیستم سرمایش تبخیری) [6]

تصویر شماره 2-3 : حوضخانه خانه ی اصفهانی ها ، کاشان .
ماخذ : حاجی قاسمی ، کامبیز ، گنجنامه ، ص 23

تصویر شماره 2-4 : حیاط خانه ی بروجردی ها ، کاشان
ماخذ : حاجی قاسمی ، کامبیز ، گنجنامه ، ص 42

7-2-2 توسعه پایدار: در واقع ، توسعه پایدار ، بازنگری اصلاح طلبانه ای به مدرنیسم و سنت ، و راهکارهای آشتی جویانه مابین این دو بوده است. در سال 1983 در اجلاس نروژ ، توسعه پایدار اینگونه تعبیر شد : « توسعه ای که نیازهای کنونی را بدون کاهش توانایی نسل های آتی در تامین نیازهایشان برآورده کند .» بر این اساس توسعه پایدار ، نوعی توسعه است که در مقیاسی به نیاز بشر کنونی پاسخ گوید که امکاناتی را که می تواند به نیاز آیندگان پاسخ گوید ، نابود نسازد. با توجه به این نکات ، طراحی پایدار نیز نوعی دخل و تصرف در محیط است که تلاش می کند راه حل هایی را ابداع نماید که با اهداف محیطی ، اجتماعی و اقتصادی در یک نگاه کل نگر و در هم آمیخته ، به تعادلی دست یابد که بتواند کیفیت برتری را برای زندگی نسل کنونی و میراث مناسبی را جهت آیندگان فراهم سازد. [7]

1-7-2-2 ابعاد توسعه پایدار :

پایداری محیطی : پایداری محیط زیست یا اکولوژی (صرفه جویی در استفاده از منابع طبیعی و حفاظت موثر از محیط زیست)

پایداری اقتصادی : ساماندهی اقتصاد (حفاظت از سطح و ثبات رشد اقتصادی و کارکنان)

پایداری اجتماعی : برابری در جامعه (پیشرفت اجتماعی به طوری که نیازهای هر فرد شناخته شود .

2-2- 8 معماری و پایداری محیط : اکوسیستمی که در محیط ما جریان دارد شامل روابط بین موجودات زنده ، اعم از انسان ها ، حیوانات ، گیاهان ، عوامل جوی و ... می باشد که از پیدایش هستی تا کنون برقرار است. با گذشت زمان و استفاده بی رویه از سوخت های فسیلی و نیز تاثیر عواملی چون آلودگی زمین و هوا و آب در اثر تولید گازها و زباله های شیمیایی و.... این اکوسیستم دستخوش تغییراتی شده که نتیجه آن برهم خوردن نظم موجود در طبیعت و محیط طبیعی است . مانند : تغییرات لایه ازن ، منقرض شدن نسل بعضی از موجودات دریایی و زمینی ، پدیده گرم شدن جهانی ، تخریب زیست گاههای طبیعی و آلودگی هوا . این موضوعات باعث مطرح شدن موضوع محیط زیست پایدار شد. با توجه به اینکه زیستن انسان ها اعم از کار ، تجارت ، سکونت ، تحصیل و ... در محیط معماری انجام می شود و تلاش بشر همواره بهتر زیستن است ، بنابراین معماری به عنوان یکی از حوزه های پایداری محیط زیست مطرح شد تا از رهگذر توجه به طراحی صحیح فضا ، امکان هرچه بهتر زیستن بشر و نیل به هدف محیط زیست پایدار نائل گردد.

2-2-9 اهداف طراحی پایدار محیطی و شاخص های کلیدی :

1) به حداکثر رساندن آسایش انسان به واسطه : جذب نور ، منظر دلپذیر ، کیفیت مناسب هوا ، عایق صوتی مناسب ، کنترل مناسب دما ، کنترل دلخواه رطوبت ، مراقبت های موثر کیفیتی و پیش بینی های لازم ایمنی ، کنترل مناسب انسانی ...

2) برنامه ریزی کارآمد جهت : تحرک مناسب مصرف کنندگان در فضا ، ایجاد امنیت قابل تحقق ، سهولت در انطباق و تغییر پذیری ، قابلیت پاسخ گویی در برابر خواسته ی مصرف کنندگان ، در هم آمیختگی سازه ساختمان با تاسیسات ...

3) طراحی برای تغییر توسط : طراحی ساده و مدولار که خود را بتواند با توسعه و افزایش نیازمندیها وفق دهد ، ایجاد سهولت جهت تغییر نقشه و کارکرد ها در درون بنا .

4) به حداقل رساندن هزینه های جاری برای انرژی: با استفاده از حداکثر انرژی های تجدید پذیر و رایگان مانند نور روز ، گرمای خورشید ، باد ، کنترل تغییرات دما ، عایق کاری حرارتی مناسب ، روش های موثر و مناسب کنترل و نظام های کارآمد ساختمانی و بکارگیری گیاهان .

5) به حداکثر رساندن فضاهای قابل استفاده توسط : تقلیل مساحت باغچه ها در داخل ساختمان ، حداقل نمودن فضای کانال کشی های هوا ، حداکثر نمودن در هم آمیختگی عناصر سازه ای و تاسیساتی ، برطرف نمودن ضرورت سقف کاذب در ساختمان.

6) به حداقل رساندن هزینه ی احداث ساختمان توسط : تقلیل فضاهای تاسیساتی و موتورخانه ، تقلیل پیچیدگی در فضا و عناصر خدماتی ، هماهنگ سازی سازه و عناصر خدماتی ، استفاده از سازه کارآمد.

7) تقلیل هزینه نگهداری ساختمان توسط : استفاده از مصالح بادوام ، تجهیزات با عمر زیاد، سیستم های کنترلی محیطی ساده و قابل اطمینان ، دسترسی مناسب برای نگهداری و تعمیرات .

8) حفاظت و ارزش بخشیدن ارزش های طبیعی به واسطه : در هم آمیختگی با طبیعت وحشی و حیوانات و توجه به پایداری کلیه میکروارگانیسم ها، با توجه به شرایط سبز، جمع آوری آب باران و بازیافت آب شیرین ، بازیافت موثر از فاضلاب و بکارگیری آن. [5]

10-2-2 فناوری های نوین در معماری پایدار :

- استفاده از انرژی خورشید از طریق استفاده از باتری های خورشیدی و یا ساخت و توسعه نیروگاههای خورشیدی در مناطقی که آفتاب مناسب دارند .

- استفاده از انرژی باد از طریق نیروگاههای بادی (مانند نیروگاه بادی در نیشابور)

- استفاده از نیروگاههای زمین حرارتی (در اردبیل)

- استفاده از سیستم های پیشرفته کنترل هوشمند کیفیات آسایش

- استفاده از مصالح قابل بازیافت

- استفاده از عایق های حرارتی در بدنه ها و سقف ها

- استفاده از بازشو ها (پنجره و درب) دوجداره و درزگیری مناسب تمام منافذ

- استفاده از فیبرهای نوری جهت انتقال روشنایی به داخل

- بهره گیری از آب های استفاده شده و تصفیه مجدد آن جهت استفاده به عنوان آب غیر قابل شرب

- جمع آوری فاضلاب ها و استفاده از گازهای متصاعد شده از آن جهت تامین انرژی از طریق منابع سپتیک

- معرفی و استفاده از تکنولوژی و الگوهای موفق مانند نماهای دو پوسته و ... (در بخش 2-4 این فناوری ها بیشتر مورد بحث و بررسی قرار می گیرد)

2-3 بکارگیری معماری پایدار

2-3-1 راهکارهای دستیابی به معماری پایدار :

1- استفاده از فناوری نانو تکنولوژی در مصالح ساختمانی برای از بین بردن آثار مخرب بر محیط شهری

2- سیستم بام و دیوار سبز برای جلوگیری از هدر رفتن انرژی در ساختمانها

3- سیستم نمای دو پوسته برای جلوگیری از هدر رفتن انرژی در ساختمانها

4- استفاده از سیستم فتوولتاییک برای تولید انرژی مصرفی ساختمانهای شهری به وسیله نورخورشید

5- توجه به پایداری و استحکام بناها نیز به لحاظ ارتقای کیفیت ساخت و افزایش عمر بناها

6- استفاده از مصالح پایدار و قابل بازیافت در ساختمانها و استفاده حداکثری از مصالح بومی

7- عایق کاری حرارتی مناسب

8- جمع آوری آب باران و استفاده از آن

9- طراحی برای حداکثر استفاده از نور روز

10- استفاده از روش های کنترل ساده و غیر پیچیده در ساختمان

11- حداقل سازی مصرف آب ، تصفیه فاضلاب و بکارگیری مجدد آن

12- استفاده از بازشو ها (پنجره و درب) دوجداره و درزگیری مناسب تمام منافذ

13- جهت گیری مناسب ساختمان و به طور کلی رعایت کلیه ی موارد تنظیم شرایط محیطی از قبیل : کنترل نور غرب و شرق ، جانمایی پنجره ها و سایبان های مناسب در جبهه های جنوبی و غربی ،جهت گیری بنا ، نسبت سطح به حجم بنا ، دوری از سرمای زمستان و خنک سازی در تابستان ، پوشش های دو جداره سقف و دیوار برای تاخیر در انتقال حرارت ، رنگ مناسب اقلیم مورد نظر ، سایه اندازی های مناسب، طرح بندی مناسب فضاهای داخلی برای بهره گیری مناسب از تهویه و تابش و ...

14 - استفاده از سیستم پیشرفته دیوارهای دو جداره و شیشه های عایق در جهت استفاده بهینه از نور خورشید

15- استفاده از آتریوم مرکزی جهت استفاده از نور طبیعی در تمام ساعات روز و ایجاد تهویه طبیعی با در نظر گرفتن جنبه های زیست محیطی

16- استفاده از سامانه های خورشیدی در ساختمان : پنجره آفتابی – دیوار ترومب – دیوار آبی – بام آبی – گلخانه – ترموسیفون

17- استفاده از آب گرمکن های خورشیدی ، لوله های خلا و کلکتورهای خورشیدی با پانل تخت .

2-3-1-1 انرژی های تجدید پذیر و تجدید ناپذیر : انرژی های تجدیدپذیر انرژی هایی هستند که برای دسترسی به آن نیاز به زمان طولانی وجود ندارد و بلا فاصله و یا در زمان کم قابل دسترس و یا تولید می باشند. از این نوع انرژی ها می توان به انرژی خورشید، باد، آب و انرژی ناشی از بالا و پایین رفتن آب که به جزر و مد معروف است نام برد.خاصیت اصلی این انرژی ها این است که معمولا در نقاط مختلف جهان فراهم بوده و در دسترس همگان می باشد.

انواع انرژی‌های تجدید پذیر عبارتند از:

- انرژی آبی (نیروی برق‌آبی)
- انرژی بادی
- انرژی خورشیدی
- انرژی زمین‌گرمایی
- انرژی زیست توده (زیست سوخت)
- انرژی امواج دریا و جزر و مد

تصویر شماره 2-5 : توربین های بادی
ماخذ : www.wikipedia.com

تصویر شماره 2-6 : سلول های فتوولتاییک
ماخذ : www.wikipedia.com

انرژی های تجدید ناپذیر انرژی هایی هستند که به آسانی مانند انرژی های تجدیدپذیر در دسترس نمی باشند. این نوع انرژی ها برای تولید به زمان بسیار طولانی و حتی میلیون ها سال نیازمند می باشند. البته در حقیقت این انسان ها می باشند که نیاز مهم و اولیه به آن ها را دارند. برای نمونه نفت در طی میلیون ها سال از گیاهان و حیوانات درست شده و برای تجدید آن به این شکل باید میلیون ها سال بگذرد. میزان استفاده ی فراوان و نیاز شدید بشر به این نوع انرژی ها باعث شده که به سرعت به سمت پایان حرکت کنند.از نمونه های انرژی های تجدیدناپذیر می توان به نفت، گاز، زغال سنگ و ارانیوم اشاره کرد.

2-1-3-2 انواع سامانه های خورشیدی (ایستا و پویا) : سامانه های خورشیدی به دو دسته سامانه های پویا و ایستا تقسیم می گردند . سامانه خورشیدی پویا به سامانه هایی اطلاق می گردد که برای دریافت و انتقال انرژی در آنها از دیگر سامانه های انرژی چون سامانه های مکانیکی و الکتریکی استفاده می شود . سامانه خورشیدی ایستا سامانه ای است که در آن برای دریافت و انتقال انرژی خورشیدی از سایر انرژی ها استفاده نمی شود و در واقع عناصر ساختمانی خود به عنوان المان های دریافت و جذب و پخش انرژی عمل می نمایند .در این سامانه جمع آوری نور و گرمای خورشید بدون دخالت هیچ تجهیزات یا ابزار متحرکی صورت می گیرد .

2-3-1-2-1 سامانه ایستا [6]

با توجه به اینکه تامین نیازهای گرمایشی و سرمایشی توسط انرژی های تجدید پذیر یکی از اهداف معماری پایدار است با حرکت به سمت طراحی ساختمانهای خورشیدی گامی مهم در جهت توسعه ی پایدار بر می داریم و از وابستگی به سوخت های فسیلی فاصله می گیریم . استفاده از سامانه های ایستا از کارآمد ترین روشهایی است که در طراحی ساختمانهای خورشیدی به کار گرفته می شود. سه نوع رابطه بین نیروی طبیعی اطراف بنا و انبار ذخیره و فضای زندگی و کار است که اساس سه نوع سامانه ی ایستا را تشکیل می دهد . [8]

1- سامانه های جذب مستقیم [7]

2- سامانه های جذب غیر مستقیم [8]

3- سامانه های جذب مجزا [9]

سامانه های خورشیدی ایستا به 6 دسته کلی تقسیم می شوند که بدین ترتیب هستند :

پنجره آفتابی : سامانه ی پنجره ی آفتابی به پنجره ای اطلاق می گردد که در نمای جنوبی ساختمان قرار دارد و نور خورشید به طور مستقیم به فضای داخلی راه می یابد . دراین سامانه فضای زندگی خود به عنوان دریافت کننده انرژی عمل می نماید .

دیوار ترومب [10] : دیوار ترومب وظیفه ی جمع آوری و ذخیره ی گرما را به شیوه ی غیر مستقیم بر عهده دارد. انرژی خارج شده ازخورشید به توده ای از مصالح که واسط بین فضای داخلی و منبع انرژی است برخورد کرده

---

[٦] Passive
[٧] DG. Direct Gain
[٨] IDG. Indirect Gain
[٩] IG. Isolate Gain
[١٠] Thrombe Wall

و جذب آن گشته سپس به فضاهای داخلی انتقال می یابد . این واسطه در دیوار ترومب از مصالحی است که خاصیت انباشت حرارت دردرون خود دارند و با مقداری فاصله از شیشه قرار می گیرند .

دیوار آبی : دیوار آبی نیز از انواع سامانه های ایستا به روش غیر مستقیم است . در دیوار آبی به جای مصالح توپر ساختمانی به عنوان توده ی انباشت حرارت ، از مایعاتی چون آب استفاده می شود . سیستم دیوار آب و دیوار بنایی یکی است . ولی دیوار آبی به طریق جابجایی و دیوار بنایی به طریق هدایت حرارت را منتقل می کند . سطح خارجی سیاه و مات (کدر) بوده و حرارت جذب شده توسط آن باعث گرم شدن آن و گرمای آن هم سبب گرم شدن آب می گردد . حرکت و جابجایی آب سبب انتقال حرارت به داخل دیوار شده و دیوار نیز به بوسیله تشعشع هوای داخلی را گرم می کند . دیوارهای جذب و انباشت چه دیوار آبی و چه دیوار بنایی در هر دو حالت دارای یک جدار شیشه ای در قسمت جنوبی ساختمان هستند که دیوار مورد نظر درپشت این جداره قرار دارد .

بام آبی : بام آبی شبیه به دیوارهای انباشت حرارتی از نوع جذب غیر مستقیم است ، و از کیسه های پر از آبی تشکیل شده که روی کف بام قرار گرفته اند و مستقیما در معرض نور خورشید قرار دارند و به جمع آوری و ذخیره و پخش گرما می پردازند . به طور کلی در بام آبی چهار المان اصلی سامانه ایستا در روی تجهیزات بام قرار دارند .

گلخانه : گلخانه یک فضای (اتاق) شیشه ای است که به طور مجزا عمل کرده و از نوع جذب غیر مستقیم است و در دیواره ی جنوبی ساختمان با کشیدگی شرقی ، غربی قرار می گیرد . به طور کلی گلخانه در ایجاد فضایی دلپذیر برای ساکنین و برای رشد گیاهان طراحی می گردد . همچنین باعث ایجاد حد فاصلی بین هوای بیرون با درون برای حفاظت پوسته ی خارجی ساختمان از اختلاف دمای بسیار بالا در طول شبانه روز و همچنین ایجاد گرمای اضافی و انتقال آن به اتاقهای مجاور گلخانه موثر است . شیشه های دو جداره و یا پلاستیک شفاف جهت گلخانه مناسب هستند . دیوار بین گلخانه و فضای اتاق باید با ظرفیت حرارتی بالا باشد . با طراحی خوب تمامی

تشعشعات وارده به گلخانه به حرارت تبدیل خواهد شد و در این صورت بازدهی حرارتی 60 الی 75 درصد در زمستان است و مقدار حرارت منتقل شده به اتاقها 10 الی 30 در صد انرژی تابشی است که با اضافه کردن سیستم انباشت کننده این مقدار بیشتر می شود .

ترموسیفون : این سامانه نیز به طور مجزا عمل جذب و دفع انرژی را انجام می دهد و در آن به جای فضای آفتاب گیر و مخزنی از مایع ، توده ی سنگی وجود دارد که جذب کننده و ذخیره کننده ی سامانه است و معمولا در زیر فضای اصلی داخلی قرار دارد وتوسط کانالهایی با سطح دریافت کننده و فضای داخلی ارتباط دارد.

2-2-1-3-2 سامانه پویا [11]

آب گرمکن خورشیدی : آب گرمکن های خورشیدی خانگی از یک ، دو یا سه کلکتور برای دریافت انرژی خورشیدی و یک منبع ذخیره ی آن تشکیل شده است .آب سرد شهر وارد یک منبع دو جداره (در برخی موارد آب شهر بصورت مستقیم توسط تابش خورشید گرم می شود) شده که در جداره دوم آن آب یا سیال دیگری که درکلکتور گرم شده جریان دارد . در این منبع تبادل حرارتی اتفاق افتاده و آب گرم تولید می شود . معمولا در اغلب سیستم های خورشیدی جریان سیال از کلکتور به منبع توسط خاصیت ترموسیفون (حرکت طبیعی سیال گرم به بالا) اتفاق می افتد . در این سیستم ها نیازی به پمپ نبوده و سیستم بدون انرژی برق یا گاز عمل می کند. لازم به توضیح است که این آب گرمکن ها قابل استفاده در ادارات و ساختمانهای عمومی در مقیاسهای متناسب می باشند . آب گرمکن خورشیدی عمومی بر اساس مقدار نیاز آب گرم مصرفی طراحی می شود و معمولا شامل تعدادی کلکتور می باشد که به صورت سری یا موازی به هم متصل شده اند . این کلکتورها آب یک یا چند منبع را گرم می کنند تا برای استفاده در حمام یا مصارف عمومی دیگر صرف شود .

لوله های خلا : عامل جذب کننده داخل لوله خلا تشعشع خورشید را جذب و مایع داخل آنرا گرم می کند . این عمل مانند عمل پانل خورشیدی است. تشعشعات اضافی از صفحه انعکاس نور واقع در پشت لوله ها جذب می

[11] Dynamic

شود . زاویه تابش خورشید در هر جهت باشد ، شکل مدور لوله خلا باعث می شود نور خورشید به طور مستقیم به عامل جذب کننده برسد . حتی در روزهای ابری وقتی که نور خورشید از زاویه های مختلف می آید ، کلکتور لوله خلا می تواند بسیار فعال باشد .

کلکتور خورشیدی با پانل تخت : این کلکتور شامل جعبه هایی با پوشش شیشه ای است که مانند پنجره سقفی روی سقف نصب می شود . در این جعبه تعدادی لوله مسی با بالهای مسی متصل به آنها وجود دارد و سطح آن با ماده ای سیاهرنگ که برای جذب اشعه ی خورشید طراحی شده است ، پوشش داده می شود . اشعه خورشید مخلوطی از آب و ضد یخ را گرم می کند که از کلکتور به آب گرمکن موجود در زیرزمین در گردش است . [5]

3-1-3-2 تحلیل الگوی آتریوم ها در بهینه سازی مصرف انرژی : آتریوم ها ، گلخانه های درونی محصور با سقف های شفاف جهت تامین نور و گرمای خورشید هستند . جهت استقرار ساختمان یکی از مهمترین عوامل موثر در کیفیت شرایط حرارتی و محیطی فضاهای داخلی به شمار می رود .جلوگیری از گرم شدن فضاهای داخلی در مواقع گرم و استفاده هرچه بیشتر از انرژی خورشیدی در گرم کردن این فضاها در مواقع سرد، به وضعیت استقرار ساختمان نسبت به موقعیت سالانه ی خورشید در آسمان مربوط می شود . باید جهت ساختمان به گونه ای باشد که در مواقع سرد سال حداکثر و در مواقع گرم سال حداقل انرژی خورشیدی به نمای اصلی آن بتابد. به طور کلی انتخاب جهت استقرار ساختمان به عواملی چون وضع طبیعی زمین ، میزان نیاز به فضاهای خصوصی ، کنترل و کاهش صدا و نیز به دو عامل باد و تابش آفتاب بستگی دارد .

روشهای بهره گیری از انرژی حرارتی تابش آفتاب :

1- استقرار ساختمان در جهت تابش حداکثر انرژی خورشیدی در فصل سرد

2- باز گذاشتن جبهه جنوبی ساختمان تحت زاویه 30 درجه از هر طرف (در عرضهای 30 درجه و پایین تر تحت زاویه ی 40 درجه)

3- گسترش و کشیدگی پلان ساختمان در جهت محور شرقی – غربی

4- پیش بینی پنجره های بزرگ در نماهای مشرف به آفتاب زمستانی (نمای جنوبی ساختمان)

5- پیش بینی سطوح منعکس کننده در کف های مشرف به پنجره های آفتاب گیر (کف های محوطه جنوبی ساختمان)

6- پیش بینی رنگ تیره و بافت خشن برای سطوح خارجی با توجه به موارد ذکر شده آتریوم ها جهت دریافت حداکثری گرما و نور خورشید باید در یف از جهات از سمت جنوب تا جنوب شرقی قرار گیرد تا به فضاهای درونی خویش نور و گرمای خورشید را برساند .

7- به لحاظ جهت گیری در طبقات عمودی طبق تحقیقات به عمل آمده هر چه از پایین به بالا حرکت کنیم اگر سطح باز آتریوم افزایش یابد میزان نور و گرمای خرشید افزایش خواهد یافت .

2-3-1-3-1 عناصر کاربردی در آتریوم ها : به لحاظ کنترل و هدایت نور و گرمای خورشید معمولا در مسیر آنها می توان از آیینه هایی جهت هدایت نور استفاده کرد. این انرژی را به بخشهای مورد نظر رساند . با تغییر زوایای این آیینه ها می توان جهت نور و به تبع آن روشنایی فضاها را کنترل کرد .در تابستان با افزایش دما روبرو هستیم ، آتریوم ها می توانند مانند ششهای ساختمان عمل کنند . این عمل باعث تهویه ی فضای مرکزی بنا می شود . در اینصورت می توان از یک جهت هوای تازه وارد و از جهتی دیگر هوای آلوده و کثیف را خارج کرد.همچنین با ایجاد فضاهای سبز در درون آتریوم هم می توان تهویه ی مناسبی ایجاد کرد . [5]

2-3-1-4 نقش بام ها و دیوارهای سبز در رسیدن به طراحی پایدار :

2-3-1-4-1 تعریف بام سبز : بام سبز در واقع بامی است که بر روی سطح آن گیاهان رشد می کنند . تنوع گیاهی چنین ساختاری می تواند از بام پوشیده از چمن مصنوعی تا باغ بامی باشد که با گیاهان مورد استفاده در

طراحی منظر پوشیده شده است . گیاهان بام باید به گونه ای انتخاب شوند که در برابر محیط خشن و بی روح پشت بام و در شرایط کم آبی یا بی آبی ، عوامل اقلیمی ، یخ زدگی ، نسیم دریا و خشکی و غیره مقاومت کنند . نوع گیاهان بسته به نوع اقلیم، مختلف است. دتایل های اجرایی چنین بامی تفاوت چندانی با بام های معمولی نداشته و شامل عایق رطوبتی و حرارتی ، پوشش ضد آب ، ماسه و درزپوش می باشند . همچنین در طراحی سازه بام ، بار پوشش گیاهی نیز باید محاسبه شود .

تصویر شماره 2-7 : لایه های تشکیل دهنده بام سبز
ماخذ : www.wikipedia.com

2-3-1-4-2 فواید بام و دیوار سبز : در ابتدا به نظر می رسد که ایجاد این دیوارها ، تنها برای جنبه های زیبایی و تاثیر بصری آنها می باشد . در حالی که با ترکیب محیط های شهری با نماها و دیوارهای سبز ، شهر ها سرزنده تر ، زیباتر و آرامش بخش تر می شوند اما در عین حال این دیوارها و بام ها به جهت فواید زیر نیز ، طراحی و اجرا می شوند .

- اصلاح کیفیت هوا و در نتیجه کاهش آلودگی های کربنی.

- حفاظت از فاضلاب

- عایق صوتی

- کاهش اثرات جزایر گرمایی شهرها و تبادل هوا بین مناطق با تراکم ساختمانی زیاد و فضاهای آزاد

- جلوگیری از حرکت ذرات گرد و غبار در هوا و تصفیه هوا

- کاهش مصرف انرژی از طریق ذخیره ی گرما و مانع انتقال گرما به درون فضا

- ترکیب با انرژی خورشیدی

- تولید غذا

- فواید زیبایی شناسانه و تنوع در طراحی

- ترکیب با محیط طبیعی اطراف و تعدیل تغییرات آب و هوایی

- آرامش بخشی گیاهان به انسان و به تبع آن کاهش تنش های روانی جامعه.

- ایجاد فضاهایی جهت استراحت و رفع خستگی انسانها خصوصا افراد مسن .

- افزایش طول عمر بام از طریق حفاظت ساختمان در برابر عوامل مخرب طبیعی یا مصنوعی . به عنوان مثال از تشعشعات ماورای بنفش ، تغییرات شدید درجه حرارت و آتش سوزی در اثر لایه های عایق بندی چمن و خاک جلوگیری می شود .

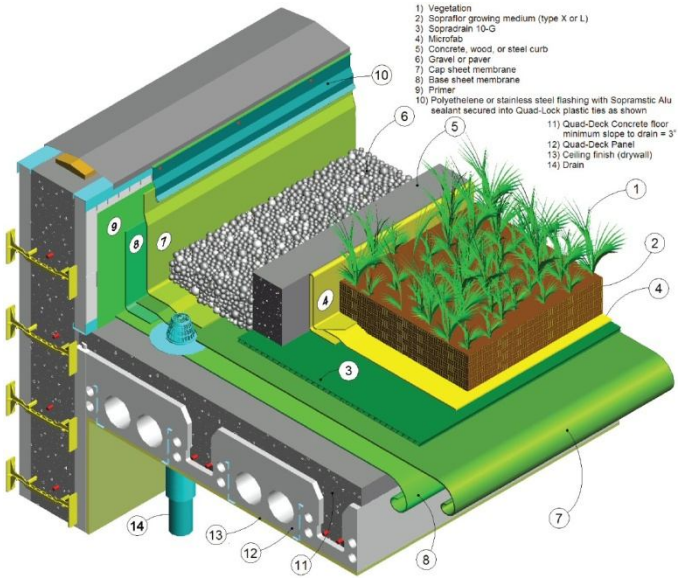
3-4-1-3-2 طراحی بام و دیوار سبز : توجه به شرایط فیزیکی ساختمان و سایت ، هنگام احداث بام و دیوار سبز و طراحی آن از اهمیت زیادی برخوردار است . مشخصات فیزیکی بام و دیوار که در هنگام طراحی بایستی بدان توجه شود :

1- شیب بام : شیب 1-30 درجه برای جلوگیری از فرسایش و رانش خاک مناسب است و موجب تثبیت خاک خواهد شد . آب حاصل دراثر نیروی مویینگی در داخل خاک می ایستد ، اما فقط تا فاصله ی کوتاهی از خاک رطوبت باقی می ماند. شرایط خشک تری در سمت بالای بام وجود دارد، به همین دلیل محاسبه ی شیب مناسب جهت تعدیل رطوبت در بخش های مختلف بام ضروری است .

2- جهت : جبهه ی شمالی و جنوبی بام ، شرایط نور و گرمایی متفاوتی دارند . همچنین اگر بخشی از بام یا دیوار در سایه ی درختان یا ساختمان های دیگر باشد ، پوشش گیاهی به شکل متفاوتی رشد خواهد کرد .

3- باد : بام و دیوارهای سبز نسبت به بامها و دیوارهای ساخته شده با مواد دیگر در معرض خطر کمتری نسبت به طوفان است . در جاهایی که باد زیادی می وزد ، نیاز به استفاده از شبکه های محافظی است که به طرز مناسبی به بام و دیوار پیچ شده باشند .

4- وزن : بار اضافی ناشی از پوشش گیاهی باید در طراحی سازه محاسبه گردد . یک لایه ی نازک بام سبز وزنی معادل 50 کیلوگرم بر متر مربع در زمانی که اشباع شده دارد . نمونه های سبک تر ی هم وجود دارند که با استفاده از پشم سنگ اجرا شدنی است .اگردر سایت مورد نظر ، برف ، پیش بینی می شود وزن برف را نیز باید به آن اضافه کرد .



تصویر شماره 2-8 : جزئیات اجرایی بام سبز
ماخذ : www.wikipedia.com

2-3-1-4-4 انواع بام سبز شهری : به لحاظ ساختاری بامهای سبز به دو دسته ، بام سبز گسترده و بام سبز متمرکز تقسیم میشوند . بام های سبز گسترده اصولا سبک وزن هستند و معمولا ساختارهای مدون بام ، تحمل بار آنها را دارند . بام سبز گسترده سبک با عمق بستر بین 5- 15سانتیمتر، وزن بام را بین 70 تا 170 کیلوگرم افزایش می دهد ، ولی بام های متمرکز مستلزم توان و مقاومت بیشتر بام ، در برابر بارشان هستند ، به طوری که باری به اندازه 290 تا 970 کیلوگرم را بر بام تحمیل می کنند . [5]

2-3-1-5 مصالح پایدار : یکی از خصوصیات معماری ایرانی استفاده از مصالح محلی یا به اصطلاح بوم آورد بوده است .این خصیصه بیش از هر چیز تابع عواملی چون نبود امکانات و فناوری ساخت مصالح ترکیبی و مشکلات مربوط به حمل و نقل مصالح در فواصل طولانی بوده است. نکته دیگری که در مصالح بکار رفته در ابنیه سنتی جلب توجه می کند ، اینست که مصالح سنتی در صورت تخریب و دور ریختن نه تنها به محیط آسیبی نمی زدند بلکه به راحتی جزئی از آن می شدند و خللی به چرخه طبیعی بازیافت وارد نمی شد . علت این بود که مصالح بصورت خالص و ترکیب نشده (ترکیب شیمیایی که منجر به تغییرخواص آنها می شود) بکار می رفتند ، به

عنوان مثال در بسیاری از بناهای سنتی از خشت و گل به عنوان مصالح اصلی بنا استفاده می شده است که پس از استفاده اگر تحت عوامل مختلف خرد شوند باز هم بدون نیاز به مراحل خاصی در محیط به خاک تبدیل شده و به چرخه طبیعی باز می گردند . مصالح پایدار بایستی دارای دوام و استحکام و وزن کم باشند . به عبارتی این مصالح باید در برابر نیروهای خارجی و تنشهای داخلی به خوبی مقاومت کند و بتواند دوام و استحکام بنا و آسایش استفاده کنندگان آنرا تا زمان نامحدودی تامین نماید .سبکی مصالح نیز در این راستا مهم است . زیرا بنای سبک در هنگام زلزله خسارت کمتری وارد می کند . البته مصالح پایدار در عین سبکی باید خواص خود را حفظ کنند. مصالح پایدار باید پس از تخریب ، قابلیت استفاده مجدد در بنا و بازگشت به چرخه طبیعت را داشته باشند .این از ویژگیهای سازگاری مصالح با محیط زیست است که محیط زیست زباله های خود را بطور طبیعی تجزیه و جذب می کند که باید بتوان از این خصوصیت نیز بهره جست .همچنین این مصالح بایستی در برابر خصوصیات اقلیمی محل مانند رطوبت ، فشار هوا ، نوسانات دما ، حرارت و ... مقاومت نشان دهد و در برابر صوت ، نورهای مضر و ... آسایش را تامین کند . مصالح پایدار بایستی امکان تغییر و بازسازی بدون نیاز به تخریب کلی در کوتاهترین زمان ممکن را دارا باشد بدین معنا که در صورتی که مصالح پایدار نیاز به تامین و بازسازی داشته باشند، باید به راحتی قابل تغییر باشند و به ندرت نیاز به جایگزینی یا تخریب پیدا کنند.

مصالح قابل بازیافت : در این مورد با تخمین عمر مفید ساختمان می توان از مصالح استفاده شده بعد از عمر مفید ساختمان نیز استفاده نمود .

توجه به ظرفیت حرارتی مصالح : این فاکتور همان مدت زمان در برداشتن انرژی در یک ماده ساختمانی است .

انتخاب مواد طبیعی تا حد امکان : که انرژی کمتری در جهت تهیه آنها مصرف شده و آلودگی های کمتری دارند . البته توجه به اینکه مهم است که استخراج بی رویه سبب ناپایداری منشا مصالح می گردد .

توجه به طول عمر و دوام مصالح : مصالح پایدار نیاز به مرمت زیاد و جایگزینی دائمی در چرخه زندگی ساختمان ندارند .

در راستای اهداف پایداری موارد زیر مد نظر قرار گیرد :

1) استفاده محلی و منطقه ای منابع در دسترس : مصالح مورد نیاز را با در نظر گرفتن سایت پروژه ، بررسی کرده که صدمات ناشی از حمل ونقل را به حداقل برسد.

2) بازیافت مصالح : اسکلت سازه ، اغلب بسوی این امتیاز سوق داده می شود . مثلا اگر اسکلت ، فولادی باشد 90 تا 95 درصد امکان بازیافت دارد. در بتن پزولانی خاکستربادی (یکی از فرآورده های فرعی سوخت زغال سنگ) می تواند جایگزین 35-20 درصد از سیمان پرتلند در بتن معمولی شود. [5]

4-2 فناوری های نوین در معماری پایدار [5]

1-4-2 فتوولتاییک [12]در معماری پایدار : یک تکنولوژی انرژی خورشیدی متفاوت که پتانسیل های قابل توجهی برای ساختمان ها را داراست ، ژنراتور الکتریکی فتوولتائیک با استفاده از سلولهای خورشیدی می باشد . این سلول ها قادر هستند الکتریسیته را در مناطق شهری تا نقطه استفاده ، تولید نماید . این سیستم ، یکی از انواع سامانه‌های تولید برق از انرژی خورشیدی می باشد. سلول‌های خورشیدی از نوع نیمه رسانا می‌باشند که از سیلیسیوم یعنی دومین عنصر فراوان پوسته زمین ساخته می‌شوند. وقتی نور خورشید به یک سلول فتوولتاییک می‌تابد، بین دو الکترود منفی و مثبت اختلاف پتانسیل بروز کرده و این امر موجب جاری شدن جریان بین آنها می‌گردد. با وجودی که الکتریسته ی تولید شده توسط سلولهای فتوولتائیک هنوز بسیار گران تر از منابع مرسوم می باشد ، ولی این امر عملی شده و آن را در ساختمان ها بکار می گیرند. سلول های فتوولتائیک می توانند به شکل سقف و یا پوشش دیوار به ساختمان ها پیوسته شوند . استفاده از سیستم‌های فتوولتائیک به ما این قابلیت را می‌دهد که محیط زیست پاکیزه‌ای داشته باشیم، زیرا سیستم تولید الکتریسیته فتوولتائیک اثرات جانبی بسیار ناچیزی بر طبیعت دارد و برخلاف سوخت‌های فسیلی که تجدید ناپذیر هستند و روزی به پایان می‌رسند، انرژی خورشیدی منبعی تجدید پذیر به شمار می‌آید که تا روزی که حیات در کره خاکی وجود دارد قابل

[۱۲] Photovoltaics

استفاده و بهره برداری است. به مجموعه چند سلول خورشیدی که در کنار یکدیگر، یک صفحه را تشکیل می دهند، پنل یا مدول گفته می شود و به مجموعه پنلهای فتوولتائیک، یک آرایه خورشیدی گفته می شود.

تصویر شماره 2-9 : آرایه فتولتاییک

ماخذ : www.wikipedia.com

طول عمر مفید پنل های فتوولتاییک به طور عمده 20 تا 30 سال می باشد . سیستم فتوولتائیک می‌تواند در هر آب و هوایی کار کند. اگرچه در آب و هوای ابری و یا بارانی میزان تولید انرژی الکتریسیته کاهش پیدا می‌کند، ولی به هر حال این میزان هیچ وقت در هنگام روز از 25% میزان حداکثر ظرفیت تولید انرژی سیستم کمتر نخواهد بود. این در حالی است که در شرایط معمولی تا 80% میزان تولید حداکثر سیستم، انرژی الکتریسیته تولید خواهد شد . نگه داری سیستم های فتوولتائیک بسیار راحت است، نیازی به جابجایی قطعات نیست. در یک سیستم فتوولتائیک هیچ گونه حرکت مکانیکی وجود ندارد، در نتیجه استهلاکی وجود نخواهد داشت .

انواع سلولهای خورشیدی عبارتند از : 1- مونو کریستال 2- پلی کریستال و آمورف. سیستم های فتوولتائیک از سه بخش عمده تشکیل شده است :

- پنل های خورشیدی : وظیفه این بخش تامین انرژی و منبع تغذیه مورد نیاز سیستم الکتریکی می باشد .

- بخش واسطه : بخش واسطه یا تطبیق توان در واقع وظیفه کنترل و تطبیق توان الکتریکی حاصل از پنل ها و مصرف کننده را بر عهده دارد .

- مصرف کننده

2-4-1-1 انواع کاربرد سیستم های فتوولتاییک :

- سیستم های مستقل از شبکه سراسری برق : به سیستمهایی گفته می شود که انرژی مورد نیاز بطور کامل از طریق پنلهای خورشیدی تأمین می گردد و نیازی به شبکه سراسری برق و یا منبع تغذیه دیگری نمی باشد.

- سیستم های متصل به شبکه سراسری برق : به سیستمهایی گفته می شود که انرژی الکتریکی حاصل از پنلهای خورشیدی مستقیماً به شبکه سراسری برق تزریق می گردد. در واقع در این نوع سیستم ضمن تزریق انرژی الکتریکی به شبکه سراسری برق از مزایای شبکه برق نیز استفاده می گردد.

- سیستم های هیبرید : به سیستمهایی گفته می شود که از چند منبع تغذیه برای تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز استفاده می گردد و سیستم فتوولتائیک یکی از منابع تغذیه اصلی می باشد. از جمله منابع تأمین کننده انرژی دیگری که در این مجموعه استفاده می گردند، شبکه سراسری برق، دیزل ژنراتور، توربینهای بادی و ... می باشند.در این مدل، بر اساس موقعیت و نیاز بار استفاده از هر یک از منابع تغذیه مذکور، اولویت بندی و کنترل می گردند . در سیستمهای هیبرید منابع تأمین کننده انرژی چندگانه و در صورت قطع هر کدام از منبع دیگر استفاده می گردد. در این مدل احتمال قطع برق به حداقل می رسد.

2-4-1-2 مزایا و معایب سیستم های فتوولتاییک : مزایای این سیستم عبارتند از :

- عدم نیاز به شبکه سراسری برق

- عدم نیاز به سوخت

- سازگاری با محیط زیست،(محیط زیست را آلوده نمی کند)

- آلودگی صوتی ندارد .

- برای تولید برق نیاز به آب ندارد .

معایب این سیستم :

- هزینه سرمایه گذاری اولیه بالا است .

- وابستگی به تغییرات تابش خورشید در طی روز و ماه های مختلف .

2-4-2 جایگاه نماهای دو پوسته در کاهش مصرف منابع انرژی[9] : نماهای دو پوسته که در دهه اخیر به سرعت در معماری اروپا فراگیر شده اند ، امکان تهویه طبیعی را در ضمن کنترل صوت ، باد و باران فراهم می آورند. نماهای دو پوسته محفظه هایی با جداره هایی شیشه ای هستند که امروزه در معماری زنده شده اند. دو پوست شدن نمای ساختمان امکان تنظیم گرما ، سرما ، نور، باد و همچنین سرو صدای بیرون را می دهد به طوری که راحتی و رفاه ساکنین بدون اتلاف انرژی را تامین می نماید.

1-2-4-2 انواع نماهای دو پوسته : چهار گونه ی اصلی نماهای دو پوسته در رویکردهای گوناگون تشریح شده است . این نماها شامل : نمای حائل یا محافظ – نمای استخراج کننده هوا – نمای سطح دو قلو – نمای هیبریدی است .

نمای محافظ : نمای محافظ یا حائل از دو لایه ی شیشه تشکیل می گردد . دو لایه ی شیشه تقریبا به فاصله ی 250 تا 750 میلیمتر از هم قرار دارند . بین دو لایه با فضایی از هوا درزگیری شده است. این نما قدیمی ترین گونه است و به مدت تقریبا 100 سال کاربرد داشته است . نمای محافظ قبل از اینکه عایق بندی شیشه انجام گیرد ، ساخته می شود . این عایق بندی به منظور افزایش عایق صوتی و حرارتی بدون کاهش میزان نور ورودی به ساختمان است .

نمای استخراج کننده هوا : نمای استخراج کننده هوا از دو پوسته ی عایق شیشه ای و یک پوسته ی تک لعابی ثانویه که در داخل آن قرار دارد تشکیل شده است . فضای هوای بین دو لایه ی شیشه بخشی از سیستم HVAC می شود. هوای گرم « استفاده شده» بین لایه ها از طریق حفره بالایی با استفاده از فن ها خارج می شود . به این طریق لایه ی درونی شیشه سرد می شود در حالی که لایه ی بیرونی عایق شیشه ای اتلاف انتقال گرما را به حداقل می رساند . این سیستم در جایی بکار می رود که تهویه طبیعی امکان پذیر نباشد . (مانند مکان هایی که صدا ، باد و بو در آنجا زیاد است) دستگاههای سایبان در داخل حفره نصب می شوند .

نمای دو قلو : نمای دو قلو از یک سیستم جداره معمولی یا دیواره محکم با یک پوسته ی بیرونی تشکیل شده است . از پوسته ی بیرونی تک لعابی در اصل برای محافظت از محتویات حفره هوا (دستگاههای سایبان) در برابر آب و هوا استفاده می کنند . با این سیستم ، پوسته ی داخلی ، خواص عایق بندی را برای به حداقل رساندن اتلاف گرما ایجاد می کند . این گونه با نمای استخراج کننده هوا از نظر از نظر وجود منفذ هایی در پوسته که تهویه ی طبیعی را میسر ساخت متفاوت است. دریچه های نمای داخلی میتوانند باز شوند ، در حالی که منفذ های تهویه در پوسته ی بیرونی حداقل و حداکثر دمای درون نما را تعدیل می کنند. استفاده از پنجره ها می تواند موجب سرد شدن نمای داخلی به هنگام شب گردد و از این طریق ظرفیت سرد کنندگی سیستم HVAC ساختمان را کاهش می دهد .

نمای هیبریدی (ترکیبی) : نمای هیبریدی سیستمی است که برای ایجاد یک سیستم جدید پیوندی با یک یا چند کاراکتر از انواع مذکور ترکیب شده است .

2-4-2-2 انواع فضای هوا [5] : طراحی مناسب فضای هوا برای نماهای دو پوسته بسیار مشکل است . تغییرات در کسب انرژی ، تهویه بهتر ، کنترل صدا و مزایای دیگر را فراهم می کند . اگر فضای هوا به طور پیوسته و عمودی در سرتاسر نما باشد ، این امر موجب یک قائده ی فیزیکی ، یعنی همان حرکت هوای گرم به طرف بالا است ، می گردد. اگر هم تقسیم بندی بوسیله ی طبقات صورت بگیرد ، ایمنی بیشتری در مسائلی از قبیل :

آتش سوزی ، انتقال گرما و صدا حاصل می آید . در ادامه ویزگی های این دو تقسیم بندی بررسی می گردند :

- فضای هوای پیوسته : نمای تقسیم بندی نشده ، از اثر دودکش بهره می برد . در روزهای گرم هوای گرم در قسمت بالای فضای میان دو پوسته جمع می شود. دریچه ای در بالا هوای گرم را خارج می سازد و هوای سرد توسط خنک کننده ها از بیرون جایگزین می شود . بدون همچنین دریچه ای ، اتاقهایی که در طبقات بالا هستند ، از گرمای زیاد انباشته شده ی در مجاور رنج خواهند برد.

- فضای هوای تقسیم بندی شده : فضای هوای تقسیم بندی شده می تواند گرمای زیاد در بالای طبقات را همانند صدا ، انتقال آتش و دود را کاهش دهد. تقسیم بندی طبقه به طبقه به سادگی ساختمان می افزاید . این امر به نوبه ی خود موجب صرفه جویی اقتصادی می شود . نماهای کریدور که کاربرد رایجی در سردرهای نماهای دو پوسته دارند ، هوای تازه را به هر طبقه وارد می کنند و امکان به حداکثر رسیدن تهویه ی طبیعی را فراهم می آورد . کانال های نماها که به شکل محفظه های عمودی در سرتاسر دیوار تقسیم می شوند ، هوا را از طریق دریچه ها در کل نما پخش می کنند. این اثر امکان تهویه مطبوعتر را می دهد. در این حالت ، کانالهای نماها در جهت حفاظت از آتش ، انتقال صدا ، ترکیب هوای تازه و آلوده ممکن است مشکلاتی را به همراه خود داشته باشد .

طراحی فضای خالی میانی در سیستم های با تهویه طبیعی بر اساس عملکرد تهویه ی مورد نظر به چهار دسته ی زیر تقسیم می شود : [9]

1- نماهای پوسته ی دوم یکپارچه [13]: در این نوع نماها فضای داخلی یکپارچه و بالا و پایین این فضا باز است . مزیت باز بودن نمای دوم علاوه بر تهویه طبیعی ، نگهداری نما و نظافت نیز می باشد .

[۱۳] Multi Story Facade

تصویر شماره 2-10 نمونه ای از نمای پوسته دوم یکپارچه
ماخذ : www.venusglass.com

2- نماهای پوسته دوم راهرویی [14]: در این نوع نماها فضای میانی در هر طبقه به صورت افقی بسته می شود . مزیت این نوع تقسیم بندی ، امکان تهویه طبیعی بهتر است اما امکان انتقال صدا از فضاهای داخلی (اتاق ها) به یکدیگر وجود دارد .

تصویر شماره 2-11 نمونه ای از نمای پوسته دوم راهرویی
ماخذ : www.venusglass.com

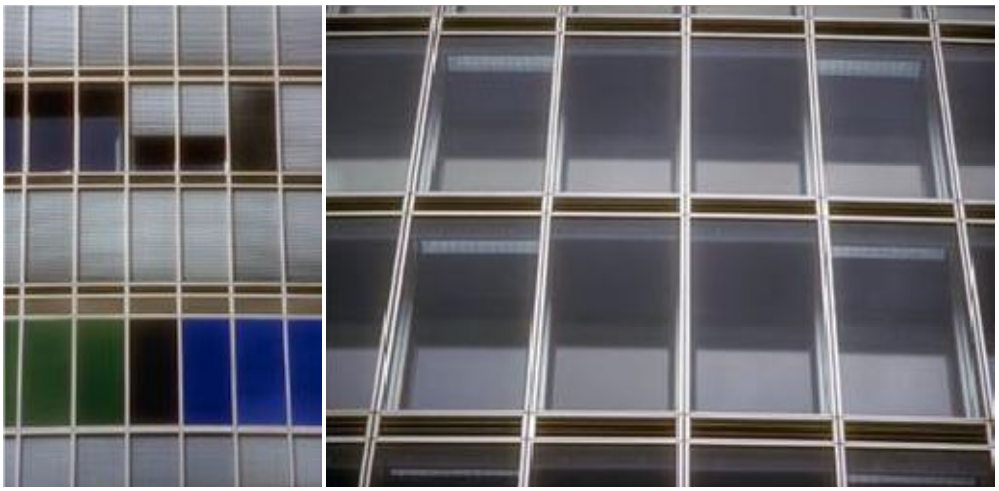
[14] Corridor Facade

3- نماهای پوسته ی دوم بسته [15]: در این نماها فضای داخلی در اطراف پنجره به صورت افقی و عمودی بسته می شوند . مزیت مهم این شیوه طراحی فضای میانی ، اجتناب از انتقال بو و صدا در فضای داخلی (اتاقها) است. اما تهویه طبیعی به خوبی صورت نمی پذیرد .

تصویر شماره 2-12 نمونه ای از نمای پوسته دوم بسته
ماخذ : www.venusglass.com

4- نماهای پوسته ی دوم ستونی [16]: در آن فضای داخلی به صورت عمودی تقسیم بندی می شود. این نحوه ی تقسیم بندی عملکرد عایق حرارتی و صوتی را بهبود بخشیده و به تعداد بازشوهای کمتری در نمای بیرونی نیاز است .

[15] Box-Window Facade
[16] Shaft-Box Window



تصویر شماره 2-13 نمونه ای از نمای پوسته دوم ستونی
ماخذ : www.venusglass.com

با در نظر گرفتن نکات زیر می توان عملکرد پوسته دوم را ارتقا بخشید :

- انتخاب صحیح نوع شیشه در هر دو نما
- درصد سطوح شفاف و کدر
- استفاده از سطوح آفتاب گیر (لوور)
- عمق فضای میانی
- نوع و موقعیت دریچه های ورود و خروج هوا
- استفاده از دستگاههای مکش هوا (تهویه مکانیکی)
- استفاده از سیستم های مناسب جهت تبادل هوای محفظه با درون اتاق

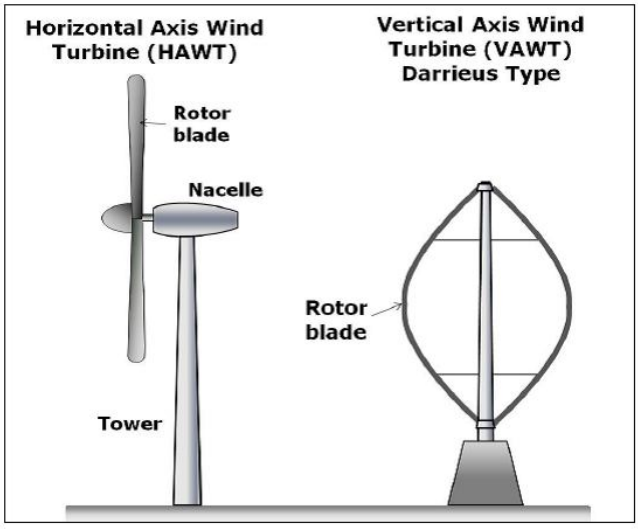
3-2-4-2 سیستم AI-Wall :این سیستم یکی از ساده ترین ، کارآمد ترین و اقتصادی ترین روش های نصب شیشه در پوسته بیرونی نماست . چیدمان شیشه ها به صورت فلسی شکل و هم پوشان با استفاده از اتصالات گیره ای شکل می باشد .چیدمان فلسی شکل شیشه ها می تواند هم به صورت افقی و هم به صورت عمودی باشد. این چیدمان باعث ایجاد فاصله هوائی بین هر لایه شیشه با شیشه های مجاور می گردد .از طریق این فاصله ها جریان هوا به شکل مطلوبی در فضای داخلی جریان می یابد.

تصویر شماره 2-14 نمونه ای از سیستم AI-Wall
ماخذ : www.venusglass.com

طراحی نمای داخلی می تواند گوناگون باشد وهر یک از چهار مدل نمای دو پوسته با تهویه طبیعی را پوشش دهد . طراحی ، برداشت ابعاد و انتخاب نوع شیشه مناسب از لحاظ عملکرد ایمنی و ایزولاسیون صوتی و حرارتی وتامین شیشه ها بر عهده شرکت ونوس شیشه می باشد .با انتخاب درست نوع شیشه و انجام عملیات ایمن سازی برای آنها و با در نظر گرفتن جهت باد و مطابق با آن جهت چیدمان شیشه می توان نمای دو پوسته با بالاترین عملکرد را طراحی و اجرا نمود.[9]

تصویر شماره 2-15 مرکز ورزشی معلولین ، تهران.
ماخذ : www.venusglass.com

3-4-2 توربین های بادی [17] : توربین های بادی به طور کلی به دو دسته تقسیم می شوند . توربین های بادی با محور افقی و توربین های بادی با محور عمودی .



تصویر شماره 2-16 : توربین های بادی افقی و عمودی
ماخذ : www.wikipedia.org

تصویر شماره 2-17 : توربین بادی با محور افقی
ماخذ : www.wikipedia.org

محققان پیش‌بینی می‌کنند ، نسل آینده توربین‌های بادی شامل توربین‌های بادی با محور عمودی می‌شوند که امکان استفاده حداکثری از انرژی باد را فراهم می‌کند. توربین های بادی با محور افقی [18] شامل روتر و

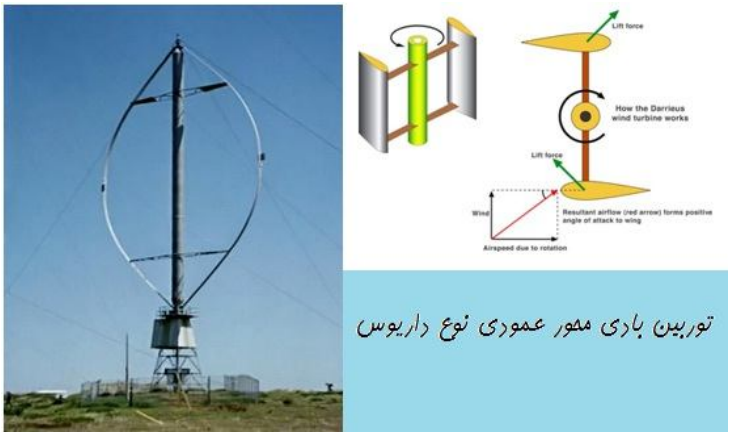
[۱۷] Wind Turbin
[۱۸] Horizontal Axis Wind Turbin

ژنراتور الکتریکی در بالای یک برج افقی هستند و از طراحی بسیار ساده‌ای برخوردارند. در توربین‌های بادی با محور عمودی[19] ، روتور اصلی بصورت عمودی قرار می‌گیرد که نیازی به تنظیم شدن در جهت وزش باد ندارند. این نوع توربین بادی به دلیل قرار گرفتن ژنراتور و روتور اصلی بصورت عمودی ، از طراحی پیچیده تری برخوردار است ، اما استقرار آنها راحت تر بوده و مراقبت و سرویس‌دهی را تسهیل می‌کنند.

2-4-3-1 توربین های بادی با محور عمودی : این نوع توربین ها از 2 بخش اصلی تشکیل شده اند. یک میله اصلی که رو به باد قرار می گیرد و میله های عمودی دیگری که عمود بر جهت باد کار گذاشته می شوند . مزیت اصلی توربین های عمودی نسبت به توربین های بادی محور افقی، عدم حساسیت به جهت باد و آشفتگی آن است. همچنین یک توربین بادی محور عمودی می تواند در فاصله ای نزدیکتر به زمین نصب گردد که سبب امنیت و ارزانی بیشتر در ساخت و نگهداری آن می شود.

تصویر شماره 2-18 : توربین بادی با محور عمودی
ماخذ : www.wikipedia.org

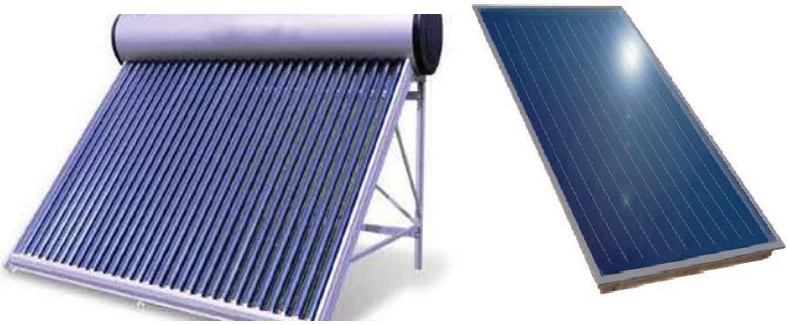
[19] Vertical Axis Wind Turbin



تصویر شماره 2-19 : توربین بادی با محور عمودی

ماخذ : www.wikipedia.org

2-4-4 کلکتورهای خورشیدی [10] : کلکتور مهمترین قسمت هر سیستم گرمایش خورشیدی است و در سیستم های آب گرم خورشیدی وظیفه دریافت انرژی خورشید و انتقال گرمای آن به سیال را دارد. این کلکتورها به دو دسته کلی متمرکز کننده و غیر متمرکز کننده تقسیم می گردند. کلکتورهای غیرمتمرکز کننده شامل کلکتورهای صفحه تخت و کلکتورهای لوله خلاء می باشند که برای تامین آب گرم و گرمایش فضا به کار می روند. مسیر جریان آب در لوله‌های مسی و بصورت مارپیچی برای انتقال بیشتر گرما به سیال، طراحی می شود. در زیر لوله‌ها، عایق پشم سنگ با دانسیته بالا قرار گرفته تا اتلاف حرارتی از کلکتور به حداقل برسد.



تصویر شماره 2-20 : کلکتور خورشیدی لوله خلا (سمت چپ) و کلکتور خورشیدی صفحه تخت (سمت راست)

ماخذ : www.wikipedia.org

2-4-4-1 کلکتور خورشیدی صفحه تخت : اجزای اصلی یک کلکتور تخت عبارتند از:

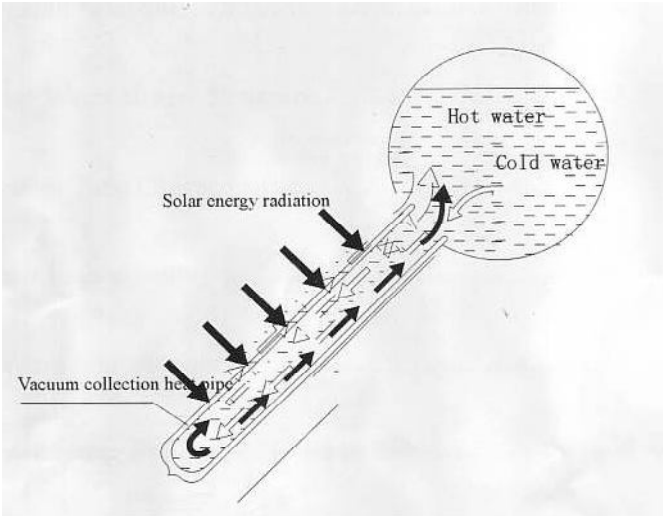
1- **صفحه جاذب:** مهمترین عنصر در یک کلکتور صفحه جاذب آن است. این قطعه از یک صفحه فلزی تشکیل می شود که لوله های عبور سیال بر پشت آن جوش شده است. پوشش روی صفحه جاذب از جنس اکسید تیتانیوم است تا بتواند حداکثر جذب و حداقل انتشار حرارت را داشته باشد. این عمل باعث می شود عملکرد بسیار خوبی خصوصا در زمستانها و شرایط ابری دارند.

2- **شیشه:** پوشش نهایی کلکتورهای خورشیدی، شیشه های مخصوص است. این شیشه ها با افزایش عبور طیف مادون قرمز و ماوراء بنفش از خود راندمان کلکتورها را افزایش می دهند. کلکتورهای خورشیدی می توانند از شیشه های مخصوص خورشیدی با درصد آهن کم ساخته شوند. هر چه مقدار ذرات آهن در شیشه بیشتر باشد، انتقال نور خورشید به صفحات جاذب کمتر و در مقابل انرژی ورودی در شیشه جذب می گردد که باعث اتلاف انرژی خورشیدی و در نتیجه راندمان پایین تر می شود.

3- **عایق:** بدنه کلکتور باید در مقابل انتقال حرارت عایق باشد تا بتواند حداکثر راندمان را داشته باشد. این عایق معمولا از جنس عایق های معدنی (پشم سنگ) است. عایقها در پشت و کناره های جاذب به کار می روند.

4- **قاب:** قاب کلکتور از جنس آلومینیوم و یا ورق گالوانیزه است و سایر اجزای کلکتور را در بر می گیرد.

2-4-4-2 کلکتور خورشیدی لوله خلا : آبگرمکن خورشیدی لوله خلا دارای ضریب جذب بالا و انکسار کم می باشد و تابش خورشیدی را برای گرمایش آب مصرفی استفاده می کند . آبگرمکن لوله خلا از ویژگی های فیزیکی آب سرو و گرم استفاده می کند . آب سرد از بالا به پایین و گردش آب گرم به طور طبیعی از پایین به بالا می باشد . از طریق این گردش ، آب مخزن خورشیدی به تدریج گرم می شود .



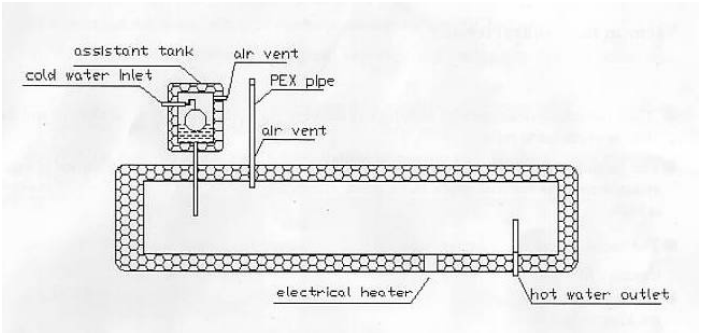
تصویر شماره 2-21 : نحوه گردش آب در کلکتور خورشیدی لوله خلا

ماخذ : www.solarcar.ir

اجزای سیستم خورشیدی لوله خلا :

1- مخزن خورشیدی (معمولا 200 لیتری)

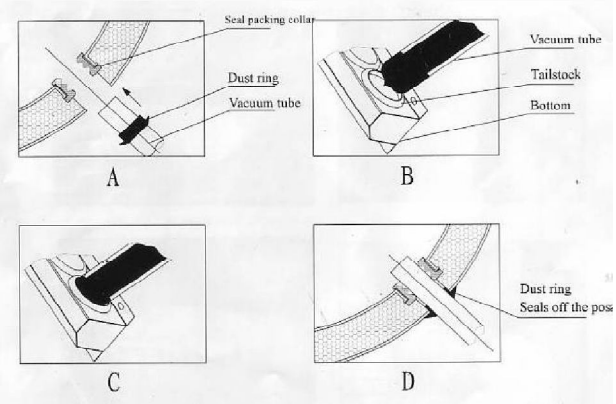
2-منبع انبساط



تصویر شماره 2-22 منبع انبساط در کلکتور خورشیدی لوله خلا

ماخذ : www.solarcar.ir

3-کلکتور لوله خلا : به تعداد 20 عدد برای هر مخزن



تصویر شماره 2-23 کلکتور لوله خلا

ماخذ : www.solarcar.ir

4-پایه های فلزی [10]

تصویر شماره 2-24 پایه فلزی در کلکتور خورشیدی لوله خلا

ماخذ : www.solarcar.ir

5-2 حجم ساختمان و جانمایی فضاهای داخلی ساختمان [5]

2-5-1 روش های جلوگیری از اتلاف حرارت در ساختمان : راههای جلوگیری از اتلاف حرارت در ساختمان به شرح زیر می باشد :

1- جهت استقرار ساختمان : جهت استقرار ساختمان ، علاوه بر تاثیر در مصرف انرژی در ساختمان در بارهای گرمایش و سرمایش نیز تاثیر گذار است . به طور کلی ، ساماندهی وجوه اصلی و عریض ساختمان در جهت شمال و جنوب ، به میزان قابل توجهی در کاهش درجه عایق کاری و در نتیجه بار تهویه مطبوع سودمند می باشد . همچنین باید تا حد امکان سطح پنجره ها را در دیوارهای شرقی – غربی کاهش داد .

2- حفاظت ورودی : حفاظت ورودی به لحاظ کنترل افت حرارتی مهم بوده و در هر باز و بسته شدن در ، انرژی زیادی هدر می رود . ورودی باید از وزش بادهای زمستانی بوسیله درخت ، بادشکن و یا بوسیله قرار گیری در محلی دنج در امان باشد .

3- پنجره ها و کنترل انرژی خورشیدی : اتلاف گرما از طریق پنجره ها ، یکی از مهمترین عوامل موثر در بار گرمایی فضا در ساختمانها می باشد . طراحی خوب پنجره منجر به کاهش مصرف انرژی برای سرمایش شده و آسایش ساکنان را بهبود می بخشد . برای تحلیل اثر سازه پنجره در مصرف انرژی ساختمان دو مورد زیر را جداگانه در نظر می گیریم :

الف) افزایش لایه ی شیشه پنجره : بازده پنجره های دو جداره در تابستان ، از لحاظ کاهش انرژی مصرفی برای تهویه مطبوع از پنجره های تک جداره کمتر است . بار تهویه مطبوع از طریق پوسته های بیرونی در تابستان عمدتا ناشی از دریافت گرمای خورشیدی منتقل شده است که به همین دلیل اثر مقاومتی پنجره دوجداره تنها اندکی بیشتر از پنجره تک جداره است . اما در زمستان ، اگر پنجره های دو جداره جانشین پنجره های تک

جداره شوند ، تاثیر قابل ملاحظه ای در مصرف انرژی می گذارد . در زمستان به دلیل مقاومت گرمایی اندک پنجره های تک جداره ، اتلاف گرمایی از طریق پنجره ها بخش اعظمی از کل اتلاف گرمایی از طریق پوسته های بیرونی را تشکیل می دهد . در مقابل ، مقاومت گرمایی رسانایی پنجره های دو جداره تقریبا دو برابر مقاومت گرمایی رسانایی پنجره های تک جداره است .

ب) افزایش نسبت مساحت پنجره به دیوار : اندازه پنجره ، با توجه به ویژگی های گرمایی خورشیدی ، باید توسط جهت گیری دیوار مشخص شود تا بتوان به حداکثر راندمان انرژی در تعادل بین حداکثر دریافت نورخورشید در زمستان ، حداقل تلفات گرما در زمستان و حداقل دریافت گرمای خورشید در تابستان ، دست یافت . افزایش سطح پنجره در زمستان اثر کمی در مصرف انرژی برای گرمایش می گذارد ، زیرا اتلاف گرما از این طریق با دریافت گرمای خورشیدی جبران می شود . از مهمترین نکاتی که در مورد پنجره ها عنوان می گردد عبارتند از : ساختمان چارچوب و قاب پنجره ، ابعاد پنجره ، درز بندی پنجره و شیشه مناسب ساختمان . چارچوب و قاب پنجره تاثیر زیادی در بازده انرژی دارد . بهترین نوع آنها چوبی ، آلومینیومی و وینیلی است . ابعاد پنجره نیز تاثیر بسزایی در مصرف انرژی دارد . به طور مثال در مناطقی که گرمایش حرف اول را می زند باید از وسعت پنجره نهایت استفاده را برد . در مناطقی که سرمایش حرف اول را می زند باید با ایجاد سیستم های متحرک یا ثابت ، سایه بان ، کرکره از بیرون بار سرمایش را به حداقل رساند .

4- جلوگیری از نفوذ هوا : یکی از مهمترین راههای اتلاف حرارت نفوذ هوای بیرون به داخل است . این عمل وقتی انجام می شود که هوای گرم بالا می رود و هوای سرد از راه درزها به ساختمان نفوذ می کند و مصرف سوخت در ساختمان را تا 25 % بالا می برد. وجود نورگیرها ، سقف های بلند و باز بودن دود کش شومینه ها وسرعت باد می تواند این امر را تشدید کند . همچنین هواکش ، کانال های کولر و دریچه های تهویه هوا که در برخی ساختمان ها نصب می شوند ، باعث خروج هوای داخل ساختمان و جایگزینی هوای بیرون می شود . برخی از راههای جلوگیری از نفوذ هوا عبارتند از :

الف) درز گیری درها و پنجره ها

ب) نصب فنر برروی درها

ج) پرکردن منافذ و شکاف ها

د) مسدود کردن نورگیرهای سقفی

ه) نصب هواکش با دریچه خودکار

ز) بستن کانال های پشت بام

ح) کاشت گیاهان همیشه سبز و بلند در اطراف بنا بدون ایجاد سایه بر روی ساختمان

2-5-2 روش های بهره گیری بیشتر از انرژی خورشیدی :

1- محل قرار گیری ساختمان : آفتاب گیری مناسب ، منظره اطراف و سایت در محل قرار گیری بنا بسیار موثر است. بنا باید در زمستان قادر باشد نور خورشید را از ساعت 9 صبح تا 3 بعد از ظهر دریافت کند . این میزان طی ساعات فوق 90 % از انرژی خورشیدی است . ساختمان باید در شمال زمین بوده و از موانعی که باعث جلوگیری از آفتاب و تابش آن شده پرهیز شود .

2- فرم و جهت گیری بنا : حجم بنا باید قادر به جذب و نفوذ پذیری آفتاب باشد . در طراحی بنا باید به فکر تسهیل تشعشعات خورشیدی به داخل بنا بوده و بهتر است حجم و کشیدگی بنا شرقی غربی باشد .

الف) اقلیم های سرد یا گرم و خشک : فرم های فشرده بهتر است . چون سطح تماس با محیط خشن را کم می کند .

ب) اقلیم های معتدل آزادی عمل بیشتری دارند .

ج) اقلیم های گرم و مرطوب ، همان فرم کشیده شرقی غربی بهتر است .

3- رنگ سطوح خارجی بر حرارت اکتسابی از خورشید موثر است . رنگهای روشن و مواد منعکس کننده برای اقلیم های گرم و رنگهای تیره و مواد جذب کننده برای اقلیم های سرد ترجیح داده می شوند .

4- جرم حرارتی بالاتر در مورد دیوارها و سقف ها باعث بالا رفتن زمان انتقال حرارت بین فضای داخلی و خارج می شود . استفاده از پوشش های دو جداره ، سه جداره ، می تواند باعث شود که بیشترین حرارت خورشید در روز بدست آمده و درشب مصرف شود . [5]

6-2 معماری اکوتک [5] [20]

در این شیوه ، معماران با استفاده از تکنولوژی ، سعی در استفاده حداکثر از عوامل طبیعی همچون آفتاب ، باد ، آب‌های زیرزمینی و گیاهان برای تنظیم شرایط محیطی ساختمان دارند. لذا در این نگرش که اکو ـ تک (اکولوژی + تکنولوژی) خوانده می‌شود ، تکنولوژی در مقابل طبیعت قرار ندارد ، بلکه در کنار و به موازت طبیعت برای بهره برداری هرچه بیشتر از امکانات محیطی و تأمین آسایش انسان جای دارد. اصل طراحی در این سبک بر این اصل استوار است که ساختمان ، جزئی کوچک از طبیعت پیرامونی است و باید به عنوان بخشی از اکوسیستم عمل کند و در چرخه حیات قرار گیرد . معماری اکوتک بر چند نکته اساسی اشاره دارد :

1- کیفیت گرایی

2- توجه به آینده

3- توجه به محیط

[۲۰] Eco - Tech

راه حل هایی که معماران این سبک ارائه می دهند عبارتند از: سلولهای خورشیدی فتوولتیک ، پنجره های هوشمند برای تهویه هوا ، سیستم های هوشمند تهویه مطبوع ، ذخیره سازی حرارت اضافی در قسمت های مختلف ساختمان ، ذخیره سازی آب سرد در لایه های زیر زمین برای تامین سرمایش تابستانی و ... [5]

تصویر شماره 2-25 : گنبد رایشتاگ

ماخذ : www.khishkhan.com

2-7 نمونه های موفق طراحی های پایدار

2-7-1 ساختمان دفتر مرکزی در جین جو : [4] [21]

DRDS اخیراً برنده مسابقه بین المللی Land +Housing corporation کره جنوبی واقع در جین جو شده است . پروژه نزدیک یک رودخانه تماشایی در جین جو واقع شده است . هدف از طراحی آنها ، ایجاد یک محوطه پایدار با ویژگی های طراحی معماری سبز و یکپارچه برای ساختمان یک دفتر مرکزی بود . برنامه شامل 65000 متر مربع زمین می باشد که شامل دفاتر اداری ، خدمات عمومی ، امکانات رفاهی و فرهنگی که شامل امکانات ورزشی ، سالن نمایشگاه ، کلاس های درس ، استودیوهای رادیو و تلویزیون ، کتابخانه ، تعاونی های اعتباری ، کافه تریا ، مرکز کنفرانس و مراقبت از کودکان می باشد . فضاهای ورزشی عمومی در جنوب سازه واقع شده تا از مزایای تابش خورشید برای فعالیت های ورزشی و استفاده ی روز استفاده کند .

[۲۱] Land And Housing Corporation

تصویر شماره 2-26 : دفتر مرکزی در جین جو ، کره جنوبی

ماخذ : www.solarhouse.com

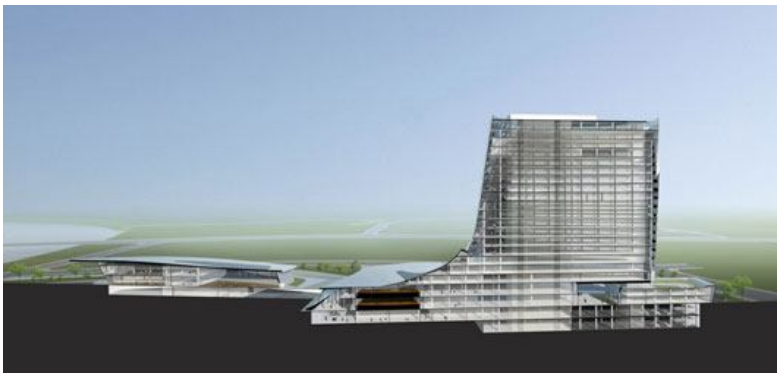
کانسپت طراحی "ملاقات زمین با آسمان" ، نشان دهنده نام تجاری LH با ایجاد یک ساختمان است که هماهنگ با چشم انداز اطراف هم از نظر بصری و هم تکنولوژیکی می باشد . این پروژه روش های متعدد پایدار را در هر دو مقیاس خرد و کلان پیاده سازی کرده و مناطق برنامه خصوصی و دولتی را با هم برای رسیدن به یک ترکیب بدون مرز و محیط برابری طلب ادغام می کند . در نمای جنوبی برج ویژگی حفره های جذاب ، و زون های چند طبقه در غرب ، که از یک پوسته ی هوشمند استفاده می کنند ، باعث می شوند هوای خنک به طور مساوی بین ساختمان چرخش یابد .

تصویر شماره 2-27 : سایت پلان دفتر مرکزی در جین جو ، کره جنوبی

ماخذ : www.solarhouse.com

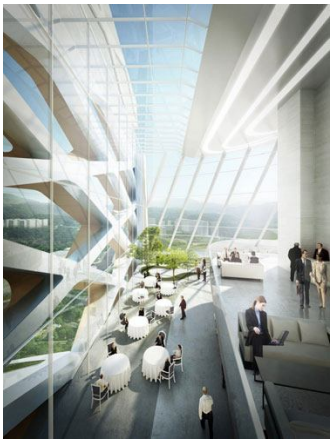
تصویر شماره 2-28 : پرسپکتیو دفتر مرکزی در جین جو ، کره جنوبی

ماخذ : www.solarhouse.com



تصویر شماره 2-29 : مقطع دفتر مرکزی در جین جو ، کره جنوبی

ماخذ : www.solarhouse.com



تصویر شماره 2-30 : پرسپکتیو داخلی دفتر مرکزی در جین جو ، کره جنوبی

ماخذ : www.solarhouse.com

2-7-2 پارک علوم و تکنولوژی آلمان[22] : پارک تکنولوژی و علوم (پژوهشکده محیطی سمبل بهره وری طبیعی)

معمار: کسلر و همکاران ، مکان گیرشن گلسن آلمان ، سال ساخت: 1995 ، متراژ: 27200 مترمربع

این ساختمان مرکز انرژی و تحقیقات و توسعه در زمینه مطالعات اکولوژیکی و تکنیک های انرژی است .9 واحد تحقیقاتی در جبهه شمالی ساختمان با دسترسی سواره به گونه ای منشعب شده است که به شکل شانه ای در سایت دیده می شود. در جبهه جنوبی ایوانی به طول 300متر وجود دارد. کریدور میانی همچون حایلی در پشت

[۲۲] Seience Park Gelsenkirchen

ساختمان عمل می کند. ایوان با منبع های جاذب گرما و شیشه ای حرارتی پوشش داده شده و می تواند با تغییرات فصلی تنظیم گردد.

تصویر شماره 2-31 : پرسپکتیو پارک علوم و تکنولوژی آلمان

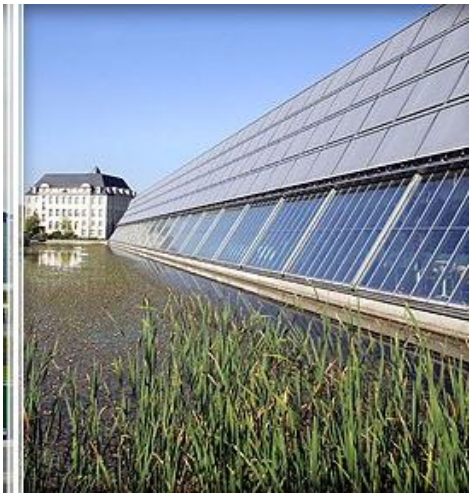
ماخذ : www.solarhouse.com

تصویر شماره 2-32 : پرسپکتیو داخلی پارک علوم و تکنولوژی آلمان

ماخذ : www.solarhouse.com

در زمستان پانل های پایینی بسته می شوند اما در تابستان برای تهویه و دسترسی به دریاچه به سمت بالا باز می شود. در تابستان از همان سیستم گرمایش زیرزمینی برای خنک کردن داخل استفاده می شود. همچنین سایه بانی در خارج از گرمای زیاد ایوان جلوگیری می کند. نمای آزمایشگاه ها از چوب ساده و آلومینیوم باشیشه

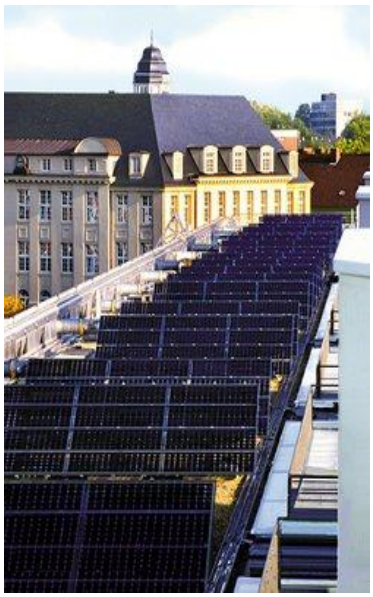
های عایق در برابر حرارت می باشد. استفاده از بتن در کف موجب تاخیر در انتقال حرارت روز به فضای داخلی می شود. نما مجهز به پانل های هوشمندی است که به طور اتوماتیک نما را می پوشاند.



تصویر شماره 2-33 : پرسپکتیو بیرونی پارک علوم و تکنولوژی آلمان

ماخذ : www.solarhouse.com

روی سقف یک واحد عظیم انرژی از سلول های فتوولتاییک قرار دارد که سالانه 200000 کیلو وات انرژی تولید می کند .سیستم های مدیریت انرژی عملکرد ساختمان را کنترل می کند. روشنایی فضای داخلی متناسب با نور خارجی به طور اتوماتیک کنترل می شود. سیستم گرمایش به طور خودکار وقتی پانل های تهویه باز می شود، قطع می گردد.



تصویر شماره 2-34 : پنل های فتوولتاییک در پارک علوم و تکنولوژی آلمان

ماخذ : www.solarhouse.com

Cell material:	Mono-crystalline
Efficiency level:	max. 17%
Cells/ Module:	16 x 16
Module measurements:	810 x 2.090 mm
Cell area:	approx. 1,236m / 13,300ft
Direction:	South
Inclination:	28
Network feed:	yes
Total output:	210 kWp
Module output:	234 Wp
Level of coverage:	90%
Module area:	1.521 m 2/ 16,400 ft2
Yearly energy output:	190.000 kWh
Service life:	30 years
Calculated Co2 avoidance in 30 years:	4.500 tons

3-7-2 مرکز رسانه ای پاناسونیک [23] :

معمار : کیوشی ساکورای[24] 1992

مساحت زمین : 13726 متر مربع - مساحت بنا : 7973 متر مربع - زیر بنا : 43926 متر مربع

ایده ی طراحی این ساختمان بر اساس یکدلی و هماهنگی بین جامعه ی انسانی ، طبیعت و تکنولوژی شکل گرفته است . حجم بیرونی ساختمان همچون هرمی عظیم از فلز درخشان و شیشه از درون زمین به آسمان اوج گرفته است . در کلان شهرها که آمیخته از سر و صدا و دیگر آلودگی های شهری هستند خلق روشی برای استفاده کامل از تهویه طبیعی کاری بسیار مشکل است . پنجره های باز باعث ایجاد مشکلاتی می شوند ، همچون ورود باران ناگهانی ، بادهای آلوده کننده ، و در بسیاری از ساختمانهای بلند معماران با مشکل مقاومت باد نیز مواجه هستند .

تصویر شماره 2-35 : مرکز رسانه ای پاناسونیک

ماخذ : www.solarhouse.com

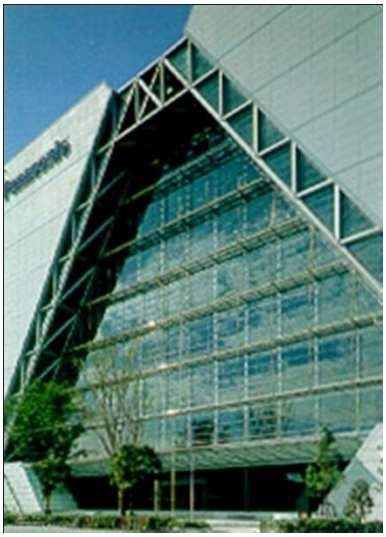
[23] Research And Development Center – Panasonic Multimedia Center
[24] Kyoshi Sakurai

در مقابل تهویه طبیعی باید در پلان لحاظ شود ، زیرا که انرژی (تهویه ی گرمایی – سرمایی) مستلزم وسایل و تجهیزاتی است که در بسیاری از سازه ها مسئله ای مهم است . هم از دید اقتصادی و هم از لحاظ زیست محیطی . در ساختمان مزبور دو روش تهویه طبیعی مورد استفاده قرار گرفته است . یکی سیستم های تهویه طبیعی است که در طول ساعات روز برای ثابت نگه داشتن دمای مناسب داخلی برای کارمندان و بازدید کنندگان کار میکنند . اگر دمای هوای بیرون 20 درجه سانتیگراد و یا کمتر باشد ، این سیستم می تواند دمای هوا را بدون نیاز به دستگاههای تهویه معمول ثابت نگه دارد و فرم دیگر تهویه طبیعی استفاده از هوای بیرون برای خنک کردن ساختمان در هنگام شب است . بازشوهایی برای تهویه در قسمت پایین پنجره های دیوارهای بیرونی هر طبقه برای خروج هوا از سیستم در مواقع نیاز در نظر گرفته شده است . هوایی که در میان راه دیوارهای بیرونی جریان دارد از میان محفظه ای که زیر پنجره قرار دارد عبور می کند . از آنجا از طریق منفذ هایی در کف وارد اتاق می شود و سپس به فضای میانی کشیده می شود و در انتها از قسمت سقف فضای میانی به بیرون فرستاده می شود. نیروی انجام این جریان تهویه ، اختلاف فشار بین بازشوهای دیوارهای بیرونی در هر طبقه و فضای میانی است که توسط افت دما و سرعت هوای بیرون حمایت می شود . فن هایی در منافذ هوای طبقات کار می کنند تا در هر زمان که نیروی مزبور ناکافی باشد به عنوان نیروی محرکه اضافی عمل کنند .

تصویر شماره 2- 36 : مرکز رسانه ای پاناسونیک

ماخذ : www.solarhouse.com

کلیه بازشوهایی که برای تهویه طبیعی تهیه شده اند دارای مکانیزهایی هستند که که به آنها اجازه می دهند که در مواقع نیاز بتوانند کمی باز و بسته شوند . یک خصوصیت کلیدی این راه حل این است که از ورود سر و صدای بیرون به همراه جریان هوا جلوگیری می کند . به جای ورود مستقیم هوا ابتدا به درون محفظه ی اشاره شده کشیده می شود که در آنجا انتقال صوت دچار مشکل می شود .

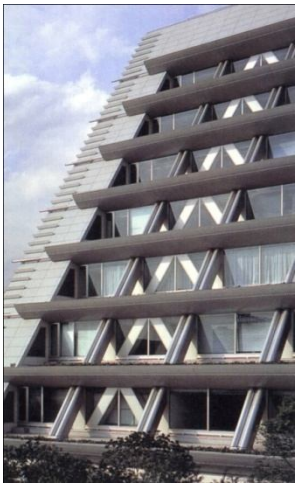


تصویر شماره 2- 37 : مرکز رسانه ای پاناسونیک

ماخذ : www.solarhouse.com

راههای ورود هوای بیرون برای تهویه طبیعی : در این ساختمان سیستم ورود هوا از طریق کف ، ایده آل ترین راه حل برای رساندن هوا به درون ساختمان و خنک کردن چنین فضای بزرگی بوده است . سطح زیر کف کاذب به عنوان محفظه ای برای عبور هوا و دمیدن هوای خنک به درون فضا مورد استفاده قرار می گیرد . دمای هوای وارد شده برای جلوگیری از ناراحتی افراد در حد ماکزیمم 20 درجه سانتی گراد نگه داشته می شود . جریان هوای برگشتی به درون شکاف هایی در سقف کشیده می شود تا از درون محفظه های درون آن برای بازگشت به تجهیزات تهویه هوا عبور کند .

سیستم تهویه هوا در سقف کف : در هنگام شب این سیستم تهویه ، هوای بیرون را بیشتر برای برطرف کردن گرمای انباشته شده در طول روز در ساختمان مصرف می کند . همچنین هوای خنک شب باعث خنک شدن قطعات بتنی کف می شود که در هنگام روز همچون یک سیستم تهویه عمل می کند . این یک تکنیک ذخیره ی انرژی است که به خوبی عمل می کند .



تصویر شماره 2- 38 : مرکز رسانه ای پاناسونیک

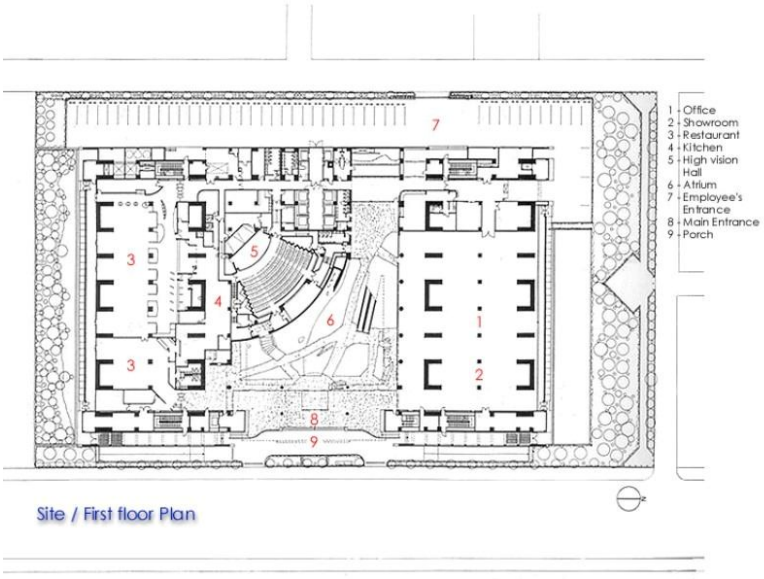
ماخذ : www.solarhouse.com

ترکیب نور طبیعی و مصنوعی : فضای میانی ساختمان فضایی دینامیک است که در آن افراد می توانند ترکیب زیبایی از نور طبیعی و مصنوعی را تجربه کنند . پرتوهای تابشی همیشگی خورشید از میان دیوار شیشه ای نمای شرقی ، منبع نور اصلی را برای تمامی فضا بوجود می آورند . در ناحیه سبک بالا ترکیبی از شیشه های شفاف و نیمه شفاف در یک شبکه آلومینیومی مثلثی تو در تو قرار دارند . این دو نوع شیشه تحت الگویی متناوب و یک در میان در کنار هم چیده شده اند . آرایش مزبور تابش مستقیم نور خورشید را می شکند و آنرا در تمامی قسمت های فضای داخلی پخش می نماید . در زمستان هنگامی که زاویه تابش خورشید پایین است ، ردیفی از آیینه های دایره ای شکل به قطر 25 سانتیمتر که در قسمت نوک سقف قراردارند ، نور طبیعی را به سمت پایین منعکس می کنند. در هنگام عصر و روزهای ابری ، لامپ های فلورسنت به عنوان مکمل نور

خورشید عمل می کنند . این لامپ ها که بر روی لبه ی انتهایی هر طبقه در دو سوی فضای میانی نصب شده اند ، رو به سمت بالا قرار دارند و طبقه بالا را از پایین روشن می کنند .این عمل یک حس روشنایی فزاینده ای را ارائه می دهد و همچنین نور فراوانی را در فضا پخش می کند . زمانی که آسمان تاریک تر می شود ، نورهای دیگری نیز اضافه می شوند و از طریق آیینه هایی به قطر 45 سانتیمتر که در طول یک خط در لبه ی سقف طبقه ی هشتم کار گذاشته شده اند و به درون فضا منعکس می شوند . منابع نور نیز پروژکتورهایی هستند که بر روی لبه ی کف طبقه ی هشتم نصب شده اند و رو به سمت بالا دارند . این تکنیک ، ترکیبی ، فضای میانی را با نور طبیعی پر می کند که در فصل های مختلف سال تغییر می کند و به سیستم پروژکتورها و آیینه ها اجازه می دهد تا الگویی زیبا و عملکردی برای روشن ساختن تمامی فضا ارائه دهند . طراحی نور فضای میانی ساختمان کاملا بر اساس انعکاس انجام شده است . این سیستم ارزشمند در عین حفظ انرژی نگهداری آسانی نیز دارد . [4]

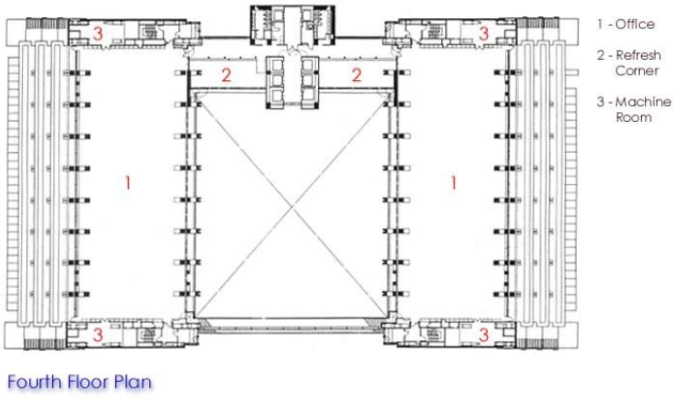
تصویر شماره 2- 39 : مرکز رسانه ای پاناسونیک

ماخذ : www.solarhouse.com



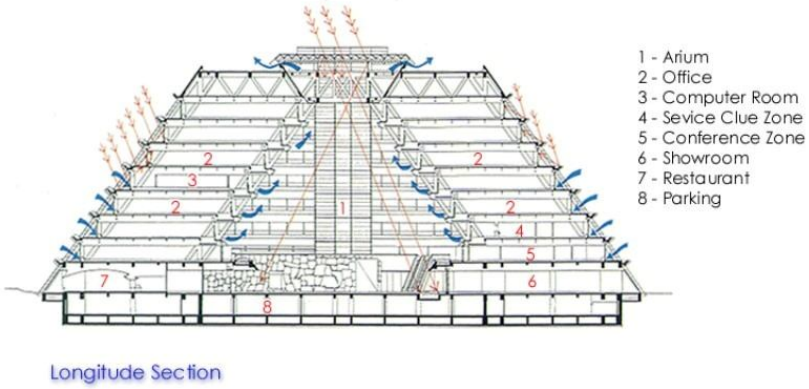
تصویر شماره 2- 40 : پلان طبقه همکف مرکز رسانه ای پاناسونیک

ماخذ : www.solarhouse.com



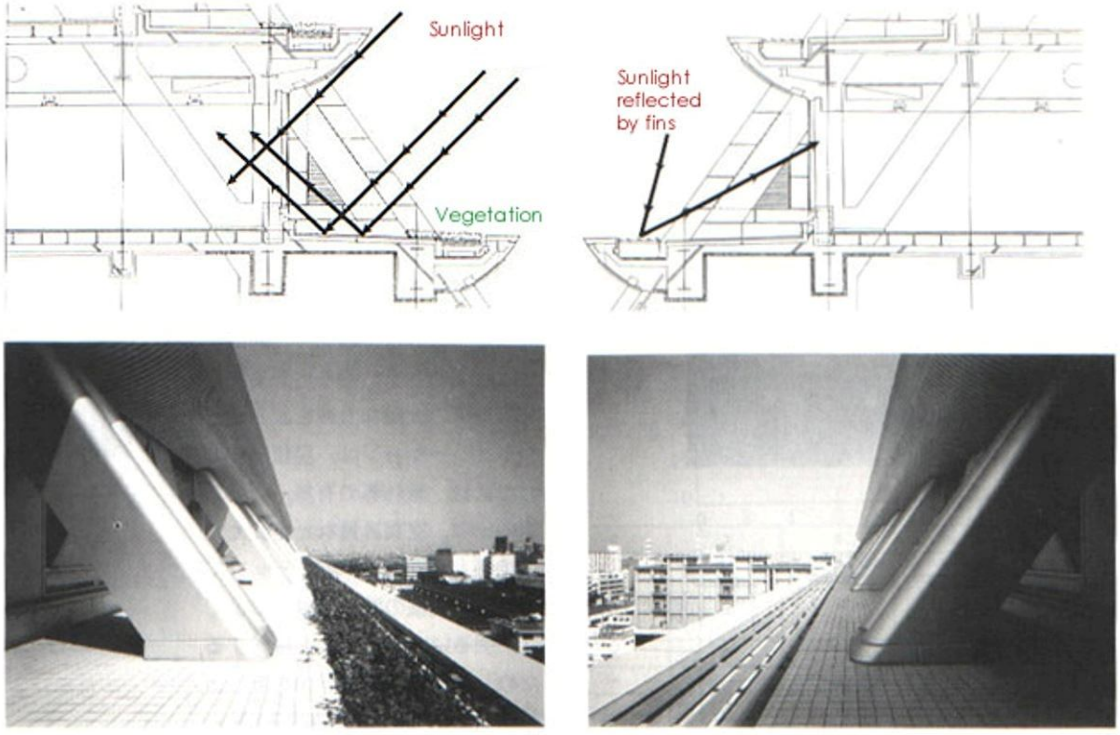
تصویر شماره 2- 41 : پلان طبقه چهارم مرکز رسانه ای پاناسونیک

ماخذ : www.solarhouse.com



تصویر شماره 2- 42 : مقطع مرکز رسانه ای پاناسونیک

ماخذ : www.solarhouse.com



تصویر شماره 2- 43 : نحوه ی دریافت نور در مرکز رسانه ای پاناسونیک

ماخذ : www.solarhouse.com

4-7-2 انستیتو تحقیقاتی فناوری های نو برای زمین : [7]

مرکز تحقیقات زمین [25] – معمار : نیکن سکی و یاسانو[26] – 1993 – کیوتو ژاپن

زیر بنا : 6922 متر مربع - مساحت زمین : 40274 متر مربع

این مرکز یکی از مراکز دانش پروری مهم ژاپن می باشد که در یک جامعه ی هدایتگر قرن بیست ویکم که شهر علمی کا نسای نامیده می شود، واقع است . RITE در سال 1990 برای تحقیق روی انتقالات تکنولوژی بین ابداعات صنعتی و مصارف صنعتی و مصارف تکنیکی مناسب که ملتها برای محافظت کردن محیط زیست جهانی نیاز دارند ، تاسیس شد . سازمان در کنار جمع آوری و گسترش اطلاعات ، همچنین تکنولوژی را برای بهره مندی موثری از co2 توسعه می دهد و هوشمندی اکولوژیکی و روشهای تولیدی متعادل محیطی را مورد تحقیق قرار داده و ترقی می دهد . RITE بر طبق این مقاصد ساخته شده و معماری این ساختمان می بایست اجتماعی از این ایده ها را در بر می داشته است و در تمامی احکام محیطی آنها بسیار دقیق بوده باشد .

تصویر شماره 2- 44 : مرکز تحقیقات زمین ، کیوتو ژاپن

ماخذ : www.rite.co.com

طراحی علمی Nikken Sekkei برای این مرکز تحقیق موجب به حداکثر رساندن منابع انرژی در دسترس موجود در داخل خود سایت و اجرای یک استراتژی وابسته به همدیگری که خاک ، باد ، آب و نور طبیعی و

[۲۵] The Research Institute Of Innovative Technology For The Earth
[۲۶] Nikken Sekkei – Hisashi Yasano

درختان موجود در اکثر مناطق را با هم پیوند می دهد ، شد . مکانی که برای ساختمان انتخاب شد تپه ای است در درون سایت با ارتفاعی متغیر ، نزدیک به 6 متر . طرح ساختمان در بر دارنده ی 2 بال در یک طرح بندی L شکل است به همراه ساختمانی استوانه ای شکل که در تلاقی این دو بال قرار دارد . یک کانال آب مصنوعی در اطراف 3 وجه ساختمان قرار دارد که در مسیر خود از روی آبشارهای مصنوعی به پایین می ریزد و در نهایت درون برکه ای در سمت شمال ساختمان جمع می شود . اکثر سازه ها دو طبقه هستند به جز استوانه ای شکل که در بر گیرنده ی یک آتریوم بزرگ است و برای جلسات و فضاهای مطالعه مورد استفاده قرار می گیرد . برای بهره برداری کردن از ویژگی های ترمودینامیکی ذاتی خاک موجود در سایت ، طراحی معماری باعث فرورفتن نیمی از توده ی بال جنوبی به درون خاک شده است که دیوار خارجی غربی و بخشی از سقف را در بر می گیرد و به این بال چهره ای نیمه غرق شده می بخشد .محفظه ی خاکی یک پدیده ی پسندیده و بسیار مناسب برای این قسمت از ساختمان است ، چون این بال ساختمان در بر گیرنده ی چندین آزمایشگاه کلیدی است . بیشتر آزمایشگاههای تحقیقاتی که در این قسمت جمع شده اند ، در بر گیرنده ی علوم مربوط به محیط زیست می باشند . در این ساختمان کنترل کننده های دقیق دما که به دلیل سیستم ها و تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز می شوند . زمین در هنگام زمستان گرمتر و در تابستان خنک تر از هوای آزاد بیرون است . در بر گرفتن قسمتی از دیوارهای بلوک آزمایشگاهی توسط خاک ، به گونه ای محسوس بار موجود بر روی کل سیستم تهویه مطبوع را کاهش می دهد .

تصویر شماره 2- 45 : مرکز تحقیقات زمین ، کیوتو ژاپن

ماخذ : www.rite.co.com

باد و جریان هوا : سقف بلوک آزمایشگاهی همچون بال یک هواپیما برای به حداکثر رساندن ظرفیت جریان هوا به فرمی منحنی وار درآمده است . این سطح به گونه ای موثر بار سیستم خنک کننده را از طریق ایجاد پیش آمدگی های بزرگی در لبه ی بام به مقدار مناسبی کشیده هستند تا آزمایشگاهها را در برابر نور خورشید محافظت کنند . سقف همچنین از دو لایه با مصالح مختلف ساخته شده است که ایزولاسیون حرارتی را افزایش داده و درجه حرارتی مناسب و راحت برای آزمایشگاهها و ادارات داخلی ساختمان ایجاد می کند . در هنگام تابستان ، حرارت جمع شده بین دو لایه ی سقف ، به گونه ای طبیعی توسط جریان باد ایجاد شده توسط افت حرارت در طول سقف به بیرون فرستاده می شود و در هنگام زمستان هوای گرمتر حاصل بین دو لایه ، برای گرمایش ساختمان به گردش در می آید . این روش تهویه بر اساس سیستم دودکش بخاری که در خانه های سنتی ژاپنی ها مورد استفاده قرار می گرفت ، بنا شده است . جریان هوای اضافی درون آزمایشگاهها ، توسط سیستم تهویه مطبوع درون کف تامین می شود . هوا از کف به سوی سقف رانده می شود و همچنانکه به تدریج توسط تشعشعات گرمایی ساطع شده از کارکنان درون آزمایشگاه ، کامپیوتر ها ، لامپ و دیگر تجهیزات ، گرم می شود ، لایه ای سبک و شناور ایجاد می کند . با رسیدن به حداکثر سبکی گرما از داخل اتاق از راه روزنه های سقف به بیرون می رود . این یک شکل بسیار موثر برای تهویه و تنظیم هوای داخل است که بر اساس بالا رفتن هوای گرم و سرعت آن استوار است و برای کارکنان آزمایشگاه درجه حرارتی ملایم و دلپذیر برای کار

فراهم می کند . زمانی که سبکی هوا برای استخراج گرما مورد استفاده قرار می گیرد ، تشعشعات گرمایی می توانند به آسانی از هر محیطی بدون متوسل شدن به روشهای معمول مصرف سوخت دفع شوند .

انرژی ناشی از حرکت آب : آب در دور تا دور سایت به گردش در می آید و در مکانهای مختلف نقوشی را ایفا می کند . برای ایجاد یک چشم انداز ساکت ، روشن و منعکس کننده ، از میان جوی ها ، آبشارها و برکه می گذرد . اما در زیر این جذبه زیبایی شناختی ، آب به عنوان یک عامل عمده در سیستم سرمایش ساختمان نیز به کار می رود . برکه ، جوی آب و آبشارها ، در مجموع یک مجرای آب سرد طبیعی را شکل می دهند . آب گرم آزاد شده از تجهیزات خنک کننده ، به درون برکه پخش می شود (جایی که آب در معرض هوای آزاد باشد) زمانی که آب جمع می شود گرمای آن متصاعد می شود . جوی آب همچنانکه از میان باغ عبور میکند از روی سدهای مصنوعی و صخره های تزیینی به اطراف پاشیده می شود . از روی آبشارهای کوچک به پایین می ریزد و کف می کند ، سپس به سوی سیستم برگردانده می شود تا دوباره برای خنک کردن به گردش درآید . آب محفوظ شده ، همچنین برای عملکردهای دیگری نیز در ساختمان به کار می رود . این روش حفظ انرژی حاصل از بهره مندی از خصوصیات جابجا شوندگی آب ، یکی از بهترین شاخصه های " سبز " این ساختمان است .

تصویر شماره 2- 46 : مرکز تحقیقات زمین ، کیوتو ژاپن

ماخذ : www.rite.co.com

تسخیر نور خورشید : نور خورشید در محیط کار و مسکن ، پرتوی ملایم و آرام بخشی مهیا می کند که قابل مقایسه با نور مصنوعی نیست . آنچنانکه با گذر روز این نور تغییر می کند ، باعث تغییر حوصله در افرادی می شود که آنرا لمس می کنند . پرده های shoji خانه های سنتی ژاپنی ، باعث تولید نوری گسسته و قابل انعطاف می شوند که در پاسخ گویی به ساعت ، فصل و لایه های پرده ها که باز یا بسته باشند ، قابلیت تغییر دارند . از طریق این فریم های ساده کل یک خانه می تواند به سوی عناصری در دو جناح شود : یا اینکه مناطق انتخاب شده ای بسته می شوند تا به نور خورشید اجازه دهند که از میان اتاقها با الگویی زیبا و لطیف سیر کند . atrium موجود در برج استوانه ای میان ساختمان ، نور خورشید را به روشی مشابه به درون خود می آورد . این ساختمان دارای سقفی بسیار شیبدار و بزرگ است که همچون صفحه بزرگی برای جذب انرژی خورشیدی نیز عمل می کند . نکته ی بی نظیر در طراحی آن ، که همه ی سطح آن از سلولهای فتوولتاییک (قدرت زای نوری) پوشیده شده است که هم برای تولید الکتریسیته و هم به عنوان پوشش سقف عمل می کند . فضای داخلی پرده های shoji دارد که اتاق مطالعه در طبقه دوم را کاملا احاطه کرده اند . در حالی که پنجره های برج ، چشم اندازی با شکوه از آب آرام ، چمنهای اصلاح شده و ردیفهایی از درختان را فراهم می کنند . ساختمان RITE در موقعیتی استراتژیک ، برای ایجاد هارمونی با پیوستگی بصری محیط روستایی اطرافش بر روی سایت قرار گرفته است . [7]

تصویر شماره 2- 47 : مرکز تحقیقات زمین ، کیوتو ژاپن

ماخذ : www.rite.co.com

2- 8 معماری منظر :

2-8-1 تاثیر محیط طبیعی بر آسایش انسان ها در شهر : گیاهان نقشی اساسی در تصفیه هوا و حفظ منابع و جلوگیری از سیلاب دارند .علاوه بر این آنها نقش انکار ناپذیری در آرامش بخشی به انسان و ارضای حس زیبایی شناسانه ایفا می کنند . اگر بتوان در شهرها علاوه بر رفع این نیاز ، به نیازهای دیگر او که نور خورشید (هوای پاکیزه و سلامت جسم و روان هستند) توجه داشت ، می توان بسیاری از مشکلات ناشی از زندگی شهری و دور بودن از طبیعت را از زندگی شهری زدود . محققان معتقدند که ایجاد فضاهای سبز شهری مردم را تشویق به پیاده روی می کند و ارزش اراضی را بالا می برد و همچنین به توسعه و رونق صنعت توریسم کمک می کند . در واقع به گفته رابرت پنتس ، ساختن فضاهای سبز در شهر حس جامعه گرایی و داشتن زندگی مسالمت آمیز را در جامعه بالا می برد . ایجاد فضاهای سبز شهری چهره ی ناملایم و خشن شهر را بسیار لطیف و مسرت بخش می کند و کرانه ی افق شهر را شگفت انگیز و زیبا جلوه می دهد . همچنین وجود فضاهای سبز در شهرها به لطافت هوای شهر کمک می کند . فضاهای سبز شهری می توانند از مردم و ساختمان ها محافظت کنند . می توان ارزش محافظتی منظر شهری را تحت عناوین زیر بررسی کرد :

1- تبدیل شرایط سخت اقلیمی

2- جذب آلودگی ها و بهبود کیفیت هوا و آب

3- جلوگیری از سیل و فرسایش خاک

4- ایمنی ، بالا بردن روحیه مردم و پرکردن اوقات فراغت

5- نگهداری از سیمای تاریخی

6- غربال عناصر غیر مطلوب

تصویر شماره 2- 48 : فضای سبز شهری

ماخذ : www.wikipedia.com

2-8-2 اهداف طراحی منظر در مرکز مطالعات اقلیمی : از آنجا که به دلایل اقلیمی و ایجاد خرد اقلیم مناسب در کل سایت از فضاهای سبز به طور گسترده در طراحی سایت بهره گرفتیم ، حرکت کردن و ورود افراد به این فضای سبز را از اولویت های طراحی دانستیم . ایجاد انگیزه ی حرکت در سایت و گردش درون آن ، از 3 طریق مورد توجه قرار گرفت . روش اول از طریق ایجاد توربین های بادی که علاوه بر جنبه ی آموزشی برای کاربران ، بخشی از انرژی مصرفی ساختمان را نیز تامین می کند . علت استفاده از این توربین ها وزش باد فراوان از سمت غرب و بهره گیری از این انرژی پاک و قابل تجدید برای ساختمان است . همچنین این بخش می تواند نمایشگاهی برای بازدید کنندگان باشد و این ساختمان یک الگو و نمونه مناسب در استفاده از انرژی های تجدید پذیر معرفی شود . روش دوم ایجاد ایستگاه هواشناسی در فضای سبز که علاوه بر جنبه ی آموزشی آن ، می توان از اطلاعات و داده های این مرکز برای تحلیل و پژوهش های مرکز اقلیم شناسی استفاده کرد . روش سوم طراحی یک مزرعه خورشیدی با تعداد زیادی پنل های فتوولتاییک که هم بخشی از انرژی مصرفی ساختمان را

در راستای رسیدن به اهداف معماری پایدار تامین می کند ، هم می تواند برای مراجعین مجموعه ، امکان بازدید را فراهم آورد . به خصوص برای دانشجویان معماری می تواند الگوی مناسبی در طراحی باشد .

2-8-2-1 توربین های بادی : در این پروژه از توربین های بادی با محورعمودی استفاده شده است . مکان قرار گیری این توربین ها با توجه به اینکه باد غالب از غرب می وزد ، در ضلع غربی مجموعه می باشد . در مورد نحوه ی کار این توربین ها پیشتر توضیحاتی ارائه شد .

2-8-2-2 ایستگاه هواشناسی : امروزه بررسی و مطالعه تغییرات آب و هوایی یکی از مهم ترین و بنیادی ترین مباحث پایه ای بسیاری از مسائل علمی، اجتماعی و اقتصادی در کشور است. با توجه به اهمیت این موضوع ، علاوه بر ایستگاههای سینوپتیک هواشناسی، اقلیم شناسی، کشاورزی و باران سنجی در اقصی نقاط کشور به منظور دسترسی سریع و دقیق به داده های هواشناسی برای صدور پیش بینی حتی در شرایط بحرانی، طراحی و ساخت ایستگاه های سیار هواشناسی هم آغاز شده است. اولین گام در مدیریت بحران برای جمع آوری اطلاعات هواشناسی در هر کشور، لازم است ایستگاه های متعدد در نقاط مختلف و با پراکندگی خاص راه اندازی شوند تا به کمک آنها بتوان پارامترهای مختلف جوی را اندازه گیری و به صورت آنلاین به مرکز ارسال کرد. در نهایت هم این اطلاعات به محصولات پیش بینی تبدیل می شوند.

تصویر شماره 2- 49 : ایستگاه هواشناسی

ماخذ : www.wikipedia.com

مشخصات فنی ایستگاه هواشناسی به شرح ذیل می باشد :

الف) تجهیزات هواشناسی

1- یک دستگاه ایستگاه خودکار هواشناسی(AWS) با سنسورهای اندازه گیری دیدبانی سطح زمین شامل :

- سنسورهای سرعت و جهت باد
- سنسورهای دما و رطوبت هوا
- سنسور تشعشع
- سنسور فشار هوا
- سنسور بارندگی
- دیتالاگر
- دکل 10 متری به همراه چراغ هشداردهنده و سیستم صاعقه گیر
- تجهیزات جانبی و متعلقات مربوطه

2- دو دستگاه سیستم اندازه گیری سمت و سرعت باد شامل :

- سنسورهای سرعت و جهت باد
- دکل 10 متری به همراه چراغ هشداردهنده و سیستم صاعقه گیر
- تجهیزات جانبی و متعلقات مربوطه

ب) سیستم های جمع آوری کننده داده ها

- سخت افزار مربوطه
- نرم افزار مربوطه

پ) 3 ست کامل نمایشگر (display) برای ارایه پارامترهای هواشناسی

ایستگاه های هواشناسی سینوپتیک : ایستگاه هایی هستند که بطور همزمان در سراسر دنیا بر اساس ضوابط و مقررات سازمان جهانی هواشناسی بطور 24 ساعته موظف به اندازه گیری و تهیه پارامترهای جوی و ارسال آنها در شبکه مخابراتی، به ترتیب سه ساعت به سه ساعت بنام سینوپ و ساعت به ساعت بنام متار می‌باشند و برحسب مورد استفاده دارای انواع مختلفی هستند.

- تهیه، نصب و راه اندازی انواع ایستگاه های سینوپتیک شامل سنسورها و دیتالاگر جهت اندازه گیری پارامتر های: سرعت و جهت باد، دما و رطوبت، میزان تشعشع، فشار هوا، میزان بارش باران، دمای عمق خاک، دمای سطح خاک، رطوبت خاک

- دقت بالا بر اساس استاندارهای سازمان هواشناسی جهانی

- قابلیت ارتقاء کانال های ورودی دیتالاگر به تعداد دلخواه

- امکان ارائه سیستم تغذیه ترکیبی برق شهر و باطری خورشیدی

- امکان ارسال اطلاعات ثبت شده بر روی دیتالاگر از طریق بسته های مخابراتی متنوع

ایستگاههای هواشناسی اقلیم شناسی : ایستگاههایی هستند که در آن اندازه گیری فاکتورهای اقلیمی بطور همزمان و استاندارد بر اساس ضوابط و به منظور مطالعات اقلیمی انجام و ثبت و ضبط می‌شوند ، و دارای انواع مختلفی بر حسب مورد استفاده و وضعیت ادواتی می‌باشند. ایستگاههای اقلیم شناسی : 1 - معمولی (کلیماتولوژی) 2 - خودکار 3- برای مقاصد خاص

ایستگاههای هواشناسی باران سنجی و برف سنجی : ایستگاه هایی هستند که میزان نزولات جوی باران و برف را در ساعات مقرر محلی بطور همزمان اندازه گیری و ثبت و ضبط می‌نمایند، برحسب نوع ادوات اندازه گیری به دو نوع تقسیم می‌شوند.ایستگاههای باران سنجی و برف سنجی: 1- معمولی 2 - خودکار

ایستگاههای هواشناسی کشاورزی : ایستگاه هایی هستند که در آنها به طور هم زمان اندازه گیری و ثبت اطلاعات هواشناسی و بیولوژیکی و تحقیقات هواشناسی کشاورزی انجام می‌گیرد.

ایستگاههای هواشناسی جو بالا : ایستگاه هایی هستند که بطور همزمان حداقل دو نوبت در شبانه روز بر اساس ضوابط و مقررات سازمان هواشناسی پروفیل عمودی از جو از قبیل فشار، دما، رطوبت و سمت و سرعت باد را تهیه و اندازه گیری نموده و در شبکه مخابراتی ملی و جهانی ارسال می‌دارند، برحسب پارامتر مورد اندازه گیری به دو نوع تقسیم می‌شوند . ایستگاههای جو بالا: 1- اصلی یا خودکار 2 -پابلت بالن

ایستگاههای هواشناسی دریایی : این نوع ایستگاهها مانند ایستگاههای سینوپتیک اصلی است، به انضمام اینکه پارامترهای دریایی نیز تهیه و توسط شکلی کلی کد فرم در شبکه مخابراتی دریایی گزارش می‌شود ، برحسب محل نصب و نوع ادوات و مورد استفاده دارای انواع مختلف زیر می‌باشند : 1- ساحلی 2- جزیره‌ای 3- سکوهای ثابت 4 -ایستگاههای خودکار هواشناسی دریایی (ثابت و شناور) 5- جذر و مد سنج 6- موج نگار 7- کشتی‌های مخصوص و داوطلب اندازه گیریهای هواشناسی

1-2-2-8-2 ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرستان گرمی : ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرستان گرمی در زمینی به مساحت تقریبی یک هکتار واقع شده است . ایستگاه هواشناسی گرمی از نوع ایستگاههای سینوپتیک 12 ساعته و دارای کد یا شناسه شناخته شده بین‌المللی می‌باشد . فعالیتهای ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرستان گرمی شامل اندازه‌گیری های دماهای خشک و تر و بیشینه و کمینه هوا ، و فشار و سمت و سرعت باد و مقدار ابرناکی و تبخیر و دماهای اعماق مختلف خاک ، حداقل سطح خاک ، مقدار ساعات آفتابی (تابش خورشید) ، و اندازه گیری مقدار بارندگی (اشکال مختلف نزولات جوی) و محاسبه نقطه شبنم و رطوبت هوا و تهیه گزارش های به موقع از پارامترهای مذکور و مخابره آن به مرکز استان همچنین تهیه بولتن های مختلف کشاورزی و آمارهای هفتگی و ماهانه می‌باشد.

تصویر شماره 2- 50 : باران نگار هواشناسی

ماخذ : www.wikipedia.com

تصویر شماره 2- 51 : باد نگار مکانیکی هواشناسی

ماخذ : www.wikipedia.com

تصویر شماره 2- 52 : طشت تبخیر هواشناسی

ماخذ : www.wikipedia.com

تصویر شماره 2- 53 : پلت فرم هواشناسی

ماخذ : www.wikipedia.com

فصل 3

بررسی شهر تهران

3-1 موقعیت جغرافیایی شهر تهران

منطقه تهران در پهنه ای بین کوه و کویر در دامنه جنوبی البرز گسترده شده است . پهنه استقرار شهر تهران از سمت جنوب و جنوب غربی به دشت های هموار شهریار و ورامین منتهی می شود و در سمت شمال و شرق بوسیله کوهستان محصور شده است . به طور کلی تهران را می توان به دو بخش کوهپایه و دشت تقسیم نمود . حد طبیعی فضای جغرافیایی تهران در کوه و دشت توسط دو رودخانه جاجرود و کرج مشخص می شود که در نزدیکی کویر نمک در جنوب شرقی تهران به یکدیگر می پیوندند . گسترده ی کنونی تهران از حدود 900 تا 1800 متری از سطح دریا امتداد یافته است . شیب کلی شهر تهران از شمال به جنوب بوده و در بخشهای مختلف شهر تفاوت شیب مشاهده می شود . مقطع شمالی – جنوبی . کوهستان البرز که طی چند دهه اخیر شهر را به سوی خود جذب نموده است ، مانند دیواره ای هلالی شکل فضای جغرافیایی شهر تهران را محصور می کند و از ارتفاع 1800 متری به علت شیب زیاد و تنگناهای کوهستانی ، مانع سختی در سمت شمال و شرق در مقابل گسترش فیزیکی شهر بوجود می آورد .در سمت جنوب و غرب در سطح دشت تهران ، فضای کافی و گسترده ای برای توسعه ی شهر در مراحل مختلف وجود داشته و هیچ مانع فیزیکی در پیش روی گسترش آن قرار ندارد.

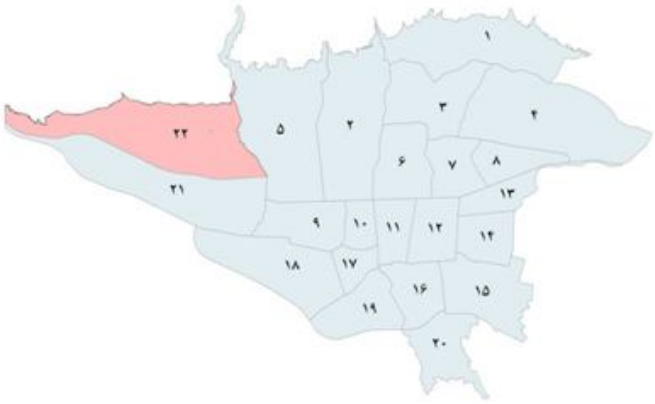
تصویر شماره 3- 1 : نقشه ایران و موقعیت استان تهران در آن

ماخذ : www.wikipedia.com

تصویر شماره 3- 2 : موقعیت شهر تهران در استان تهران

ماخذ : www.wikipedia.com

3-1-1 موقعیت منطقه ی 22 شهرداری تهران : منطقه 22 شهرداری تهران با وسعتی حدود 10000 هکتار در غربی ترین محدوده شهر تهران واقع گردیده و بزرگترین منطقه شهری آن محسوب می شود . این منطقه از شرق به مسیل کن و از جنوب به آزاد راه تهران – کرج و از غرب به اراضی وردآورد و از شمال به ارتفاعات 1800متری کوهپایه های البرز محدود می گردد . این منطقه که بنابر ضوابط طرح جامع جزء گسترش پیوسته ی شهر است ، هم اکنون به جز شهرک های پراکنده و تاسیسات و ساختمانها و ورزشگاه آزادی و جنگل چیتگر تقریبا خالی از ساخت و ساز شهری است .



تصویر شماره 3- 3 : محدوده ی مناطق شهرداری تهران و موقعیت منطقه 22 در آن

ماخذ : www.tehran.ir

2-1-3 اقلیم منطقه 22 تهران : آب و هوای منطقه 22 شهرداری تهران غالبا تحت تاثیر جبهه های مدیترانه ای سمت غرب و شمال غرب سیبری ، از سمت شمال قرار دارد ، گاهی نیز تحت تاثیر جبهه های گرم و صحرایی عربستان قرار می گیرد. سلسله جبال البرز در شمال ، مانند سدی مانع از عبور هوای مرطوب شمال کشور به بخش البرز جنوبی می شود و فقط گاهی جبهه های گسترده ی قطبی که از سیبری سرچشمه می گیرد ، می تواند از این رشته کوههای مرتفع عبور کند که حاصل آن کاهش دما و ریزش های جوی به صورت برف می باشد . در غرب نیز سلسله جبال زاگرس همین نقش را در رابطه با عبور جبهه های مدیترانه ای ایفا می نماید و اکثر ریزش های این جبهه از نوع برف و باران می باشد . سیمای اقلیمی منطقه و پدیده های هواشناسی آن تابع طیف ارتفاعی گسترده و شکل پذیرفته از چهره ی جغرافیایی آن است . علاوه بر این ، وجود دو رود کن و وردآورد و واقع شدن منطقه 22 در کوهپایه های البرز جنوبی ، امتیازی بر وضعیت اقلیم منطقه نسبت به مناطق دیگر تهران است . به این مفهوم که وجود باران در این منطقه نسبت به مناطق دیگر کمی بیشتر و کاهش آلودگی هوا به دلیل واقع شدن در معرض باد غالب تهران از جمله مزایای این منطقه می باشد .

دما : مشخصات دمایی منطقه 22 بر اساس گزارشات ده ساله ایستگاه مهر آباد : مقدار متوسط آمار درجه ی حرارت در طی این دوره ی ده ساله 22/7 درجه ی سانتیگراد و متوسط حداقل درجه ی حرارت در این دوره 14/1 درجه ی سانتیگراد است و به طور کلی متوسط درجه حرارت روزانه ی هوا طی دوره ی مورد بررسی 17/7 درجه ی سانتیگراد بوده است . حداقل درجه حرارت مشاهده شده دراین آمار ده ساله 10- و حداکثر آن 42/6 درجه ی سانتیگراد بوده است.

بارندگی : با بررسی آمار ده ساله ی هواشناسی منطقه 22 ، ملاحظه می شود که کل بارش بر حسب میلیمتر در طی این دوره 2341/1 بوده است . حداکثر مقدار بارندگی در روز ، مربوط به 25 ماه مارس سال 1991 با 47 میلیمتر بارندگی می باشد .

باد : جهت وزش باد اکثرا از جنوب غربی به شمال شرقی و به باد شهریار موسوم است . ندرتا باد جنوب – شمال غربی می وزد که باد ورامی خوانده می شود . سرعت مسیر بادها معمولا از 40 کیلومتر کمتر است . بادهای جنوب غربی از نظر تعداد بیشترین بادهای مشاهده شده را شامل می شوند . بادهای جنوبی و بادهای شمالی در ردیف بعد قرار می گیرند . کمترین تعداد باد در جهت شرقی ، مشاهده شده است . در ماههای شهریور ، مهر ، آبان و آذر جهت غالب باد از شمال به جنوب است . در مرداد جهت غالب باد از سمت جنوب شرقی است .

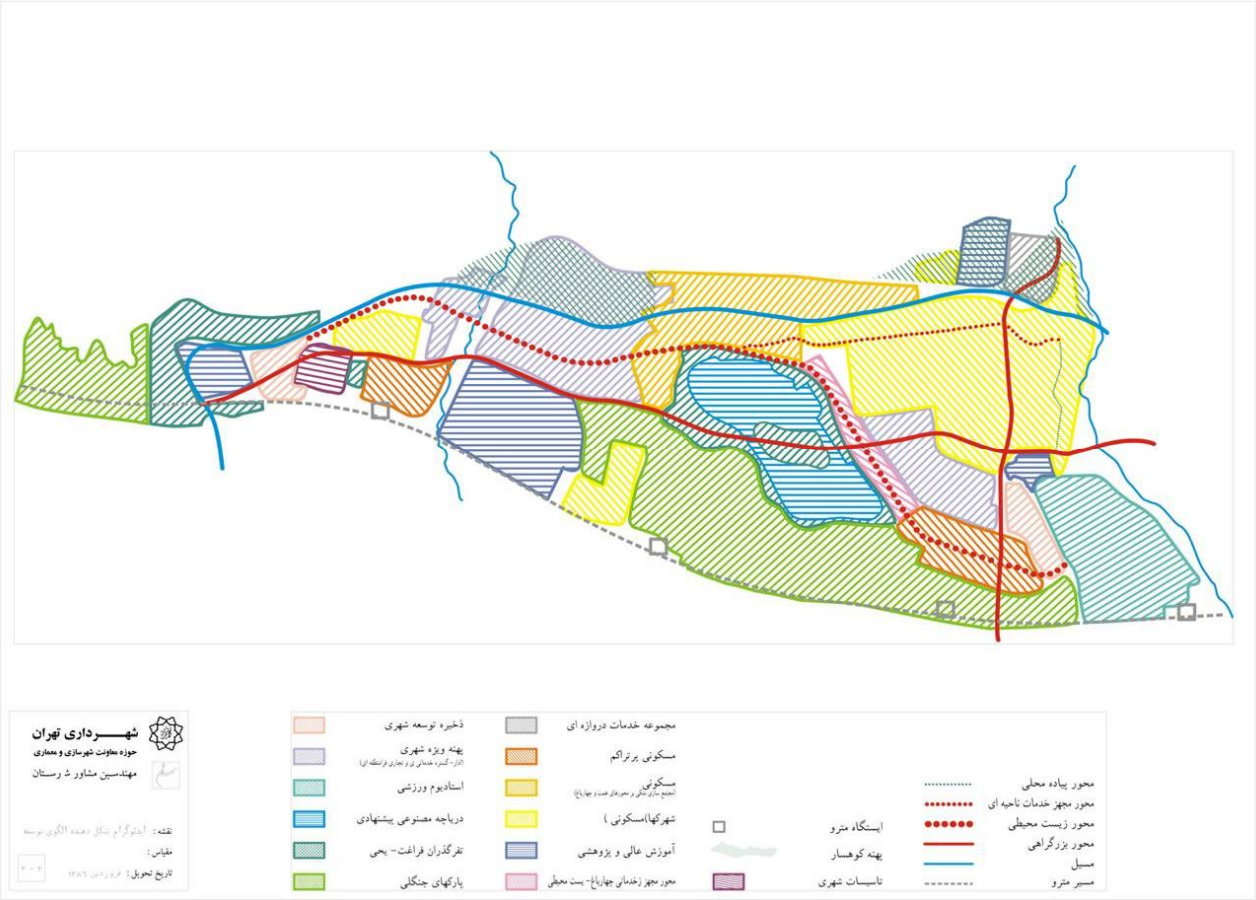
3-1-3 وضعیت موجود در منطقه : منطقه 22 تهران که در غربی ترین محدوده ی تهران واقع شده است ، در حال حاضر به دلیل دارا بودن عملکردهای شهری عمده از موقعیت عملکردی ویژه ای در سطح شهر تهران برخوردار می باشد . وجود مجموعه ی ورزشی آزادی با استادیومی به گنجایش 100هزار نفر که از استانداردهای بین المللی برخوردار می باشد و به همراه سالن های سرپوشیده و فضاهای باز ورزشی ، در کنار پارک های وسیع جنگلی مانند پارک و دریاچه چیتگر و سایر مراکز تفریحی در منطقه به عنوان عامل بالفعل در جهت ایجاد منطقه ای مناسب جهت گذراندن اوقات فراغت ساکنین شهر عمل می کند . همچنین برخورداری منطقه از سطح وسیع زمین بکر و آزاد جهت پیش بینی ساخت و سازهای آتی ، به عنوان امکانی مثبت و قابل برنامه ریزی به حساب می آید . در حاشیه های شمالی و به خصوص شرقی منطقه ساخت و سازهایی در قالب شهرک های مسکونی صورت گرفته که عمدتا به تعاونی های مسکن ادارات مختلف تعلق دارد . می توان گفت بر خلاف بدنه جنوبی منطقه و حاشیه ی شمالی اتوبان که از بافتی همگون و یکدست برخوردار می باشد ، سایر بخش های مجموعه ترکیبی از عملکردهای ناهمگون و غیر همساز است.

4-1-3 راهبردهای توسعه پیشنهادی طرح جامع برای منطقه 22 :

- محدوده مناطق 21 و22 فرصتی تلقـــی می شوند برای رفع نواقص و کمبودهای فضائی - کالبدی و خدماتی کلان شهر و مجموعه شهری تهران، در چهارچوب توسعه دانش محور .

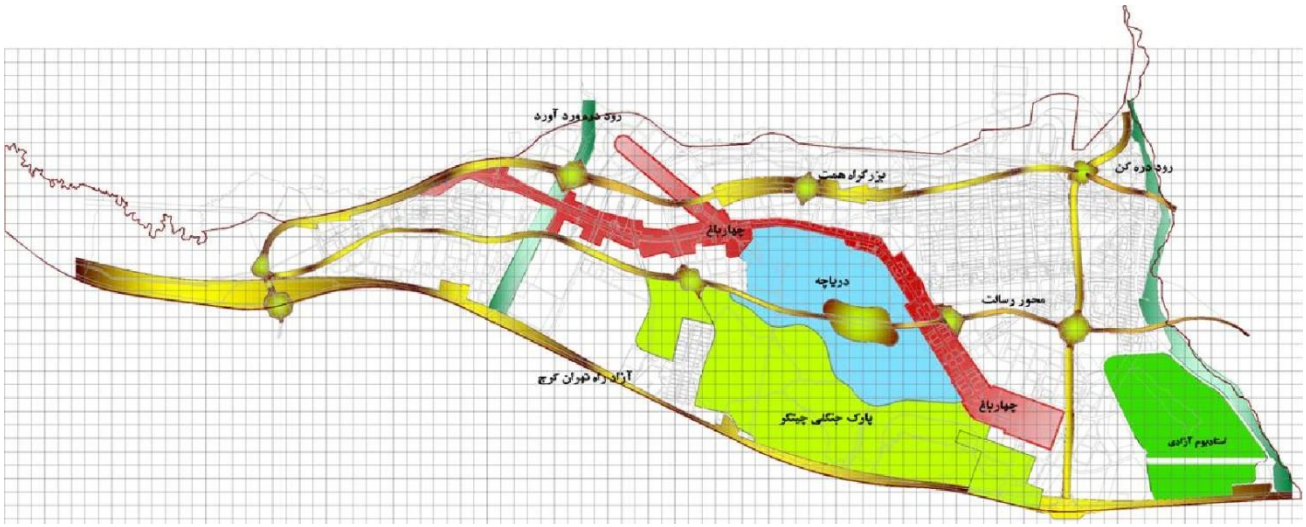
- نقش پذیری محدوده منطقه 22 تابعی است از الزامات دو سویه مجموعه شهری و شهر تهران یعنی استقرار عناصر درشت دانه با شعاع عملکرد منطقه ای ،کلان شهری ، ملی و فرا ملی و تضمین تمایز کالبدی شهرهای تهران و کرج و جلوگیری از پیوستگی بافت های شهری تهران و کرج .

- عملکرد ، و عناصر کلان منطقه 22 مشتمل بر مجتمع های تفریحی ، تفرجگاهی سبز و جنگلی ، مجموعه های ورزشی بزرگ، مجتمع های نمایشگاهی و فروشگاهی، مراکز عمده فناوری و پردازش اطلاعات ، تکنولوژی های برتر ، پارک های علمی، خدمات نرم افزاری و پشتیبانی صنایع مجتمع های مسکونی ویژه و عناصر دروازه ای و سایر عملکردهای تفریحی و مشابه با مقیاس فرا شهری خواهد بود.



تصویر شماره 3- 4 : نقشه ایدئوگرام شکل دهنده الگوی توسعه منطقه 22

ماخذ : www.tehran.ir



تصویر شماره 3- 5 : نقشه عناصر شاخص الگوی منطقه 22

ماخذ : www.tehran.ir

تصویر شماره 3- 6 : نقشه کاربری های پیشنهادی طرح تفضیلی در منطقه 22

ماخذ : www.tehran.ir

2-3 بررسی اقلیمی شهر تهران [3]

به طور کلی برای تعیین شرایط آب و هوایی شهر تهران سه ایستگاه هوا شناسی فعالیت می کنند . نتایج مطالعات انجام شده در این ایستگاهها نشان می دهد که شهر تهران دارای تابستان های گرم و نسبتا خشک و زمستان های سرد می باشد . اما از نظر شدت و دوام شرایط حرارتی هوا در فصول مختلف سایت ، مناطق تهران به دو گروه تقسیم می شوند :

گروه اول : مناطق شمالی شهر است که در آن شدت و دوام شرایط سرد بیش از شرایط گرم است و مقابله با سرما از اهمیت بیشتری برخوردار است . تابستان های این مناطق ملایم و معمولا ییلاقی و زمستان های آن سرد است . ایستگاه هواشناسی کن واقع در نزدیکی اراضی مورد نظر در این منطقه قرار دارد .

گروه دوم : شامل مناطق مرکزی شهر است که در آن شرایط گرم بیش از شرایط سرد است . در این مناطق ، فصل تابستان طولانی تر از زمستان است و گرمای تابستان تقریبا از اواسط بهار تا نیمه اول مهر ماه ادامه می یابد . اما شروع زمستان به کندی صورت می گیرد و آغاز ماه فروردین ، سرمای زمستان پایان می یابد و فصل بهار به علت زودرس بودن تابستان کوتاه است .

1-2-3 دما و رطوبت هوا : براساس آمار 18 ساله تخمینی ایستگاه هواشناسی کن ، 10 تیر تا 10 مرداد با دمای متوسط 35/5 درجه سلسیوس به عنوان گرم ترین ماه سال معرفی می شود . بر همین اساس 10 دی تا 10 بهمن با متوسط حداقل 0/7 درجه سلسیوس سردترین ماه سال است . با توجه به آمار موجود ، حداکثر رطوبت نسبی در دمای هوای سرد در حدود 70 % است و متوسط حداکثر رطوبت در ماه های گرم سال تا 32 % کاهش می یابد . این مقدار به ساعات شب که دما در حدود 24 درجه سلسیوس است تعلق دارد . متوسط حداقل رطوبت نسبی که به ساعات میانی و گرم ترین اوقات روز تعلق دارد ، در گرم ترین ماه سال حدود 23 درجه سلسیوس و در سرد ترین ماه سال حدود 58 % است .

2-2-3 بارندگی : مقدار بارندگی سالانه ی53/6 میلیمتر است . به طور کلی بیشترین بارش در فصل زمستان 43درصد کل بارندگی سالانه و بعد از آن در فصل بهار با 36 درصد روی می دهد . مقدار بارندگی در تابستان تنها 2 درصد و در پاییز 19 درصد کل بارش سالانه است .

3-2-3 وزش باد : در دو فصل زمستان و بهار بادهای اصلی منطقه عمدتا از غرب می وزند و باد شمال غربی با اختلاف نسبتا زیاد دردرجه دوم اهمیت قرار دارد . وجود باد غربی در کل سال محسوس است . اما تاثیر وجود آن در فصل تابستان بیش از هر زمان دیگری مشخص است . در مقابل ، بادهای جنوبی و جنوب شرقی تنها در فصل تابستان شدت می گیرند و جهت شرقی و شمال شرقی کمترین وزش را داشته اند .

4-2-3 تابش آفتاب : زاویه تابش آفتاب در ظهر روز اول دی ماه ، یعنی در پایین ترین موقعیت تابیده شده بر سطح قائم در کل مواقع در سال مشاهده می شود که در سردترین ماه سال – دی ماه – بیشترین انرژی خورشیدی به دیوارهای شرقی و غربی می تابد و البته انرژی تابیده شده بر سطوح قائم رو به جنوب بیش از 3/5 برابر بیشتر از دیوارهای جنوبی انرژی دریافت می کنند . [3]

فصل 4

آنالیز سایت

1-4 موقعیت سایت

سایت انتخاب شده واقع در منطقه 22 شهر تهران و نزدیک به پارک و دریاچه مصنوعی چیتگر می باشد . همانطور که در تصویر مشاهده می شود ، لکه ی قرمز رنگ محدوده ی سایت انتخاب شده است که در سمت غرب مجموعه پارک و دریاچه چیتگر قرار دارد. در سمت شمال سایت بزرگراه همت و در پایین سایت ، آزاد راه تهران – کرج قرار دارد .

تصویر شماره 4- 1 : تصویر هوایی سایت مورد نظر و کاربری های اطراف

ماخذ : www.google.com

1-1-4دلایل انتخاب سایت : ابعاد زمین مورد نظر570 x250 متر می باشد که با توجه به پتانسیل ها و دلایل زیر برای طراحی انتخاب شده است :

- در طرح جامع این محدوده برای کاربری آموزشی – پژوهشی در نظر گرفته شده است .

- سایت در منطقه 22 تهران قرار دارد . منطقه ای دور از مرکز شهر تهران و به دور از آلودگی های صوتی و هوایی و دارای فضایی آرام و مناسب برای انجام امور آموزشی و پژوهشی . زیرا تعبیه چنین مکانی در داخل شهر مستلزم آن است که فضای وسیعی در اطراف ساختمان ها محدود شوند تا از دخول سر و صدا و عوامل مزاحم جلوگیری به عمل آید و این کار از نظر اقتصادی هزینه بر خواهد بود. از طرفی زمینی با این ابعاد در مناطق دیگر شهر تهران که در طرح جامع برای انجام امور پژوهشی در نظر گرفته شده باشد وجود ندارد . در عین حال با دور شدن از شهر ضرورت خود کفایی مجموعه از لحاظ انرژی و آب ملموس تر می شود و مسائلی چون استفاده از انرژی خورشیدی پر رنگ تر می شود . این امر باعث می شود که انگیزه ای قوی در جهت عملی کردن اهداف زیست محیطی مجموعه به وجود آید و این تجربه عملی ، الگویی برای مراجعین و بازدید کنندگان از مرکز خواهد بود .
- وجود چشم انداز طبیعت سبز پارک چیتگر
- در اطراف سایت مراکز تحقیقاتی و پژوهشی مختلفی قرار دارد که با توجه به ایده ی اولیه طراحی مبنی بر طراحی بر اساس ایجاد پارک اداری ، توجیه پذیر است .
- سایت به دلیل واقع شدن در غربی ترین نقطه ی تهران از باد غرب و جنوب غربی بهره می برد و هیچ مانعی بر سر راه خود ندارد . در نتیجه شرایط مناسبی برای استفاده از انرژی باد فراهم می آید.
- این سایت از تابش آفتاب نسبتا زیادی بهره مند است . زیرا این منطقه از حداقل آلودگی هوا برخوردار است و تابش آفتاب بدون هیچ مانعی می باشد . از این روی مکان مناسبی جهت نصب کلکتورهای خورشیدی می باشد .

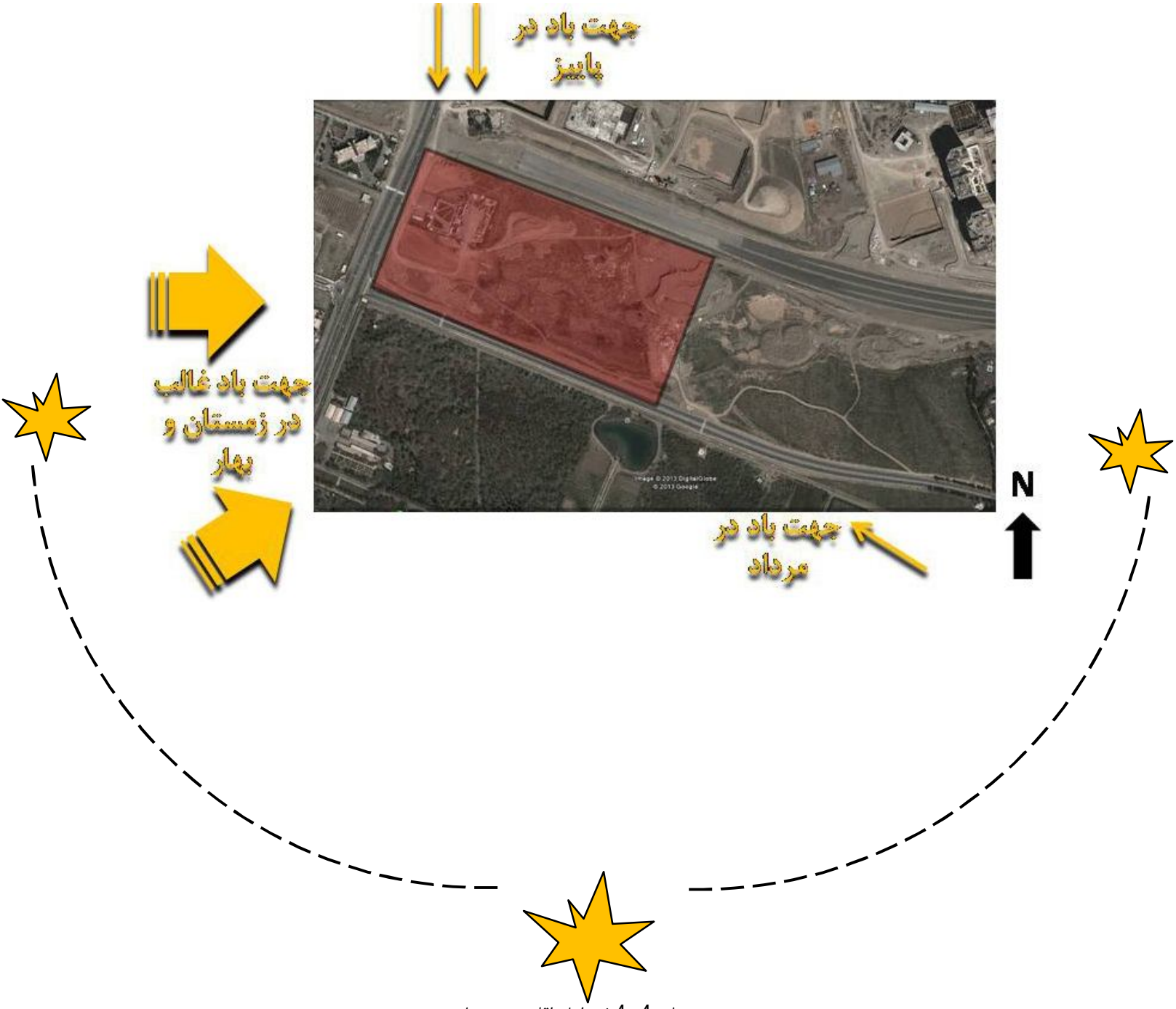
تصویر شماره 4- 2 : تصویر هوایی موقعیت سایت و ابعاد آن

ماخذ : www.google.com

2-1-4 بررسی عوامل اقلیمی به سایت : در دو فصل زمستان و بهار بادهای اصلی منطقه عمدتا از غرب می وزند. در ماههای شهریور ، مهر ، آبان و آذر جهت غالب باد از شمال به جنوب است . در مرداد جهت غالب باد از سمت جنوب شرقی است .

تصویر شماره 4- 3 : جهت بادها در سایت

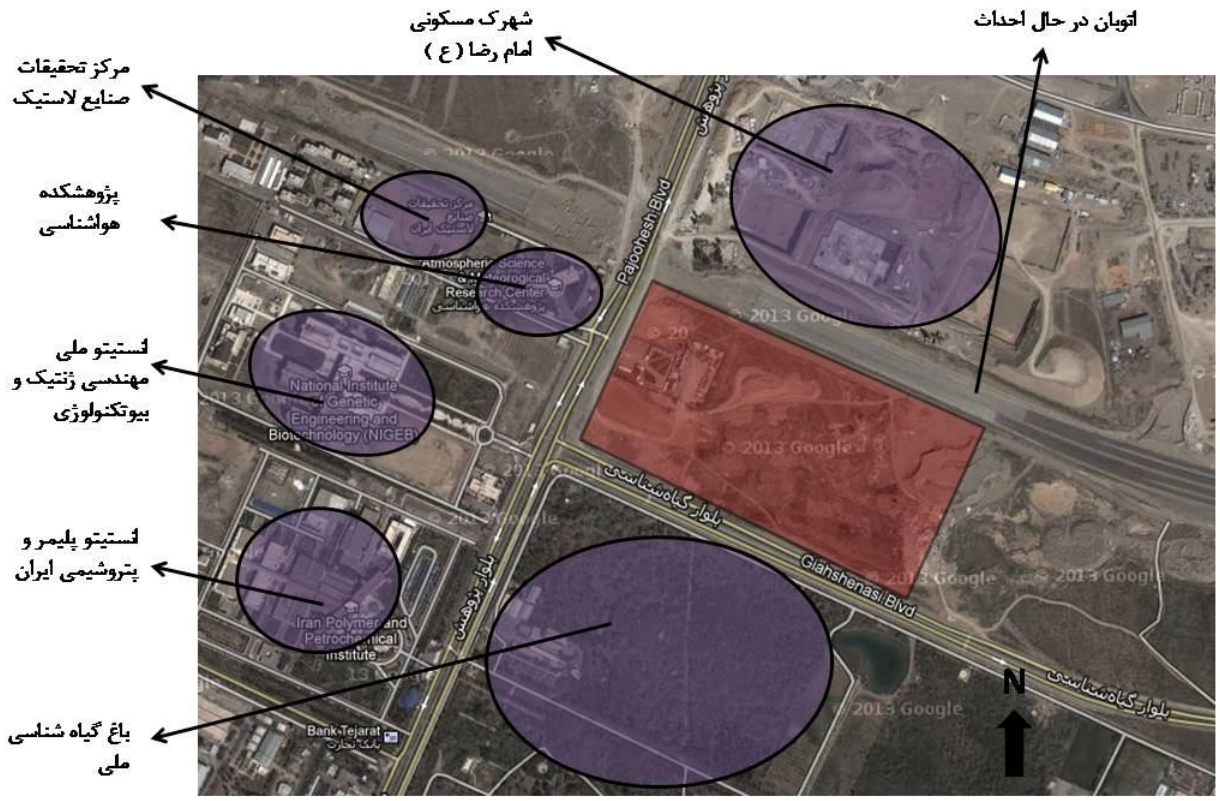
ماخذ : www.google.com



تصویر شماره 4- 4 : عوامل اقلیمی بر سایت

ماخذ : www.google.com

3-1-4 دسترسی ها به سایت و همجواری ها : همانطور که در تصویر زیر مشاهده می شود ، در محدوده ی اطراف سایت پژوهشگاه ها و مراکز تحقیقاتی زیادی وجود دارد که با توجه به ایده ی پارک های اداری ، این نیز یکی دیگر از دلایل انتخاب سایت به شمار می رود . در غرب سایت ، پژوهشکده هواشناسی ، انستیتو ملی مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی ، انستیتو پلیمر و پتروشیمی و مرکز تحقیقات صنایع لاستیک قرار دارد . در جنوب سایت مورد نظر ، باغ گیاه شناسی ملی قرار دارد که با توجه به پوشش گیاهی گسترده ای که دارد ، در ایجاد خرده اقلیم مطلوب نقش موثری دارد . در شمال سایت نیز یک اتوبان در حال احداث و در بالای اتوبان شهرک مسکونی امام رضا (ع) قرار دارد . در شرق سایت و کمی دورتر ، پارک و دریاچه چیتگر قرار دارد .



تصویر شماره 4- 5 : کاربری های همجوار سایت

ماخذ : www.google.com

در مورد دسترسی ها نیز همانطور که در تصویر مشاهده می شود ، دسترسی اصلی به سایت در غرب ، از سمت بلوار پژوهش است که در شمال به اتوبان همت منتهی می شود . بلوار گیاهشناسی که از شرق به پارک چیتگر منتهی می شود نیز در سمت جنوب سایت قرار دارد . در شمال سایت نیز اتوبانی در حال احداث است که می تواند در آینده به منطقه رونق خاصی ببخشد .

تصویر شماره 4- 6 : دسترسی ها به سایت

ماخذ : www.google.com

فصل 5

نحوه کاربرد مبانی نظری در طراحی

در این فصل به نتایج برگرفته از مبانی نظری و نحوه ی کاربردشان در طراحی می پردازیم . همچنین به موارد استفاده شده یا استفاده نشده در طراحی و دلایل آنها خواهیم پرداخت.

5-1مبحث معماری پایدار:

5-1-1 معماری پایدار در ایران : همانطور که در بخش 2-2-6 مورد بررسی قرار گرفت ، پایداری در معماری ایرانی قدمتی طولانی دارد . بهترین نمونه این نوع معماری را در خانه های چهارفصل در مناطق کویری ایران می توان مشاهده کرد . به طور خلاصه تکنیک های طراحی اقلیمی ایرانی به کار رفته در این مرکز مطالعات اقلیمی به شرح زیر است :

-استفاده از حیاط مرکزی و فضای سبز در آن برای تهویه مناسب فضا ها ، بهره گیری از سرمایش تبخیری ودید و منظر مناسب.

-جهت گیری مناسب بنا (شرقی - غربی) و چرخش با زاویه حداکثر 15 درجه نسبت به شرق یا غرب (مرکزمطالعات اقلیمی به سمت شرق چرخیده به دلیل باد نامناسب از جنوب غربی)

-سایه بان مناسب در جنوب و شمال برای پنجره ها.

-عایق کاری مناسب دیواره ها برای کاهش تبادل گرمایی با بیرون.

-نماهای هوشمند به کار رفته در ساختمان ، در واقع عملکردی شبیه بادگیر یا خیشخان را در معماری ایرانی دارند.

5-1-2 مفاهیم معماری پایدار : یکی از موارد مهم در بحث معماری پایدار " به حداکثر رساندن آسایش " است که این امر توسط مباحثی مانند : جذب نور ، کنترل دما ، منظر دلپذیر ، تهویه مناسب و ... امکان پذیر است .این امر توسط قرار دادن پنجره های سراسری در نمای جنوبی ساختمان برای جذب حداکثری نور خورشیدپاسخ داده شده است . بحث تهویه مناسب از طریق ایجاد لایه بندی در پلان و پرهیز از عرض زیاد در پلان که مانع تهویه نشود و همچنین قرار دادن عنصر آتریوم در دل فضاهای میانی و همچنین سعی در تهویه مستقیم فضای کار و فعالیت توسط ایجاد پنجره های مناسب با سایه اندازی و تهویه مناسب امکان پذیر شده

است. منظر دلپذیر نیز از طریق ایجاد فضای سبز گسترده در سایت پلان مجموعه تامین شده است . این فضای سبز باعث ایجاد یک خرده اقلیم مناسب در سایت شده و بحث کنترل دمایی و بار حرارتی جداره ها را تسهیل می کند . از طرفی بحث " طراحی برای تغییر " و طراحی ساده و مدولار در مباحث پایداری مطرح می باشد که در پلان این مرکز مطالعات اقلیمی نیز این موضوع به وضوح دیده می شود که پلان بخش های مختلف به صورت خطی بوده و یک مدول تکرار شونده را دارا می باشد . مبحث به حداقل رساندن هزینه نیز توسط استفاده از انرژی های تجدید پذیر و رایگان توجیه پذیر است که در طراحی این مجموعه از سلولهای فتوولتاییک برای استفاده از انرژی خورشیدی و توربین بادی برای استفاده از انرژی باد در نظر گرفته شده است . موضوع بعدی در معماری پایدار " حفاظت و ارزش بخشیدن به ارزش های طبیعی توسط در هم آمیختگی با فضای سبز " است که این هم یکی از دلایل مهم استفاده از فضای سبز زیاد در مجموعه می باشد تا به گونه ای با ساختمان در گیر شود که ساختمان بخشی از فضای طبیعی و همچنین طبیعت بخشی از ساختمان باشد . همچنین می توان با جمع آوری و ذخیره ی آب باران در مجموعه ، برای آبیاری پوشش گیاهی استفاده کرد و از این طریق هم در هزینه ها و هم در استفاده از منابع می توان صرفه جویی کرد.

3-1-5 استفاده از فناوری های نوین در معماری پایدار : از بین فناوری های مهم موجود تنها بخشی از آنان را می توان با معماری ساختمان تلفیق و ترکیب کرد که از جمله ی آنها:

* سیستم های فتوولتاییک : همانطور که پیشتر توضیح داده شد سه سیستم در استفاده از فناوری فتوولتاییک وجود دارد که در این مجموعه از نوع هیبرید استفاده شده است که بخشی از انرژی مصرفی ساختمان توسط سیستم برق شهری و بخشی توسط سلول های فتوولتاییک تامین شود .

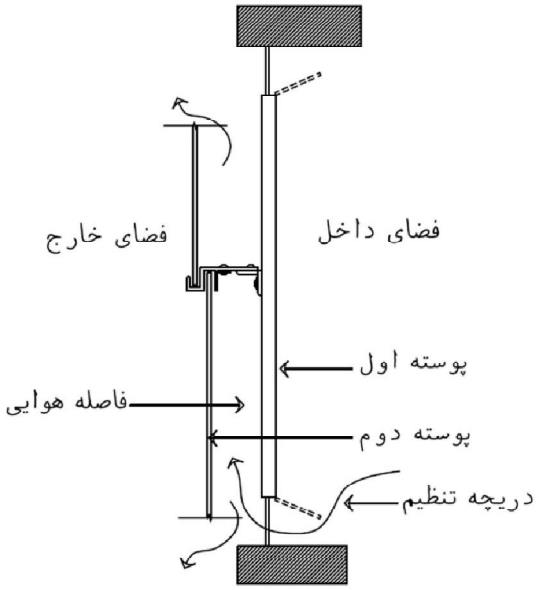
* توربین های بادی : توربین های بادی با محور افقی و عمودی در دو نوع محور افقی ومحور عمودی وجود دارند که در این مجموعه از نوع توربین بادی با محور عمودی استفاده می شود . مزیت اصلی توربین های با محور عمودی نسبت به توربین های بادی با محور افقی، عدم حساسیت به جهت باد و آشفتگی آن است.

همچنین یک توربین بادی محور عمودی می تواند در فاصله ای نزدیکتر به زمین نصب گردد که سبب امنیت و ارزانی بیشتر در ساخت و نگهداری آن می شود.

*نماهای دو پوسته (هوشمند) : در جبهه جنوبی ساختمان برای امر تسهیل در تهویه ی گرمای ناشی از دریافت نور خورشید در فصول گرم از این نوع نمای شیشه ای استفاده می شود تا عملکرد دستگاههای سرمایشی را کاهش دهند و انرژی کمتری برای سرمایش ساختمان مصرف شود.

تصویر شماره 5-1 : نمای هوشمند

ماخذ : www.venusglass.com



تصویر شماره 5-2 : دیتیل نمای هوشمند

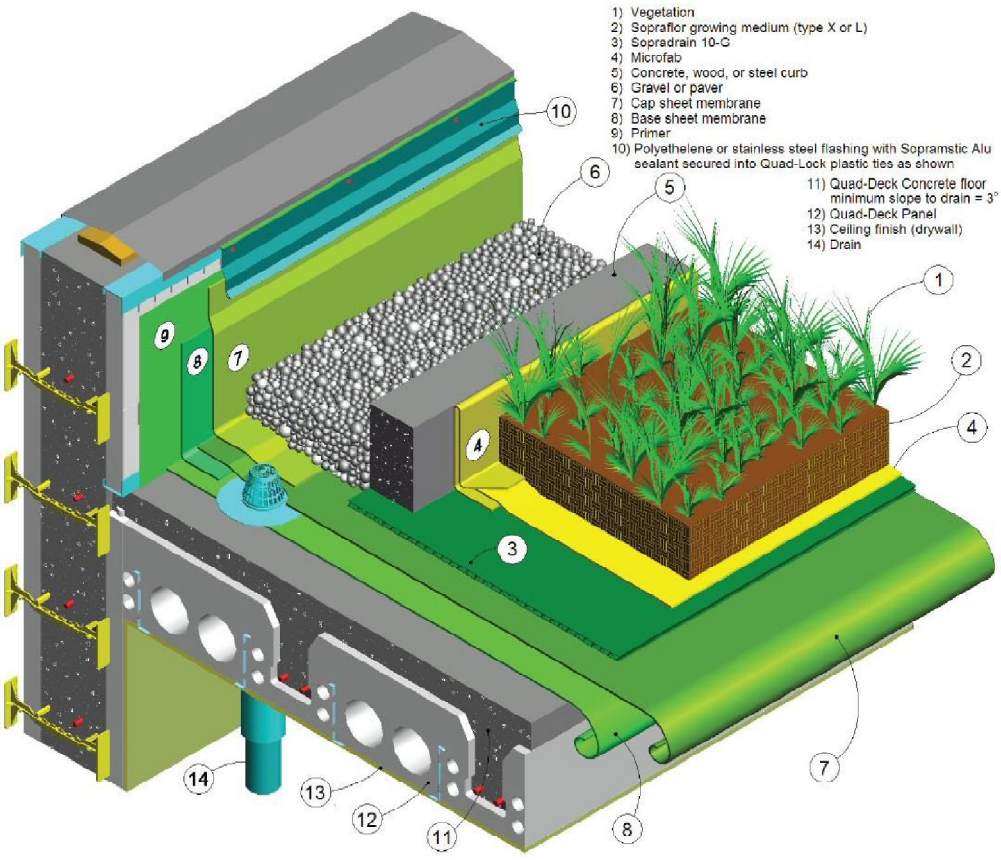
ماخذ : www.venusglass.com

تصویر شماره 5-3 : نمای هوشمند

ماخذ : www.venusglass.com

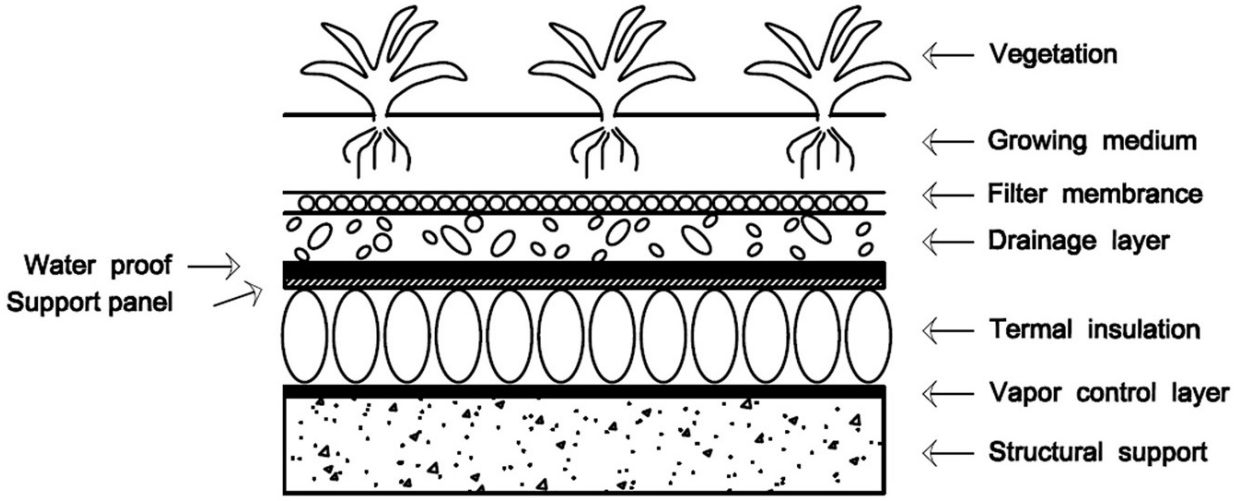
4-1-5 راهکارهای دستیابی به معماری پایدار :

* بام سبز : علت استفاده از بام سبز در مجموعه علاوه بر مباحثی که در فصل دوم در قالب فواید بام سبز مانند :کاهش آلودگی هوا ، مانع تبادل حرارتی بام ساختمان و تبادل گرمایی با فضای بیرونی ، کاهش اثرات جزایر حرارتی شهرها ، مباحث زیبایی شناسی و ... به آن پرداختیم ، به درگیر شدن ساختمان با فضای سبز و این بحث مهم در معماری پایدار که ساختمان بخشی از طبیعت و طبیعت بخشی از ساختمان باشد و این دو از هم تفکیک نشوند ، نیز پاسخ می دهد.



تصویر شماره 4-5 : جزئیات اجرایی بام سبز

ماخذ : www.google.com



تصویر شماره 5-5 : جزئیات اجرایی بام سبز

ماخذ : www.google.com

* نمای دو پوسته و فتوولتاییک و توربین بادی که پیشتر توضیح داده شد .

* در بحث جهت گیری ساختمان ، ایده ی استفاده از حداکثر استفاده از نور روز مطرح بوده و همانطور که در مبحث کانسپت طراحی توضیح داده شد ، پلان ساختمان به سمت جنوب شرقی یا زاویه حدود 10 تا 15 درجه می چرخد تا هم از باد مزاحم جنوب غرب پرهیز کند و هم از حداکثر تابش در جبهه جنوبی استفاده گردد .

* آب گرمکن خورشیدی : برای تامین آب گرم مصرفی ساختمان از آب گرمکن ها و کلکتورهای خورشیدی استفاده شده است که از انرژی تجدید پذیر و رایگان خورشیدی برای گرم کردن آب گرم مصرفی ساختمان استفاده می کنند . همانطور که در بخش 2-4-4 توضیح داده شد ، این کلکتورها در دو نوع صفحه تخت و لوله خلا دسته بندی می شوند که نوع صفحه تخت در این پروژه استفاده شده است . مزیت این نوع کلکتور نسبت به لوله خلا این است که گردش آب در آنها از هر دو نوع سیستم گردش ، یعنی هم ترموسیفون و هم گردش اجباری – پمپی می تواند استفاده کند . همچنین استحکام بالا و عمر طولانی ، محدوده تامین دمای آب گرم

خروجی بین 60 – 70 درجه در فصل گرما و انطباق با اقلیم های مختلف جغرافیایی از دیگر مزایای این نوع کلکتورها می باشد .

تصویر شماره 5-6 : کلکتور خورشیدی صفحه تخت

ماخذ : www.wikipedia.org

* استفاده از آتریوم مرکزی در قسمت هایی از پلان که نیاز به نورگیری و تهویه مناسب دارند .

* سامانه های خورشیدی : در بحث سامانه های خورشیدی از مواردی مانند پنجره های آفتابی برای جذب مستقیم تابش خورشید و استفاده از گرمایش و نور خورشید و همچنین از پدیده ترموسیفون در سیستم نمای هوشمند که در فصول گرم هوای گرم داخل را به بیرون هدایت کرده و هوای خنک را جایگزین می کند ، استفاده شده است . مواردی مانند دیوار ترومب ، دیوار آبی و بام آبی به دلیل اینکه این ساختمان دارای کاربری اداری می باشد و استفاده کاربران از آن در طول روز است ، در اینجا کاربرد ندارد . زیرا این نوع سامانه ها که در طول روز گرما را می گیرند و در شب به محیط پس می دهند ، از آنجا که در شب استفاده کننده ای نیست که از این گرما بهره ببرد ، پس ضرورتی بر وجودشان نیست .

* یکی دیگر از راهکارهای طراحی در معماری پایدار ، به کار بردن روش های جلوگیری از اتلاف حرارت است که این مسئله به عوامل گوناگونی مانند :

جهت و استقرار پنجره ها و سایه بان پنجره : همانطور که در روند شکل گیری پلان توضیح داده شد ، به حداقل رساندن جبهه شرقی و غربی برای کاهش بازشوها در این دو جبهه از اولویت های اصلی در طراحی بوده است .همچنین پنجره های ضلع جنوبی دارای عمق مفید و مناسب برای سایه اندازی در در فصل تابستان و امکان نفوذ نور خورشید در فصل زمستان است . همچنین برای پنجره های ضلع شمالی از شیشه های چند جداره برای کاهش تبادل گرمایی با محیط بیرون استفاده شده است . همچنین از پروفیل های درب و پنجره یو پی وی سی برای درزبندی مناسب و کاهش تبادل گرمایی با محیط بیرونی استفاده شده است.

حجم و رنگ ساختمان : فرم و حجم کلی ساختمان در پلان ، به صورتی طراحی شده است که بیشترین سطح را در جبهه ی جنوبی برای دریافت حداکثر تابش خورشید داشته باشیم . جبهه های شرقی و غربی که تابش نامناسبی را در تابستان دارا هستند به حداقل رسیده است . همچنین ورودی ها به مجموعه نیز طوری طراحی شده است که از باد نامناسب که از جنوب غربی می وزد در امان باشند . رنگ ساختمان نیز با توجه به نوع اقلیم شهر تهران (اقلیم گرم و خشک) روشن در نظر گرفته شده است تا در تابستان حرارت اضافی را از تابش خورشید دریافت نکرده و انرژی کمتری برای سیستم های تهویه مصرف شود . همچنین بام ساختمان که که در اکثر نقاط توسط بام سبز پوشیده شده است ، در تابستان مانع دریافت حرارت زیاد و در زمستان مانع از دست رفتن حرارت داخل ساختمان به خارج می شود.

5-1-5 معماری اکوتک : بحث اصلی در معماری اکوتک استفاده از تکنولوژی در کنار طبیعت برای بهره برداری هر چه بیشتر از امکانات محیطی و تامین آسایش انسان (یکی از اصول معماری پایدار) است . یعنی با استفاده از تکنولوژی ، سعی در استفاده حداکثری از عوامل طبیعی همچون آفتاب ، باد ، آب های زیرزمینی و گیاهان

برای تنظیم شرایط محیطی ساختمان شود . همین موضوع درطراحی مرکز مطالعات اقلیمی از طریق به کارگیری تکنولوژی سلولهای فتوولتاییک ، توربین های بادی و نماهای هوشمند ، مورد توجه قرار گرفته است.

2-5 تاثیر نمونه های بررسی شده در معماری پایدار در طراحی :

1-2-5 ساختمان دفتر مرکزی در جین جو : از جمله موارد مهمی که در طراحی این ساختمان مورد توجه قرار گرفته است ، استفاده حداکثری از نور خورشید در طول روز ، استفاده وسیع از فضای سبز و پوشش گیاهی ،سایه اندازی ها در جبهه جنوبی است که در طراحی مرکز مطالعات اقلیمی نیز به این موارد توجه شده است.

2-2-5 پارک علوم و تکنولوژی آلمان : مهمترین موارد در طراحی این ساختمان جذب حداکثری نور خورشید از جبهه جنوبی و همچنین استفاده از سلول های فتوولتاییک است .

3-2-5 مرکز رسانه ای پاناسونیک : مهمترین موارد طراحی ، تهویه طبیعی در پلان ، استفاده حداکثری از نور خورشید در پلان و سیستم های تهویه هوا در کف و سقف ساختمان است . در طراحی مرکز مطالعات اقلیم شناسی ، ایجاد لایه های نازک در پلان برای بخش هایی که نیاز به تهویه دارند و همچنین استفاده از حیاط مرکزی در پلان برای تهویه طبیعی قضاها بهره گیری شده است .

3-5 معماری منظر :

همانطور که در بخش 5-1 توضیح داده شد ، یکی از مباحث مهم در معماری پایدار به حداکثر رساندن آسایش انسان است که یکی از طرق دستیابی به آن ایجاد منظر دلپذیر می باشد که از طریق ایجاد فضای سبز گسترده در سایت پلان مجموعه محقق می شود . این فضای سبز از طرفی در مباحث مربوط به انرژی نیز مهم است . یعنی از طریق ایجاد یک خرده اقلیم (با توجه به نوع اقلیم منطقه که گرم و خشک است) باعث می شود که تبادل گرمایی جداره ها با فضای بیرون به حداقل برسد و کنترل دمایی فضای داخلی را تسهیل کند .

فصل 6

برنامه فیزیکی

در این مرکز کلیه فضاهای عملکردی را در چهار عرصه می توان بازشناخت :

1- عرصه پژوهشی

2- عرصه فرهنگی - آموزشی

3- عرصه اداری

4- عرصه خدماتی و جنبی

1-6 عرصه پژوهشی

این عرصه که مهمترین عرصه ی این مرکز می باشد ، شامل دو بخش است . بخش اول به جمع آوری اطلاعات لازم در خصوص پهنه های اقلیمی ایران و شرایط و ویزگیهای خاص هر منطقه پرداخته و شامل گروه های پژوهشی مختلف از قبیل : اقلیم شناسی کاربردی ، اقلیم شناسی بلایای جوی ، تغییر اقلیم و مطالعه ی علوم طبیعی شامل گیاه شناسی و جانور شناسی و... است. این عرصه برای دریافت اطلاعات بیشتر و دقیق تر دارای یک بخش هواشناسی است که با اداره ی هواشناسی کشور در ارتباط مستقیم قرار گیرد . همچنین با پایگاههای هواشناسی در سطح دنیا در ارتباط مداوم قرار می گیرد . همچنین دارای کلاسهای آموزشی برای ارتقای سطح آموزشی اساتید و کارکنان فعال در بخش های مختلف می باشد و دارای یک نشریه تخصصی نیز می باشد که به صورت فصلنامه چاپ می شود .

بخش دوم به تحلیل داده ها و اطلاعات حاصله از بخش قبلی می پردازد که دارای یک سری آزمایشگاه های مدل سازی اقلیمی است که براساس داده ها و اطلاعات بخش پژوهشی ، به تحلیل پرداخته و راهکارهای ویژه ی هر منطقه را ارائه می دهند . این بخش به طورمستقیم با معماران و شهرسازان همکاری می کند . همچنین برای ارائه ی هرچه بهتر دستاوردهای علمی خود ، همایش ها و کنفرانس های متعدد برگزار می کند .

جدول شماره 6-1 عرصه پژوهشی

ماخذ : نگارنده

عرصه پژوهشی							
عنوان	نام ریز فضاها	تعداد فضا	ظرفیت (نفر)	مساحت مفید (متر مربع)	توضیحات	مجموع مساحت (متر مربع)	
دپارتمان اقلیم شناسی						**800**	
	اقلیم شناسی کاربردی	4	10 نفر در هر اتاق	200	سرانه هر نفر 5 متر مربع		
	اقلیم شناسی بلایای جوی	4	10 نفر در هر اتاق	200	سرانه هر نفر 5 متر مربع		
	تغییر اقلیم	4	10 نفر در هر اتاق	200	سرانه هر نفر 5 متر مربع		
	گیاه شناسی	4	10 نفر در هر اتاق	200	سرانه هر نفر 5 متر مربع		
هواشناسی		4	6 نفردر هر اتاق	96	سرانه هر نفر 4 متر مربع	**100**	

پیش بینی هوا		3	5 نفر در هر اتاق	30	-	**90**	
تحلیل داده		4	20 نفر در 4 اتاق	80		**80**	
آزمایشگاه مدل سازی						**200**	
	اتاق کار	5	4 نفر در هر اتاق	80	سرانه هر نفر 4 متر مربع		
	تعویض لباس	2	-	40	-		
	اتاق استراحت	2	-	50	-		
	آرشیو	1	-	30	-		
اتاق کنفرانس		4	30	-	سرانه هر نفر 1/5 متر مربع	**180**	
اتاق مطالعه پژوهشگران	-	10	-	20	-	**200**	
نشریه						**120**	
	سردبیر	1		30			
	تحریریه خبر	3		60			
	امور چاپ	1		30			
کلاس آموزشی						**430**	
	کلاس ها	10	18	36			
	مسئول هماهنگی	1	-	20			
	استراحت	2	-	50			

	اساتید						
							زیربنای پژوهشی: 2200مترمربع

2-6 عرصه فرهنگی - آموزشی

این عرصه شامل فضاهایی از قبیل نمایشگاه ، کتابخانه ، کارگاههای آموزشی ، سایت اینترنتی و سالن چند منظوره ... می باشد .

جدول شماره 2-6 عرصه فرهنگی - آموزشی

ماخذ : نگارنده

عرصه فرهنگی - آموزشی							
عنوان	نام فضا	تعداد فضا	ظرفیت (نفر)	مساحت مفید (متر مربع)	توضیحات	مجموع مساحت (متر مربع)	
نمایشگاه						120	
	بخش تدارک و طراحی نمایشگاه	2			-		
	بخش نمایش	2			-		

سالن اجتماعات						400	
	محل نشستن	1	200	220	سرانه هر نفر 1/1مترمربع		
	سن	1	-	60	-		
	انبار سن	4	-	80	-		
	اتاق صدا	1	2	15			
	اتاق پروژکتور	1	2	15	-		
	اتاق برق و باتری	1	-	15	-		
سایت کامپیوتری						250	
	سایت بانوان	1	50	75	سرانه هر نفر 1/5 متر مربع		
	سایت برادران	1	50	75	سرانه هر نفر 1/5 متر مربع		
	مدیریت سایت	2	2	40			
	انباری	1	-	30			
	تعمیرات	1	-	30			
کتابخانه						480	
	ورودی و کنترل	1	-	20			
	جستجوی کتاب	1		20			
	سالن مطالعه	2	100	200	سرانه هر نفر 2 متر مربع		

	مخزن کتاب	1	-	120			
	مجلات و نشریات	1	-	60			
	سرپرست کتابخانه	1	2	20			
	استراحت کارکنان	2	-	40			
							زیربنای فرهنگی : 1250مترمربع

3-6 عرصه اداری

فعالیت های تحقیقاتی بیش از فضای معمول نیاز به فضای اداری و دفتری دارند . این فضای دفتری باید جدا از عرصه پژوهشی و با کمترین فاصله از آنها قرار بگیرد .

جدول شماره 3-6 عرصه اداری

ماخذ : نگارنده

عنوان	نام فضا	تعداد فضا	ظرفیت (نفر)	مساحت مفید (متر مربع)	توضیحات	مجموع مساحت (متر مربع)	
مدیریت						90	
	اتاق مدیر	1	1	30	-		

	اتاق جلسات	1	10	25	-		
	منشی	1	1	15	-		
	اتاق انتظار	1	-	20	-		
معاونت پژوهشی		3	-	20	-	60	
معاونت اطلاعات و روابط عمومی		3	-	20	-	60	
معاونت فرهنگی		1	2	-	-	25	
معاونت امور مالی		3	-	20	-	60	
حسابداری		2	1	20	-	40	
آرشیو		1				25	
معاونت محیط زیست		3	-	20	-	60	
							زیربنای اداری : 420مترمربع

4-6 عرصه خدماتی و جنبی

بهره گیری از یک فضای گلخانه ای در قلب پروژه ، علاوه بر آنکه دید بصری و امکان استفاده از انرژی غیر فعال خورشیدی را در تنظیم محیطی فراهم می سازد ، به صورت فیلتری بین فضاها نیز عمل می کند که قابل بازدید مراجعه کنندگان نیز می باشد.

جدول شماره 6-4 عرصه خدماتی و جنبی

ماخذ : نگارنده

عنوان	نام فضا	تعداد فضا	ظرفیت (نفر)	مساحت مفید (متر مربع)	توضیحات	مجموع مساحت (متر مربع)	
رستوران و کافه تریا					سرانه هر نفر 1/6متر مربع	280	
	سالن اصلی	1	60	100			
	آشپزخانه	1	-	40			
	شستشو	1	-	30			
	محل میز سلف سرویس	1	-	40			
	کافی شاپ	1	45	70			
انتشارات و تکثیر		1	-	-	-	25	
نگهبانی		1	-	-	-	25	
اطلاعات		1	-	-	-	20	
سرسرا (لابی)		4	-	-	-	250	
فروشگاه		10	-	15		150	
سرویس بهداشتی		20	-	-	10سرویس زنانه 10سرویس مردانه	100	
نمازخانه		2	-	-	-	100	
تاسیسات		1	-	-	-	50	

							زیربنای خدماتی : 1000مترمربع

مجموع زیربنای کل مجموعه : 4870 متر مربع می باشد .

فصل 7

روند طراحی

1-7اصول شکل دهنده در معماری پایدار

محیط های انسانی که معماران به وجود می آورند سلامتی را هم از نظر فیزیکی و هم از نظر روانشناختی تحت تأثیر قرار می دهند. ساختمان ها می توانند باعث ایجاد فشار روانی یا فرونشاندن آن شوند .از نظرسودمندی ، فناوری و پایداری بخصوص در محیط های کاری ، به عنوان یک بسته ی مهم از شاخص ها شناخته شده اند . ستایش ساختمان های پایدار نه فقط به خاطر شرایط بقای انرژی آنهاست ، بلکه به خاطر رشد سلامتی و پیوستگی اجتماعی آنها نیز هست. از این رو بحث فناوری در معماری پایدار خود یک عامل شکل دهنده و جهت دهنده به طراحی است . جنبش طراحی پایدار شیوه ای است که از تصمیمات بزرگ(مانند تراکم شهری ، عمق نقشه ی ساختمان ها و ذخیره ی انرژی) به تصمیمات کوچک تر حرکت می کند. ایده ها و نظریه های کلی در راستای شکل گیری معماری پایدار به طور عمده بر روی استفاده از پتانسیل های طبیعی و انرژی های دائمی قابل تجدید تاکید دارد . البته باید به این نکته نیز توجه داشت که بازه تفکرات پایداری آنچنان گسترده است که دستیابی به کلیه اهداف آن کاری بس دشوار است . آنچه که اصول و خطوط اولیه اسکیس ها در معماری پایدار را تعریف می کند به کارگیری انرژی طبیعی و استفاده از تهویه طبیعی و همچنین دستیابی به معماری ای است که در نهایت به ترکیب سازه و تاسیسات و طرح معماری بیانجامد .

1-1-7 آلودگی هوا و گیاهان : اثر آلاینده های هوا بر روی گیاهان از مدت ها قبل شناخته شده است. افزایش آلاینده های موجود در هوا منجر به کاهش گلدهی ، میوه دهی و در نهایت مسمومیت درختان می شوند.آلاینده اوزون می تواند باعث کاهش فتوسنتز ، کاهش سطح برگ ،کاهش امکان بهره وری از آب و کاهش گل و میوه در گیاه شود. تحقیقات متخصصان محیط زیست نشان می دهد که آلودگی هوا منجر به کوتاهی قد درختان می شود .کاهش رشد درختان بیشتر بر اثر گازهای اکسید نیتروژن و دی اکسید گوگرد است که بارش باران های اسیدی را منجر می شود و رشد گیاه و درخت را مختل می کند . بیش از 70 درصد درختان واقع در حاشیه بزرگراه های تهران به دلیل انباشت ذرات زیان بار روی شاخ و برگ شان در حالت نیمه خشک قرار دارند . با

بررسی اقلیم تهران مشاهده شده است بتدریج گونه های گیاهی از پهن برگ به سوزنی برگ تغییر شکل یافته اند.

- از گیاهان حساس به اوزون می توان به انگور ، بلوط، زبان گنجشک، شفتالو اشاره نمود .

- از گیاهان مقاوم به اوزون می توان به راش و گلابی اشاره کرد.

- از درختان مقاوم به آلودگی هوای تهران می توان به درخت عرعر ، درخت ابریشم ، درخت دغداغان ، درخت ژینگو ، درخت ماگنولیای سفید و درخت توت اشاره نمود .

مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران [11] با انتشار گزارشی از وضعیت گونه‌های گیاهی مقاوم به آلودگی اعلام کرد: درخت توت و درخت چنار دو گونه مقاوم به آلودگی هستند ، که در کاهش آلودگی هوای تهران نیز بسیار موثرند.[27]

تصویر شماره 7-1 برگ درخت چنار (سمت راست) و درخت توت (سمت چپ)

ماخذ : www.wikipedia.com

[۲۷] www.rpc.tehran.ir

در این گزارش نزدیکی یا دوری از مراکز آلودگی و تجمع آلاینده‌ها در یک منطقه و نیز وجود یا نبود پوشش گیاهی مناسب در آن منطقه به عنوان دو عامل موثر در میزان آلودگی هوا اعلام شده است. بر اساس این گزارش با اشاره به این که چنار و توت به عنوان دو گونه گیاهی بومی نقش پر رنگی در هویت دادن به سیمای شهری تهران ایفاء کرده‌اند ، بر جذب ذرات سرب که به صورت غبار در هوا پراکنده‌اند توسط روزنه‌های برگ این درختان تأکید شده است. در شرایطی که آلودگی هوا به یکی از مشکلات جدی تهران و سایر کلان شهرهای کشور تبدیل شده و پدیده‌هایی مانند ریزگردها یا گرد و غبارها و اینورژن یا وارونگی دما به تشدید آن دامن زده، پوشش گیاهی یکی از مهم‌ترین راهکارهای مواجهه با این مشکل است.

2-1-7 علائم آلودگی هوا بر روی گیاهان : به طورکلی علایم ناشی از آلاینده ها بر روی گیاهان در 3 حالت قابل بررسی است.

1. رنگ پریدگی : در اثر کم شدن سرعت تولید کلروفیل و یا از بین رفتن آن است.

2. بصورت حاد : اغلب با ظاهر شدن لکه های خشکیده در برگ ظاهر می شود. (نکروز)

3. تقلیل رشد : گیاه در اثر آلودگی ها باعث از بین رفتن تدریجی گونه های حساس گیاهی می شود.

3-1-7 چگونگی کنترل آلودگی هوا : راهبردهای مناسبی جهت کنترل آلاینده هایی که از منابع ثابت و متحرک خارج می شوند وجود دارد. این راهبرد ها شامل کاهش انتشار آلاینده با استفاده از بهبود راندمان مصرف انرژی و کاهش مصرف سوخت های فسیلی بویژه توسط خودروها از طریق کم کردن فاصله راه های کشور و کاهش بار ترافیکی ، جمع آوری و محبوس نمودن آلاینده ها قبل از ورودشان به جو و روان نمودن حرکت خودروها در درون شهر و تبدیل سوخت های فسیلی به گاز CNG می باشد.

7-1-4 تاثیر آلودگی هوا بر گیاهان :

1- کاهش گل دهی و میوه دهی

2- کاهش فتوسنتز ، کاهش سطح برگ

3- کاهش رشد قد

4- نیمه خشک شدن درختان و درختچه ها

5- تغییر گونه های گیاهی در تهران از پهن برگ به سوزنی برگ

6- از درختان مقاوم به آلودگی هوای تهران می توان به درخت عرعر، درخت ابریشم ، درخت دغداغان ، درخت ژینگو ،درخت ماگنولیای سفید و درخت توت اشاره نمود .

7- علائم آلودگی هوا برروی گیاهان : 1- رنگ پریدگی (کم شدن سرعت تولید کلروفیل) 2- ظاهر شدن لکه های خشکیده در برگ ها . 3- تقلیل رشد (از بین رفتن گونه های حساس گیاهی)

تصویر شماره 7- 2 تاثیر آلودگی هوا بر گیاهان

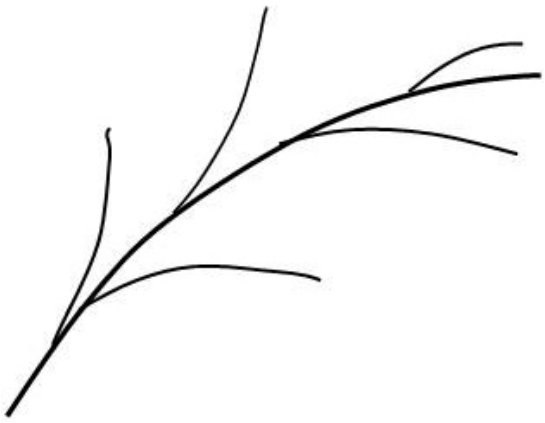
ماخذ : www.wikipedia.com

5-1-7 ایده و کانسپت طراحی : با توجه به اینکه سایت طراحی در شهر تهران واقع است و از طرفی بحث معماری پایدار به مسائل زیست محیطی و اکولوژی و کاهش صدمه زدن به طبیعت و نجات آینده ی انسانها و... می پردازد و از طرفی در حال حاضر بزرگترین مسئله ی زیست محیطی در تهران آلودگی هوا و تاثیر مستقیم آن بر زیست بوم و پوشش گیاهی شهر بسیار مسئله ی مهمی است . زیرا در ارتباط مستقیم با سلامت انسانها و زندگی مردم شهر است . پس بحث از اینجا شروع می شود که آلودگی هوا چه تاثیری می تواند بر گیاهان و رفتارهای آنان به عنوان موجودات زنده بگذارد . درختان در اثر آلودگی هوا ، واکنش هایی نشان می دهند از قبیل : کوتاه شدن قد آنان ، کاهش سطح برگ ، رنگ پریدگی ، ظاهر شدن لک هایی قوه ای رنگ در برگ ، تغییر گونه های گیاهی در تهران از پهن برگ به سوزنی برگ و ...

کانسپت اصلی در طراحی معماری ، از اینجا شروع می شود که ساختمان می خواهد به گونه ای اعتراض خود را به این ناملایمات موثر بر گیاهان نشان دهد . یعنی ساختمان خود را به مثابه یک موجود زنده (در اینجا گیاه) می داند که می خواهد تاثیر این آلودگی هوا را بر پیکر خود نقش بیندازد و اینگونه اعتراض خود را نشان دهد . این ساختمان که در یک خرده اقلیمی که توسط طراحی سایت برایش بوجود آمده ، مانند یک گیاه می خزد و خود را به اطراف می کشاند تا مفری یا پناهگاهی برای یک لحظه آسودن در هوای پاک بیابد . از نظر ارتفاعی زیاد بالا نمی رود. چون می خواهد از هوای مطبوع محیط سبز اطرافش لذت ببرد . نمی خواهد به آلودگیهای موجود در هوای قسمتهای بالاتر برسد . حتی گاهی محیط سبز اطرافش را بر پیکره ی خود قرار می دهد تا مرهمی بر درد هایش باشد. (مثلا بام سبز ، آتریوم و ...) این تاثیر هم در پلان و هم در حجم و فرم ساختمان نمود پیدا می کند . البته همانطور که می دانیم دغدغه طراح در معماری پایدار ، به طور عمده بر روی استفاده از پتانسیل های طبیعی سایت و استفاده از انرژی های دائمی قابل تجدید می باشد . پس کشیدگی پلان به گونه ای است که حداکثر استفاده از انرژی خورشیدی در نمای جنوبی مهیا باشد ، از طرفی با قرار دادن آتریوم ها و نورگیر ها ، حداکثر استفاده از نور روز به عمل آید . جبهه های غربی و شرقی ساختمان به حداقل برسد تا از

اتلاف حرارتی جلوگیری به عمل آید . از دیگر مبانی مد نظر در طراحی ، معماری ساده و مدولار است که از تفکرات معماری پایدار نشات می گیرد . فرای همه ی این مباحث ، دستیابی به تعامل میان انسان ، طبیعت و تکنولوژی ، یعنی رسیدن به یک معماری پایدار و هوشمند ، هدف اصلی طراحی می باشد . طراحی سایت [28]به گونه ای است که یک خرده اقلیم مطلوب در محدوده ی سایت درست شده است . این خرده اقلیم باعث می شود ساختمان نیاز به انرژی کمتری برای سرمایش و گرمایش خود داشته باشد و بحث پایداری در ساختمان را توجیه کند . از طرفی ساختمان نیز می تواند در تولید انرژی مورد نیاز سهم عمده ای را ایفا کند،به طور مثال استفاده از پنل های فتو ولتاییک در بخشهای رو به جنوب .

6-1-7 روند تبدیل ایده به طرح : همان گونه که گفته شد ، درخت توت و چنار در کاهش آلودگی هوای تهران موثرند. با بررسی شکل برگ این درختان به یک سری تشابهات می رسیم . اولا پهن برگ بودن این گیاهان ، دوما یک رگ برگ اصلی در برگ وجود دارد که از آنها یک سری رگبرگهای فرعی منشعب شده است .

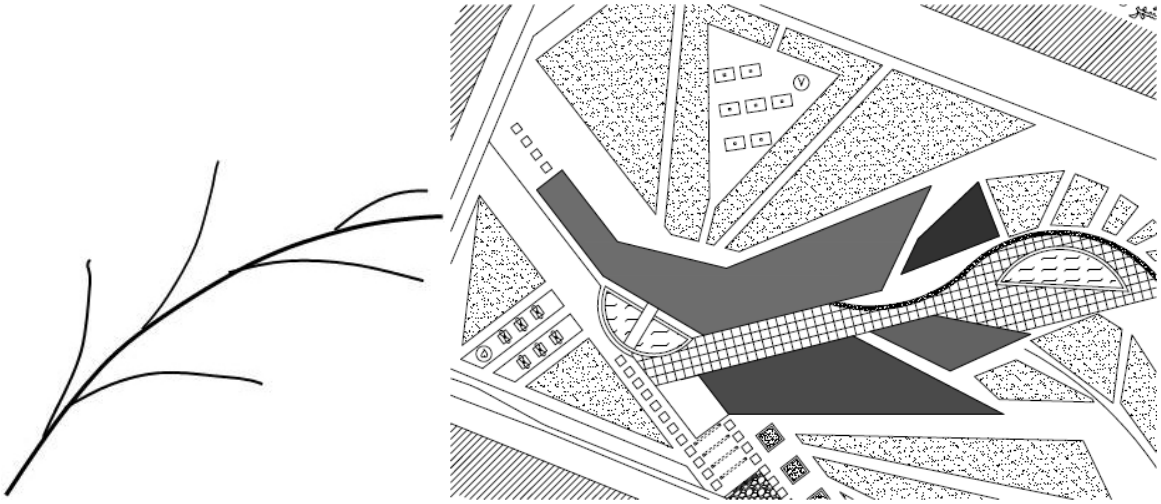


تصویر شماره 7- 3 طرح رگبرگهای اصلی و فرعی برگ گیاه توت و چنار

ماخذ : نگارنده

[۲۸] Landscape

ایده ی اولیه شکل گیری پلان از این خط و خطوط شکل می گیرد . همانطورکه در تصویر می بینیم یک جریان اصلی در سایت رها می شود که سایر خط و خطوط از آن نشات می گیرند .با استفاده از همین خط و خطوط ، سعی شده است ساختار پلان نیز شکل بگیرد .



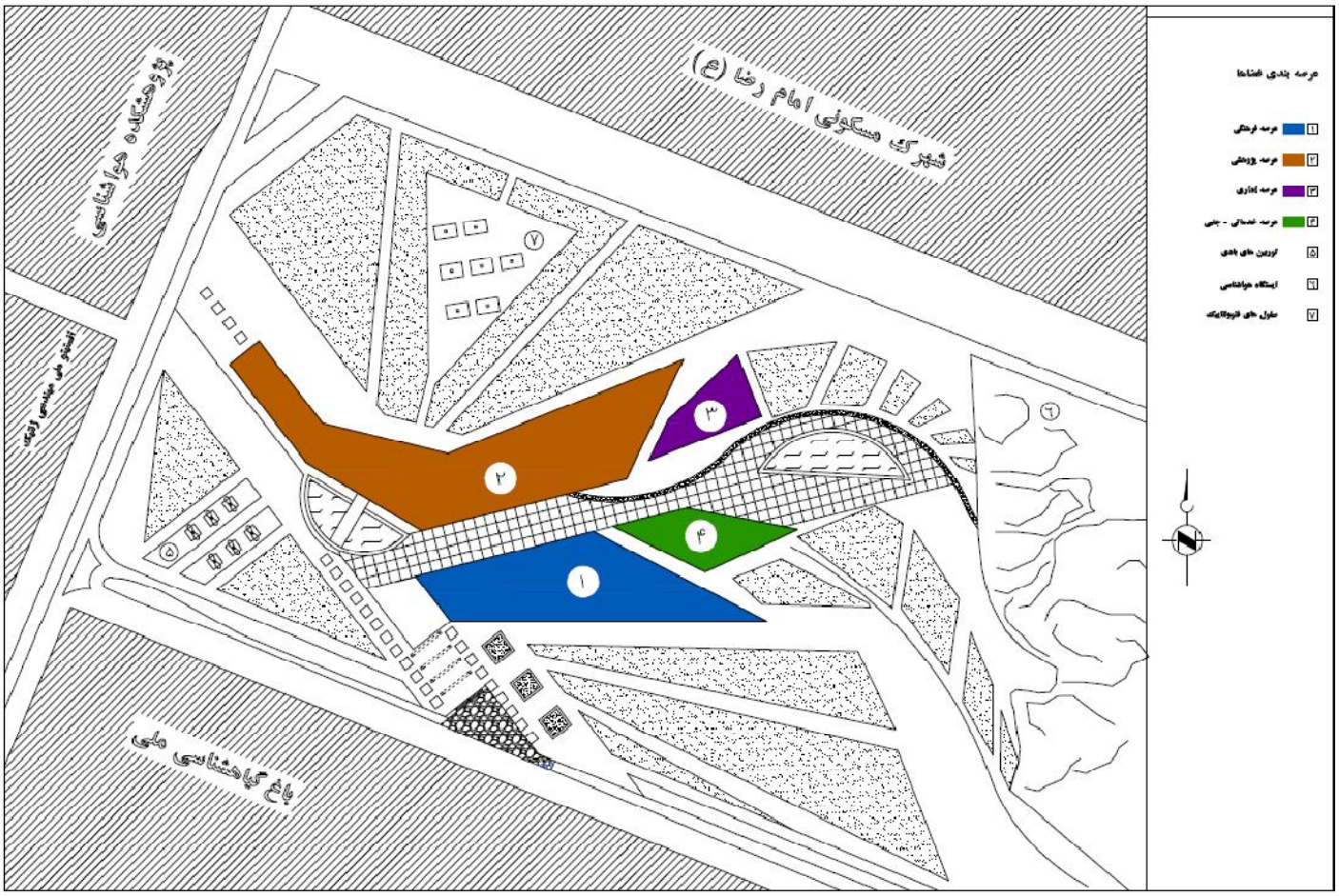
تصویر شماره 7- 4 تاثیر پذیری پلان از رگبرگهای درخت چنار و توت

ماخذ : نگارنده

فصل 8

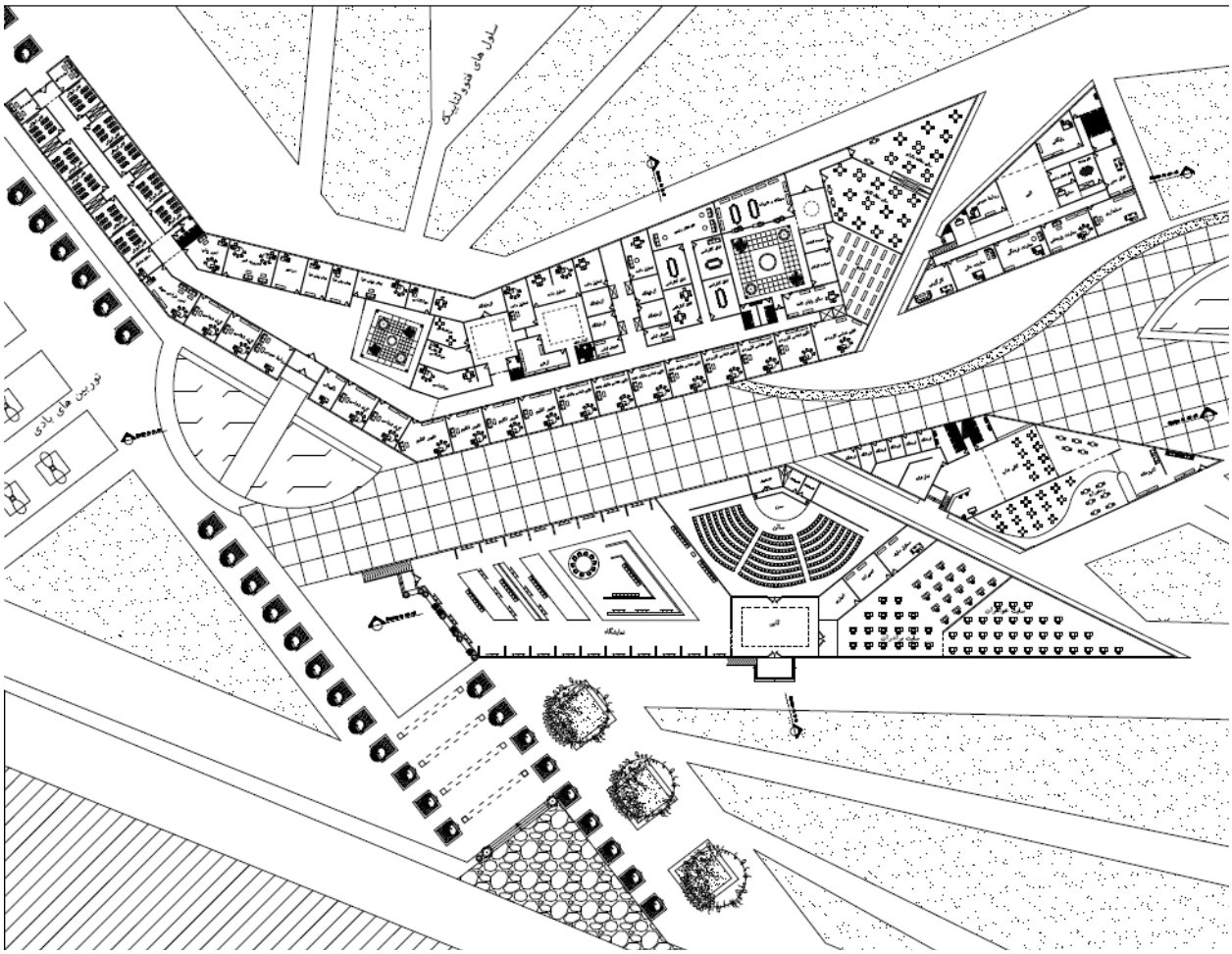
طراحی معماری

1-8 نقشه های طرح



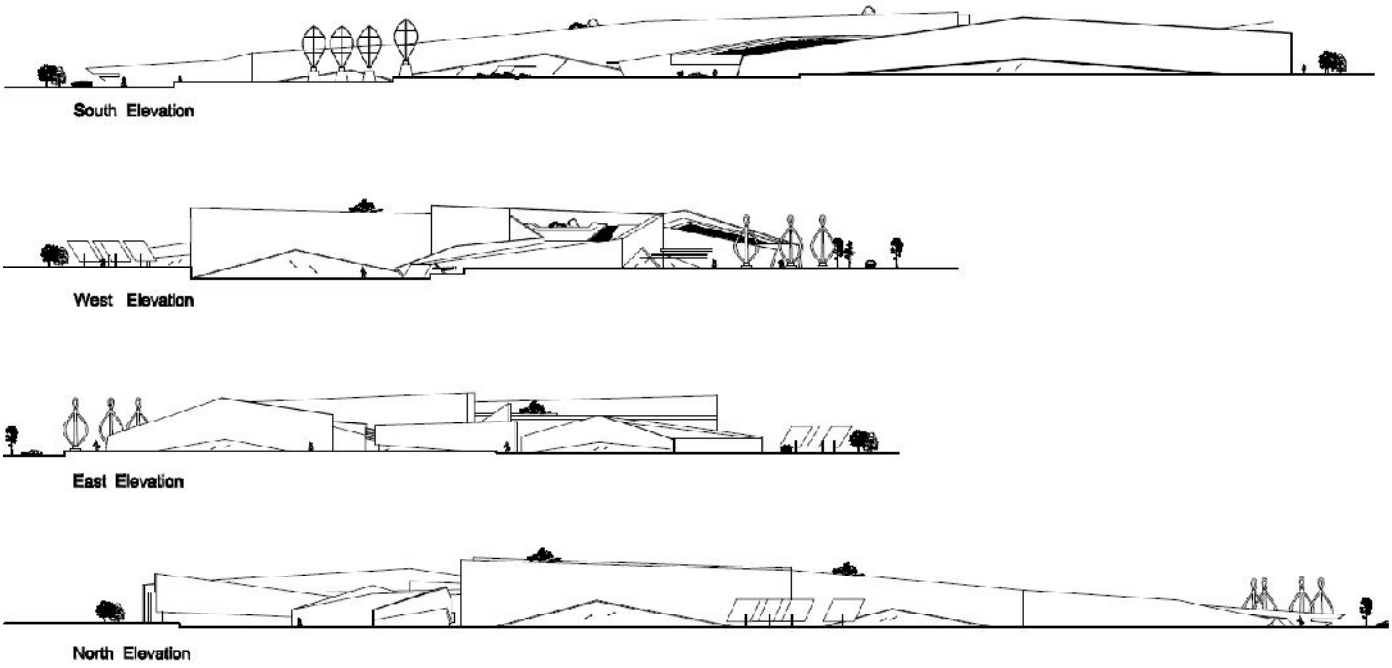
تصویر شماره 1-8 : سایت پلان مجموعه

ماخذ : نگارنده



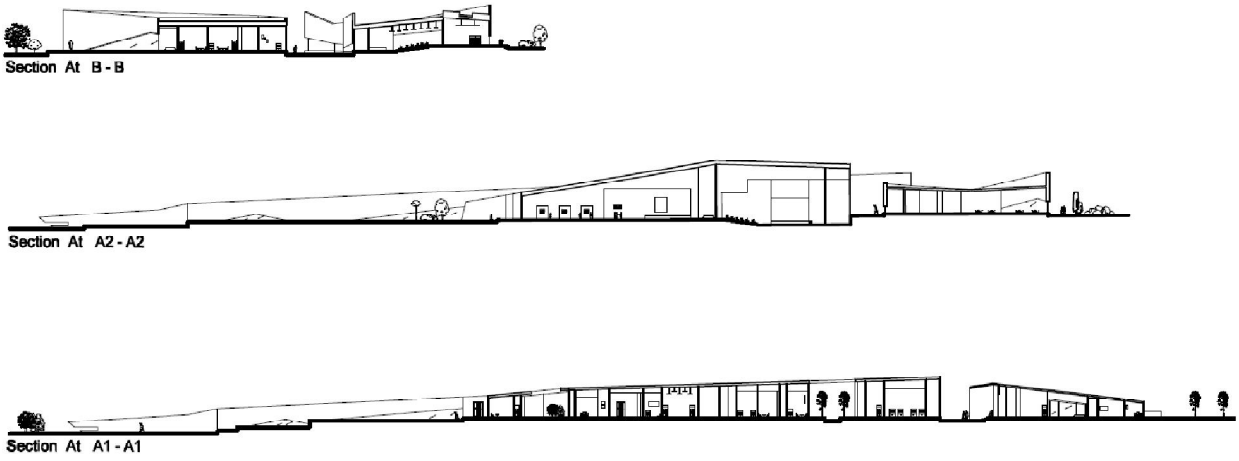
تصویر شماره 8- 2 : پلان همکف مجموعه

ماخذ : نگارنده



تصویر شماره 8- 3 : نماهای مجموعه

ماخذ : نگارنده



تصویر شماره 8- 4 : مقاطع

ماخذ : نگارنده

2-8 پرسپکتیوهای طرح

تصویر شماره 8- 5 : پرسپکتیو مجموعه

ماخذ : نگارنده

تصویر شماره 8- 6 : ورودی غربی مجموعه

ماخذ : نگارنده

تصویر شماره 8- 7 : پرسپکتیو مجموعه

ماخذ : نگارنده

تصویر شماره 8- 8 : ورودی جنوبی مجموعه

ماخذ : نگارنده

پی نوشت

[1] وبسایت شرکت بهینه سازی مصرف سوختwww.ifco.ir

[2] مشارزاده مهرابی ز . و صبری س ، (1387)" مقایسه تطبیقی نظریات در مورد پارک های اداری و توسعه پایدار شهری " ، *نشریه هویت شهر* ، شماره 3 ، ص 38.

[3] زارع ل ، (1383) ، پایان نامه ارشد : " طراحی سبز در مجتمع مسکونی منطقه 22 تهران " ، دانشکده هنر و معماری ، دانشگاه آزاد اسلامی (تهران مرکزی) .

[4] مهری م ، (1390) ، پایان نامه ارشد : " طراحی پژوهشکده توسعه پایدار و محیط زیست منطقه 22 تهران " ، دانشکده معماری و شهرسازی ، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین .

[5] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص39.

[6] صارمی ع ، رادمرد ت ، 1376، *ارزش های پایدار در معماری ایران* ، چاپ اول ، انتشارات سازمان میراث فرهنگی ، تهران ، ص 44.

[7] مجدی ن ، (1390) ، پایان نامه ارشد : " تاثیر توسعه پایدار در معماری ؛ مرکز اقامتی-آرامشی منطقه 22 تهران " ، دانشکده هنر و معماری ، دانشگاه آزاد اسلامی (تهران مرکزی) .

[8] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص15.

[9] مور فولر، 1382 ، *سیستم های کنترل محیط زیست (تنظیم شرایط محیطی در ساختمان)* ، کی نژاد م ، آذری ر ، چاپ اول ، انتشارات دانشگاه هنر اسلامی تبریز ، تبریز ، ص227 .

[10] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص97.

[11] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص113.

[12] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص85.

[13] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص119.

[14] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص107.

[15] وبسایت شرکت شیشه سازی ونوس ، www.venusglass.com

[16] وبسایت شرکت سولار کار ، www.solarcar.ir

[17] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص101.

[18] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران ، ص47.

[19] مهری م ، (1390) ، پایان نامه ارشد : " طراحی پژوهشکده توسعه پایدار و محیط زیست منطقه 22 تهران " ، دانشکده معماری و شهرسازی ، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین .

[20] مجدی ن ، (1390) ، پایان نامه ارشد : " تاثیر توسعه پایدار در معماری ؛ مرکز اقامتی-آرامشی منطقه 22 تهران " ، دانشکده هنر و معماری ، دانشگاه آزاد اسلامی (تهران مرکزی) .

[21] زارع ل ، (1383) ، پایان نامه ارشد : " طراحی سبز در مجتمع مسکونی منطقه 22 تهران " ، دانشکده هنر و معماری ، دانشگاه آزاد اسلامی (تهران مرکزی) .

[22] وبسایت مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران ، www.rpc.tehran.ir

کتاب نامه

[1] اتمن عثمان ، 1391 ، *معماری سبز (سازگار با محیط زیست)* : تکنولوژی ها و مصالح پیشرفته ، زهری س ، نشر مهرازان ، تهران .

[2] تری ج ویلیامسن ، 1392 ، مفهوم معماری پایدار ، حقیقی م ، صیادی الف ، انتشارات تالاپ ، مشهد .

[3] درک توماس ، 1389 ، *معماری و محیط شهری* ، پاشایی کمالی ف ، هنرجو م ، نشر خاک ، اصفهان .

[4] رایت دیوید ، کوک جفری ، 1389 ، *الفبای معماری پایدار : با رویکرد معماری خورشیدی* ، شالی امینی و ، نشر پرهام نقش ، تهران .

[5] زارع ل ، (1383) ، پایان نامه ارشد : *" طراحی سبز در مجتمع مسکونی منطقه 22 تهران "* ، دانشکده هنر و معماری ، دانشگاه آزاد اسلامی (تهران مرکزی) .

[6] شهروز تهرانی ایرج ، 1389 ، *رهنمون هایی به سوی معماری پایدار* ، چاپ اول ، نشر مهرازان ، تهران .

[7] صارمی ع ، رادمرد ت ، 1376 ، *ارزش های پایدار در معماری ایران* ، چاپ اول ، انتشارات سازمان میراث فرهنگی ، تهران .

[8] صیادی الف ، مداحی م ، 1390 ، *معماری پایدار* ، چاپ اول ، انتشارات لوتس ، تهران .

[9] کریس وان اوفلن ، 1392 ، *نماهای سبز (فناوری در معماری پایدار و کاهش مصرف انرژی ساختمان)* ، رسول زاده ف ، کریمی دمنه م ، انتشارات دانش نگار ، تهران .

[10] ماکسول استیون ، 1390 ، *نوشتارهایی درباره توسعه شهری پایدار* ، ذاکر حقیقی ک ، چاپ دوم ، انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی (مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری) ، تهران .

[11] مجدی ن ، (1390) ، پایان نامه ارشد : " *تاثیر توسعه پایدار در معماری ؛ مرکز اقامتی – آرامشی منطقه 22 تهران* " ، دانشکده هنر و معماری ، دانشگاه آزاد اسلامی (تهران مرکزی) .

[12] مشارزاده مهرایی ز . و صیری س ، (1387) " *مقایسه تطبیقی نظریات در مورد پارک های اداری و توسعه پایدار شهری* " ، نشریه هویت شهر ، شماره 3 .

[13] مور فولر ، 1382 ، سیستم های کنترل محیط زیست (تنظیم شرایط محیطی در ساختمان) ، کی نژاد م ، آذری ر ، چاپ اول ، انتشارات دانشگاه هنر اسلامی تبریز ، تبریز .

[14] مهری م ، (1390) ، پایان نامه ارشد : "*طراحی پژوهشکده توسعه پایدار و محیط زیست منطقه 22 تهران* " ، دانشکده معماری و شهرسازی ، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین .

[15] وبسایت شرکت بهینه سازی مصرف سوخت ، www.ocf¡.ri

[16] وبسایت شرکت سولار کار ، www.racralos.ri

[17] وبسایت شرکت شیشه سازی ونوس ، www.nevussalgs.cmo

[18] وبسایت مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران ، www.cpr.narhet.ri

[19] هاشمی نژاد راد ، 1391 ، *تغییرات اقلیمی و معماری پایدار* ، نشر بیژن یورد ، بجنورد .

[20] هینته ادوان ، 1391 ، معماری هوشمند ، صباغ کار م ، پناهی برجای ه ، انتشارات سروش دانش ، تهران .

Abstract

The Center For Architectural and Urban Climate Research in Iran , Tehran . (An approach to Sustainable Urban Design in Industrial Parks)

Mahshid Zargari

Sustainability has become the dominant discourse in contemporary world dueto energy crises and environmental problems, such as air pollution resulting from excessive use of non-renewable energy sources like oil and gas.Since about 50% of the fuelis consumed in buildings, the importance of this subject is more evident in the construction field and sustainable architecture is a logical approach to solve the problems related to buildings.This approach in architectural domain considers minimizing the use of nonrenewable resources through environmental design and focuses the use of renewable energies such as solar systems, wind, biomass and etc. New technologies such as photovoltaic panels, solar collectors and wind turbines have developed the use of these types of energy.

The design of Climatology Centeris significant from two different points.First,according to the type of climates in each region,all environmental factors should be collected and analyzed in a center in order to find the potentials for an appropriate design.Second, the place of this Climatology Center (Tehran) and its pollution furthers the need to sustainable architecture and this building can be potentially a model for the designof other buildings in the city.Therefore this center is designed based on environmental factors by taking into account a variety of issues such as sunlight,wind and natural ventilation. According to Vegetation zone 22, and functions around the site (Park Cheetgar , Baghe Melli Giahshenasi),the idea of ‘Indastrial Park’ was introduced and a green zone was designed to provide an appropriate micro climate in order to be consistent with its around functions.Different types of new technologies such as Photovoltaic cells, Smart facades,Solar collectors ,Wind Turbines , Green Roof , were used to maximize the use of renewable energies.

Keywords : Energy Crisis , Sustainable development , Renewable Energy , Photovoltaic cells , Wind Turbines , Intelligent Systems , Green Roof , Solar collectors .

Shahrood University of Technology

College of Civil Engineering and Architecture

The Center For Architectural and Urban Climate Research in Iran ,Tehran .

(An approach to Sustainable Urban Design in Industrial Parks)

Mahshid Zargari

Supervisor : Dr.Taheri

September 2013

Shahrood University of Technology

College of Civil Engineering and Architecture

M.Sc.Thesis in Architecture

The Center For Architectural and Urban Climate Research in Iran ,Tehran .

(An approach to Sustainable Urban Design in Industrial Parks)

Mahshid Zargari

Supervisor : Dr.Taheri

September 2013