الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة المعمارية

مشروع تخرج

المركز الوطني لبحوث الطاقة

إشراف

د.رضوان الطحلاوي

د.موفق دغمان

تقديم

كوران حسن

المركز الوطني لبحوث الطاقة

(منطقة حلبون)

مقدمـــــــة:

منذ زمن طويل ، والعالم يشكو من مساوئ الاحتباس الحراري ، نتيجة ثقب الأوزون المتولد عن انبعاث مخلفات احتراق المواد النفطية والمواد الكيماوية والفحم الحجري . مما أدى إلى تغيير المناخ والتلوث البيئي وانتشار الأمراض والإعاقات الجسدية والنفسية . وبالتالي كل ذلك يؤدي إلى انخفاض معدل الإنتاج وعدم التعايش مع البيئة الفاسدة....الخ.

لذلك فكر العلماء والخبراء في العالم حول إيجاد حل عاجل للتخلص من هذا التلوث البيئي الخطير والمتفاقم وذلك بإيجاد حلول لترشيد استهلاك الطاقة و للطاقة البديلة كطاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة جوف الأرض وطاقة المياه وطاقة المواد العضوية وطاقة الذرة.....الخ .

هدف المشروع:

إيجاد المكان والحل المناسب والصيغة المعمارية المناسبة للعاملين في مجال الطاقات المتجددة و وترشيد إستهلاك الطاقة .وتأمين مبنى نموذجي مكتفي ذاتيا من حيث استهلاك الطاقة .

الموقع:

يبعد الموقع حوالي 3كم عن منطقة قرية حلبون .بإرتفاع حوالي 120 م عن الشارع الرئيسي الذي يمر في الوادي . وينحدر بإجاه الجنوب الغربي . ويتميز الموقع برياح جنوبية غربية قوية وبوجود وادي في ذلك الاتجاه ممايشكل قمعا طبيعيا للهواء وبالتالي يسمح بوضع مزرعة ريحية في المنطقة المرتفعة من الموقع و تشتهر المنطقة أيضا بمعدلات هطول عالية للمطر .

أما بالنسبة للينابيع الموجودة في المنطقة وإحتمال تأثرها بملوثات المبنى فإن أقرب هذه الينابيع لموقع المبنى يبعد حوالي 2كم مما يستحيل وصول التلوث إليها حتى في حالات الانفجار والحريق.

البرنامج الوظـــيفي:

1- البهو المركزي:

-استقبال.

–استراحة.

–مدرج محاضرات لـ 150 شخص.

–كافيتريا.

– جناح كبار الزوار.

_ معرض مؤقت.

2- المختبرات :

وتضم(مختبرات مفتوحة ومختبرات مغلقة)

* المختبرات المفتوحة: هي عبارة عن قاعات تتبع في إستعمالها للمختبرات المغلقة وبالتالي فهي صالات واسعة متعددة الاستعمال تابعة للمخابر المغلقة وتوظف حسب حاجة هذه المخابر أو حاجة المبنى بالإضافة الى إمكانية تقسيمها الى فراغات أصغر.

* أما المخابر المغلقة :فتنقسم الى نوعين:

1ً- مختبرات لترشيد استهلاك الطاقة.

2ً- مختبرات الطاقات المتجددة .

1ً – مختبرات ترشيد استهلاك الطاقة: (كهرباء – نفط – ماء)

- الطاقة الكهربائية (3مختبرات) :مساحة كل منها حوالي (60) م2

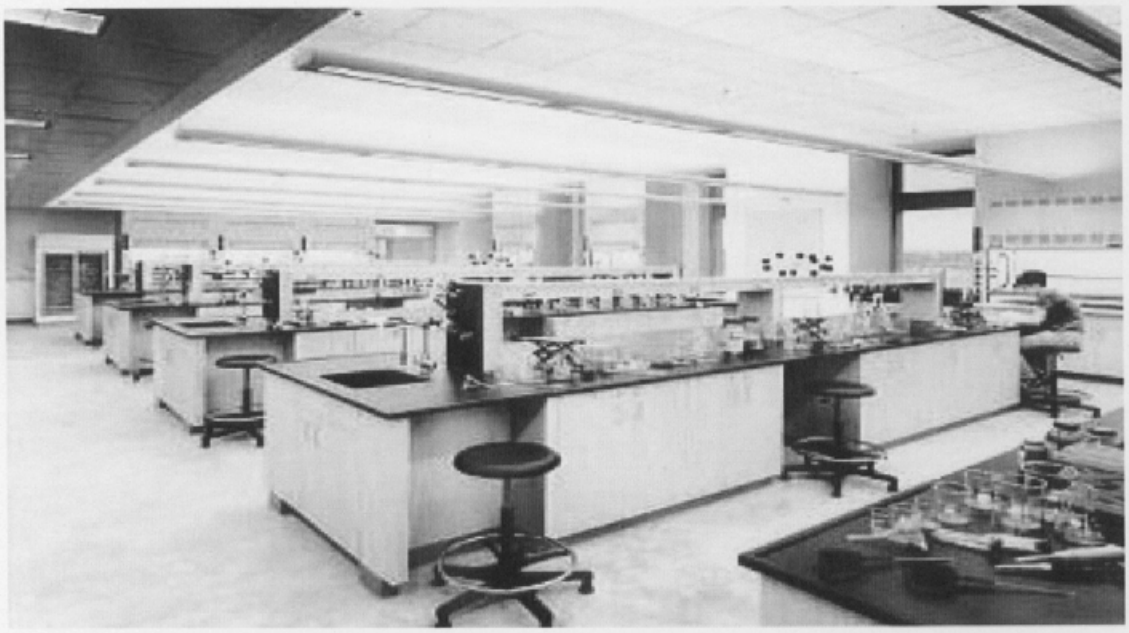
وتحتوي كل منها على مولدة كهربائية ومحولة وبطاريات شحن وأجهزة قياس التوتر والاستطاعة...الخ.

وتعنى هذه المخابر بتقليل الضياعات في الطاقة الكهربائية وابتكار المعدات والآلات التي تعمل باستهلاك أقل وذلك في مجالات (التدفئة والتكييف والإنارة .....) بالإضافة إلى عامل أمان أكثر لهذه الطاقة .

- **النفط والبترول (3مختبرات)** مساحة كل منها حوالي (80)م2

وتحتوي على مراجل ومحركات لتحويل المواد النفطية (كمخزن للطاقة) إلى طاقة كهربائية أو طاقة حرارية أو غيرها, بالإضافة إلى مخبر كيميائي ملحق بمساحة (20)م2

والهدف من هذه المخابر التقليل من السموم الناتجة عن احتراق الوقود النفطي والحصول على طاقة أكبر ووقود أقل وإنتاج مركبات كيميائية وآلات جديدة لتحقيق هذين الهدفين.



- **الهيدروجين (مختبران)** مساحة كل منهما (60 م2)

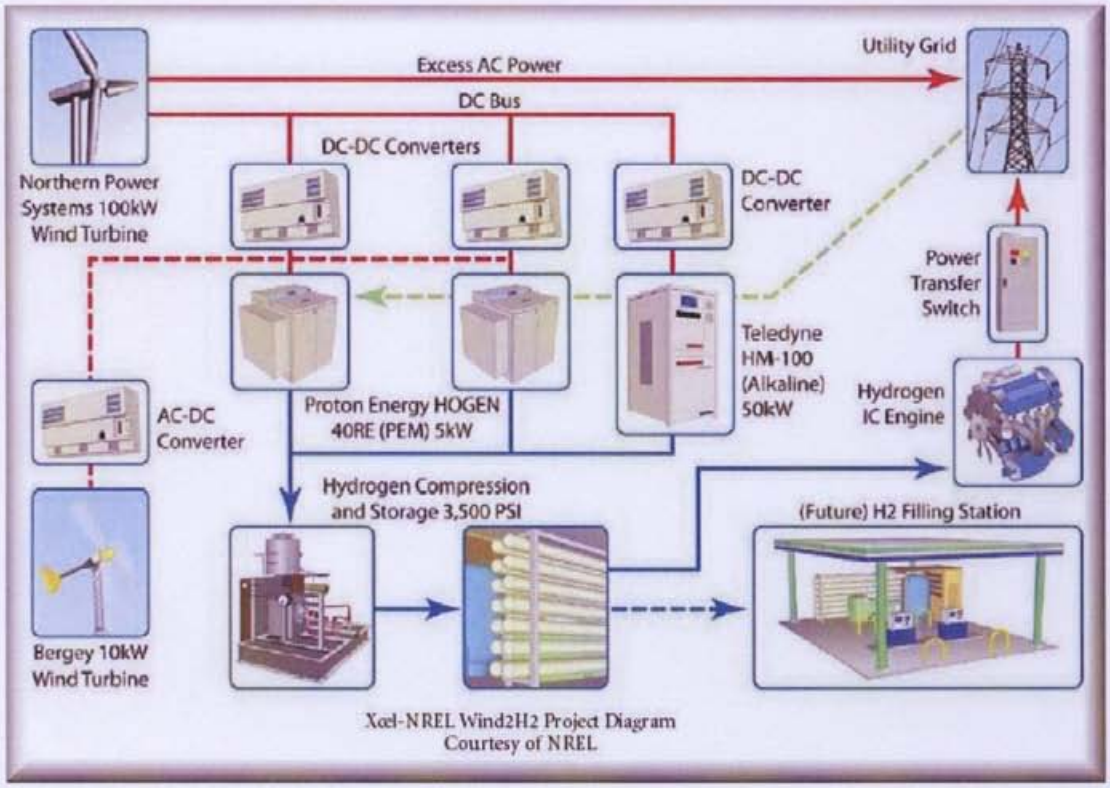
ويحتوي كل منهما على مرجل وأدوات للتقطير والتكاثف والتعقيم . لإستخراج الهيدروجين (مخزن للطاقة) من المياه أو من مواد أخرى.

2ً-مختبرات الطاقات المتجددة:(الطاقة الشمسية وطاقة الرياح و الوقود الحيوي)

- **الطاقة الشمسية (4 مختبرات):** ومساحة كل منها حوالي (70)م2 وتحتوي كل منها على أماكن لوضع الاجهزة الحساسة للضوءأو للحرارة (إما على السقف أو على الجدار الجنوبي) ومراجل ومحولات وتختص هذه المخابر في إختبار الطاقة الشمسية (ضوء – حرارة- كهرباء)

- **طاقة الرياح(4مختبرات):**ومساحة كل منها حوالي (80)م2

وهي مختبران لتحويل الرياح الى طاقة هيدروليكية ومختبران لتحويل الرياح الى طاقة كهربائية و يحوي كل مخبر على فراغ مراقبة وفراغ اختبار.



- **الطاقة البيولوجية (مختبر واحد)** بمساحة حوالي (200)م2

وتضم غرفة تحضير وغرفة تخمير ومن ثم غرفة لإستخراج الطاقة ورمي النفايات وغرفة إختبار الطاقة الناتجة .

3- القسم الإداري:

- جناح المدير العام : غرفة المدير العام+ سكرتاريا القسم

- غرفة اجتماعات للمدراء الإداريين

- غرفة نائب المدير العام

- غرفة مدير مكتب المدير العام

- المكاتب الادارية (المفتوحة) :وهي تعتبر (المخ) بالنسبة للمبنى حيث تستقبل نتائج الاختبارات سواء ضمن المبنى أو خارجها وترسل الأوامر أو تفعل هذه النتائج وتضم:

1- مدراء المخابر الأنفة الذكر .

2- غرف إجتماعات.

3- موظفين إداريين .

6- سكن : وتضم 16 أستوديو سكني تتراوح مساحاتها مابين الـ100 الى 50 م2

وتخصص لاستراحة الموظفين الذين تتراوح أوقات الدوام لديهم مابين الـ 10 الى 14 ساعة في اليوم ولإستضافة الخبراء القادمين من خارج القطر.

7- القسم التقني : وتضم مستودعات تتراوح مساحاتها بين 50 الى 70 م2 بالاضافة الى قسم التدفئة والتكييف ومستودعات للبستنة .

8- قسم الورشات: وهي ورشة تنظيف، ورشة صيانة، ورشة محركات ، ورشة ميكانيكية، ورشة كهربائية ،ورشة الكترونية.ومساحة كل منها 60م2.

بالاضافة الى غرفة لعمال الصيانة وغرفة لعمال النظيفات و4 غرف للحراسة الامنية.

7- حديقة بيئية:

وتقسم الى قسمين :

1- قسم مغطى : وتكون ضمن الفناء الداخلي للمبنى .

2- قسم مفتوح : وتحتوي على النباتات القادرة على التأقلم مع مناخ المنطقة

8- مواقف سيارات :

وهي حوالي 100 موقف للسيارات الشخصية و 6 مواقف باصات.

منطلقات التصميم :

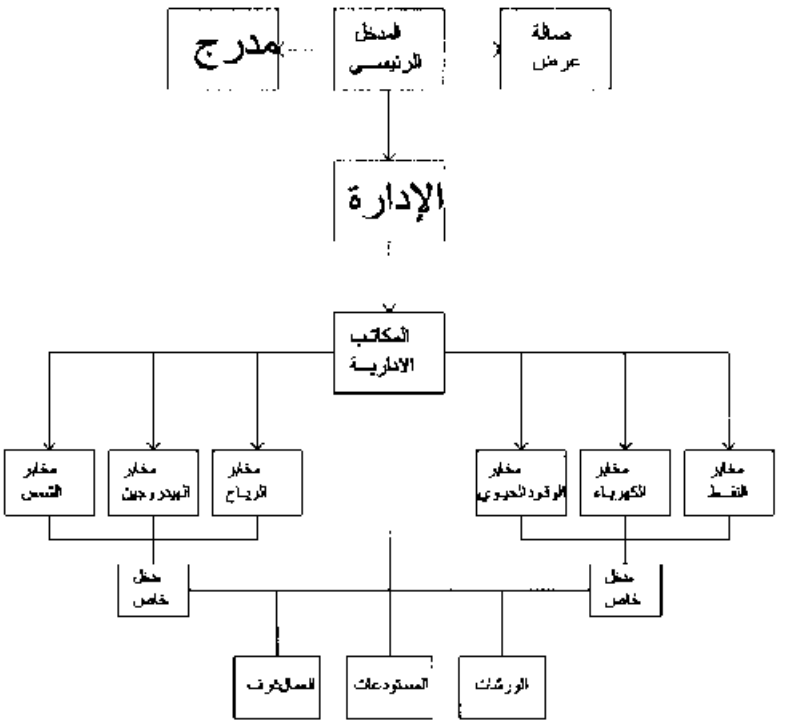
1-المعطيات البيئية للموقع بهدف الوصول الى تصميم فعال في الصيف والشتاء.

2-أهمية موقع أرض المشروع آخذا بعين الاعتبار الانسجام والتكامل بين البناء والبيئة المحيطة.

3-المحاور الطرقية المؤدية الى ارض المشروع والمحيطة بها .

4-المحاور البصرية التي تبرز أهمية التعامل في التشكيل الكتلي للمشروع بما يتناسب مع هذه المحاور ليكون نقطة جذب قوة في المكان .

5-وظائف المشروع المتنوعة بحيث تتلاءم كل وظيفة في مكانها الصحيح وعلى كافة الطوابق .



6-الاستفادة من تطور أساليب البناء وتنوع مواد البناء في العالم لإنتاج مبنى أكثر ملائمة للبيئة ولتطور العصر.

7-خلق فراغ داخلي مؤثر ومريح بهدف إعطاء جو مريح للعمل وتحفيز كافة الاشخاص على تقديم أفضل مالديهم .

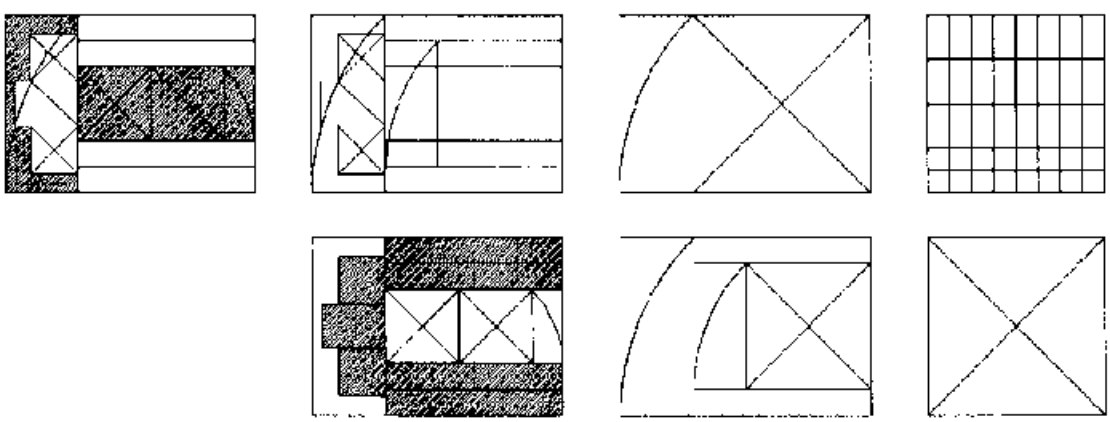
8-المرونة في التصميم من حيث إتاحة إمكانية التوسع الافقي للمختبرات دون اللجوء لبناء كتلة مجاورة .

تصميم المبنى :

*تم الاستفادة من تصميم البيت الدمشقي ومعالجته بيئيا في تصميم المبنى وذلك من خلال الفناء الموجود داخل المبنى فقد تفاعلت المباني المباني العربية والدمشقية مع معطيات البيئة المتوسطية البيئة المتوسطية والشروط البيئية واعتمدت ضرورة التفاعل والانسجام مع معطياتها على الرغم من أن البيت الدمشقي لم يكن يعتمد على العلاقات الوظيفية بين مختلف الفراغات الاستعمالية للبناء بل كان يعتمد على وضع الفراغ بالنسبة للشروط البيئية – صيفي – شتوي – مشمس – مظلل – حار – بارد- مهوى – محمي – جاف-رطب).

*أما في تصميم المبنى فقد تم معالجة الوظيفة لسد الثغرة الموجودة وظيفيا في البيت العربي مما ساعد في الاستفادة من خصائص البيت العربي دون اللجوء الى وظيفته.

تمت عملية التصميم بالانطلاق من المربع المشكل لشبكة أخذت أبعادها من وحدة المخابر ومع أخذ العامل البيئي بعين الاعتبار تم تطويره بإتباع النسب الذهبية (فيبوناتشي) تم تحديد كتل الادارة وفراغ الفناء الداخلي.



*تم الربط كتليا ووظيفيا بين المخابر والادارة وبين المخابر والمستودعات وتم الفصل بين المدخل الرئيسي (للعامة) ومداخل المخابر الفرعية بالاستفادة من ميل الارض .

*تمت دراسة المبنى انشائيا بما يتماشى مع الامكانيات التنفيذية في الجمهورية العربية السورية .

*تمت مراعاة الجوار من خلال توجيه المبنى والفتحات الموجودة على الواجهات مع المحافظة على حداثة المبنى مع مراعاة التقنيات الموجودة فيه.

*تم وضع حقل للطاقة الشمسية في الجهة الجنوبية المنحدرة بالاتجاه الجنوبي الغربي للاستفادة من الرياح الغربية والشمس الجنوبية في تدفئة وتكييف المبنى طبيعيا عن طريق الملاقف والقفاعات الهوائية والبيوت الزجاجية .

*تم الاتصال الوظيفي للمبنى عن طريق ست بطاريات حركة شاقولية وممرين رئيسيين كعناصر انتقال أفقية .

*تم فتح طريق يصل المبنى مع الطريق الرئيسي أسفل الوادي مع مراعاة أن يرى الزائر المبنى من جميع الاتجاهات أثناء المرور بذلك الطريق.

*تم إعداد خطة لتشجير المنطقة انطلاقا من الوظيفة والعوامل البيئية .

الجوانب التي تمت مراعاتها بيئيا في التصميم:

*تم توجيه المبنى باتجاه الجنوب الغربي وبذلك يمتد المبنى أفقيا باتجاه الجنوب الغربي والشمال الشرقي للاستفادة من الرياح الجنوبية الغربية السائدة في التهوية بوضع ملقفين هوائيين على برجي المكاتب وملقف لتهوية الفناء الداخلي.

*تمت دراسة عملية التدفئة والتكييف الطبيعيين خلال فصلي الشتاء والصيف وخلال ساعات النهار والليل . عن طريق وضع سقف للفناء الداخلي ومعالجة التدفئة والتكييف للهواء الفاسد عن طريق القفاعات الموجودة في السقف وذلك كمايلي

أيام الصيف المشمسة

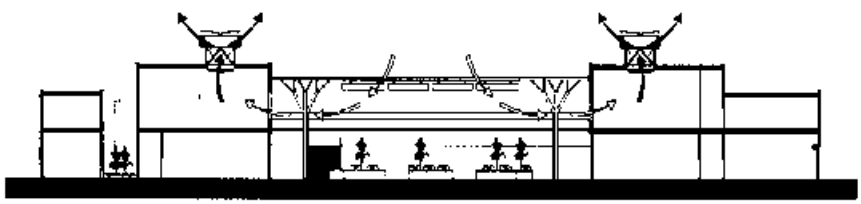
يسمح بدخول الضوء دون دخول الحرارة

أيام الشتاء المشمسة

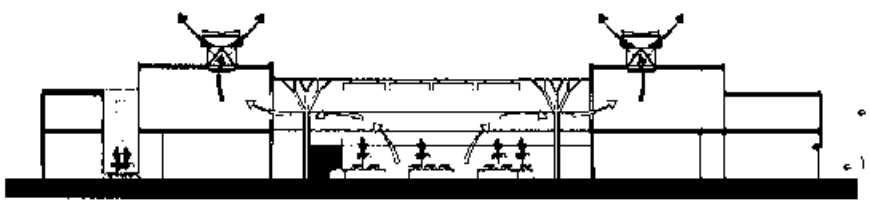
تستخدم الشمس للحصول على الحرارة والضوء

ليالي الشتاء

الإقلال من فاقد الحرارة من خلال السقف الزجاجي



في فصل الصيف
يتم فتح سقف الفناء وتتم التهوية الطبيعية من الخارج نحو المخابر عن طريق الجدار المزدوج الفاصل بينها وبين الفناء ويتم خروج الهواء عن طريق القفاعات الهوائية



في فصل الشتاء
يتم إغلاق سقف الفناء لتخزين الحرارة وتتم تنقية الهواء عن طريق الشجيرات داخل الفناء الجدار المزدوج الفاصل بينها و بين الفناء ويتم خروج الهواء عن طريق القفاعات الهوائية

مواد الاكساء المستخدمة:

الجدران :تم استخدام ألواح من اسمنت بورد بقياسات مختلفة حسب النورمات بسماكة 2،1م ويتم تركيب هذه الالواح من الاعلى الى الاسفل بدون مونة مع ترك فراغ هواء 5سم على كامل الواجهات بين ألواح الاكساء وجدران البلوك الداخلية مما يؤمن عزل حراري صيفا وشتاء وبالتالي الى تخفيض استطاعة التدفئة والتكييف والطاقة المستخدمة .

الزجاج : يتم استخدام مقاطع من الزجاج المضاعف المؤلف من طبقتين من الزجاج سماكة الواحدة من 6-8 مم مع فراغ هواء داخلي 5،1 سم مما يساعد على تخفيض دخول أشعة الشمس صيفا عن طريق تأمين انعكاس بين لوحي الزجاج مما يؤدي الى تخفيف دخول أشعة الشمس بشكل مباشر بالتالي عدم رفع درجة حرارة الفراغ الداخلي صيفا .

استخدمت ألوان الزجاج الازرق بشكل يساعد على رفع سوية وكسر أشعة الشمس المباشرة.

الاسقف: يتم عزل الاسقف بمادة البيتون الرغوي بسماكة تتراوح بين 8-10 سم بشكل يساعد على تخفيف كمية التبادل الحراري عن طريق الاسقف صيفا وشتاء حيث تنفذ هذه المادة تحت بلاط السقف النهائية .

وقد تم استخدام بلاط الاسقف من الوان فاتحة تمنع امتصاص وانعكاس الاشعة الشمسية.

خطة تشجير المنطقة:

تم إعداد خطة لتشجير المنطقة حسب الوظيفة والمتطلبات البيئية كمايلي:

* أشجار بعلية :مثل الصنوبرالبري والسرو في المناطق البعيدة عن المبنى.

* أشجار متساقطة الاوراق : ألبيزيا – سرسس- زنزلخت في الساحات الواسعة.

* أشجار ذات سيقان طويلة: السرو العمودي على طرفي الطرق أو أرصفة المشاة.

* أشجار ذات ظل كثيف :الازدرخت الخيمي في مواقف السيارات.

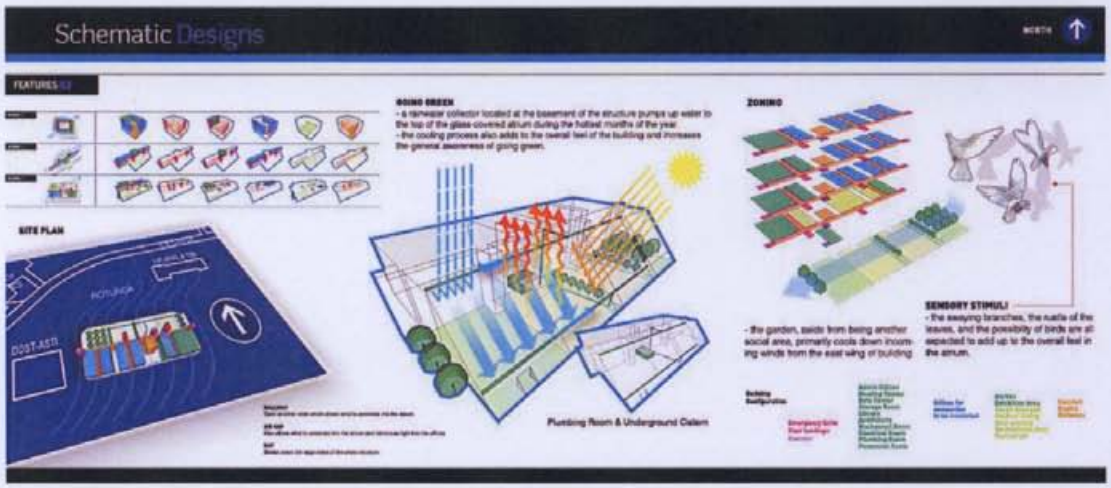
* أشجار ذات رائحة عطرية :زيزفون- لافندر-حصالبان في الجهة الغربية.

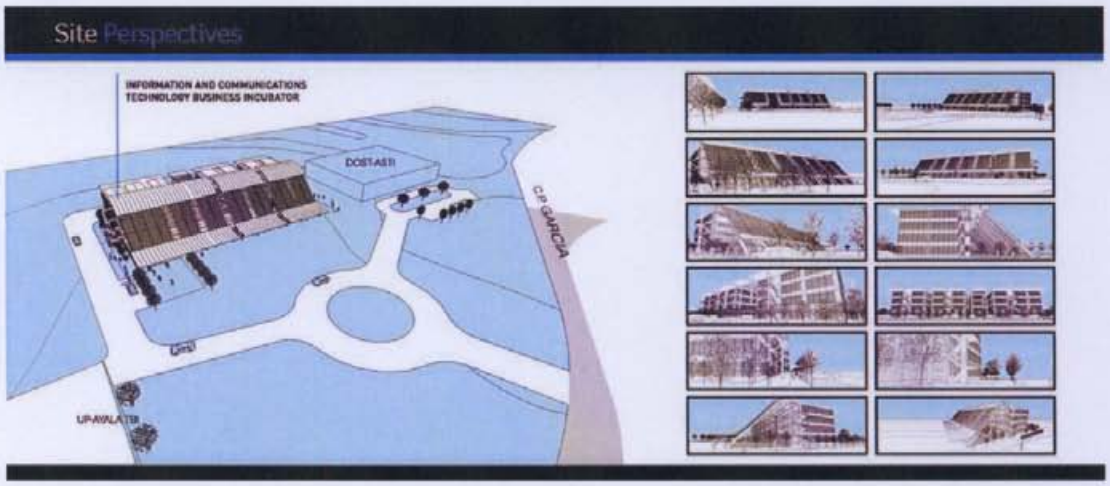
* شجيرات قابلة للتشكيل في الساحات وعند مداخل المبنى .

* شجيرات لتنقية الجو في الفناء الداخلي.

أمثلة لمبانى البحوث والمختبرات:

مبنى للبحوث الشمسية في سلوفينيا:





مبنى تعليمي للأبحاث الطبيعية:

مدينة للابحاث الكيميائية في تركيا:

Department of Chemistry

Architect	Ahmet Vefik Alp Istanbul, Turkey
Client	Gebze Institute of Technology Kocaeli, Turkey
Competition	1994
Design	1995 - 1997
Construction	1997 - 2002
Occupancy	2002
Ground floor	19000 m2
Total Floor	32500 m2
Costs	
-Global	$ 8,000,000 USD
	11,192,000,000 TLR
Area	US$ = 1,399,000 TLR (2002)
	TLR = Turkish Pounds
Programme	The Department of Chemistry building sits at the western end of the Institute of Technology campus and has three distinct parts. A central atrium is flanked by classrooms and administrative spaces on one side, and laboratories on the other side. A curved space frame covers the atrium. The total area of the building is 32,500 square metres and it is built in reinforced concrete cast in situ

Building Type	321
2004 Award Circle	2945.TUR

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, FACULTY OF SCIENCES, CHEMISTRY ISTANBUL, TURKEY

2945.TUR

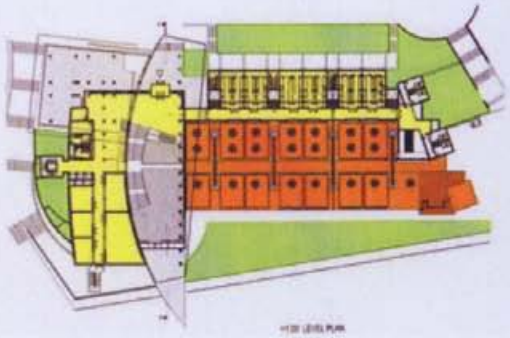
THE NEW ACADEMIC CAMPUS OF THE GEBZE INSTITUTE OF TECHNOLOGY IS LOCATED AT THE NORTHERN SHORES OF IZMIT GULF. THE LAND RISES FROM SEA LEVEL TO +1.30 ALTITUDE IN A TOUGH TOPOGRAPHY. THE TEM JUNCTION OF THE PROSPECTIVE IZMIT GULF BRIDGE IS ADJACENT TO THE EASTERN BOUNDRY OF THE CAMPUS AREA. THE INSTITUTE IS ENVISIONED TO EVENTUALLY BE A LEADING "SCIENCE CITY" SUPPORTED BY TECHNOPARK FACILITIES INTEGRATING THE ACADEMIC CORPS WITH THE INDUSTRY.
THE LAND IS ROUGHLY DIVIDED IN TWO BY A NORTH-SOUTH RUNNING VALLEY TERMINATING AT THE GULF. THE EASTERN SLOPES HOUSE THE ACADEMIC FACILITIES WHILE THE WESTERN SIDE WELCOMES THE RESIDENTIAL LIFE. IN BETWEEN, RIGHT AT THE LOWER CENTER OF THE VALLEY IS POSITIONED THE RECREATIVE AND SPORTIVE FACILITIES. THE STADIUM STRUCTURE FORMS A DAM EMPHASIZING THE VALLEY'S WATERS TO FORM AND ARTIFICIAL LAKE AT THE SHORE. A MARINA IS INTENDED TO SERVE BOTH THE RESIDENTS AND THE NAVAL SCIENCES DEPARTMENT'S EDUCATIONAL ACTIVITIES.

REGIONAL PLAN

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, FACULTY OF SCIENCES, CHEMISTRY ISTANBUL, TURKEY

2945.TUR

THE INSTITUTE OF TECHNOLOGY MAIN CAMPUS AREA AT IZMIT GULF NORTH SHORE, LIES ON A GRADUALLY RISING LAND FROM SEA LEVEL UP TO +130 MEANWHILE AND TOTALS A SURFACE OF 4.900.000 M2. THE MASTER PLAN HAVE PLACED THE ACADEMIC UNITS AT EASTERN SIDE, LIVING AREAS AT WESTERN SIDE AND SPORT - RECREATION COMPLEXES AT THE CENTER. THE ACADEMIC FORUM, THE ADMINISTRATIVE FORUM, THE RELIGIOUS FORUM ARE EACH PLACED AT THE TOP OF A HILL. THE TOTAL CONSTRUCTION AREA IS 400.000 M2 AND THE LANDSCAPED AREA IS 1.800.000 M2. ONE OF THE MAIN DEPARTMENTS OF THE INSTITUTE, THE CHEMISTRY ENGINEERING BUILDING CONSISTS OF 10 UNITS WITH 12.400 M2 BUILT UP AREA. THE ARCHITECTURAL PHILOSOPHY OF THE BUILDING IS A COLLISION OF THE HIGH TECH AND TRADITIONAL STYLES. THE BUILDING IS ORGANIZED IN 3 PARTS COMPRISING THE LABORATORIES, THE ATRIUM (EXHIBITION SPACE) AND THE CLASSROOMS AND ADMINISTRATIVE SPACE. THE ATRIUM LINKS THE LABORATORIES AND ADMINISTRATIVE SECTION. THE LABORATORY BLOCK IS SHAPED IN ACCORDANCE TO THE TOPOGRAPHY OF THE LAND IN 3 TERRACE LEVELS ABOVE. CONICAL SKYLIGHTS ON THE TERRACES ILLUMINATE THE LABORATORIES NATURALLY. THE ATRIUM IS COVERED WITH GEOMETRICAL SHAPED STEEL STRUCTURAL ROOF.



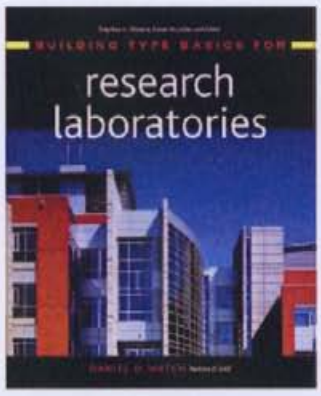
E-E SECTION

NORTHEAST ELEVATION

+1.30 LEVEL PLAN

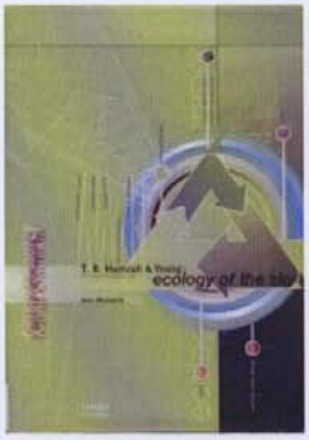
المراجع:

1- كتاب Basics Building Types for Research Laboratorie



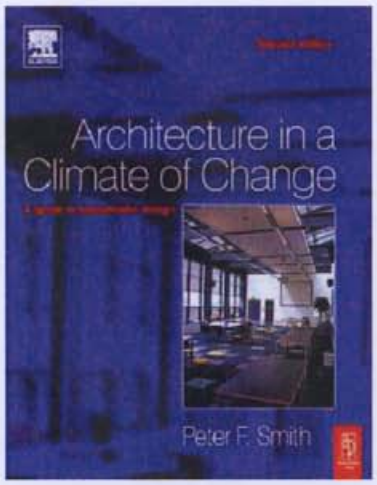
2- كتاب Architectural Design - New Working Space

3- كتاب Ecology of the Sky



4- Sustainable_Building_Design_Book

5- Architecture in a Climate of Change



6- Environmental and Landscape

7- موقع مؤسسة الآغا خان Archnet.org

8- المؤتمر الرابع للطاقات المتجددة في شمال افريقيا وآسيا الصغرى.

9- كلية الهندسة الميكانيكية.

10- المركز الوطني لبحوث الطاقة NERC