كلية الهندسة
المعمارية
جامعة دمشق

مشروع سكن بيئي

Environmental residential Building

تقديم:
نبال الفطايري

باشراف:
أ.د زياد مهنا
أ.د سمير سلوم

السكن البيئي
Environmental Building

تبرز أهمية وجود أبنية بيئية في حياتنا من خلال وجود مشاكل بيئية حقيقية في محيطنا وسوء استخدام الطاقة في معظم الأبنية الموجودة.

يعتمد المبنى البيئي في تصميمه وبنائه طرقاً تعتمد على التصرف الفعال بالثروة وإمكانية استخدامها ومعالجها بشكل بيئي.

- تُصَمَّمُ هذه المباني بحيث تجمع عدة أهداف:

- حماية صحة مستخدم البناء.
- استخدام الطاقة، المياه وبقية الموارد بشكل فعَّال والتخفيف من تأثير التقدُّم والتكنولوجيا على البيئة.
- التقطيب من تكاليف الاستخدام خلال حياة المبنى.
- اعتماده على أنظمة موحدة تضمن أن البناء مصمم كنظام واحد وليس مجموعة من الأنظمة المنفردة.

ثانياً- مواصفات البيئة السكنية المستدامة (الوسط السكني البيئي المستدام):

1) بيئة تؤمن مستوى نوعياً للحياة الحضرية من خلال التوازن بين التوزيع السكاني واستعمالات الأراضي.

2) بيئة تستخدم فيها الموارد والطاقات الطبيعية المتجددة (استخدام الطاقة الشمسية في التدفئة وتسخين المياه، استخدام الطاقة الريحية في التكييف...الخ.)، وهذا يساعد في ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية غير المتجددة وتوفيرها.

3) بيئة ذات أساليب عمرانية ومعمارية ملائمة للمعطيات الطبيعية والمناخية المحلية، وتتجسد هذه الأساليب بأنماط التشكيلات العمرانية والحلول المعمارية واستخدام مواد البناء المحلية.

4)بيئة تتوافر فيها باستمرار الشروط الصحية والوقائية المناسبة: التشميس، التهوية...

5)بيئة محمية من التلوث بأشكاله:

ـ التلوث الهوائي (بيئة ذات هواء نظيف).

ـ التلوث السمعي (بيئة هادئة).

ـ تلوث المياه (بيئة تتوافر فيها مياه الشرب النظيفة) و(معالجة المياه العادمة).

6)بيئة نظيفة؛ تصريف ومعالجة النفايات الصلبة تحت إدارة (النفايات المستدامة).

7)بيئة خضراء تتوافر فيها العناصر الطبيعية من المغروسات والمساحات الخضراء بنسبة مقبولة، بيئة ذات هواء غير ملوث وذات ظروف مناخية توافق حدود الراحة أو تقترب منها.

8)بيئة ملائمة لمستخدميها الحاليين ولمستخدميها الجدد مستقبلاً، وهذا يستدعي استمرار حماية التجديد العمراني والمعماري لهذه البيئة.

9)بيئة تتناسب مع الواقع الاجتماعي لساكنيها، وتوفر لهم إلى جانب الخصوصية والأمن والأمان... أبعاداً اجتماعية إضافية تعمّق قيم وأسس العمران البيئي واستدامته.

- التشكيلات العمرانية تساهم بالدرجة الأساسية في تحقيق الملاءمة المناخية والاستفادة من الطاقات الطبيعية (الطاقة الشمسية مثلاً) على حساب الأبعاد الاجتماعية.
- تحقيق الملاءمة الطبيعية والمناخية، وفي تحقيق الملاءمة الاجتماعية نسبياً من خلال توافر بعض الأبعاد الاجتماعية، التشكيلات التجميعية أو الصندوقية.
- الاتجاه الثالث؛ التشكيلات العمرانية تحقق الملاءمة المناخية والاستفادة القصوى من الطاقات الطبيعية، وكذلك الملاءمة الاجتماعية معاً وبصورة جديدة توفر أبعاداً أكثر.

فكرة المشروع: سكن يعتمد على أساس بيئي ويعطي تصوُّر مستقبلي لتطور السكن في مدينة دمشق والذي يجب أن يعتمد على حماية البيئة وخصوصاً مشكلة التلوث الحاصل في مدينة دمشق من جرّاء التطور الصناعي والتقني.

أرض المشروع: شرقي باب شرقي منطقة محاطة بمناطق صناعية والتي تستدعي الحاجة إلى وجود سكن هناك ومعالجته بشكل بيئي للتخفيف من الآثار الضارَّة لتلك المناطق الصناعية والتي قد تساهم في إيجاد ظروف بيئية صحية تخفف من التلوث الحاصل في مدينة دمشق بشكلٍ عام.

- وصف الأرض:

منطقة مليئة بالأشجار وطبيعة مناسبة للسكن البيئي.

الأرض مخدمة ومحاطة بالمدارس: مدرسة الشهيد عبد القادر الخرساء، دار العجزة والمسنين، جامع أبي بن كعب، كنيسة الأرمن، كنيسة السريان الكاثوليك، جامع البر والإحسان.

مواجهة لمنطقة تضم معمل الكبريت ومؤسسة لتوزيع الطاقة الكهربائية ومراكز لصيانة السيارات والباصات.

الأرض أمام طريق فرعي يقلل من حدوث تلوث الضجيج وبنفس الوقت مناسب للفعالية السكانية.

فرق المنسوب بين الشارع والأرض بحدود 3-4 أمتار والذي قد نستفيد منه لخصوصية السكن البيئي.

المنطقة محاطة بتجمعات سكانية مما يجعل هذه الأرض امتداداً وتوسُّعاً للتجمعات السكانية المحيطة.

إمكانية توجيه المباني حسب المخطط التنظيمي شمال-جنوب والاستفادة من الطاقة الشمسية.

ونلاحظ من خلال المخطط التنظيمي وجود مقاسم تتراوح مساحتها بين 936-1170 مع الوجائب و426-580 بدون وجائب.

عدد الطوابق للأبنية المجاورة تتراوح بين 4-5 طوابق. تحتوي هذه المباني على ثلاث شقق في الطابق، عدد الأفراد /14/ شخص في الطابق الواحد و64 شخص في البناء.

فيكون عدد الأفراد في المنطقة المنظمة تقريباً 4480 شخص.

■ البرنـامـج الوظيفي:

تجمع سكني يحتوي على 17 كتلة عبارة عن نموذجين:

النموذج الاول(the first type)الذي يحتوي على 18 شقة .

الطابق الأرضي (the ground level)يحتوي على 8 ستديوهات بمساحة 70م2

و تضم:

Living room-kitchen-bed room-bath room

.الطابق الأول(the first level)يحتوي اربع شقق بمساحة 180م2

وتضم:

Living room +dinning room+w.c_3 bed rooms+2bath r

الطابق الثاني(the second level) يحتوي اربع شقق بمساحة 225م2

وتضم:

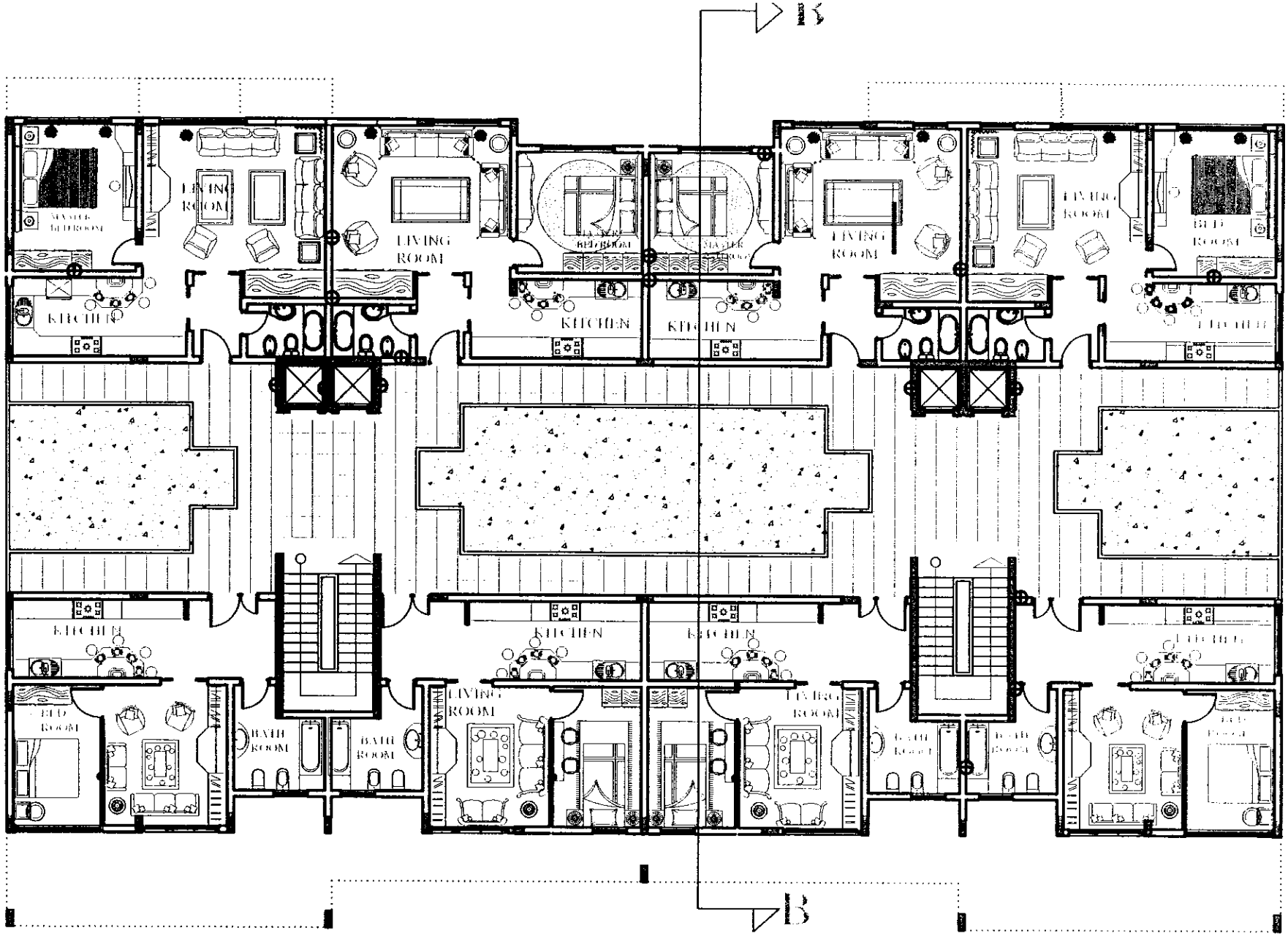
Guest`s suite contains : salon +bath room +bed room

Family`s suite contains : duplex (living +kitchen +w.c)+

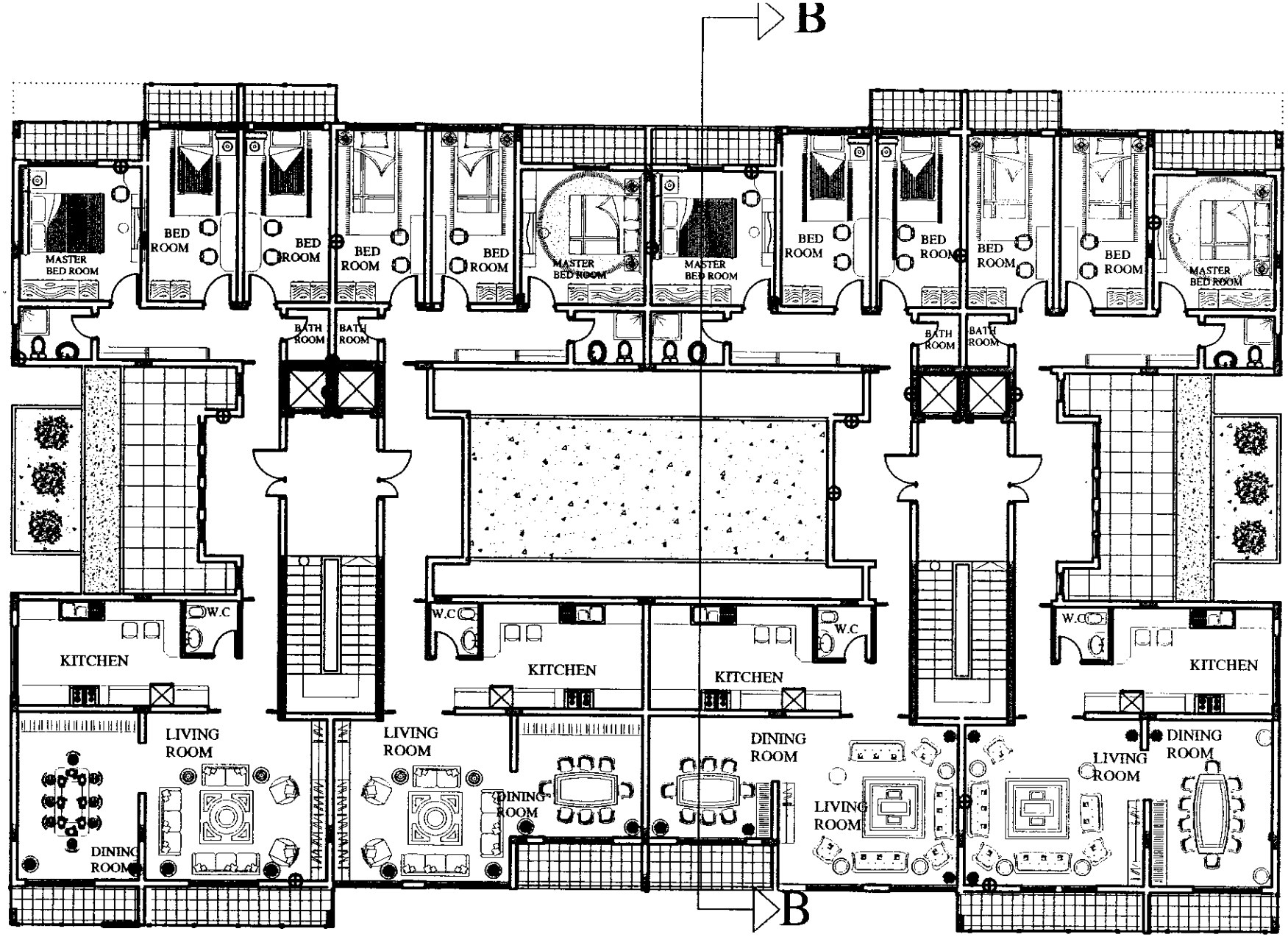
(2 bed room +bathroom+terasse)

الطابق الثالث (the third level)يحتوي على شقتين بمساحة 170م2

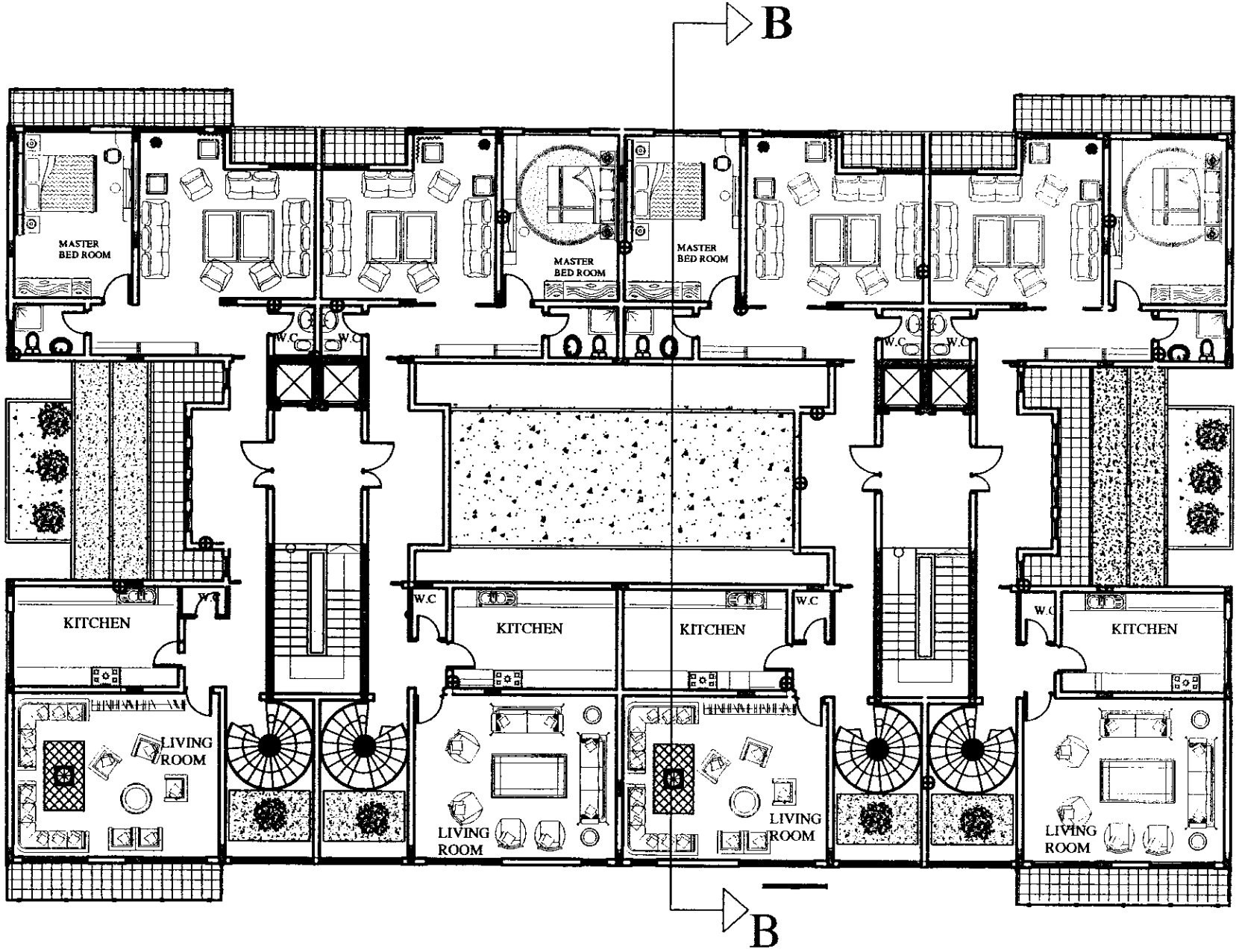
وتضم كل شقة:



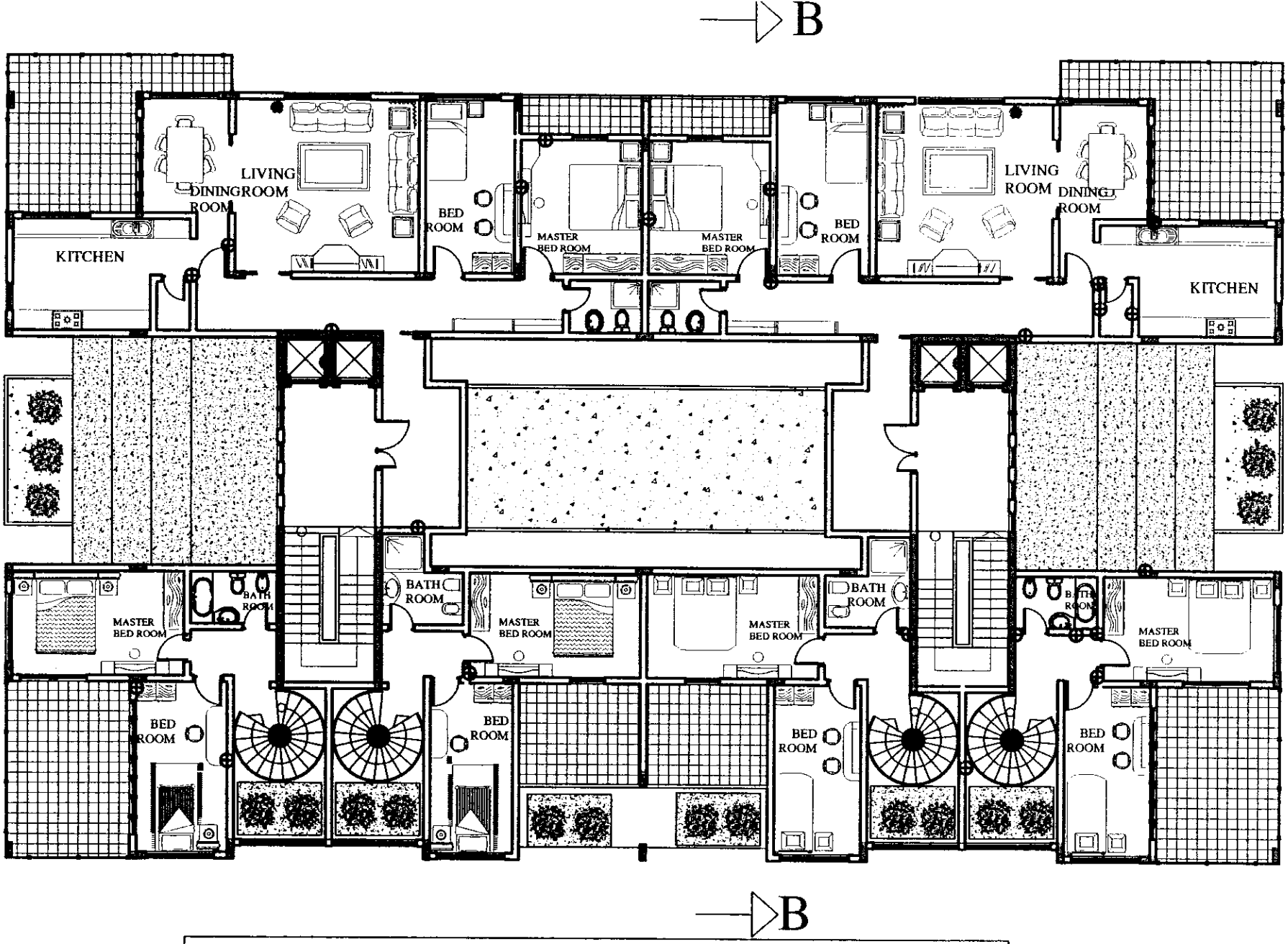
ground floor


B
MASTER BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
MASTER BED ROOM
MASTER BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
MASTER BED ROOM
BATH ROOM
BATH ROOM
BATH ROOM
BATH ROOM
W.C
KITCHEN
LIVING ROOM
DINING ROOM
W.C
KITCHEN
LIVING ROOM
DINING ROOM
W.C
KITCHEN
DINING ROOM
LIVING ROOM
W.C
KITCHEN
LIVING ROOM
DINING ROOM
B

first floor



second floor


B
LIVING ROOM
DINING ROOM
KITCHEN
BED ROOM
MASTER BED ROOM
MASTER BED ROOM
BED ROOM
LIVING ROOM
DINING ROOM
KITCHEN
MASTER BED ROOM
BATH ROOM
BATH ROOM
MASTER BED ROOM
MASTER BED ROOM
BATH ROOM
MASTER BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
BED ROOM
B

third floor

(living +dinnig+kitchen+w.c)+(2 bedrooms +bath room)

النموذج الثاني(the second type)والذي يحتوي على 15 شقة.

الطابق الأرضي (the ground level)يحتوي على شقتين بمساحة 115م2

وتضم كل منها:

(living+dinning +kitchen +w.c)+(2 bed room +bath room)

كما يحتوي على خمس ستديوهات بمساحة 55م2

وتضم كل منها :

(living +kitchen +bed +bath room)

الطابق الأول (the first level)والذي يحتوي على 8 شقق duplex

وكل شقة تحتوي على :

(living+kitchen +w.c)+(2 bed room +bath room)

كلا النموذجين يعتمدان على نظام الحديقة الداخليةو التي تفصل بين قسم النوم و قسم المعيشة و التي توفر لكلا القسمين نفس شروط الاضاءة و التشميس (شمال – جنوب) و تعمل على ترطيب الجو و تعمل على مبدأ تكييف طبيعي للمبنى بواسطة المسطحات الخضراء التي تخترق كامل الكتلة.

■ تأثير التشجير والمسطحات الخضراء على الإشعاع الشمسي:

تلعب الأشجار دوراً هامًّا في التحكم في الإشعاع الشمسي وأهم وظائف التشجير:

- حجب أشعة الشمس المباشرة الغير مرغوب فيها.

- حجب الأشعة المنعكسة من الأسطح المشعة والمباني المجاورة.

- تقليل الإشعاع الشمسي الممتص والمنعكس والإحساس بالراحة الجسدية والمعنوية.

■ تأثير التشجير والمسطحات الخضراء على درجة الحرارة والرطوبة:

يعتبر التشجير من أهم عناصر الموقع التي تؤثر على درجة حرارة الهواء إذ أن لها دوراً كبيراً في المساعدة على تخفيضها.

لذلك يجب التأكيد على أهمية استخدام التشجير لتظليل ممرات المشاة.

■ تأثير التشجير والمسطحات الخضراء على حركة الهواء:

يستخدم التشجير في توجيه حركة الرياح في الموقع بصورة مزدوجة أي أنه قد يستخدم في توجيه الرياح السائدة نحو المبنى إذا كانت هذه الرياح مرغوبة أو يستخدم في إبعاد الرياح عن المبنى والتقليل من سرعتها إذا كانت الرياح غير مرغوبة فيها.

THE SUGGESTED ENVIRONMENTAL PROGRAM

Providing Green Areas Improving The Surrounding Atmosphere through:

1)- Heat decrease from 4 – 7 degrees.

2)- Relative Humidity increase from 5% - 20% .

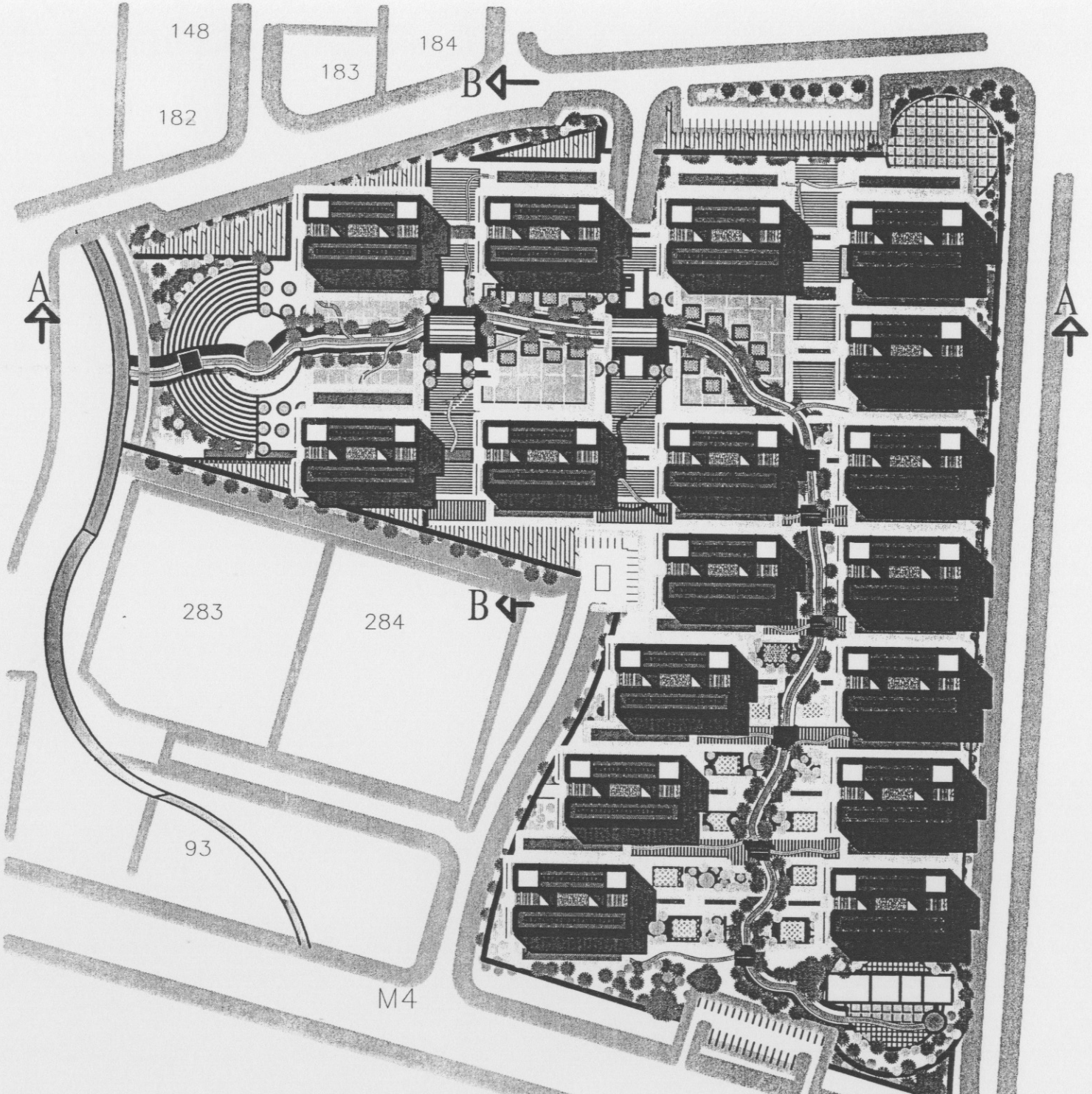
3)- Solar radiation decrease 40%.

Virescent areas plays and active and important role within a determined diameter (green area of 0.5 – 0.7 Hectares would affect within a diameter of (100) meters ; while an area of 3-5 hectares would affect within a diameter of(200)m.

Fixation of earth with special meadows so that such earth would not be exposed to air agitation and dust formation ; such measure would be provided within limits of western side of 2 Km. distant .

The green lung is preferable to be connected alongside the project where it becomes narrow and wide ; it links children gardens , picnic , and sport places and connected with green squares around which buildings which protect The greensward itself from the dusty air.

The role of afforestation which shall surround the district will protect it in general from the effect of winds agitating dust.


148
183
184
182
B
A
A
283
284
B
93
M4

by means of the trees , bowers and paths in the form of bowers ; and also covering the ground as much as possible with meadows which would decrease heat and rise humidity.

Reduction of asphalt which rises temperature two degrees and exterminate relative humidity at a rate of 10%. (it is advisable to decrease asphalt areas which are , in project , mostly in eastern-western direction where strong western air would flow and heat and spread all over depth of project.).

The role of water has an active effect in decreasing heat and dryness by raising relative humidity in the air . It is necessary that there must be a small pond in the middle of each island whose fountains shall be continuously operate to increase touching of air with water and thus humidity would spread.

An Idea : Providing of water (rivulets alongside project across a.m. ponds and in parallel with shaded pedestrian route as mush as possible which may provide a moderate atmosphere for going on picnics nearby it thus securing continuous watering to the green artery which would penetrate the whole project.

Orientation :

The optimum direction for orientation is the southern one which would provide a maximum level of solarization in winter and minimum level in summer by a simple umbrella (70 cm) which would secure protection.

Depth of Utilities :

It should be changed according to the direction ; as it would be necessary that the depth of rooms must be related with orientation and would increase the depth in south-east and south-west . So, if depth of utilities in the southern side is (6 meters) ; it would be (7 meters) in southeast and southwest so that it would be less heating . On the other hand , the window's area should be different according to orientation (It would be large in south and north while it would be even deleted in the west).

Living rooms should be placed in the southern direction :

Ventilation :

One of the basic factors in eliminating heat in utilities is to provide an active ventilation there specially the warm ventilation ; the most important direction through which we may provide air is the Western side (Good for air – bad for solarization) ; that is why the popular experience depended on the Western direction in the roof which may decrease heat by 3 degrees; this would be advisable in project for the apartments which have no western direction (ventilation is better in cases of availability of two directions for gaps ; and existence of frontage in shadow and frontage in the sun which would help airflow among opposite gaps ; the reason of such flow is the difference of pressure between the two frontages .

Processing of Horizontal and Vertical Surfaces :

Those surfaces which warm-up and then heat the surroundings after sunset as the ratio of those surfaces in respect to the project's area is approximately equivalent (area of buildings surfaces - 20% of which are not exposed to sunrays - so, the ratio of heated walls would exceed 67% of the land's area).

Heating of buildings surfaces would differ according to direction :

West frontage wall would receive max. 51 K. Calorimeters/hour ; this would be 16-17 per hour. The western frontage wall would receive 346 calorimeters/hour. The Southern wall receives 180 calorimeters/ hour between 11- 12 ; heat rises , sometimes seven degrees about one meter distant from western frontage.

Protection of western and southwestern walls would be done by placing trees nearby those frontages which will shade walls from almost vertical sun on walls ; and also placing plants climbing over the western walls and southwestern walls.

Reducing number of floors :

If buildings do not exceed 4 floors , they would be shades by the high trees ; thus , penetration of heat as well as tension of reflexive heat would be reduced.

The greenish surfaces would exterminate 90% of solar radiation and would decrease surface heat 10 degrees.
The land is an important factor in absorbing heat and spreading it ; consequently surroundings would be affected ; the heat of uncovered lands would rise 68 degrees while those shades 35 degrees.

Lessening of such effect :

3- Process of air conditioners is expensive . Non-cleaning nor changing of filters yield growth of bacteria and fungus which are harmful to human health .
4- Mechanical air-conditioning , on the level of cities , requires big costs such as providing electrical power to operate such air-conditioners.

Air-Snappers and Cooling Towers :

They depend on drawing and moistening air within them by using water to decrease temperature of air which would enter rooms of the building to diminish their temperatures .

From the new and regenerated power which can be utilized to save a clean power that may be used specially in the residential buildings particularly in rural and non-urbanized regions , is the power of biological mass produced from the renewed organic matters of botanical and animal origin ; the agricultural residuals incurred by various crops harvests are deemed to be an essential source of potential energy participated with residuals of aquatic plants incurred by cleaning of waterways. Animal residuals are not of less importance than those stated above in this field.

Technology of bio-gas production is deemed to be one of the most important means to save clean and renewed power ; and that in the same time, it is one of the most important means to get benefit of those human and animal excrement and plants residuals in addition to rubbish , thus it shall be deemed as a means helping and contributing in cleaning of environment .

6- Sun Breakers.

Windows provide :

1- Relation between the Inside and the Outside.
2- The sun penetration (likable in winter , spring and autumn).

Negatives :

In summer time, it might be a source for raising heat in the inside if not protected by breakers which provide decrease of heat not less than 3 degrees because the glass exposed to sun transfers heat by 17 times more than ordinary wall.

Existence of Blakene material in the design would provide protection to its underneath southern gaps , yet not all of southern gaps are protected ; also some eastern and western gaps / Therefore, there must be a suggestion for an economic and reasonable protection for those gaps according to their directions.

Panel No. (9) explains kinds and dimensions of the Breakers depending on panel No. (6) .

1- Horizontal breakers to protect southern gaps.
2- Vertical breakers to protect southern gaps from the other directions.
3- Breakers for eastern and western gaps as well as western movable gaps.

Breakers may be made of Aluminum which has property of reflection as it reflects 86% of rays . It can be cooled by air.

The second suggestion is that breakers may be made of wood to which plants extended to windows sides or those spread at the walls thus raising its moisture. Or those made of reinforced concrete which enjoy more activity , but dimension of those breakers are not big (not exceeding 70 cm) ; they would protect from sun in June , July , August and part of September and wholly in south and partially in various directions.

Such breakers should be ventilated so that a breaker would not be a means to transfer heat after being heated.

As for terrace houses ; the suggestion is to protect them by horizontal and vertical bowers from sides thus both of them would provide a protection to that terrace with its overlooking rooms.

The Structure :

Tension of walls heating varies according to directions . The less heating is the northern and the southern directions ; more heating is the western and eastern directions then comes the horizontal surface (Panel 6) . It is important to protect horizontal surfaces in the first grade then the western and eastern walls.

Means of protection :
1)- Providing a ventilated double wall and a ventilated roof between the walls 10 cm and 50 cm. between the two roofs .

Walls Protection :

Western and eastern walls shall be protected by climbing plants to be placed at the lower part of the building ; this would guarantee to provide an external environmental air in such a manner as to invalidate the buildings radiation and it prevents heat presentation through the walls. But inside the building , fir further precaution , trees are distributed nearby the western and eastern directions thus consequently , shading a big portion of frontages through the first part of the day . The most important thing is to provide protection to the western direction.

Roof Protection :

1)- The roof may be protected from heat penetration just as in the terrace houses which provide protection to people using that terrace from direct radiation and would also protect their rooms and consequently gives shades to the ground which is the ceiling of the apartment underneath ; thus heat penetration from the ceiling shall be diminished to a large extent; protection of eastern & western directions of these houses by cloaster or wood or bricks would give additional shades on ground i.e. the ceiling of lower apartment.

2)- It would be preferable to insert foam beton of 10 cm thickness into final roofs of all buildings ; and its is preferable to :

3)- usage of final roof by inhabitant with placing light umbrellas and bowers, and at the same time , we may protect the basic roof from heat penetration . or :
4)- We build betonic bowers which give shades on the roof or to put an additional roof of Eternite in case of not using roofs. The distance between eternite roof and the basic roof shall be at least 50 cm where the air flow between the two roofs would eliminate every heating between them.

Choice of Architectural Formation :

The choice of the said mass and the relation between length and width in a floor must differ from one climate to another ; even in the hot climate itself , the masses between dry hot climate and the wet hot one as well as the choice of formation is the result of the following concept :

1- To make this building receives the minimum quantity of heat in summer , and minimum of cold in winter . Results reveal that it is preferable in project to choose the Mass which are close to The Square shape (the smaller side towards the west).

The possible and optimum direction for the rooms of the house north/south of Latitude 50 degrees.
(Living spaces) living rooms and bedrooms (optimum : south) ; Reception room , and dining room and offices (South – Southeast).The choice of optimum orientation is towards south can be interpreted ; the south direction can provide sufficient sunny hours for rooms during winter ; and we can provide protection from sunrays in summer due to the larger angle of height of solar radiation at non in that season as well as through horizontal protrusions.
The minimum limit allowed for the ratios between the window's area and the room ground area is (1/8) and that ratios should not exceed 1/5.5 .

Solar Receivers : The benefit of solar energy is distinguished :

1- Non-polluted.
2- Low cost
3- Easy handling
4- Well available all year round.

The regions located between equator and latitudes 40 north and sides are the most regions provided with solar energy .
Number of hours of sunshine in those regions are from 2000 to 4000 surface house per year.

البرنامج البيئي المقترح

■ تأمين مناطق خضراء تحسن الجو المحيط من خلال:

- تنزل الحرارة من 4-7 درجة.

- ترفع الرطوبة النسبية من 5%-20%.

- تخفض الإشعاع الشمسي 40%.

تلعب المناطق المخضرة دوراً فعّالاً ضمن قطر معين (منطقة خضراء بمساحة 0.5-0.7 هكتار تؤثر ضمن نصف قطر 100م، مساحة 3-5 هكتار تؤثر ضمن نصف قطر 200م).

تثبيت التربة بمروج خاصة حتى لا تكون هذه التربة عرضة لإثارة الهواء وتشكيل الغبار ويؤمن هذا الإجراء في حدود الجهة الغربية وعلى بُعد 2كم.

يفضل أن تكون الرئة الخضراء متصلة وعلى طول المشروع تضيق وتتسع وتصل حدائق الأطفال وأماكن النزهة والرياضة ومتصلة بالساحات الخضراء التي تتوزع حولها الأبنية التي تحمي الخضار نفسه من الجو المغبر.

دور التشجير الذي سيحيط بالمنطقة سيحميها بشكل عام من تأثير الرياح المثيرة للغبار من خلال الأشجار والعرائش والممرات التي بشكل عرائش وكذلك تغطية الأرض ما أمكن بالمروج التي تخفف الحرارة وترفع الرطوبة.

التخفيف من الإسفلت الذي يرفع الحرارة درجتين ويقضي على الرطوبة النسبية بنسبة 10% عن طريق وضع parking تحت الارض يخدم كامل المشروع و بالتالي وجود الشوارع التخديمية بشكل محيطي.

إن دور المياه له تأثير فعال من تخفيف الحرارة والجفاف برفع الرطوبة النسبية في الهواء ومن الضروري أن توجد بقلب كل جزيرة بركة صغيرة تعمل نوافيرها باستمرار لتزيد من تماس الهواء بالماء وتنشر الرطوبة.

فكرة: تأمين مياه (وجود ساقية على طول المشروع عبر البرك السابقة وموازية لطرق المشاة المظللة قدر الإمكان ممكن أن تؤمن جوًّا معتدلاً للتنزه قربها كما تؤمن التغذية الدائمة للشريان الأخضر الذي سيخترق كامل المشروع).

تتغذى الساقية من خزان يحتوي على المياه التي تم معالجتها .

الطريقة التي تم بها معالجة المياه:

اولا: معرفة كمية المياه المستخدمة بمعرفة عدد السكان و كمية المياه التي يستخدمها كل شخص والتي بحدود 150 ليتر لكل شخص خلال 24 ساعة .
فتكون كمية المياه 300م3
ثانيا: تجميع المياه المستخدمة في ريغار رئيسي بواسطة شبكة صرف صحي ممتدة على كامل التجمع.
ثالثا: عملية المعالجة:
تحتاج الى: خزان سعة 300م3
خزان المعالجة البيولوجيةسعة 200م3 : وهو خزان يضخ فيه اوكسيجين و ذلك لخلق محيط تعيش فيه البكتيريا التي تقوم بمعالجة المياه عضويا.
تنتقل المياه لخزان الترسيب وهو خزان سعة 150م3 تترسب فيه المياه بعد معالجتها عضويا.
تنتقل المياه الى غرفة فيها فلاتر فحمية و رملية لترشيح المياه من الرمل و الفلتر الفحمي يمتص المواد العضوية المتبقية في الماء المعالج.

اما بالنسبة للمواد الصلبة تنتقل الى خزان ومن ثم يتم ضخها الى شبكة الصرف الصحي الرئيسية.
ثم تتجمع المياه المعالجة في خزان ومنه تضخ المياه في الساقية.

اما المياه الفائضة تصب في نهر بردى ..

- التوجيه:

إن الجهة المثلى للتوجيه هي الجنوبية التي تؤمن حداً أعظمياً من التشميس شتاءً وأصغرياً صيفاً إذ بحماية بسيطة بمظلة (70سم) يؤمن حمايتها.

- عمق المنافع:

يجب أن يتغير حسب الجهة إذ من الضروري أن يكون عمق الغرف مرتبطاً بالتوجيه ويزيد العمق في الجنوب الشرقي والجنوب الغربي فإذا كان عمق المنافع في الجهة الجنوبية هو 6م فهو في الجنوب الشرقي والغربي 7م حتى تكون أقل تسخيناً وكذلك مساحة النافذة يجب أن تختلف حسب الاتجاه (في الجنوب والشمال تكبر وفي الغرب يمكن حتى أن تلغى).

يجب وضع غرف المعيشة في الاتجاه الجنوبي.

اختيار التكوين المعماري:

إن اختيار الكتلة والعلاقة بين الطول والعرض في الطابق يجب أن يختلف من مناخ إلى آخر حتى في المناخ الحار نفسه تختلف الكتل بين الحار الجاف والحار الرطب. واختيار التكوين هو محصلة المفهوم التالي:

1)- جعل هذا البناء يتلقى أصغرياً من الحرارة صيفاً ومن البرد شتاءً وتظهر النتائج أنه يفضل في المشروع اختيار الكتلة القريبة من المشكل المربع (الضلع الأصغر نحو الغرب).

التوجيه الممكن والأمثل لغرف المسكن شمال/جنوب خطي عرض 50 درجة.

(الفراغات المعيشية) غرف المعيشة وغرف النوم (الأمثل جنوب) غرف الاستقبال والطعام والمكاتب.

(جنوب-جنوب/شرق) إن اختيار التوجيه الأمثل نحو الجنوب يمكن تفسيره لكون اتجاه الجنوب يستطيع أن يؤمن للغرف عدد ساعات تشميس كافية في فصل الشتاء في الوقت الذي يمكننا فيه أن نؤمن حماية من أشعة الشمس في فصل الصيف وذلك نظراً لكبر زاوية ارتفاع الأشعة الشمسية ظهراً في هذا الفصل ومن خلال البروزات الأفقية أيضاً.

إن الحد الأدنى المسموح به بالنسبة بين مساحة النافذة ومساحة أرض الغرفة هو 1/8 ويجب أن لا تزيد تلك النسبة عن 1/5.5.

اللواقط الشمسية:

الاستفادة من الطاقة الشمسية تتميز:

1)- بعدم التلوث.

2)- قلة التكاليف.

3)- سهولة الاستخدام.

4)- توفرها بشكل جيد على مدار العام.

إن المناطق التي تقع بين خط الاستواء وخطي العرض 40 شمالاً وجنوباً هي أكثر المناطق تزويداً بالطاقة الشمسية، عدد الساعات التي تسطع فيها الشمس

في تلك المناطق من 2000 إلى 4000 ساعة سطوع سنوياً.

الأنظمة الشمسية:

1)- الأنظمة الشمسية الفعالة وتتكون من:

1)- لواقط شمسية.

2)- مضخة.

3)- طاقة كهربائية لتشغيل الدارة المغلقة لحركة المياه الشكل (80).

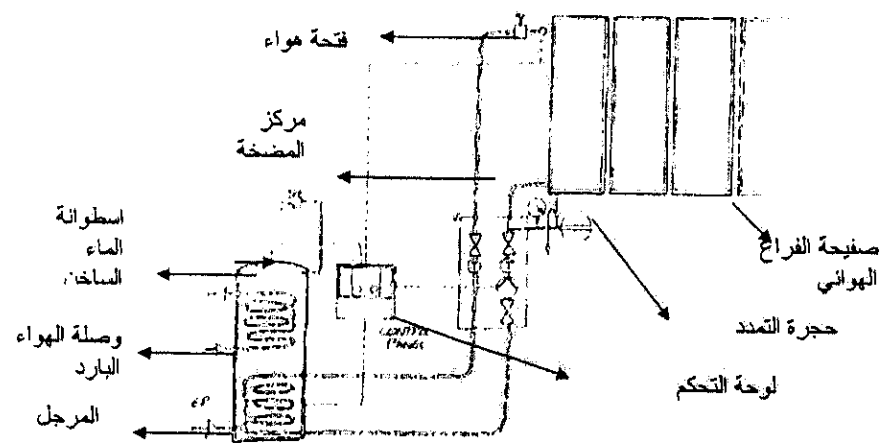
2)- أنظمة بيرنيه الشمسية:

يمكن رفع الكفاءة الإنتاجية لأنظمة بيرنيه الشمسية من خلال تطبيق الشروط التالية:

1)- توجيه البناء واختيار التصميم المناسب بحيث يمكن الاستفادة من الأشعة الشمسية لأكبر وقت ممكن.

2)- استخدام اللواقط الشمسية لتسخين المياه:

تستخدم اللواقط الشمسية في تسخين المياه للاستعمال الخدمي طوال أيام السنة، ولكن نظراً للحرارة الشديدة توضع الخزانات الباردة والساخنة (مع عزلها حرارياً) خلف اللواقط الشمسية، ونظراً لوقوع هذه اللواقط في أعلى نقطة من السقف الخرساني، فإنه يتكون ضغط ماء مناسب للاستعمال في صنابير المياه الداخلية [شكل(3-32)].



التهوية:

من العناصر الأساسية في القضاء على الحرارة في المنافع هو تأمين تهوية فعالة فيها وخاصة التهوية الحارة، وإن أهم جهة ممكن أن نؤمن فيها الهواء هي الجهة الغربية (الجيدة للهواء، السيئة للتشميس) ولذلك اعتمدت الخبرة الشعبية على الملقف الموجه للجهة الغربية في السطح والذي يمكن أن يؤمن تخفيض الحرارة 3 درجات وينصح بهذا المشروع للشقق التي ليس لها اتجاه غربي (التهوية أفضل في حال اتجاهين للفتحات وإن وجود واجهة في الظل وواجهة في الشمس تساعد على الجريان الهواء بين الفتحات المتقابلة وسبب جريانه فرق الضغط بين الواجهتين.

■ معالجة السطوح الأفقية والشاقولية:

التي تسخن وتسخن الجو المحيط بعد غياب الشمس وخاصة أن نسبة هذه السطوح بالنسبة لمساحة المشروع تعادلها تقريباً (مساحة سطوح الأبنية، 20% منها لا تتعرض للشمس، تكون نسبة الجدران المسخنة تتجاوز 67% من مساحة الأرض).

وتسخين سطوح الأبنية يختلف حسب الاتجاه:

- جدار واجهة غربية يتلقى أعظمياً 51 كيلوكالوري/م/سا وهذا في الساعة 16-17.

- الجنوبي الغربي يتلقى 346 كيلوكالوري/م/سا.

- الجنوبي يتلقى 180 كيلوكالوري/م/سا بين الساعة 11-12 وترتفع الحرارة أحياناً سبع درجات على بُعد متر واحد من الواجهة الغربية.

حماية الجدران الغربية والجنوبية الغربية وذلك بوضع أشجار قريبة من هذه الواجهات تظلل الجدران من شمس عمودية تقريباً على الجدران ووضع نباتات تتسلق على الجدران الغربية والجنوبية الغربية.

■ التخفيف من عدد الطوابق:

إذا كانت المباني لا تتجاوز /4/ طوابق يمكن أن تظلل من تأثير الأشجار العالية ويخفف من نفوذ الحرارة خلالها وكذلك شدة الانعكاس للحرارة.

السطوح المخضرة تقضي على 90% من الإشعاع الشمسي وتنزل حرارة

السطح 10 درجات.

الأرض عنصر هام في امتصاص الحرارة ونشرها وبالتالي إساءة الجو المحيط فالأرضيات المكشوفة ترتفع حرارتها68درجة والمظللة فيها 35 درجة.

■ ملاقف الهواء:

والتي تعمد على سحب الهواء داخلها وترطيبه باستخدام الماء لتقليل درجة حرارة الهواء ثم دخوله لغرف المبنى ليعمل على تقليل درجات الحرارة بها.

في نماذج السكن توجد حدائق داخلية تعمل دور ملقف للتبريد و تخفيف سرعة الرياح.

5)- كاسرات الشمس:

تؤمن النوافذ: 1- علاقة بين الداخل والخارج.

2- نفوذ الشمس (محبذ شتاءً، ربيعاً، خريفاً).

السلبيات: في أوقات الصيف تكون منبعاً لرفع الحرارة في الداخل إذا لم تكن محمية بالكاسرات والتي تؤمن انخفاضاً في الحرارة لا تقل عن 3 درجات لأن الزجاج المعرض للشمس ينقل الحرارة أكثر بـ17 مرة من الجدار العادي.

إن وجود البلاكين في التصميم تؤمن حماية ما تحتها من فتحات جنوبية ومع ذلك فليست كل الفتحات الجنوبية محمية وكذلك بعض الفتحات الشرقية والغربية لذلك لا بُدَّ من اقتراح حماية اقتصادية ومعقولة لهذه الفتحات حسب اتجاهها.

تم وضع كاسرات على واجهات المباني من نوع:

1)- كاسرات أفقية لحماية الفتحات الجنوبية.

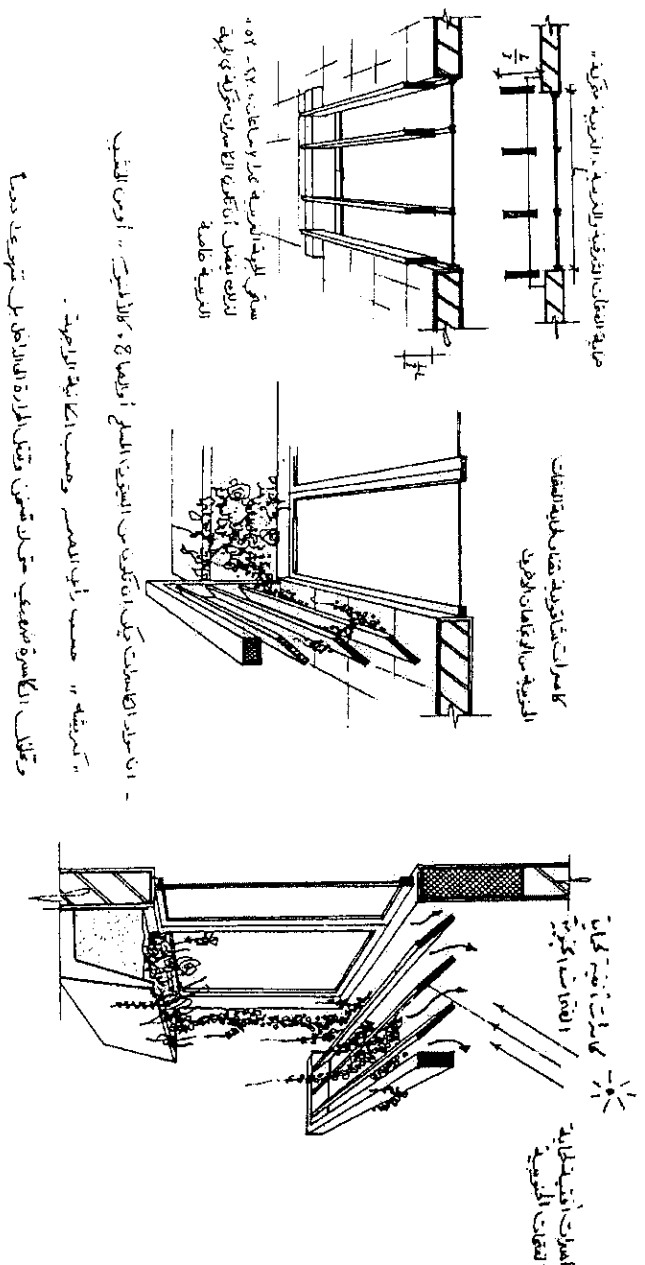
2)- كاسرات شاقولية لحماية الفتحات الجنوبية من الاتجاهات الأخرى.

3)- كاسرات للفتحات الشرقية والغربية والغربية المتحركة.

تكون من الخشب والذي ستمتد إليه النباتات الموجودة عند جلسة الشباك أو المنتشرة عند الجدران فتزيد ترطيبها، أو أن تكون الأكثر فعالية من البيتون

وسيحمى من الشمس في حزيران وتموز وآب وجزء من أيلول وفي الجنوب كلياً، ومختلف الجهات جزئياً، ويجب أن تكون الكاسرات مهواة لئلا تكون الكاسرة وسيلة لنقل الحرارة بعد تسخينها.

أما بالنسبة للبيوت التراسية فإن الاقتراح الموضع حمايتها بالعرائش الأفقية والشاقولية من الجوانب وستؤمن معاً حماية لهذا التراس وما يشرف عليه من غرف.

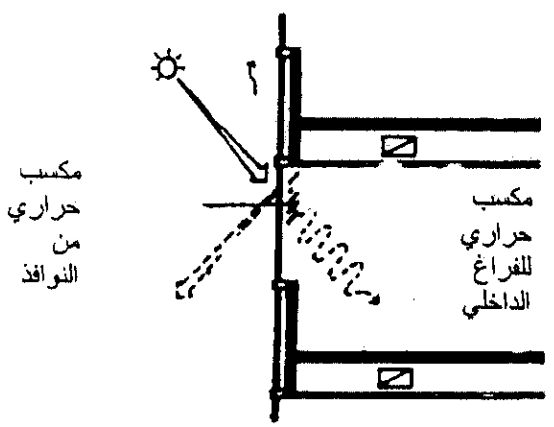


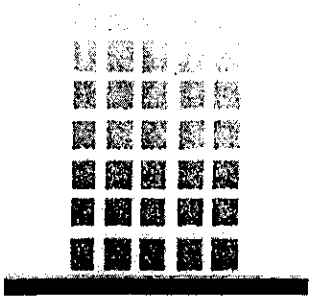
. - اختيار تصاميم المظلات والبروزات للواجهات:

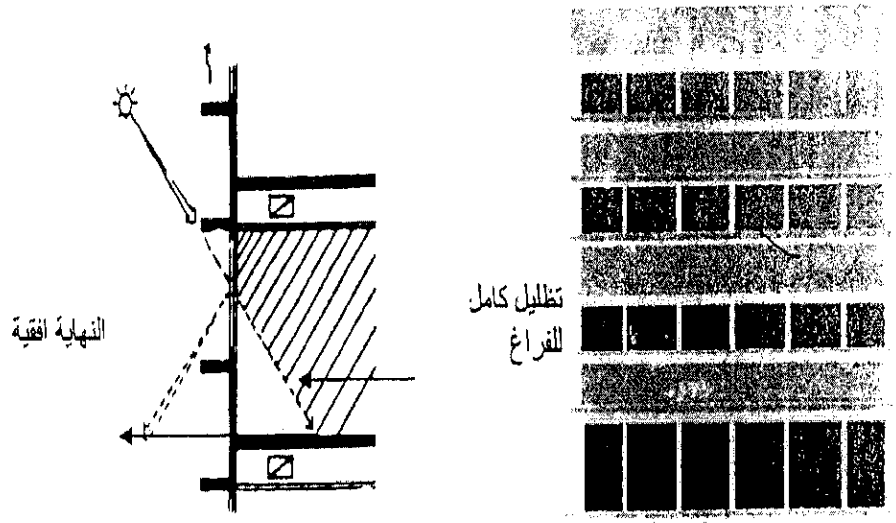
لتحقيق نسبة الظل في المباني والوقاية من تأثير أشعة الشمس المباشرة. ومن المظلات الثابتة الشائعة الاستعمال البروزات الأفقية والجانبية والمحيطة بالأبواب والنوافذ.

ـ تظليل الجدران الخارجية باستخدام البروزات يؤدي إلى تقليل تعرض

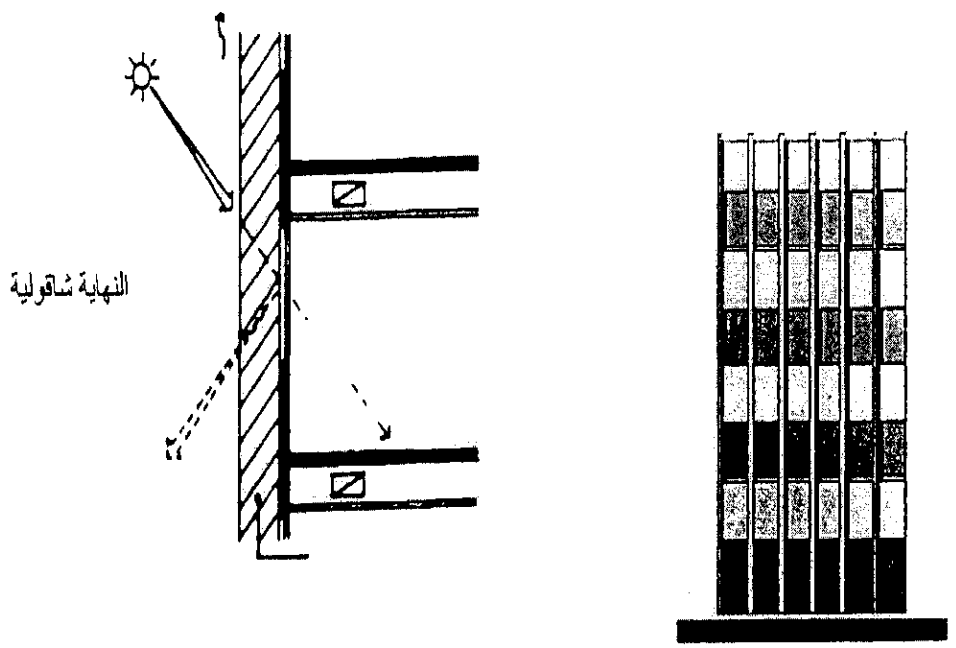
الجدران إلى أشعة الشمس الحارة وبالتالي إلى تخفيض الحرارة.

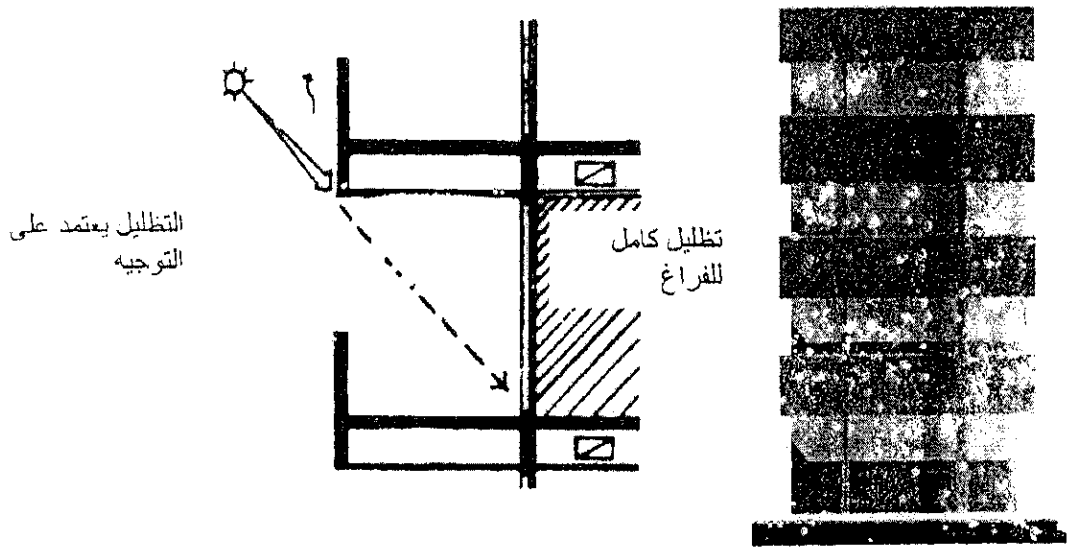


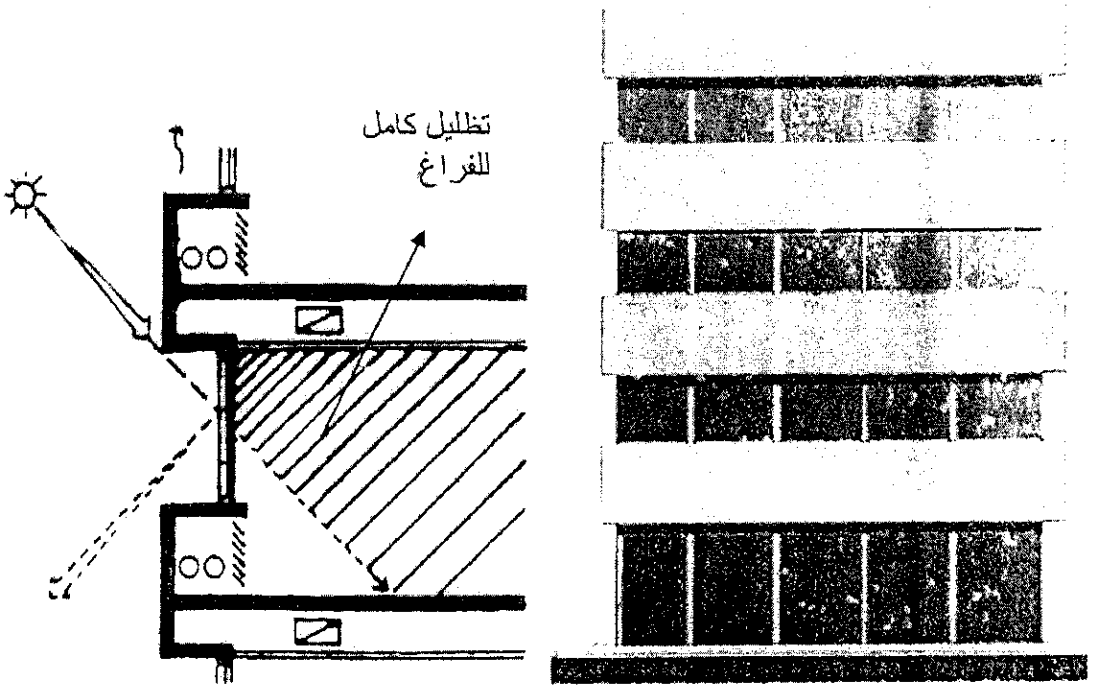


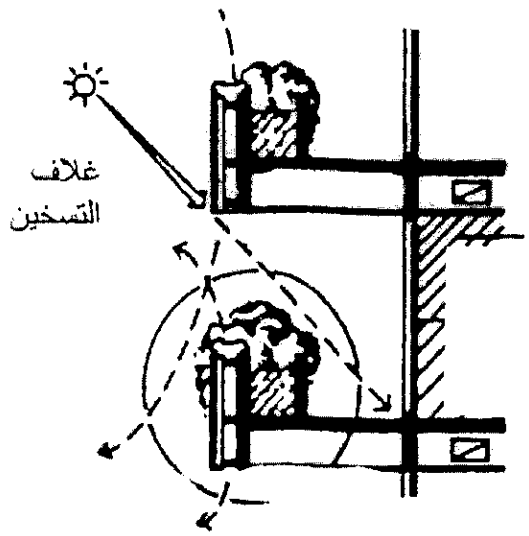


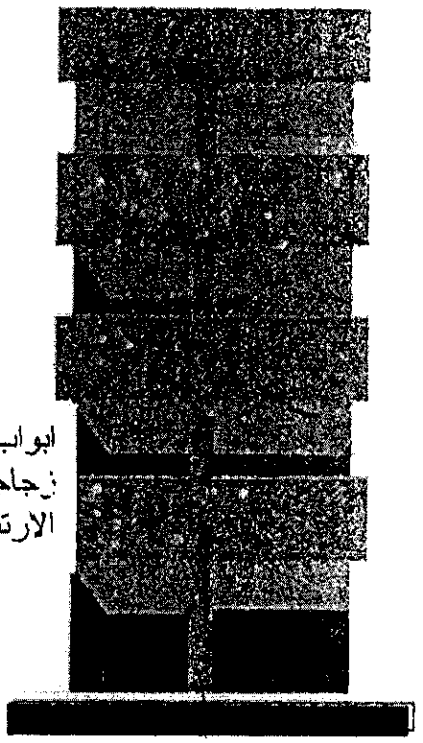
شكل(٣ – ٥٥)مقطع شاقولي يبين استخدام الكاسرات الافقية

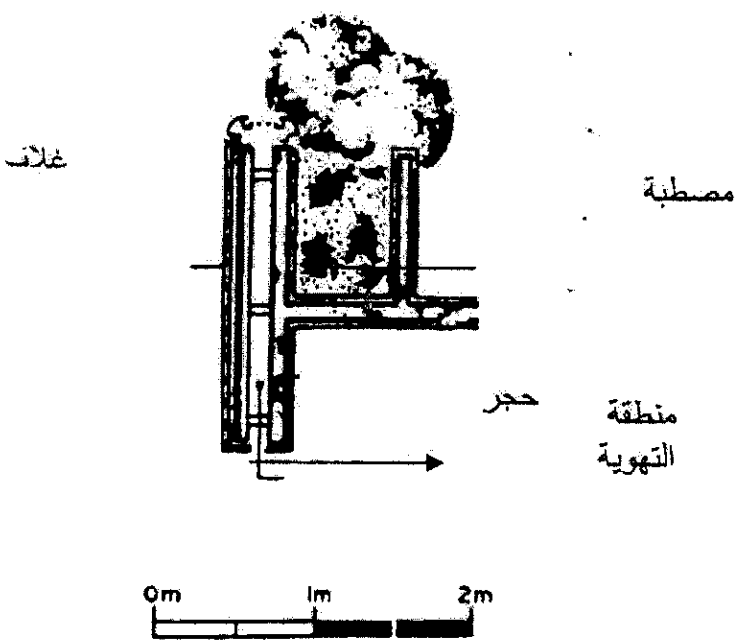



التظليل يعتمد على
التوجيه
تظليل كامل
للفراغ


تظليل كامل
للفراغ


غلاف
التسخين


ابواب منزلقة
زجاجية كاملة
الارتفاع


غلاف
مصطبة
حجر
منطقة
التهوية
0m
1m
2m

■ الإنشاء:

تختلف شدة تسخين الجدران حسب الجهات فأقل تسخيناً هو الجهة الشمالية ثم الجنوبية وأكثرها الغربية والشرقية ثم السطح الأفقي من الضروري حماية السطوح الأفقية بالدرجة الأولى ثم الجدران الغربية فالشرقية وطرق الحماية:

1)- تأمين جدار مضاعف مهوى وسقف مهوى الفراغ بين الجدارين 10سم وبين السقفين 50سم.

حماية الجدران: تحمى الجدران الغربية والشرقية بواسطة نباتات متسلقة توضع في أسفل البناء وهي كفيلة بتأمين جو خارجي حيث يلغي إشعاع الأبنية وكذلك تمنع نفوذ الحرارة خلال هذه الجدران. أما داخل المبنى وزيادة في الاحتياط توزع الأشجار قرب الجهة الغربية والشرقية وبالتالي تظل قسماً كبيراً من الواجهات خلال الجزء الأول من النهار والأهم تأمين حماية الجهة الغربية.

حماية السقف:

1) يتم حماية السقف من نفوذ الحرارة كما في البيوت التراسية والتي تؤمن الحماية للسكان المستعملين للتراس من الأشعة المباشرة وحمي غرفهم وبالتالي يعطي ظلالاً على الأرضي والتي هي سقف الشقة التي تحتها وبذلك نخفف إلى حد كبير من نفوذ الحرارة من السقف وإن حماية الجهة الشرقية والغربية في هذه البيوت بالكلوستر أو الخشب أو القرميد سيعطي ظلالاً إضافة على الأرضية أي سقف الشقة السفلى.

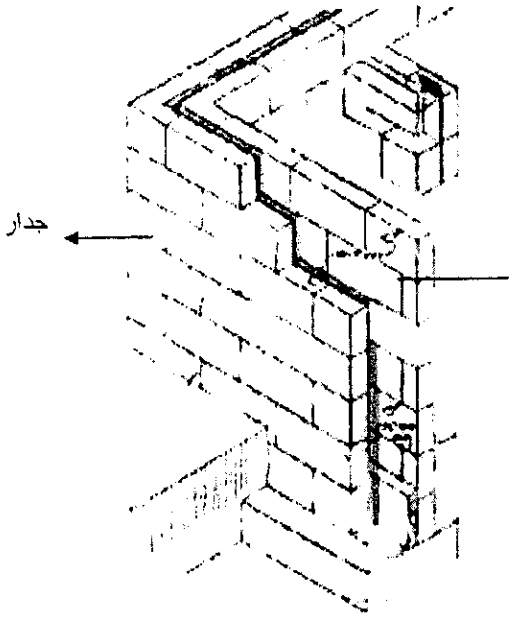
2) يفضل إدخال البيتون الرغوي بسماكة 10سم في الأسقف النهائية لجميع الأبنية ومن المفضل:

3) استعمال السقف الأخير استعمالاً عاماً من قبل السكان مع بناء مظلات خفيفة وعرائش وبالوقت نفسه يمكن أن نحمي السقف الأساسي من نفوذ الحرارة أو:

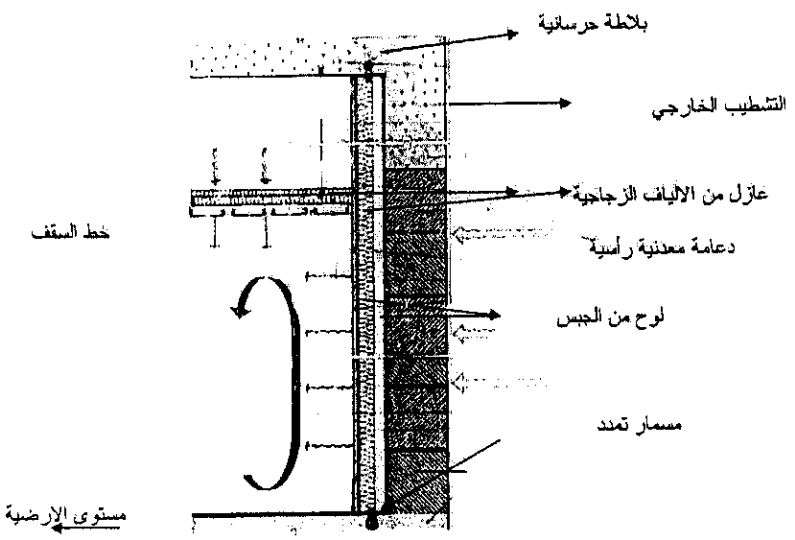
4) نبني عرائش بيتون تعطي ظلالاً على السقف أو أن يعمد إلى وضع سقف إضافي من الأترنيت في حال عدم استعمال الأسطحة وتكون المسافة بين سقف الأترنيت والسقف الأساسي 50سم على الأقل إذ أن جريان الهواء بين السقفين سيزيل كل تسخين بين السقفين.

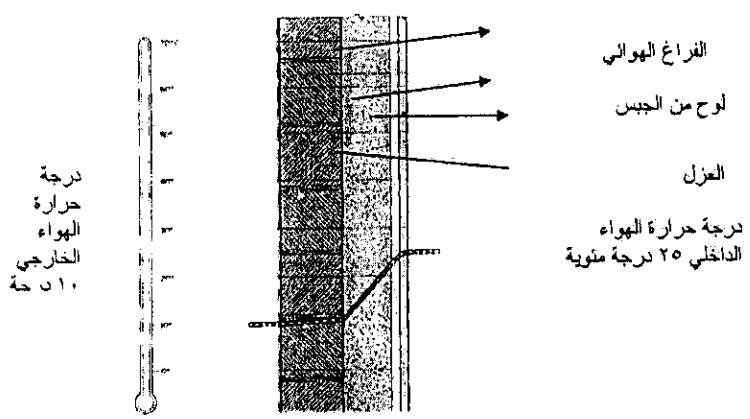
5) طلي السقف الأخير بمواد عاكسة للأشعة الشمسية (دهان-ألمنيوم).

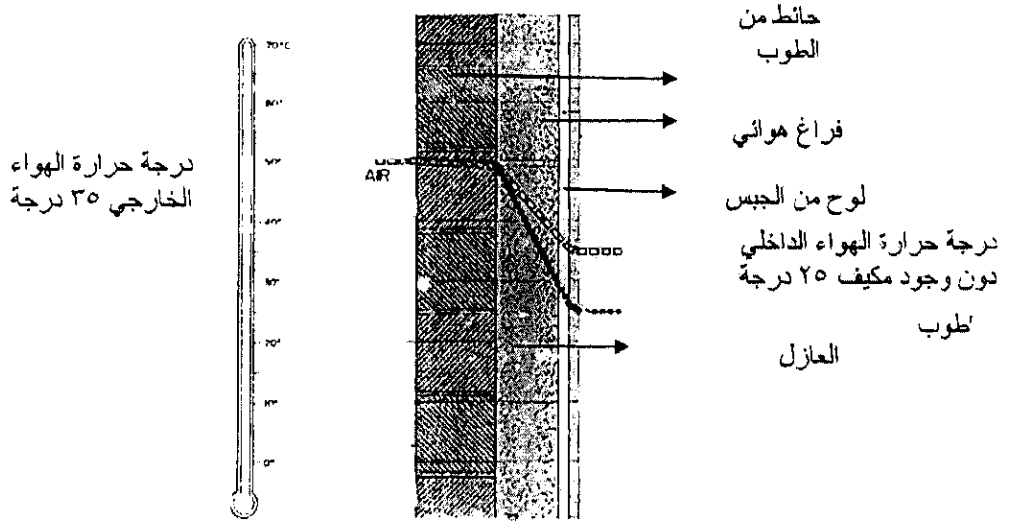
ب- مواد بناء ذات توصيل حراري منخفض.



جـ مواد بناء عازلة حرارية.





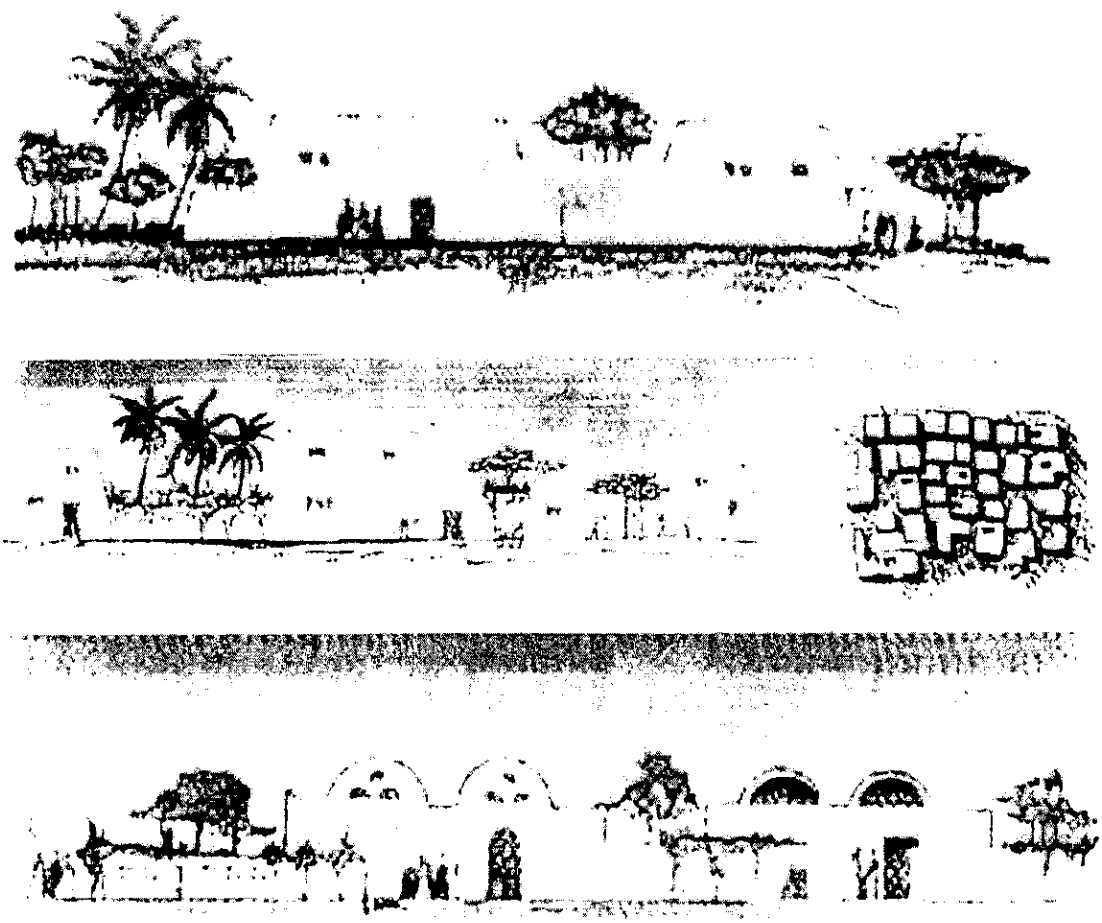


3-1-2: اختيار مواد البناء من خلال مواصفاتها البيئية.

1)- السعة الحرارية للمادة.

<u>الإشعاع الشمسي والحد منه:</u>

تبين الأشكال التالية طرق متعددة للحد من الإشعاعات الشمسية وانعكاساتها.



التبادلات الحرارية الناتجة عن أشعة ساقطة على فتحة زجاجية لفراغ معين:

مباشرة من خلال فتحات زجاجية كما في الشكل (3-9)، حيث ينعكس قسم من الأشعة الشمسية الساقطة على الزجاج على السطح الخارجي. ويمتص الزجاج قسم آخر من الأشعة، ويمر القسم الثالث من خلال الزجاج، أما القسم الذي يمتصه الزجاج يعود فيتوزع بين الداخل والخارج بواسطة الإشعاع الذاتي للزجاج، والتماس.

أما الأشعة المارة من خلال الزجاج فتتوزع بواسطة الانعكاس على السطوح المختلفة وامتصاص هذه السطوح المختلفة وإشعاعها الذاتي.

ب- الخرسانة المسلحة: إن معظم مكونات الخرسانة المسلحة هي مواد من عناصر البيئة الطبيعية (رمل، بحص، مياه) مضافاً إليه الأسمنت ولكن هناك بعض الإضافات التي تم اكتشافها أخيراً كان من أهمها مادة الميكروسيليك وهي تحتوي على 85-98% ثاني أكسيد السيليكوت الزجاجي والتي يؤدي إضافتها إلى الخلطات الخرسانية إلى العديد من الميزات أهمها:

- زيادة قوة الخرسانة.

- زيادة مقاومتها للأملاح ولنفاذية المياه.

- حماية حديد التسليح من الصدأ أو التآكل.

- منع ظاهرة النضح بالطين: للخرسانة وظاهرة انفصال الحبيبات.

جـ الخشب: يستعمل الخشب في تصنيع جميع النوافذ والأبواب والأسقف ورغم كونها مادة بناء مستوردة فإن خواصها الحرارية العازلة تؤهلها أكثر من غيرها لاستعمالها في مناطق شديدة الحرارة أما من حيث طريقة إنشاء المنشأة ذات السقف الخشبي من جدران حجرية وقواعد أسمنتية، والأسقف الخشبية تتنوع في أشكالها حسب الفكرة التصميمية.

3-2-2: استخدام مصادر الطاقة الطبيعية في المسكن:

3-3 معالجة المخلفات وتطويعها تكنولوجياً للبناء:

1ـ معالجة المخلفات:

إن من أفضل الطرق لمعالجة المخلفات بما لا يضر بالبيئة هي:

أ)ـ الطمر والكمر:

وهو الدفن الصحي، ثم تحويل المخلفات إلى سماد عضوي وإنتاج غاز الميتان (المستخدم في التسخين والتدفئة).. لذا فهما يستخدمان في التوسعات والأحزمة الخضراء حول المدن أو في المسطحات الخضراء داخلها.. وهي وسيلة مفيدة ومكيفة للتربة عندما تكون بنية التربة قد تهالكت بفعل السيول والأمطار الكثيفة.

ب)ـ المقالب العمومية:

وجود المقالب العمومية المخططة بداية يؤدي إلى استصلاح الأراضي.

2ـ إعادة استخدام المخلفات:

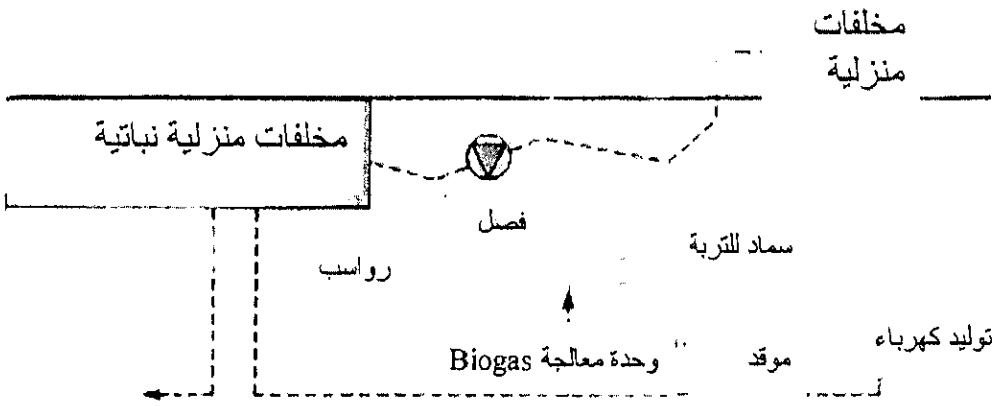
مع التطور الفكري للتعامل مع البيئة أصبح هناك اتجاهات لضرورة الحفاظ على المحيط الحيوي للبيئة الطبيعية.. لذا كان من الضروري معاملة معظم المواد على أنها قابلة لإعادة استخدامها بواسطة عمليات التدوير المختلفة.

3ـ كيفية التعامل مع المخلفات:

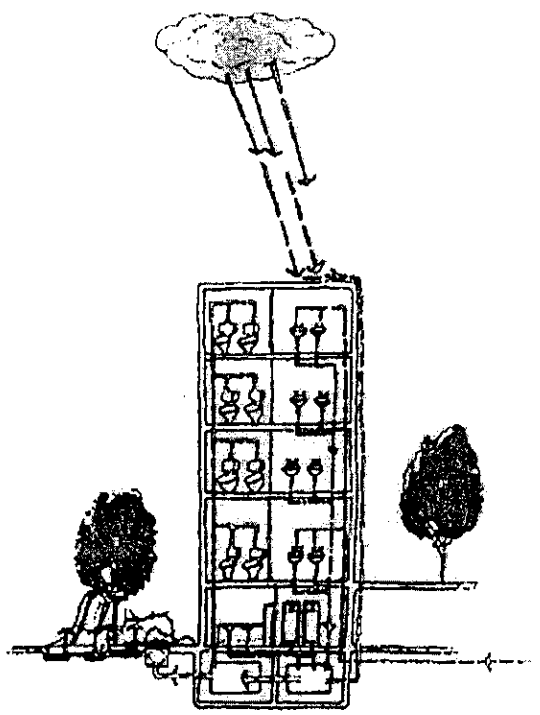
إن التعامل مع المخلفات بأنواعها يكون من خلال التكنولوجيا البسيطة كالتالي:

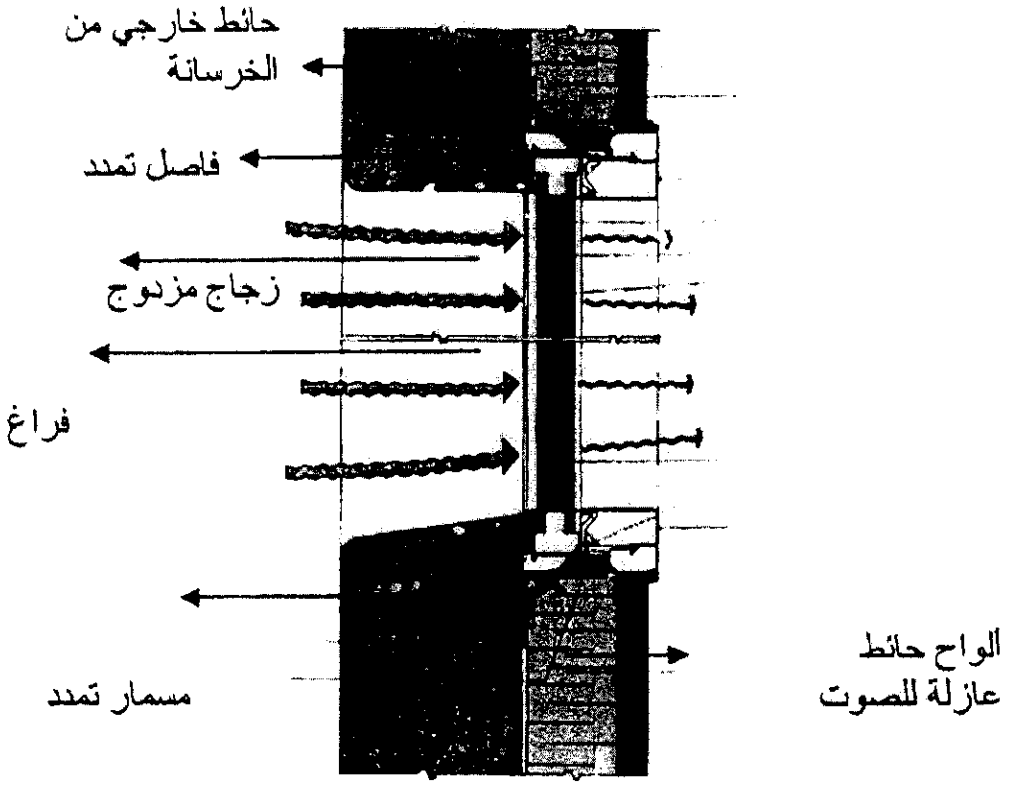
ـ تتجه مسؤولية إمداد المياه إلى عملية تدوير مياه البحر والتزام المدن والأفراد ببناء مباني تحتوي على عناصر تخزين مياه كضمان ضد الجفاف ويتم التعامل مع المخلفات المنزلية عن طريق وحدة المعالجة Biogas، وهي عبارة عن غرفة تفتيش أسفل منطقة الخدمات (حمامات+مطابخ) لتجميع مياه الصرف وجميع المخلفات الناتجة بداخلها.. ونتيجة لعملية التحلل لجميع المخلفات ينبعث غاز الميتان والذي يستخدم في أغراض التسخين والتدفئة وفي عمل الغاز الطبيعي، أما بالنسبة لمياه الصرف

الناتجة عن المياه في (حمامات، مطابخ، مياه الأمطار) فسيتم استخدامها في سيفونات المراحيض بالإضافة لسقاية المزروعات.



شكل (٣-٣٩)





مصدات الرياح:

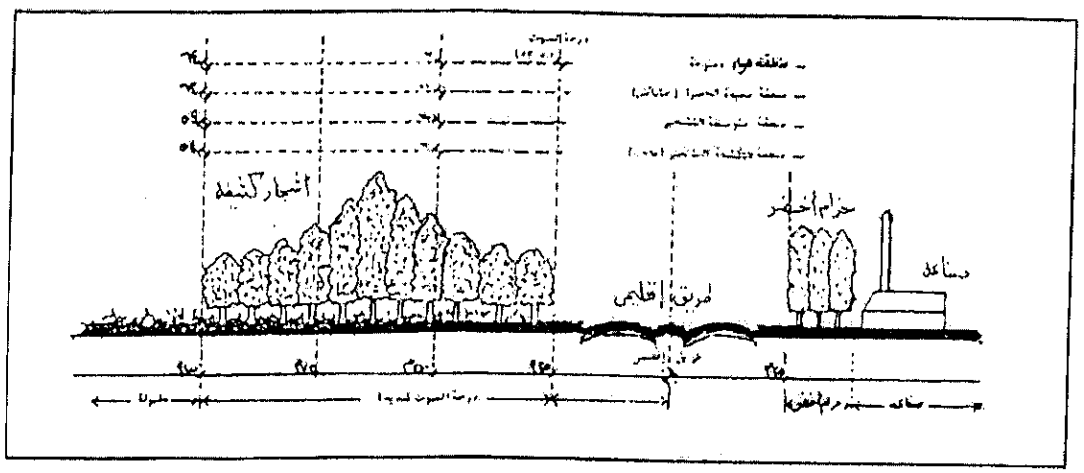
تعريف مصدات الرياح بالعوائق التي تحمي المباني من تأثير هبوب الرياح الموسمية، ويمكن حصرها بالمصدات الطبيعية والاصطناعية. وعند اختيار الموقع الجغرافي للمبنى تتم ملاحظة الأرض الطبيعية وتحديد الهضاب والمرتفعات وجعلها كمصدات طبيعية بوجه الرياح الموسمية المؤثرة على المبنى، وتقام في بعض الأحيان مثل هذه المصدات الاصطناعية لتحقيق هذه الغاية ولزيادة جمالية المنطقة يمكن زراعة الأرض المجاورة للمبنى بأشجار دائمة الخضرة في الجهة الشمالية لكي تعمل كمصدات للرياح الشتوية الباردة. وزرع أشجار في الجهة الغربية والشرقية حتى تكون مصدات الرياح الموسمية والسماح لأشعة الشمس الدافئة من المرور خلالها عندما تتساقط أوراقها في فصل الشتاء.

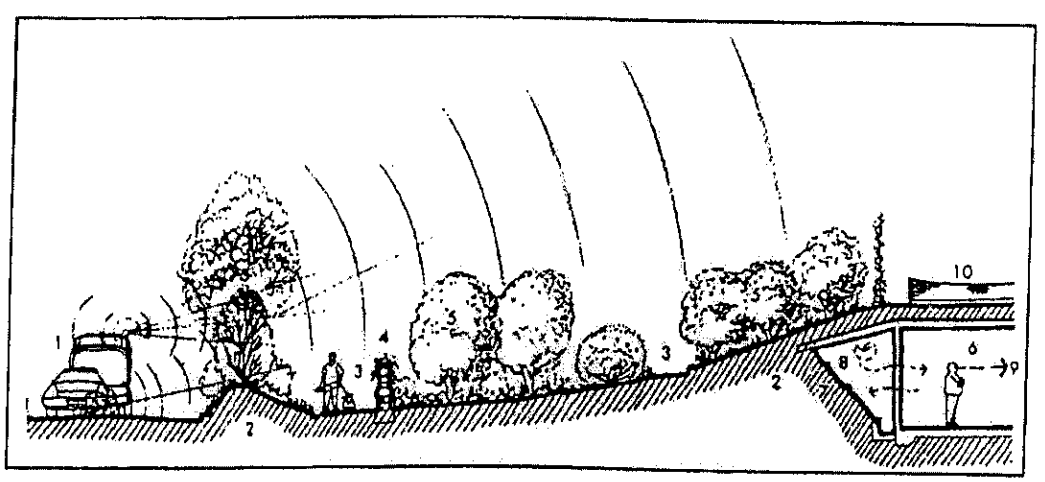
الضوضاء:

من أقل أنواع التلوث التي ينظر إليها بعين الاهتمام كالأنواع الأخرى من التلوث بالرغم من مخاطرها النفسية والجسدية على الإنسان، فتشير دراسة فرنسية إلى أن الضوضاء تسبب 70%.

لتقليل الضوضاء الواصلة للمبنى، فإن زراعة الأشجار في جهة مصدر

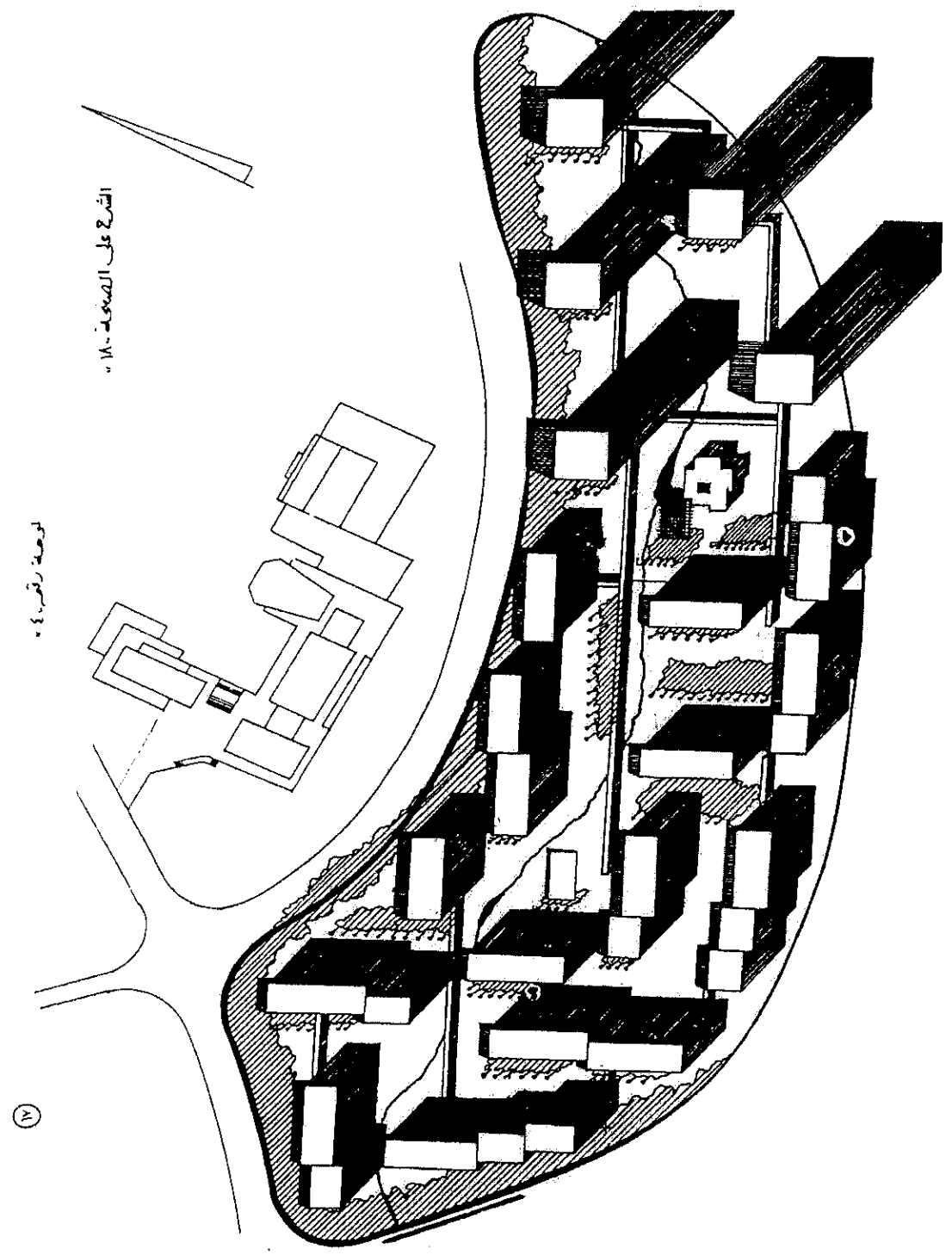
الضوضاء (كالشارع مثلاً) خاصة ذات الأوراق الكبيرة يمكنها التقليل من درجة هذه الضوضاء بامتصاصها، كما أن زراعة أحزمة نباتية بجوار المبنى بمسافة تتراوح من 6-15 متر سيكون له أفضل التأثير في خفض الضوضاء الواصلة للمبنى.





بعض الامثلة على المباني المعالجة بشكل بيئي:

النموذج الاول مشروع دمر في سورية:

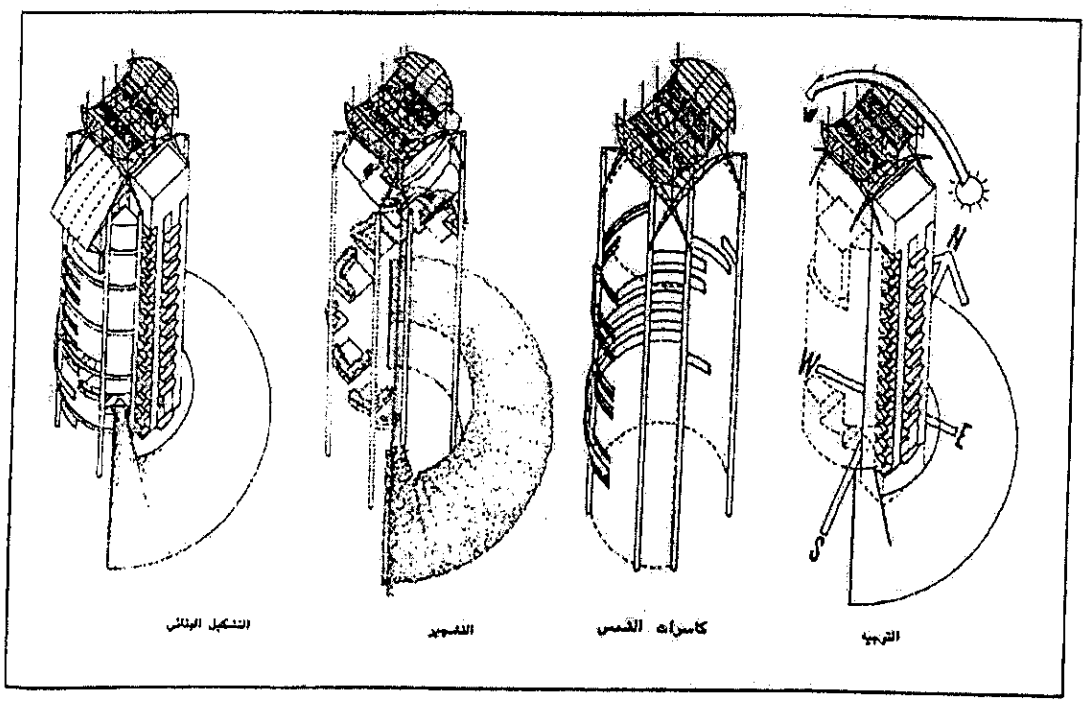


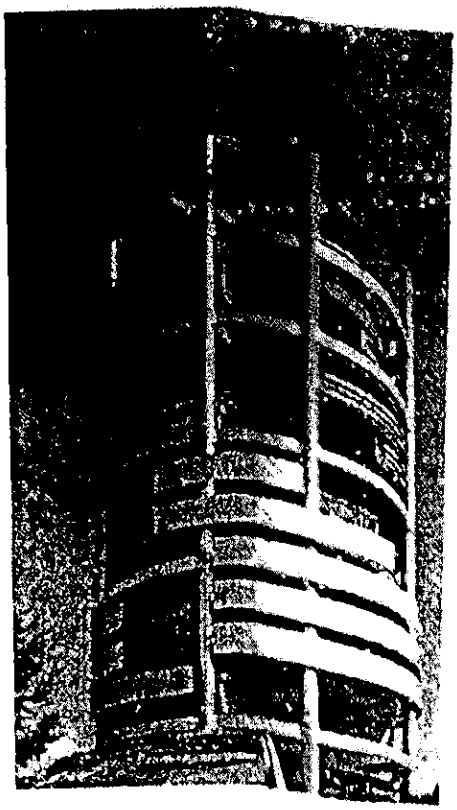
النموذج الثاني (برج ميسينياجا بكوالالمبور):

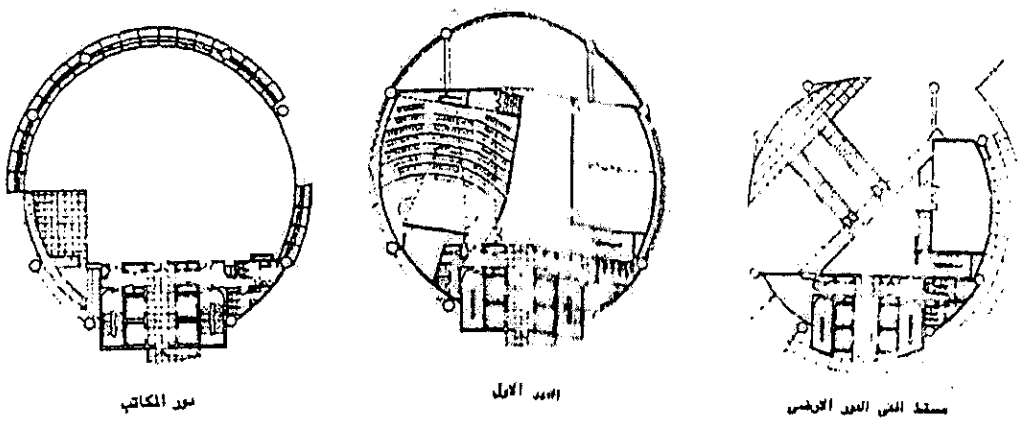
يتكون البرج من 15 طابقاً وهو يعكس نتائج الدراسات التي قام بها مصممه على المباني العالية في المناطق الحارة، لذلك فقد استخدم العديد من المعالجات المناخية في تصميم مبناه بداية من التشجير اللولبي الذي يرتفع على واجهة المبنى والتشجير المائل في الأدوار السفلى، والنوافذ الغاطسة في الواجهات الشرقية والغربية والواجهات الزجاجية في الواجهات الشمالية والجنوبية.

كما تم وضع بطارية الخدمات في الواجهة الشرقية المعرضة للشمس لتوفر الحماية للفراغات الداخلية من أشعة الشمس القوية كما تسمح بالإضاءة والتهوية الطبيعية للسلالم ودورات المياه، مع استخدام كاسرات شمسية في جانب المبني المعرض للشمس، كما استخدم المعماري التراسات الخارجية والأفنية المعلقة التي تلتف حول الواجهات لتوفير التهوية الطبيعية، للفراغات الداخلية، وأخيراً فإن أهم ملامح هذا البرج الدائري هي التغطية المفرغة فوق سطحه العلوي والتي تعلو حمام السباحة.

لقد تميز هذا المشروع بمعالجة مناخية جريئة ومدروسة في واحد من المباني المرتفعة بمنطقة ذات مناخ استوائي وبأساليب غير تقليدية أو نمطية تنم عن وعي بيئي راقي، شكل (48)، وتجعله نموذجاً للمباني المرتفعة الصديقة للبيئة والتي تبني في البيئات الحضرية ذات المناخ الحار الرطب.







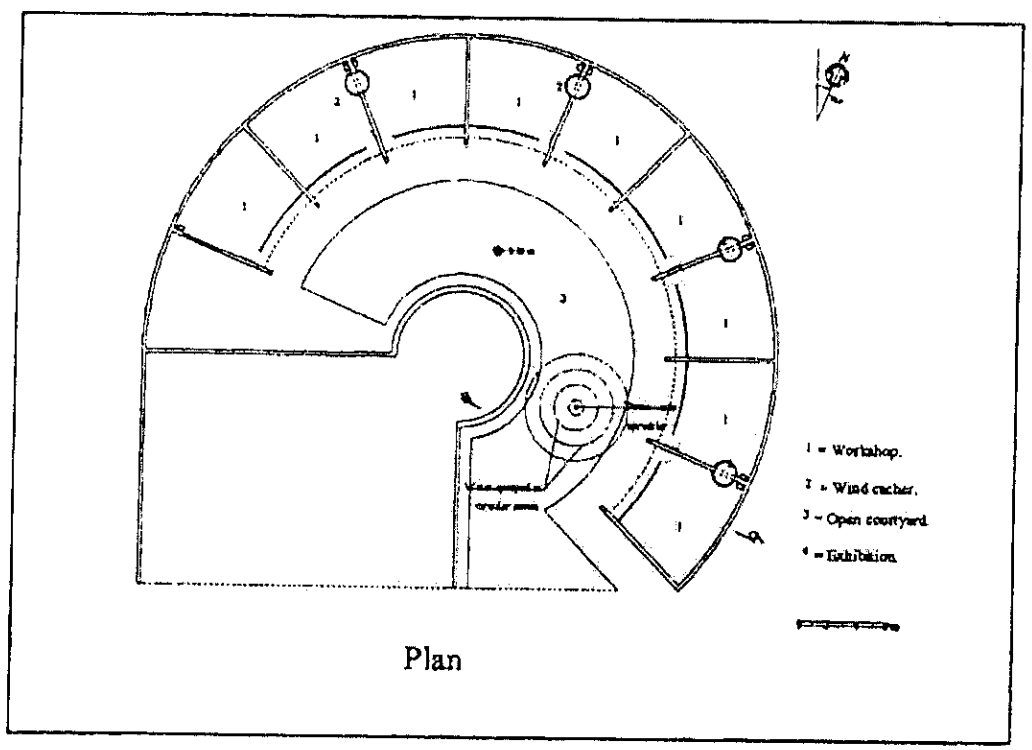
النموذج الثالث: مبنى ورش كلية الفنون التطبيقية بجامعة حلوان:

المبنى من تصميم الأستاذ الدكتور الغزالي كسيبة، ويتكون من تسع ورش مقامة تحت منسوب الأرض (-3.3م)، وهي تأخذ شكل نصف دائري تقريباً يحصر فناء مكشوفاً بنفس الشكل بين مبنى الورش والمبنى الرئيسي لإدارة جامعة حلوان، شكل (46)، وقد قام المؤلف بإجراء قياسات على سرعة واتجاه الرياح لهذا الفناء المكشوف (45)، والذي اتضح منها أن سرعة الرياح تزداد عند دخولها هذا الفناء حيث يعمل كنفق رياح.

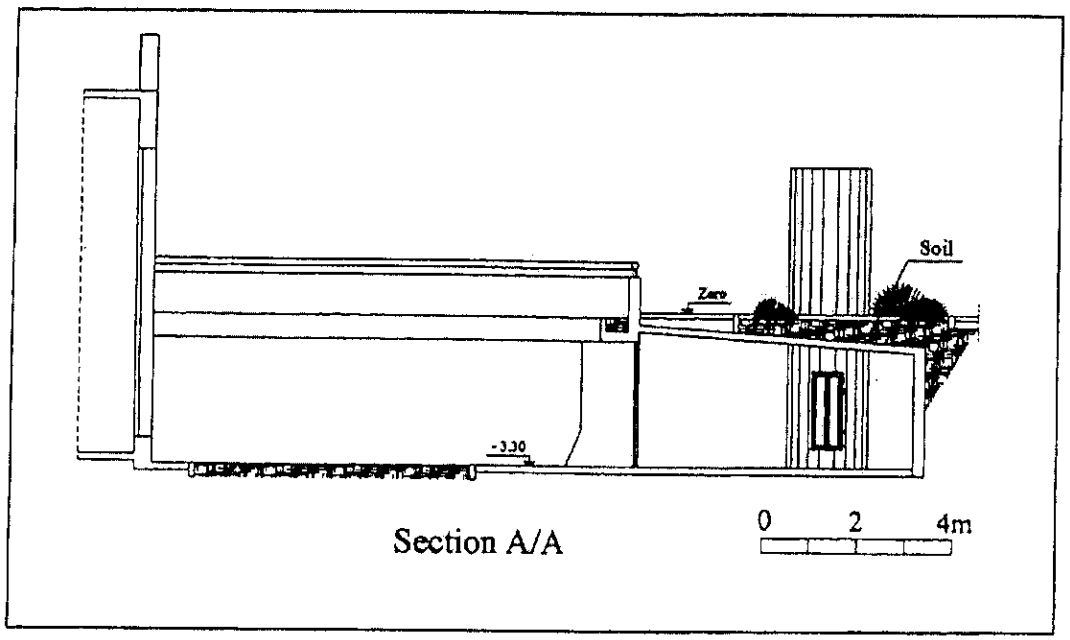
وقد تم تهوية كل ورشتين متجاورتين باستخدام ملقف هواء أسطواني الشكل مبني بالطوب، كما تم تغطية سقف الورش الخراساني بطبقة من الطمى الذي تم زراعته بالحشائش، صورة (38)، حيث تعتبر هذه الحديقة

المقامة على سقف المبنى كعازل حراري يحمي المبنى من الإشعاع الشمسي المباشر.

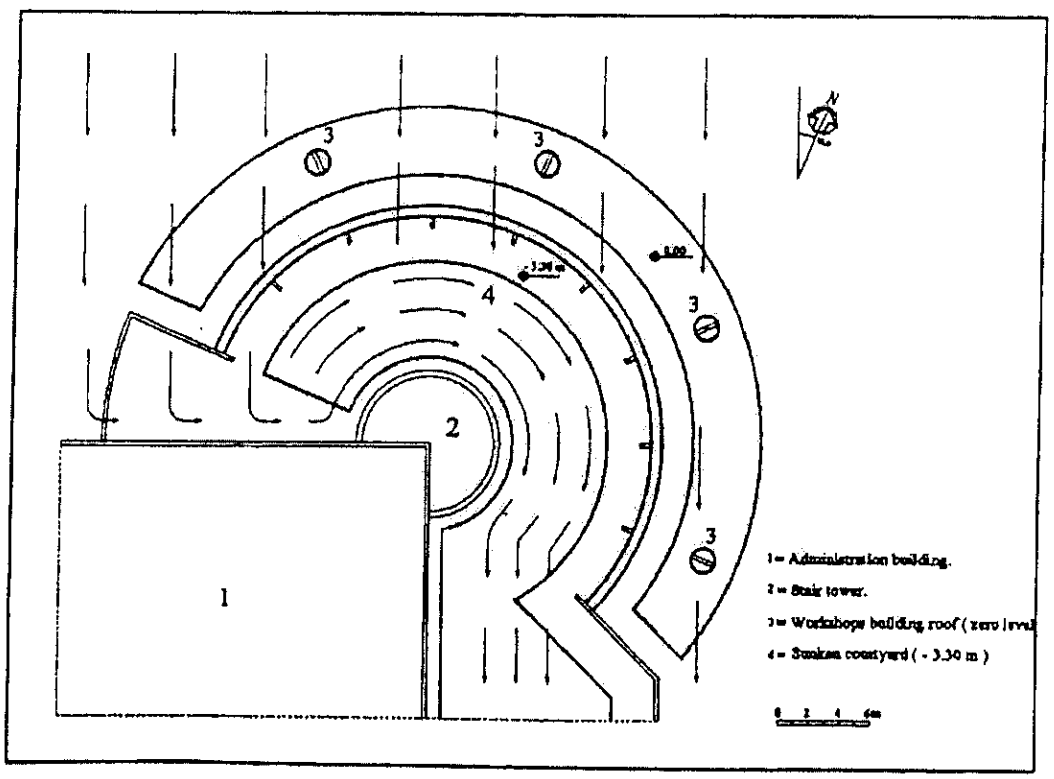
إن هذا المبنى رغم صغر حجمه يعتبر من المباني المعاصرة القليلة في مصر والتي استخدمت عدة أنظمة للتبريد الطبيعي، مثل ملاقف الهواء الأسطوانية الشكل والتي تساعد على انسياب الرياح الخارجية إلى داخل الورش، كما استفادت من التبريد الطبيعي للتربة بإقامة المبنى تحت منسوب الأرض إلى جانب إقامة حديقة فوق السقف الخراساني، وأخيراً فإن تشكيل الفناء المحصور بين مبنى الورش ومبنى الإدارة، الذي كان مقاماً بالفعل، قد ساعد على انسياب وزيادة سرعة الرياح في هذا الفناء، صورة (39).



Plan


Soil
Zero
-3.30
0 2 4m

Section A/A


3
3
3
3
4
2
1
-3.30
1= Administration building.
2= Stair tower.
3= Workshops building roof (zero level
4= Sunken courtyard (- 3.30 m)

مبادئ العمارة الخضراء:

1)- الحفاظ على الطاقة.

2)- التقليل من استخدام الموارد الجديدة.

1)- مجمعات شمسية لتوفير المياه الساخنة.

2)- التراسات المكشوفة للاستخدام في الليالي الحارة.

3)- طرق المشاة الضيقة.

4)- الفتحات العلوية (أسفل الأسقف) والبلاطات السمكية تحافظ على برودة الأسقف.

5)- وضع نوافذ مطلة على الأفنية المظللة يقلل من اكتساب الحرارة وشدة الاستضاءة.

6)- الأسقف المرتفعة تسمح بحركة الهواء البارد.

7)- ملاقف الهواء تلتقط تيارات الهواء.

8)- مسطحات المياه لتبريد الهواء الداخل إلى الملاقف.

9)- في المناطق الرطبة يمكن أن يمر الهواء خلال مجاري في الحوائط مزودة بالمواد لماصة للرطوبة.

10)- المياه والخضرة في الأفنية الخاصة والحدائق العامة تساعد على تبريد الهواء وترشيحه من الأتربة.

11)- حركة السيارات يتم حظرها في المنطقة السكنية لتعارضها مع حركة المشاة وتخفيض الضوضاء.

12)- مجاري لمياه الصرف (من المطابخ والحمامات ومياه الأمطار)

توجه إلى أحواض تجميع تستخدم في الحدائق العامة.

13)- الأدوار المدفونة تحت الأرض تستفيد من ثبات درجات الحرارة.

14)- المشربيات ترشح الإضاءة وتوفر الخصوصية.

15)- الحوائط الخارجية سميكة وذات فتحات محدودة لتقليل الكسب الحراري.

السلبيات المتعلقة بالتدفئة والتكييف:

1)- تعرض الجسم إلى اختلافات كبيرة في درجات الحرارة ما بين المبنى المكيف والشارع أو الفراغات الخارجية الحارة مما يؤدي إلى تقليل مناعة الجسم للميكروبات.

2)- تساعد المكيفات على دخول البكتيريا والأتربة إلى المباني كما أن إغلاق الغرف المكيفة إغلاقاً محكماً يؤدي إلى زيادة نسبة الملوثات المختلفة في هذه الأماكن المغلقة مقارنة بالأماكن الجيدة التهوية.

* * *