جامعة دمشق

كلية الهندسة المعمارية

المشروع

دراسة عمرانية لحي سكني صديق للبيئة

بإشراف

د. زياد الملا

د. عماد المصري

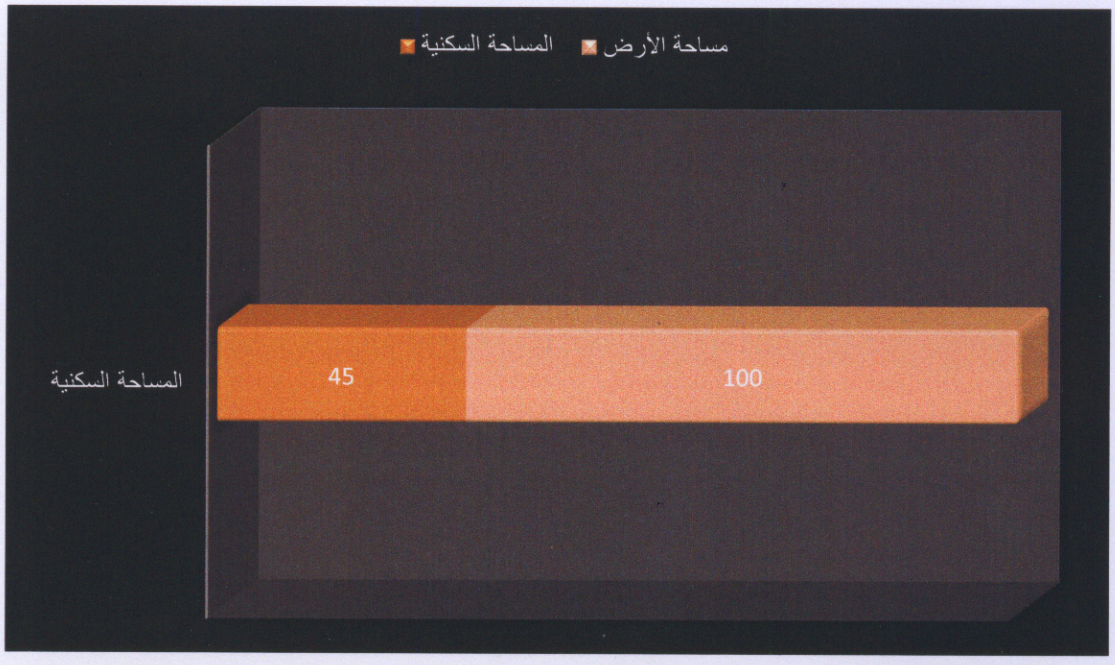
تقديم

فرح هيثم اللحام

البرنامج التخطيطي

أولاً: البرنامج الإسكاني:

- فئة السكن المقترحة :سكن متصل مع فناء داخلي (ضمن نسيج متراص) دون وجائب خارجية
- ارتفاع المباني: منازل مؤلفة من طابقين.
- نصيب الفرد من المساحة السكنية: 30 m2
- مساحة المنزل بحدود 150 m2
- الكثافة السكانية المقترحة: 140 شخص/هكتار
- مساحة الأرض 10 هكتار
- عدد السكان 1400
- عدد المنازل : 280
- المساحة السكنية: 4,5 هكتار
- 45% من مساحة الأرض



ثانياً الخدمات التعليمية:

1- مدرسة ابتدائية:

وفق الأسس التخطيطية تخصص مساحة 10 m2 لكل طالب.

نسبة طلاب المدارس الابتدائية 16% من كامل السكان:

- عدد طلاب المدارس الابتدائية 288 طالب

- مساحة المدرسة الابتدائية حوالي 3000 m2

2- رياض الأطفال:

- تخصص مساحة 1500 متر مربع لكل روضة
- عدد رياض الأطفال في الموقع 2

ثالثاً: مراكز الخدمة المحلية:

- وفق الأسس التخطيطية تخصص مساحة 0.5 متر مربع للشخص الواحد
- مساحة مركز الخدمات بحدود 1000 متر مربع لمركز الخدمة المحلي المركزي
- يحوي مركز الخدمة المركزي على:
  - محلات تجارية
  - دار عبادة
  - محطة تموين سيارات
  - مقهى محلي

رابعاً: الخدمات الإدارية و الاجتماعية:

- تخصص مساحة 0.1 متر مربع للشخص الواحد وفق الأسس التخطيطية
- مساحة المركز 180 متر مربع و يلحق بمركز الخدمة المحلي

رابعاً: مركز خدمي ترفيهي:

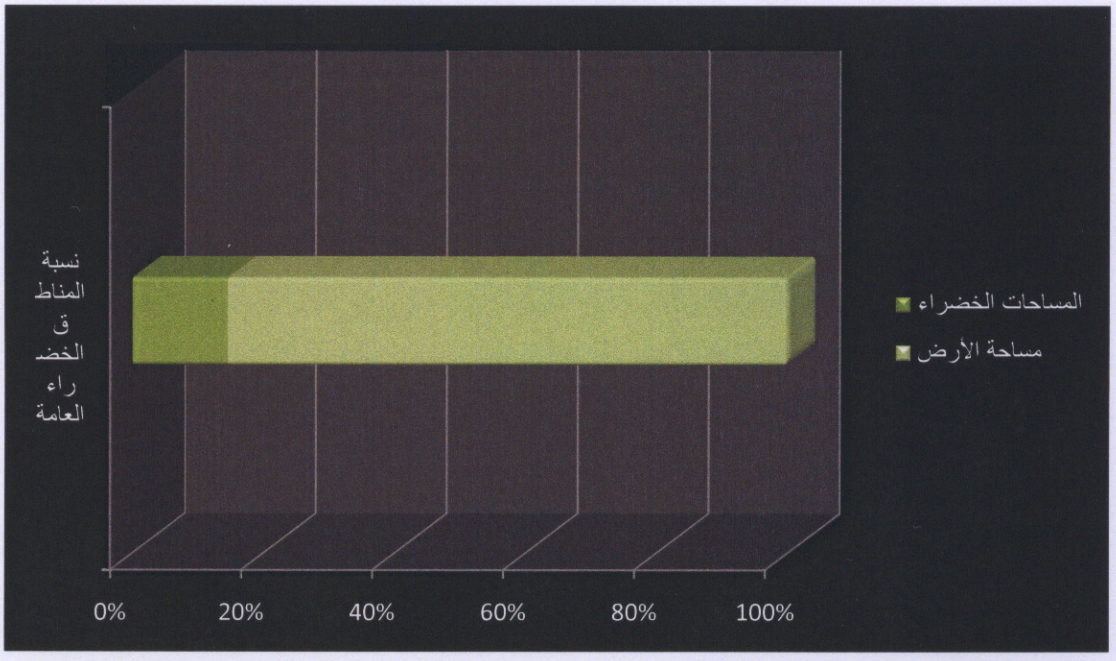
بمساحة 800 متر نربع و يحوي الخدمات التالية:

- صالات ألعاب
- مطاعم و مقاهي
- مكاتب تجارية
- مركز خدمات شهرية

مساحة الخدمات بحدود 0.9 هكتار 9% من مساحة الأرض

خامساً: المساحات الخضراء:

- يخصص 12 متر مربع للفرد من المساحات الخضراء العامة (حدائق عامة- متنزهات- ملاعب رياضية- ملاعب أطفال)
- المساحات الخضراء 1.7 هكتار
- نسبة المساحات الخضراء بحدود 17%



سادساً: الطرقات و مواقف السيارات:

وفق الأسس التخطيطية يخصص بحدود 15% من مساحة التجمع للطرقات و مواقف السيارات

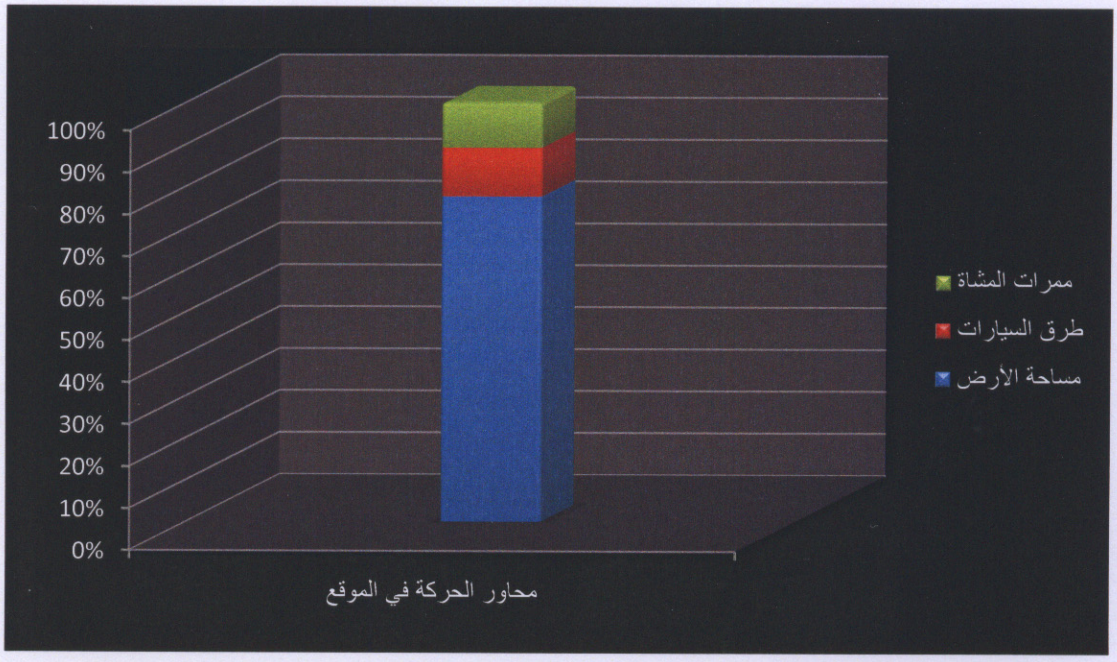
بقرض نسبة امتلاك السيارة هي لكل ثلاث عائلات سيارتين

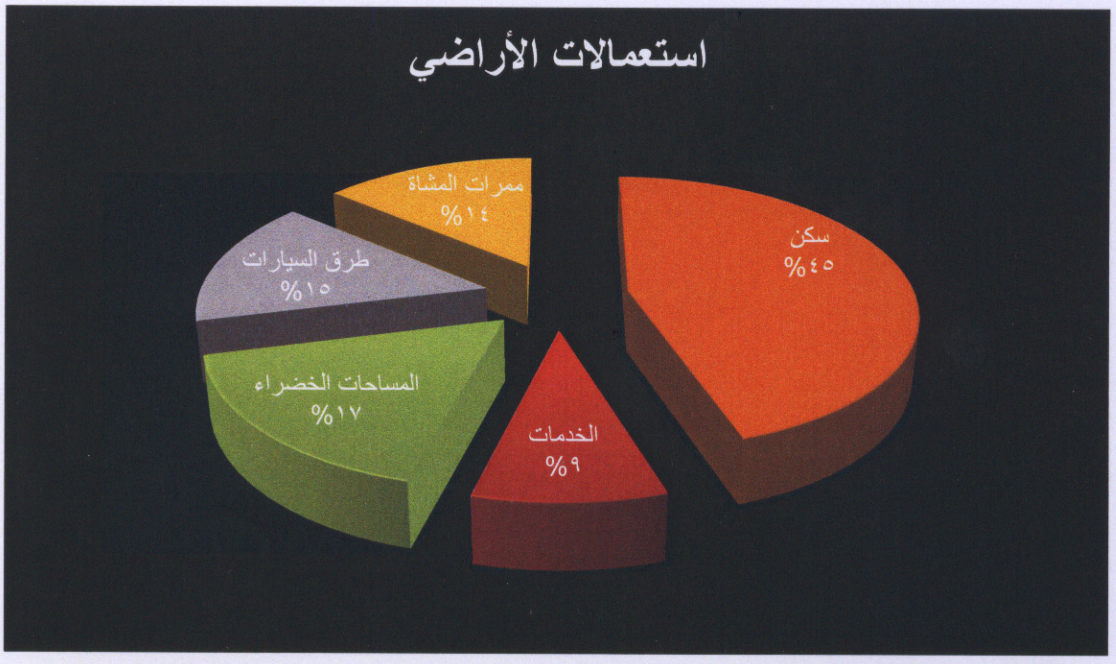
عدد مواقف السيارات 180 موقف

مساحة مواقف السيارات 4500 متر مربع

سابعاً: ممرات المشاة و الساحات:

يخصص بحدود 14% من مساحة التجمع وفق الأسس التخطيطية


100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
محاور الحركة في الموقع
ممرات المشاة
طرق السيارات
مساحة الأرض

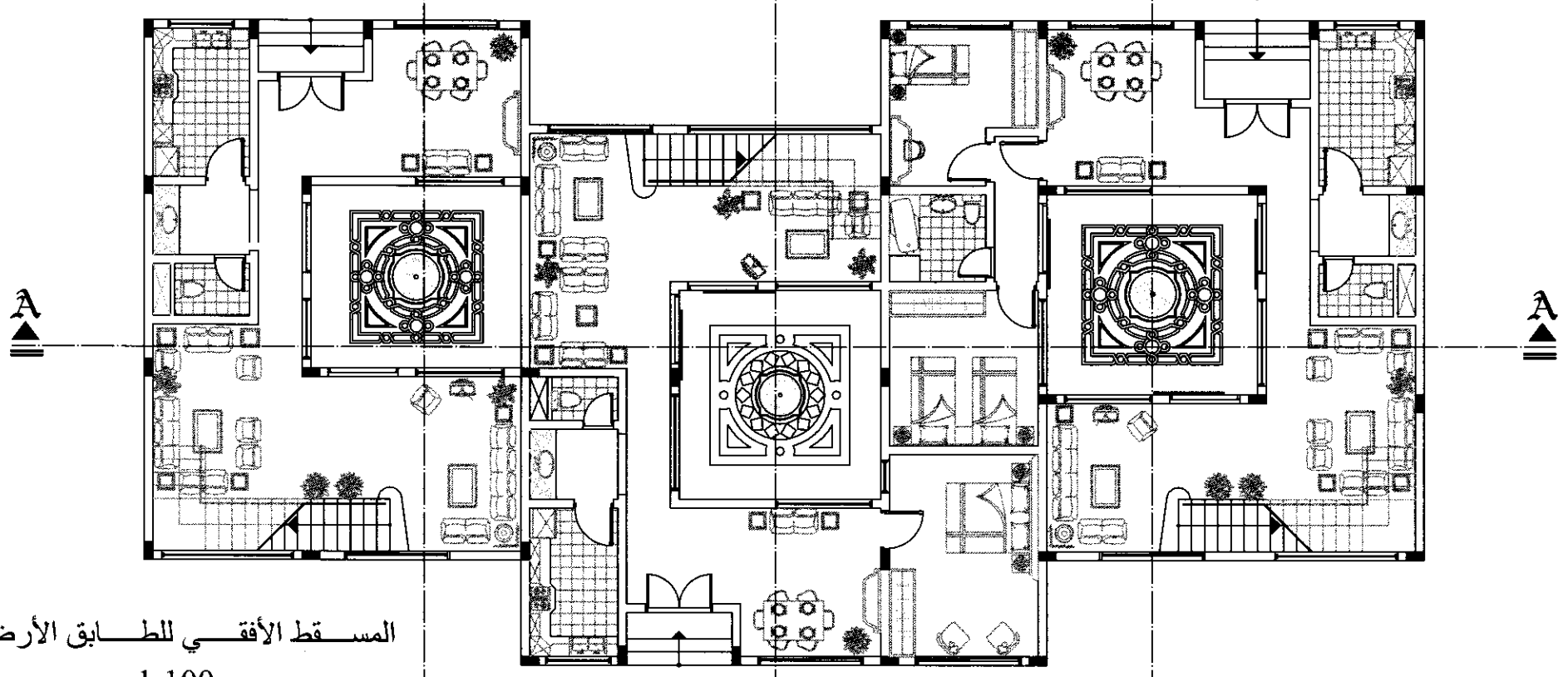

استعمالات الأراضي
ممرات المشاة
%١٤
طرق السيارات
%١٥
المساحات الخضراء
%١٧
الخدمات
%٩
سكن
%٤٥

مخطط المباني المقترحات
1:1000

النمـــوذج الأول
للوحـــدات الســـــكنية

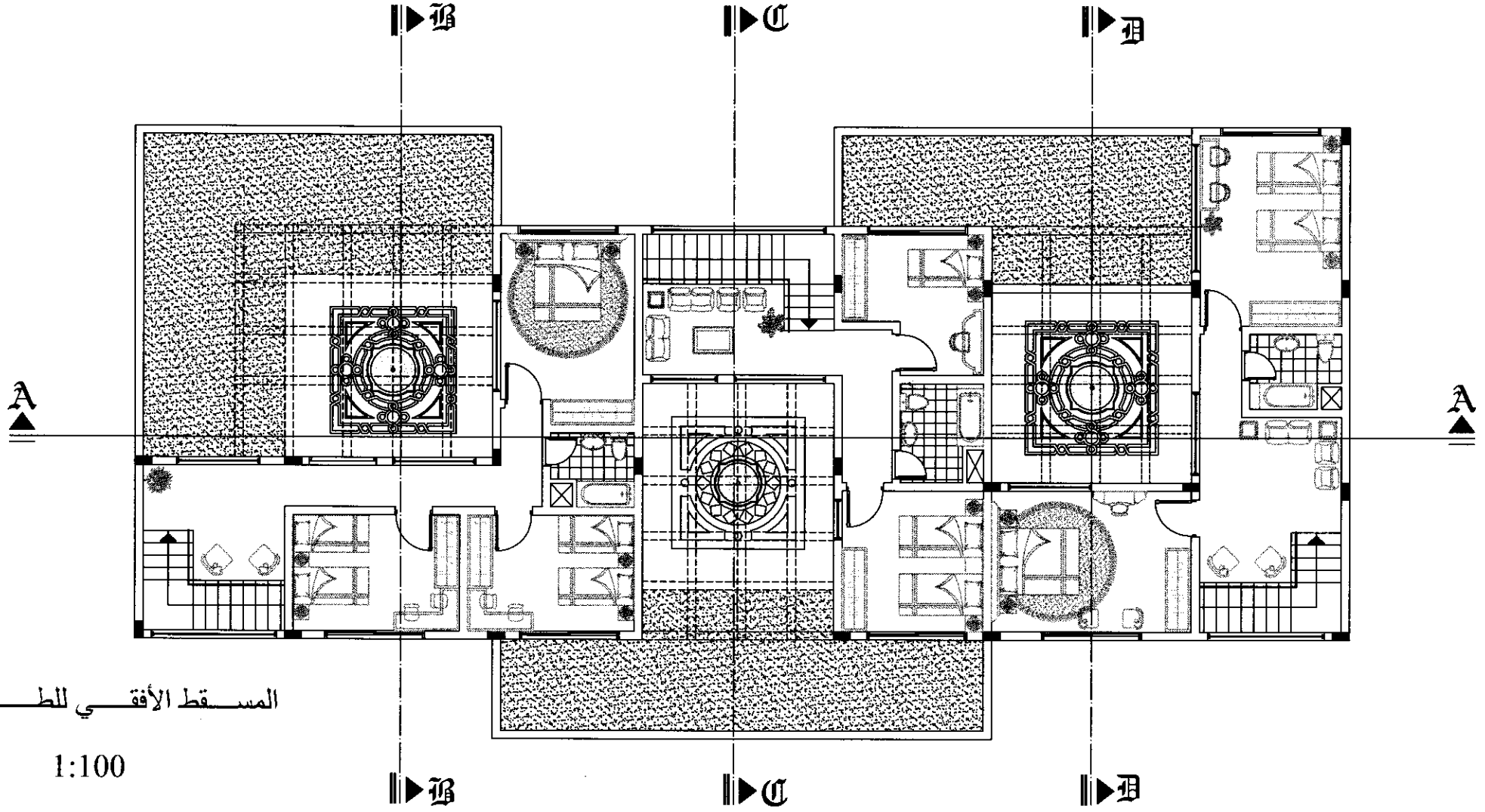
3-bedroom
162 m²

4-bedroom
180 m²



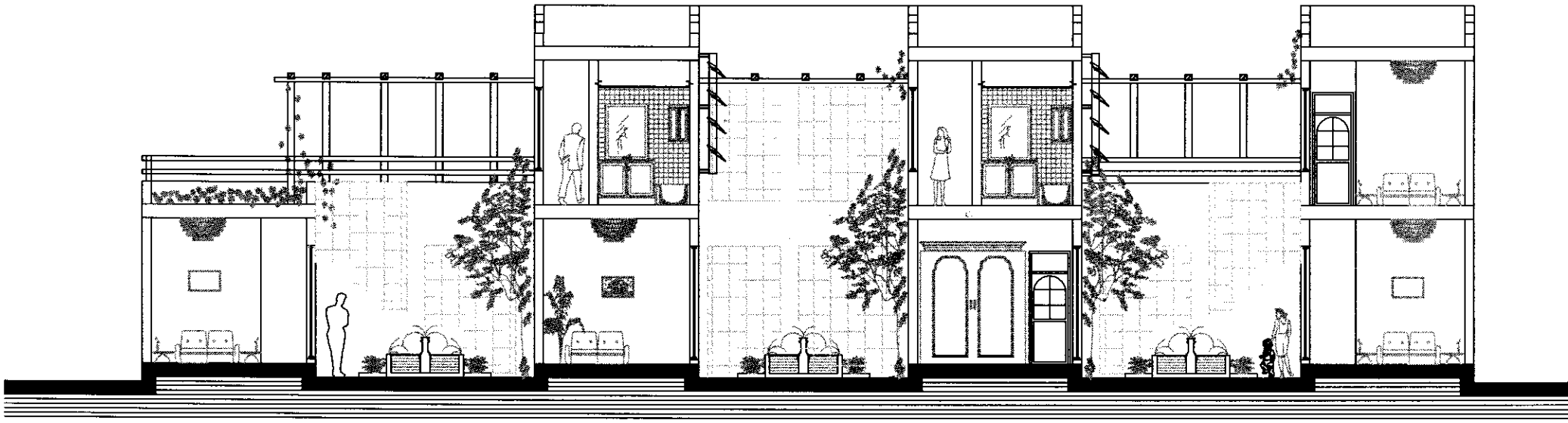
المســـقط الأفقـــي للطـــابق الأرضـــي
1:100

155 m²
3-bedroom



المســـقط الأفقـــي للطـــابق الأول

1:100

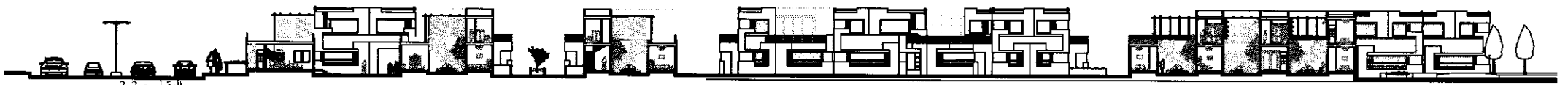


المقطــع A-A

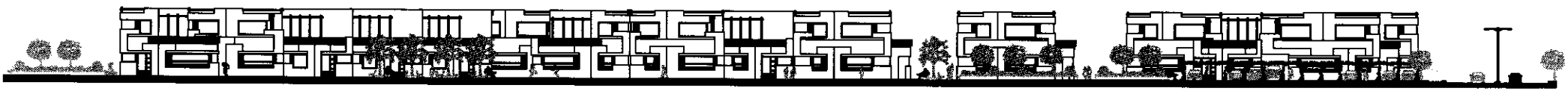
1:100

المقطـع 1-1
1:200

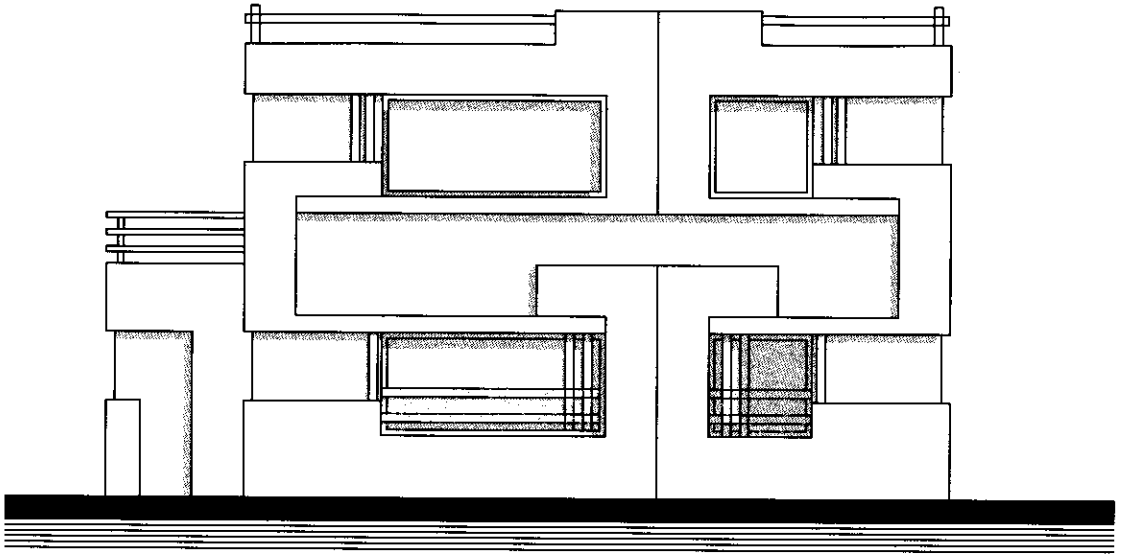
المقطـع 2-2
1:200



المقطـع 3-3
1:200

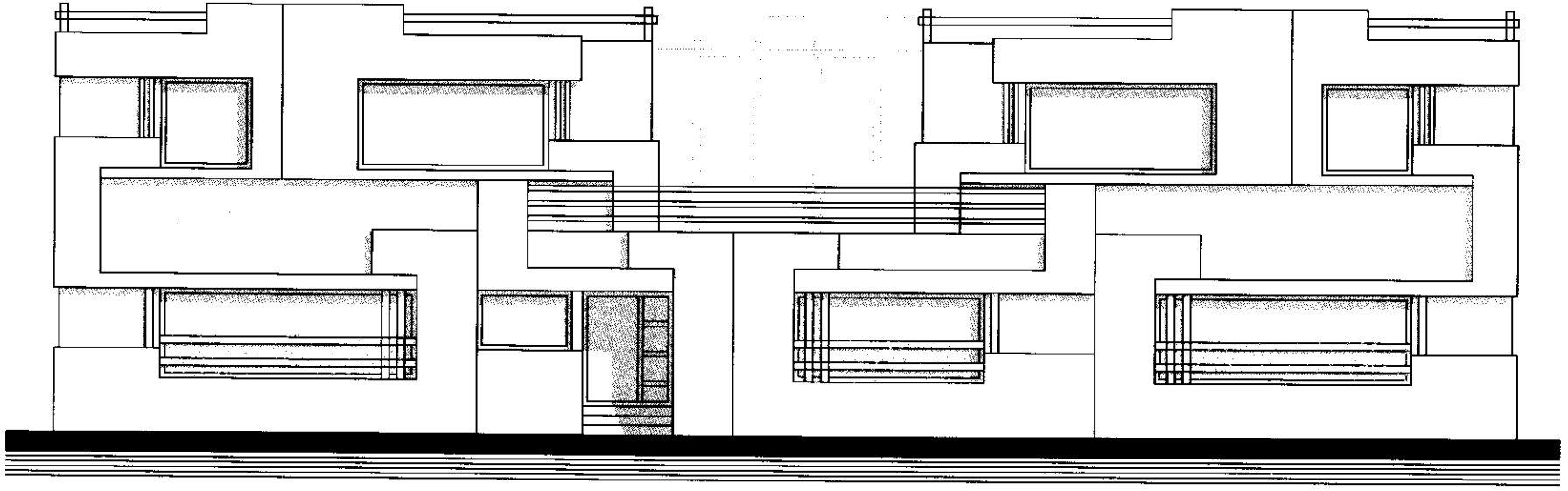


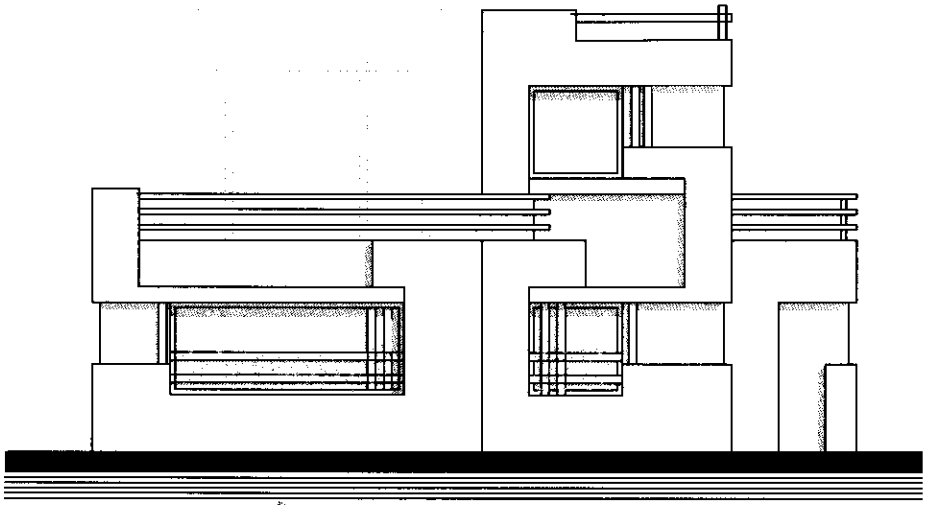
الواجهة الجنوبيـــة الشـــرقية للشـــريحة الســـكنية المدروسـة
1:200



الواجهة الشـــــرقية

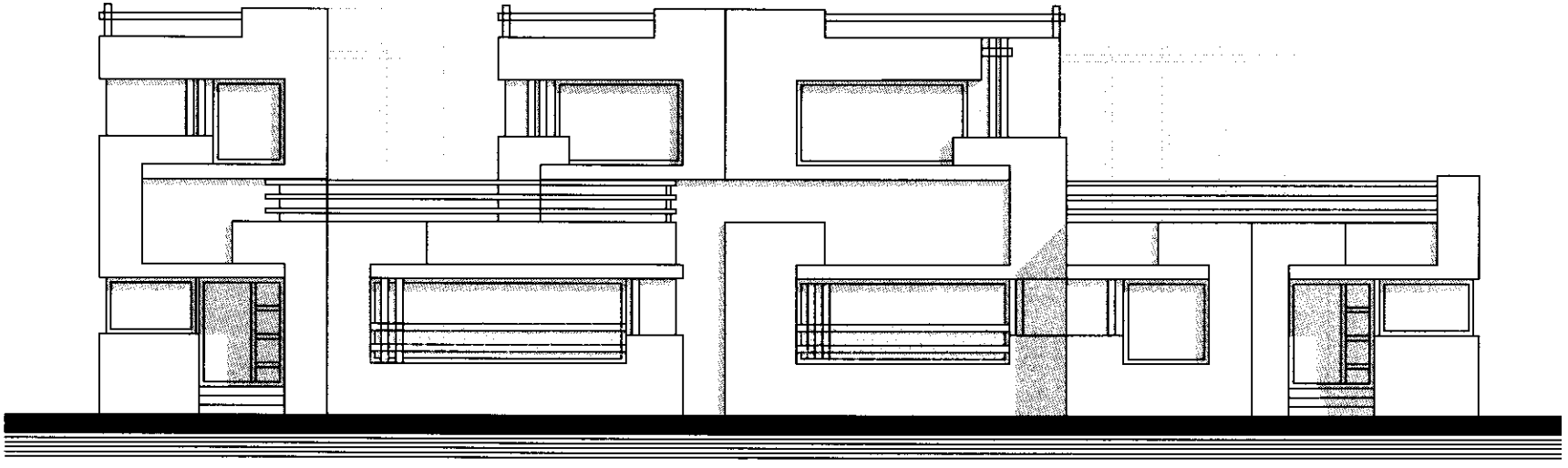
1:100





الواجهة الغربيـــــة

1:100



الواجهة الشـــــمالية

1:100

المعالجات البيئية:

1- **التحكم المناخي و التقليل من استخدام الطاقة:**
- توجيه المباني
- التشكيل الكتلي للمبنى
- مواد البناء و الإكساء
- استخدام العناصر المائية و النباتية .

2- **الاعتماد على الطاقة المتجددة:**
- الاستفادة من الطاقة الشمسية (على مستويي توليد الكهرباء و التدفئة بالماء الساخن)
- الاستفادة من طاقة الرياح (في توليد الكهرباء)

3- **الحفاظ على المصادر الطبيعية:**
- تجميع مياه الأمطار و استخدامها في ري النباتات و في الحمامات
- معالجة مياه الاستعمال
- إعادة تدوير النفايات الصلبة

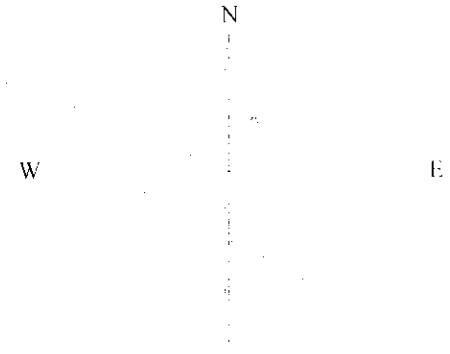
أولاً: التحكم المناخي و التقليل من استخدام الطاقة:

1"- توجيه المباني:

إن دخول الشمس إلى داخل الغرفة من 4-5 ساعات يومياً تؤدي إلى حصول الإنسان على كمية إشعاع شمسي كافي

الواجهات الجنوبية في المنطقة تتعرض إلى 8 ساعات تشميس يومياً في حين تتعرض الواجهتان الشرقية و الغربية إلى 4 ساعات تشميس يومياً

و قد اعتمد التوجيه الأساسي في المشروع على اتجاه الجنوب الشرقي و هو الاتجاه الأمثل لتوفير الطاقة للحصول على ساعات تشميس في جميع الواجهات و تجنب الحصول على فراغات شمالية التوجيه و التي تكون من أكثر المناطق برودة في المبنى شتاءً



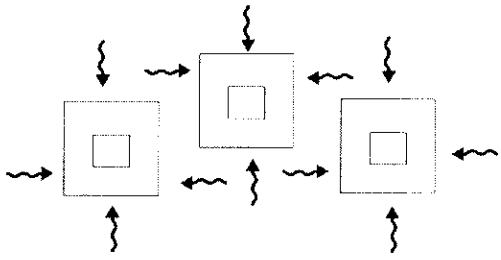
2"- التشكيل الكتلي للمبنى :

من حيث :

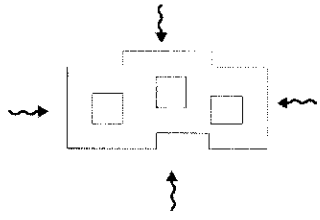
أ- <u>التجاور و التراص:</u>

المكعب من المبنى المنفرد يكتسب الحرارة المحيطة من خلال خمسة أوجه، أما إذا تلاصقت نظريا مجموعة من ثمانية مكعبات مثلا فإن الأسطح المعرضة للاكتساب الحرارى يصل عددها إلى عشرين. وعلى هذا فإن تلاصق المبانى أو اقترابها من بعض بحيث يظلل أحدهما على الآخر يساعد على التقليل من الاكتساب الحرارى

مساحة الأسطح المعرضة للاكتساب الحراري في حالة المبنى المنفرد 789 متر مربع



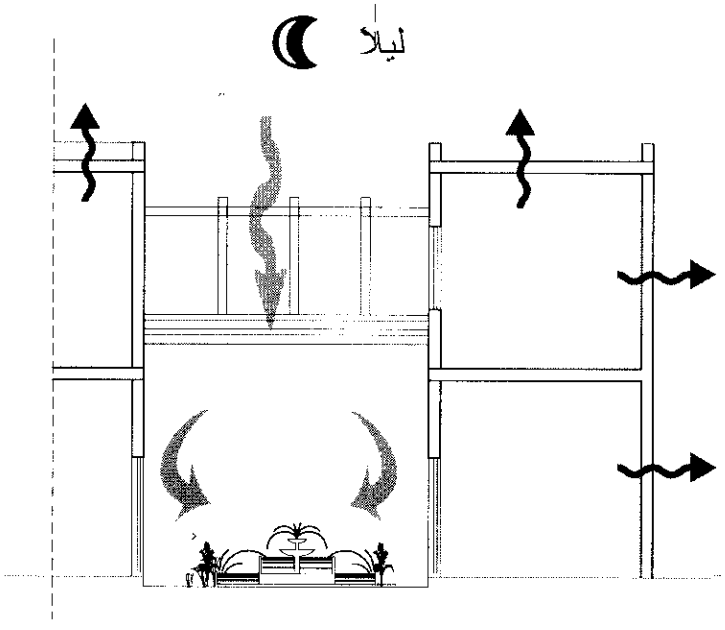
مساحة الأسطح المعرضة للاكتساب الحراري في حالة المباني المتلاصقة 548 متر مربع



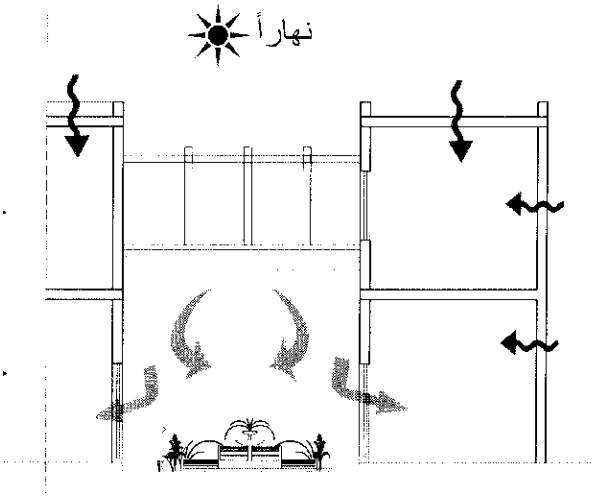
ب- استخدام الفناء الداخلي:

ويتميز النسيج المقترح بأن الفتح الأكبر موجه نحو الفناء مما يساعد على التحكم بالأجواء الداخلية المناخية للمبنى فالواجهات الداخلية لا تتعرض لتشميس كبير و مباشر
كما يلعب الفناء دوراً هاماً في تهوية المبنى في النسيج المقترح فهو يحتفظ بداخله بكتلة من الهواء البارد صيفاً و أخرى من الهواء الدافئ شتاء مما يساعد على تعديل المناخ الداخلي للمنزل بما يتلاءم مع الراحة الحرارية للسكان .

فى الليل: يتخلص المبنى من الحرارة المكتسبة نهاراً، وفى نفس الوقت يهبط الهواء البارد إلى الفناء ويملأه .



في النهار: يعود المبنى ليكتسب حرارة النهار من خلال حوائطه وأسقفه، في الوقت الذى يحافظ فراغ الفناء على محتواه من الهواء البارد. يتسرب الهواء البارد من فتحات المبنى المطلة على الفناء ويملأ فراغاته الداخلية



3"- مواد البناء و الإكساء:

أ- مواد البناء :

إن لمواد البناء المستخدمة في المبنى علاقة وثيقة بالراحة الحرارية ضمن المبنى. فالتبادل الحراري بين المبنى و البيئة المحيطة . و يتم التبادل الحراري عبر المبنى من خلال :

- الأسطح الخارجية للمبنى (أسقف و جدران)
- الفتحات المعمارية كالأبواب و النوافذ
- التهوية أو تسرب الهواء من المبنى و إليه

و لذلك كان لا بد من استخدام مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة ليكون التبادل الحراري بين الداخل و الخارج قليل و بالتالي يكون زمن الاحتفاظ بالحرارة قليل.

مادة البناء المستخدمة	سماكة الجدار /سم/	زمن الاحتفاظ بالحرارة /سا/
القرميد	20	5.5

و نظام العزل الحراري المستخدم في **عزل** الجدران الخارجية هو نظام الطوب الفخاري المعزول بشرائح من الستيريوبور

كما أن هناك مجموع من السطوح الخضراء التي تساهم في العزل الحراري

ب- مواد الإكساء:

للجدران: استخدام مواد طلاء مذابة في الماء و خالية من المذيبات العضوية ذات ألوان فاتحة للتقليل من الانعكاس

للأرضيات: تكسى الأرضيات في المناطق الحارة بالبلاط و الرخام و البيتون نظرا لخاصية تلك المواد في تسهيل انتقال الحرارة من الإنسان إلى الوسط المحيط.

4- استخدام العناصر المائية و النباتية:

أ- العناصر النباتية:

تؤدي النباتات دورها في التحكم بالاشعاع الشمسي من خلال أمرين:

- توفير الظل المناسب
- امتصاص الحرارة الناتجة عن الاشعاع الشمسي الساقط على المباني و التخفيف من حدته و شدة انعكاسه على المباني

يمكن التخفيض من حدة الاشعاع الشمسي غير المرغوب فيه صيفاً عن طريق تظليل الأبنية بواسطة النباتات متساقطة الأوراق. الشكل

إن الطاقة الضوئية الساقطة على الكتلة الخضراء تتحول كالآتي:
قسم منها ينعكس يمتص و ينقل وقسم منها يتشتت في الجو على شكل حرارة كامنة و محسوسة و قسم منها يستخدم في النباتات في عملية التحويل الغذائي من خلال عملية التركيب الضوئي
النباتات تحول الطاقة الشمسية الى طاقة كيميائية وخصوصا بامتصاصها الأشعة المرئية (الأكثر حرارة) ولذا فان وجود النباتات يرتبط بتحديد المناخ لمنطقة محددة.

ظل الكساء الأخضر يساهم بأكثر من طريق في تبريد المباني فهو يستطيع تخفيض الحرارة الداخلية لها ودرجة الحرارة العظمى المحيطة من خلال استعماله على جوانب الأبنية .

ان الغطاء الأخضر يصدر الأشعة تحت الحمراء أقل مما تصدره الأرض أوالمواد الصناعية وبهذا يخفض من معدل الأشعاع الحراري للبيئة.
الأبنية التي تواجه المسطحات الخضراء تقاوم كمية أقل من الحرارة الأشعاعية العالية بالنسبة للأبنية المجاورة

ب- <u>العناصر المائية:</u>

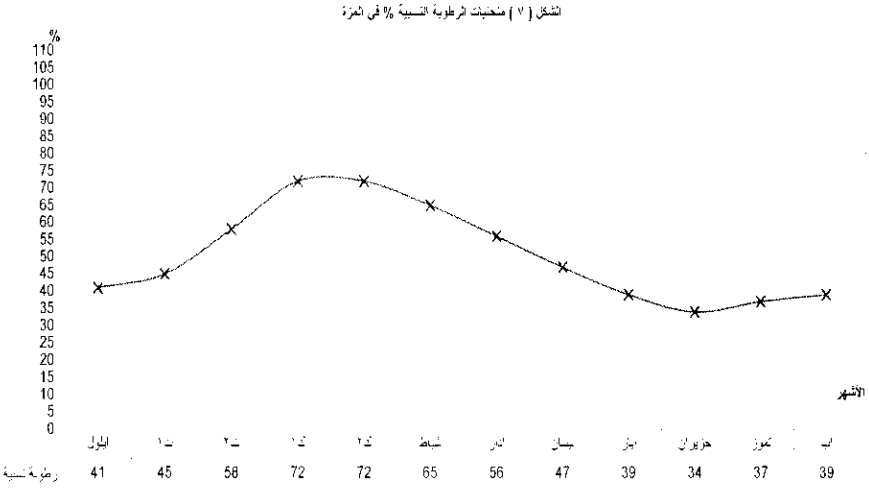
للمياه أهمية كبيرة في خفض درجة حرارة الفراغ الداخلي حيث تعمل على زيادة الرطوبة في المناخ الحار الجاف للمنطقة .

حيث أن الرطوبة النسبية تنخفض خلال فترة الصيف لأقل من 30% بينما ترتفع شتاءً إلى 75% في حين تتراوح حدود الرطوبة المقبولة للإنسان بين (30-60 %)

و الرطوبة النسبية المنخفضة صيفاً ترافقها نسب تبخر مرتفعة فيساعد وجود (البحرة و النافورة) ضمن الفناء الداخلي للمبنى على زيادة نسبة الرطوبة في الهواءحيث يتبخر الماء و يقلل من حرارة الفراغ. (الشكل 3-4-1)

الأشهر	أيلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب
الرطوبة النسبية ٪	41	45	58	42	72	65	56	47	39	34	37	39

معدل الرطوبة النسبية الشهرية في محطة المزة (بدمشق) .



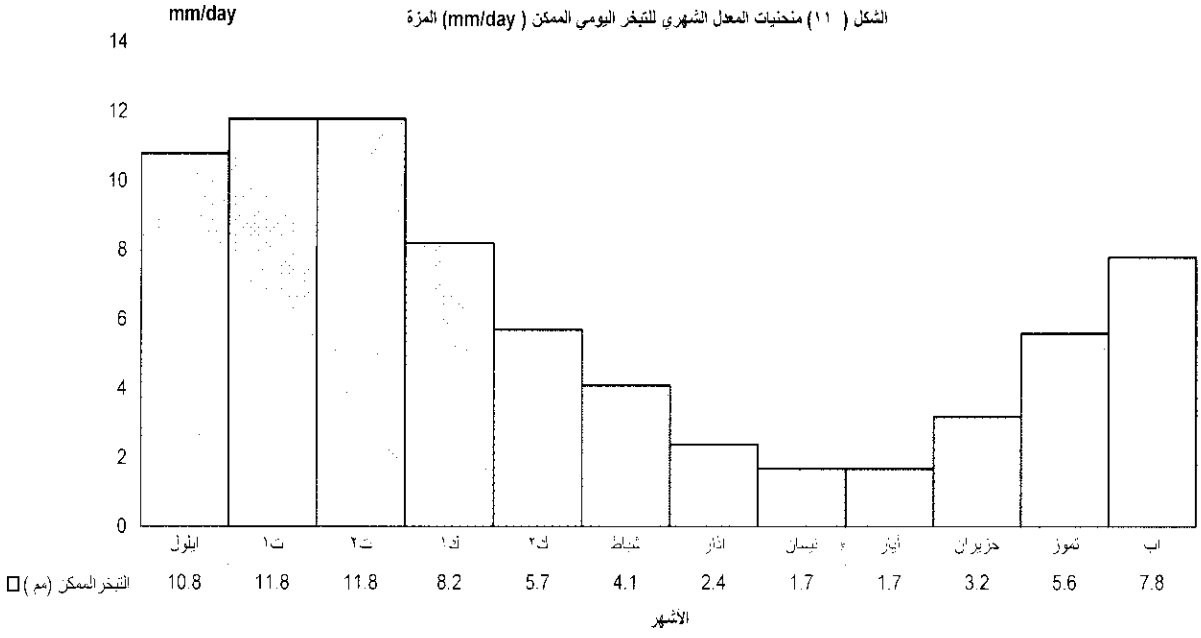
الشكل(4-4-1)

التبخر الممكن :

الأشهر	أيلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب
التبخر الممكن الشهري (مم/يوم)	7.8	5.6	3.2	1.7	1.7	2.4	4.1	5.7	8.2	11.8	11.8	10.8

جدول معدل التبخر الممكن الشهري للمنطقة المدروسة

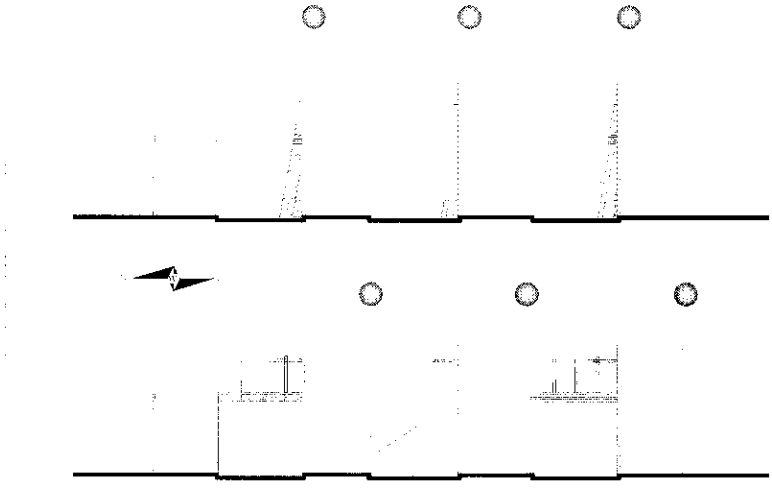
الشكل (١١) منحنيات المعدل الشهري للتبخر اليومي الممكن (mm/day) المزة



ثانياً: الاعتماد على الطاقة المتجددة:

1- الطاقة الشمسية:

إن الشفافية العالية للهواء و بخاصة في فصل الصيف تسمح لأكبر نسبة من الاشعاع الشمسي ببلوغ سطح الأرض خلال النهار و يبلغ معدل سطوع الشمس 12 سا/يوم في فصل الصيف في حين أنه ينخفض إلى 6 سا/يوم في فصل الشتاء ، و الأشعة الشمسية الساقطة قريبة من العمودية صيفاً (10) درجات مع الشاقول ظهراً في فترة الانقلاب الصيفي و تميل شتاءً لتبلغ حوالي (57) درجة مع الشاقول ظهراً في فترة الانقلاب الشتوي.



لذلك فإن هذه المنطقة هي من أفضل المناطق في استثمار الطاقة الشمسية حيث يتراوح عدد الساعات التي تسطع فيها الشمس بين 2000 ←3000 ساعة سطوع إضافة إلى ندرة الغيوم و قلة الأمطار مما يساعد على زيادة كمية الاشعاعات الشمسية التي تصل إلى الأرض.

و الاستفادة من الطاقة الشمسية يكون على مستويين : - توليد الكهرباء
- التدفئة بالماء الساخن

أ- توليد الكهرباء:

الخلايا الكهروضوئية المدمجة بالمباني BIPV

يمكن لهذه الخلايا أن تكون عنصراً معمارياً مثيراً للاهتمام

مردود الخلايا الكهروضوئية :

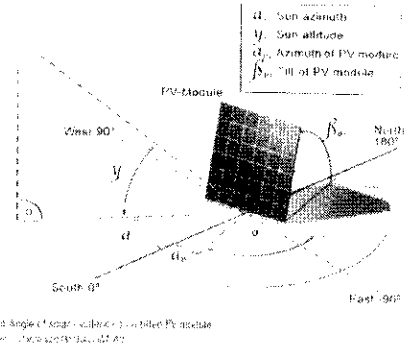
في مدينة زيورخ ، سويسرا Zurich , Switzerland

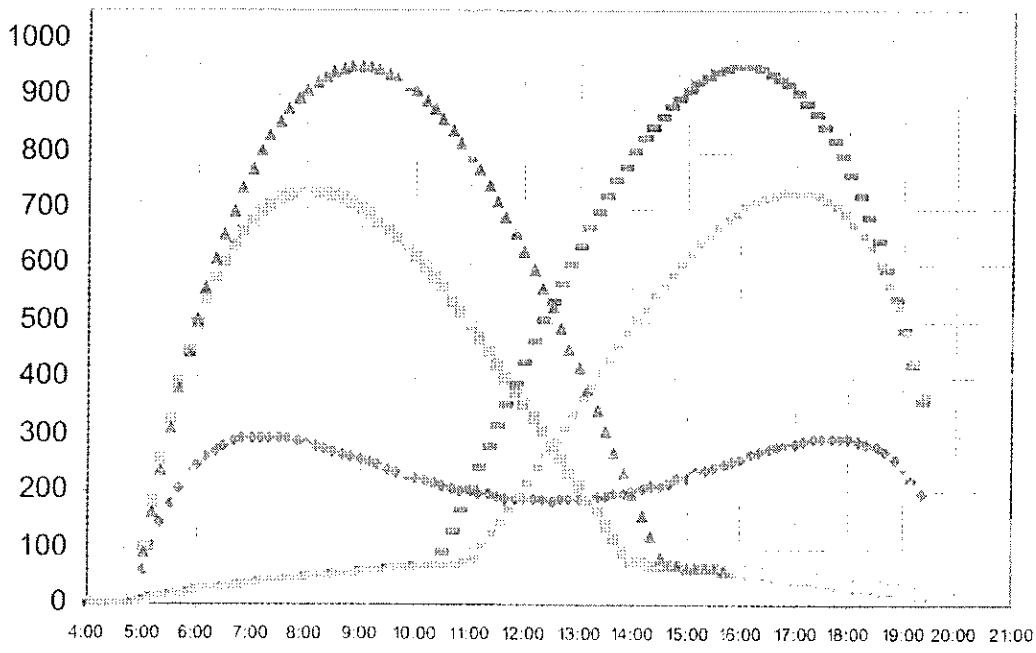
Kwh/m2/ day	21 حزيران	21 أيار/21 تموز	21 نيسان /21 آب	21 أذار /21 أيلول	21 شباط/ 21تشرين الأول	21 كانون الأول /21 تشرين الثاني	21 كانون الأول	المعدل السنوي
0	8.47	8.07	6.84	5.07	3.28	1.93	1.46	5.04
30	8.21	8.14	7.81	6.91	5.48	3.95	3.28	6.37
45	7.50	7.54	7.60	7.22	6.10	4.63	3.91	6.50
60	6.36	6.54	6.93	7.09	6.34	5.01	4.29	6.24
90	3.36	3.66	4.58	5.65	5.65	4.81	4.24	4.70

مع العلم أن عدد ساعات السطوع الشمسي في مدينة زيورخ لا يتجاوز الـ 500 ساعة سنويا في حين يصل عدد ساعات السطوع في دمشق إلى 3000 ساعة (إضافة إلى وجود عامل تزيد من الإشعاع الشمسي)

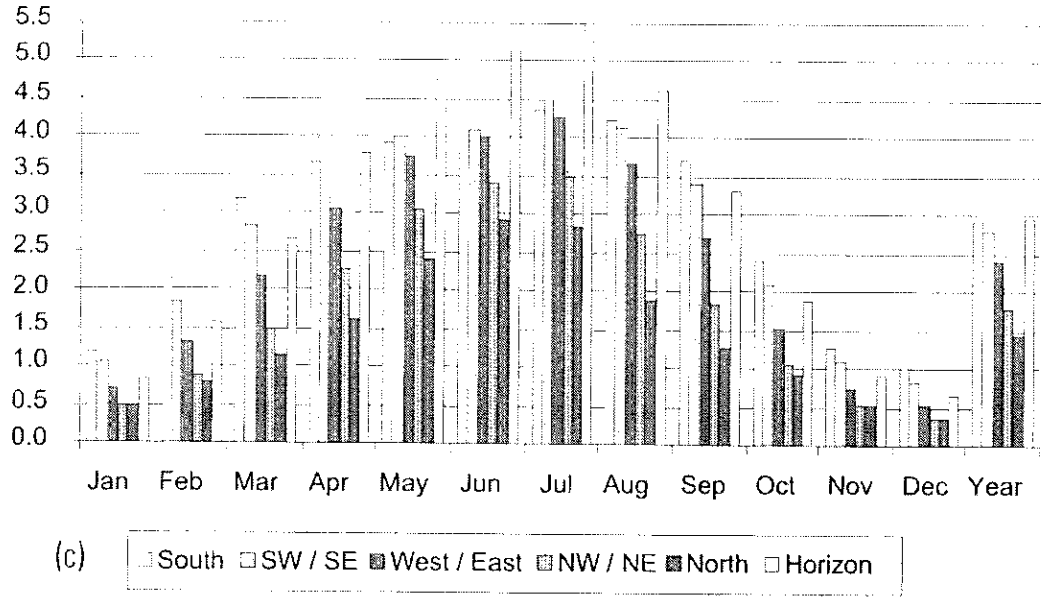
Kwh/m2/ day	المعدل السنوي
0	30.24
30	38.22
45	39
60	37.44
90	28.2

<u>التوجيه الأمثل للخلايا الكهروضوئية</u>





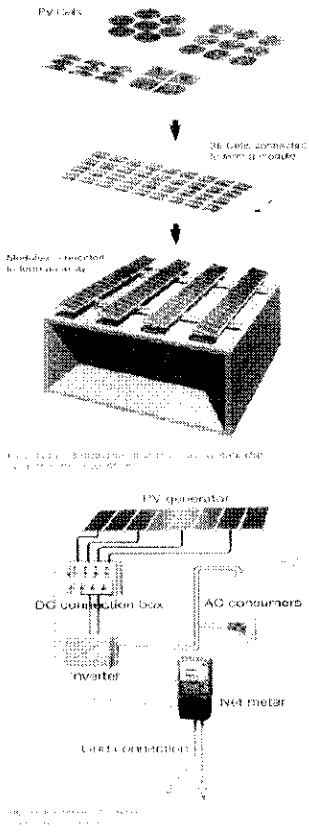
يوضح مردود الخلايا الكهروضونية خلال ساعات النهار نسبة لتوجهها في مدينة زيورخ يوم الحادي و العشرين من حزيران



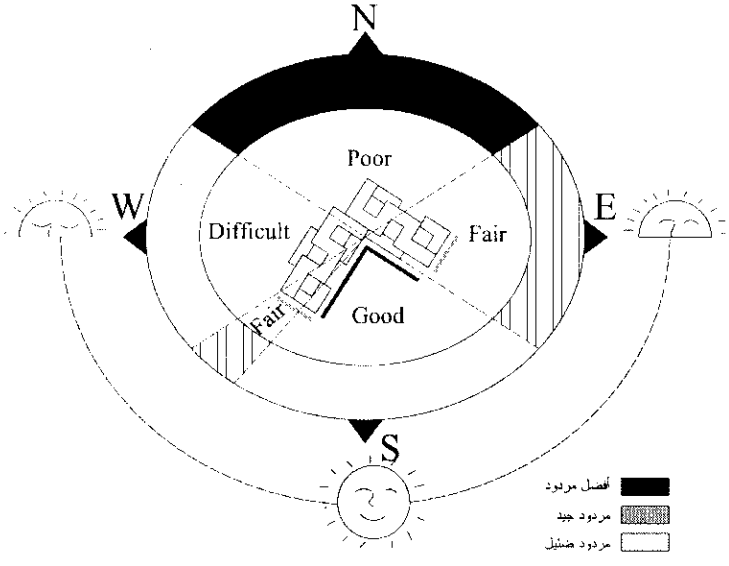
يوضح مردود الخلايا الكهروضونية نسبة لتوجهها خلال أشهر السنة

فالخلايا الشمسية لا يجب أن تتوجه بالضرورة نحو اتجاه الجنوب الأصلي للحصول على مردود جيد

آلية عمل الخلايا الكهروضوئية

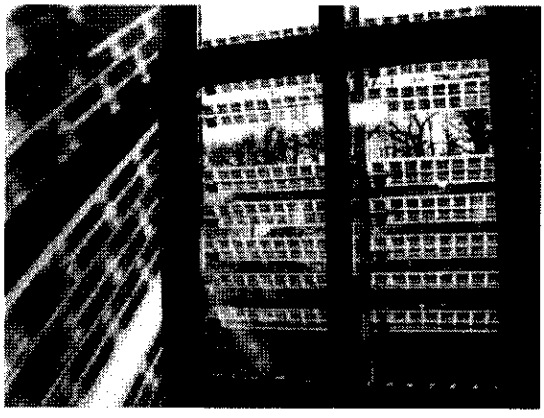


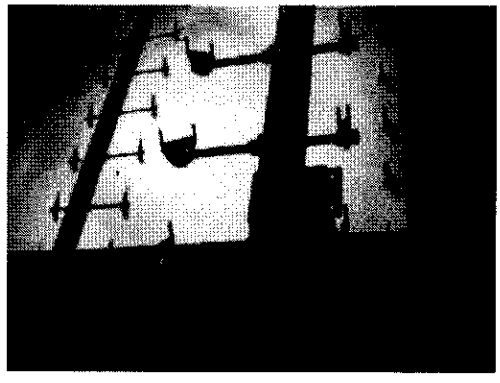
توضع الخلايا الكهروضوئية على الواجهات ضمن التجمع

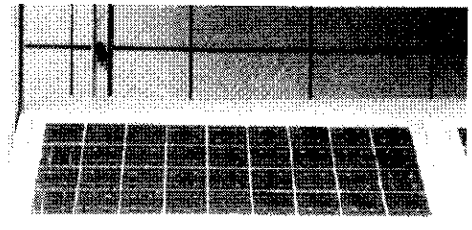


أسلوب تثبيت الخلايا الكهروضوئية على الواجهات الداخلية و الخارجية للمباني:

تفصيلة آلية التثبيت







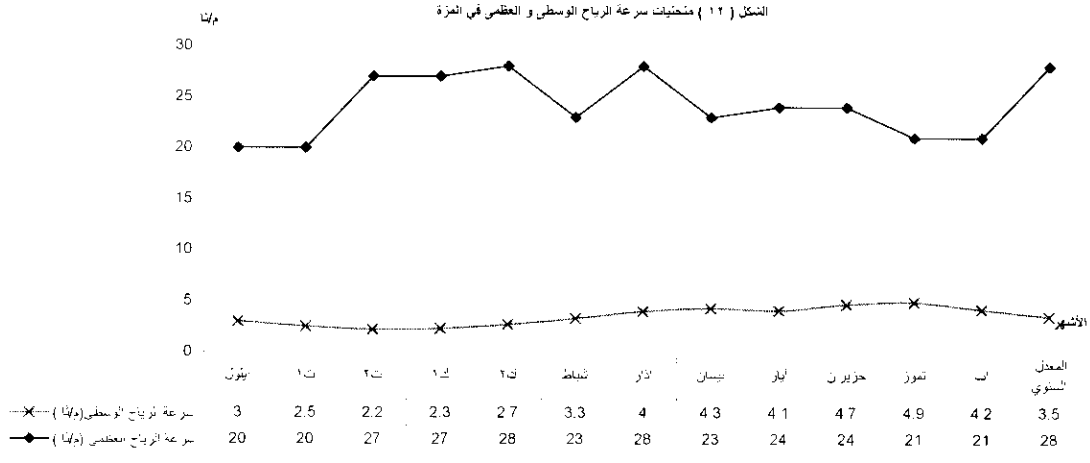
2- طاقة الرياح:

الرياح السائدة هي الرياح الغربية و الشمالية الغربية و تهب الرياح الشرقية و الشمالية الشرقية بنسبة أقل و خاصة في أشهر الخريف و الشتاء و تصل سرعة الرياح إلى (25-30)م/ثا.

يبين الشكل رقم منحنيات سرعة الرياح الوسطى و الأعظمية الشهرية في محطة المزة.

الأشهر	أيلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	السنوي
متوسط سرعة الرياح م/ثا	3	2.5	2.2	2.3	2.7	3.3	4	4.3	4.1	4.7	4.9	4.2	3.5
السرعة الأعظمية للرياح م/ثا	20	20	27	27	28	23	28	23	24	24	21	21	28

جدول رقم معدل السرعة الوسطى الشهرية و الأعظمية



الشكل (8-2-2)

ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة "عنفات هوائية" ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية وبالإمكان حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو أضعاف قدرة الطاقة المائية.

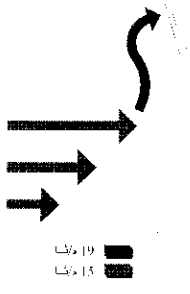
وعلى الرغم من أن العنفات الهوائية تعد من أهم مولدات الطاقة و أكثرها نظافة إلا أن السكان المجاورين للعنفات التي ترتفع إلى عشرات الأمتار في الهواء بدؤوا يشتكون نت أن هذه العنفات أصبحت تؤثر بشكل سلبي على جمالية الفراغات المفتوحة و الإحساس بالراحة ضمنها.

و لذلك ظهرت أجيال جديدة من العنفات الهوائية الخاصة بالتجمعات الحضرية و تتصف هذه العنفات بأنها صغيرة الحجم و هادئة و هذه العنفات تدور بالاعتماد على ما يسمى **بالرياح المعمارية** Architectural Wind

آلية عمل العنفات المعمارية Architecture turbines

عندما تضرب الرياح واجهة المبنى ترتفع إلى الأعلى و يزداد معدل سرعتها و تدير العنفات المعمارية و كنتيجة لذلك فإن هذه العنفات تولد طاقة أكبر من تلك التي تولدها العنفات التقليدية المتوضعة بشكل أفقي على السقف. حيث أن الزيادة في سرعة الرياح الناجمة عن اصدامها بجدار المبنى تنتج زيادة في الطاقة تصل إلى حوالي 30%.

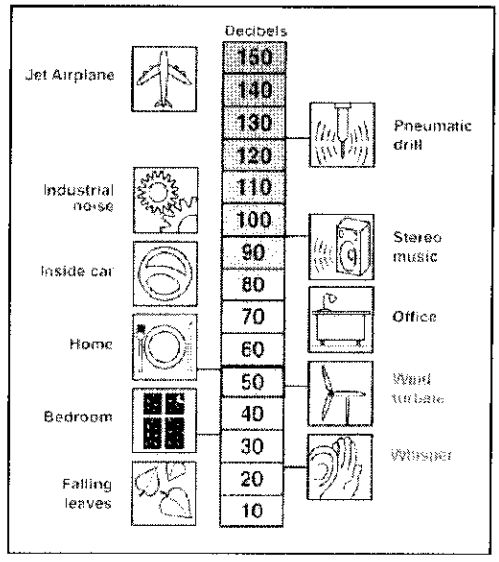
فمصطلح الرياح المعمارية يعني الاستفادة من زيادة سرعة الرياح بوضع عنفات التوليد على التصوينات بدلاً من أسطح المنازل.



خصائص العنفات المعمارية:

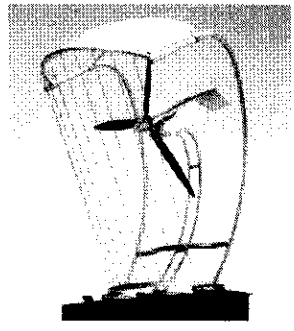
- استطاعة العنفة المعمارية الواحدة تتراوح بين (6-10)كيلو واط في اليوم

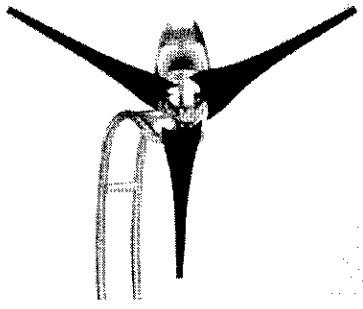
- مصممة بطريقة تخفض من الضجيج و الاهتزاز إلى الحدود الدنيا



-
- تبقى فعالة حتى في السرعات الأبطأ للرياح و التي تصل إلى 2 م/ثا و لكنها و في نفس الوقت تتحمل رياحاً سرعتها 100 م/ثا
- تؤمن اندماجاً بصرياً مع المبنى

العنفة المعمارية





ثالثاً: الحفاظ على المصادر الطبيعية:

1- تجميع مياه الأمطار و استخدامها في ري النباتات و في الحمامات

الهطول المطري :

الأشهر	أيلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب
الهطول المطري mm	0.2	7.8	28.9	46	51.1	36.5	27.3	16.5	6.6	0.1	0	0

جدول معدلات الهطولات المطرية الشهرية

الشكل (٩) منحنيات المعدل الشهري للهطول المطري -المزة-