

المقدمة



التصميم المستدام .. العمارة الخضراء .. الإنشاءات المستدامة .. البناء الأخضر .. هذه المفاهيم جميعها ما هي إلا طرق وأساليب جديدة للتصميم والتشييد تستحضر التحديات البيئية والاقتصادية التي ألقت بظلالها على مختلف القطاعات في هذا العصر، فالمباني الجديدة يتم تصميمها وتنفيذها

وتشغيلها بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في تقليل الأثر البيئي، وفي نفس الوقت تقود إلى خفض التكاليف وعلى وجه الخصوص تكاليف التشغيل والصيانة كما أنها تسهم في توفير بيئة عمرانية آمنة ومريحة. وهكذا فإن بواعث تبني مفهوم الاستدامة في القطاع العمراني لا تختلف عن البواعث التي أدت إلى ظهور وتبني مفهوم التنمية المستدامة بأبعادها البيئية والاقتصادية والاجتماعية المتداخلة.

لم تعد هناك خطوط فاصلة بين البيئة والاقتصاد منذ ظهور وانتشار مفهوم التنمية المستدامة الذي أكد بما لا يدع مجالاً للشك أن ضمان استمرارية النمو الاقتصادي لا يمكن أن يتحقق في ظل تهديد البيئة بالملوثات والمخلفات وتدمير أنظمتها الحيوية واستنزاف مواردها الطبيعية.

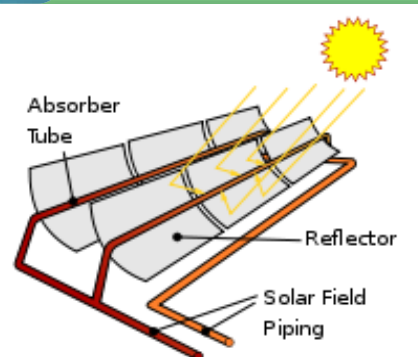
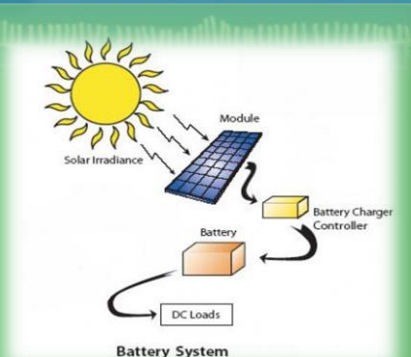
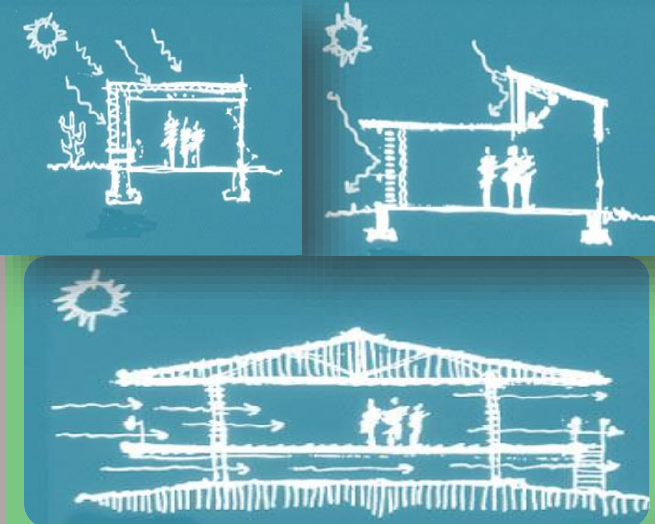
أن تفعيل تطبيق مفاهيم وممارسات الإستدامة والعمارة الخضراء في صناعة البناء لا يمكن أن يتم إلا عن طريق المماريين والمهندسين المؤهلين في هذا المجال، وهو ما سيفقد إلى إيجاد الحلول الملائمة للمشاكل البيئية والاقتصادية والوظيفية. إن "العمارة الخضراء" "والمباني المستدامة" ليست ترفاً أكاديمياً، ولا توجهاً نظرياً أو أمانياً وأحلام لا مكان لها من الواقع، بل إنها تمثل توجهاً تطبيقياً عالمياً وممارسة مهنية واعية بدأت تتشكل ملامحها وأبعادها بشكل آبير في أوساط المماريين والمهندسين المعنيين بقطاعات البناء في الدول الصناعية المتقدمة.

وقد قطعت تلك الدول أشواطاً طويلة في هذا المجال وهناك تزايداً ملحوظاً في الإقبال على هذا التوجه من قبل العامة في ظل الاهتمام المتواصل من قبل المهنيين الفاعلة التي تستطيع توطيد هذه أنفسهم. فالمعماريون والمهندسون هم بمثابة الأدوات والتقنيات وتأصيلها ممارسات مهنية أثناء تصميم مشاريع المباني والإشراف على تنفيذها. وهذا بدوره يتطلب الاهتمام بالتعليم المعماري والهندسي في جامعاتنا بحيث تصبح آليات العمارة والهندسة "حاضنة" لتوجه العمارة الخضراء والمباني المستدامة .

لذلك تم الدراسة بهذه المادة العلمية عن كيفية الحفاظ على الطاقة وكيفية تصميم مبنى متوافق بيئياً وأيضاً كيفية عمل تخطيط للموقع العام يحقق الرفاهية والرخاء والراحة الحرارية للإنسان .

وذلك عن طريق استخدام المعالجات البيئية كالمطرق السالبة للطاقة الشمسية وهي في تصميم المبنى السلبي للطاقة الشمسية، تصنع النوافذ والجدران، والأرضيات لجمع وتخزين وتوزيع الطاقة الشمسية في شكل حرارة في الشتاء ورفض حرارة الشمس في فصل الصيف. وهذا ما يسمى التصميم الشمسي السلبي أو التصميم المناخي لأنه على عكس أنظمة التدفئة الشمسية الممكنة، لا تقوم على استخدام الأجهزة الميكانيكية والكهربائية. المفتاح لتصميم مبنى سلبي للطاقة الشمسية هو الاستفادة القصوى من المناخ المحلي. التي تهتم بعناصر تشمل توزيع النوافذ ونوع الزجاج، والعزل الحراري، والكتلة الحرارية، والتظليل.

أما الطرق الموجهة للطاقة الشمسية تشمل التقنيات التي تعتمد على استغلال الطاقة الشمسية الإيجابية استخدام اللوحات الفولتوضوئية والمجمع الحراري الشمسي، مع المعدات الميكانيكية والكهربائية، لتحويل ضوء الشمس إلى مصادر أخرى مفيدة للطاقة.



التعرف على منطقة المشروع

تقع منطقة المشروع في الحي الثامن بمدينة السادس من أكتوبر فلا بد التعرف أولاً على المدينة ومن ثم موقع المشروع...

تعد مدينة السادس من أكتوبر هي مدينة في محافظة الجيزة بمصر إحدى المدن الجديدة المصرية التي تم بناؤها لتقليل من الكثافة السكانية لمدينة القاهرة، تقع على بعد 38 كم من القاهرة وتتميز بانخفاض كثافتها السكانية وأيضاً انخفاض درجة حرارة الجو عن القاهرة وذلك لارتفاعها عن سطح البحر سميت المدينة بهذا الاسم تيمناً بنصر السادس من أكتوبر وتم التخطيط للمدينة في عهد الرئيس الراحل أنور السادات، وتعد أحد المشروعات الضخمة التي نفذتها وزارة التخطيط في عهد الوزير حسب الله الكفراوي، وهي تعبر من أنجح المدن الصناعية في مصر، كما أنها تعد أكثر المدن الجديدة عمراناً حيث تضم 12 حي ضمن كردون المدينة وتوسعت إلى أبعد من ذلك في سنوات قليلة كما تعددت التجمعات العمرانية الخاصة، وتمتاز أغلب أحيائها بالتنظيم المعماري الجيد والطرق الممهدة، ولا يزيد ارتفاع مبانيها عن عدة طوابق وتضم المدينة صروح تعليمية عديدة فيها أكبر جامعتان مملوكة للقطاع الخاص بالإضافة إلى جامعات أخرى متخصصة، وبها أيضاً مستشفيات عامة ومستشفيات خاصة كبيرة، وبها أيضاً عدد ضخم من المعاهد العليا والمتوسطة يصل إلى أكثر من ثلاثون معهد عالي وبها أيضاً عدد من المراكز التجارية الكبرى وعدد من المدن الترفيهية ولها مطارها الدولي الخاص بها، وبها أيضاً مدينة الإنتاج الإعلامي وهي بها وحدة التحكم الرئيسية للقمر الصناعي العربي نايل سات، وبها العديد من استديوهات الإنتاج التلفزيوني والسينمائي، ينتج فيها الكثير من الأعمال الفنية المصرية والعربية.



ثانياً التعرف على منطقة المشروع وهي منطقة سكنية بالحي الثامن المجاورة الثانية وقريبه من جامع الحصري وسيتم الايضاح أكثر بالصور الآتية ...

منطقة المشروع
بالحي الثامن

طريق التحرير



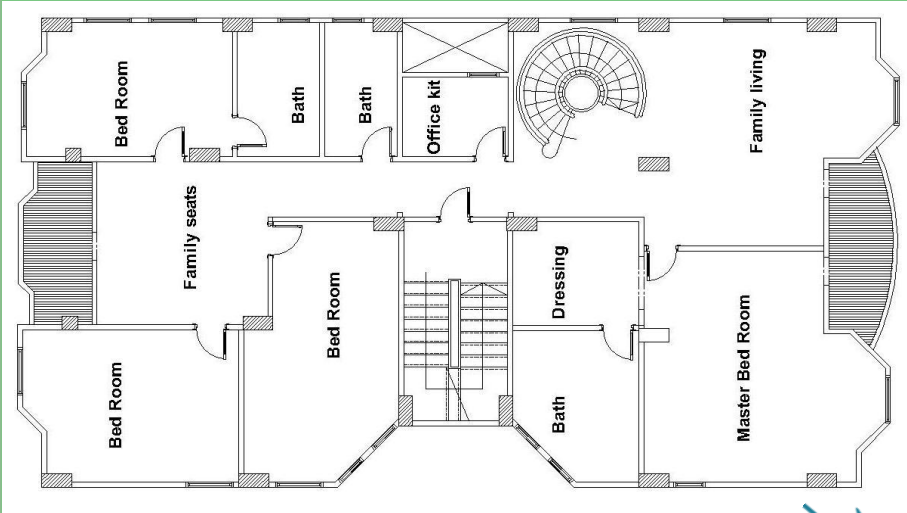
المحور المركزي

جامع الحصري

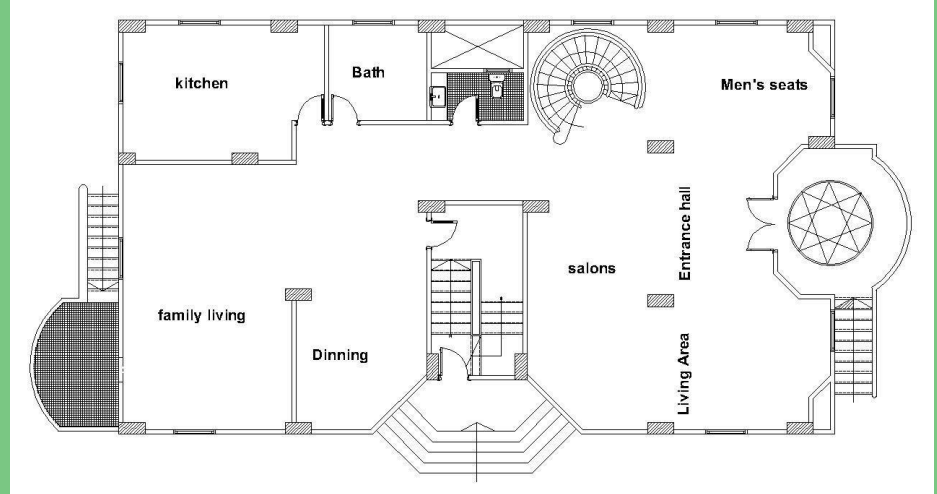
ميدان الحصري

النموذج السكني والموقع العام معماريا

المساقط الأفقية :



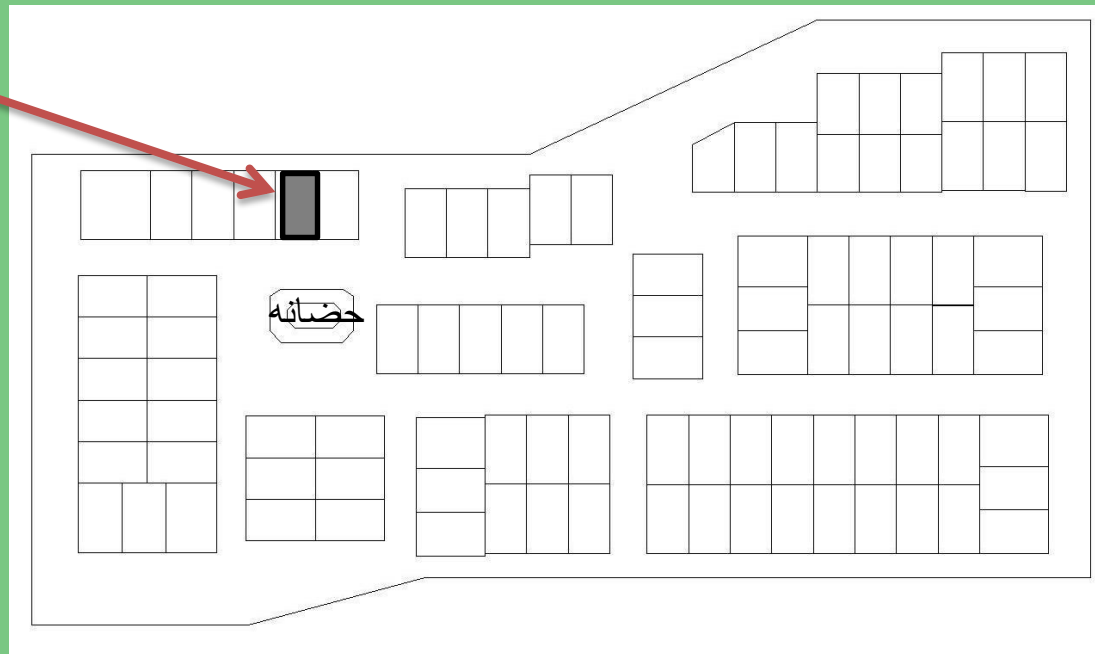
المسقط الأفقي للدور الأول



المسقط الأفقي للدور الأرضي

الموقع العام :

النموذج السكني
الذي تم اختياره



الواجهه الشمالية الشرقية للمبنى:



حسابات انتقال الحرارة عبر الحوائط

حساب انتقال الحرارة عبر الحوائط

* معادلات لحساب قيم الانتقالية الحرارية والمقاومة الحرارية:

$$1. R = \ell / \lambda$$

$$2. U_T = 1/R_T$$

R = المقاومة الحرارية ($m^2 \cdot c^\circ / W$)

ℓ = سمك المادة أو الشريحة (m)

λ = الموصلية الحرارية ($W/m \cdot c^\circ$)

R_T = المقاومة الحرارية الكلية

U_T = الانتقالية الحرارية الكلية ($W/m^2 \cdot c^\circ$)

* الحالة القائمة :- الحائط يتكون من بلوك طوب بسمك 20 سم تم لبخه من الداخل والخارج بسمك 15 & 20 ملم
(حساب المقاومة الحرارية والانتقالية الحرارية والتدرج الحراري في الحائط)

1. External cement plaster 20mm.
2. perforated bricks 120mm.
3. Internal plaster 15mm.

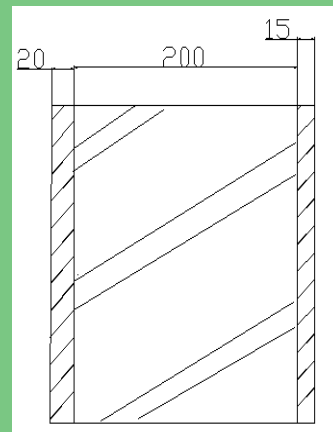
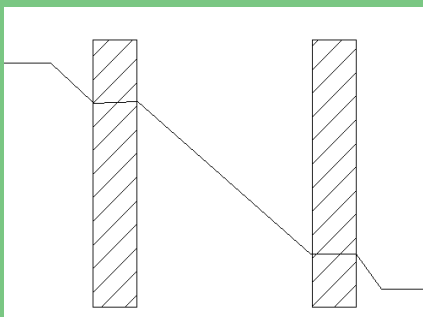


Table (1):- (λ) for cement plaster and perforated bricks has been taken from

Material	Thickness m	λ W/mc°	R m². c°/W	Temp. gradient c°
1. Exterior surface resistance	0.00	1/23.26	0.043	0.45
2. External plaster	0.02	0.80	0.025	0.26
3. perforated bricks	0.12	0.46	0.26	2.17
4. Internal plaster	0.015	0.80	0.019	0.19
5. Interior surface resistance	0.00	1/8.14	0.123	1.28
TOTAL =			0.47 m² c° /w	4.36 c°

$$- U_T = 1/R_T = 2.13 W/m^2 \cdot C^\circ$$

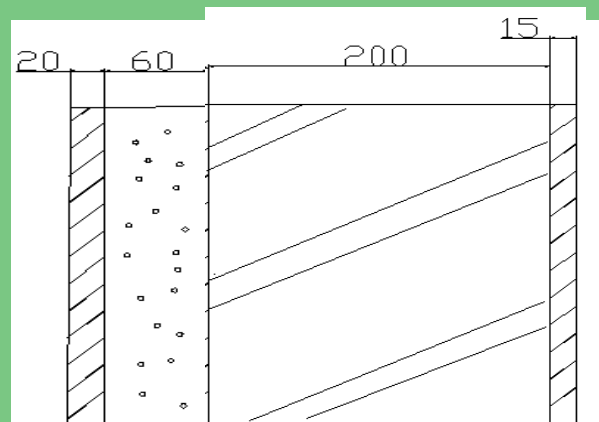


-إذا افترضنا إن درجة الحرارة الخارجية في فصل الصيف هي $40 c^\circ$
فان درجة الحرارة على الجانب الداخلي للجدار هي
 $40 - 4.36 = 35.64 c^\circ$

- مع العلم أن قيم الانتقالية الحرارية الكلية لأغلفة المباني في مصر يجب أن لا تزيد على:
Wall : U-value : $0.56 w/m^2$

معالجة الحوائط لخفض انتقال كمية الحرارة

- وضع شريحة من البولسترين الممدد بسمك 6 سم



1. Exter. cement plaster 20mm
2. Expanded polystyrene 60mm
3. Conc . hollow Block 200mm
4. Intr. Plaster 15mm

Material	Thickness m	λ w/mc°	R m². c°/w	Temp. gradient c°
1. Exterior surface resistance	0.00	1/23.26	0.043	0.45
2. External plaster	0.02	0.80	0.025	0.26
3. polystyrene	0.06	0.03	1.875	19.43
4. perforated bricks	0.12	0.46	0.26	2.17
5. Internal plaster	0.015	0.40	0.038	0.40
5. Interior surface resistance	0.00	1/8.14	0.123	1.28
2.312 m² c° /w				23.98 c°
Total resistance =				2.312m². c°/w

$$- U_{T=1/R_T} = 0.431 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}^\circ$$

-إذا افترضنا إن درجة الحرارة الخارجية في فصل الصيف هي 40 c°
فان درجة الحرارة على الجانب الداخلي للجدار هي
 $40 - 23.98 = 16.02 \text{ c}^\circ$

$$U = 0.431 < 0.56 \text{ W/m}^2 \cdot \text{c}^\circ$$

- قيمة الانتقالية الحرارية جيدة ومتوافقة مع المواصفات

حسابات انتقال الحرارة عبر الزجاج

The type of usage glass :

PRODUCT	Light Transmittance LT (%)	Solar Factor g-value	Shading Coefficient SC	Selectivity LT/g	External Light Reflectance LRe (%)	Internal Light Reflectance L Ri (%)	U-Value (EN 673) W/(m².K)	
							12mm air	16mm argon
SGG COOL-LITE ST 136	34	0.35	0.40	0.97	23	23	2.7	2.5

“HEAT LOAD IN GLASS”

$$RHGC = (\text{Total incident solar energy} \times \text{g-factor}) + (\Delta T \times \text{u-value})$$

Ground floor (north west)

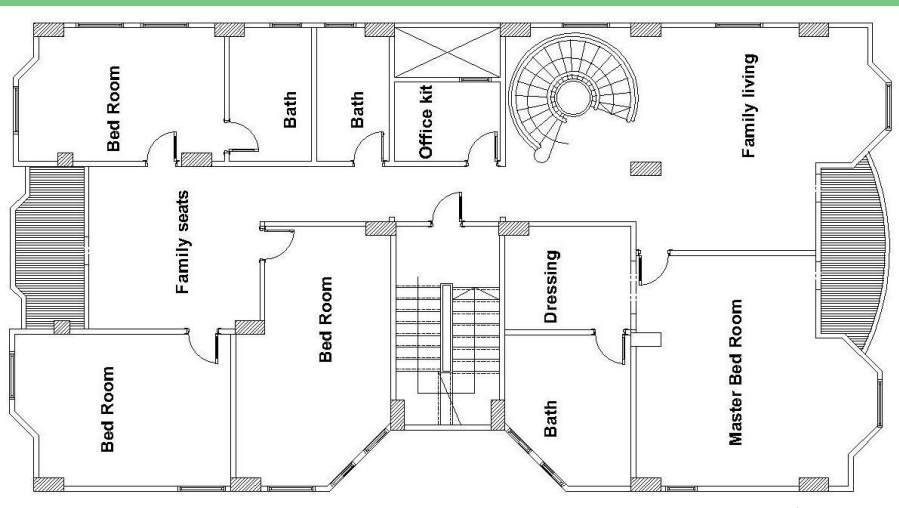
Living area:- $(380 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 420.72 \text{ w/m}^2$

Ground floor (south west)

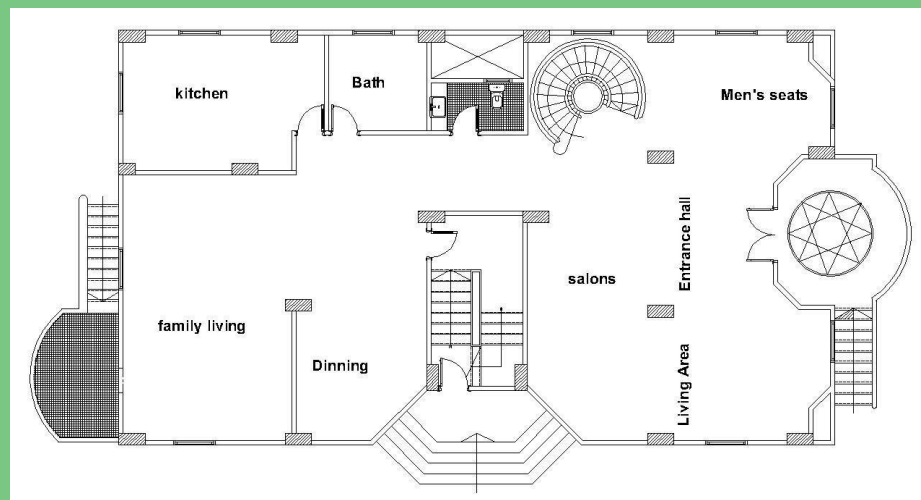
- Living area:- $(540 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 512 \text{ w/m}^2$
- Bath: $(320 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 47.7 \text{ w/m}^2$
- Kitchen : $(320 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 327.12 \text{ w/m}^2$
- Family living : $(400 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 1183 \text{ w/m}^2$

First floor

- Master bed room: $(380 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 755 \text{ w/m}^2$
- Bath $(500 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 69.75 \text{ w/m}^2$
- Family living : $(540 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 1023.8 \text{ w/m}^2$
- Bath 1 $(320 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 47.7 \text{ w/m}^2$
- Bath 2 $(320 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 47.7 \text{ w/m}^2$
- Bed room 1: $(320 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 327.12 \text{ w/m}^2$
- Family seats: $(500 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 478.32 \text{ w/m}^2$
- Bed room 2: $(500 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 478.32 \text{ w/m}^2$
- Bed room 3 : $(500 \times 0.35) + (9 \times 2.7) \times (\text{window area}) = 478.32 \text{ w/m}^2$



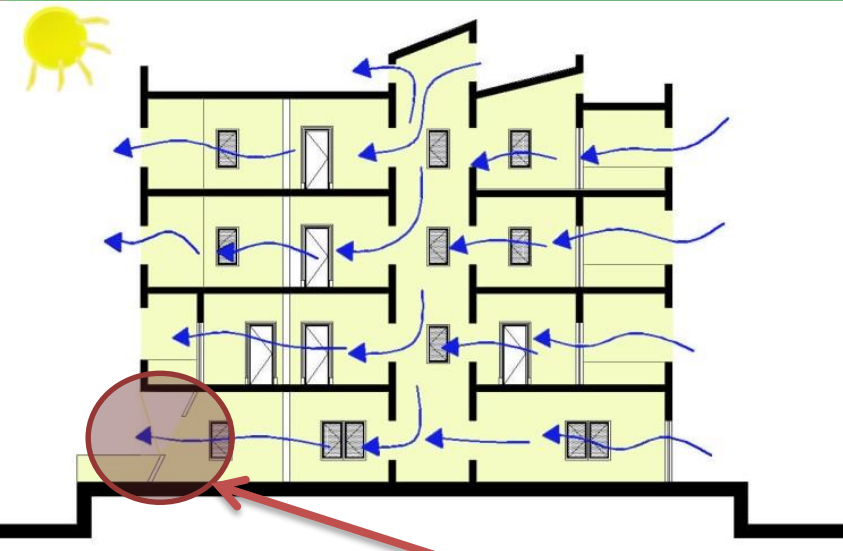
First Floor Plan



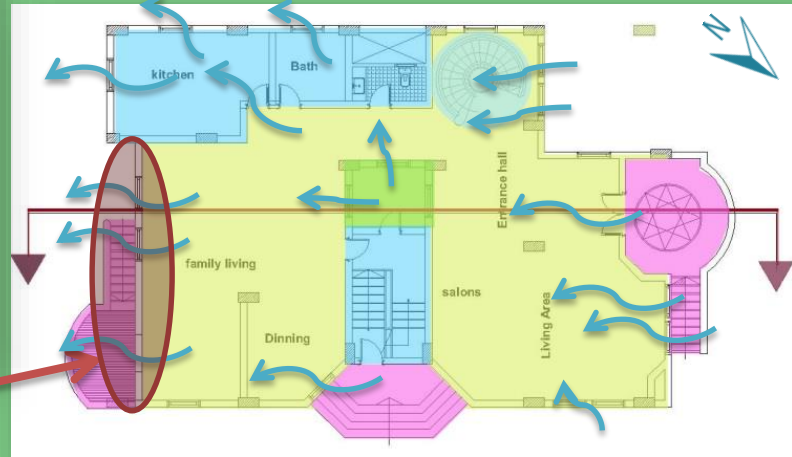
Ground Floor Plan

المعالجات البيئية للمبنى السكني

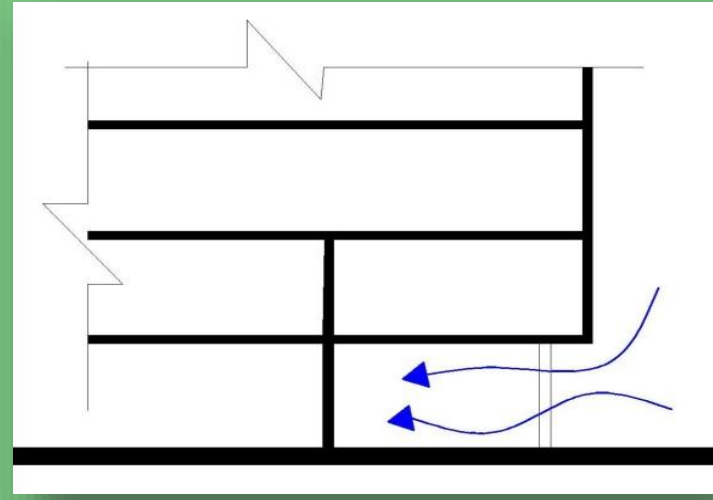
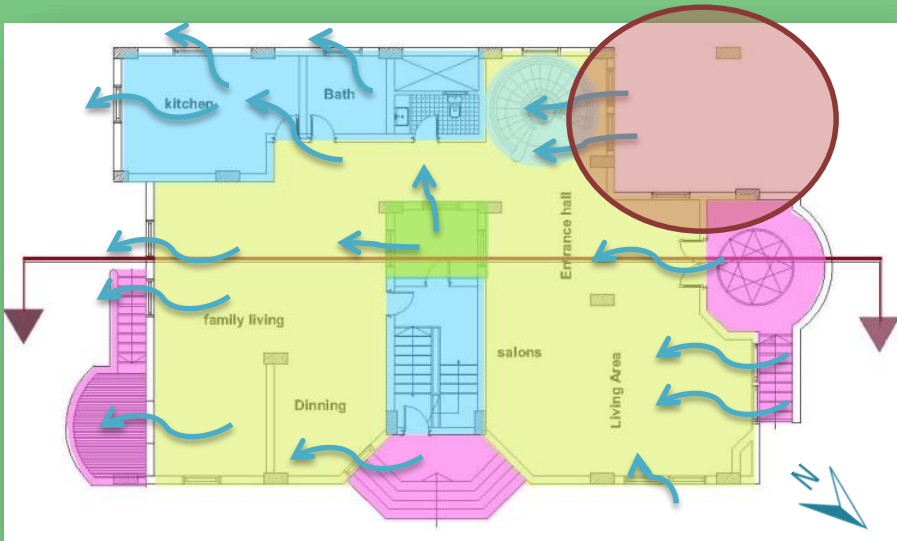
- 1- تم عمل ميل في حائط غرفة المعيشة وذلك لتظليل الأشعة الشمسية القوية الساقطة عليها أثناء اليوم .
وتم عمل هذه الحائط من الزجاج ليسمح بدخول الاضاءة الطبيعيه أثناء النهار .



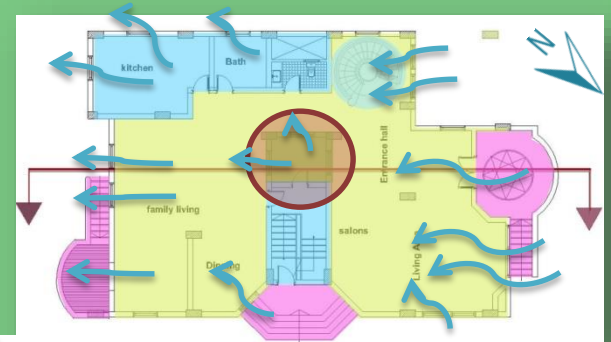
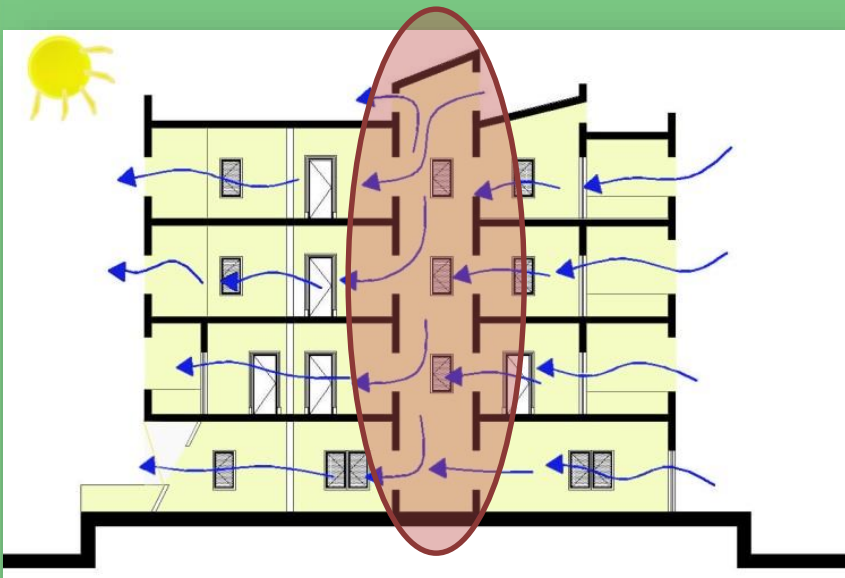
كما موضح في المسقط الأفقي والقطاع



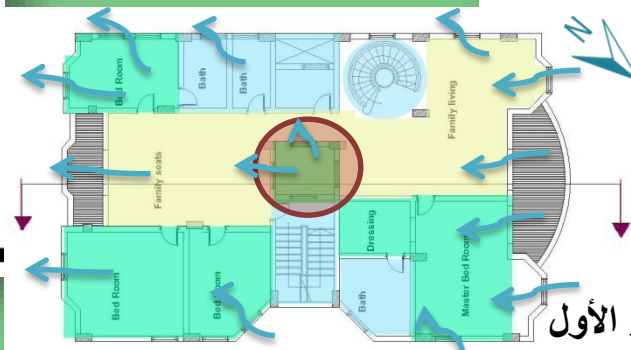
- 2- تم رفع جزء من غرفة الاستقبال على أعمدة بهدف عمل خلخله للهواء ورمي ظل. وتعتبر بمثابة مكان مفتوح للجلوس فيه والتمتع .



- 3- تم عمل ملقف في منتصف المبنى لخلخله الهواء واحلال الرياح الباردة محل الساخنة صيفا لمعادلة درجة الحرارة .



بالدور الأرضي

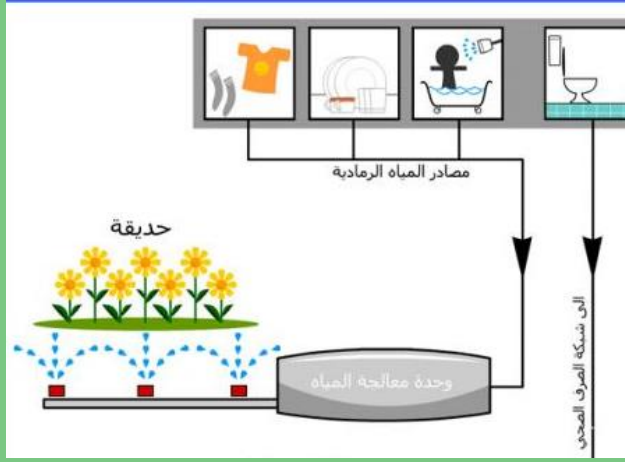


بالدور الأول

تحليل المبنى بناء على عناصر التصميم البيئي

أولاً: كفاءة استخدام المياه

** تم عمل هذا النظام لاستغلال المياه الناتجة من الأحواض وفلترتها وإعادة استخدامها في طرد المراحيض.

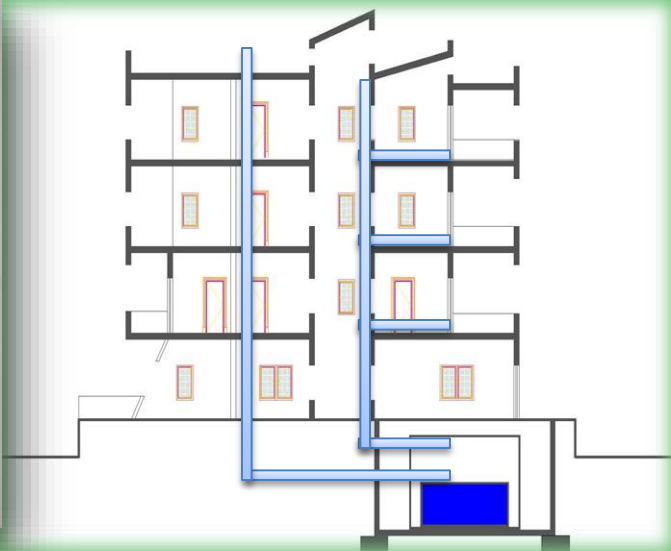
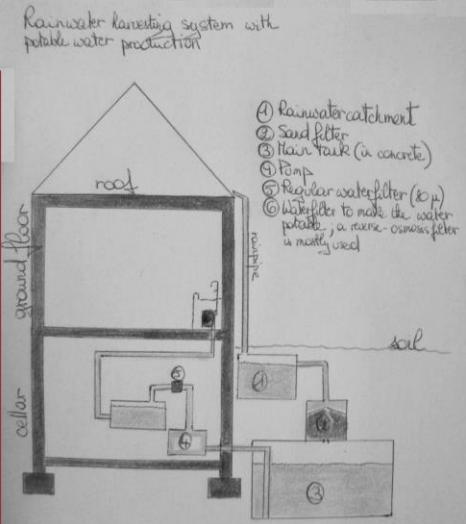


- الأهداف من استعمال المياه الرمادية :
- تقليل استخدام المياه النقية والتي يمكن استخدامها للشرب .
- تقليل كمية المخلفات الملقاه في البيئة .
- استخدام المياه الرمادية في الري و الزراعة
- تخفيف حجم الفواتير المياه.

** تجميع مياه الأمطار في السقف

- تم عمل ميول في السقف بحيث يتم نقل المياه منه عن طريق انابيب تصل للخزان تحت الارض سعته 12000 جالون ويتم استخدامها مرة اخرى في طرد المراحيض ومياه الري .

- يمكن لهذا النظام أن يوفر مصدر مستقل لتغذية مياه الشرب، وغالباً ما تستخدم لتلبية الحاجات المنزلية المتكررة وتتميز بخفض مستوى الجريان السطحي للمياه.

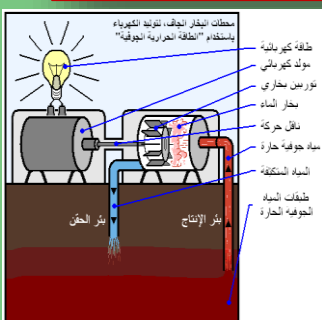
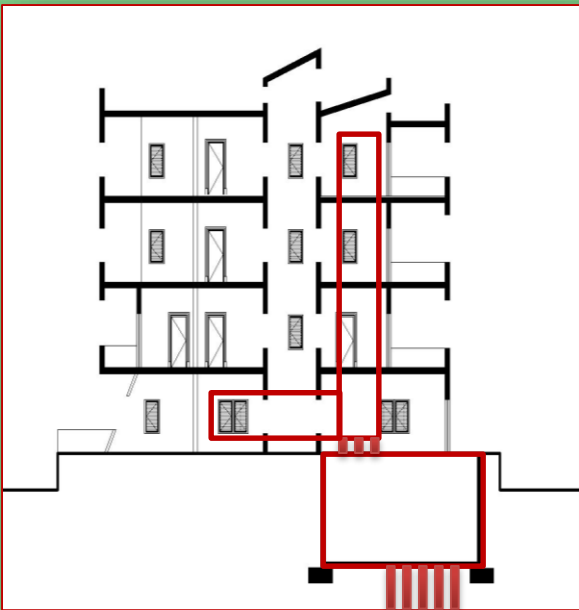


ثانياً: طاقة الأرض الحرارية

- يتم استغلال الطاقة الحرارية الموجودة في باطن الأرض عن طريق مضخات حرارية والتي تستخدم شبكة دوائر مغلقة عن طريق ابار تم حفرها على طول 500 قدم تستخدم في تسخين و تبريد الفراغات حسب الاحتياج داخل المبنى .

- الطاقة الحرارية الجوفية هي

- مصدر طاقة بديل نظيف ومتجدد، وهي طاقة حرارية مرتفعة ذات منشأ طبيعي مخزنة في الصحارة في باطن الأرض. حيث يقدر أن أكثر من 99% من كتلة الكرة الأرضية عبارة عن صخور تتجاوز حرارتها 1000 درجة مئوية . وترتفع درجة الحرارة بزيادة تعمقنا في جوف الأرض بمعدل نحو 7 و 2 درجة مئوية لكل 100 متر في العمق، أي أنها تصل إلى معدل 27 درجة مئوية على عمق 1 كيلومتر أو 55 على عمق 2 هذه الطاقة الحرارية بشكل أساسي كيلومتر وهكذا. ويستفاد من في توليد الكهرباء .



تحليل المبنى بناء على عناصر التصميم البيئي

-- استخدام خلايا شمسية على سطح المبنى

حساب عدد الخلايا الشمسية والبطاريات المستخدمة :

أولاً: حساب عدد الخلايا الشمسية:

1- الأحمال المستخدمة التي يستهلكها المنزل = 5,000 وات. ساعة /يوم

2- عدد ساعات الشمس المشرقة طوال اليوم = 9 ساعات

3- نقسم استهلاك المنزل / عدد ساعات الشمس المشرقة = $5000/9 = 556$ وات/يوم

4- نعتبر أن قدرة الخلايا الشمسية = 92 وات/يوم

5- عدد الخلايا الشمسية المستخدمة = $556/92 = 6$ خلايا شمسية

ثانياً: حساب عدد البطاريات:

1- الأحمال المستخدمة التي يستهلكها المنزل = 5,000 وات. ساعة /يوم

2- عدد الأيام التي تغيب فيها الشمس = 2 يوم

3- نقوم بضرب $2 \times 5000 = 10000$

4- نعتبر كفاءه البطارية (optimum longevity)

5- نقوم بضرب $10000 \times 0.565 = 5650$

6- نقوم بضرب 5000 * معامل تصحيح خاص بدرجة الحرارة 1.11 = 5550

7- اذا كان نوع البطارية

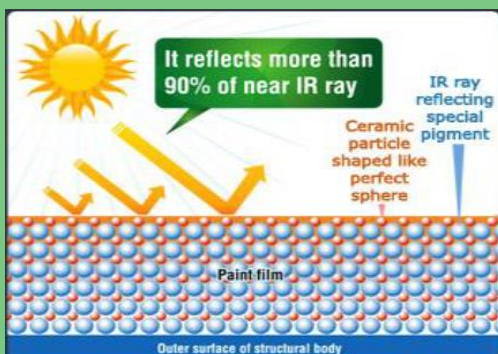
Surrette

S-460 deep cycle, 6 volts x 350 amp-hours = 2100 watt.hours

8- عدد البطاريات = $5550/2100 = 2.64 = 3$ بطاريات

-- استخدام دهانات وطلاءات النانو المضادة للشمس والرطوبة والأملاح

فيعمل الدهان على تكوين طبقة ذات مواصفات مصممة ومطورة بتكنولوجيا النانو تتكون من بلورات وجزيئات بالغة في الدقة كروية الشكل بدون فراغات مرتبة بشكل هندسي دقيق تعمل على تشتيت وعكس أشعة الشمس وحرارتها عن السطح المدهون، وبالتالي تنخفض درجة الحرارة الداخلية للسطح المدهون عن الدرجة الطبيعية بفارق يزيد عن 20 درجة مئوية.

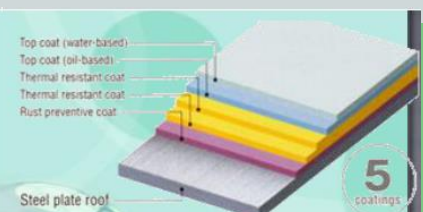
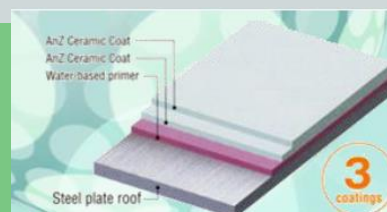


استخدام المواد النانو كعازل للحرارة يحتاج إلى:

استخدام عازل الحرارة العادي يحتاج إلى:

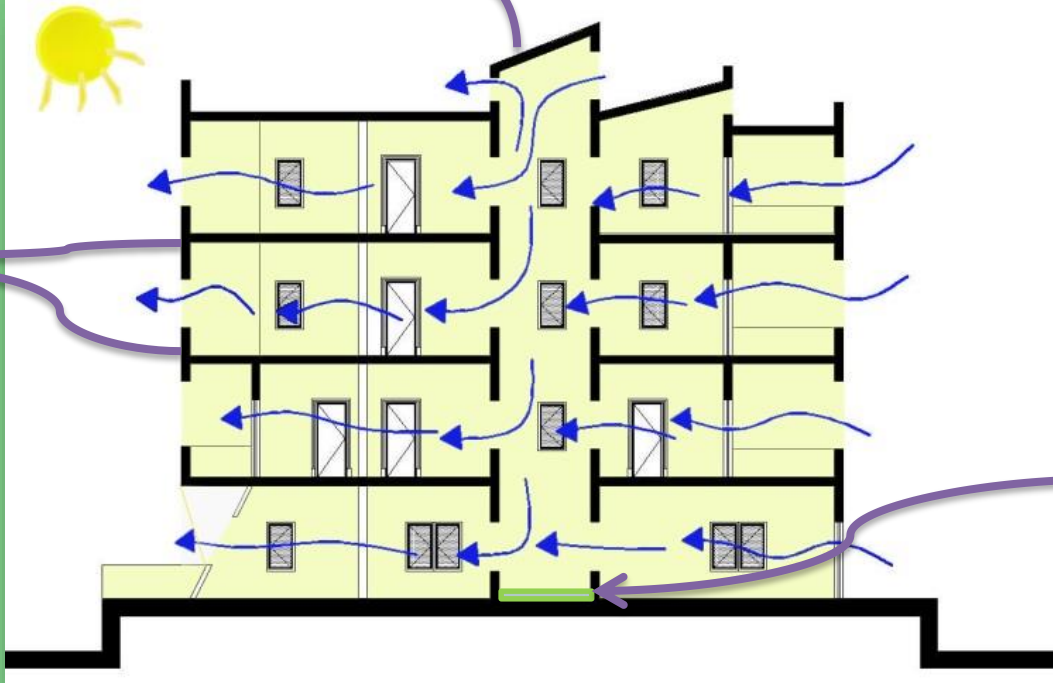
1 طبقة عازلة للماء فوق السطح مباشرة
2 طبقتين من طلاء النانو
ثلاث طبقات فقط من الطلاء = نصف الوقت وتكلفة أكيد أقل + ثبات وقوة مفعول + تخفيض هائل للحرارة يصل إلى أكثر من 20

2 طبقتين مقاومة للصداً فوق السطح
1 طبقة طلاء (بطانة) أساسية
2 طبقتين مقاومة للحرارة
1 طبقة عليا زيت
1 طبقة عليا ماء

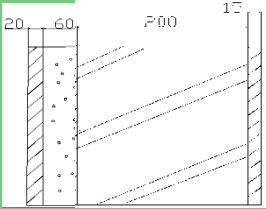


استخدام معالجات تناسب البيئة الصحراوية

عمل ملقف ليقوم باهباط الهواء من الأعلى
واجباره على النزول داخل المنزل بقوة دفع الرياح

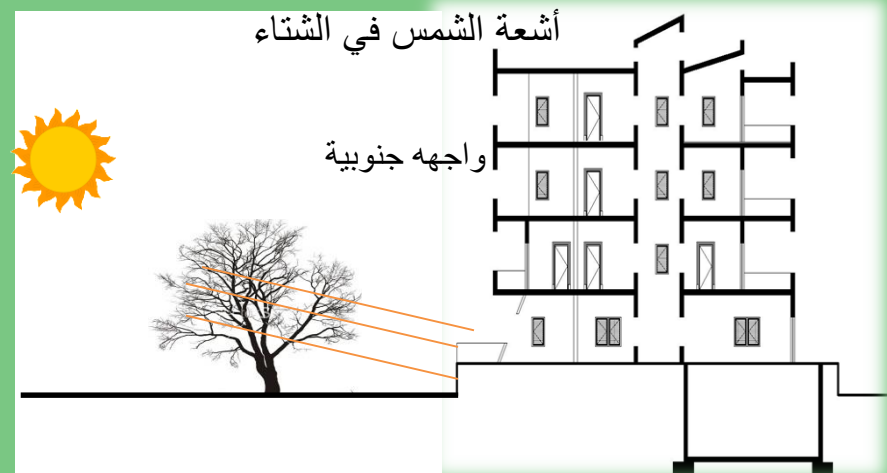
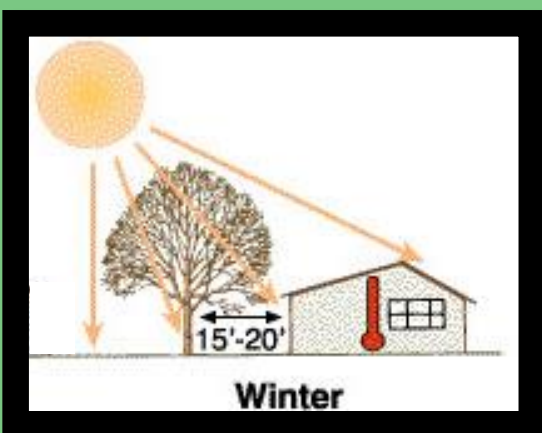
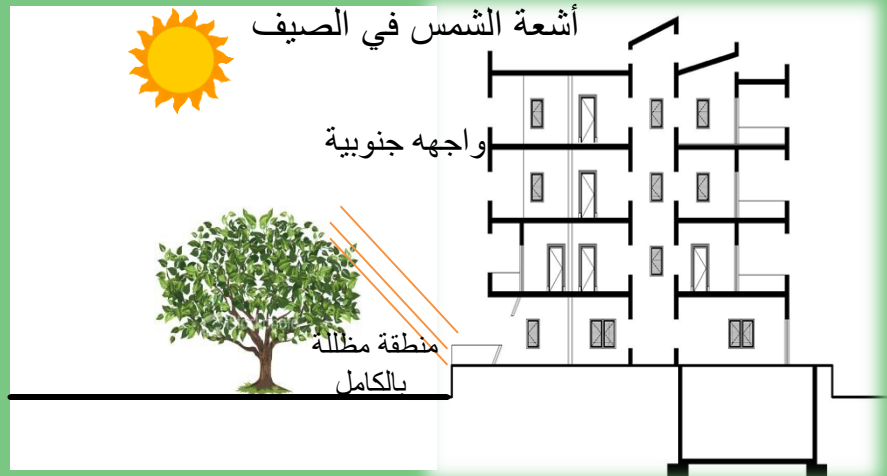
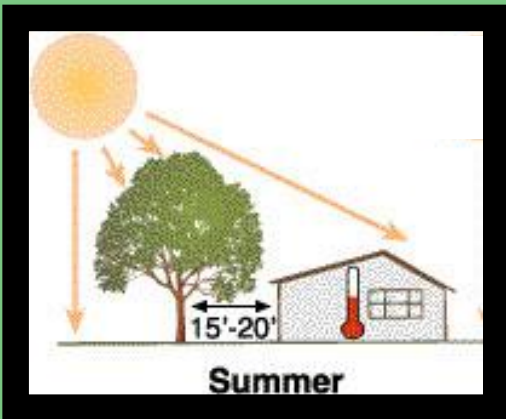


زيادة سمك الحائط بطبقة
من البولسترين 6سم للتقليل
من انتقال درجة
الحرارة للداخل



الاهتمام بزراعة الفناء
لتقليل انعكاس أشعة الشمس مما
يقلل الحمل الحراري للمبنى

- يمكن زراعة نباتات تثمر صيفا وتزهر اوراقا مما يساعد على تكوين الظلال وتشتيت أشعة الشمس الداخلة للفراغ .



اعادة تخطيط المنطقة مع الاعتبارات الشمسية

* حماية المباني من اشعة الشمس الساقطة عليها التوجيه:

- من سوء الحظ أن التوجيه الجيد للشمس والمناسب إلى حد بعيد للرياح السائدة نادراً جداً ما تتوافق وأحسن حل يتوصل إليه في كل حالة (حل وسط)

- بالرغم من أن أكبر ضغط في جانب المبنى المواجه للرياح يتولد عندما تكون واجهة المبنى عمودية على اتجاه الرياح .

* الاقلال من الاشعة المباشرة والمنعكسة التي تسقط على المبنى :

- احاطة المباني بمجموعات من الاشجار و الشجيرات .
- زراعة مسطحات خضراء من النجيل حول المبنى .

* من خلال علاقة النباتات والاشجار بالمباني

- يمكن وضع الاشجار امام المبنى بترتيب معين لابعاد الرياح عنه او توجيهها نحوه
- تستخدم الاشجار في تقنية الرياح من الاتربة قبل دخولها للمبنى

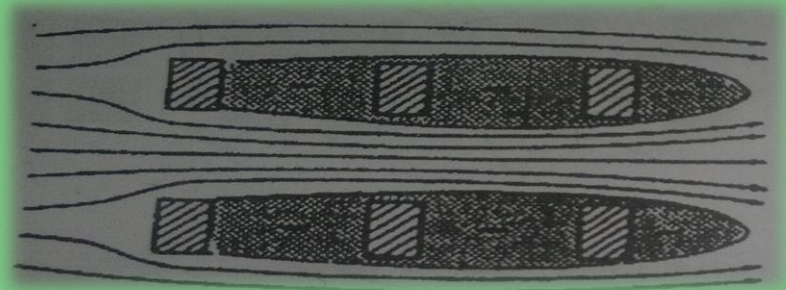
* ظل الرياح

تتخفض سرعة الهواء في منطقة ظل الرياح عنها في الاسطح المواجهة للرياح , حيث يتوقف طول الظل الرياح على نسب المبنى والتغير في اتجاه وسرعة الهواء .

* بناء على اختلاف الضغط الموجود بين الجانب الذي تهب منه الرياح والجانب الذي تهب نحوه الرياح في مثل هذه الطريقة الهواء سيتحرك خلال المبنى إذا كان الفتحات الموجودة من جانب الضغط العالي (منطقة الضغط العالي) إلى جانب الضغط المنخفض

* علاقات المباني مع بعضها:

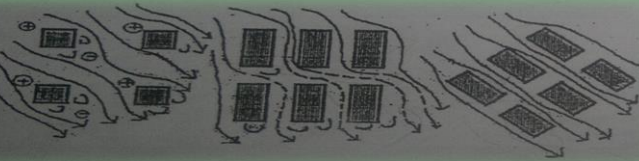
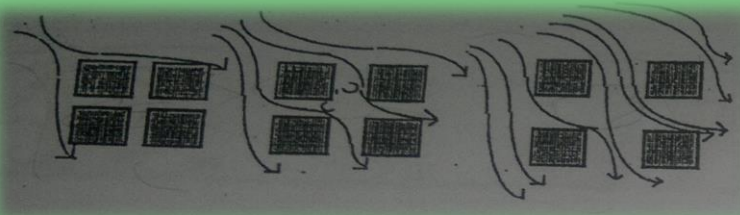
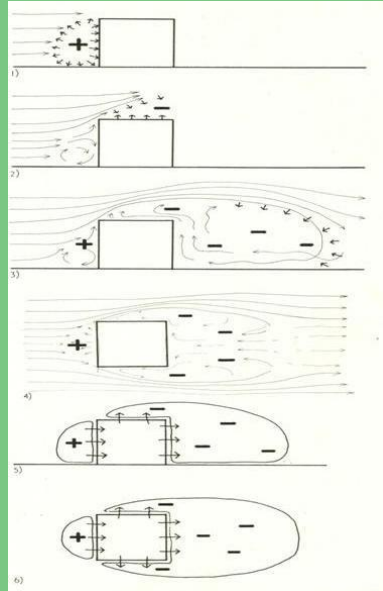
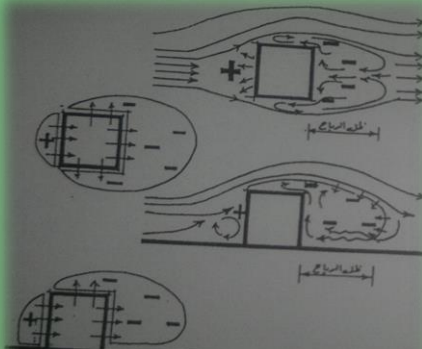
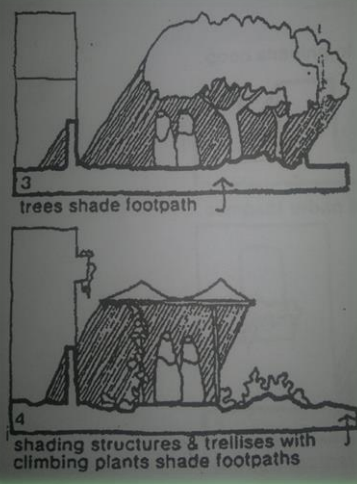
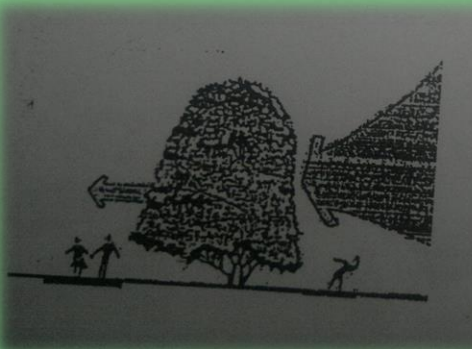
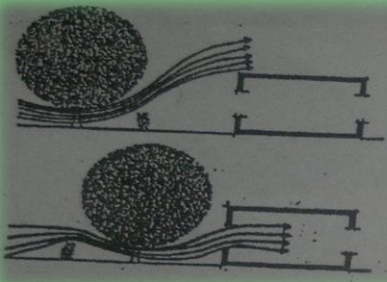
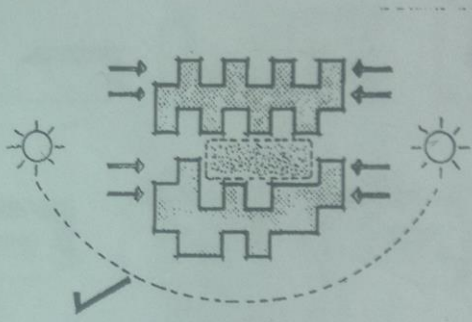
- تتلاحم مناطق السكون خلف المباني عندما ترص قريبة من بعضها.



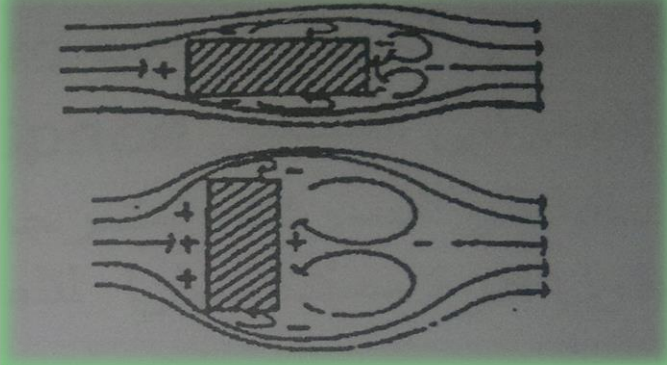
- مجموعات المباني المتقاربة تحدث خلخلة للهواء في المناطق المتوسطة بينهما.

- تعمل المباني المرصوفة في نفس اتجاه الرياح على تغلغل اكبر للهواء بينهما .

- تعمل المباني المرصوفة بشكل مائل على اتجاه الرياح كمصدات للرياح.



اعادة تخطيط المنطقة مع الاعتبارات الشمسية



* يحقق الشكل المستطيل الى يواجه الرياح بضلعة الاكبر اقل درجة انسياب للهواء من حول المبنى اكبر منطقة للسكون خلفه.

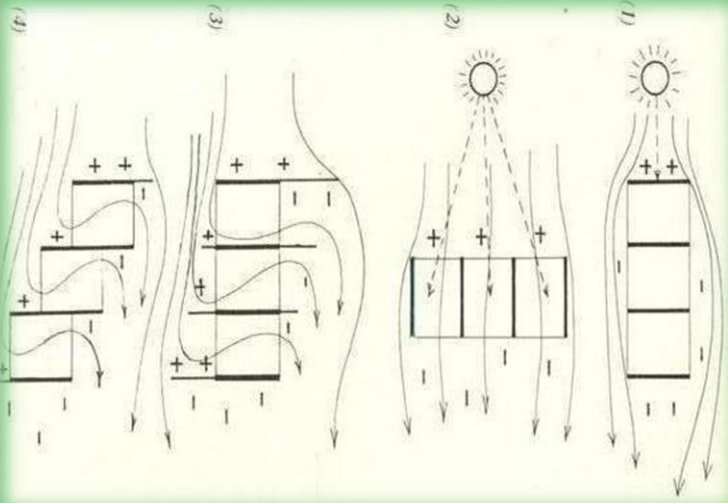
* حلول بديلة لمشكلة الشمس والرياح عندما يأتوا من الغرب في المناخ الحار حيث تكون التهوية مطلوبة للراحة:

- الرياح والشمس من الغرب و وتكون الفراغات بواجهتين شمال وجنوب
ففى هذه الحالة تعطينا حركة هواء خفيفة وحماية من أشعة الشمس.

- واجهات الفراغات شرقية وغربية ستعطينا نسيم وأشعة شمسية وهذا التركيب مرغوب نوعا ما.

- الاهتمام بإقامة حوائط خارجية ونستطيع استخدام هذا الحل لخلق منطقة ضغط عالي ومنطقة ضغط منخفض للحصول على جسر تهوية .

- تدريج الفراغات لتحقيق نفس النتيجة والاستفادة من التهوية العابرة والحماية من الإشعاع الشمسى فى نفس الوقت.



وبعد دراسة هذه الاعتبارات الشمسية في التخطيط العمراني
قمنا بعمل هذا التخطيط الجديد للمنطقة السكنية بالمشروع

