

جامعة حلب
كلية الهندسة المعمارية
الدراسات العليا
قسم التصميم المعماري

تأهيل السكن المقترح في منطقة تنظيمية حديثة لمتطلبات البيئة والطاقة المتجددة (حالة دراسية منطقة W3 في مدينة حلب)

Qualifying the Proposed Residence in a Recently Organized Region to Environmental and renewed Energy Requirements (Case Study W3 Region in Aleppo City)

أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية

إعداد

م. وجيه محمد نصرت سماني

<u>2015</u> ميلادي



جامعة حلب
كلية الهندسة المعمارية
الدراسات العليا
قسم التصميم المعماري

تأهيل السكن المقترح في منطقة تنظيمية حديثة لمتطلبات البيئة والطاقة المتجددة (حالة دراسية منطقة W3 في مدينة حلب)

Qualifying the Proposed Residence in a Recently Organized Region to Environmental and renewed Energy Requirements (Case Study W3 Region in Aleppo City)

أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية

المشرف بالتعاون

أ.د. سلوى سقال

أستاذ في قسم تخطيط المدن كلية الهندسة المعمارية-جامعة حلب المشرف الرئيسي أ.د. سعد الدين زيتون

أستاذ مساعد في قسم التصميم المعماري كلية الهندسة المعمارية-جامعة حلب

إعداد

م. وجيه محمد نصرت سماني

<u>2015</u> ميلادي

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2015/5/10 وأجيزت.

لجنة الحكم على الرسالة:

الأستاذ الدكتور الأستاذ الدكتور الأستاذ الدكتور محمد نجيب كيالي سعد الدين زيتون احمد ياسر ضاشوالي رئيسا مشرفا عضوا

أصرح بأن البحث:

تأهيل السكن المقترح في منطقة تنظيمية حديثة لمتطلبات البيئة والطاقة المتجددة (حالة دراسية منطقة W3 في مدينة حلب)

لم يسبق أن قبل للحصول على أية شهادة ولا هو مقدم حاليا للحصول على شهادة أخرى. المرشح

م. وجیه محمد نصرت سمانی

Declaration

I hereby certify that this work:

Qualifying the Proposed Residence in a Recently Organized Region to Environmental and renewed Energy Requirements (Case Study W3 Region in Aleppo City)

Has not already accepted for any degree and non-submitted concurrently for any other degree.

Wajih sammani

نشهد بأن هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث علمي قام به طالب الماجستير في قسم التصميم المعماري من كلية الهندسة المعمارية في جامعة حلب السيد وجيه محمد نصرت سماني بإشراف الأستاذ الدكتور سعد الدين زيتون وبالتعاون مع الأستاذة الدكتورة سلوى سقال.

وأي رجوع الى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

المشرف بالتعاون الأستاذة الدكتورة سلوى سقال

المشرف الرئيسي الأستاذ الدكتور سعد الدين زيتون

المرشح م. وجیه محمد نصرت سمانی

•

❖ مقدمة:

إن التطور السريع للحياة العملية والازدياد المضطرد لعدد السكان وما نتج عن ذلك من استهلاك متزايد لمصادر الطاقة وضع الباحثين في مجال الطاقة والتصميم البيئي أمام تحد كبير ذو اتجاهين:

الأول: ويتمثل في الحد من الاستهلاك الجائر للطاقة بهدف توفير مصادر الطاقة المحدودة.

الثاني: هو إيجاد حلول تصميمية مثلى تعتمد على المعطيات البيئية المتوفرة للحصول على مساكن بيئية تحقق الراحة الحرارية والشروط الصحية للقاطنين.

كما أن المناخ يلعب ومنذ الأزل دورا هاما في العمارة ويسعى الإنسان دوما إلى فراغات معمارية مريحة تخفض من استهلاك الطاقة في المباني من خلال تحقيق الراحة الحرارية بأقل استهلاك للطاقة وبالتالي الوصول إلى عمارة بيئية مستدامة.

يحاول المعمار أن يلعب الدور المطلوب منه في هذه العملية من خلال دراسة الأسلوب الأمثل لتحقيق التخطيط العمراني البيئي للتجمعات السكنية والتعمق في الأبحاث المعمارية التي تقوم على تصميم مباني موفرة للطاقة ومحافظة على الشروط البيئية الصحية والاستفادة من التطبيقات التقنية للطاقات المتجددة وصولا الى مرحلة الاكتفاء الذاتي طاقيا.

ويعتبر قطاع البناء السكني في سورية من أهم القطاعات المستهلكة للطاقة ويقدر هذا الاستهلاك بنسبة 36% ويتزايد بشكل سنوي ولهذا فإن عملية دراسة توفير الطاقة في هذا القطاع يعد من المواضيع الهامة التي يسعى المعنيون لمعالجتها من خلال محاولة تطبيق الدراسات التصميمية المناخية بشكل عملي بما يتوافق مع المؤثرات البيئية المحلية المختلفة. وهنا تكمن أهمية البحث في محاولة استخلاص مجموعة من النقاط في مجال الدراسات العمرانية والمعمارية.

♦ إشكالية البحث:

يزداد عدد السكان في سورية سنويا بمعدل 2.4 % وأمام هذا التزايد فقد أصبح من الضروري زيادة عمليات الإسكان والبناء لسد الحاجة المتزايدة من المباني السكنية، ولكن عمليات البناء هذه كانت تتم دون مراعاة للشروط المناخية والبيئية مما أدى الى:

- نشوء عمارة مشوهة بيئيا ومناخيا تلعب دورا سلبيا في استهلاك الطاقة في القطاع السكني والذي يصل إلى 50% من استهلاك الطاقة في قطاع البناء ككل.
- عدم تحقيق الأبنية السكنية الحديثة للشروط البيئية الصحية مما ينعكس سلبا على قاطني البناء وبالتالي يؤثر على الصحة النفسي المسكن.

❖ أسباب اختيار البحث:

تعود الأسباب الرئيسية لاختيار موضوع البحث الى ما يلى:

- أسباب بيئية: تعود لأهمية الاطلاع على الشروط التصميمية البيئية التي تراعي تطبيق المعايير البيئية العالمية على المستوبين العمراني والمعماري ومحاولة تطبيقها على الواقع بما يتلاءم مع المناخ والطابع المحلى.
- أسباب اقتصادية: تعود للتكاليف المرتفعة نتيجة للاستهلاك الكبير للطاقة في قطاع السكن والذي يعود لعدم تطبيق شروط توفير الطاقة في المنازل ونتيجة عدم تضمين تكنولوجيا الطاقات المتجددة ضمن تصميم المباني السكنية.

❖ هدف البحث:

يهدف البحث إلى اقتراح نماذج معمارية سكنية تحافظ على المخزون البيئي والطاقي للمسكن بما يتناسب مع المحددات التي فرضها الواقع العمراني للدراسات التنظيمية آخذين بعين الاعتبار:

- مؤثرات البيئة الطبيعية والمؤثرات التخطيطية والتصميمية للمباني السكنية والحفاظ على خصوصية المبنى مع مراعاة الطابع المعماري المحلى.
- الاستفادة من التطبيقات التقنية للطاقات المتجددة وبالأخص تطبيقات الطاقة الشمسية بما يتلاءم مع البيئة المحلية.

نتيجة البحث هي الاقتراب قدر الامكان من التصميم المثالي البيئي للمسكن واضعين في أذهاننا الهدف الرئيسي وهو خلق تناغم بين (المنزل-توفير الطاقة وصحة السكان)

❖ منهجية البحث:

سيتم معالجة مشكلة البحث وفق المنهجية التالية:

- المنهج الاستقرائي: ويهتم بدراسة العوامل المؤثرة على العلاقة بين البيئة والعمارة والمعايير العالمية المتبعة في تصميم الأبنية السكنية البيئية وأيضا دراسة الابعاد العمرانية والمعمارية في تحقيق المباني السكنية البيئية ومن ثم دراسة التطبيقات التقنية للطاقات المتجددة بما يتلاءم مع البيئة المحلية.
 - المنهج التحليلي: ويتضمن ما يلي:
- 1- المرحلة الأولى: وتشمل تحليل ودراسة مجموعة من المشاريع العربية والعالمية في مجال تطبيق معايير الأبنية السكنية البيئية واستخلاص المعالجات البيئية المطبقة فيها.
- 2- المرحلة الثانية: وتشمل تطبيق المعالجات البيئية المستخلصة من المرحلة الأولى ضمن المنطقة المدروسة من خلال التحليل البيئي للواقع العمراني للمنطقة واقتراح حلول ونماذج معمارية موفرة للطاقة تطبق بعض المعايير البيئية العالمية بما يتلاءم مع المناخ والطابع المحلى.

خطة البحث

الباب الأول: متطلبات البيئة والطاقات المتجددة في الدراسات العمرانية والمعمارية للمناطق السكنية

1-1- الفصل الأول: مؤثرات البيئة والمناخ في تصميم المباني

- 1-1-1 العوامل المؤثرة على العلاقة بين البيئة والعمارة
 - 1-1-2 مفهوم واهداف التصميم البيئي
- 1-1-3- الانظمة العالمية المتبعة في تقييم المباني البيئية
 - 1-1-4- مفهوم واهداف التصميم المناخي
 - 1-1-5 عناصر المناخ والتصميم المناخي
- 1-1-6- المشكلات التي تعيق الوصول للتصميم المناخي
 - 1-1-7 الراحة الحرارية والمؤثرات المناخية عليها
- 1-1-7-1 العوامل المناخية المؤثرة على الراحة الحرارية
- 1-7-7- التصميم الشمسي السالب وعلاقته بالراحة الحرارية

1-2- الفصل الثاني: الابعاد العمرانية والمعمارية في تحقيق الأبنية السكنية البيئية

- 1-2-1 البعد العمراني في تحقيق المباني السكنية البيئية
 - 1-2-1 على مستوى جغرافية الموقع
 - 1-2-1 على مستوى التخطيط العمراني
 - 1-2-1 على مستوى التخطيط البيئي للمقاسم
 - 1-2-1 على مستوى البنى التحتية
- 1-2-2 البعد المعماري في تحقيق المباني السكنية البيئية
 - 1-2-2-1 على مستوى شكل وتوجيه المبنى
- 1-2-2-2 على مستوى تصميم الفتحات وعناصر التظليل
- 1-2-2-8 على مستوى تحقيق التهوية الطبيعية والميكانيكية
- 1-2-2-4 على مستوى تحقيق الانارة الطبيعية والاصطناعية
 - 1-2-2-5 على مستوى تصميم المساقط الافقية
 - على مستوى مواد البناء والعزل -6-2-2-1
 - 1-2-2-7 على مستوى الغلاف الخارجي للمبنى

1-3-1 الفصل الثالث: الطاقات المتجددة وتطبيقاتها كحلول لتوفير الطاقة في المباني السكنية

- 1-3-1 مفهوم الطاقة (تعريفها-مصادرها وأنواعها)
 - 1-3-1 طاقة الرباح

1-3-3 الطاقة الشمسية وتطبيقاتها

- (Solar thermal energy) الطاقة الشمسية الحرارية -1-3-3-1
- (solar electrical energy) الطاقة الشمسية الكهريائية -2-3-3-1
 - 1-3-3-3 العلاقة بين تكنولوجيا المنظومات الشمسية والمبانى
- 1-3-3-4 مستقبل تطبيق تقنيات الطاقة الشمسية على المستوى المحلى
 - 1-3-1 الحلول التقنية لتوفير الطاقة في التدفئة والتبريد
 - التدفئة بواسطة الطاقة الشمسية -1-4-3-1
 - 1-2-4-3 التبريد بواسطة الطاقة الشمسية
 - 1-3-4-3 التدفئة باستخدام الصفائح المشعة (الاشعة تحت الحمراء)

الباب الثاني: تأهيل المباني السكنية لتحقيق المعايير البيئية الموفرة للطاقة

1-2 الفصل الأول: تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة العربية والعالمية

- 1-1-2 مدينة مصدر
- 2-1-2 مشروع العين (الغريبة)
- 2-1-2 المشروع النموذجي لرفع كفاءة الطاقة (مشروع السكن الشبابي توسع ضاحية قدسيا)
 - (Villa Sera) فيلا سيرا -4-1-2
 - -5-1-2 مشروع: ثن فلات (Thin Flat)
 - Ross Street House) منزل روس ستربت -6-1-2
 - (Terrace House Prototype) منزل –7-1-2
 - (Jalan Binchang House) منزل –8–1–2

2-2 الفصل الثاني: تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة في منطقة W3

- 2-2-1 البعد العمراني في تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة في المنطقة W3
- 2-2-2 تأهيل المبانى السكنية البيئية الموفرة للطاقة (عمرانياً ومعمارياً) في المنطقة W3
 - 1-2-2-2. تأهيل السكن الافرادي (الفيلات)
 - 2-2-2. تأهيل السكن المتصل
 - 2-2-2. تأهيل السكن المنفصل
 - 2-2-2. تأهيل السكن التوأمي
 - 2-2-2. مقارنة بين الأنواع المختلفة للسكن

النتائج العامة للبحث

الاقتراحات والتوصيات

الباب الأول

متطلبات البيئة والطاقات المتجددة في الدراسات العمرانية والمعمارية للمناطق السكنية

1-1- الفصل الأول: مؤثرات البيئة والمناخ في تصميم المباني

يتضمن هذا الفصل لمحة عن التعاريف المختلفة لمصطلح البيئة والعوامل المؤثرة على العلاقة بين البيئة والعمارة والمفاهيم والاهداف المختلفة للتصميم البيئي والتصميم المناخي وسيتم استعراض الأنظمة العالمية المتبعة في تصميم المباني البيئية ودراسة المشكلات التي تعيق الوصول للتصميم المناخي ويختتم الفصل بالتطرق الى موضوع الراحة الحرارية والعوامل المناخية المؤثرة عليها.

1-1-1 العوامل المؤثرة على العلاقة بين البيئة والعمارة:

إن مصطلح البيئة هو مصطلح متغير ومتعدد الاستعمال، فعند الجغرافي على سبيل المثال تشير البيئة الى طبيعة الأرض وطوبوغرافيتها والأحوال المناخية المؤثرة فيها، وعند الاجتماعيين تشير إلى الطبيعة التنظيمية للمجتمعات المختلفة، وتعني للسيكولوجيين البحث في الطبيعة الشخصية للفرد وسلوكه في حين تعبر عند المعماري والمصمم الحضري عن الطريقة التي تتشكل بها الأبنية وتتجمع مع العناصر المجاورة لها، وبذلك نلاحظ ان تعريف مفهوم البيئة يختص بالغرض الذي يفسر لأجله، ويظهر هذا واضحًا في مجموعة الدراسات التي تتناول العلاقة بين البيئة والإنسان والتي تهتم بالدراسة المتضمنة للتفاعل المتبادل بين الإنسان وبيئته المبنية ونلاحظ في دراستنا المعمارية وتطبيقاتها ضعفًا واضحًا في مجال الدراسات البيئية وتأثيرات البيئة في المشاريع المعمارية المحلية من حيث العوامل المناخية والثقافية والاجتماعية وما لها من علاقة مباشرة بطبيعة نشاط الإنسان الحيوي والنفسي2.

يمكننا تحليل العوامل المؤثرة على العلاقة بين البيئة والعمارة وفق ما يلى:

1- عوامل طبيعية:

ترتبط بمؤثرات المناخ ودرجات الحرارة والرطوبة وطبيعة الأرض والتربة والموارد والمواد الطبيعية وما إلى ذلك من عوامل وتشكل العوامل الطبيعية (المناخية الجغرافية الطبوغرافية الجيولوجية حمواد البناء) إطار البيئة الخارجية للإنسان والتي تتغير ظروفها من موقع إلى آخر، فعندما يحدث خلل ما بين هذه العوامل المترابطة تظهر أنماط غير مناسبة لمعيشة الإنسان وتطوره مما يستلزم التدخل لمعالجة هذه الظروف عن طريق التخطيط والتصميم الملائم لمعطيات واحتياجات المكان والإنسان.

وتعد المؤثرات المناخية في الموقع (درجات الحرارة، الرطوبة، طبيعة الأرض، سرعة الرياح واتجاهها ودرجة السطوع الشمسي) من أهم الاعتبارات المؤثرة والواجب دراستها قبل وضع المخططات التنظيمية والتصميمية (العمرانية والمعمارية) لأي مشروع وذلك لدورها الكبير المؤثر في شكل المباني وتوزيعها واختيار المواد وحتى النباتات الملائمة وتوزيع الفعاليات الوظيفية بشكل مناسب³.

2- <u>عوامل ثقافية:</u>

العمارة هي نتاج تفاعل فكري بين أفراد وجماعات أي مجتمع وهي نتيجة لقناعات ذلك المجتمع المنتج لهذه البيئة العمرانية، فالثقافة تعنى من جملة ما تعنيه التصورات الذهنية التي يحملها الناس جميعًا ويحددون في إطارها

¹ http://ar.wikipedia.org/wiki/

[.] النعمان، 2009 –تأثير البيئة الطبيعية والثقافية في تشكيل البنية الفضائية، بحث منشور، ص 2

¹⁰ نفس المرجع السابق ص 3

توجهاتهم وأفكارهم في جوانب الحياة الأخرى، والعمارة تقع في الصــدارة كونها جزء لا يتجزأ من حضــارة وثقافة الأمة في أي مكان وزمان وهي تحمل بحد ذاتها أبعادًا اقتصادية وسياسية واجتماعية فضلا عن حملها للبعد الحضاري بجانبيه المعنوي والاعتباري من جهة والمادي الفيزيائي من جهة أخرى، فتعكس بذلك ثقافة المجتمع الموجودة فيه، كما أن الأسلوب أو الطراز المعماري يجب أن يكون طبقًا للمعايير والشروط الخاصة بوضع المبنى وانتمائه الحضاري وليس بأن يستورد من ظروف حضارية أخرى، إذ أن على المعماري أن يترجم روح المكان، وأن يربط عمله بانتمائه الحضاري الحقيقي وبالتالي فإن هذه الترجمة سستكون نابعة من البيئة الثقافية للإنسان1.

3- عوامل اجتماعية:

تؤثر الروابط والعلاقات والقيم والعادات الاجتماعية بشكل كبير في تصميم البيئة العمرانية والمعمارية ويتضح هذا جليًا في مستويات التكوين الفضائي ابتداء من تصميم المسكن حتى تشكيل الهيكل العمراني.

إن استعراض العلاقة بين العمارة وبيئة المجتمع كآلية عمل مستمرة ومتكاملة وتفاعلية، في ظل سياق العالم والمجتمع المعاصر المتصف بسرعة التغير، والمتعدد المصادر والوسائل والأساليب لآلية التغير هذه، لابد أن يدور حول وظيفة العمارة كانعكاس للمجتمع، وعلاقة ذلك بالهوية الثقافية الثابتة والمتغيرة المقومات والمعطيات فضلا عن الرؤية الشاملة والواعية لدور المعماري في تقديم الماضي، وفي فهم الحاضر واستشراف المستقبل 2 .

4- عوامل اقتصادية:

إن المفهوم الاقتصادي يختلف من تجمع عمراني إلى آخر وفقًا لطبيعة اختلاف مقومات التتمية ومواردها المتاحة الصناعية منها أو الزراعية أو السياحية أو التجارية وغيرها، ويأتي تأثير العامل الاقتصادي من جوانب عديدة منها، أن مصادر التمويل التي تشكل رأس المال الأولى للمشروع هي التي تحدد مدى صلاحية الوحدة السكنية ومن ثم التجمع الحضري بأكمله انطلاقًا من علاقة الجزء بالكل وبناء على الكلفة المادية اللازمة أو المخصصة فعليًا وحسب القدرة الاقتصادية لكل مستخدم أو أسرة، ونظرًا لأنَّه يجب أن تكون إمكانيات التمويل المادية تتناسب مع جميع اعتبارات العوامل الأخرى (ثقافية وطبيعية) لذا يكون العامل الاقتصادي هو العامل الحاسم غالبًا في تحديد صلاحية الوحدة السكنية وملاءمتها لاحتياجات المستخدمين³.

1-1-2 مفهوم وإهداف التصميم البيئي:

طبقًا لتعريف (سيم فان دير ريان وستيوارت كوان)، فإن التصميم البيئي هو ((أي شكل من أشكال التصميم التي تحد من التأثيرات المدمرة للبيئة عن طريق دمجها في عمليات الحياة)) 4 ويعد التصميم البيئي أحد مجالات التصميم المتكاملة التي تحافظ على البيئة، كما يساعد في الربط بين تقنيات العمارة الخضراء والمستدامة والهندسة البيئية والترميم البيئي وغيرها من المجالات.

 2 نفس المرجع السابق ص 22

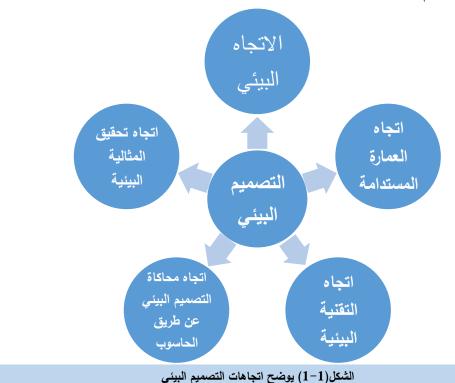
³ نفس المرجع السابق ص 27

⁴ Van der Ryn S, Cowan S (1996). "Ecological Design". Island Press, p.18

¹ نفس المرجع السابق ص 18

يقول المعمار (فريديريك ليكور): ((التصميم البيئي يعني تغيير مقاييس اتخاذ القرار، والتفكير بشكل مغاير ويحدث هذا على جميع المستويات خلال مراحل المشروع، الانتاج والابتكار والاستعمال ومرحلة ما بعد انتهاء عمر المشروع)) كما يؤكد التصميم البيئي على ايجاد أبنية صحية لا تؤثر أو تغير كثيرا في البيئة المحيطة ويعتبر هذا الامر من اهم اهداف العمارة منذ القدم، وينتج التلوث البيئي الداخلي نتيجة أسباب عديدة منها المواد التي تستخدم في إنشاء المبنى وتأسيسه والتي قد تطلق مركبات مؤذية بالإضافة الى التقلب الشديد للرطوبة وجفاف الهواء بالإضافة الى الانارة الاصطناعية والتلوث الصوتي والغازات الناتجة عن احتراق الوقود للتدفئة واستعمال مواد كيماوية مختلفة للتنظيف داخل البيت.

كما يهتم التصميم البيئي بخلق مساحات أفضل تحقق الراحة الحرارية للقاطنين فيها، وخلال السنوات القليلة الماضية ظهرت عدة اتجاهات تهتم بالجوانب البيئية نذكر منها¹:



ترتبط الاتجاهات الأساسية الخمسة للتصميم البيئي كثيرا ببعضها البعض، وتحقق مجموعة من المفاهيم المشتركة التي تتعامل في الاساس مع المشاكل البيئية على المستوى العالمي.

1- المبادئ الأساسية للعمارة البيئية:

في عام 1992 قام (توماس فيشير) بوضع المبادئ الأساسية للعمارة البيئية وهي 2 :

• بيئة داخلية صحية: الاهتمام بتنقية الهواء الداخلي بشكل دائم باستخدام التهوية الطبيعية واستخدام العناصر الخضراء وغيرها للوصول الى بيئة داخلية تحافظ على صحة القاطنين.

¹د. أبو سعده هشام جلال /م. عبد العزيز بدر بدر - 2002م، مهنة عمارة البيئة.

² نفس المرجع السابق

- <u>فعالية الطاقة:</u> التأكيد على أهمية الحد من استهلاك الطاقة من خلال الاعتماد على الانارة والتهوية الطبيعية.
- مواد البناع صديقة البيئة: استعمال مواد البناء والمنتجات التي تقال من تلف البيئة بشكل عام، فمثلاً انتقاء الخشب الذي لا يضر البيئة المحيطة ويضمن عدم انقراض هذه النوعية من الخشب في المكان.
 - الشكل البيئي: الربط بين الشكل والطراز المعماري للمبنى بالمنطقة المحيطة لتحقيق الانسجام مع الموقع.
- التصميم الوظيفي: التأكيد على الوظيفية في التصميم وتحقيق أقصى درجات الفاعلية في الأداء الوظيفي. ويهتم التصميم البيئي بالاستفادة من موارد الطبيعة والتقنيات الحديثة والطاقات المتجددة خلال العملية التصميمية ويهتم أيضا بالنواحي الثقافية والاجتماعية واعتبارهما كعامل هام في التصميم مع اخذ دور المناخ بعين الاعتبار،
 - -2 اهداف التصميم البيئي: وتتلخص اهداف التصميم البيئي بما يلي -2
- الاعتماد على المواد الطبيعية المحلية في عملية التصميم والبناء والتي لا تؤثر سلبيا على صمحة الانسان مع إمكانية إعادة تدويرها بعد الهدم.
 - إمكانية تعديل وظيفة الفراغات في المبنى من خلال المرونة في التصميم.
 - إدخال الطبيعة والعناصر الخضراء في التصميم.
 - ضمان متانة المبنى.
 - التوجه نحو نظام كفئ لتوفير الطاقة وفق حلول تصميمية (العزل الحراري الإضاءة الطبيعية).
 - الحد من استهلاك الطاقة في المباني من خلال إدخال تطبيقات الطاقة المتجددة واستخدام مواد العزل.
 - تحقيق الراحة الحرارية والحفاظ على جو صحى من خلال الاعتماد على الانارة والتهوية الطبيعية.
 - التكامل بين الحلول البيئية والحفاظ على القيمة الجمالية للمبنى خلال عملية التصميم.

1-1-3 الانظمة العالمية المتبعة في تقييم المباني البيئية:

وهي أنظمة تصنيف تستخدم لفحص الأداء المتوقع من المبنى ككل وترجمة ذلك الفحص إلى إجراء تقييم شامل يسمح بالمقارنة مع المبانى الأخرى، فمنذ عام 1994 ازدادت انظمة التقييم البيئى بشكل كبير منها:

- التقييم البيئي لمؤسسة بحوث البناء (BREEAM) (انكلترا)
- الريادة في الطاقة والتصميم البيئي (LEED) (نظام عالمي)
 - النجمة الخضراء (Green Star) (استراليا)
 - العلامة الخضراء (Green mark) (سنغافورا)
- نظام التقييم الشامل لبناء الكفاءة البيئية (CASBEE) (اليابان)
 - نظام استدامة (Estidama) (الامارات العربية المتحدة)
- نظام (GBTool) الصادر من قبل لجنة الإطار الدولي لتحديات المباني الخضراء (دولي)

-

¹ NEWMAN D., 2010- Guidelines for Sustainable Buildings and Environmental Design, York press, P43.

• نظام التقييم (Green Globes US)

ويعتبر نظام (LEED) من اهم الأنظمة وأكثرها انتشارا ويعرف هذا النظام بأنه ((إطار لتحديد وتنفيذ وقياس المباني الخضراء والتصميم الحي، والبناء، والتشغيل والصيانة)) وتحتاج شهادة (LEED) إلى عناية كبيرة واهتمام خاص وذلك خلال اجراءات التصديق والتقييم الكامل من أجل تحقيق جميع الخطوات في عملية التوثيق بنجاح.















الشكل(2-1) يوضح شعارات الأنظمة العالمية المتبعة في تقييم المباني البيئية

وكلمة (LEED) هي اختصار لكلمة (LEED) هي اختصار لكلمة (LEED) يعتبر من اهم الأنظمة البيئية على في تصميمات الطاقة والبيئة) أ، وفي الوقت الحالي فإن نظام التقييم (LEED) يعتبر من اهم الأنظمة البيئية على مستوى العالم والأكثر استخداما كطريقة لتقييم المباني أ، ويصنف نظام (LEED) المباني ضمن أربعة درجات ممكنة: (مصدق، فضية، ذهبية، بلاتينية)

ويمكننا الملاحظة بأن نظام (LEED) يركز على أداء المبنى وعلاقته بالمصادر البيئية مثل المياه والطاقة والمواد.

¹ USGBC (2009a) Leed 2009 -for new construction and major renovations rating system with alternative compliance paths for projects outside the us, Washington, DC U.S. Green Building Council

² Reed, R, Bilos, A, Wilkinson, S and Schulte, K (2009) **International comparison of sustainable rating tools. JOSRE**, **1**(1), 1 – 22



الشكل(1-3) معايير التقييم المعتمدة في نظام (LEED)

1-1-4 مفهوم وإهداف التصميم المناخى:

يعرف التصميم المناخي بأنه ((أحد جوانب عملية تصميم البيئة المبنية والذي يهتم بتوفير الظروف المناخية الآمنة والمريحة للإنسان بأقل قدر من التكاليف)) 1 .

انطلاقا من هذا التعريف نستطيع تحديد اهم اهداف التصميم المناخي وفق ما يلي 2 :

• تحقيق الراحة الحرارية للمستخدمين:

يعتبر تحقيق الراحة الحرارية الهدف الرئيسي للتصميم المناخي لأنه ذو تأثير مباشر على الانشطة التي تتم داخل الفراغات وعلى كفاءة المستخدمين وبالتالي كفاءة الانتاج وتتأثر الراحة الحرارية باختلاف درجات الحرارة بين الليل والنهار وبالرطوبة والعوامل المناخية المختلفة.

توفير الظروف المناخية الآمنة للمستخدمين:

بحيث تكون ملائمة للإنسان وتوفر له الامن والامان داخل المبنى، وخاصة في المناطق التي تتميز بظروف مناخية قاسية والتي لا يمكن للإنسان التعايش معها، فقد تصل الظروف المناخية في بعض الاحيان الى درجات قاتلة كالبرودة الشديدة التي تشكل خطورة على صحة المستخدمين وحياتهم.

• تحقيق الاهداف السابقة بأقل كلفة ممكنة:

تعتبر الكلفة المادية العالية لاستخدام الحلول المناخية في البداية من اهم العوائق التي يواجهها المصمم، وذلك لأنها تنفذ عند انشاء المبنى بالكامل مما يضطر البعض لاستخدام الطرق الميكانيكية لتحقيق الراحة الحرارية وذلك لان تكلفتها تكون في البداية اقل، ولكن بالمقابل فإن تكاليف الصيانة وفواتير الطاقة مستمرة طوال عمر المبنى،

¹ Waston & Labs, Climatic Design, 1962

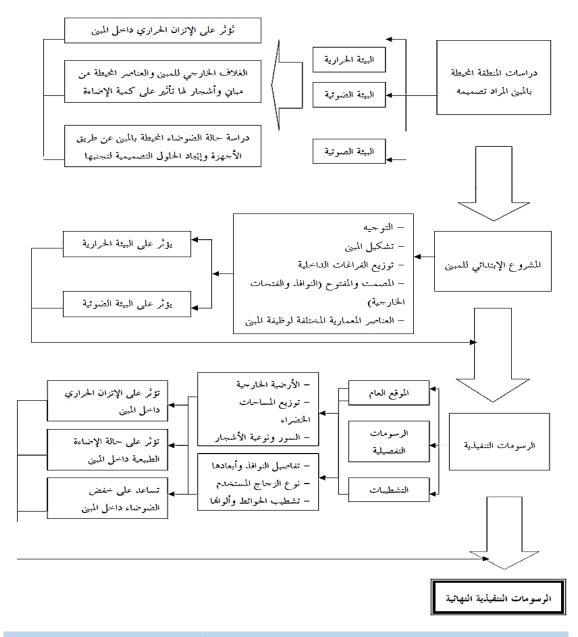
² د. صبري حنان مصطفى كمال، مارس2002، إدماج مناهج الدراسات في المشاريع التصميمية، مجلة التصميم العدد الأول.

ولذلك ففي كثير من الاحيان تكون التكلفة الاجمالية للمعالجات المناخية المعتمدة على الحلول المناخية الطبيعية اقل بكثير من الكلفة الاجمالية لتوفير الراحة الحرارية بالطرق الميكانيكية.

يتركز دور المصمم في تحقيق التوازن المطلوب بين الاستفادة من الحلول المناخية للوصول للراحة المناخية في الفراغات المعمارية من جهة وبين الكلفة الاقتصادية الاولية والنهائية من جهة اخرى، (التوازن بين المنفعة والكلفة) وذلك حتى لا يكون تطبيق هذه الحلول يشكل عائق اقتصادي على المالك يجعله يتخلى عن تنفيذ الحلول المناخية.

1-1-5- عناصر المناخ والتصميم المناخى:

يجب على المصمم البيئي أن يكون على دراية كاملة بعناصر المناخ الرئيسية والتي تؤثر بشكل مباشر على العملية التصميمية ومن خلال دراستها وتحليلها يمكنه استنتاج اهم العناصر الرئيسية والتي تؤثر على تصميم



الشكل (4-1) تسلسل الدراسات المناخية

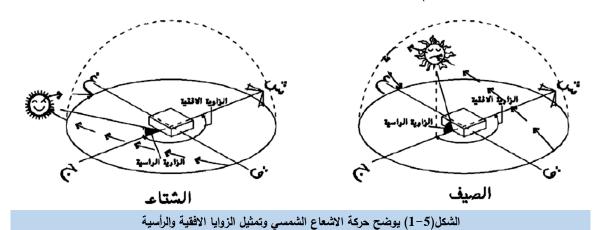
المبنى ونذكر اهمها: (اماكن التوضع المثلى للفتحات بالنسبة للمسقط الافقي وللمقطع الشاقولي -نسبة مساحة المسقط الافقي وعلاقته بالارتفاع الكلي -التوجيه الامثل لكتلة المبنى).

اماعناصر المناخ الرئيسية فتقسم الى: (الاشعاع الشمسي-درجة الحرارة الرطوبة الرياح-الامطار والثلوج- الظواهر المناخية الخاصة) ومن خلال تحليل ودراسة هذه العناصر يمكننا تحديد الملامح المميزة للمناخ السائد في المنطقة المدروسة وبالتالى تحديد مجال الراحة الحرارية للإنسان وتأثيره على التصميم أ.

1- الاشعاع الشمسي:

قبل البدء بعملية التصميم يجب علينا دراسة العوامل التي تحدد قوة تأثير الاشعاع الشمسي على الموقع وتتلخص هذه العوامل وفق ما يلى:

- مدة سطوع الشمس (Duration): والمقصود بها عدد الساعات الفعلية لظهور اشعة الشمس خلال فترة النهار ولغاية الغروب.
- شدة اشعة الشمس (Intensity): ومن اهم العوامل المؤثرة على شدة اشعة الشمس (التعرض المباشر لأشعة الشمس الطاقة الضائعة في الجو –زاوية سقوط اشعة الشمس على السطح–درجة تشتت الاشعاع)
- زاوية سقوط الشمس (Angle of incidence): ويتم حسابها عن طريق: (الزاوية الرأسية Altitude Angle): الزاوية الافقية (الزاوية الافقية Azimuth Angle)



تعتمد كمية الاشعاع الشمسي المؤثرة على سطح الارض على (درجة صفاء السماء، كثافة السحب، درجة نقاء الهواء من جزيئات الغبار وبخار الماء وكذلك نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الهواء).

2- درجة الحرارة:

تعتبر من المتغيرات المناخية التي تختلف اختلاف كبير بين منطقة واخرى ويتم قياسها بواسطة جهاز الترمومتر والذي يعطي القيمة الحقيقية لدرجات حرارة الهواء في الظل، ومتوسط درجة الحرارة لليوم او الشهر ولكنه لا يعطي صورة دقيقة عن الحرارة لمنطقة ما لذلك فإن المعلومات المطلوبة لإعطاء صورة واضحة عن درجات الحرارة هي:

¹ د. م/ الوكيل شفق العوضي، د. م./ سراج محمد عبد الله، أغسطس 1985، المناخ وعمارة المناطق الحارة.

(المتوسط الشهري لدرجة الحرارة -المتوسط الشهري لدرجات الحرارة العظمى والصغرى -درجات الحرارة المطلقة الدنيا والعليا التي سجلت خلال فترة شهر -المدى الحراري وهو الفرق بين اعلى واقل درجة حرارة سجلت خلال اليوم) كما ان العوامل المؤثرة على درجة الحرارة هي: (خط العرض وفصول السنة-تأثير الطبوغرافيا-الغلاف الجوي-المسطحات المائية).

3- الرطوية:

تعرف الرطوبة بأنها كمية بخار الماء الموجودة في الهواء، وتربطها علاقة عكسية مع درجة الحرارة فإن ارتفاع درجة الحرارة يرافقه انخفاض في الرطوبة النسبية شرط ان يكون المحتوى المائي للهواء ثابت والعكس صحيح، وتتمثل المعلومات المطلوبة للحصول على صورة واضحة عن الرطوبة بما يلي: (المتوسط الشهري لأعلى رطوبة نسبية المتوسط الشهري لأقل رطوبة نسبية) ويتم حساب ذلك خلال كل شهر من شهور السنة، كما ان العوامل المؤثرة على الرطوبة تتمثل بما يلي: (خط العرض وفصول السنة-تأثير الطبوغرافيا ونوع الرياح).

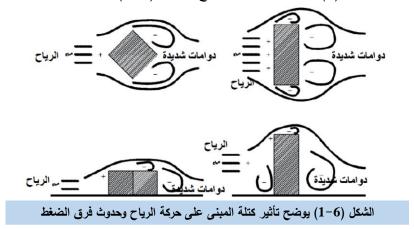
4- الرياح:

يحدث هبوب الرياح عندما يحدث اختلاف في درجات الحرارة بين الماء واليابسة مما يولد منطقة ذات ضعط مرتفع واخرى ذات ضعط المرتفع الى المنطقة ذات الضعط المرتفع الى المنطقة ذات الضغط المنخفض، والمعلومات المطلوبة لرسم صورة واضحة عن الرياح في منطقة ما هي:

(اتجاهات الرياح السائدة في تلك المنطقة -سرعة الرياح في تلك المنطقة-فترات سكون الرياح-الرياح الموسمية التي تهب على تلك المنطقة، والتي تتم دراستها على مدى طويل ما بين 25-50 سنة نقريبا).

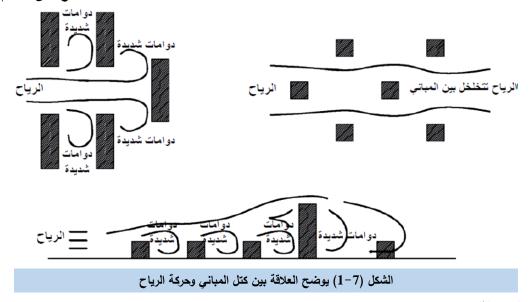
واهم العوامل المؤثرة على حركة الرياح وسرعتها هي: (فرق الضغط الجوي-طبيعة وطبوغرافيا الموقع) وتؤدي الغابات الكثيفة الى التخفيف من سرعة وشدة الرياح، كما ان كثافة المزروعات لها تأثير مباشر على تغيير شكل حركة الرياح 1.

• علاقة الرياح مع كتل المباني: عند اصطدام الرياح بكتل المباني تتكون منطقة ضغط مرتفع (+) في مواجهة الرياح ومنطقة ضغط منخفض (-) خلف المبنى، ويوضح الشكل (-1) العلاقة بين كتل المبانى وحركة الرياح (-1)



¹ نفس المرجع السابق

² American society of landscape Architects foundation. Landscape Planning for Energy Conservation.1977



5- <u>الامطار والثلوج:</u>

تتلخص المعلومات المطلوبة لإعطاء صورة واضحة عنها فيما يلي:

- القيم الكلية من الامطار التي تسقط في كل يوم او كل شهر.
 - المعدل السنوي لسقوط الامطار.

متوسط سقوط الامطار على مدى عدة سنوات. •

تتعكس كمية الامطار والثلوج على شكل المعالجة النهائية لأسقف المباني، فيزداد ميول السقف في المناطق التي تهطل فيها الامطار والثلوج بغزارة وبالعكس يخف الميول تدريجيا حتى نصل للأسقف المستوية في المناطق ذات الامطار القليلة ومن اهم العوامل المؤثرة على سقوط الامطار:

- الطبوغرافيا: فتزداد كمية الامطار في الجهة المواجهة للرياح
- الغلاف الجوي: والتي تؤثر على تكاف حبيبات الماء في السحب
- سرعة واتجاه الرياح: تؤثر سرعة الرياح على اتجاه هطول الامطار
- الموقع: حيث تتخفض كمية الامطار كلما ابتعدنا عن المواقع التي تحوي مسطحات مائية كالشواطئ

6- الظواهر المناخية الخاصة:

وتتمثل في الظروف المناخية الاستثنائية (العواصف والاعاصير والسيول وغيرها) ولابد من اخذ هذه الظواهر في عين الاعتبار وذلك لأنها تهدد سلامة المنشآت.

1-1-6 المشكلات التي تعيق الوصول للتصميم المناخي:

يتضـح لنا مما سـبق اهمية التصـميم المناخي ودوره الهام في نجاح العمل المعماري ولكن السـؤال يكمن لماذا لا يوجد مباني مصممة مناخيا بالقدر الكافي الذي تتحقق معه الراحة الحرارية المطلوبة نظرا لأهميتها؟ للإجابة على هذا السؤال يجب ان نقوم بتحليل المعوقات والمشاكل التي تواجه التصميم المناخي والاسباب التي تؤدي الى اهمال الدراسات المناخية عند تصميم المشروع وتتفيذه ويمكن تقسيم هذه المشكلات تبعا للأطراف المشاركين في العملية التصميمية وفق الشكل $(8-1)^1$:



الشكل(8-1) يوضح المشكلات التي تحول دون الوصول للتصميم المناخي

1- مشكلات تعود للمالك: وتتضمن ما يلي:

- محاولة تقليل التكلفة وذلك لاهتمام المالك بتوفير العامل الاقتصادي بشكل رئيسي مما يدفعه الى الغاء تنفيذ اي من الحلول المناخية وذلك توفيرا لتكلفتها الاقتصادية دون ان يهتم بتحقيق الراحة الحرارية للمستخدمين حتى لو اضطره ذلك مستقبلا الى الاستعانة بالوسائل الميكانيكية لتحقيقها.
- عدم معرفة المالك بوجود هذا التخصص: ويعود ذلك لعدم نشر الوعي البيئي وضعف المستوى الثقافي للمالك مما يؤدى الى عدم الاهتمام بالحلول المناخية.

2 -

أ- نقص اعداد المهندسين المختصين في هذا المجال لان المصمم المناخي يحتاج لمعرفة المزيد من العلوم في المجالات المختلفة اثناء القيام بالدراسات المناخية التحليلية، كعلوم الفيزياء والمناخ وغيرها وتعد هذه العلوم غير معمارية لا يبرع فيها المهندس المعماري مما يؤدي الى عدم تمكنه من التطبيق العملي لهذه الدراسات وبالتالي

¹ Randall Thomas Max Fordham & Partners, **Environmental Design. An Introduction for Architects and Engineers**.1999

² نفس المرجع السابق

اكتفائه بالقيام بالتصميم المعماري فقط دون مراعاة النواحي المناخية والاستعانة بالوسائل الميكانيكية في تحقيق الراحة الحرارية المطلوبة لمستخدمي الفراغ.

→ عدم اهتمام المهندس بالدراسات المناخية وذلك لاعتقاد بعض المصممين بانها ليست ذات قيمة وعدم اقتناعهم
 بجدوى الحلول المناخية ويرجع ذلك الى:

- معظم الدراسات المناخية هي دراسات اكاديمية بحثية لم تخضع للتجربة الواقعية
- صعوبة عمل التجارب المناخية المطلوبة على نماذج مصغرة للمبنى وذلك للتكاليف الاضافية الزائدة

ج- العامل المادي: ينصب تركيز المالك في الوقت الحالي على تخفيض التكاليف الاقتصادية للمشروع وخاصة التكاليف الابتدائية فيقوم عادة بإلغاء بند الدراسات المناخية للمشروع مما يضطر المكاتب الهندسية الى الغاء الدراسات المناخية التي نتطلب الكثير من الوقت والجهد والتكلفة التي لن يدفعها المالك.

3- مشاكل تعود لظروف الموقع المحيطة:

- المعلومات المناخية غير الدقيقة: ففي بعض الاحيان يكون من الصعوبة الحصول على معلومات مناخية دقيقة ومتكاملة كالرياح مثلا فقد تتغير خصائصها بسبب العوائق التي تواجهها كالمباني والاشجار وغيرها
- عدم خطورة الظروف المناخية: ففي سورية على سبيل المثال إن الظروف المناخية لا تشكل خطرا يهدد حياة الانسان مقارنة مع بعض المناخات حول العالم وبالتالي فإن عدم تطبيق الشروط المناخية لا يشكل خطرا على حياة الانسان.

4- مشكلات تعود للحياة العامة:

انخفاض تكلفة الوسائل الميكانيكية عند التنفيذ والذي يشجع المالكين او المستخدمين الى تفضيل الحلول الميكانيكية على المناخية في الوصول الى الراحة الحرارية المطلوبة، علما بان التكلفة الميكانيكية على المدى الطويل قد تكون أكبر من الحلول المناخية الا ان الملاك يفضلون تقليل التكلفة المبدئية للمبنى دون النظر الى الجدوى الاقتصادية على المدى البعيد.

مما سبق نجد ان معظم المشكلات التي تواجه التصميم البيئي هي مشكلات اقتصادية تعود لمقارنة المالك الدائمة بين الكلفة الابتدائية للمشروع وبين جدوى تنفيذ الحلول المناخية من وجهة نظره، لذلك يجب علينا حساب تكلفة الحلول المناخية ودراسة جدوى اقتصادية تحقق توازن بين تطبيق الحلول المناخية وتحقيق الراحة الحرارية للسكان وتوفير الطاقة على المدى البعيد وذلك كمحاولة لإقناع المالك وازالة هذه العقبة للسماح بتطبيق هذه الحلول.

من خلال المقارنة بين كلفة الحلول المناخية والحلول الميكانيكية يمكن الاستعانة بالعامل الاقتصادي لاختيار المعالجات المناخية الانسب وذلك لان العامل الاقتصادي هو الاهم غالبا عند إنشاء اي مبنى جديد مهما اختلفت وظيفة هذا المبنى، وقد يلجأ المالك في بعض الاحيان الى استخدام الحلول المناخية فقط او استخدام الحلول الميكانيكية فقط او الدمج بين الطريقتين للوصول الى الهدف المطلوب وهو تحقيق الراحة الحرارية في المبنى.

1-1-7- الراحة الحرارية والمؤثرات المناخية عليها:

تعرف الراحة الحرارية بأنها ((حالة عقلية يشعر من خلالها الانسان بالرضى عن الظروف البيئية المحيطة به)) 1 كما تعرف الراحة الحرارية وفق ماركوس واوليغاي 2 كما يلي: ((الراحة الحرارية او التعادل الحراري هي حالة لا يشعر معها الانسان بالبرد او الحر، او يشعر بأي مضايقة نتيجة لخلل في البيئة الحرارية))

وقد اثبتت الدراسات انه من الصعب قياس الراحة الحرارية بطريقة مباشرة وذلك لان القياس لا يعتمد على الحالة الفيزيولوجية فقط وإنما يدخل ايضا في قياسها العوامل النفسية ايضا والتي لا يمكن قياسها بشكل مباشر ويمكننا القول بأن الجسم يصل الى الراحة الحرارية عندما يؤمن الجو المحيط التوازن بين ازالة حرارة الجسم ورطوبته الزائدة وبين معدل انتاجهما.

الجدول $(1-1)$ يوضح طرق اكتساب وفقدان الحرارة بالنسبة لجسم الانسان 3			
طرق فقدان الحرارة	طرق اكتساب الحرارة		
1-التوصيل: من خلال ملامسة الاجسام الباردة	1- التمثيل الغذائي		
2-الإنتقال: عندما تكون درجة حرارة الجو المحيط اقل من	3::1 11 1 N13 N ::- 1 - 21 - 2		
درجة حرارة الجسم	2- التوصيل: عند ملامسة الاجسام الساخنة		
3-الاشعاع: عن طريق اشعاع الحرارة من الجسم الى السماء	3- الانتقال: عندما تكون درجة حرارة الجو المحيط		
ليلا او الى الاجسام الباردة المحيطة بالجسم.	اقل من درجة حرارة الجسم.		
	4- الاشعاع: عن طريق انتقال الاشعاع الحراري		
4-التبخر: بتبخر العرق او الرطوبة	من الشمس والاجسام الساخنة الى الانسان.		

1-1-7-1 العوامل المناخية المؤثرة على الراحة الحرارية:

يتم تقسيم العوامل المناخية الاساسية المؤثرة على الراحة الحرارية الى ما يلي:

//تأثير الاشعاع الشمسي (الاشعاع الحراري) -تأثير درجة حرارة الهواء -تأثير الرطوبة النسبية -تأثير الرياح // 1 - تأثير الاشعة الشمسية (الاشعاع الحراري): إن تعرض جسم الانسان لأشعة الشمس يشعره بالحرارة حتى لو كان ذلك في فصل الشتاء، فإن تعرض جسم الانسان لأشعة الشمس خلال فصل الصيف تشعره بالحرارة الشديدة وبالضيق على عكس فصل الشتاء الذي يشعر فيه بالدفء، كما يمكن ان يتعرض جسم الانسان لأشعة الشمس بشكل غير مباشر عن طريق الإشعاع الصادر من الاجسام التي تختزن اشعة الشمس طول اليوم (كالجدران والاسقف.) ويتوقف تأثير العنصر المشع على (مساحته - بعده عن نقطة التأثير - درجة حرارة الجسم المشع - درجة حرارة الجسم المشعاع).

_

¹ Ob. Cit, 1962.

² Markus & Morris, **Building, Climate and Energy**,1960

³ د. م/ الوكيل شفق العوضي، د. م./ سراج محمد عبد الله، أغسطس 1985، المناخ وعمارة المناطق الحارة.

2- تأثير درجة حرارة الهواع: تعتبر العلاقة بين درجة حرارة الهواء وجسم الانسان بأنها علاقة تبادلية، فعندما تكون درجة الحرارة المحيطة بجسم الانسان مرتفعة فإن جسم الانسان يجد صعوبة في فقدان درجة الحرارة وبالتالي يقوم جسم الانسان بالتعرق محاولة منه لفقدان هذه الحرارة وذلك لان تبخر التعرق يعطي احساس بالبرودة ويساهم في تخفيض درجة الحرارة، اما في حالة درجة الحرارة المنخفضة فإن جسم الانسان يفقد درجة حرارته بسرعة وبالتالي يشعر بالبرودة ويرافق ذلك رعشة لا ارادية كمحاولة من الجسم لاكتساب حرارة أ.

3- تأثير الرطوية النسبية: كما ذكرنا في تأثير درجة حرارة الهواء على الجسم فإن تبخر العرق الذي يفرزه الجسم يعطي احساسا بالبرودة، ويتوقف ذلك على الرطوبة النسبية وتوصف العلاقة فيما بينهما بأنها علاقة عكسية، فعند انخفاض الرطوبة يؤدي ذلك الى انخفاض تبخر العرق من على سطح الجسم مما يؤدي الى عدم الارتياح.

4- <u>تأثير الرياح</u>: تساهم الرياح المحبذة في الوصول الى الراحة الحرارية من خلال دورها في التخلص من حرارة الجسم الزائدة عن طريق:

• إذا كانت درجة حرارة الهواء اقل من درجة حرارة الجسم، فإن الرياح تساعد الجسم على التخلص من الحرارة وتعطي شعورا بالراحة والانتعاش وبالعكس إذا زادت درجة حرارة الهواء عن درجة حرارة البشرة فإن ذلك يعطي شعورا بعدم الارتياح.

• ان حركة الرياح تؤدي الى زيادة عملية التبخر للعرق وبالتالي فقدان حرارة الجسم والتخلص من الحرارة الزائدة.

الجدول $(2-1)$ العلاقة المتبادلة بين سرعة الرياح وتأثيرها على الانسان 2			
التأثير على جسم الانسان	سرعة الرياح م / ث		
غير ملحوظة	0.25 – 0		
محببة	0.5 - 0.25		
الانتباه من تأثير الهواء	1.00 - 0.5		
تسبب الشعور بالضيق	1.5 – 1.00		
مزعجة	اعلى من 1.5		

نستنتج مما سبق ان الانسان بحاجة الى توازن حراري بدرجة حرارة ثابتة 37 درجة مئوية لذلك فإن جسم الانسان يكتسب الحرارة ويفقدها بطرق عديدة لتحقيق التوازن المطلوب وان اي خلل فيه يؤدي فقدانه للراحة الحرارية.

1-1-7-2- التصميم الشمسي السالب وعلاقته بالراحة الحرارية: ويتم ذلك من خلال التحكم في تعرض المبنى للحرارة الشمسية حيث تتم الحماية من اشعة الشمس عند الحاجة الى تقليل درجة الحرارة الداخلية والاضاءة الطبيعية

1 د. م/ الوكيل شفق العوضي، د. م./ سراج محمد عبد الله، أغسطس 1985، المناخ وعمارة المناطق الحارة.

² Randall Thomas Max Fordham & Partners, **Environmental Design**, **An Introduction For Architects and Engineers**, 1999

في وقت الصيف، بينما يسمح بالتعرض الأشعة الشمس الحارة عند الحاجة الى رفع درجة الحرارة واالضاءة الطبيعية الداخلية في وقت الشتاء ويمكن تحقيق ذلك من خلال:

- الظلال الناتجة عن التشكيل المعماري والعمراني وتوجيه المباني وتصميم الفتحات الخارجية وكذلك عناصر تتسيق الموقع وغيرها من المكملات المعمارية.
 - استخدام مواد البناء الطبيعية ذات الكفاءة الحرارية في بناء الجدران وخاصة الخارجية 1.

✓ خلاصة الفصل الاول

- ♣ من خلال دراسة العوامل المؤثرة على العلاقة بين البيئة والعمارة يتبين لنا اهمية العاملين الثقافي والاجتماعي واللذان يشكلان مع العوامل الأخرى النقاط الأساسية التي ترتكز عليها العملية التصميمية المتكاملة للمبنى.
 - 👃 تتعدد اتجاهات التصميم البيئي ولكن تتكامل مع بعضها لتحقيق المبادئ والاهداف الأساسية للعمارة البيئية.
- ♣ يتضـح لنا ان معظم المعوقات التي تواجه التصـميم البيئي هي اقتصـادية بامتياز وتعود لمقارنة المالك الدائمة بين الكلفة الابتدائية للمشروع وبين جدوى تنفيذ الحلول المناخية.
- المؤثرة عليها المؤثرة عليها المؤثرة عليها المؤثرة عليها المؤثرة عليها وأساليب تحقيقها قبل البدء بالتصميم.

2-1 الفصل الثاني: الابعاد العمرانية والمعمارية في تحقيق الأبنية السكنية البيئية

يدرس هذا الفصل المعايير والشروط العمرانية والمعمارية البيئية وذلك من خلال تحليل البعد العمراني على المستويات المختلفة لتحقيق التخطيط البيئي الجيد وسيتم أيضا دراسة الشروط والمعايير التصميمية البيئية بدءا من تأثير شكل وتوجيه المبنى وتصميم الفتحات لتحقيق التهوية والانارة الطبيعية وصولا الى تأثير مواد البناء والعزل والمعالجات المناخية للغلاف الخارجي للمبنى وذلك بهدف تحقيق المبانى السكنية البيئية الموفرة للطاقة.

1-2-1 البعد العمراني في تحقيق المباني السكنية البيئية:

لمواجهة التحديات البيئية في القرن الحادي والعشرين المتمثلة خصوصا بظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ واستنزاف موارد الطاقة، اجتهدت معظم دول العالم، خاصة بعد صدور الأجندة 21 المعنية بموضوع الاستدامة والحفاظ على البيئة الطبيعية، في البحث عن الأسلوب الأمثل لتحسين نوعية حياة السكان بتطبيق تلك الأجندة وفق إمكاناتهم العلمية والقانونية والمادية والتنفيذية.

وقد عملت كافة المؤسسات الحكومية المعنية بشؤون البيئة والطاقة والاستدامة على عكس المفهوم العام لتلك الأجندة على العمارة والعمران عند تنفيذ المباني الجديدة وإعادة تأهيل المباني القائمة التي لها تأثير محدود على البيئة بأسلوب يحقق الجودة العالية للبيئية للمباني ويخفف من استنزاف موارد الطاقة. ومن هذا المنطلق ظهر مفهوم الاستدامة والمباني الخضراء المستدامة Sustainable Building & Green) SB & GBC مفهوم الاستدامة والمباني الخضراء المستدامة Building Challenge.

وقد عانت المشاريع العمرانية، وخاصة تلك المتعلقة بالتجمعات السكنية، من مجموعة من الإشكاليات التي أثرت سلبا على فاعليتها مع مرور الزمن انطلاقا من الامتداد الحضري والاستهلاك المفرط للأرض (وخاصة الزراعية منها)، من الانتشار الأفقي الممتد وفقدان الهوية ، من الكلفة العالية لشبكات البنى التحتية وضعف مردودها ، من زيادة تكاليف الطاقة (التدفئة والإضاءة، النقل، الصيانة، الخ.) ، من البعد عن الخدمات وزيادة الاعتماد على النقل البري ، من العزل الاجتماعي لنوعيات مختلفة من التجمعات العمرانية وانتهاء بعدم تامين المقاسم السكنية المناسبة بيئيا2.

ردا على هذا الواقع، وضع المعنيون بشوون التخطيط العمراني مجموعة من الضوابط والاعتبارات البيئية التوجيهية لأخذها بعين الاعتبار عند تخطيط المشاريع العمرانية والتوسعات المستقبلية بشكل عام والإسكانية بشكل خاص وذلك على مستوى التخطيط الموقع، وعلى مستوى التخطيط العمراني، وعلى مستوى التخطيط البيئي للمقاسم، وعلى مستوى البني التحتية⁴.

1-2-1 على مستوى جغرافية الموقع:

• الأخذ بطبوغرافية الموقع على ألا تزيد ميول الأرض على 5٪.

¹ **Quartiers durables** – Guide d'expériences européennes, **ARENE** (Agence régionale de l'Environnement et des nouvelles énergies, lle de France) 2005

² Ecolotissement Création d'un lotissement durable, Action climat 2009

³ عبد الباقي ابراهيم "الحاجة إلى مدخل بيئي لتخطيط التجمعات العمرانية الجديدة"-قسم التخطيط العمراني -كلية الهندسة -جامعة عين شمس.

⁴ د. م ابراهيم ابو حميد" قضايا معمارية وعمرانية معاصرة-تقييم الأثر البيئي(الأيكولوجي) للمشاريع العمرانية.

- تحديد المواصفات الجيولوجية للموقع ليتم البناء عليه دون كلف إضافية للتأسيس.
 - اختيار الموقع الملائم للارتباط الجيد بالمناطق العمرانية المحيطة والخدمات.
 - الابتعاد عن مناطق التوسع الزراعي والبيئات الطبيعية المميزة.
 - الابتعاد عن المناطق التاريخية والأثرية والمجمعات الطبيعية والمحميات.
 - حماية الموقع من تأثيرات الرياح الضارة، بتأمين الأحزمة الخضراء المناسبة.

1-2-1-2 على مستوى التخطيط العمراني:

- إمكانية تقسيم المنطقة السكنية إلى وحدات تنظيمية متدرجة هرمياً (مجموعة سكنية، وحدة أساسية، حي، قطاع سكني) لتوفير بيئة سكنية متوازنة.
 - دراسة التأثيرات البيئية لتوفير بيئة سكنية صحية آمنة بأفضل الشروط الحياتية.
- تحديد الكثافات المناسبة بشكل متوازن وذلك باختيار مقاسم بأبعاد وحجوم وأشكال متفاوتة تتناغم مع المساحات الخضراء لتخفيف آثار الرتابة والملل.
 - التأكيد على التخطيط البيئي للمقاسم السكنية.
 - تضمين المعايير الاجتماعية حسب خصوصية التجمع العمراني.
- تجهيز التجمع السكني بكافة الخدمات الإدارية والاجتماعية والثقافية والتعليمية والصحية، بما يتوافق واحتياجات السكان وتأمين ارتباطها بالتجمعات السكنية بشكل متوازن ومربح وبأكبر قدر ممكن من الاكتفاء الذاتي.
- تصنيف محاور الحركة وفق أهميتها داخل التجمع العمراني وتصميمها بشكل يراعي الظروف المناخية للموقع وبؤمن الارتباط الجيد بالمقاسم السكنية.
- تنظيم عملية الحركة والمرور وتوفير مساحات كافية لمواقف السيارات مع التأكيد على ضرورة تقليل استخدام السيارات بالتنقل عن طريق توفير محاور رئيسية لحركة المشاة وإكسائها بمواد ملائمة للبيئة 1.

1-2-1 على مستوى التخطيط البيئي للمقاسم:

ارتأى معظم المعنيين في موضوع البيئة ضرورة تلازم موضوع التنظيم العمراني مع مفهوم تامين الجودة البيئية العالية وتأمين راحة الاستخدام للمباني (الحرارية-الصوت والبيئة الصحية) وتم تحديد الهدف من التخطيط البيئي للمقاسم السكنية على عدة محاور 2:

الجدول (3-1) يوضح المحاور التي تحدد اهداف التخطيط البيئي			
المحور البيئي	المحور الاجتماعي	المحور الاقتصادي	
تخطيط المقاسم السكنية بأسلوب يتم	توفير مساحات للحياة الاجتماعية	باقتراح إمكانيات مناسبة لتملك	
معه التحكم بالآثار البيئية (الطاقة،	المختلطة تؤمن الارتباط الجيد بالمدينة	المسكن أو استئجاره تتناسب ودخل	
المناظر الطبيعية، واستهلاك المساحة،	وبالخدمات العامة التجارية والثقافية	السكان من حيث تكاليف الإنشاء	
والحد من الاعتماد على وسائل النقل	والتعليمية والترفيهية وغيرها مع	وصيانة المساكن والأماكن العامة،	
الملوثة) على المدى القريب والبعيد.	إمكانية تأمين فرص للعمل في الموقع.	وتأمين وسائط للنقل العام.	

¹ د. م فريد صبح القيق "مفاهيم أساسية حول التخطيط العمراني المستدام كلية الهندسة الجامعة الاسلامية في غزة.

² الأسس التخطيطية السورية - وزارة الإدارة المحلية.

ولتحقيق هذه الأهداف تم تحديد منهج واضح للقيام بعمليات التخطيط البيئي للمقاسم السكنية في فرنسا يأخذ في الاعتبار احتياجات ورفاه الإنسان واحترام البيئة وذلك من خلال معالجة مجموعة متكاملة من المواضيع منها:

الجدول (4-1) يوضح المواضيع الواجب معالجتها لتحقيق اهداف التخطيط البيئي			
المناخ والجغرافيا	الطاقة	التنقل وسهولة الوصول	التكوين العمراني
الاستخدام الرشيد للأرض	الماء	الضوضاء ومصادر الإزعاج	السياق الاجتماعي (لبناء علاقة متناغمة
			مع بيئتهم المباشرة)
المواد المستخدمة	المناظر الطبيعية والتنوع البيولوجي		النفايات والانبعاثات الملوثة
ا وقد أعطيت الأولوية للطاقة والتنقل والتكوين العمراني والسياق الاجتماعي وتأمين الماء			

ففي دراسة منطقة (Saint Lys) بمحافظة (Haute Garonne) في فرنسا تم تحديد أهدافها انطلاقا من تعزيز العمران في مدخل المنطقة والتأكيد على التنوع الوظيفي على شبكة من المحاور الرئيسية الرابطة للتجمع مع محيطها العمراني ومع مركز المدينة وقد شملت توجهات الدراسة التخطيطية الأخذ بموضوع الطاقة، المياه، النقل والتنقل، السياق الاجتماعي والاستخدام الأمثل لأراضيها وهذه التوجهات وهي تشكل الأساس في تقييم التجارب الفرنسية.

1-2-1 على مستوى البني التحتية:

- تشجيع استخدام الطاقات المتجددة واستخدام الأكثر اقتصادية منها.
- توفير شبكة معالجة لمياه الشرب، وشبكة معالجة لمياه الصرف الصحي وشبكة تصريف مياه الأمطار والسيول.
- توفير شبكة مياه لسقى المزروعات ولإطفاء الحرائق، والاستفادة من مياه الصرف الصحى المعالج ومياه الأمطار.
 - دراسة الأسلوب الأمثل لتصريف النفايات والتشجيع على فرزها قبل نقلها.
 - توفير إضاءة كافية أثناء الفترة المسائية داخل محيط المشروع.
 - دراسة مستويات الضوضاء والضجيج حسب المعايير القياسية.

يمكننا ذكر مجموعة من النصائح التي يجب اخذها بعين الاعتبار اثناء التصميم العمراني البيئي للموقع العام 1 :

يمست دعر مجموعة	المن المصالح التي يجب الحدالة بعيل الم المصالح المصالح المصالح المصالح المصالح المصالح المصالح المصالح المصالح	
	الجدول (5-1) بعض النصائح البيئية اثناء التصميم العمراني للموقع العام	
	• التقليل من المساحات الزفتية والاستفادة من الطرق والارصفة العشبية	
	• ابعاد المواقف عن الاتجاه الغربي للمبنى للتخفيف من تلوث الهواء الناتج عنها.	
مواقف السيارات	• تأمين مواقف خاصة للسيارات الهجينة او الكهربائية او الدراجات الهوائية.	
	• استعمال مواد ودهانات ودلالات وارشادات صديقة للبيئة.	
	• تركيب خلايا شمسية كهربائية على مظلات مواقف السيارات.	
	• الحفاظ قدر الإمكان على المكونات الطبيعية للموقع من أشجار ومزروعات.	
(*** t(• الاستفادة من الأشجار في التظليل وتوجيه حركة الهواء.	
العناصر الخضراء	• الاستفادة من العناصر الخضراء في محيط المبنى لتقليل الاشعة المنعكسة وتنقية الهواء.	
	• استخدام حزام من الأشجار لترشيح الهواء المخمل بالأتربة او كمصدات للرياح.	

¹ النجم محمد، د. كيالي محمد نجيب، د. المنجد جمانة-دور العمارة المستدامة في تطوير المراكز التجارية الحديثة حالة دراسية مدينة حلب. رسالة دكتوراه، جامعة حلب 2013.

المياه

- زراعة الأشجار والشجيرات التي لا تستهلك كميا كبيرة من المياه.
- الاعتماد على أنظمة ري تساعد على التخفيض من استهلاك المياه.
- الاعتماد على الحصاد المطري في تجميع مياه الامطار والاستفادة منها في الري.
- استخدام المسطحات المائية كالنوافير التي تعمل على ترطيب الهواء وانكسار الاشعة الشمسية الساقطة عليها.

-2-2-1 البعد المعماري في تحقيق المباني السكنية البيئية:

1-2-2-1 على مستوى شكل وتوجيه المبنى:

لشكل الكتلة دور أساسي في تأمين مبنى ملائم بيئياً ويخفض قدر الإمكان من استهلاك الطاقة من خلال الاستفادة ما أمكن من الطاقة الشمسية والتهوية الطبيعية، ويؤثر شكل المبنى في الاداء الحراري له عن طريق كمية الحرارة المنتقلة منه واليه ويعد الشكل الافضل حراريا هو الذي يحقق اقل اكتساب حراري في الفترات الحارة وأعظم اكتساب حراري في الفترات الباردة، ولكل نوع من المناخات المختلفة شكل البناء الذي يناسبه ويتلاءم معه والذي يختلف كليا عن شكل البناء في المناخات الأخرى 1.

وهناك مجموعة من النقاط الواجب مراعاتها اثناء اختيار الشكل المناسب للمبنى وفق ما يلى2:

- مراعاة الطابع المعماري اثناء اختيار شكل الكتلة.
- يتأثر شكل المبنى بإمكانية استخدام التهوية والانارة الطبيعية وحجم الخدمات الافقية والشاقولية.
 - مراعاة عمق الفراغات في اختيار الشكل المناسب وذلك لتحقيق الانارة الطبيعية.
 - دراسة نسبة مساحة الاسطح المعرضة من المبنى الى الحجم الكلي للمبنى.
- في الأبنية التي تستغل الطاقة الشمسية يجب ان يراعي الشكل الخارجي للمبنى السماح بوصول أكبر كمية من الاشعاع الشمسي والذي يتحول بدوره الى طاقة حرارية وكهريائية.

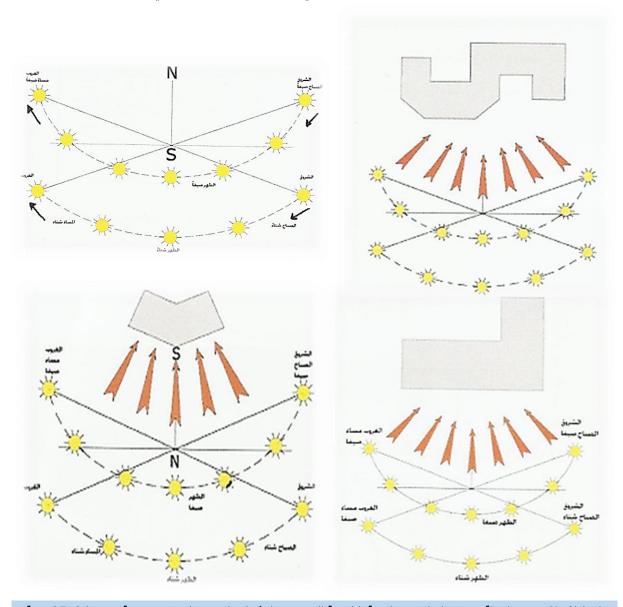
وفي المناخات الباردة والمناخات الحارة الجافة ينصح بتقليل نسبة المساحة السطحية للبناء إلى حجمه وبالتالي تقليل مساحة الأسطح المعرضة لتأثيرات الطقس الخارجي سواء كانت هذه التأثيرات أشعة الشمس ذات الحرارة المرتفعة في المناخات الحارة أو الرياح الباردة في المناطق الباردة مما يحقق فراغات داخلية مريحة في المبنى ذات سطوح أقل تعرضاً للعوامل الخارجية والابنية البرجية خير مثال على هذا النوع من المباني حيث نسبة المساحة إلى الحجم أقل³.

ويفضل في المناخات الباردة تشكيل وتوجيه المبنى ليخفف من التعرض للرياح الباردة أياً كان اتجاهها حسب المنطقة ويتم ذلك عن طريق تقليل عدد ومساحة الفتحات في الاتجاه المواجه للرياح الباردة.

² مجلس البناء الوطني الأردني، كودات البناء الوطني الأردني (كود العزل الحراري)، وزارة الاشغال العامة والإسكان، الأردن 2009.

¹ د. الاشعب خالص، د. الجوادي مقداد، صبيح قتيبة (أثر الشكل الهندسي الخارجي للوحدات السكنية في التقليل من هدر الطاقة للمجمعات السكنية.) وقائع المؤتمر السنوي الاول للهندسة المعمارية 2001 بغداد – العراق.

³ التحكم بالمناخ في إيجاد عمارة سكنية ملائمة-م.لميس مقداد - جامعة دمشق



الشكل(9-1) يوضح العلاقة بين اشكال المباني والحركة الظاهرية للشمس خلال فصلي الصيف والشتاء عند درجة عرض 36-37 درجة



الشكل (1-10) يوضح تأثير الاختلاف في المناخات المختلفة على الشكل الخارجي للمسكن

كما يفضل في المناخات الحارة الجافة اتباع أسلوب البناء بكتل مركبة متساقطة الظلال على بعضها البعض لتخفيف الاحمال الحرارية ويعتبر الشكل المعماري المستطيل وما يقترب منه من أفضل الاشكال في قلة التأثر

بالأحمال الحرارية الصيفية كما يستخدم المسكن ذو الفناء الداخلي الذي يقوم بتخزين الهواء البارد ليلا لمواجهة الحرارة الشديدة نهارا كما في العمارة الإسلامية.

بشكل عام يفضل ان يستوحى شكل المبنى من الطبيعة المحيطة قدر الإمكان، وخير مثال عمارة حسن فتحي. اثبتت الدراسات ان كثرة البروزات والتكسيرات في كتلة المبنى تساهم في زيادة الظل الذاتي للكتلة وبالتالي ستخفض الاحمال الحرارية وهذا الكلام صحيح نظريا ولكن بالمقابل فان هذه البروزات ستزيد من مساحة السطوح المعرضة للشمس. كما انه لا يمكننا اعتبار الأشكال المعمارية الكفؤة في اتجاه ما هي كفؤة دائما لان كفاءة الشكل المعماري يعتمد في كفاءته على التوجيه الجغرافي، لذا فان الشكل والتوجيه غالبا ما يكونا متلازمين 1.

1-2-2-2 على مستوى الفتحات وعناصر التظليل:

1- تصميم الفتحات (الأبواب والنوافذ):

لموقع الفتحات واتجاهاتها دورا هاماً في التحكم بكمية الاشعاع الشمسي في المباني وبالتالي تؤثر على البيئة الداخلية فيها وعلى تحقيق الارتياح الحراري للساكنين، ويمكننا القول بأن الاتجاه الأفضل للفتحات فيما يتعلق بالإشعاع الشمسي هو ذلك الاتجاه الذي يسمح بمرور ووصول الأشعة الشمسية إلى داخل المبنى خلال فترة التدفئة(الصيف) ويمنعها أو يحد منها خلال فترة التبريد (الشتاء)، وأفضل الفتحات تحقيقاً لهذا المبدأ هي الفتحات على الواجهات الجنوبية².

الجدول $(1-6)$ يوضح العلاقة بين دور الواجهات واختيار الفتحات الأنسب				
	دورها			
فصل الشتاء البارد	تتلقى الكمية الأكبر من الاشعاع الشمسي خلال فترة النهار في فصل الشتاء البارد			
في حين تكون كمية الإشعاع الشمسي الذي تتلقاها خلال فترة الصيف أقل ما يمكن				الجنوبية
وذلك تبعا لزاوية سقوط اشعة الشمس وحركتها.				
وهي الأقل استقبالا لأشعة الشمس مما يؤثر على الفراغات المطلة عليها ويجعلها			وهي الأقل استقب	الشمالية
من أكثر المناطق برودة في المبنى في فصل الشتاء.				
تتلقى الإشعاع الشمسي خلال فترتين محدودتين، في الصباح عند شروق الشمس			تتلقى الإشعاع ال	الشرقية والغربية
بعد الظهر وقبل الغروب				المريد
دينة حلب	الجدول $(1-7)$ نسب الفتحات التي ينصح بها بالنسبة للواجهات في الأبنية السكنية بمدينة حلب			
الغربية	الشرقية	الشمالية	الجنوبية	الواجهة
%40	%50	%30_20	%70	النسبة من المساحة الكلية
مع مراعاة استخدام الزجاج المضاعف في النوافذ				

¹ الجوادي، مقداد واخرون (أثر الشكل الهندسي للفضاء الحضري على تظليله) ، وقائع المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي، المجلد الرابع الجزء 3 بغداد – العراق.1989 .

² التحكم بالمناخ في إيجاد عمارة سكنية ملائمة-م.لميس مقداد - جامعة دمشق

كما تؤثر حركة الرياح والاشعاع الشمسي إضافة الى العوامل الجوية المختلفة على مقدرا الفقدان والكسب الحراري وبناء على ذلك يجب مراعاة الأسس البيئية في تصميم النوافذ كما يلي 1 :

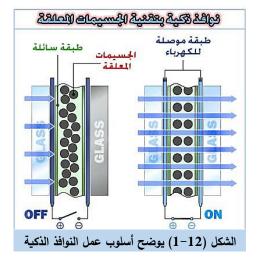
- التقليل قدر الإمكان من مساحات الفتحات على الواجهات المعرضة للرباح الباردة شتاء (مناخ بارد).
- الاستفادة المثلى من مساحات الفتحات والواجهات الزجاجية المعرضة بشكل مباشر لأشعة الشمس في الشتاء.
- اتخاذ التدابير اللازمة لحجب أشعة الشمس من الدخول إلى البناء صيفا، والسماح بدخولها شتاء باستخدام مظلات واقية او عناصر خضراء موسمية.
- External solic control of the contro

• مراعاة تأمين الانارة والتهوية الطبيعيتين بشكل مناسب اثناء اختيار مساحة الفتحات ومراعاة وضع النوافذ بشكل متقابل ومتناسب لتأمين المطلوب.

- فحص احكام اغلاق النوافذ والابواب اثناء
 تنفيذها لمنع حدوث أي تسرب عند الاغلاق.
- ضرورة تحقيق الفتحات لإنارة طبيعية في المبنى لا تقل عن 50% وذلك مع استثناء الشادية.
- الشكل(11-1) مقارنة بين مقطع نافذة عادية ونافذة مستقبلية تحقق الشروط البيئية
- أهمية استخدام وسائل التظليل بأنواعها المختلفة لتحقيق التوازن بين الاستفادة من الاشعة الشمسية في فصل الشتاء وحجب ضررها في فصل الصيف².
- النوافذ الذكية: تعتمد على التحكم في كمية الضوء من خلال زيادة او تقليل المجال الكهربائي المار في النافذة وذلك بالاعتماد على أحد الظواهر الفيزيائية الكثيرة التي تستجيب للضوء ولكل ظاهرة ميزاتها وعيوبها ومن هذه الظواهر:
 - البصريات الحرارية (Thermotropics)
 - تغيير لون الضوء (photochromatics)
 - البلورات السائلة (Liquid Crystals)
 - شاشة الجسيمات المعلقة (Suspended Partical Displays)
 - تغير اللون بالكهرباء (Electrochromics)

2- عناصر التظليل:

يمكن تقسيم عناصر التظليل الى نوعين:



¹ كود العزل الحراري للمباني في سوريا. ص 9

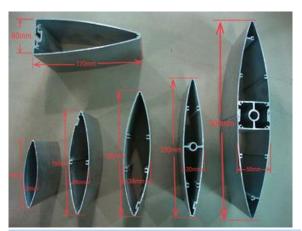
² مجلس البناء الوطني الأردني، كودات البناء الوطني الأردني (كود المباني الموفرة للطاقة)، وزارة الاشغال العامة والإسكان، الأردن 2010.

- على المستوى العمراني من خلال الظلال المتساقطة من الأبنية المحيطة والأشجار
- على المستوى المعماري من خلال البروزات في كتلة البناء إضافة الى العناصر المضافة على تصميم الواجهات كالكاسرات الشمسية بأنواعها وكذلك عناصر إطار النوافذ وشبكات الاظلال (المشربيات، المخرمات وغيرها)¹. والكاسرات الشمس، وتتلخص أهدافها كما يلي²:
 - منع دخول الاشعاع الشمسي في الاوقات التي يكون فيها غير مرغوبا وخاصة في فصل الصيف.
- التقليل ما أمكن من استهلاك الطاقة الكهربائية في عمليات التكييف والناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة الداخلية في فصل الصيف.
 - المساعدة في التحكم بمستوى الانارة الطبيعية داخل البناء.

وتعتبر كاسرة الشمس مثالية عندما توفر الحماية المطلوبة من أشعة الشمس المباشرة دون حجب الرؤية أو التقليل من فعالية التهوية الطبيعية.



الشكل (1-14) استخدام الكاسرات الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية



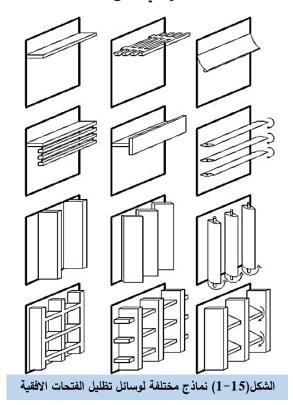
الشكل (13-1) ابعاد الأنواع المختلفة من الكاسرات الشمسية

الجدول $(8-1)$ يوضح اقتراح الكاسرات المناسب حسب الواجهة			
نوع الكاسرات		الواجهة	
يمكن استعمال الكاسرات الثابتة ولكن من	تستعمل فيها الكاسرات الافقية	الجنوبية	
المفضل اختيار الكاسرات المتحركة والتي	تستعمل فيها الكاسرات المركبة	الجنوبية الشرقية	
تتحرك وفق تغير زوايا الشمس اما بالنسبة		الجنوبية الغربية	
لزاوية الميل الموازية لمسار الشمس فقد ثبت	تستعمل الكاسرات الشاقولية والتي تأخذ ميلا نحو	الشرقية والغربية	
ان زاوية الميل الأفضل هي 60 درجة 3	الشمال لتأمين حماية أكبر من اشعة الشمس.	السرقية والغربية	

¹ كتاب التمثيل الرقمي للفتحات الخارجية ووسائل إظلالها.

² كودات التصميم البيئي، ويكيبيديا الموسوعة الحرة.

³ كتاب التمثيل الرقمى للفتحات الخارجية ووسائل إظلالها.



فيما يلي بعض النصائح اثناء اختيار الكاسرات الشمسية:

- عندما لا تتوفر إمكانية استخدام وسائل التظليل المتحركة الخارجية فانه ينصـح باسـتخدام إحدى وسـائل التظليل الداخلية لما لها من مميزات مثل مرونة وسهولة الاستخدام وتعدد التصـاميم والمتانة والتحمل والكفاءة بالإضـافة إلى المظهر والعزل الحراري.
- ينصح بترك فراغ صغير بين وسيلة التظليل المتحركة والواجهة التي تظللها وذلك لتمرير الهواء الساخن بسرعة على الواجهة لتقليل انتقال الحرارة خلال اتصال وسيلة التظليل المتحركة بالواجهة.
- يجب أن تكون وسائل التظليل المتحركة مصنوعة من مواد خفيفة لا تحتفظ بالحرارة حتى لا تسخن وتشع الحرارة على واجهة المبنى.
- يجب مراعاة عدم تغطية الواجهة الخارجية في حال وجود تشكيل معماري $^{1}.$
- يفضل أن تكون الكاسرة بعيدة عن سطح واجهة المبنى حتى لا تنتقل الحرارة بالتوصيل الحراري للمبنى نفسه.
- يمكن استخدام مواد متعددة في الكاسرات الشمسية (الخشب-الالمنيوم-خرسانة-اسبستوس-زجاج حراري خاص) 2-2-2-1 على مستوى تحقيق التهوية الطبيعية والميكانيكية:

1- التهوية الطبيعية: يعتبر تأمين التهوية الطبيعية المناسبة أحد أهم اهتمامات المصممين في مجال التصميم البيئي الساعي إلى تأمين مسارات مناسبة من خلال دراسة دقيقة لحركة الهواء والاتجاهات وجهة ورود الرياح المحبذة. إن حركة الهواء في الواقع بسيطة ويمكن تحقيقها عن طريق²:

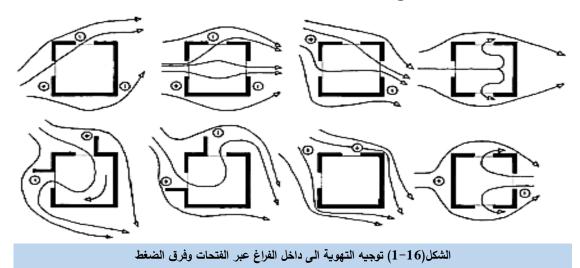
- اختلاف ضغط الهواء حول الجزء الخارجي من المبنى والذي تسببه الرياح.
 - عن طريق اختلاف ضغط الهواء داخل المبنى.

وهناك فرق كبير بين الرياح والتهوية لان الرياح متغيرة جدا ويمكن أن تأتي بأشكال مختلفة ولكي نستطيع تهوية المنزل بشكل جيد علينا في البداية أن نطور العلاقة مع الرياح ولتحقيق ذلك يجب دراسة المناخ المحلي والإقليمي للموقع وما يحيط به قبل دراسة التهوية الطبيعية، ويمكن تحقيق التهوية الطبيعية من خلال حقيقة أن الهواء الدافئ أخف وزنا من الهواء البارد مما يؤدي إلى ارتفاعه نحو الأعلى وبقاء الهواء البارد أسفل منه وهذا ما يدعى (مبدأ

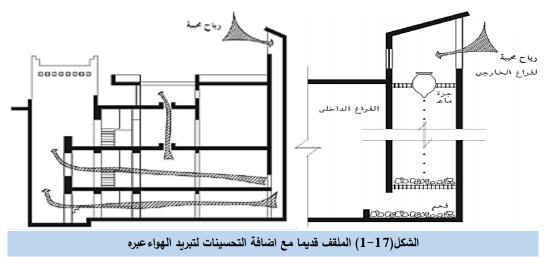
¹ التحكم البيئي - د.أحمد عابدين - جامعة القاهرة

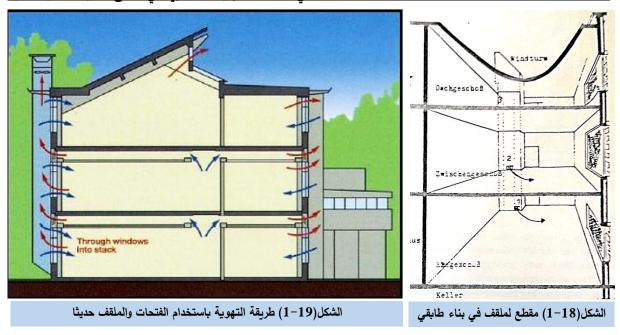
² Sue **Roaf**, Manuel **Fentes**, Stephanie **Thomas** 2001 Ecohouseadesign **guide**. Oxford.

الطفو) ومن ثم يقوم الهواء البارد بالتعويض ونتيجة لذلك يتم إنشاء تيار هواء داخل المباني من خلال السماح بتدفق التهوية الطبيعية كما يمكن اللجوء الى الطرق الميكانيكية كوسائل داعمة 1.



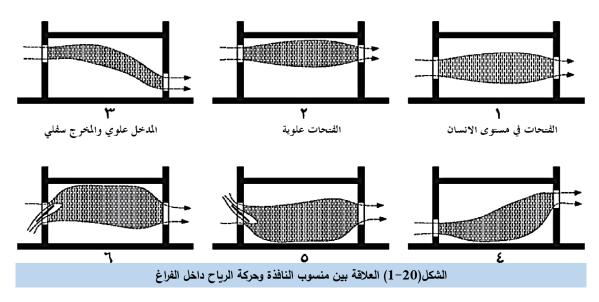
ان أهم أهداف التهوية الطبيعية هو تحقيق مناخ داخلي مقبول بوسائل طبيعية دون اللجوء إلى استخدام التهوية الميكانيكية من مراوح وغيرها إلا في حالة الضرورة القصوى. ومن هذا المنطلق كان لا بد من إعادة تقييم الطرق التقليدية القديمة بما في ذلك الطرق المستخدمة في العمارة التراثية الاسلامية ومحاولة تطويرها تماشيا مع الطابع الحديث للعمارة، ولعل من اهم الطرق التي استخدمت سابقا للحصول على التهوية الطبيعية هي استخدام (الملاقف)، وهو عبارة عن فراغ رأسي في الحائط مثل المدفأة ويرتفع الملقف فوق السطح العلوي للمبنى ويتم توجيه فتحته العلوية في اتجاه الرياح المحبذة وذلك لاستقبال وجذب موجات الهواء المحبب ونقله الى داخل الفراغات وقد تم إضافة التحسينات على الملقف لتلطيف الهواء من خلال وضع جرة من الفخار مملوءة بالماء في الجزء العلوي ووضع كمية من الفحم قرب فتحة الملقف السفلي المتصلة بالغرفة ويتم ترطيب الهواء الداخل وتخفيف حرارته من خلال تساقط قطرات المياه من الجرة على الفحم.



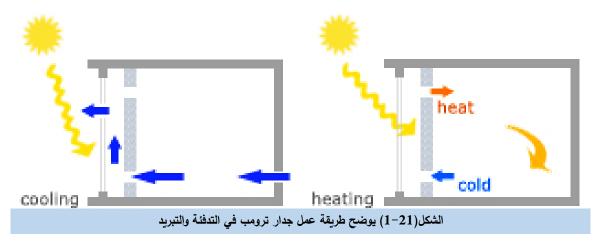


الجدول (9-1) العلاقة ما بين وضع النوافذ بالفراغ واتجاه حركة الرياح داخل الفراغ			
اتجاه حركة الرياح	المسقط الافقي	وضع النوافذ واتجاه الرياح	
التهوية داخل الفراغ ضعيفة الى حد ما، وغير كافية للفراغ بأكمله.		نافذة واحدة بالفراغ	
الهواء يتدفق مباشرة من هذه الفتحات الى الفتحة المقابلة لهما مكونا تيار هوائي يسبب نوعا من الازعاج لمستعملي الفراغ، إضافة الى عدم تجانس التهوية في الفراغ.		نافذتين متقابلتين لهما نفس العرض، واتجاه الرياح عمودي عليهما	
معظم حجم الهواء يمر ويتحرك خلال فراغ الغرفة ويريد تدفقه عند الأركان، بحيث يحقق بذلك تهوية أكثر تجانسا داخل الفراغ.	THE REPORT OF THE PARTY OF THE	نافذتين متقابلتين لهما نفس العرض واتجاه الرياح مائل عليهما	

يتدفق الهواء داخل الفراغ سواء بميل او عمودي على الفتحة الخارجية، ويكون أعلى سرعة رياح داخل الفراغ عند الفتحة الأصغر سواء اكان الهواء يدخل او يخرج منها.		نافذتين متقابلتين مختلفتين في الابعاد واتجاه الرياح عمودي او مائل عليهما
يمكن الحصول على تهوية متجانسة داخل الفراغ		نافذتين متجاورتين واتجاه الرياح عمودي
يمر الهواء من نافذة المدخل الى نافذة المخرج دون تحقيق التهوية المتجانسة للفراغ، وخاصة عند الأركان الأخرى.		نافذتين متجاورتين واتجاه الرياح مائل وباتجاه النافذة الأخرى.
يمكن الحصول على تهوية متجانسة داخل الفراغ	State of the state	نافذتين متجاورتين واتجاه الرياح مائل وعكس اتجاه النافذة الأخرى.



• جدار ترومب (Trombe wall): من التقنيات المستخدمة ايضا للتهوية الطبيعية، جدار ترومب والذي يتألف من زجاج يبعد من 10 إلى 20 سم عن الجدار، يعمل الفراغ بينهما على تخزين الحرارة، ويُطلى عادة بلون غامق لتفضيل حركة الهواء الساخن الذي يميل إلى الصعود وينتقل إلى الداخل عبر فتحات موجودة في الأعلى تسمح بدخول الهواء البارد من الداخل إلى غطاء الجدار.



دول (10-1) يوضح آلية عمل جدار ترومب خلال فصلي الصيف والشتاء	الج
تغلق الفتحات من جهة وتبقى مفتوحة من جهة أخرى خلال النهار، أما في الليل تفتح الفتحات	صيفا
الداخلية لتسمح بمرور الهواء الساخن من الداخل الى الجدار، ويعمل الجدار على تبريد الهواء	
وإعادته عبر فتحات موجودة أسفل الجدار.	(للتبريد)
تبقى الفتحات مفتوحة نهارا وتغلق ليلا، ويقوم الجدار بإعادة الحرارة المتراكمة إلى الداخل عن	شتاء
طريق تسخين الهواء 1 .	(للتدفئة)

2- التهوية الميكانيكية: إن المساعدة الميكانيكية في تحريك الهواء وتكييفه ضرورية لتحقيق معدل مناسب من حركة الهواء في المبنى ويجب عدم الخلط بين المساعدة الميكانيكية وتكييف الهواء الذي يعتبر أكثر تعقيدا لان التهوية الميكانيكية تعتمد على تدفق الهواء وتوفير حركته باستخدام مراوح أما نظام تكييف الهواء يعتمد على تبريد الهواء بواسطة أنظمة التبريد، وهناك عدة أنواع أنظمة التهوية الميكانيكية وفق ما يلي²:

- تهوية ميكانيكية موجبة تعتمد على إدخال الهواء قسرا وإخراجه بصورة طبيعية لتزويد المبنى بالهواء النقي.
- تهوية ميكانيكية سالبة تعتمد على إدخال الهواء بصورة طبيعية وإخراجه قسرا كما في الحمامات او المطابخ.
 - تهوية متوازنة وتشمل ما دمج النظامين السابقين بحيث تتساوى كمية الهواء الداخل والمخرج من الفراغ.

 $^{\rm 1}$ Sue Roaf, Manuel Fentes, Stephanie Thomas 2001 Ecohouseadesign guide

² مجلس البناء الوطني الأردني، كودات البناء الوطني الأردني (كود المباني الموفرة للطاقة)، وزارة الاشغال العامة والإسكان، الأردن 2010.

3- استراتيجيات التبريد الطبيعية: تبدأ استراتيجيات التبريد على مستوى الموقع العام من خلال الغطاء النباتي الذي يوفر الظل والتبريد التبخيري /evaporative cooling/ ومن خلال الرطوبة التي توفرها الأوراق وكذلك الأمر بالنسبة للمسابح والنوافير ومساقط المياه والأنواع الأخرى للمياه كلها تؤثر في عملية التبريد التبخيري وقد ثبت في بعض الدراسات أن وجود مجموعة من الأشــجار في الموقع تؤدي إلى انخفاض في الحرارة من 2-3 درجة مئوية، اما تبريد السقف فهو أحد الطرق المستخدمة لتحقيق التبريد ويتم تبريد السقف باستخدام مبردات أو بتجهيز السقف الإسمنتي بأنابيب يمر فيها هواء مبرد أو باستخدام مواد اكساء خاصة او بعزل الاسطح النهائية أ.

1-2-2-1 على مستوى تحقيق الانارة الطبيعية والاصطناعية:

1- الاضاءة الطبيعية: يعتبر استخدام الاضاءة الطبيعية ضمن المبنى من اهم العوامل للوصول الى التصميم البيئي من خلال توفير جو أكثر راحة ومتعة للقاطنين في المبنى وجودة فائقة للضوء لذلك يجب ان يهدف التصميم البيئي للمسكن الى توفير أكبر قدر ممكن من الاضاءة الطبيعية ومن العوامل الرئيسية التي تؤثر في نوعية ومستويات الاضاءة الطبيعية (سطوع السماء، توجيه وزاوية ميل النوافذ، شكل وحجم ومكان توضع النوافذ، العناصر المحيطة بالمبنى كالمباني المجاورة، انعكاسية الضوء من الاسطح المحيطة للنافذة)². ومن العوامل المؤثرة على كثافة وتوزيع الاضاءة الطبيعية (انعكاس الضوء على ارضية وسقف الغرفة، شكل الغرفة، تصميم تعقى الاضاءة الطبيعية يجب مراعاة ما يلي³:

- تصميم الفتحات بنسب تحقق الإضاءة الجيدة مع مراعاة الكسب والفقدان الحراري.
- يجب ان يكون توضع الغرف بالنسبة للواجهات مناسبا للنشاط داخل هذه الغرف.
 - اعتماد الفتحات العلوية تحقق 3 اضعاف الفائدة المرجوة من النوافذ العامودية.
 - توزيع الفتحات بما يحقق حركة التهوية الطبيعية وتوفير الإضاءة الطبيعية.
- الفراغات المكشوفة كالأفنية ضمن المبنى تسمح للإنسان بالاستفادة من الاضاءة الطبيعية والأشعة البنفسجية مع مراعاة عامل الخصوصية.
 - دراسة ارتفاعات المباني والوجائب بما لا يحجب الإضاءة الطبيعية.
- دراسة عمق الغرفة بما يضمن وصول الانارة الطبيعية للعمق وذلك في حال وجود عناصر محيطة بالمبنى ويصل عمق الغرفة.
 - تصميم نافذتان في الغرفة موزعتان على حائطين متجاورين تجنبا لظاهرة الزغللة.

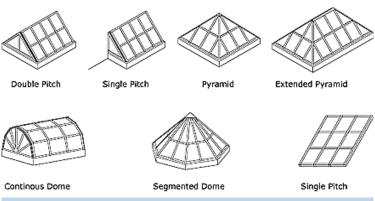
¹ Architecture in a Climate of Change A guide to sustainable design. Peter F. Smith.2005. Oxford .Britain نفس المرجع السابق

-

³ د. حمادي طلال حسن، -المسكن الصحى بين الواقع والمأمول. (جامعة ام القرى)

• استخدام النوافذ الافقية في الواجهات ذات الإنفتاحية والاطلالة الواسعة، واستخدام النوافذ الطولية على الواجهة المحصورة بالأبنية المجاورة لتواجه القبة السماوية أكثر.

وتؤثر العناصر التصميمية المضافة للنوافذ (كالمانعات الشمسية، سماكة الجدار، موقع السطوح والارضيات المجاورة، مادة انهاء سطحها الخارجي ولونها) في مستويات الإضاءة الطبيعية الساقطة على النوافذ من خلال¹:

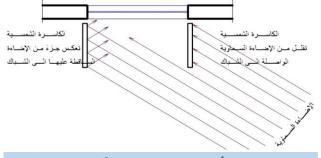


الشكل (22-1) يوضح الاشكال المختلفة للفتحات العلوية

• تقليل كمية الاضاءة: بمنعها اجزاء من الاضاءة السماوية في الوصول للنافذة.

• زيادة كمية الاضاءة: بعكسها لبعض الاضاءة الساقطة عليها الى النافذة.

وقد توصل الباحثون الى انه يمكن باختيار العناصر التصميمية المضافة للنوافذ ان يتحقق التوازن النسبي في مستويات الاضاءة النهارية المسلطة على النافذة.



الشكل (23-1) أثر وجود الكاسرات الشمسية في إضاءة النافذة





الشكل (24-1) تأثير الأنواع المختلفة من الانارة العلوية الطبيعية على الفراغات الداخلية

كما توصلت مؤخرا" عدد من الشركات العالمية إلى أنظمة تقنية لنقل ضوء الشمس الطبيعي عبر أنابيب متعرجة ومستقيمة إلى داخل الفراغات المظلمة في المنزل مثل دورات المياه أو المخازن أو الدرج وتعتمد على مبدأ

¹ د. محمد سليم يونس محمود، -أثر العناصر التصميمية الخارجية في تحديد مستويات الإضاءة الطبيعية الساقطة على الشبابيك. الجامعة التكنولوجية

الانعكاسات في المناشير أو الالياف البصرية، ويتم استجماع الضوء الطبيعي عن طريق قبة من (الأكريليك) تركب على السطح¹.



2- الإضاءة الإصطناعية:

تعرف الاضاءة الاصطناعية بأنها الاضاءة الناتجة عن مصادر اصطناعية للحصول على الضوء مثل الشموع والقناديل والمصابيح الكهربائية بأنواعها، وتستخدم الاضاءة الاصطناعية للاستعاضة عن الاضاءة الطبيعية أثناء الليل أو في الاماكن التي لا يصل اليها ضوء النهار 2. يراعى في تصميم الاضاءة الاصطناعية لكي تعطي الراحة المطلوبة توفر الاشتراطات الخاصة بالإضاءة الجيدة وهي3:

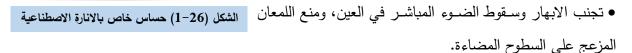
- أن تعطى المصابيح الفيض الضوئي اللازم لتوفير مستوى الإضاءة المناسب للنشاط الذي يتم داخل الفراغ.
- أن تكون الاضاءة متجانسة بقدر الامكان بمعنى ان يكون مستوى الاضاءة متقارب جدا" في جميع أنحاء الفراغ.
 - أن يتفادى بقدر الامكان وجود ظلال ناتجة عن سوء توزيع المصادر الضوئية.
 - طلاء السقف او الجدران بالألوان الفاتحة يؤدي الى تقليل عدد المصابيح اللازمة لإنارة الفراغ.
 - استبدال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض بعدد اقل من المصابيح ذات الاستهلاك العالى.
- تصميم الانارة بما يحقق وفر في استهلاك الطاقة من خلال (شدة الانارة توزيع الضوء -اختيار اختيار مصابيح موفرة للطاقة).
 - استخدام أكثر من مفتاح للتحكم في مجموعة المصابيح المخصصة لكل غرفة او فراغ.
- تغطية الفتحات بأنواع زجاج يسمح بدخول الكمية المناسبة من الضوء الى كل الفراغات مع مراعاة تخفيف أثر الاشعة فوق البنفسجية والاثر غير المروب للحرارة.

¹ م. راشد سعيد بن حسين هند، -الاستدامة في تصميم المباني - مصطلح وابعاد.

² م. أبو سالم، اياد، الانارة الكهربائية (وحدة الإضاءة الاصطناعية)

³ المرجع السابق

- ullet استخدام حساسات خاصة للتحكم في الانارة في حالة عدم وجود اشخاص داخل بعض المناطق 1 .
 - استخدام الافنية الداخلية في الأماكن التي لا يصلها الضوء الطبيعي.
 - استخدام نظام خاص للتحكم بكمية الانارة الاصطناعية (عدد الساكنين، مفاتيح تحكم قابلة لتعديل كمية الضوء).
 - ثبات الاضاءة واستقرار الضوء باستمرار واختيار الطيف المناسب للرؤية.



• يمكن ان تكون الاضاءة الاصطناعية وسيلة للديكور عن طريق الاستفادة من الظلال والوان الضوء المستخدمة.

3- الاضاءة المجتمعة (Combined Lighting):

تم التوصل مؤخرا الى حل وسط يجمع بين الاضاءة الطبيعية والاضاءة الاصطناعية ويدعى ب (Permanent Supplementary Artificial Lighting Of Interiors) ويعرف بأنه نظام الجمع بين الاضاءة الاصطناعية والاضاءة الطبيعية حيث يتم مزجهما معا لتأمين الاضاءة الكافية لكافة ارجاء الغرفة ويدخل في هذا النظام استخدام مصابيح اصطناعية تعطي ضوء مشابه لضوء النهار (انارة شمسية)، ويستخدم هذا النظام ايضا التحكم في تشغيل واطفاء الاضواء الاصطناعية بشكل آلي وذلك حسب شدة الاضاءة الطبيعية التي توفرها السماء خلال ساعات اليوم مما يؤدى الى توفير في الطاقة الكهريائية المستخدمة للإنارة².

1-2-2-5 على مستوى تصميم المساقط الافقية:

يشترط في المسقط الافقي للمسكن ليلبي المعايير البيئية والاحتياجات الوظيفية لقاطني المبنى توفير ما يلي:

- تابية المتطلبات الحياتية لشاغلي المبني.
- المرونة في التصميم من حيث تعديل الفراغات الداخلية وفق فعاليات وتوظيف جديد ومراعاة المعايير الانسانية في تحديد ابعاد الفراغات.
 - عند تصميم الفراغات وتخطيط وضع الاثاث يجب مراعاة توفير مساحات كافية للحركة.
 - عزل الفراغات التي تتم فيها أنشطة مولدة للحرارة في المناخات الحارة.
- دراسة أماكن التوضع الأمثل للفواصل الداخلية والفتحات الموجودة فيها للتحكم في سريان الهواء داخل البناء مع مراعاة توفير عزل صوتي وحراري جيد.
 - مراعاة حركة الرياح عند تصميم المداخل والممرات وذلك في المناخات الباردة.
 - اختيار عمق ملائم للغرف بما يحقق مستوى جيد من الاضاءة الطبيعية.

-

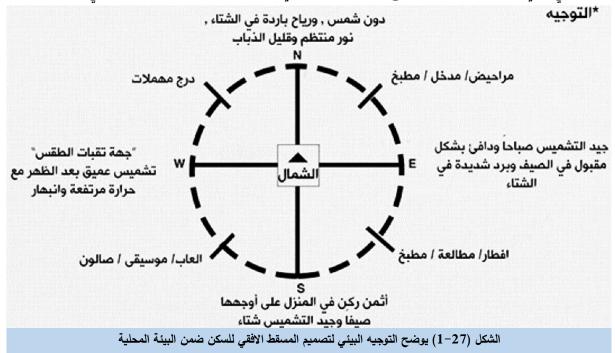
¹ **JOHNAS** A., 2009- **Building Green for the Future**. University of Texas, 2nd, Texas.

² **Dr p a Strachan**) Environmental Engineering Science (Natural Lighting

1- انعكاس المناخات على التصميم المعماري الوظيفي الداخلي:

في المناخات المعتدلة: فإن استخدام المسقط ذي الاشكال المنتظمة كالمستطيل والمربع والاقرب لهما يتناسب غالبا في هذا المناخ حيث التعرض لأشعة الشمس منتظم وللهواء ودرجة الرطوبة وفي ذلك يجب مراعاة توزيع العناصر حسب وظائفها وحسب اتجاهات المكان المراد التصميم فيه.

وفي المناخات الحارة: فإن استخدام المساقط ذاتها سوف يستدعي تعرض جدران المبنى بشكل مباشر لأشعة الشمس وبالتالي ارتفاع درجات الحرارة داخل المبنى صيفا وتعرضه للطقس البارد شتاء وبالتالي الحاجة الى طاقة فائضة للتدفئة. ولذلك فإن استخدام المساقط ذوات الاضلاع التي ترمي الظلال على الجدران الاخرى تسبب فروقات في الضغط الجوي وتيارات هوائية طبيعية ومن الممكن أيضا تصميم المسقط بالانفتاح نحو الداخل حول فناء داخلي الذي يتظلل من جدران المبنى الداخلية ذاتها والذي يتضمن بركة لتلطيف الجو الداخلي.



2- العناصر الأساسية للمسقط الافقى للسكن:

الجدول (-11) العناصر الأساسية للمسقط الافقي للسكن 1				
الحمام	المدخل فراغ المعيشة صالة الطعام المطبخ غرفة النوم الحمام			المدخل

المدخل:

يحدد المدخل مظهر المسكن ويعطي الانطباع الأول للزائر، وقد نلاحظ في بعض المساكن عدم وجود مدخل فيتم الدخول مباشرة إلى فراغ المعيشة ومنه التوزيع لباقي الفراغات مما يلغي الخصوصية الداخلية التي تعني فصل الجزء الخاص بالزوار عن أجزاء المسكن الداخلية، حتى تكون هناك حرمة لباقي أجزاء المسكن، وتعتبر الممرات جزء من أجزاء المداخل وصلة الوصل بين الفراغات وتختلف ابعادها تبعاً لوضعية الأبواب وأهمية الحركة.

_

¹ www.facebook.com/arch.twenty.two

• فراغ المعيشة:

تحتضين أفراد الاسرة معظم ساعات النهار، ويعتبر اهم جزء من اجراء المسقط الافقي ويستخدم عادةً لعدة استعمالات (جلوس، راحة، تلفاز، مكتبة، موسيقى)، وأهم ما تتمتع بها غرفة المعيشة هي الخصوصية.

الجدول (12-1) الشروط التصميمية البيئية لغرف المعيشة

- يفضل توجيه غرفة المعيشة من الشرق إلى الغرب باتجاه الجنوب.
- تصميم الفتحات ضمن الغرفة بما يحقق شروط الانارة والتهوية الطبيعية مع مراعاة البيئة المناخية
- فراغ الطعام: تكون عادةً عبارة عن غرفة أو ركن في المطبخ نفسه أو في الرواق، أو جزء من غرفة المعيشة مفصولة عنها باستخدام الفرش او القواطع الخفيفة ومن الممكن ان تكون صلة الوصل بين المعيشة والمطبخ ويعد ذلك ضرورياً من أجل التخديم أما الاتصال مع الممرات أو الشرفات فهو غير ضروري.
 - المطبخ: يعتبر المطبخ من أهم العناصر في السكن، ويجب أن يكون على اتصال جيد مع ما يلي:

الجدول (13-1) عناصر الاتصال بالمطابخ	
اسهولة نقل الاحتياجات المنزلية إلى داخل المطبخ مباشرة.	المدخل
لتسهيل حركة نقل الطعام من المطبخ مباشرة ومراعاة عدم تداخل الحركة مع حركة اخرى.	غرفة الطعام
وخاصـة مغسـل الثياب والحمام ودورة المياه والغرف الأخرى المجهزة بالغاز والماء (من أجل التمديدات	
وخاصة في الأبنية ذات الطوابق المتكررة) حيث يتم تمديد تجهيزات مشتركة ودمج كافة التمديدات (ماء،	الخدمات
كهرباء، تفريغ) قدر المستطاع.	

الجدول (14-1) الشروط التصميمية البيئية للمطابخ

- يفضل توجيه المطبخ إلى الشمال الشرقي أو إلى الشمال الغربي.
- لا يفضل وضع المطبخ باتجاه الرياح السائدة وذلك لعدم دخول الروائح الى داخل المسكن.
 - تصميم حجم النوافذ بشكل متناسب مع الفراغ.
- يفضل تحقيق تهوية إنارة طبيعية جيدة في المطبخ وذلك لإتاحة الفرصة لدخول أشعة الشمس بشكل يومي للقضاء على العفن والفطريات وتقليل نسبة الرطوبة المسببة لانتشار الحشرات.
- غرفة النوم: يفضل تجميع غرف النوم في جناح واحد (قسم ليلي) ويكون مدخلها بعيداً عن المدخل الرئيسي للخصوصية وبعيدة عن قسم المعيشة (القسم النهاري) لعزل ضجيج النشاطات الموجودة فيها. كما يفضل توجيه غرفة النوم للشمال والشرق (نحو جهة الشمس) مع مراعاة تحقيق التهوية والانارة الطبيعيتين.
 - الحمام: يتم اختيار المكان الملائم لها بالقرب من المطبخ والمغاسل مما يسمح بتصريف جيد.

الجدول (1-15) الشروط التصميمية البيئية للحمامات

- يفضل توجيه الحمامات نحو الجنوب الشرقي، الشمال، الشرق.
 - يفضل عدم وضع الحمامات في اتجاه الرياح السائدة.
- استخدام فتحات صغيرة أعلى من المغاطس، لتحقيق التهوية والانارة الطبيعية.

-6-2-2-1 على مستوى مواد البناء والعزل أ:

1- تصنيف مواد البناء:

الجدول $(1-16)$ تصنيف مواد البناء حسب المواصفات وحسب نسب انعكاس وامتصاص واشعاع سطح المادة	
حسب نسب انعكاس وامتصاص واشعاع سطح المادة	حسب المواصفات
• مواد باردة: يتصف سطحها بنسبة منخفضة لامتصاص الاشعة الساقطة عليه	• محلية وطبيعية وصحية
ونسبة مرتفعة للإشعاع الذاتي وتتخلص من الحرارة بشكل عام لذلك سميت بالمواد	• قابلة للتدوير
الباردة.	• قليلة الآثار السيئة على البيئة
• مواد حارة: يتصف سطحها بنسب مرتفعة للامتصاص الحراري ونسبة منخفضة	• خواص ملائمة للحر والبرد
للإشعاع الذاتي (الحديد المغلفن المؤكسد -النحاس المعالج).	• محتوى طاقة اقل
• مواد عاكسة: يتصف سطحها بنسبة منخفضة للحرارة والاشعاع الذاتي وعامل	• متينة طويلة الأمد
انعكاس مرتفع (ورق الالمنيوم المصقول والنحاس المصقول).	• كفاءة استخدام مواد البناء
• مواد قريبة من الجسم الاسود: هي المواد التي يتصف سطحها بنسب مرتفعة	• يعاد استخدامها
للامتصاص ونسبة مرتفعة ايضا للإشعاع الذاتي. مثال على ذلك (الاسفلت -القطران	• امتصاص الضوضاء
الطلاء الاسود البيتون الارادواز الخشب الجاف الرمل القاتم العشب	• قليلة الاحتياج للصيانة
الجاف) (يعتبر الجسم الاسود (corp noir) الجسم الذي يمتص الاشعة الساقطة	
علیه بشکل کامل).	
• المواد المحايدة: هي المواد التي تتصف بامتصاص واشعاع متوسط. مثال على	
ذلك (طلاء البرونز –طلاء الالمنيوم –النحاس المتأكسد).	

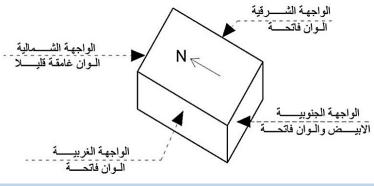
2- تأثير دراسة الالوان لمواد البناء:

اثبتت الدراسات ان للألوان دور كبير في جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان، وبخلاف التأثيرات الجمالية للألوان في حالة استخدامها بتناسق وتكامل مدروس فإن للألوان أيضا تأثيرات سيكولوجية وفيزيولوجية على الجسم البشري، الى جانب ان اختيار ألوان الواجهات الخارجية له تأثيرات بيئية ومناخية هامة، فألوان الواجهات والاسطح الخارجية يؤثر على مدى امتصاص الجدران والاسقف للأشعة الشمسية ويتضح من الجدول أهمية الألوان الفاتحة القريبة من اللون الأبيض لقدرتها على عكس الاشعاع الشمسي².

الجدول (1-17) يوضح درجة الامتصاص للإشعاع الشمسي حسب اللون						
دهان ابیض	دهان زیت	اخضر او	اخضر او	اسود	اسود	لون المادة
جديد	ابيض	رمادي فاتح	رمادي غامق	عادي	تماما	تون العادة
%12	%20	%70	%70	%85	%100	درجة الامتصاص

1 المركز الوطني لبحوث الطاقة، كود العزل الحراري للأبنية في الجمهورية العربية السورية، وزارة الكهرباء، سوريا 2008.

² صادق. ماهر، 2009، مبادئ واسس تطبيق التصميم المستدام في المباني السكنية (في سوريا)، رسالة ماجستير، جامعة البعث، سوريا



الشكل (28-1) اقتراح توزيع الألوان على واجهات المبنى

كما اثبتت الدراسات ان تأثير اختيار الواجهة الشالألوان على الاسقف يكون اشد تأثيرا، كما ان الواجهات الغربية والشرقية للمبنى الواجهة الجنوبية وين أكثر تأثرا من الواجهة الشمالية في حين ان الواجهة الجنوبية تمثل حالة الأبيض والوان فاتحاصة حيث ان استقبالها للإشعاع خاصة حيث ان استقبالها للإشعاع الشمسي في فصل الشتاء يكون أكبر من

الصيف وهو مطلوب للاستفادة من حرارة الشمس شتاء، وبشكل عام يمكن ان نوزع الألوان على الواجهات كما في الشكل (-24)، ويفضل في البيئة الحارة إكساء السقف الخارجي بلون ابيض كي يعكس الأشعة، وبالعكس تفضل الجدران الأغمق لونا للبيئات الباردة، حتى تمتص الشمس أكثر في الشتاء حيث زاوية الشمس صغيرة.

3- مفهوم العزل:

هو استخدام مواد معينة لحماية المبنى أو تقليل تأثير بعض العوامل الخارجية أو الداخلية المؤثرة سلباً على راحة المستخدمين وللعزل عدة أنواع تصنف كما يلى:

أ-العزل الحراري. ب-العزل الصوتي. ج-العزل المائي.

أ- <u>العزل الحراري:</u>

هو ((استخدام مواد لها خواص عازلة للحرارة بحيث تساعد في الحد من تسرب وانتقال الحرارة من خارج المبنى إلى داخله صيفاً، ومن داخله إلى خارجه شتاءً))، وللعزل الحراري مفهوم شامل وفق ما يلى:

الجدول (18-1) يوضح مفهوم العزل الحراري على المستويات المختلفة			
على المستوى الانشائي	على المستوى المعماري	على المستوى العمراني	
استخدام مواد بناء طبيعية مدروسة حراريا	استخدام الفناء الداخلي ودراسة الفراغات	تجميع الكتل واستخدام	
واستخدام الجدران المضاعفة والخضراء	والتوجيه وأنواع الأسقف والجدران المختلفة		
واستخدام العوازل الحرارية	وتقليل مساحات وسطوح الأبنية الخارجية	مصدات الرياح والنباتات	

ويمكن تقسيم الحرارة التي تخترق المبنى إلى ثلاثة أنواع هي: (الحرارة التي تخترق الجدران والأسقف/ الحرارة التي تخترق النوافذ/ الحرارة التي تنتقل عبر فتحات التهوية الطبيعية). وتصنف مواد العزل الحراري كما يلي:

1 الجدول ($^{-19}$) تصنيف مواد العزل الحراري			
حسب تركيبها الكيميائي	حسب الشكل النهائي	حسب طبيعة تركيبها الخلوي	
- مواد عضوية	- الواح جاسئة وشبه جاسئة	- المواد العازلة الرقائقية	
- مواد غير عضوية	– مغلفات الانابيب	- المواد العازلة الليفية	

¹ لجنة قسم الهندسة المعمارية، كود العزل الحراري للأبنية في الجمهورية العربية السورية، نقابة المهندسين، حلب 2011.

 •	
- بطانيات ولفائف	– المواد العازلة المسامية
- خرسانة عازلة للحرارة	– المواد العازلة الخلوية
- مواد سائبة ومواد رغوية	

وفيما يلى بعض الشروط الواجب توفرها في العزل الحراري:

- أن تكون المادة العازلة ذات معامل توصيل حراري منخفض وعلى درجة عالية في مقاومتها لنفاذ الماء وبخار الماء وعلى درجة عالية في مقاومتها للإشعاع الحراري وللإجهادات الناتجة عن الفروقات الكبيرة في درجات الحرارة التي تؤدي إلى التمدد والانكماش المتبادل والمستمر.
- أن تكون ذات خواص ميكانيكية جيدة، سهلة التركيب، ومقاومة للحريق ولا ينتج عنها أضرار صحية ومقاومة للبكتيريا والعفن وغير قابلة لنمو الحشرات فيها.
- أن تكون ثابتة الأبعاد على المدى الطويل، قليلة القابلية للتمدد أو التقلص تحت تأثير العوامل الجوية والمناخية المحيطة ومقاومة للتفاعلات والتغيرات الكيميائية.

الجدول $(1-20)$ إيجابيات وسلبيات استخدام العزل الحراري		
السلبيات	الإيجابيات	
إن من أبرز سلبيات مواد العزل	• ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية أثناء عمليات التبريد والتدفئة إلى 30 -40 %.	
الحراري في المباني الواقعة في	• ترشيد استهلاك الوقود المستخدم في التدفئة، تصل إلى: 50–60%.	
المناطق الساحلية الرطبة، أن	• احتفاظ المبنى بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة	
استخدامها قد لا يساعد على	التكييف لفترات طويلة.	
التخلص من الرطوبة الزائدة	• تخفيض تكاليف شراء أجهزة التكييف والتدفئة من خلال تقليل سعتها إضافة الى	
خاصة إذا ما تم تقليل نسبة التهوية	زيادة فعالية أجهزة التدفئة والتبريد.	
داخل المبنى وقد يؤدي ذلك إلى	• التقليل من التلوث البيئي والضجيج وحماية العناصر الإنشائية للمبنى والمحافظة	
الإضرار بالعناصر الإنشائية	من تغيرات درجات الحرارة.	
المبنى، كما يهدد صحة الإنسان.	• المساهمة الكبيرة في تحقيق الراحة الحرارية لمستخدمي المبنى	

توجد ثلاث لتطبيق العزل الحراري في الجدران (من الخارج / في الوسط / من الداخل) ولكل طريقة من هذه الطرق مزاياها وعيوبها ويتوقف الاختيار على عوامل كثيرة ويوضح الجدول (1-12) ميزات وخواص كل طريقة:

يق العزل الحراري في الجدران	الجدول (21-1) الحالات المختلفة لتطبيق العزل الحراري في الجدران				
المادة العازلة من الداخل	المادة العازلة في الوسط	المادة العازلة من الخارج			
• عزل جدران مبنى قائم ملاصقة لمبنى مجاور.	• عزل المباني تحت التنفيذ	• عزل المباني الأثرية القائمة			
• في حال تعذر عزل الجدران من الخارج مثل عزل	بمراعاة عمل جدران مزدوجة	بدون إتلاف المحتويات الأثرية			
جدران شقة في الأدوار العليا يتعذر الوصول لجدرانها	بينها فراغ مناسب لوضع	الداخلية من نقوش وزخارف			
من الخارج للعزل عليه.	المادة العازلة.	وديكورات.			
• في حال عزل واجهات مبنى ذي قيمة أثرية.	• عزل مباني قائمة جدرانها	• عزل المباني القائمة دون			
• يجب أن تكون المادة العازلة المستعملة عازلة لبخار	مزدوجة بينها فراغ هوائي	إيقاف العمل داخل المبنى أثناء			
الماء أو مبطنة بطبقة مانعة للبخار وأن تكون مقاومة	بدون مادة عازلة ويتم حقن	تنفيذ العزل كالمنشآت والمدارس.			
للحريق وأن يكون سطحها ذو صلابة مناسبة لتحمل	مادة عازل لملء الفراغ	• عزل المباني المعرضة			
الصدمات والاحتكاك الناتج من الاستعمال الداخلي.	وتحسبن الأداء الحراري	للرطوبة الخارجية.			
	للمبنى.				

ب- <u>العزل الصوتي:</u>

للصوت أهمية كبيرة في تصميم الفراغات المعمارية وذلك لما له من تأثيرات على نفسية وصحة القاطنين ويوضح الجدول (13 -1) مصادر الضوضاء وطرق معالجتها.

الجدول (22 –1) مصادر الضوضاء ومعالجتها		
المعالجات للتحكم بمستوى الصوت	المصادر الرئيسية لإحداث الضوضاء داخل المباني	
• أساليب تخطيطية بتحديد وضع مصادر الصوت	• الضوضاء الآتية من خارج المبنى والناتجة عن وسائل النقل	
مثل الشوارع وما في حكمها وربطها بالمباني	المختلفة او الورش والمصانع القريبة، وهذه الضوضاء يحملها الهواء	
والبيئة.	وتدخل المبنى عبر النوافذ والابواب المفتوحة او حتى من بعض	
• أساليب تصميمية لأشكال الفراغ الداخلي في	الشقوق والفتحات الضيقة.	
المباني.	• سقوط أي جسم على الأرض او نتيجة لاهتزازات بعض الأجهزة	
• أساليب تنفيذية باختيار مواد عازلة للصوت.	الكهريائية.	
• استخدام العوازل الصوتية.	• انتقال الضوضاء الداخلية أيا كان سببها خلال الجدران والارضيات	
	من الشقق والفراغات المجاورة.	

ج- العزل المائي: وهو ((استخدام وتركيب حاجز أو غشاء خاص مصمم لمنع تسرب الماء أو الرطوبة من والى عناصر البناء المختلفة))

الجدول(23–1) مصادر الرطوبة الخارجية والداخلية والعناصر التي يتوجب عزلها ضد الرطوبة والمياه			
مصادر الرطوبة الداخلية	مصادر الرطوبة الخارجية		
تمديدات المياه والصرف الصحي، مياه الري لنباتات الزينة			
الداخلية، خزانات المياه وبرك السباحة، التكاثف الناتج عن	الامطار، الرياح الرطبة، المياه الجوفية		
التنفس والطهي والغسيل وكي الملابس			
زلها ضد الرطوبة والمياه	العناصر التي يتوجب ع		
الداخلية	الخارجية		
	الاسقف، الشرفات المكشوفة، الجدران الاستنادية، احواض		
الحمامات، المراحيض، غرف الغسيل، وخزانات المياه	الزراعة، وبرك السباحة.		

يفضل أن يبدأ العازل المائي من أسفل القواعد ويستمر حولها صعودا ليغلف أسطح الخرسانة المدفونة كلها وصولا إلى سطح الأرض وأعلى قليلا، ويفضل أن يغطي الأرضية بالكامل تحت منسوب البلاطة المسلحة.

تسرب المياه وميزات العزل الماء	الجدول (24-1) يوضح اضرار
ميزات العزل المائي	اضرار تسرب المياه لعناصر البناء المختلفة
• يمنع صعود غاز الرادون الضار بصحة الإنسان من	• تأكل المعادن كحديد التسليح والابواب والهياكل
جوف الأرض إلى داخل البناء.	المعدنية وتفتت البيتون وضعف مقاومته مع الزمن.
• يمنع صعود الرطوبة على شكل بخار ماء.	• تلف كسوة الجدران وانفصالها عن هيكل البناء،
• حماية الخرسانة في الأساسات من التفكك وكذلك	وتلف اعمال الطلاء والدهانات.
تحمي حديد التسليح من الصدأ.	• نمو الطحالب والجذور وتشوه المبنى، وتسرب
• منع الرطوبة الصاعدة في الجدران من الإضرار	الأملاح والملوثات الى خزانات المياه.
بالتمديدات الكهربائية والتمديدات الصحية.	• تعرض شبكات الكهرباء للضرر والتلف.
	• المشاكل الصحية المتعلقة بمستخدمي المباني.

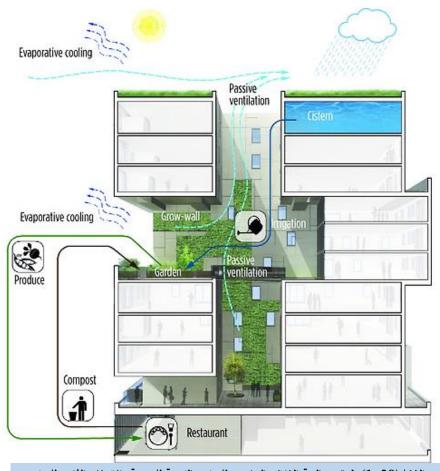
إلى العنصر الإنشائي فيبقى هذا العنصر سليما الكنف العنصر الإنشائي، وتم إشباعه بها وربما اتلفته حيث الطرف تكمن وظيفة العزل السلبي بمنع خروج المياه من الطرف محافظا على قدرته على العمل الذي تم تصميمه الآخر للعنصر الإنشائي، لحماية الطبقة التي تغطيه، الطينة بالأصل للقيام به	ائي حسب وضعيته للعنصر الإنشائي ومرونته	الجدول (25-1) يوضح انواع العزل الم
نم تنفيذ طبقة العزل بحيث تمنع دخول الماء المتسرب المنافي، وتم إشباعه بها وربما أتلفته حيث إلى العنصر الإنشائي، وتم إشباعه بها وربما أتلفته حيث الله العنصر الإنشائي، وتم إشباعه بها وربما أتلفته حيث تكمن وظيفة العزل السلبي بمنع خروج المياه من الطرف محافظا على قدرته على العمل الذي تم تصميمه الآخر للعنصر الإنشائي، لحماية الطبقة التي تغطيه، الطينة بالأصل للقيام به	العزل المائي السلبي	العزل المائي الايجابي
والماهان من المالين	إلى العنصر الإنشائي، وتم إشباعه بها وريما أتلفته حيث تكمن وظيفة العزل السلبي بمنع خروج المياه من الطرف	محافظا على قدرته على العمل الذي تم تصميمه

أنواع العزل المائي حسب المرونة			
مواد عازلة نصف قاسية	مواد عازلة مرنة		
(الإسفلت، لفات إسفلتية، رقائق إسفلتية صغيره، مواد عازلة قاسية، بياض أسمنتي، إضافات لعزل المياه، ألواح الإردواز، ألواح الأسبستوس الصغيرة، ألواح خشبية صغيره، ألواح الأسبستوس الإسمنتي، طبقات البلاستيك، القرميد)	(الألواح المعدنية، البيتومين، السوائل العازلة، البولي ايثلين) ويعتبر البيتومين من اهم مواد العزل المرنة وله عدة استخدامات		

*خلاصة: العزل المائي ليست ترفا بل ضرورة ملحة، إذ إن الجدران والأرضيات والأسقف الرطبة تساهم أيضا في فقدان كميات كبيرة من الطاقة الحرارية في فصل الشتاء، الأمر الذي يجعل من تدفئة المنزل في أيام البرد الشديد مسألة في غاية الصعوبة تترتب عليها أعباء مالية كبيرة.

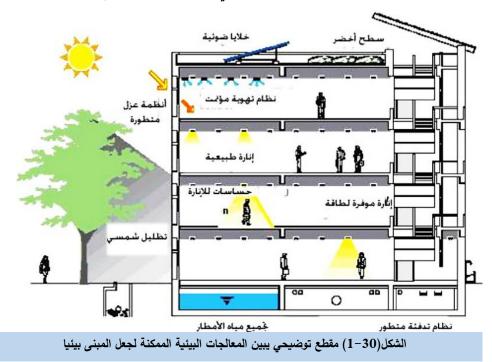
1-2-2-7 على مستوى الغلاف الخارجي للمبنى:

يعد الغلاف الخارجي للمبنى من اهم العوامل التي تساعد للوصول الى التصميم البيئي وهو حلقة الوصل بين خارج المبنى وداخله من خلال (الرؤية – الدخول والخروج – الضوضاء – درجات الحرارة وغير ذلك من العوامل الجوية المؤثرة) ويعتبر الانتقال الحراري بين خارج المبنى وداخله من اهم عناصر المناخ المؤثرة على الراحة الحرارية للإنسان ويتم الانتقال الحراري عن طريق الغلاف الخارجي للمبنى والمكون من (الاسقف – الجدران الخارجية –الفتحات الخارجية).



الشكل(29-1) طرق معالجة الغلاف الخارجي للمبنى بالنسبة للتهوية والاكتفاء الذاتي للمبنى

ولكل عنصر دوره في الانتقال الحراري من والى الفراغات الداخلية للمبنى ويمكننا من خلال العناية بتصميمها ووضع الحلول المناخية لها ان نحد من هذا الانتقال وبالتالي تحقيق الراحة الحرارية¹.



الجدول (26-1) الحلول المناخية للغلاف الخارجي للمبنى 1- على مستوى الاسقف 3- الفتحات الخارجية 2- على مستوى الواجهات الكاسرات الشمسية استخدام العزل الحراري العزل الحراري المشربيات او المخرمات الاستفادة من البروزات في الواجهات لتظليلها استخدام مواد عاكسة للحرارة الزجاج المضاعف انشاء الجدران من مواد ضعيفة الاكتساب والانتقال وضع فراغ هوائي عازل الحراري او مواد عاكسة للحرارة إنشاء جدران مزدوجة يترك بينها فراغ هوائي (متجدد او إنشاء السقف من بلاطتين غیر متجدد) منفصلتين الواجهات الخضراء استخدام الاسقف المنحنية

1- على مستوى الاسقف:

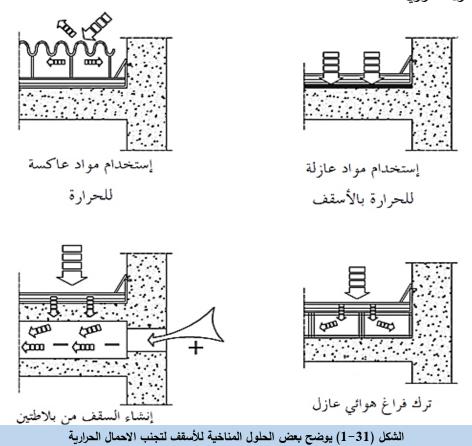
تعتبر الاسقف العنصر الاساسي الذي يتم الانتقال الحراري عبره بين الداخل والخارج وذلك لأنها أكثر عرضة لأشعة الشمس المباشرة خلال اليوم على عكس الجدران التي تتعرض اجزاء منها وفي ساعات معينة فقط لأشعة الشمس، وبالرغم من اختيار المواد المناسبة لإنشاء الاسقف الا ان ذلك لا يكفي للحد من الانتقال الحراري عبرها لذلك نلجأ للحلول المناخية للأسقف

¹ العيسوي محمد عبد الفتاح،2003-تأثير تصميم الغلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين منهج لعملية التصميم البيئى للغلاف الخارجي للمبنى، جامعة القاهرة.

1-1 الحلول المناخية للأسقف: ونذكر منها 1:

أ- العزل الحراري:

من أكثر الحلول المناخية للأسقف انتشارا هو استخدام مواد عازلة لها خاصية عدم النفاذ الحراري وذلك في إنشاء الطبقات النهائية للأسقف، ونذكر منها مادة (الفوم) ويبدأ استخدامها بسماكة 2 سم وكلما ازدادت السماكة ازدادت الكفاءة في العزل الحراري،



ب- استخدام مواد عاكسة للحرارة: ويتم ذلك بتغطية السقف النهائي للمبنى بمواد عاكسة للحرارة للتخلص من الاشعة الشمسية (كاستخدام الالواح المعدنية او المواد ذات الالوان الفاتحة كاللون الابيض).

ج- وضع فراغ هوائي عازل: يتم في بعض الاحيان ترك فراغ هوائي في بلاطة السقف النهائي لعزل الحرارة ويتم تنفيذ ذلك من خلال:

- استعمال بلوكات مفرغة في السقف.
- انشاء السقف من بلاطتين خرسانيتين وبينهما فراغ هوائي محصور.

ولكن المشكلة في هذا الحل تكمن في ان الهواء الموجود في الفراغ الهوائي سيتأثر بالحرارة في حال لم يتم تجديده مع مرور الزمن ولذلك يجب تغيير الهواء الموجود في الفراغ بشكل مستمر ومن هنا تم اقتراح فكرة انشاء السقف من بلاطتين منفصلتين.

_

¹ الخولي، محمد بدر الدين، المؤثرات المناخية والعمارة العربية، جامعة بيروت العربية، 1975.

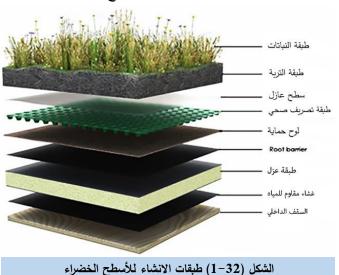
د- إنشاء السقف من بلاطتين منفصلتين: يتم فيها انشاء سقفين من بلاطتين منفصلين يمر بينهما الهواء، وتقوم البلاطة العلوية بدور المظلة مما يؤدي الى انخفاض درجة حرارة الهواء اسفلها وبالتالي يحدث فرق في الضغط بين أسفل البلاطة العلوية واعلاها فيتحرك الهواء وبالتالي يتم التخلص من الحرارة وبالتالي عدم وصولها للسقف السفلي.

ه- استخدام الاسقف المنحنية:

من خلال الدراسات المختلفة لزوايا واتجاهات اشعة الشمس خلال فترات اليوم المختلفة نجد بأن الاسقف المنحنية لا تتعرض بشكل كامل للأشعة الشمسية، ويبقى جزء منها مظلل مما يقلل الضغط الحراري على الاسقف، وكمثال على ذلك عمارة القباب التي انتشرت في بيئات مختلفة كالبيئة الصحراوية ومن اهم الامثلة على ذلك الطابع المعماري لعمارة حسن فتحي، ومن ميزات الاسقف المنحنية ايضا حركة الهواء من خلال توليد منطقة ضغط مرتفع في المنطقة المعرضة لأشعة الشمس ومنطقة ضغط منخفض في المكان المظلل من السقف المنحني1.

و - استخدام الاسقف الخضراء: تساهم الاسقف الخضراء بامتصاص كمية كبيرة من اشعة الشمس خلال فترة النهار وبالتالي تخفيف الكسب الحراري، وهي عبارة عن حديقة عادية تنتشر على كامل السطح بعمق نحو عشرة

سنتيمترات، وتزرع فيها نباتات معينة ذات طول طبقة النباتات معين وليس لها جذور تخترق السطح وتسقى عادة طبقة التربة من مياه المطر أو تنقية مياه الصرف الصحي، طبقة التربة على عدة طبقات فوق طبقة الإنشاء طبقة تصربف صحي مع تأمين عزل جيد واقنية للتصريف. تعمل الاسقف الخضراء، على تقليل درجة حرارة السقف الخضراء، على تقليل درجة حرارة السقف الكلية، السقف الكلية، السقف الكلية، وعلى تحسين جودة الهواء .



الجدول(27-1) إيجابيات وسلبيات استخدام الاسقف الخضراء			
سلبياته	ميزاته		
زيادة الحمولة فوق سطح البناء	العزل الصوتي والحراري		
تتطلب يد عاملة مؤهلة وتقنيات متطورة	تخفيف الكسب الحراري وبالتالي توفير الطاقة		
تكاليف صيانة إضافية عالية	يؤثر على حركة الهواء ويعمل على تنقيته		

¹ المرجع السابق

مقارنة بين السطحين

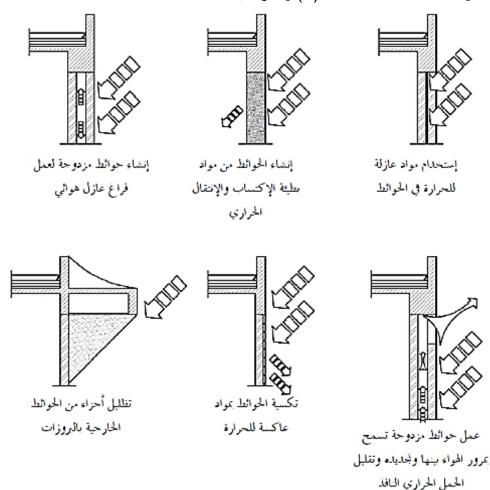


الشكل(33-1) مقارنة بين طبقات السطح الأخضر وطبقات السطح العادي من حيث تأثير اشعة الشمس

2- على مستوى الواجهات: تتعرض الجدران للإشعاع الشمسي والانتقال الحراري بين داخل وخارج الفراغ مثل الاسقف ولكن بكمية اقل وذلك لان كمية تعرض أحد واجهات المبنى للشمس يختلف اعتمادا على زاوية الشمس التي تختلف خلال فترات اليوم، وتلعب مواد بناء الجدران دور هام في تخفيض الانتقال الحراري اضافة الى مواد العزل التي يمكن الاستفادة منها.

1-2 الحلول المناخية للواجهات:

تتشابه مع الحلول المناخية للأسقف الشكل (..) ونذكر منها:



الشكل (34-1) يوضح بعض الحلول المناخية للواجهات لتجنب الاحمال الحرارية

ات	الجدول (28 -1) يوضح الحلول المناخية للواجه	
انشاء الجدران من مواد ضعيفة	الاستفادة من البروزات في الواجهات لتظليلها	العزل الحراري
الاكتساب والانتقال الحراري او	إنشاء جدران مزدوجة يترك بينها فراغ هوائي (متجدد او	الواجهات الخضراء
مواد عاكسة للحرارة	غير متجدد)	

- الواجهات الخضراء: وتتميز بما يلى:
- الحفاظ على درجة حرارة داخلية مناسبة
 - الحماية من الاشعة فوق البنفسجية
 - حماية الواجهة وتأمين التهوية

الجدول (29-1) أنواع الواجهات الخضراء وتفصيلاتها			
الانشاء اللوحي	إنشاء العرائش	الاتصال المباشر	
الألواح الشافولية العرب المسافولية الألواح الأفقية الألواح الأفقية الإنشاء الحامل مدد فاصل محدد تربة أثواح النبانات	نبات انشاء انشاهیة العرانش فراغ عازل	عزل مائي نبات الإنشاء عقدة ربط تربة	

3- على مستوى الفتحات الخارجية:

تعتبر الفتحات الخارجية هي المصدر الرئيسي للتبادل الحراري بين داخل وخارج الفراغ وذلك لرقة سماكتها كون معظمها من الزجاج مما يستوجب على المصمم مراعاة تصميمها بما يتناسب مع توجيه المبنى وحركة الشمس خلال فصول السنة وتعتبر الفتحات الخارجية هي الاساس في اتصال المبنى بين الداخل والخارج من خلال:

(الانارة الطبيعية للفراغات الداخلية.

- التهوية الطبيعية للفراغات الداخلية.
- الاتصال بالرؤية بين الخارج والداخل.

إن الفتحات والنوافذ الخارجية تمثل عبئا حراريا على الفراغ الداخلي ومن العوامل المؤثرة على التدفق الحراري عبر النافذة (مساحة الفتحات-نسبة التعرض للإشعاع الشمسي-نوعية الزجاج) وتختلف الانتقالية الحرارية الاجمالية للفتحات باختلاف نوعية النوافذ (معدنية أم خشبية) اضافة إلى كون الزجاج مفردا أو مضاعفا وكونه معالجا أم لا.

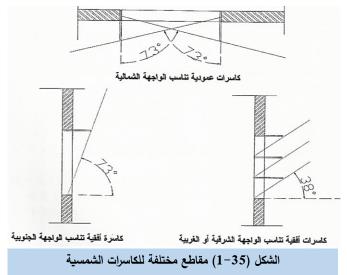
الجدول (30 -1) العوامل المؤثرة على التدفق الحراري عبر النوافذ	
كلما زادت مساحة الفتحات ازداد التدفق الحراري عبرها وبالتالي يزداد استهلاك الطاقة اللازمة	مساحة الفتحات
لتأمين الراحة الحرارية للفراغ الداخلي.	مساحة القبحات
يمكننا منع أشعة الشمس في الصيف من النفوذ إلى داخل الفراغ عبر الفتحات وذلك بتحديد	
الفترة التي تتعرض فيها الفتحات لأقصى إشعاع شمسي في الصيف وتحديد زاوية الظل الأفقية	نسبة التعرض للشمس
والرأسية لتلك الفترة ومن تصميم الكاسرة الشمسية المناسبة لتلك الزوايا.	
يمكن تحسين الأداء الحراري للنوافذ عبر اختيار نوع الزجاج الذي يحقق أقل معدل اكتساب	نوعية زجاج الفتحات
حراري مع مراعاة تحقيق الانارة الطبيعية.	توعیه رجاج الفتحات

1-3 الحلول المناخية للفتحات الخارجية:

تتعد الحلول المناخية للفتحات ونذكر منها:

• الكاسرات الشمسية:

يتم تصميم الكاسرات الشمسية من خلال حساب زاوية ميل الشمس على الواجهات المختلفة وتستخدم لتخفيف كمية اشعة الشمس الساقطة على الفتحات الخارجية وهناك الكاسرات الافقية والراسية كما انه يمكن الاستعانة ببدائل عن الكاسرات تعطي نفس المفعول من خلال البروزات في الواجهات والتي تلقي بظلالها على الواجهة والفتحات لحمايتها من اشعة الشمس نهارا.



• <u>المشربيات او المخرمات:</u>

وتستخدم ليس فقط لمنع اشعة الشمس بل ايضا الأسباب جمالية ولإعطاء بعض الخصوصية وادخال الانارة الطبيعية.

• <u>الزجاج المضاعف:</u>

يساعد الزجاج المضاعف على التخفيف من التبادل الحراري بين داخل وخارج المبنى، ويمكن تحسين الأداء الحراري عند استخدام الزجاج المضاعف من خلال (عزل الفراغات بين ألواح الزجاج مما يساعد على تخفيض قيمة الحرارة المنتقلة عبر التوصيل-خفض غاز الأرجون أو الكربون في الفراغات لأنه يؤدي لخفض كمية الحرارة المنتقلة بالحمل بين ألواح الزجاج) وكلما قلت الانتقالية الحرارية للنوافذ تحسن أداؤها الحراري وساهمت بترشيد الطاقة بشكل أكبر.

✓ خلاصة الفصل الثاني

- الممية الأخذ بعين الاعتبار الاستخدام الرشيد للأرض، التكوين العمراني المتناسق والمتوافق مع المناخ وجغرافيا الموقع، والسياق الاجتماعي من خلال بناء علاقة متناغمة مع بيئة السيكان المباشرة وتخفيف الضوضاء ومصادر الإزعاج، تأمين التنقل وسهولة الوصول لكل عناصر المشروع إضافة الى إمكانية توفير الطاقة البديلة وتامين المياه والتخلص من النفايات للوصول الى تخطيط بيئي جيد.
- ♣ لشكل وتوجيه كتلة المبنى انعكاس كبير على الأداء الحراري له من خلال تأثير مساحة الظلال الناتجة عن البروزات والتراجعات في الكتلة.
- ♣ اختيار العناصر التصميمية المضافة للنوافذ يحقق التوازن النسبي في مستويات الاضاءة النهارية المسلطة على النافذة إضافة الى وظيفتها في تخفيف حدة الاشعة الشمسية.
- ♣ يمكن باستخدام العزل الحراري الوصول الأفضل أداء حراري وتحقيق قيمة مثلى للانتقالية الحرارية، كما ان استخدام الجدران المضاعفة التي يفصل بينها مادة عازلة يعتبر من أسس التصميم في المناطق الحارة الجافة.
- ♣ يفضــل أن يكون اختيار الزجاج في الواجهات الخارجية وفق معايير تصــميمية دقيقة توائم بين الاضــاءة الطبيعية وتوفير الطاقة المستهلكة في التبريد والتدفئة ودراسـة الجدوى الاقتصادية لاستخدام الزجاج ويعتبر الزجاج المضاعف من أفضل الخيارات وذلك لتأثيره على الأداء الحراري للنوافذ.
- ♣ تظليل الاسقف بالعرائش مثلا يحسن أدائه الحراري بشكل كبير وذلك لأن وسائل التظليل تقلل الحمل الحراري الزائد والناتج من التعرض لساعات طوبلة لأشعة الشمس.
- ♣ يعد تطبيق المعالجات المناخية على الغلاف الخارجي للمبنى من اهم العوامل في الوصــول الى الراحة الحراربة للقاطنين إضافة الى توفير الطاقة.

1-3- الفصل الثالث: الطاقات المتجددة وتطبيقاتها كحلول لتوفير الطاقة في المباني السكنية

سيتم في هذا الفصل عرض مفهوم الطاقة بأنواعها (الغير متجددة والمتجددة) والتركيز على الطاقة الشمسية وتطبيقاتها الشكلية والوظيفية والعلاقة بينها وبين المباني ومستويات توضع وإضافة المنظومات الشمسية بشكل متكامل مع الغلاف الخارجي وسيتم أيضا عرض الحلول التقنية لتوفير الطاقة في التدفئة والتبريد وذلك بهدف توفير الطاقة في المباني.

1-3-1 مفهوم الطاقة (تعريفها -مصادرها أنواعها):

نظرا لان مصادر الطاقة الأحفورية تتكون خلال ملايين السنين، فلا يمكننا تعويض الكميات المستهلكة بسرعة، لاسيما إذا تم مقارنة فترة التكوين بفترة الاستهلاك، إضافة الى ما يتعرض له كوكب الارض من تلوث بيئي نتيجة لانبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون والغازات الاخرى والتي ادت الى انحباس حراري وارتفاع درجات حرارة الجو وتساقط الامطار الحامضية وذوبان الثلوج وانغمار الاراضي الصالحة للزراعة وانحباس الامطار المؤدي الى التصحر 1، فقد اصبح التحدي الذي يواجه العالم كيفية ايجاد بدائل للطاقة صديقة البيئة والتي تحد من استنزاف مصادر الطاقة غير المتجددة والسعي لتأمين احتياجات العالم من الطاقة دون المساس بالبيئة وبأسعار مقبولة 2، ومن هذا المنطلق فقد تم توجيه الأنظار الى مصادر الطاقة المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية التي تظهر استخداماتها المتعددة بشكل كبير في قطاع المباني 3.

1- مصادر الطاقات غير المتجددة:

تتمثل في الوقود الاحفوري وتوجد ثلاث صور له هي (الفحم والبترول والغاز الطبيعي)، ويحتاج كل منها الى ملايين السنين حتى يتشكل، ويتعرض عالمنا اليوم الى ازمة اقتصادية مستمرة نتيجة لارتفاع اسعار الطاقة وزيادة الطلب عليها وذلك لارتباطها بالوقود الاحفوري 2.

• <u>الفحم:</u>

يوصف الفحم بانه مادة صلدة ذات لون اسود، ويتكون من هيدروجين وكربون واوكسجين ونتروجين بالإضافة الى الكبريت ويوجد في الطبيعة ثلاثة انواع من الفحم هي: (فحم الأنتراسيت "Anthracite"، فحم لجانيت "Lignite"، فحم بيتومينوس "Bituminous") 2.

البترول:

زيت البترول او البترول اختصارا هو أحد انواع الوقود الاحفوري ويعود تكوينه الى 300 مليون عام، ويعتقد العلماء ان المواد العضوية الدقيقة هي المصدر الرئيسي للبترول. على الصعيد العالمي يستهلك النقل وحده 82% من

_

¹ فرمان، وكاع، 2012-الطاقة الشمسية (دعوة الستغلالها قبل فوات الاوان)، جامعة فيلادلفيا الأردن.

² د.اسحاق، جاد،2010 -مشروع الانارة باستخدام الطاقة الشمسية، معهد الأبحاث النطبيقية (القدس).

³ د. الخياط، محمد مصطفى، 2006-الطاقة (مصادرها - انواعها - استخداماتها)، وزارة الكهرباء والطاقة مصر.

منتجات مشتقه من البترول، ويولد قطاع النقل على مستوى العالم حوالي 60% من انبعاثات اول اكسيد الكربون ويظهر ذلك جليا في عملية التلوث البيئي².

الغاز الطبيعي:

يوجد الزيت والغاز الطبيعي تحت سطح الارض في جيوب وسط الصخور وينتج عن حرق الغازات بعض المكونات الكيمياوية التي تؤدي الى تلوث البيئة، وهذا التلوث اقل من ذلك الناتج عن حرق انواع الوقود الاكثر تعقيدا مثل البنزين، فالغاز الطبيعي كوقود للسيارات أنظف من البنزين بنسبة 90%.

2- مصادر الطاقات المتجددة:

تتمثل في ثلاثة أجيال على مدى 100 عام تقريبا:

- الجيل الأول: تبدأ تقنياته مع الثورة الصناعية في نهاية القرن 19 ويشمل (طاقة احتراق الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الجوفية).
 - الجيل الثاني: ويشمل (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتطويرات الطاقة الحيوية).
- الجيل الثالث: ويشمل تكنولوجيا قيد التطوير (كمعامل تكرير احيائية وتطويرات الطاقة الشمسية وطاقة الصخور الحرارية الأرضية وطاقة المحيطات)².

نتميز مصادر الطاقات المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون ان يؤدي ذلك الى نضوبها، وبالتالي فهي مصادر طبيعية دائمة ومتوفرة وهي نظيفة لا ينتج عنها اي تلوث بيئي نسبيا وعلى الرغم من ذلك فإن العالم لا يستثمرها كما يجب ويعود ذلك الى:

- سيطرة شركات النفط الاحتكارية على صناعة الطاقة المتجددة ومنعها لانتشارها.
 - احتكار الدول الصناعية المتقدمة لتقنياتها ومنع نقلها الى الدول النامية 3 .

على الرغم من تكرار النداءات نحو زيادة الاعتماد على المصادر البديلة للطاقة، إلا ان تطبيق هذه البدائل يبقى مرتبطا بتوافر ثلاثة شروط وهي: (الاتاحة التكنولوجية / توافر الكفاءات البشرية / الجدوى الاقتصادية).

وسنخص بالذكر (طاقة الرياح والطاقة الشمسية)

1-3-1 <u>طاقة الرياح:</u>

تستخدم طاقة الرياح اليوم في توليد الكهرباء، عن طريق تحويل طاقة الحركة الموجودة في الرياح الى طاقة كهربائية، وتسمى المحركات التي تعمل على توليد الكهرباء (توربينات الرياح)، وتصنف التوربينات بالنسبة لمحور الدوران الى نوعين هما: (توربينات رأسية المحور "Vertical Axis Wind Turbines"-توربينات افقية المحور "Horizontal Axis Wind Turbines")

² محمود، ماجد كرم الدين، تقرير 2014-الطاقة البديلة، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة .وكالة الطاقة الدولية.

¹ د. الخياط، محمد مصطفى، 2006-الطاقة (مصادرها - انواعها - استخداماتها)، وزارة الكهرباء والطاقة مصر.

³ فرمان، وكاع، 2012-الطاقة الشمسية (دعوة الستغلالها قبل فوات الاوان)، جامعة فيلادلفيا الأردن.

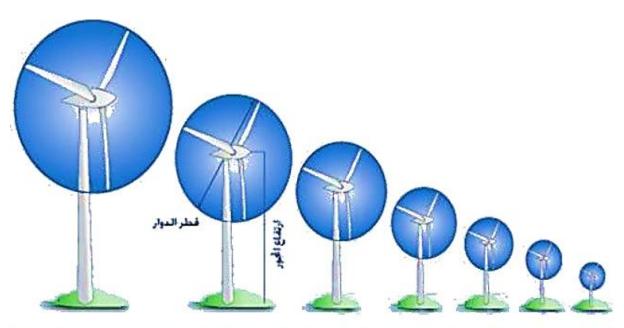
ان لطاقة الرياح آثار سلبية تتمثل في:

- استخدام مساحات كبيرة من الارض، ففي المتوسط يحتاج كل 1 ميغاوات من طاقة الرياح الى حوالى 6 كلم 2 .
- تتأثر الطيور ايضا بإنشاء مزارع الرياح وذلك بسبب اصطدامها بريش التوربينات وخاصة إذا كانت هذه المزارع تقع في مسارات الهجرة الموسمية للطيور.



الشكل (36-1) الاشكال المختلفة لتوربينات الرياح افقية المحور

وتعتبر المانيا في مقدمة الدول على مستوى تطبيق وتطوير التقنيات المتجددة وقد تم فيها مؤخرا انشاء أكبر عنفة هوائية لتوليد الطاقة في العالم (Enercon E-126) ألمانية الصنع تبلغ استطاعتها 7,5 ميغاواط وتكلفتها 11 مليون يورو تكفي لتغطية 15000 منزل بالطاقة الكهربائية المجانية يبلغ قطر الدوران 126 متر.



	144-	1448	199-	1990	[***	f-18	fA
الطاقة الاسمية	۲۰ کیٹووات	۸۰ کیلووات	۱۵۰ کیلووات	۱۰۰ کیلووات	۱۵۰۰ کیلووات	۵۰۰۰ کیلووات	۱۰۰۰ کیلووات
قطر الدوار	10 10	- 7 متر	۲۰ مثر	الا متر	۷۰ متر	110 مثر	۱۲۱متر
ارتفاع الحبور	۲۰ منز	دا متر	دة مثر	۷۸ مثر	۱۰۰ متر	۱۲۰ متر	١٣٥ متر
نافح الطاقة سنويًا	۲۵۰۰۰ کیلووات/ساعة	مروب کیلروات/ساعد	کرلووات/ساعة	۱۶۵۰۰۰ کیلووات/ساعة	۲۵۰۰۰۰ کیلوو <i>ات ا</i> ساعه	۱۷۰۰۰۰۰ کیلیوات/ساعة	۲۰۰۰۰۰۰ کیلووات/ساعه

الشكل (37-1) يوضح تطور تكنولوجيا توربينات الرياح بمعدل 500 ضعف خلال 28 سنة

1-3-3-1 الطاقة الشمسية وتطبيقاتها:

الشمس هي المصدر الرئيسي للعديد من الطاقات الموجودة في الطبيعة حتى ان البعض يطلق شعار (الشمس ام الطاقات)، فالشمس تسخن سطح الارض، والارض بدورها تسخن الطبقة الجوية التي توجد فوقها فتتشأ الرياح. كما تتبخر مياه البحار والانهار بفعل حرارة الشمس فتتكون السحب فنحصل على الامطار والثلوج. ومن خلال الدراسات يتبين لنا ان الطاقة الشمسية لها مميزات مهمة أ:

- توفر الطاقة الشمسية طاقة متجددة ومستدامة ونظيفة وتتوفر مستلزماتها المادية والبيئية في العالم العربي بشكل كبير وتقنياتها معروفة وليست معقدة ويمكن تطويرها.
 - تحتاج الى راس مال في البداية لكنها لا تحتاج لمواد اولية لتوفرها في الطبيعة.

وبالمقابل فهناك بعض السلبيات اثناء استخدام الطاقة الشمسية تتلخص بما يلي:

- مشكلة الغبار وضرورة التنظيف المستمر للمنظومات الشمسية منه.
- تخزين الطاقة الشمسية والاستفادة منها أثناء الليل أو الأيام الغائمة أو المغبرة ويعتمد التخزين على طبيعة وكمية الطاقة الشمسية، ونوع وفترة الاستخدام بالإضافة إلى مشكلة التكلفة الإجمالية لطريقة التخزين.

مع التطور العلمي فهناك تقنيتان للاستفادة من الطاقة الشمسية²:

- (الطاقة الشمسية الحرارية): وهي عملية تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية بواسطة مركزات الطاقة الشمسية الحرارية والعدسات لتركيز الطاقة الشمسية.
- (الطاقة الشمسية الكهربائية): يتم تحويل اشعة الشمس مباشرة الى طاقة كهربائية عبر استخدام الالواح الضوئية (الفوتوفولتية).

1-3-3-1 الطاقة الشمسية الحرارية:

يعتمد على مبدأ امتصاص الأجسام الداكنة للإشعاع الشمسي وتحويله إلى حرارة، وتستخدم هذه الحرارة الممتصة في العديد من الاستخدامات المنزلية والصناعية وعلى سبيل المثال تسخين المياه والتدفئة، ويعتبر تسخين المياه لغرض الاستعمال المنزلي من اهم تطبيقات التحويل الحراري انتشارا³. ويتكون السخان الشمسي من مجمعات شمسية وخزان ومواسير، ويتألف المجمع الشمسي من لوح ماص على شكل صفيحة خفيفة سوداء اللون ذات قابلية امتصاص عالية للأشعة الشمسية، يتم تغطية اللوح الماص بطبقة او طبقتين من الزجاج لتقليل الاشعة الشمسية المرتدة عن اللوح الماص وبالتالي تقليل الفاقد من الاشعة الشمسية، وغالبا ما يصنع اللوح الماص من النحاس او

_

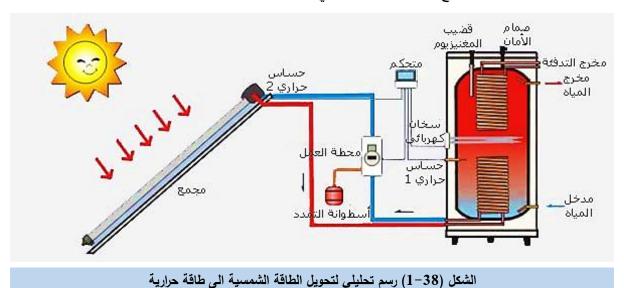
¹ أ.د. راتول، محمد، أ. مداحي، محمد، 2011-صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك"، جامعة حسيبة بن بو على، الجزائر.

² الجادري، إحسان على، د.سليم يونس محمود،2010 –أثر استخدام تقنية المنظومات الشمسية كمواد إنهاء خارجية في النتاج المعماري. مجلة الهندسة والتكنولوجيا، العدد 11.

³ فرمان، وكاع، 2012-الطاقة الشمسية (دعوة لاستغلالها قبل فوات الاوان)، جامعة فيلادلفيا الأردن.

الالمنيوم او الحديد، تنتقل الطاقة الحرارية من السطح الماص الى الماء الموجود بالأنابيب فترتفع درجة حرارته وكنتيجة لاختلاف الكثافة يتحرك الماء الساخن من المجمع الى الخزان ويحل محله الماء البارد، وبتكرار الدورة يتم تسخين الماء الموجود في الخزان 1.

وتصل درجة حرارة الماء من 60 الى 90 درجة مئوية، إلا أنه في فصل الشتاء تتخفض درجة حرارة الماء، لذا فقد تم تطوير فكرة السخان بإضافة مجمع لأشعة الشمس وخزان للحرارة لرفع كفاءة السخان وقد تم تطوير هذه السخانات بحيث تعمل بالطاقة الشمسية مع تزويدها بسخان داخلي يعمل بالكهرباء عند الضرورة.



1-3-3-2-الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

تسمى ايضا بالطاقة الشمسية الفولتاضوئية (Photovoltaic) وتعرف بانها عملية تحويل ضوء الشمس الى طاقة كهربائية مباشرة باستخدام الخواص الالكترونية لبعض المواد مثل (السيلكون) والمركبات الأخرى التي تصنف ضمن اشباه الموصلات، وتتم عملية التحويل من خلال تراكيب الكترونية تسمى الخلايا الشمسية (solar cells)، وتستخدم الخلايا الشمسية على نطاق واسع في العديد من التطبيقات المتنوعة وقد تم انتاج هذه الخلايا لأول مرة





الشكل (39-1) تطبيقات الخلايا الشمسية في تصميم الواجهات والاسقف

¹ د. الخياط، محمد مصطفى، 2006-الطاقة (مصادرها - انواعها - استخداماتها)، وزارة الكهرباء والطاقة مصر.

في عام 1950م حيث تم استخدامها في الاقمار الاصطناعية الامريكية، وتصنع الخلايا الشمسية من السيلكون والذي يعتبر أحد انواع الرمل المنصهر 1، وتستخدم الضوء المباشر بالإضافة الى الضوء المشتت والمنعكس من الاسطح المجاورة ، وتعمل حتى لو كانت السماء غائمة، وتصنع بأشكال والوان ومواصفات مختلفة تتناسب مع تعدد التطبيقات في المباني دون التأثير على طابعها المعماري، كما يمكن استخدامها في توليد الطاقة الكهربائية لإضاءة الطرق والشوارع بأعمدة الإنارة حيث تزود الخلية بجهاز يقوم بشحن البطارية نهاراً ثم إضاءة اللمبة بعد غروب الشمس ليلا. وللخلايا الشمسية العديد من الأنواع فمنها الشفاف والنصف شفاف الذي يسمح بنفاذ الضوء والذي يستخدم كبديل عن الزجاج العادي في النوافذ والواجهات الزجاجية والاضاءة العلوية، وبعض انواع الخلايا تكون مرنة قابلة للانحناء بما يتناسب مع الاسطح المنحنية والدائرية. ويمكن تثبيت الخلايا الشمسية على أسطح المباني أو على الواجهات من خلال دمجها في عملية التشكيل المعماري للمباني باختلاف ارتفاعاتها ووظائفها، ويمكن استخدام الخلايا الشمسية كمادة اكساء خارجية أو كمظلة للمطر أو ككاسرات لأشعة الشمس.

1- انواع الخلايا الشمسية:

• الخلايا الشمسية المتبلورة:

وتصنف بالاعتماد على درجة النقاوة واتجاه التبلور الى احادي التبلور (Mono Crystalline) ومتعددة التبلور (Poly Crystalline).

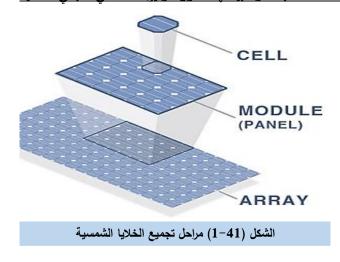
• الخلايا الرقيقة (Thin film):

وتعتبر من الانواع المفضلة لدى المعماريين لمرونتها وخفة وزنها وامكانية تشكيلها حسب الرغبة ويمكن تثبيتها على السطوح الافقية والمنحنية ولا تحتوي على الزجاج في تكوينها ولا تحتاج الى هياكل للتثبيت².



1 نفس المرجع السابق.

² Maria Cristina Munari Probst · Christian Roecker"(2007)."**Towards an improved architectural quality of building integrated / solar thermal systems.**



2- الوحدة الشمسية (PV Module):

هي الجزء الظاهر من المنظومة الشمسية وتتكون من تجميع عدد من الخلايا الشمسية، تحتوي الوحدة الشمسية النموذجية على 36خلية بهيئة مستطيل او مربع، وتكون محاطة بإطار من الالمنيوم او بدون إطار حسب متطلبات التصميم، ويختلف لونها حسب لون الصفيحة الخلفية التي تحملها، حيث يتم الاعتناء بالمظهر الخلفي للوحدة الشمسية عندما تكون الوحدات

مواجهة للفضاءات او الممرات الداخلية. وتكون الوحدات الشمسية اما معتمة لا تسمح بنفاذ الضوء من خلالها (Opaque Cells) او تكون شفافة (Transparent) وتمتلك الوحدات الشمسية الشفافة وظيفتي توليد الطاقة الكهربائية وامكانية النظر خلالها، وهي ملائمة للنوافذ والانارة العلوية. ومن الأمور التي يجب الانتباه لها عند تصميم المنظومة هي مسألة اخفاء أسلاك التوصيل فيمكننا إخفاء الأسلاك في المسافات الفاصلة بين الوحدات الشمسية او اخفاء الأسلاك في الهيكل الساند او إظهار الأسلاك بطرق تصميمية مبتكرة 1.

1-3-3-3 العلاقة بين تكنولوجيا المنظومات الشمسية والمباني:

وتتأثر بالمؤثرات التالية (مستويات توضع المنظومات الشمسية ومستويات إضافة المنظومات الشمسية وتوافقها مع الغلاف الخارجي والادوار المختلفة للمنظومات الشمسية)2.

1- مستويات توضع المنظومات الشمسية:

يعتمد موقع ومساحة المنظومات الشمسية على شكل وتوجيه سطوح المبنى وحتى تتحقق أفضل فائدة منها يفضل ان تكون هذه السطوح غير مظللة ويمكن تحديد خمسة أماكن رئيسية في كتلة المبنى نستطيع من خلالها التكامل مع المنظومات الشمسية وهي: (المستويات الافقية والمائلة والمنحنية ومستويات واجهات المباني والعناصر التصميمية الإضافية)3.

1-1- المستويات الافقية:

تتعرض السطوح الافقية في فصل الصيف لتأثير الإشعاع الشمسي بنسبة أكبر من الجدران العمودية وغالبا ما تكون الالواح الشمسية المتكاملة مع الاسطح الأفقية غير ظاهرة في الشكل الخارجي ولكن يمكن أن يظهر تأثيرها في

¹Task7.org**''Integrated solar photovoltaics for buildings''**, http://www.task7.org/Public/lausanne/part3proda.pdf

² الجادري، إحسان علي، د.سليم يونس محمود،2010 -أثر استخدام تقنية المنظّومات الشمسيّة كمواد إنهاء خارجية في النتاج المعماري. مجلة الهندسة والتكنولوجيا، العدد 11.

³ Deo Prasad, Mark snow, (2005). "Designing with solar power", Images publishing

الفراغات الداخلية عند استخدام الخلايا النصف شفافة في تسقيف الفراغات (كالفتحات العلوية) وتوفر هذه السطوح إمكانيه جيدة لتركيب المنظومات الشمسية وهناك عدة طرق لتكامل الوحدات الشمسية مع المستويات الافقية منها 1:

- وحدات مائلة مخصصة للمستويات الافقية: هي عبارة عن ألواح مائلة بزاوية ثابتة، تثبت على هياكل حاملة وتثبت الهياكل بدورها على الاسطح.
- وحدات عازلة للحرارة ذات تصميم افقي: تمتاز باحتوائها على مواد خاصة للعزل الحراري تكون من ضمن الوحدة الشمسية فهي تساعد على زيادة العزل الحراري ويستخدم هذا النوع غالباً في الاسطح الأفقية ومن الممكن أن يستخدم في الأسطح المائلة ايضا كما انه يستخدم في إعادة تأهيل الاسطح القديمة لأنه لا يحتاج الى طرق تثبيت ميكانيكيه معقدة.
- وحدات تستخدم للاستفادة من الإضاءة الطبيعية العلوية (Skylight): تستخدم لتغطية الفراغات الكبيرة في الأسطح الافقية، وبالأخص عند وجود كسرات في السطح ويتم توجيه الالواح الشمسية لاستقبال أكبر كمية من الاشعة الشمسية (الاتجاه الجنوبي) وتفتح الجهة الشمالية لاستقبال الإضاءة الطبيعية، ولذلك يتم توجيه الاسقف المائلة ذات المساحة الأكبر باتجاه الجنوب والأصغر نحو الشمال، وفي حال كان السقف افقيا فيتم استخدام الالواح الشفافة أو النصف شفافة للسماح بدخول الإضاءة النهارية، ويظهر تأثير ذلك في التصميم الداخلي للأفنية الوسطية والبهو الرئيسي.
- وحدات مخصصة لحدائق السطح: وهي وحدات ذات هياكل مائلة ثابته مقاومة للصدأ، يصمم الهيكل بحيث بارتفاع 40 سم عن الأرض للسماح بنمو الأعشاب



الشكل (43-1) الوحدات الشمسية كإنارة علوية



الشكل (42-1) الوحدات الشمسية المائلة على الاسطح الافقية

¹ نوري، فراس سالم، (2004) ، البنانية الثابتة في السيطرة على الإشعاع الشمسي وتقليل الحمل الحراري النافذ للأبنية، قسم الهندسة المعمارية، الجامعة التكنولوجية، بغداد.

-2-1 المستويات المائلة:

يناسب هذا النوع الاسطح الموجهة نحو الجنوب او الجنوب الغربي، كونهما الافضل في استقبال الاشعاع الشمسي المباشر، ويمتاز هذا النوع بإمكانية تثبيت الوحدات الشمسية مباشرة دون الحاجة الى استخدام الهياكل المائلة المستخدمة في الاسطح الافقية، كما أن الاسطح المائلة تسهل عملية تنظيف الوحدات وتمنع تجمع المياه عليها ويفضل ألا يكون هناك مسافات فاصلة بين الصفوف الشمسية لمنع تجمع الأتربة أو أوراق الاشجار والتلوج. أوهناك عدة طرق مختلفة لتكامل الوحدات الشمسية مع المستويات المائلة هي:

• وحدات تستخدم كبديل عن مواد الاكساء النهائية:

• وحدات توضع كطبقة فوق طبقة الاكساء النهائية:

يتم تثبيت الوحدات الشمسية المعتمة على مواد إنهاء الاسقف، وهناك طريقتين للتكامل فالوحدات الشمسية إما أن تثبت مباشرة على الاسقف أو يتم ترك مسافة بينها وبين السقف مما يحق تهوية جيدة فالخلايا الشمسية احادية التبلور تؤدي عملها بشكل أكفأ عند توفر التهوية ولذلك يفضل فصلها عن السطح مما يزيد من العزل الحراري للسقف³.

• وحدات مدمجة ضمن مواد الاكساء النهائية:

تعتبر أحد الحقول المهمة للنظام التكامليBIPV وهي عبارة عن قطع صغيرة الحجم تكون على نوعين:

¹ Ken، Ichi Kimura، (2000)**"Solar Architecture for the Happiness of Mankind"** Solar Energy، Vol. 67 نفس المرجع السابق.

³ Task7.org, "Integrated solar photovoltaics for buildings", http://www.task7.org/Public/lausanne/part3proda.pdf

إما وحدات شمسية صغيره يتم تثبيتها مع مواد الإنهاء الخارجية أو تكون مصنعة من ضمن الوحدة الواحدة اي مع مادة الإنهاء التقليدية. ومن ميزاتها مظهرها الجمالي وسهولة تصميمها وخفة وزنها، وتكون إما صغيرة الحجم او متعددة الصفائح.



1-3-1 المستويات المنحنية: ويمكننا التمييز بين نوعين:

• وحدات شمسية رفيعة (Thin Film PVs):

وهي نوع من الوحدات الشمسية تتصف بمرونتها وقابليتها للطي، ومن الممكن أن يحل محل مواد الإنهاء الخارجية التقليدية وهو خفيف الوزن، عازل جيد للماء ولذلك يفضل استخدامه في الدول ذات المناخ الممطر، له أيضا تطبيقات على السطوح المائلة والأفقية .يتوفر على هيئة وحدات بأبعاد محدده أو بهيئة لفائف مدورة من الممكن أن يصل عرضها الى 1.5م وبطول 12م وتكون بلون ازرق غامق . بعض الأنواع يكون لها ميزة عكس ألوان الطيف الشمسي بصورة خفيفة عند سقوط أشعة الشمس المباشرة ألى المباشرة ألى الشمسي بصورة خفيفة عند سقوط أشعة الشمس المباشرة ألى المباشرة الشمس المباشرة الشمس المباشرة المباشر

• الأسطح المقوسة: من الممكن أن يتم تصميم الأسطح المقوسة باستخدام الوحدات الشمسية التقليدية بترتيبها بشكل مقوس.





الشكل (45-1) الوحدات الشمسية على الاسطح المقوسة

1-4- مستويات وإجهات المبانى:

يظهر تكامل الالواح الشمسية مع الواجهات بشكل أكبر من الاسطح الأخرى، ويمكننا من خلال التوجيه الصحيح للواجهات ان نستثمرها بشكل كبير لتوليد الطاقة الكهربائية ، وتتعرض الواجهات في بعض الأحيان للتظليل لفترات أطول مما تتعرض له الأسطح الأخرى لذا فإن تقييم الاستفادة من المنظومات الشمسية للتكامل مع الواجهات يعتمد على مساحة الواجهات في مختلف الاتجاهات وعلى كمية الاشعاع الشمسي الذي تتلقاه ضمن مناخ الإقليم وتستطيع الوحدات الشمسية أن تحل محل مواد الاتهاء الخارجية المستخدمة في الواجهات وتتكامل معها لذا فمن المواصفات المهمة للوحدات الشمسية المستخدمة في الواجهات هو المظهر العام الذي يجب أن يكون مقبول معماريا، كما ينبغي أن تكون الوحدات المستخدمة في الواجهات مقاومة للحرائق وذات متانة عالية لحمايتها من التخريب ويفضل ان تكون مصنعة من مواد خفيفة الوزن أ.

هناك عدة طرق لتكامل الوحدات الشمسية مع ومستويات واجهات المبانى من خلال:

- الواجهات الستائرية: هي الواجهات المتكاملة مع الوحدات الشمسية وعادة تكون معرضة للتهوية ومن الممكن تضمينها بأنواع مختلفة من الالواح مثل استخدام الوحدات الشمسية المزججة أو المؤطرة أو غير المؤطرة ويتم استخدام مواد ربط (حشوات) ما بين الفراغات لإغلاق الفجوات.
- الواجهات العمودية ذات الإكساء الخارجي: تغطي الألواح الشمسية واجهة المبنى بأكملها أو جزء منها وأحيانا تكون طبقة ثانية على طبقة أولى داخلية تحتوي على مواد عازلة ويراعى فيها استخدام مواد مانعة لتسرب المياه لمنع حدوث التكثف، وينبغى أن تكون هذه الطبقة محكمة السد والفراغات الهوائية فيها تكون مغلقة.



¹ الدراجي، رنا مجيد ياسين، 2006" استراتيجيات العمارة الشمسية ضمن البنية الثابتة والديناميكية لها " رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة بغداد.

• الواجهات المائلة:

وتكون بشكلين (جدار ستائري مضاف) أو (جدار المبنى نفسه مائلا) وتثبت عليه الوحدات الشمسية كإساء خارجي. يعتبر هذا النوع من أكثر الحلول العملية للحصول على أكبر مساحة ويؤثر ذلك في أشكال الفضاءات الداخلية.

• الواجهات المنحنية:

من الممكن توظيف الوحدات الشمسية لتشكيل واجهات ذات اشكال منحنية.



1-5- العناصر التصميمية الإضافية:

تعتبر عناصر التظليل من اهم طرق تكامل الوحدات الشمسية مع الشكل، هناك عدة طرق لتكامل الوحدات مع أدوات التظليل:

• الكاسرات الشمسية:

تكون إما ثابتة أو متحركة وهي عناصر معمارية بهيئة ألواح أو شرائح طولية مدمجة تثبت خارج النوافذ وتكون باتجاهين أفقي لصد الإشعاع عالي الزاوية وعمودي لصد الإشعاع واطئ الزاوية، ومن الممكن تثبيت الوحدات الشمسية عليها أو أن تحل محلها، تعمل المانعات الشمسية على منع دخول أشعة الشمس المباشرة للفراغات الداخلية وتقوم بتوليد الطاقة الكهربائية في نفس الوقت، توضع الهياكل الحاملة امام الواجهات الزجاجية بشكل ظاهر وبلون متوافق معها1.

• عناصر تظليل المسقوفات:

هي مظلات معتمة أو نصف شفافة تسقف مواقف السيارات أو مداخل المباني وتظلل ممرات الحركة حيث تتم الاستفادة من هياكل المسقوفات لإضافة الوحدات الشمسية كألواح للتسقيف بدل من مواد التسقيف التقليدية.

_

¹ Maria Cristina Munari Probst 6 Christian Roecker" (2007). "Towards an improved architectural quality of building integrated / solar thermal systems.

• عناصر تصميمية عمودية في الواجهات:

وهي اما تكون ستائر تحيط بالأسطح الأفقية للمباني أو تكون بهيئة شرفات على الواجهات العمودية أو يتم تثبيتها على افريز المبنى الخارجي أو أن تثبت بشكل عمودي بوضعها ضمن الستائر ذات الارتفاع العالي في المباني أو على اي نوع من انواع السطوح العمودية 1.





الشكل (48-1) استخدام الخلايا الشمسية في مواقف السيارات ومقاعد الحدائق

2- مستويات إضافة المنظومات الشمسية وتوافقها مع الغلاف الخارجي:

يمكننا التمييز بين خمسة مستويات لإضافة المنظومات الشمسية وفق ما يلى:

• إضافة على مستوى غير مرئى:

ويتم عندما يوظف المصمم الألواح الشمسية في المبنى بشكل غير مرئي مستفيدا من وظيفتها التقنية فقط دون التأثير في طابعها المعماري ويعود السبب في ذلك الى رغبة المصمم في عدم تغيير الطابع المعماري للمبنى وغالبا ما يحدث هذا في الأبنية التي تتميز بملامح معمارية تاريخيه.

• إضافة على مستوى تصميم المبنى:

تتم إضافة المنظومات الشمسية للمباني المشيدة مسبقا أو المباني قيد الانشاء عندما يكون هناك حاجه ماسه لتحسين مستويات الراحة داخل فراغات معينه وفي الوقت نفسه عندما يكون هناك حاجه لزيادة تزويد المبنى بالطاقة، وهنا تضاف المنظومات الشمسية كأدوات للتظليل لتقليل تأثير الأشعة الشمسية المباشرة في المبنى ولتبدو كجزء من المبنى في حالة رغبة المصمم التحكم بالإضاءة الطبيعية أو أن تتم اضافتها بدل من الزجاج كعناصر تتسم بالشفافية لها القابلية على تزويد المبنى بالطاقة في الوقت نفسه².

• إضافة على مستوى التعبير المعماري: ويتم عندما توظف الوحدات الشمسية لتضيف طابع معاصر للمبنى دون أن تؤثر على المظهر العام للكتل في التصميم .ويستخدم هذا المستوى في المباني المشيدة مسبقا والتي فقدت طابع التجدد مع مرور الوقت ومن خلال إضافة الوحدات الشمسية لتظهر بطابع معاصر من جديد.

² نفس المرجع السابق.

¹ Deo Prasad, Mark snow, (2005). "Designing with solar power", Images publishing.

• إضافة على مستوى الصورة المعمارية:

توظف الألواح الشمسية لتكون كجزء مهيمن على المظهر العام لشكل المبنى ولذلك هي تحدد شخصية العمل المعماري.

• إضافة على مستوى الفكرة التصميمية:

ويتم عندما تكون فكرة التكامل مع المنظومات الشمسية مؤثرة في مجمل الافكار المعمارية للمصمم لتحقيق كل ما تم ذكره في المستويات السابقة بالإضافة الى تطبيق المفاهيم التصميمة للمعالجات البيئية.

3- الأدوار المختلفة للمنظومات الشمسية:

إن اهم ما يميز الألواح الشمسية شكلها الذي يعطي انطباعا بالهدوء والبساطة إضافة الى مواكبتها لروح العصر كما أن إمكانيات المنظومات الشمسية أصبحت تتجاوز وظيفتها في توفير استهلاك الطاقة وذلك من خلال قدرة المصمم في جعلها متكاملة كعناصر معمارية لها تأثيرها في تصميم المبنى، فالقيمة الجمالية أو القبول الذي يحققه الشكل مهم جدا، وتحاول التقنية اليوم توفير ما يتطلبه التصميم المعماري من امكانات لتحقيق ذلك، كما أن اختيار المصمم لأسلوب تكامل المنظومات الشمسية مع المبنى يعتمد بالدرجة الأولى على مواصفات المنظومة الشمسية مستعينا بما تقدمه من إمكانيات من خلال التنوع في الشكل والهيئة والحجم واللون وما تضيفه من تأثير على واجهة المبنى 1.

1-3-3-4 مستقبل تطبيق تقنيات الطاقة الشمسية على المستوى المحلى:

لمواكبة التطور التكنولوجي الذي وصل اليه العالم في مجال تقنيات الطاقة المتجددة يتوجب علينا مراعاة ما يلي 2 :

- الدعم المادي والمعنوي وتتشيط حركة البحث في مجالات الطاقة الشمسية.
- القيام بإنشاء بنك لمعلومات الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكميات الغبار وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقة الشمسية.
- القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعا ما على مستوى القطر كمصدر آخر من الطاقة وتدريب الكوادر العربية عليها بالإضافة الى عدم تكرارها بل تتوعها في البلدان العربية للاستفادة من جميع تطبيقات الطاقة الشمسية.
- تتشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية وذلك عن طريق عقد الندوات واللقاءات الدورية.
- تطبيق جميع سبل ترشيد الحفاظ على الطاقة ودراسة أفضل طرقها بالإضافة الى دعم المواطنين اللذين يستعملون الطاقة الشمسية في منازلهم.
- تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها على ان يكون ذلك مبنيا على اساس المساواة والمنفعة المتبادلة.

_

¹نفس المرجع السابق.

²الجادري، إحسان علي، د.سليم يونس محمود،2010 -أثر استخدام تقنية المنظومات الشمسية كمواد إنهاء خارجية في النتاج المعماري. مجلة الهندسة والتكنولوجيا، العدد 11.

1-3-1 الحلول التقنية لتوفير الطاقة في التدفئة والتبريد:

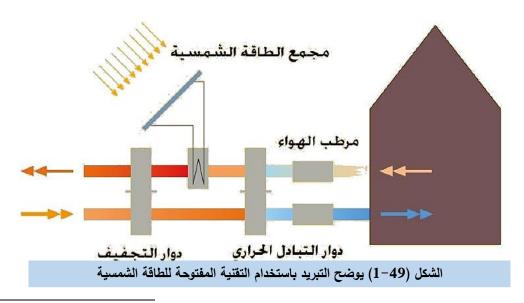
1- التدفئة بواسطة الطاقة الشمسية 1:

من الممكن الاستفادة من الطاقة الشمسية الحرارية في تحقيق التدفئة المطلوبة داخل الفراغات المعمارية مما يحقق وفر في الطاقة أكثر من أنظمة التدفئة التقليدية، ويمكن من خلالها توفير من (10-30%) من اجمالي احتياجات المبنى وهذا يعتمد على جودة تثبيت النظام وعلى الكميات المطلوبة للتسخين.

2- التبريد بواسطة الطاقة الشمسية²:

يمكن الاستفادة من تطبيقات الطاقة الشمسية في عملية التبريد، إذ تستخدم الحرارة المكتسبة في السخان كطاقة تعمل على تشغيل معدات إنتاج الهواء البارد، ولعل من المميزات الهامة لهذه التقنية ان الحاجة الى التبريد تظهر في نفس وقت سطوع الشمس، وهو ما تتنفي معه الحاجة للتخزين الطويل للحرارة او البرودة وفضلا عن التوفير المباشر للوقود الاحفوري، ويعني ذلك أيضا خفض متطلبات الكهرباء خلال فترات ذروة الاحمال الكهربائية في فصل الصيف، وبالنسبة للتبريد الشمسي، يشيع استخدام نظامين مختلفين هما:

- الأنظمة المغلقة: في هذه الأنظمة، يتم استخدام الحرارة الشمسية لتشغيل عملية التبريد بالامتصاص ولا يكون للسوائل الموجودة في هذه العملية التي يطلق عليها اسم (العملية المغلقة) أي تلامس مع الهواء الخارجي.
- الأنظمة المفتوجة: تعمل على نقيض ما سبق فتشتمل على تبريد المياه في تلامس مباشر مع الهواء الجوي، اما في الطريقة التي تعرف بطريقة المادة المجففة، فيتم نزع بخار الماء من الهواء المتدفق للداخل باستخدام مادة مجففة (السيلكاجيل) تغلف أسطوانة مسامية دوارة وتعمل على امتصاص الرطوبة عندما تدور، يتم تسخين جزء من الأسطوانة بصفة دائمة عن طريق مجرى هواء مسخن بالطاقة الشمسية، بحيث تتحرر الرطوبة الى البيئة المجاورة (الدوار نازع الرطوبة).

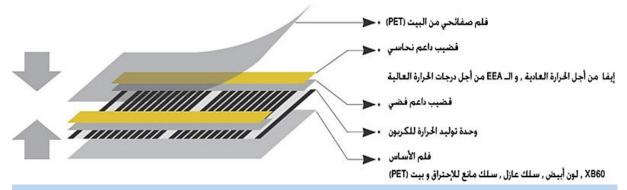


بغدادي مريم، د. زيتون سعد – أثر الدراسات البيئية في تصميم ابنية التعليم العالي في سوريا، رسالة ماجستير، جامعة حلب،2014.
 نفس المرجع السابق

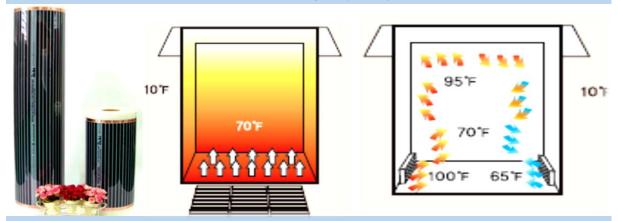
• يقوم الهواء الداخل أولا بالتسخين الطفيف اثناء التجفيف، ثم تقل درجة حرارته حتى تصل الى درجة الحرارة المحيطة عن طريق المرور على الدوار الثاني إن تبخر الماء من الهواء المتدفق للداخل يؤدي الى المزيد من التبريد للوصول الى الدرجة المطلوبة.

3- التدفئة باستخدام الصفائح المشعة (الاشعة تحت الحمراء):

الأشعة تحت الحمراء هي أشعة كهرومغناطيسية لها كل خواص الضوء الأساسية التي تتمثل بظواهر الانتشار والانعكاس والانكسار والتداخل والانعراج والاستقطاب، والبنية الهيكلية للصفائح المشعة مصنوعة بشكل صفائح



الشكل (50-1) يوضح بنية الصفيحة الكربونية



الشكل (51-1) مقارنة بين طرق التدفئة التقليدية وطرق التدفئة بالنظام الاشعاعي لتوفير الطاقة



رقيقة تحوي على 6 او 4 شرائط من النحاس المدمج في الصفيحة والذي يقوم بدور الموصل، ويبلغ عرض الصفيحة 1 م وبطول يمكن ان يصل حتى 100 م، ويتم تغليف الكريون والنحاس من الجهتين بعدة طبقات من البلاستيك، وتم تصميم فلم التسخين الكربوني هذا ليكون من الممكن استخدامه تحت الاسطح التالية: (الارضيات العالية الكثافة/الارضيات الخشبية/ارضيات الحجر الطبيعي/بلاطات السيراميك)

الجدول (31-1) ميزات الصفائح المشعة						
بنية بسيطة ومقاومة كبيرة للصدمات	مناسبة لكافة انواع الارضيات					
التسخين بدون لهب ويتميز الفلم بالديمومة	متطلبات الصيانة في الحدود الدنيا					
الاقتصادية وتوفير كبير في الطاقة	توزيع متساوي للحرارة في انحاء الغرفة					
النظافة والهدوء اثناء التدفئة	لا تصدر اية أمواج كهرومغناطيسية من فلم الندفئة					
يمكن اختيار درجة الحرارة المناسبة حسب الرغبة	سهولة في التركيب وجاهزية للعمل بفضل التصميم الرفيع					

✓ خلاصة الفصل الثالث

- ♣ لتوجيه المبنى ولتوجيه الالواح الشمسية دور هام في زيادة مردود الطاقة الناتج عنها.
- ♣ مرونة المنظومات الشمسية من خلال استخداماتها المتعددة سواء على مستوى تصميم المبنى او على مستوى الموقع العام كعناصر مضافة لتظليل المسقوفات والانارة.
- ♣ يتيح تعدد أنواع واشكال الوحدات الشمسية سهولة التكامل بينها وبين غلاف المبنى لتصبح المنظومات الشمسية جزء من النتاج المعماري.
 - ♣ ضرورة الصيانة الدائمة للمنظومات الشمسية واخذ ذلك بعين الاعتبار عند تصميم المبنى.
- ♣ تجاوزت المنظومات الشمسية دورها في توفير الطاقة وذلك من خلال قدرة المصمم في جعلها متكاملة كعناصر معمارية مؤثرة في تصميم وطابع المبني.
- ♣ يمكن توفير نسبة كبيرة من الطاقة من خلال تطبيق الحلول التقنية الحديثة للتدفئة والتبريد بواسطة الطاقة الشمسية.

√ ملخص الباب الأول

- ♣ التأكيد على أهمية المؤثرات العمرانية والمعمارية في تصميم المباني السكنية البيئية عبر دراسة مفهوم وأهداف التصميم البيئي وكيفية تحقيق هذه الأهداف من خلال تطبيق المعايير والكودات العالمية المختلفة.
- ♣ عرض مفهوم التصميم المناخي والمشكلات التي تعيق الوصول اليه وتأثير عناصر المناخ عليه لتحقيق الراحة الحرارية للمستخدمين.
- ♣ تحليل البعد العمراني والمعماري على عدة مستويات للوصول الى مباني سكنية بيئية حيث تبدأ الدراسة البيئية من جغرافية الموقع وأسلوب تجميع الأبنية والتخطيط البيئي للمقاسم وتنتقل الى دراسة تأثير شكل المبنى وتوجيهه وتأثير التهوية والانارة الطبيعيتين.
- ♣ التأكيد على دور مواد البناء وتصميم الغلاف الخارجي وتأثيرهما المباشر على تصميم المباني السكنية البيئية من خلال اختيار مواد البناء الأنسب وتطبيق المعالجات المناخية والبيئية على الغلاف الخارجي للمبنى (الاسقف الواجهات الفتحات).
- ♣ دراســة مفهوم الطاقة المتجددة وانواعها والتأكيد على تقنيات الطاقة المتجددة والتقنيات الموفرة للطاقة في التدفئة والتبريد في المجمعات والأبنية السكنية كعامل مساعد للوصول الى الراحة الحرارية للمستخدمين.

الباب الثاني

تأهيل المباني السكنية لتحقيق المعايير البيئية الموفرة للطاقة

1-2-الفصل الأول: تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة (العربية والعالمية)

سيتم في هذا الفصل استعراض عدد من النماذج العربية والعالمية والتي تحقق البعد العمراني والمعماري للسكن البيئي بالإضافة الى تطبيق المعايير البيئية العالمية ومن هذه الأمثلة ما هو حاصل على شهادة بيئية عالمية وقد اعتمد اختيار النماذج على التنوع الجغرافي والمناخي والاجتماعي بين البيئات المختلفة وذلك بهدف استخلاص أكبر عدد من النقاط الهامة حول المعالجات البيئية المختلفة والتي سيتم الاستفادة منها في تأهيل المنطقة المدروسة.

2-1-1 مدينة مصدر ¹:



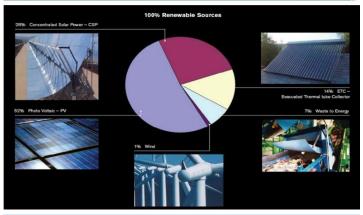
الشكل (1-2) يوضح منظور عام لمدينة مصدر



¹ Department of architecture-graduate studies-classes in environment

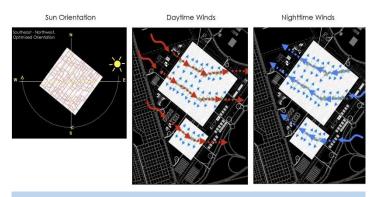
تقع مدينة مصدر في دولة الامارات العربية المتحدة وهي تتبع لمدينة أبو ظبي وقد تم تصميم "مدينة المصدر" لتكون الانظف بيئياً وستكون اول مدينة في العالم خالية من الكربون والنفايات والمدينة المبتكرة هي جزء من "مبادرة مصدر" وتمثل استثماراً متعدد الاوجه في مجال استكشاف وتطوير مصادر طاقة مستقبلية والحلول التقنية النظيفة وانتاجها على المستوى التجاري. وستكون المدينة التي تمتد على مساحة

Objective: 100%-powered by renewable energy



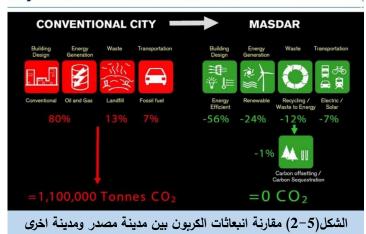
الشكل(2-3) توليد الطاقة في المدينة من الطاقات المتجددة بنسبة 100%

Orientation



الشكل (2-4) حركة الرياح ليلا ونهارا والتوجيه الشمسى للمدينة

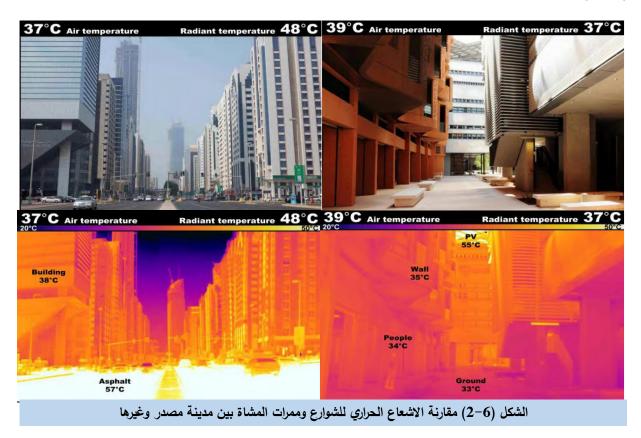
Objective: zero CO2 net emissions



6 كيلومترات مربعة وتحتضن 1500 شركة و 50 ألف نسمة مقراً لكبرى الشركات العالمية وأبرز الخبراء في مجال الطاقة المستدامة والبديلة. ومن خلال تحليل المشروع يمكننا تحديد النقاط الهامة للتطبيقات البيئية وفق ما يلي:

- ستكون أضخم مجتمع مستدام والاكثر تطوراً في المعالم واول مدينة في المعالم خالية من الكريون والنفايات.
- تمتاز المباني بكثافتها السكانية العالية، مما يتيح للمقيمين إمكانية العيش والعمل في موقع واحد، مما يسهم في خفض استهلاك الطاقة اللازمة لأنظمة التدفئة والتبريد والنقل الداخلي.
- تتداخل في المدينة المرافق التعليمية مع المنشات الترفيهية، والوحدات الساكنية، والمتاجر، والمساحات الصناعية والمكتبية بما يتيح للزوار والمقيمين في المدينة الحصول على كل ما يحتاجونه، ويخفف من الحاجة لاستخدام وسائل النقل.
 - تتميز شوارع "مدينة مصدر" بتوفيرها ممرات مظللة طوال اليوم، والاحتفاظ بالنسمات الباردة العليلة، والحد من الحاجة إلى تكييف الهواء.

- تتراوح الارتفاعات حوالي 4 أو 5 طوابق فوق مستوى الشارع.
- سيتم توليد الكهرباء في "مدينة المصدر" بواسطة الواح شمسية كهروضوئية في حين سيجري تبريدها باستخدام الطاقة الشمسية المركزة.
 - غياب السيارات يسمح بممرات أضيق، وبذلك فائدة إضافية تتمثل في التظليل الشمسي السلبي على الشارع.
- المساهمة في تقليل درجات الحرارة 10−15 درجة أقل في مدينة مصدر (دليل على التحكم في المناخ المحلي).
- ستشهد انخفاضاً في استهلاك المياه بأكثر من النصف حيث ستحتاج المدينة الى حوالي 8000 متر مكعب من مياه التحلية يومياً مقارنة بأكثر من 20000 متر مكعب يومياً بالنسبة لمدينة تقليدية.
- سيتم توفير المياه بواسطة محطة تحلية تعمل بالطاقة الشمسية على ان يتم ري الحدائق التي تقع ضمن نطاق المدينة والمحاصيل التي ستزرع خارجها بالمياه العادمة بعد معالجتها في محطة خاصة تابعة للمدينة.
- سـتشـهد المدينة مسـتويات غير مسـبوقة في انخفاض الطلب على العديد من الاحتياجات بما في ذلك الطاقة والمياه ومكبات النفايات.



- ستشهد انخفاضاً بنسبة 75% في احتياجات الطاقة الكهربائية وسوف تحتاج (مصدر) الى نحو/200/ ميجاواط من الطاقة النظيفة مقابل أكثر من/800/ ميجاواط بالنسبة لمدينة تقليدية بنفس الحجم.
- سـتكون (مصـدر) مركز العالم لطاقة المستقبل وللارتقاء بمعايير الحياة اليومية والتنمية المستدامة الى افاق جديدة ستقدم هذه المدينة المبتكرة نموذجا يدرك العالم من خلاله طريقة إنشاء مدن المستقبل.

- ستبرهن المدينة المبتكرة ان العيش المستدام في متناول ايدينا وله مزايا عديدة في كافة مناحي الحياة البشرية سواء على صعيد المشاريع او منشآت التصنيع وصولا الى الجامعات والمساكن الخاصة.
 - ستضع (مصدر) انماط التنمية الحضرية التقليدية تحت المجهر.
- إرساء معايير جديدة للتنمية المستدامة والمشاريع الصديقة للبيئة من خلال مشاركة الطلاب في استخدام وتطوير أحدث التقنيات والمبتكرات.



ومن خلال تحليل السكن البيئي في المدينة الشكل(7-2) نلاحظ تطبيق المعايير التصميمية البيئية وفق ما يلي:

- مراعاة طبيعة المناخ في التصميم من خلال الانفتاح نحو الداخل.
 - المرونة في التصميم وذلك في توزيع الفراغات والوظائف.
- تطبيق تقنيات الطاقة المتجددة على كافة المستويات لتأمين احتياجات القاطنين.

ومن المفترض ان تتحقق هذه مع اكتمال انشاء "مدينة (مصدر) ووضعها قيد الاستخدام في عام 2015.

2-1-2 مشروع العين (الغريبة)¹:

مشروع العين (الغربية) هو مجتمع عمراني للأسرة الإماراتية تم تشييده اعتمادا على نظام التقييم البيئي العالمي (ESTIDAMA) وتعود ملكية المشروع لمجلس أبو ظبي للتخطيط العمراني ويقع في (الغريبة شمال الشعيبة).

حيث تعمل شركة صروح على تطوير مجتمع عمراني للأسرة الإماراتية على بعد 10 كم تقريبًا من جنوب غرب مركز مدينة العين، ويضم هذا المجتمع العمراني عدد 600 فيلا مع المرافق الخدمية اللازمة له بالإضافة إلى الأشكال المعمارية المعاصرة وأنماط الهندسة المعمارية الخاصة بدول البحر الأبيض المتوسط ويبلغ إجمالي مساحة الأرض المقام عليها المشروع 1,547,756 م2 بما في ذلك المساحة المخصصة للمساجد والمدارس ومراكز الأحياء

¹ AUPC (2010a) Pearl building rating system for estidama: Design and construction, Abu Dhabi Urban Planning Council.

ومختلف مراكز البيع المتنوعة، وقد تم تصميم ما سبق وفق معايير التقييم بدرجة اللؤلؤتين للفلل والمباني والمجتمعات العمرانية وخطة العين 2030. وقد حاز المجتمع العمراني الخاص بالمواطنين وجميع الفيلات المنشأة داخله على



الشكل (2-8) يوضح منظور عام لمشروع العين الغريبة

تصنيف درجة اللؤلؤتين لمرحلة التصميم في نظام التقييم (ESTIDAMA)، حيث أن العمل مستمر ضمن المشروع على نحو جيد للحفاظ على هذا التقييم أثناء مرحلة البناء.

2-1-2-1 المواصفات التي تم تحقيقها للحصول على تقييم اللؤلؤتين للفيلات الكائنة في المشروع:

- ✔ رفع كفاءة التهوية الطبيعية إلى 25% فوق المعدل القياسي.
- ✓ تركيب منظم لدرجة الحرارة في غرف المعيشة وداخل غرف النوم لتقليل استخدام المكيفات وتخفيف درجة الحرارة وترشيد استهلاك الطاقة.
- ✓ زيادة الاعتماد على الإنارة الطبيعية في أوقات النهار بحيث تكون نصف مساحة الطابق أو أكثر معتمدة على
 الإنارة الطبيعية أثناء النهار.
- ✔ تقليل استهلاك المياه بنسبة 30% تحت المعدل القياسي وذلك عن طربق استخدام تجهيزات مياه قليلة التدفق.
- ✔ تحسين أداء الطاقة حيث يتم تخفيض الاستهلاك بنسبة 20% تحت المعدل القياسي عن طريق تطبيق ما يلي:
 - أ- استخدام معامل الانتقال الحراري المحسن في العديد من مكونات البناء (الجدران والأسقف والنوافذ).
- ب- استخدام نظام تسخين المياه بالطاقة الشمسية، والذي يغطي 80% من إجمالي احتياجات الفيلات للمياه الساخنة مع استخدام أنظمة تكييف أفضل.

2-1-2-2 التطبيقات البيئية على مستوى تخطيط الموقع العام للمشروع:

✔ وجود كافة الفيلات داخل مجتمع عمراني حائز على تقييم اللؤلؤتين.

✓ تواجد كل فيلا على مسافة سير مقدارها 350 م كحد أقصى من الحدائق والمرافق الخدمية.

✔ وضع مظلات مناسبة في المساحات العامة المفتوحة وأماكن عبور المشاة والممرات للتشجيع على المشي وركوب الدراجات الهوائية وتشجيع التفاعل الاجتماعي.



✔ إنشاء موقف للدراجات الهوائية في كل فيلا الشكل(9-2) يوضح التخطيط البيئي للمقاسم وأسلوب تجميع الفيلات

لتشجيع استخدام الدراجات الهوائية وتقليل الاعتماد على السيارات مما ينعكس على الصحة العامة.

✔ تخفيض استخدام المياه للري على أن يتم ذلك بمياه الصرف الصحى المعالج.

2-1-2- التطبيقات البيئية على مستوى تصميم الفيلات ضمن المشروع:

✔ ستكون جودة الهواء داخل الفيلا صحية أكثر، بحيث تحتوي كافة المواد اللاصقة ومواد منع التسريب ومواد الطلاء على مستويات منخفضة من المركبات العضوية المتطايرة.

✔ لا تحتوي أي مادة من المواد المستخدمة في العزل الحراري على أي عنصر من العناصر المسببة لتآكل طبقة الأوزون أو المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري.

- ✓ الانفتاح نحو الداخل وذلك لمراعاة الظروف المناخية.
- ✔ تصنيع الأبواب والنوافذ وعوازل المياه والأسقف وعوازل الجدران من مواد خالية من الكلور.

✔ شراء ما نسبته 20% من كافة مواد البناء المستخدمة من داخل السوق المحلى بما في ذلك على سبيل المثال الخرسانة وأعمال الطابوق العازل وبلاط السيراميك وبعض مواد الطلاء.



الشكل (2-10) مسقط ومنظور للفيلات ضمن مشروع العين الغربية

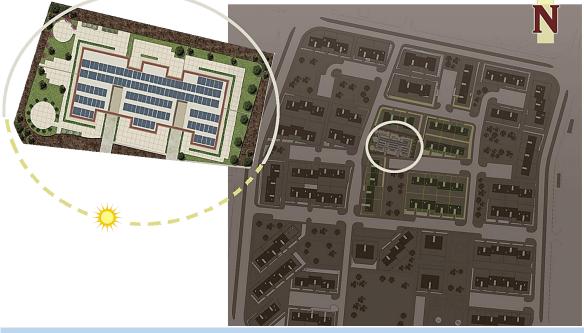
- ✔ سيتم وضع سلة مهملات رابعة في كل فيلا لغرض جمع المواد التي يمكن تحوليها لسماد عضوي.
 - ✓ سيتم إرسال 50% من مخلفات الإنشاء ليعاد تدويرها.

2-1-3 المشروع النموذجي لرفع كفاءة الطاقة (مشروع السكن الشبابي توسع ضاحية قدسيا):

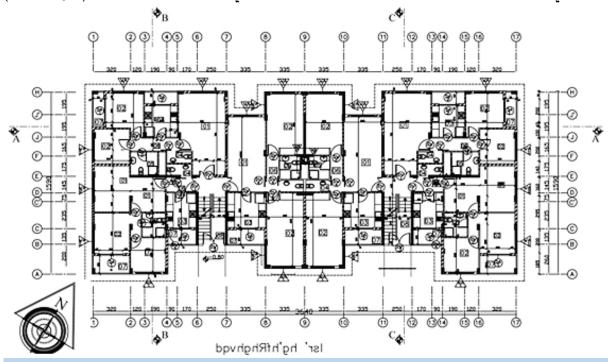
يهدف المشروع إلى إجراء دراسة بيئية واقعية لأحدى البلوكات السكنية في مشروع السكن الشبابي في مدينة دمشق، بغية توثيق هذه التجربة وتبين نتائجها، ومحاولة تعميمها على كل النماذج المعمارية الأخرى. تتألف البلوكة السكنية الواحدة من 5 طوابق، كل طابق يحوي 6 شقق بمساحة متوسطة للشقة 80 م 2 ، المساحة الاجمالية للبلوكة 480 م 2 والارتفاع الكلى 20 م بالإضافة إلى قبو جزئي.



الشكل(11-2) الموقع العام لمشروع السكن الشبابي في ضاحية قدسيا



الشكل (2-12) توجيه المقاسم بيئيا ضمن المشروع



الشكل (13-2) الموقع العام لمشروع السكن الشبابي في ضاحية قدسيا

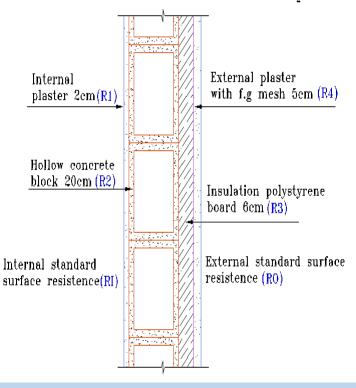
2-1-3-1- المعالجات البيئية ضمن المشروع:

- تدفئة أرضية باستخدام الطاقة الشمسية كنظام مساعد.
- استخدام بيت الدرج المشترك كملقف لتحقيق التهوية الطبيعية.
- استخدام الزجاج المضاعف للنوافذ تأمين تظليل مناسب للنوافذ (حماية شمسية مناسبة).
 - عزل المبنى من الخارج، من خلال معالجة الغلاف الخارجي للمبنى.
 - حماية للجدران الخارجية وتحقيق التبريد الداخلي باستخدام العناصر الخضراء.
 - تظليل طبيعي للمبنى من خلال استخدام أشجار نفضيه (deciduous trees).









الشكل(15-2) استخدام الواح البولسترين للعزل وبسماكة 6 سم





الشكل(2-16) لقطات منظورية للمشروع توضح استخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية

الجدول(2-1) يوضح مقارنة ال (U-Value) بين البلوكة المدروسة وبلوكة سكنية عادية						
(U-Value) للبلوكة المدروسة(W/m ² K)	(U−Value) ئىلوكة عادية(W/m²K)	المساحة بال م ²	عناصر المبنى			
0.44	2.7	2455	الجدران الخارجية			
3.2	6.4	500	الزجاج			

	•					•	
0.44	1.	6	580			السقف	
الجدول(2-2) يوضح مقارنة استهلاك الكهرباء والوقود بين البلوكة المدروسة وبلوكة سكنية عادية							
المدروسة	عادية البلوكة المدروسة						
مقدار توفير الطاقة	استهلاك الطاقة	استهلاك الطاقة		نوعية الطاقة		استهلاك الطاقة	
(KWh/a)							
48790	18950	6774	10	Fuel		التدفئة الأرضية	
Litre/a	Litre/a	Litre	/a			والمياه الساخنة	
11400	28800	40200		كهرباء		احتياجات التجهيزات	
KWh/a	KWh/a	KWh	/a			الكهربائية للمبنى	

1-2−1−2 فيلا سيرا (Villa Sera) -4-1-2

يعتبر هذا التصميم هو تصميم لفيلا بيئية مستقبلية وقد تم تصميمه من قبل Hakan Gürsu of Designnobis ويقع المشروع في (تركيا-انقرة) وهو عبارة عن فيلا سكنية بيئية مستدامة تعتمد في تصميمها الداخلي والخارجي على المعايير البيئية المستدامة الموفرة للطاقة.



2-1-4-1 المعالجات البيئية ضمن المبنى:

✔ نظام إنشائي يتكون من العناصر المعدنية الزجاجية والتي تشكل بناء بيئي مستدام قوي وحديث.

_

¹ http://www.lushome.com/Green Building Villa Sera

✓ الاستفادة من تقنيات الطاقة الشمسية (الحرارية) لتسخين المياه وأيضا تم استخدام (الالواح الفولتاضوئية الزجاجية النصف شفافة) لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية، وقد تم توزيع الالواح الشمسية بشكل متكامل مع تصميم البناء الى حد ما.





الشكل(18-2) العناصر الانشائية المعدنية والزجاجية المستخدمة في تصميم المبنى

✓ تجميع مياه الامطار واستخدام المياه المالحة لري النباتات.

✔ استخدام نظام تهوية يحقق تخفيض في نسببة تلوث الكربون وتلطيف الهواء الداخلي. والتأكيد على تحفيز تدوير الحرارة والهواء. والاعتماد على التهوية الطبيعية في تحقيق التبريد.

 ✓ استخدام نباتات داخلیة مما یدعم التنوع البیئی ویساهم فی الاکتفاء الذاتی.

✓ استخدام الطاقة الحرارية لباطن الأرضفي تسخين الفراغات الداخلية.



الشكل(2-19) يوضح استخدام العناصر الخضراء ضمن الفراغات الداخلية

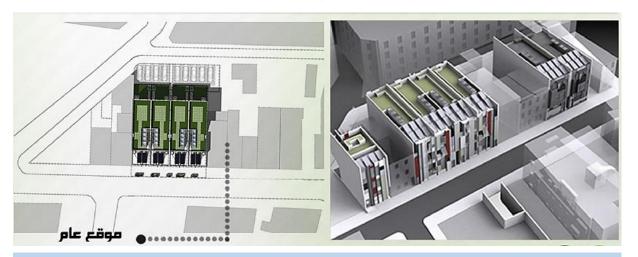
5-1-2 مشروع: ثن فلات (Thin Flat):

يقع المشروع في (اميركا-بنسلفانيا-فيلادلفيا-شارع 145Laurel) وهو من تصميم المهندس المعماري (اميركا-بنسلفانيا-فيلادلفيا-شارع Onion Flats-Plumbob LIC) ويستكشف المشروع ذو الوحدات السكنية الثمانية الفعالية العالية والإمكانات المعمارية الكامنة ضمن الشكل التقليدي لمنزل فيلادلفيا (الافقي).

- يعتبر هذا المشروع فريدا كونه حائز على شهادة (LEED-H البلاتينية) الأولى للمساكن المزدوجة في أمريكا.
- الإيقاع العمودي بالإضافة الى الانتظام ولكن في ذات الوقت تنوع التصنيفات الحضرية السكنية الأكثر انتشارا هي المصدر الرئيسي للإلهام من اجل هذه التجرية.

¹/http://www.archdaily.com/123731/thin-flats-onion-flats

- ان الواجهات النحيلة والمطلة على كل من شارعي (Laurel و Pollard) تغطي الخط التقليدي، وتجعله غير واضح الحدود ما بين جميع المساكن المزدوجة الثمانية العمودية والافقية.
- إن واجهة الوحدات السفلية مدفوعة الى الخلف بدءا من رصيف المشاة لاستيعاب الانتشار وإغراق مساحة الطابق السفلي بالإضاءة، والمساعدة في التظليل الشمسي وخلق حاجز من الرؤية العامة.



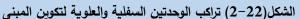
الشكل (20-2) يوضح الموقع العام ومنظور المشروع

1-5-1-2 التطبيقات البيئية ضمن المشروع:

✔ التحقق من ان كل وحدة لها حد أدنى مالا يقل عن 50% من كفاءة الطاقة في التبريد.

✔ الاسطح الخضراء المزروعة تعمل على تقليل الاكتساب الحراري وتساهم في إطالة حياة السقف، والمساعدة في إدارة مياه العواصف، كما تزود المزروعات والحدائق الموجودة على أسطح السكن.







الشكل(21–2) الواجهة الامامية

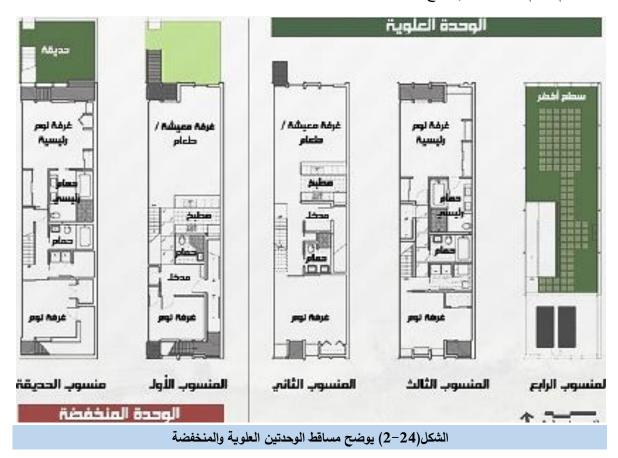
✔ استخدام الزجاج المضاعف واعتماد تكنولوجيا التشغيل الآلي للمنزل، واستخدام إضاءة مركزية مبرمجة، بالإضافة الى أنظمة التدفئة والتكييف والامن والأنظمة السمعية والبصرية التي تعمل على تحقيق اقصى قدر من الراحة وتقليل استخدام الطاقة.

✔ انخفاض او انعدام المركبات العضوية المتطايرة.

✓ وجود خزان ارضي لجمع مياه الامطار أسفل منطقة وقوف السيارات وذلك بهدف سقاية وري الحدائق واستخدام نظام التدفق المنخفض للصنابير والتجهيزات التي تقلل من حد استهلاك المياه بنسبة 50%.



- ✔ الاستفادة من الطاقة الشمسية الحرارية في توفير احتياجات المبنى من المياه الساخنة.
 - ✔ الاستخدام الكبير لمواد البناء الطبيعية والمصنعة محليا.
 - ✓ نظام Heat Recovery Ventilation) HRV) التهوية واسترداد الحرارة.
 - ✔ استخدام نظام التسخين بالإشعاع.



-6-1-2 منزل روس ستربت (Ross Street House):

Richard) يقع المشروع في منطقة (ماديسون بولاية ويسكونسن في أمريكا) وهو من تصميم شركة (Wittschiebe Hand) عام 2009 وتبلغ مساحة ارض المشروع 250.8 م 2 وتبلغ الموازنة لهذا المشروع نصف مليون دولار.

(Carol Richard) والتي تعتبر الشريك المؤسس في شركة (Carol Richard) عادت في صيف عام 2008 لبناء منزلها الخاص الذي لطالما كانت تطمح به، منزل توظف فيه خبرتها ويكون انعكاس الأفكارها هي وزوجها المهندس الميكانيكي (Fred Berg) لتكون النتيجة أحدث تصيميم بالتعاون مع تقنيات الهندسة الميكانيكية التي وظفت لتكون صديقة للبيئة.



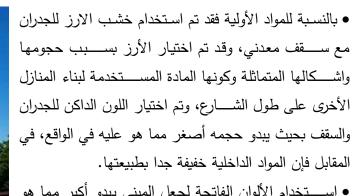
وفي عام 2009 فقد استحوذ منزل (Ross Street House) على اهتمام عشاق العمارة الخضراء في جميع انحاء البلاد لمدة زمنية تتجاوز بكثير المتطلبات اللازمة للحصول على اعلى تصنيف LEED البلاتيني.

- تم تصميم الواجهة الجنوبية اللتقاط أكبر قدر من اشعة الشمس في الشتاء مع تصميم مدروس يسمح بالتظليل صيفا.
- سقف المبنى مائل بلطف من الجنوب الى الشمال ليتم التحكم بأشعة الشمس التي تدخل المنزل مع فتحات ثابتة موجودة بالجنوب بمواجهة النوافذ، وللتأكد من ذلك تم الاستعانة بالنمذجة الحاسوبية ببرنامج (الاركيكياد)

¹/http://www.archdaily.com/47353/ross-street-house-rwh-design

لدراسة كمية ضوء النهار التي من شأنها ان تدخل المبنى خلال الانقلاب الشمسي في الصيف والشتاء. فعلى سبيل المثال تم تصميم فتحات تسمج لضوء الشمس بالدخول للمبنى بين شهري تشرين الاول وشباط في حين يتم تظليل النوافذ ما بين شهري آذار وآب.





- استخدام الألوان الفاتحة لجعل المبنى يبدو أكبر مما هو عليه.
- استخدام مواد صحية من مجمع(VOC) وهي مواد خالية من الدهانات والمواد اللاصعة للحد من استخدام الغاز المضر بالبيئة الموجودة عادة في المنازل الامريكية التقليدية.



الشكل(27-2) واجهة المبنى توضح تكامل عناصر الطاقة والتصميم لإعطاء جمالية للواجهة

- يوجد فوق المرآب الواح خلايا شمسية تولد ما يكفي من الكهرباء لتوفير نصف المطلوب من الكهرباء سنويا.
- تم التأكيد على عازلية المنزل للحد من تسلل الهواء وذلك من خلال العزل الجيد واحكام اغلاق الأبواب والنوافذ. التهوية الطبيعية من خلال توفير الهواء الصحي للمنزل ويتم ذلك بكفاءة من خلال نظام تهوية لاستعادة الطاقة يشمل ثلاثة مراحل بكفاءة عالية.



1-6-1-2 التطبيقات البيئية للمشروع على المستوى التخطيطي:

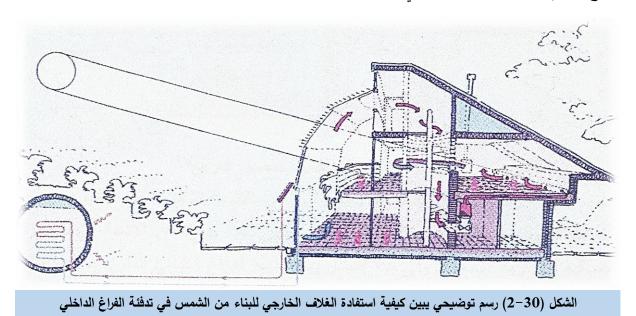
- الحفاظ على النسيج المعماري الموجود، والاستفادة من المواد المألوفة في الحي.
- تم مراعاة ان يكون التصميم على غرار المنازل المجاورة بحجمه المريح وبطريقة بنائه بأن المنزل يندرج ضمن حي مميز وانتقائي.
- توفير مساحات خضراء محيطة بالمنزل مع زراعة الساحات الامامية والخلفية بنباتات معمرة موجودة ضمن بيئتها الاصلية وقد تم تخفيض مساحات العشب وذلك لتخفيض تكاليف الصيانة للساحة.
- توفير الحصاد المطري من خلال حديقة الامطار جانب المرآب وتخزن هذه الحديقة ما يقارب 650 غالون من المياه، كما تشمل الجهود البيئية المحافظة على المياه بما يشمل (المياه المالحة مياه الصابير والمراحيض وسخانات المياه).

• رصف ممرات المشاة بشكل محدود لاستغلال أكبر قدر ممكن من الأرض للزراعة.

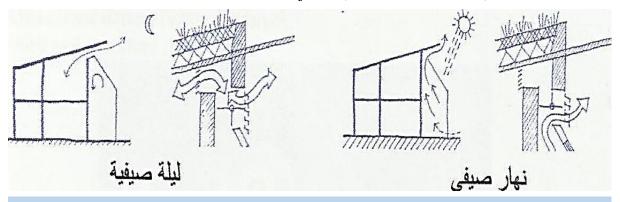


-7-1-2 منزل (Terrace House Prototype)

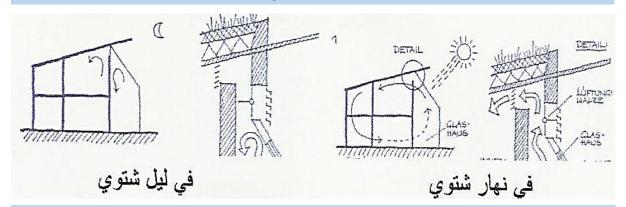
يقع في لندن-إنكلترا وهو من تصميم المعمار (Bill Dunster) ويعتبر من الأبنية التي يتوافق غلافها الخارجي مع المناخ وقد تم تصميمه وتنفيذه بين عامي 1993-1995.



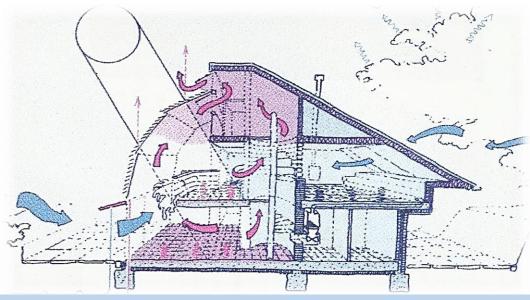
يتميز المنزل بوجود بيت زجاجي في واجهته الجنوبية حيث يساهم في تأمين الراحة الحرارية داخل المنزل ويخفض من الطاقة اللازمة لتأمين تلك الراحة من خلال التقاط الأشعة الشمسية في الشتاء التي تؤمن الدفء المنتشر في كافة أنحاء المنزل. ونجد من الشكل (2-30) دور البيت الزجاجي الذي يستقطب الأشعة الشمسية فترتفع درجة حرارة الهواء فيه ومن خلال توزيع هذا الهواء داخل أنحاء المنزل مع مراعاة عزل الجدران الخارجية بعازل حراري مناسب وتأمين آلية توزيع مناسبة للهواء داخل الفراغ الداخلي وتتخفض بذلك نسبة الطاقة اللازمة لتأمين الراحة إلى



الشكل (2-31) يوضح عمل الغلاف الخارجي للمبنى خلال فصل الصيف



الشكل (22-2) يوضح عمل الغلاف الخارجي للمبنى خلال فصل الشتاء



الشكل(33-2) يوضح كيفية تخلص المبنى من الحرارة الزائدة في الصيف من خلال معالجة الغلاف الخارجي للمبنى

أدنى مستوى، ويساهم البيت الزجاجي في التخلص من قسم كبير من الأشعة الشمسية في الصيف من خلال الشفرات المتوضعة على غلافه الخارجي و التي تعكس نسبة كبيرة من الأشعة الشمسية وهي ذات ايصالية حرارية ضعيفة و في هذا الفصل يمكن دمج الفراغ الداخلي للمنزل مع فراغ البيت الزجاجي مما يساعد على زيادة مساحة الفراغ الداخلي في الصيف كما أن وجود النباتات في البيت الزجاجي يساعد على تخفيض درجة الحرارة فيه و بتأمين تهوية عبارة من خلال الاستفادة من الفتحات في بقية الواجهات و يرتفع الهواء ذو درجة الحرارة المرتفعة للأعلى و يخرج من الفتحات العلوية ليحل محله الهواء الأبرد شكل (33-2) وبذلك يتم تأمين الراحة الحرارية داخل المنزل مع تخفيض كبير في نسبة الطاقة المستهلكة لتحقيقها.

-8-1-2 منزل (Jalan Binchang House) منزل

يقع المشروع في سنغافورة وهو منزل من المنازل المنفصلة المنخفض الارتفاع ويشبه الكثير من البيوت في سنغافورة والتي شيدت معظمها في عام 1970، وتعتمد الفكرة على كيفية توسيع وتجديد منزل شبه منفصل مع الحفاظ على الانسجام مع البيئة المبنية القائمة والبيئة الطبيعية ومراعاة طابع المبانى السكنية الاستوائية.





الشكل (34-2) لقطات منظوربة خارجية للمنزل

وجد المهندسون المعماريون أنه من المهم دراسة كيفية تقييم الفراغ وتطوره مع الوقت ومع الظروف المتغيرة للسكان بحيث يمكن (زيادة عمر البناء، التقليل من نواتج النفايات، التوفير في تكاليف المشروع، التقليل من التأثير السلبي على منازل الجوار) وقد قرر المصممون الإبقاء على فكرة البيت المستقل في الموقع.

2-1-8-1 التطبيقات البيئية في المشروع:

- ✓ يعتبر تصميم السقف بمثابة تطور الأسقف الجمالون الاستوائية المنحدرة التقليدية وذلك حفاظا على الطابع التاريخي كأهمية بصرية بالإضافة الى الوظيفة البيئية للأسقف الجمالونية في المناطق المدارية.
- ✓ استخدام أسقف مستقلة ملتفة تشكل عازل بين الشمس الاستوائية القاسية ومساحات المعيشة الداخلية والخارجية.
 - ✓ تحقيق الاضاءة والتهوية الطبيعية داخل المنزل بنسب عالية.
 - ✓ استخدام مواد البناء البسيطة الطبيعية المتوفرة محليا لعملية البناء.

_

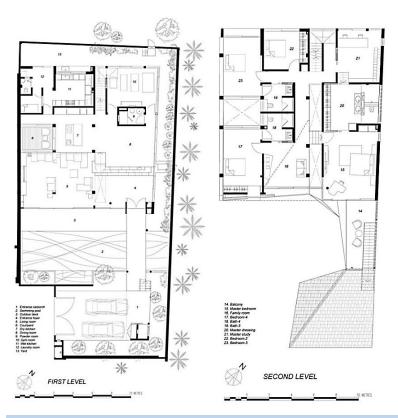
http://www.caandesign.com/jalan-binchang-house-by-a-d-lab/

- ◄ جدار من القرميد العضوي موجود على الواجهة الشمالية والشرقية للمبنى، وله وظائف متعددة حيث يساعد
 على خفض الضجيج وكذلك يسمح للرياح السائدة في التدفق خلال البناء.
 - ✓ تناغم مساحات المساقط الافقية مع الطابع المحلي التاريخي ومع المناخ والعناصر الطبيعية.





الشكل (2-35) يوضح الفناءات الداخلية التي تحقق الانارة الطبيعية والاتصال مع الطبيعة





الشكل (2-36) يوضح المساقط الافقية للطابقين الاول والثاني مع لقطة منظورية للربط الشاقولي بينهما

✓ خلاصة الفصل الاول

- ♣ من خلال اســـتعراض الأمثلة العربية والعالمية يتبين لنا التقدم الكبير للتجارب العالمية في مجال الدراســـات البيئية من خلال الحرص على تطبيق المعايير البيئية العالمية بدرجاتها المختلفة ونلاحظ ملائمة المعايير البيئية المتبعة للمناخات المختلفة سواء على المستوى العمراني من خلال الدراسة البيئية للموقع العام وأسلوب تجميع الأبنية وارتباط التجمعات العمرانية مع الخدمات وصولا الى دراسة المساحات الخضراء ومحاور الحركة ودراســة الظلال، او على المسـتوى المعماري من خلال دراسـة كتلة البناء ، التوجيه ،تحقيق الانارة والتهوية الطبيعيتين ،معالجة الغلاف الخارجي ، دراسـة الألوان واتباع ارشـادات توفير الطاقة والاسـتفادة من تطبيقات الطاقات المتجددة .
- ♣ استخلاص عدة نقاط أساسية حول التطبيقات البيئية التي تتلاءم مع المناخ المحلي سواء على المستوى العمراني او على المستوى المعماري وسيتم الاستفادة منها ضمن الدراسة التحليلية والمقترحة للمنطقة المدروسة في الفصل القادم من هذا الباب.

2-2- الفصل الثاني: تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة في منطقة W3

يقدم هذا الفصل لمحة عمرانية عن المنطقة المدروسة من حيث موقع واهمية الدراسة ضمن المخطط التنظيمي لمدينة حلب ومن ثم سنقوم بالتحليل العمراني للأرض على المستويات المختلفة (جغرافية الموقع، التخطيط العمراني، البنية التحتية، التخطيط البيئي للمقاسم السكنية) وبعد ذلك سننتقل الى التحليل العمراني البيئي للأنواع المختلفة من السكن بهدف معرفة مدى التلاؤم البيئي ومن ثم سنعرض المقترحات المعمارية البيئية لأنواع السكن ضمن المحددات التخطيطية للأرض وذلك وصولا الى بناء تصور بيئي متكامل للمنطقة المدروسة على كافة المستويات.

2-2-1 البعد العمراني للمباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة في المنطقة W3:

قامت وحدة الدراسات المعمارية والبيئية في كلية الهندسة المعمارية بجامعة حلب بالدراسة التخطيطية لمنطقة W3 لصالح مجلس مدينة حلب، وقد تمت دراسة البقعة من خلال منهجية علمية أخذت بعين الاعتبار التخطيط البيئي في الهيكل العمراني والمقاسم السكنية.



وقد حققت الدراسة مجموعة من الضوابط والاعتبارات البيئية التوجيهية الواجب أخذها بعين الاعتبار عند تخطيط المشاريع العمرانية والتوسعات المستقبلية بشكل عام والإسكانية بشكل خاص:

1- على مستوى جغرافية الموقع:

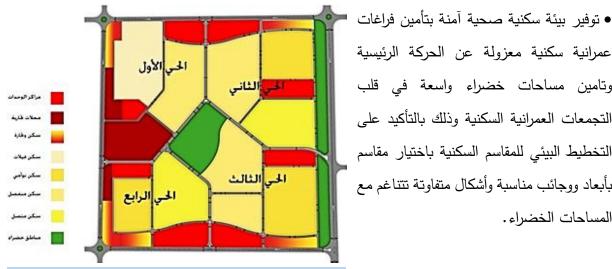
تقع منطقة التوسع W3 في الجهة الغربية من مدينة حلب حيث الرياح السائدة المرغوبة وعلى معظم أيام السنة وخاصة في كل من فصول الربيع والصيف والخريف. تبعد المنطقة عن مركز المدينة حوالي 7.5 كم وتتصف

بانتشارها على أرض تتميز بميول طبوغرافية مقبولة تتراوح بين 3.5 % و 5 % ولا توجد فيها مناطق ذات بيئات طبيعية خاصة او زراعية. وتجدر الإشارة إلى الارتباط الجيد للمنطقة بالمناطق العمرانية المحيطة بها.

2- على مستوى التخطيط العمراني:

حققت الدراسة كافة الضوابط والتوجهات العمرانية حيث تم:

• تقسيم المنطقة السكنية إلى وحدات تنظيمية متدرجة هرمياً (مجموعة سكنية، وحدة أساسية، حي، قطاع سكني)



عمرانية سكنية معزولة عن الحركة الرئيسية وتامين مساحات خضراء واسعة في قلب التجمعات العمرانية السكنية وذلك بالتأكيد على التخطيط البيئي للمقاسم السكنية باختيار مقاسم بأبعاد ووجائب مناسبة وأشكال متفاوتة تتناغم مع المساحات الخضراء.

الشكل (2-38) يوضح المخطط الهيكلي لتقسيم الاحياء

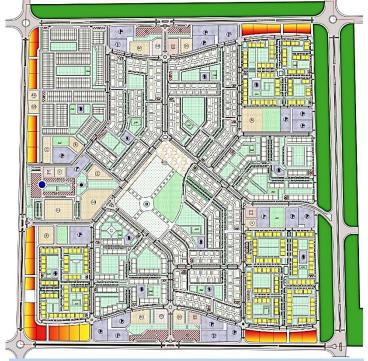


• تضمين المعايير الاجتماعية حسب خصوصية التجمع العمراني المدروس وذلك بمحاولة إيجاد تنوع في اختيار الأنظمة العمرانية للنماذج السكنية بما يتوافق مع الاحتياجات السكانية الاجتماعية والبيئية والاقتصادية (الأبنية السكنية للسكن الجماعي متصل او منفصل، الفيلات السكنية):

الجدول (2-3) يوضح نظام ضابطة البناء الخاص بمنطقة W3								
عدد	المساحة المبنية	عدد الطوابق	الوجائب الاصغرية عدد		ابعاد المقسم (م)	مساحة المقسم	نوع	
الشقق	الاعظمية(م²)		جانبية	خلفية	امامية		الاصغرية (م²)	السكن
1	160	2	-	7	5	10*28	280	منفرد
								ومتصل
12	320	رضىي +6	6	9	3	28*32	896	جماعي
12	400		6	9	3	32*32	1024	منفصل
12	440		6	9	3	34*32	1088	
12	432	رضي +6	0	4	4	24*26	624	متصل
11	760	رضي +6	3	3	3	26*44	1144	توأمي
عامل	الارتفاع	الوجيبة الاصغرية		نسبة البناء	المساحة الدنيا لمقاسم			
الاستثمار	الاعظمي					السكن المختلط بالتجارة		
2	30 م	, المخطط	10 م من جهة السكن وفق المخطط		% 40	3000 م ²		
			طقة W3	سمن من	مقاسم ط	اشكال ال		
توأمي		متصل			جماعي منفصل	منفرد ومتصل (فیلات)		

- تحديد الكثافات المناسبة: 98 شخص / هكتار في منطقة الفيلات السكنية،290-310 شخص/هكتار في السكن المنفصل، والمتصل والتوأمي.
- دمج وظائف استعمالات الأراضي وتحقيق نوع من الانسجام والتوازن والتكامل بين التكوينات العمرانية ومناطق الخدمات والمساحات الخضراء وأماكن الترفيه وتجهيز التجمع السكني بكافة الخدمات الإدارية والاجتماعية والثقافية والتعليمية والصحية، بما يتوافق واحتياجات السكان وتأمين ارتباطها مع التجمعات السكنية بشكل متوازن ومريح وبأكبر قدر ممكن من الاكتفاء الذاتي. كما حددت مساحات للسكن والتجارة على طول محاور الحركة الرئيسية لإضفاء الحيوية وتحقيق إدماج وظائف استعمالات الأراضي.
- تصنيف محاور الحركة وفق أهميتها داخل التجمع العمراني من شوارع الحركة الرئيسية والثانوية للحركة والشوارع الحدائقية، والشوارع التجارية وشوارع النقل العام وتصميمها بشكل يؤمن الارتباط الجيد بالمقاسم السكنية.

• تم تنظيم عملية الحركة والمرور وتوفير مسطحات كافية لمواقف السيارات (بحدود 2.5 موقف لكل عائلة) وتأمين محاور رئيسية لحركة المشاة وإكسائها بمواد ملائمة للبيئة (الانترلوك).



الشكل (2-40) المخطط التفصيلي لمنطقة W3



الشكل (41-2) المحاور الحدائقية ورصفها بالانترلوك كأحد المعالجات البيئية

3- على مستوى البنى التحتية:

- لم يتم التأكيد على استخدام الطاقات المتجددة ومعالجة الصرف الصحي مكانيا او دراسة الأسلوب الأمثل لتصريف النفايات والتشجيع على فرزها قبل نقلها.
- درست كافة شبكات البنى التحتية بالأسلوب التقليدي والفارق الوحيد هو استخدام فكرة النفق الخدمي لجمع كافة الشبكات، كما تم توفير شبكة مياه لسقى المزروعات ولإطفاء الحرائق.
- اعتمدت الدراسة التخطيطية على تخفيف مستويات الضجيج من خلال عزل السكن نسيبا عن الشوارع الرئيسية.

4- على مستوى التخطيط البيئي للمقاسم السكنية:

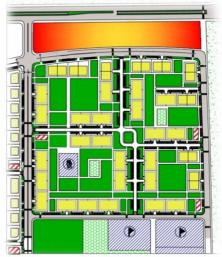
لنجاح التخطيط البيئي للمقاسم السكنية، لا بد من تحقيق الأهداف المرجوة على كافة الأصعدة:

• الاقتصادية: من خلال اقتراح إمكانيات مناسبة لتملك المسكن أو استئجاره تتناسب ودخل السكان ويمكن تحقيق ذلك في W3 حيث خصصت 60%من المقاسم السكنية للجمعيات التعاونية السكنية

- الاجتماعية: بتوفير مساحات كافية للخدمات العامة التجارية والثقافية والتعليمية والترفيهية وغيرها وتأمين الارتباط الجيد بالمدينة مع إمكانية تأمين فرص للعمل في الموقع وهذا تحقق بشكل كامل في دراسة البقعة
- البيئية: بتخطيط المقاسم السكنية بأسلوب يتم معه التحكم بالآثار البيئية (الطاقة، المناظر الطبيعية، واستهلاك المساحة، والحد من الاعتماد على وسائل النقل الملوثة) على المدى القريب والبعيد من هذا المنطلق تمت دراسة تجميع المقاسم السكنية في منطقة W3.

آخذين بالاعتبار الاستخدام الرشيد للأرض، التكوين العمراني المتناسق والمتوافق مع المناخ وجغرافيا الموقع، السياق الاجتماعي من خلال تحقيق بناء علاقة متناغمة مع بيئة السكان المباشرة وتخفيف الضوضاء ومصادر الإزعاج، تأمين التنقل وسهولة الوصول لكل عناصر المشروع إضافة الى الأخذ بالاعتبار إمكانية توفير الطاقة البديلة وتامين المياه والتخلص من النفايات.

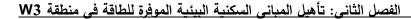






الشكل (42-2) التكوين العمراني للمقاسم السكنية وتوفير المساحات الخضراء

الجدول (4-2) طريقة الدراسة التحليلية التخطيطية				
تم تحديد مخطط الاشراف بالاعتماد على تقسيم مسقط كل شقة الى قسمين (ليلي-نهاري) وتوجيه القسم				
النهاري نحو المدخل الرئيسي للمقسم (الوجيبة الامامية)				
	يوضح تحليل اتجاهات المقاسم الأربع وترتيبها حسب	مخطط		
3- التوجيه الثالث (شرقي-غربي)	1- التوجيه الأول (شمالي شرقي-جنوبي غربي)	توجيه		
4- التوجيه الرابع (شمالي-جنوبي)	2- التوجيه الثاني (شمالي غربي-جنوبي شرقي)	المقاسم		
محبذة وتأثيرها على المقاسم السكنية وأثر البروزات	يوضــح هذا المخطط حركة الرياح المحبذة وغير ال	حركة		
	والتراجعات في كتلة البناء على حركة الرياح بالإضاه	الرياح		
ت منبثقة من تصنيف توجيه المقاسم الرئيسي الاربعة	تم تصنيف الشقق حسب توجيهها بيئيا الى 8 درجا			
ف على توجيه الشقق وفق ما يلي:	وتم تحديد نسبة كل نوع وتم الاعتماد في هذا التصني	ته مداد		
C1 (شرقي-غربي-جنوبي)	A1 (شمالي شرقي-جنوبي غربي-شمالي غربي)	توجیه		
C2 (شرقي–غربي–شمالي)	A2 (شمالي شرقي-جنوبي غربي-جنوبي شرقي)	الشقق		
D1 (شمالي–غربي–جنوبي)	B1 (جنوبي غربي-جنوبي شرقي-شمالي غربي)	بيئيا		
D2 (شرقي-شمالي-جنوبي)	B2 (جنوبي غربي-جنوبي شرقي-شمالي غربي)			
، السنة بالاستعانة ببرنامج (ECOTECT) وذلك بعد	تم دراسة الظلال في اقل زاوية ميول للشمس خلال			
برمجة الاحداثيات الجغرافية لمدينة حلب حسب خطوط الطول والعرض لإعطاء معلومات دقيقة عن تظليل				
	المباني	العمراني		
Climate: Aleppo / Lat : 32.5 / Lng:36.5				
	تم دراسة اتجاهات الشوارع وتحديد 4 أنواع للتوجيه ح	توجيه		
3- التوجيه الثالث (شمالي شرقي-جنوبي غربي)	1- التوجيه الأول (شرقي -غربي)	الشوارع الشوارع		
4- التوجيه الرابع (شمالي-جنوبي)	2- التوجيه الثاني (شمالي غربي-جنوبي شرقي)			
، العمرانية لمقارنتها مع نسبة الشوارع.	تم تحديد نسبة المساحات الخضراء الرئيسية للفراغات	المساحات		
		الخضراء		





0

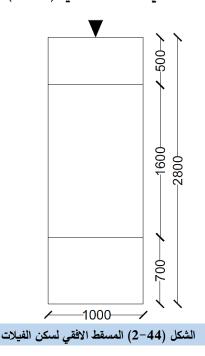
السكن الافرادي المتصل 2 السكن المتصل 3 السكن المنفصل 4 السكن التوامي الشكل (2-43) يوضح المناطق المختارة لدراسة أنواع السكن ضمن منطقة 3 W3

2-2-2 تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة (عمرانياً ومعمارياً) في المنطقة W3:

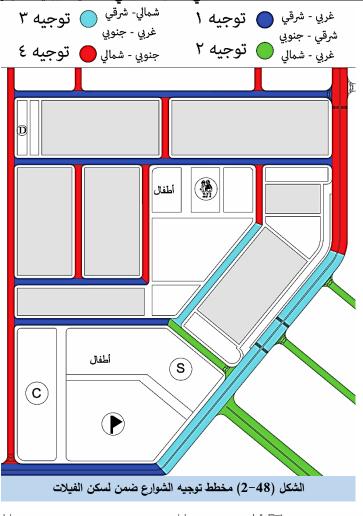
2-2-2- تأهيل السكن الافرادي(الفيلات):

1- التحليل العمراني للسكن الافرادي (الفيلات):















(Ecotect) تظليل الشمس في يوم 12/21 (الانقلاب الشتوي) لسكن الفيلات باستخدام برنامج الشكل (2-51)

الجدول (5-2) الدراسة التحليلية التخطيطية للسكن الافرادي (الفيلات) مساحة الفيلا الواحدة تقريبا 160م2، نلاحظ ان اشراف معظم الفيلات مقسوم الى قسمين على الوجائب الاشراف الخلفية او على الشوارع الفرعية. من خلال تحليل مخطط توجيه المقاسم كانت النسب المئوية كما يلي: 35 (شرقى - غربى) 35% التوجيه الأول (شمالي شرقي-جنوبي غربي) 0~%4- التوجيه الرابع(شمالي-جنوبي) **49%** 2- التوجيه الثاني (شمالي غربي-جنوبي شرقي) 16% توجيه المقاسم %49 توجيه 3 %35 نلاحظ فيه انتشار جيد للرباح المحبذة وذلك للتوجيه الجيد لانفتاح التجمع العمراني نحو الغرب والجنوب حركة الغربي اما بالنسبة للرياح غير المحبذة فإن المساحات الخضراء تعمل على التخفيف من أثرها. الربياح من خلال تحليل مخطط توجيه الشقق كانت النسب المئوية وفق ما يلى: C1 (شرقي-غربي-جنوبي) **8%** A1 (شمالی شرقی-جنوبی غربی-شمالی غربی) 0% **C2** (شرقی-غربی-شمالی) **C2** A2 (شمالی شرقی-جنوبی غربی-جنوبی شرقی) A2 D1 (شمالي-غربي-جنوبي) D1% B1 (جنوبي غربي-جنوبي شرقي-شمالي غربي) 8% توجيه D2 (شرقي-شمالي-جنوبي) D2% B2 (جنوبي غربي-جنوبي شرقي-شمالي غربي) B2% الشقق A1 A2 B1 بيئيا 16% D2 48% C2 إن توجيه الشوارع ملائم لدخول الرياح المحبذة من خلال الانفتاح نحو الغرب والجنوب الغربي اما توجيه توجيه الشوارع الشمالي الجنوبي والذي قد يحمل رياح غير محبذة فإن نهايات هذه الشوارع مغلقة كما الشوارع ان كتل الأبنية تعمل كمصد للتخفيف من الأثر السلبي.

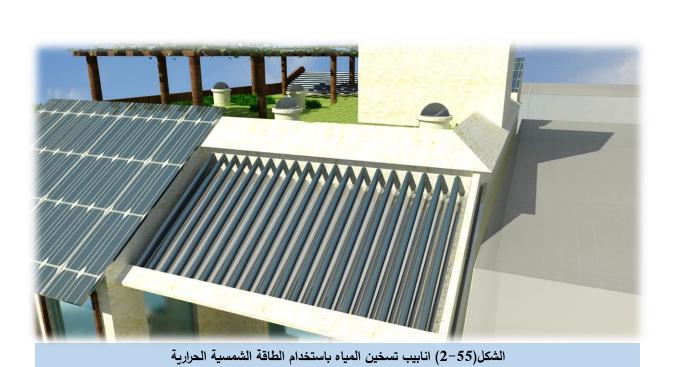
2- المقترجات المعمارية للسكن الافرادي (الفيلات):

1-2 الحل(1) التوجيه (شمالي جنوبي):







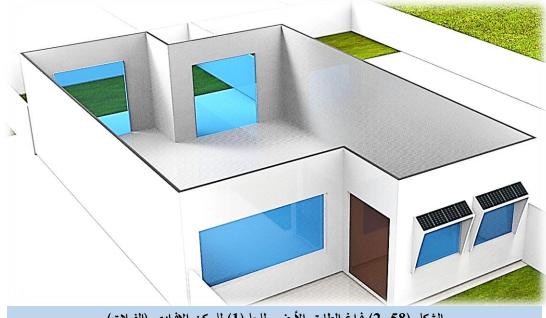




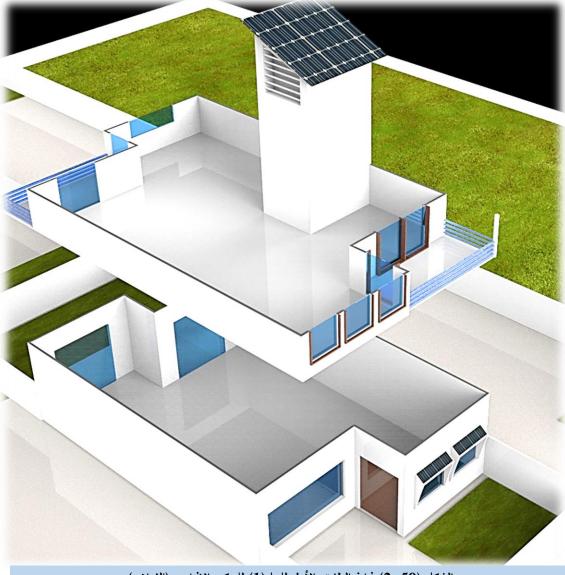
الشكل (2-56) السطح الأخير من جهة الواجهة الشمالية



الشكل (2-57) تطبيقات الطاقة الشمسية في كامل الفيلا



(الفيلات) الشكل (2-58) فراغ الطابق الأرضي للحل(1) للسكن الافرادي



الشكل (2-59) فراغ الطابق الأول للحل(1) للسكن الافرادي (الفيلات)

المقترحات التصميمية لنموذج السكن الافرادي (الفيلات) والذي يعتمد التوجيه (شمالي-جنوبي)	الجدول (6-2)
• دراسة التكوين والتراجعات بما يحقق اهداف التظليل.	شكل وتكوين
• تصميم السقف الأخير للكتلة مع دراسة ميول لتكامل التصميم مع تطبيقات الطاقة الشمسية.	الكتلة
• دراسة نسب الفتحات بما يتلاءم مع شروط واختلاف التوجيه (شمالي 30% -جنوبي70%).	
• استخدام الزجاج المضاعف في كافة النوافذ.	تصميم الفتحات
• استخدام الكاسرات الشمسية الافقية على النوافذ الجنوبية.	
• الاستفادة من الظل الساقط للبروزات والتراجعات والشرفات.	عناصر التظليل
• إضافة العرائش لتظليل السطح.	
• استخدام بيت الدرج كملقف لإيصال تهوية رطبة (لتغيير الموقع ضمن مخطط الراحة بزيادة نسبة	
الرطوبة)	
• استخدام جدار ترومب كنافذة وسطية على الواجهة الجنوبية كأحد حلول التدفئة والتبريد الطبيعية.	التهوية الطبيعية
• تصميم فتحتين متجاورتين في كل فراغ لتحريك التهوية الداخلية.	
• استخدام قباب (الأكريليك) لنقل الانارة الطبيعية عبر الانابيب الى الفراغات الداخلية.	
• استخدام فتحات واسعة وطولية لوصول الانارة الطبيعية الى العمق الداخلي.	الانارة الطبيعية
معالجات الغلاف الخارجي	
• استخدام جدار ترومب كنافذة وسطية على الواجهة الجنوبية.	
• استخدام الألوان الفاتحة من الحجر لتخفيف الكسب الحراري.	الواجهات
• استخدام الجدران المضاعفة مع وجود طبقة عازلة (مادة الفوم).	
• استخدام السقف الأخضر مع مراعاة مسارات الحركة.	
• إضافة العرائش لتظليل السطح وممكن الاستفادة منها كاستراحات.	. Éby (b. 14)
• تجميع مياه الامطار من خلال فتحات تصريف السطح الى خزانات أرضية للاستفادة منها في ري	السطح الأخير
السطح الأخضر والوجائب الخضراء على مدى فترات طويلة.	
تطبيقات الطاقات المتجددة	
• تم اعتماد زاوية ميل 60 درجة اثناء وضع الالواح والخلايا الشمسية لتكون متعامدة مع الشمس.	
• استخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية على الكاسرات الافقية للنوافذ.	
• استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية.	
• استخدام الواح الخلايا الشمسية الكهروضوئية كمظلة للمدخل.	
• تكامل الانابيب والالواح الشمسية الكهروضوئية مع تصميم السقف والواجهة وذلك للحفاظ على	
جمالية التصميم مع مراعاة تلبية الهدف منها في توفير الطاقة الكهربائية.	

2-2 الحل (2) التوجيه (شرقي-غربي):



الشكل (2-60) اقتراح الواجهة الغربية للحل(2) للسكن الافرادي (الفيلات)



(الفيلات) الشكل (2-61) اقتراح الواجهة الغربية مع المدخل للحل



الشكل (2-62) اقتراح الواجهة الشرقية للحل(2) للسكن الافرادي (الفيلات)



الشكل (2-63) اقتراح تطبيقات الطاقة الشمسية بشكل متكامل مع تصميم الحل (2) للسكن الافرادي (الفيلات)



الشكل (2-64) اقتراح تطبيقات الطاقة الشمسية بشكل متكامل مع تصميم الحل(2) للسكن الافرادي (الفيلات)

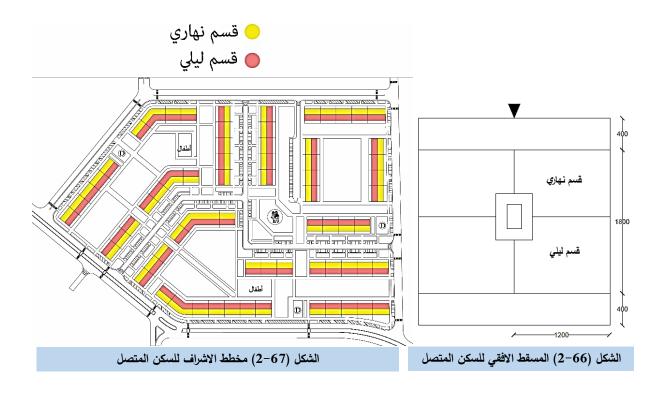


الشكل (2-65) المتسلقات الخضراء والكاسرات الشاقولية لتظليل الواجهة الشرقية

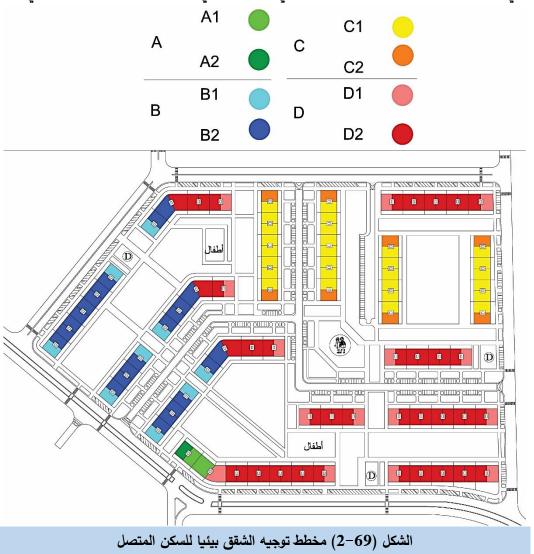
المقترحات التصميمية لنموذج السكن الافرادي (الفيلات) والذي يعتمد التوجيه (شرقي-غربي)	الجدول (7-2)
• دراسة التكوين والتراجعات بما يحقق اهداف التظليل.	شكل وتكوين
• شكل وتكوين الكتلة مشابه لتصميم الحل الأول مع مراعاة زيادة الاسطح المظللة.	الكتلة
• دراسة نسب الفتحات بما يتلاءم مع شروط واختلاف التوجيه (الشرقية 50% -الغربية 40%).	.m.1 - m211m
• استخدام الزجاج المضاعف في كافة النوافذ.	تصميم الفتحات
• استخدام الكاسرات الشمسية الشاقولية على النوافذ الشرقية والغربية مع زيادة نسبتها على الشرقية.	
• الاستفادة من الظل الساقط للبروزات والتراجعات والشرفات.	l Itanti -i
• إضافة العرائش لتظليل السطح.	عناصر التظليل
• استخدام المخرمات (كوليسترا) على الواجهة الشرقية لزيادة التظليل.	
• استخدام بيت الدرج كملقف لإيصال تهوية رطبة (لتغيير الموقع ضمن مخطط الراحة بزيادة نسبة	
الرطوبة)	T to T who
• استخدام نافذتين وسطية وعلوية على الواجهة الغربية لتحريك وزيادة التهوية.	التهوية الطبيعية
• تصميم فتحتين متجاورتين في كل فراغ لتحريك التهوية الداخلية.	
• استخدام قباب (الأكريليك) لنقل الانارة الطبيعية عبر الانابيب الى الفراغات الداخلية.	7
• استخدام فتحات واسعة وطولية لوصول الانارة الطبيعية الى العمق الداخلي.	الانارة الطبيعية
معالجات الغلاف الخارجي	
• استخدام الألوان الفاتحة من الحجر لتخفيف الكسب الحراري.	الماحمات
• استخدام الجدران المضاعفة مع وجود طبقة عازلة (بولي اوربتان).	الواجهات
• استخدام السقف الأخضر مع مراعاة مسارات الحركة.	
• إضافة العرائش لتظليل السطح وممكن استخدامها كاستراحات.	∴Šti —t—ti
• تجميع مياه الامطار من خلال فتحات تصريف السطح الى خزانات أرضية للاستفادة منها في ري	السطح الأخير
السطح الأخضر والوجائب الخضراء على مدى فترات طويلة.	
تطبيقات الطاقات المتجددة	
• تم اعتماد زاوية ميل 60 درجة اثناء وضع الالواح والخلايا الشمسية لتكون متعامدة مع الشمس.	
• استخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية على الكاسرات الافقية للنوافذ.	
• استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية.	
• استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية.	
 استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية. استخدام الواح الخلايا الشمسية الكهروضوئية كمظلة للمدخل. 	

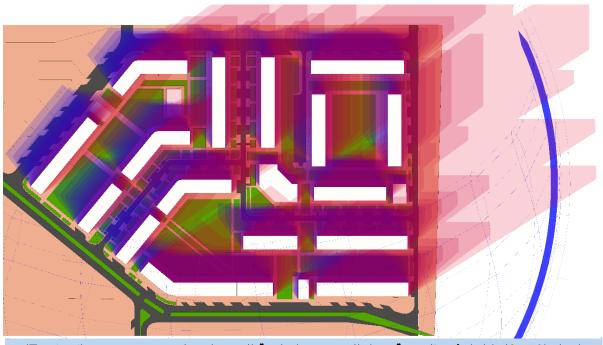
2-2-2- تأهيل السكن المتصل:

1- التحليل العمراني للسكن المتصل:

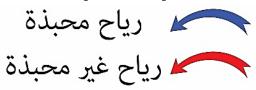


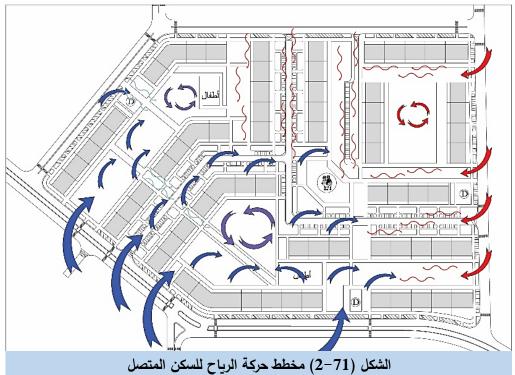






(Ecotect) الظلال في اقل زاوية ميول للشمس خلال السنة للسكن المتصل باستخدام برنامج ((2-70)





توجيه ١ 🔵 غربي - شرقي شرقي - جنوبي توجيه ٢ 🔵 غربي - شمالي



توجيه الشوارع ملائم لدخول الرياح المحبذة من خلال الانفتاح نحو الغرب والجنوب الغربي اما توجيه الشوارع الشمالي الجنوبي والذي قد يحمل رياح غير محبذة فإن نهايات هذه الشوارع مغلقة كما ان كتل الأبنية تعمل كمصد للتخفيف من الأثر السلبي.

الشكل (76-2) توجيه شرفات الواجهة الشمالية نحو الغرب

2- المقترجات المعمارية للسكن المتصل:

1-2- <u>الحل(1) التوجيه (شمالي-جنوبي):</u>

الشكل (75-2) المتسلقات الخضراء على الواجهة الشرقية





الشكل (2-77) خلايا شمسية رقيقة (Thin film) بشكل كاسرات افقية على الواجهة الجنوبية وبزاوية 60 درجة



الشكل (78-2) الاستفادة من بيت الدرج كملقف إضافة الى استخدام السطح الأخير الاخضر



الشكل (79-2) لقطة منظورية توضح الواجهتين الشمالية والجنوبية وتوجيه شرفات الشمالية نحو الغرب

9-2) المقترحات التصميمية لنموذج السكن المتصل والذي يعتمد توجيه (شمالي-جنوبي)	الجدول (١	
• دراسة التكوين والتراجعات بما يحقق اهداف التظليل. • اعتماد التشكيل القوسي للواجهة الجنوبية لاستقبال أكبر قدر من الاشعة الشمسية. • الواجهة الشمالية بسيطة مع وجود بعض الشرفات.	شكل وتكوين الكتلة	
 دراسة نسب الفتحات بما يتلاءم مع شروط واختلاف التوجيه (شمالي 30% -جنوبي70%). استخدام الزجاج المضاعف في كافة النوافذ. توجيه الشرفات في الواجهة الشمالية نحو الغرب كعامل مساعد لاستقبال الرياح الغربية. 	تصميم الفتحات	
• استخدام الكاسرات الشمسية الافقية (كورنيش قوسي) في تظليل النوافذ الجنوبية. • الاستفادة من الظل الساقط للبروزات والتراجعات والشرفات.	عناصر التظليل	
 استخدام بيت الدرج كملقف لإيصال تهوية رطبة (لتغيير الموقع ضمن مخطط الراحة بزيادة نسبة الرطوبة) استخدام جدار ترومب على الواجهة الجنوبية كأحد حلول التدفئة والتبريد الطبيعية. تصميم فتحتين متجاورتين في كل فراغ لتحريك التهوية الداخلية. 	التهوية الطبيعية	
• الاستفادة من الفتحات الواسعة على الواجهة الجنوبية والفتحات الطولية على الواجهة الشمالية في تحقيق الانارة الطبيعية.	الانارة الطبيعية	
معالجات الغلاف الخارجي		
 استخدام الألوان الفاتحة من الحجر على الواجهة الجنوبية والوان غامقة على الواجهة الشمالية لتحقيق التوازن بين الكسب والفقدان الحراري. استخدام الجدران المضاعفة يفصل بينها طبقة عازلة (بولي اوريتان). 	الواجهات	
• استخدام السقف الأخضر المعزول والمعالج لتخفيف الاحمال الحرارية. • تجميع مياه الامطار من خلال فتحات تصريف السطح الى خزانات أرضية للاستفادة منها في ري السطح الأخضر والوجائب الخضراء على مدى فترات طويلة.	السطح الأخير	
تطبيقات الطاقات المتجددة		
 تم اعتماد زاوية ميل 60 درجة اثناء وضع الالواح والخلايا الشمسية لتكون متعامدة مع الشمس. استخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية الرقيقة (Thin Film) بشكل كورنيش قوسي فوق النوافذ على كامل الواجهة الجنوبية. 		
 استخدام الواح شمسية كهروضوئية متعددة التبلور (Poly Crystalline) على السطح الأخير. استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية على السطح الأخير. تكامل الانابيب والالواح الشمسية الكهروضوئية مع تصميم السقف والواجهة وذلك للحفاظ على 		

- الاستفادة من سطح بيت الدرج لوضع الواح كهروضوئية.
- تجهيز غرف صغيرة على السطح لاحتواء المستلزمات التقنية للمنظومات الشمسية إضافة الى الخزانات المائية وذلك حفاظا على جمالية التصميم.

2-2 <u>الحل(2) التوجيه (شرقي-غربي):</u>



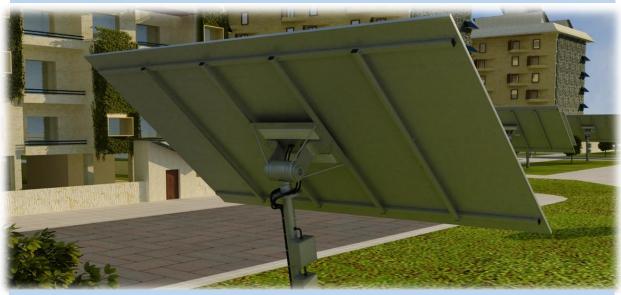
الشكل (2-80) اقتراح الواجهة الغربية للحل(2) توضح الاستفادة من البروزات والتراجعات للتظليل واستخدام المتسلقات الخضراء



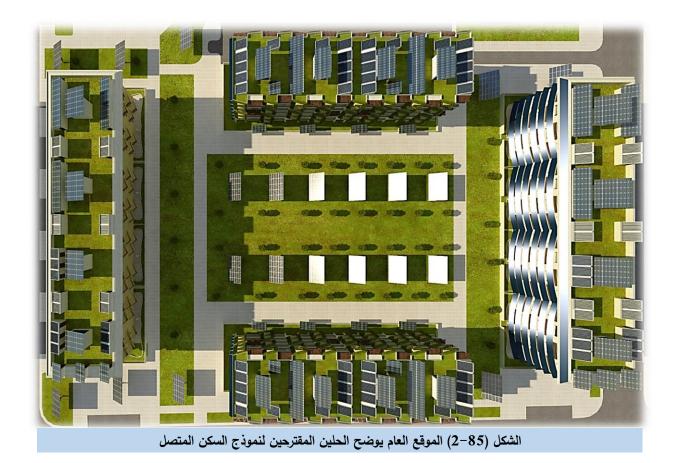
الشكل (2-81) استخدام السطح الأخضر مع تطبيقات الطاقة الشمسية على السطح النهائي



الشكل (83-2) لقطة منظورية توضح الفراغ العمراني للسكن المتصل موضحا عليه الحلين حسب التوجيه



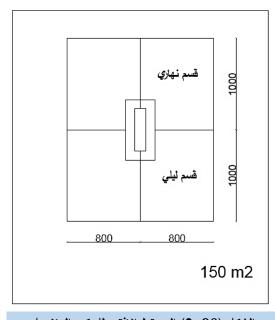
الشكل (84-2) الخلايا الشمسية الذكية ضمن الموقع العام لتوليد الكهرباء المستخدمة في إنارة الشوارع والاشارات الضوئية



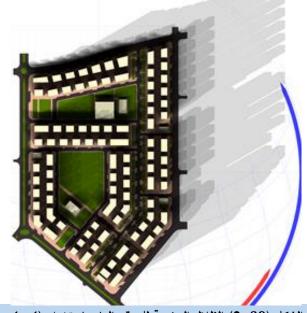


الجدول (2-10) المقترحات التصميمية لنموذج السكن المتصل والذي يعتمد التوجيه (شرقى-غربي) • تشكيل البروزات والتراجعات على الواجهتين الشرقية والغربية لتخفيف الحمل الحراري. شكل وتكوبن • توجيه بروزات الجدران في الواجهة الغربية نحو الجنوب لاستقبال الاشعة الشمسية. الكتلة • الاستفادة من التراجعات كشرفات مظللة. • دراسة نسب الفتحات بما يتلاءم مع شروط واختلاف التوجيه (الشرقية 50% -الغربية 40%). تصميم الفتحات • استخدام الزجاج المضاعف في كافة النوافذ. • استخدام الكاسرات الشمسية الشاقولية للتظليل على الواجهتين الشرقية والغربية. عناصر التظليل • تعمل البروزات على طول الواجهة عمل الكاسرات الشاقولية لتحقيق التظليل الجيد. • استخدام بيت الدرج كملقف لإيصال تهوية رطبة (لتغيير الموقع ضمن مخطط الراحة بزيادة نسبة الرطوبة) التهوية الطبيعية • تصميم فتحتين متجاورتين في كل فراغ لتحريك التهوية الداخلية. • تم تحقيق انارة طبيعية جيدة الى حد ما من خلال دراسة توضع ونسبة الفتحات لكل واجهة. الانارة الطبيعية • تحقيق تناسب بين عرض الفتحات وعمق الفراغات الداخلية لوصول الانارة الطبيعية الى العمق. معالجات الغلاف الخارجي • استخدام الألوان الفاتحة من الحجر لإكساء الواجهتين لتخفيف الكسب الحراري. • استخدام الجدران المضاعفة يفصل بينها طبقة عازلة (بولى اوريتان). الواجهات • معالجة الجدران الشرقية والغربية بالواجهات الخضراء الموسمية لتخفيف الكسب الحراري صيفا. • استخدام السقف الأخضر المعزول والمعالج لتخفيف الاحمال الحرارية. • تجميع مياه الامطار من خلال فتحات تصريف السطح الى خزانات أرضية للاستفادة منها في ري السطح الأخير السطح الأخضر والوجائب الخضراء على مدى فترات طويلة. تطبيقات الطاقات المتجددة • تم اعتماد زاوية ميل 60 درجة اثناء وضع الالواح والخلايا الشمسية لتكون متعامدة مع الشمس. • استخدام الواح شمسية كهروضوئية متعددة التبلور (Poly Crystalline) على السطح الأخير. • استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية على السطح الأخير . • تكامل الانابيب والالواح الشمسية الكهروضوئية مع تصميم السقف وذلك للحفاظ على جمالية التصميم مع مراعاة تلبية الهدف منها في توفير الطاقة الكهربائية. • الاستفادة من سطح بيت الدرج لوضع الواح كهروضوئية. • تجهيز غرف صغيرة على السطح لاحتواء المستلزمات التقنية للمنظومات الشمسية إضافة الى الخزانات المائية وذلك حفاظا على جمالية التصميم.

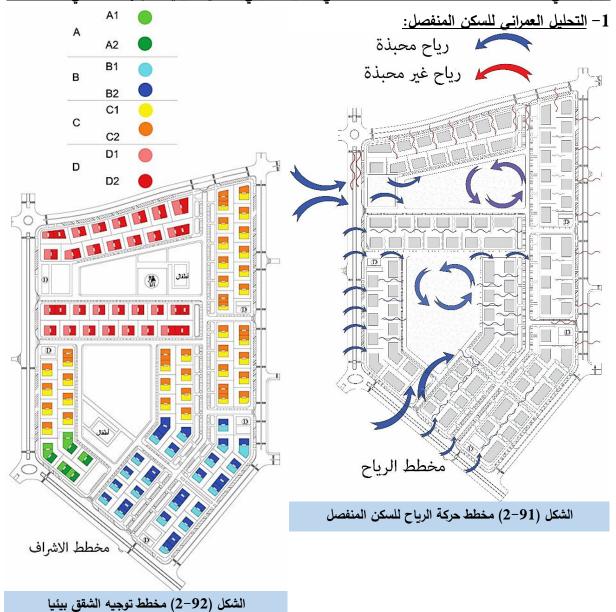




الشكل (2-90) المسقط الافقى للسكن المنفصل

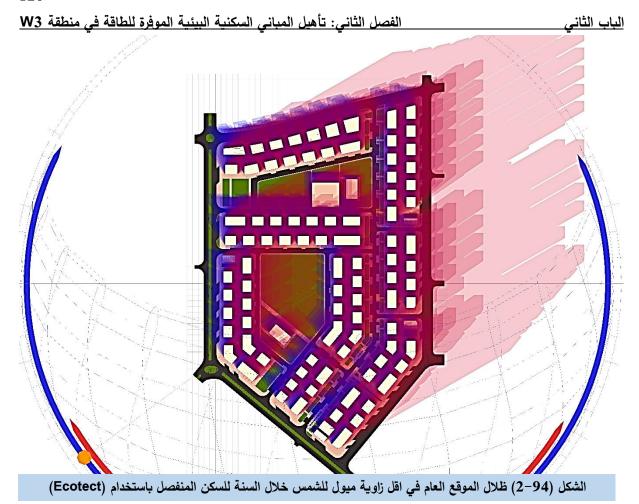


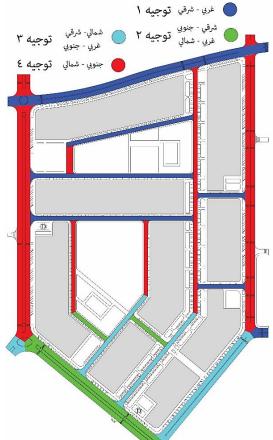
الشكل (2-89) الظلال السنوية للموقع العام باستخدام (Ecotect)





الشكل (2-93) الظلال في اقل زاوية ميول للشمس خلال السنة للسكن المنفصل باستخدام (Ecotect)





الشكل (2-95) مخطط نسب وتوجيه الشوارع ضمن السكن المنفصل

الجدول (2-11) الدراسة التحليلية التخطيطية للسكن المنفصل مساحة الشبقة تقريباً 150 م² مع الشرفات، ونلاحظ في المخطط استفادة كافة الشبقق من أسلوب التجميع الاشراف المتناوب للمقاسم والذي حقق اشراف جيد لكافة الشقق من خلال هذا التناوب. من خلال تحليل مخطط توجيه المقاسم كانت النسب المئوية كما يلي: 3- التوجيه الثالث (شرقى-غربي) **43%** 1- التوجيه الأول (شمالي شرقي-جنوبي غربي) 5% 2- التوجيه الثاني (شمالي غربي-جنوبي شرقي) 21% 4- التوجيه الرابع(شمالي-جنوبي) 31% توجيه توجيه 2 توجيه 4 المقاسم %31 نلاحظ فيه انتشار الرياح المحبذة وذلك لانفتاح التجمع العمراني نحو الغرب والجنوب الغربي اما بالنسبة حركة الربياح للرياح غير المحبذة فهي لا تذكر تقريبا فإن توزيع المقاسم المتناوب يعمل كمصد يشتت من قوة هذه الرياح. من خلال تحليل مخطط توجيه الشقق كانت النسب المئوية وفق ما يلى: %16 A1 (شمالی شرقی-جنوبی غربی-شمالی غربی) 3% **C2** (شرقي-غربي-شمالي) **C2**% A2 (شمالی شرقی-جنوبی غربی-جنوبی شرقی) 3% D1 (شمالي-غربي-جنوبي) D1% B1 (جنوبي غربي-جنوبي شرقي-شمالي غربي) 10% توجيه **D2** (شرقى-شمالى-جنوبى) **D2** B2 (جنوبي غربي-جنوبي شرقي-شمالي غربي) B1% الشقق D2 3% 10% بيئيا D1 В2 16% 13% C1 C2 22% إن توجيه الشوارع ملائم لدخول الرياح المحبذة من خلال الانفتاح نحو الغرب والجنوب الغربي اما توجيه توجيه الشوارع الشمالي الجنوبي والذي قد يحمل رياح غير محبذة فإن نهايات هذه الشوارع مغلقة كما الشوارع ان كتل الأبنية تعمل كمصد للتخفيف من الأثر السلبي.

2- المقترجات المعمارية للسكن المنفصل:



الشكل (97-2) لقطة منظورية للواجهة الجنوبية مع السطح



الشكل (2-96) المتسلقات الخضراء على الواجهة الشرقية



الشكل (2-98) المعالجات البيئية على الواجهتين الجنوبية والغربية



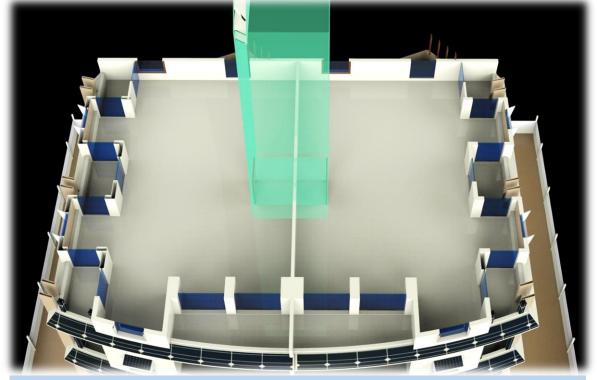
الشكل (2-99) لقطة منظورية للواجهتين الشمالية والشرقية



الشكل (2-100) الخلايا الشمسية الذكية ضمن الموقع العام لتوليد الكهرباء لإنارة الشوارع والإشارات الضوئية



الشكل (2-101) تطبيقات الطاقة الشمسية (حرارية-كهربائية) بشكل متكامل مع تصميم السطح الاخير



الشكل (2-102) فراغ الشقة مع الفتحات الداخلية لمسقط السكن المنفصل



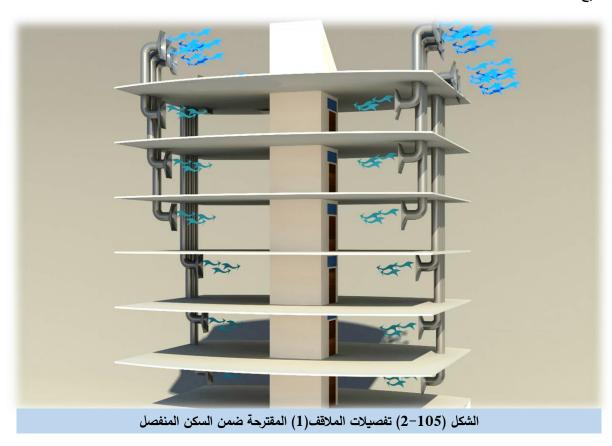


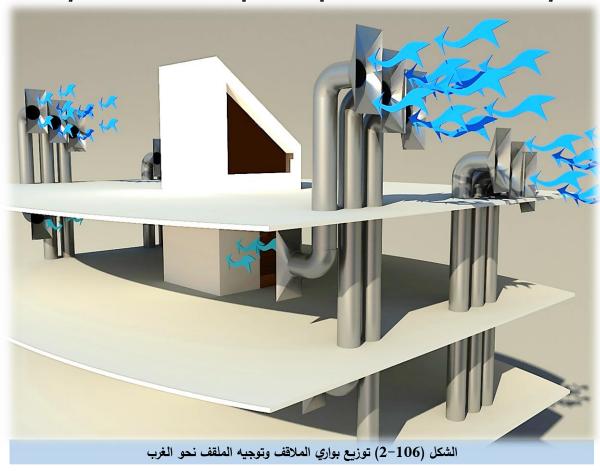
الشكل (104-2) الخلايا الشمسية (Thin film) واجهة جنوبية

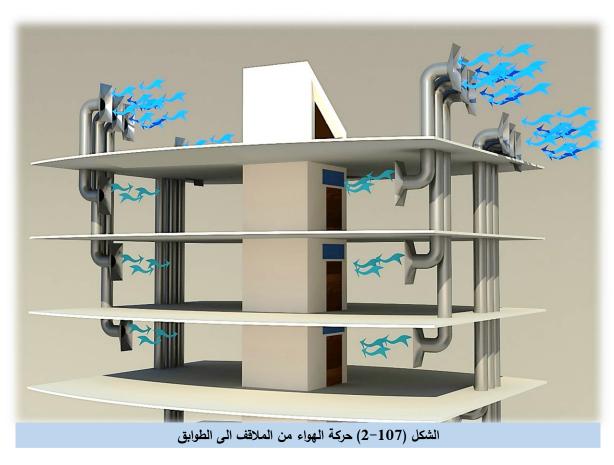
الشكل (103-2) إنهاء البروزات بشكل ملاقف على السطح الاخير

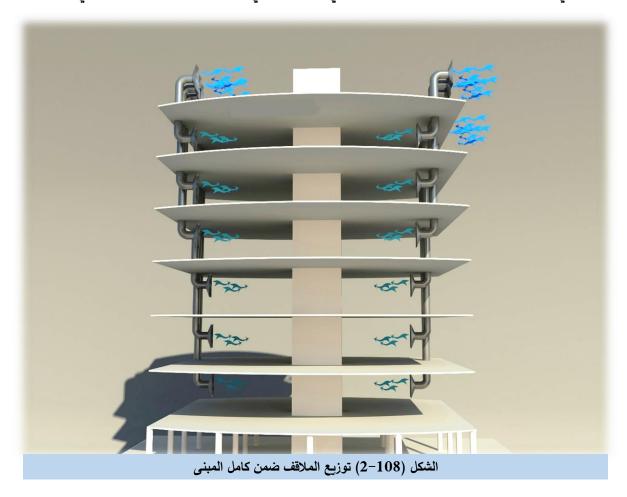
ملاحظة

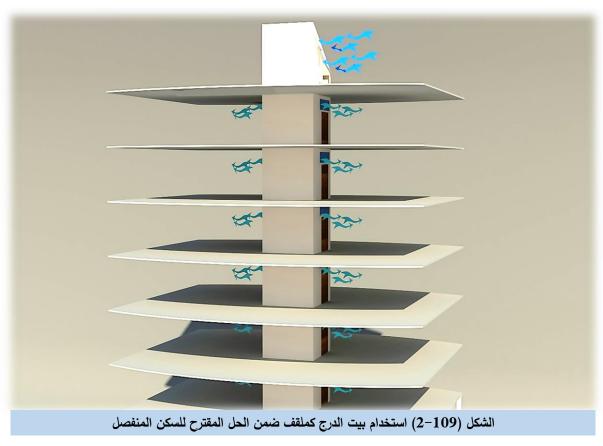
بالنسبة للسكن المنفصل فقد تم اقتراح نموذج واحد بدلا من نموذجين وذلك لان السكن المنفصل منفتح على الواجهات الأربع وبالتالي فإن المعالجات التصميمية البيئية المقترحة مستتشابه بين الحلين وتتضمن الواجهات الأربع.

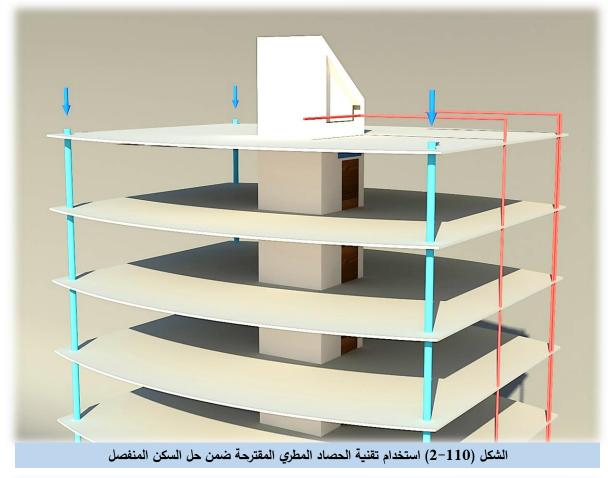














❖ توضيح لآلية عمل الملاقف والحصاد المطري في السكن المنفصل:

1- الملاقف:

تم تأمين الملاقف بشكل متكامل مع التصميم من خلال الاستفادة من البروزات الجانبية في الواجهتين الشرقية والغربية فقد تم رفع البروزات الى السطح النهائي ووضع الملاقف على شكل بواري اسطوانية ضمنها وقد تم تقسيم الملاقف الى قسمين:

- القسم الأول يغذي الطوابق الثلاث الأولى ونقترح إضافة مراوح ميكانيكية ضمن هذه الملاقف وذلك لتحريك الهواء ضمن الملاقف نظرا للارتفاع الكبير.
 - القسم الثاني يغذي الطوابق الثلاث الأخيرة وهو لا يحتاج لمراوح لان الارتفاع ملائم لتحريك الهواء. كما تم الاستفادة من بيت الدرج كملقف ويتم إدخال الهواء الى الشقق عبر فتحات فوق الباب الرئيسي للشقة.

2- الحصاد المطري:

تم تضمين تقنية الاستفادة من الحصاد المطري ضمن اقتراح السكن المنفصل من خلال تقل مياه الامطار عبر انابيب (الانابيب الزرقاء) الى خزانات أرضية في القبو (الخزان الأزرق) حيث تتم معالجة المياه ضمنه ونقلها الى خزان آخر (الخزان الأحمر) ليتم بعدها ضخ المياه عبر انابيب (الانابيب الحمراء) الى منظومات الطاقة الشمسية المولدة للمياه الساخنة والموضوعة على السطح النهائي كما يمكن الاستفادة أيضا من المياه المعالجة في ري السطح الأخضر النهائي والحدائق الخاصة بالمقسم.

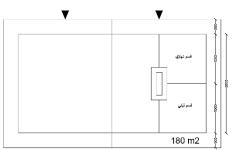
الجدول (12-2) المقترحات التصميمية لنموذج السكن المنفصل	
 اعتماد التشكيل القوسي للواجهة الجنوبية لاستقبال أكبر قدر من الاشعة الشمسية. دراسة التكوين والتراجعات بما يحقق اهداف التظليل. الواجهة الشمالية بسيطة مع وجود بعض الشرفات. 	شكل وتكوين الكتلة
 دراسة نسب الفتحات بما يتلاءم مع شروط البيئة المحلية واختلاف التوجيه وفق ما يلي: (شمالي 30% -جنوبي70%) - (الشرقية 50% -الغربية 40%). استخدام الزجاج المضاعف في كافة النوافذ. توجيه الشرفات في الواجهة الشمالية نحو الغرب كعامل مساعد لاستقبال التهوية الطبيعية الغربية. 	تصميم الفتحات
 استخدام الكاسرات الشمسية الافقية في تظليل النوافذ الجنوبية. الاستفادة من الظل الساقط للبروزات والتراجعات والشرفات بالأخص في الواجهتين الشرقية والغربية. 	عناصر التظليل
 استخدام بيت الدرج كملقف لإيصال التهوية الطبيعية الرطبة الى الفراغات الداخلية. استخدام جدار ترومب على الواجهة الجنوبية كأحد حلول التدفئة والتبريد الطبيعية. تصميم فتحتين متجاورتين في كل فراغ لتحريك التهوية الداخلية. 	التهوية الطبيعية

130	
الفصل الثاني: تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة في منطقة W3	الباب الثاني
• الاستفادة من الفتحات الواسعة على الواجهة الجنوبية والفتحات الطولية على الواجهة الشمالية في	
تحقيق الانارة الطبيعية.	الانارة الطبيعية
معالجات الغلاف الخارجي	
 استخدام جدار ترومب كنوافذ على بروزات الواجهة الجنوبية. 	
• استخدام الألوان الفاتحة من الحجر على الواجهة الجنوبية والوان غامقة على الواجهة الشمالية	
لتحقيق التوازن بين الكسب والفقدان الحراري.	الدا د ما ت
	الواجهات
• معالجة الجدران الشرقية والغربية بالواجهات الخضراء الموسمية لتخفيف الكسب الحراري صيفا.	
• استخدام الجدران المضاعفة يفصل بينها طبقة عازلة (بولي اوريتان).	
• استخدام السقف الأخضر المعزول والمعالج لتخفيف الاحمال الحرارية.	
• تجميع مياه الامطار من خلال فتحات تصريف السطح الى خزانات أرضية للاستفادة منها في ري	السطح الأخير
السطح الأخضر والوجائب الخضراء على مدى فترات طويلة.	
تطبيقات الطاقات المتجددة	
• تم اعتماد زاوية ميل 60 درجة اثناء وضع الالواح والخلايا الشمسية لتكون متعامدة مع الشمس.	
• استخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية الرقيقة (Thin Film) بشكل كورنيش قوسي فوق النوافذ	
على كامل الواجهة الجنوبية.	
• استخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية الرقيقة (Thin Film) بشكل كاسرة افقية فوق النوافذ.	
• استخدام الواح شمسية كهروضوئية متعددة التبلور (Poly Crystalline) على السطح الأخير.	
• استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية على السطح الأخير.	
• تكامل الانابيب والالواح الشمسية الكهروضوئية مع تصميم السقف والواجهة وذلك للحفاظ على	
جمالية التصميم مع مراعاة تلبية الهدف منها في توفير الطاقة الكهربائية.	
• الاستفادة من سطح بيت الدرج لوضع الواح كهروضوئية مائلة نحو الجنوب.	
• تجهيز غرف صغيرة على السطح الحتواء المستلزمات التقنية للمنظومات الشمسية إضافة الى	
الخزانات المائية وذلك حفاظا على جمالية التصميم.	

2-2-2 تأهيل السكن التوأمي:

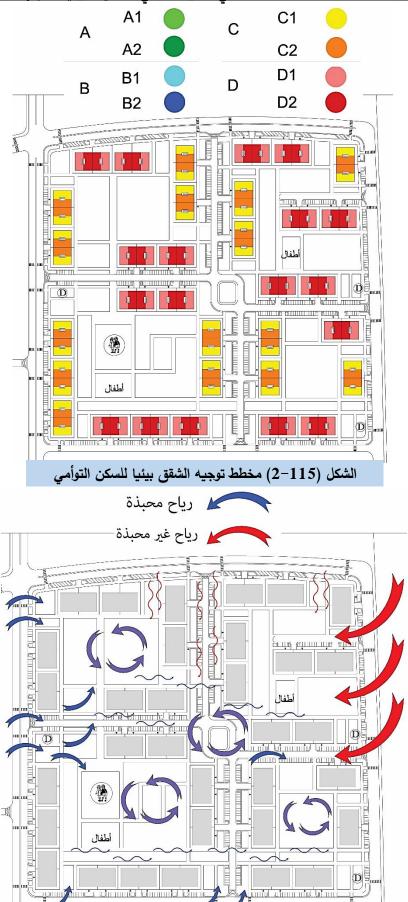
1- التحليل العمراني للسكن التوأمي:



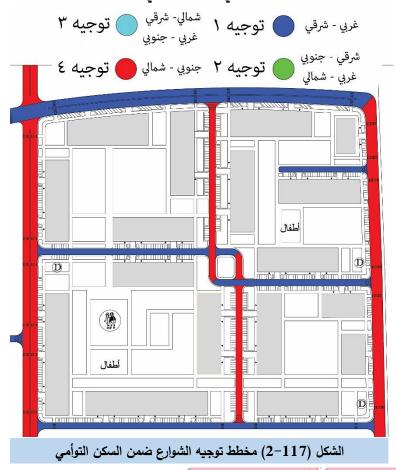


الشكل (2-112) المسقط الافقى للسكن التوأمي





الشكل (2-116) مخطط حركة الرياح للسكن التوأمي







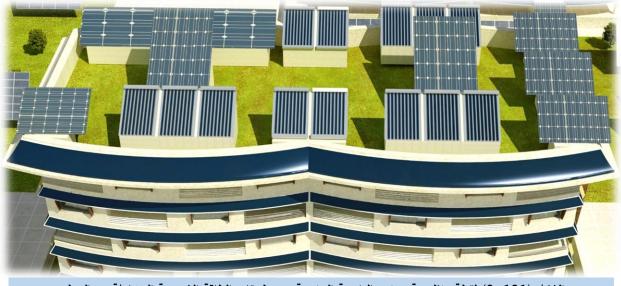
2- المقترحات المعمارية للسكن التوأمي:

تعتبر المقترحات التصميمية للسكن التوأمي مشابهة للمقترحات التصميمية للسكن المتصل مع تغيير ابعاد ونسب المقاسم وتطبيق المعالجات المناخية بما يتناسب مع التوجيه.

1-2 الحل(1) التوجيه (شمالي جنوبي):







الشكل (121-2) لقطة منظورية توضح الواجهة الجنوبية مع تطبيقات الطاقة الشمسية المتكاملة مع السطح



الشكل (2-122) توجيه شرفات الواجهة الشمالية نحو الغرب باستخدام الكاسرات

2-1، المقترحات التصميمية لنموذج السكن التوأمي والذي يعتمد توجيه (شمالي-جنوبي)	الجدول (4
 دراسة التكوين والتراجعات بما يحقق اهداف التظليل. اعتماد التشكيل القوسي للواجهة الجنوبية لاستقبال أكبر قدر من الاشعة الشمسية. الواجهة الشمالية بسيطة مع وجود بعض الشرفات. 	شكل وتكوين الكتلة
 دراسة نسب الفتحات بما يتلاءم مع شروط واختلاف التوجيه (شمالي 30% -جنوبي70%). استخدام الزجاج المضاعف. توجيه الشرفات في الواجهة الشمالية نحو الغرب كعامل مساعد لاستقبال الرياح الغربية. 	تصميم الفتحات
 استخدام الكاسرات الشمسية الافقية في تظليل النوافذ الجنوبية. الاستفادة من الظل الساقط للبروزات والتراجعات والشرفات. 	عناصر التظليل
• استخدام بيت الدرج كملقف لإيصال الهوية الطبيعية الى الفراغات الداخلية. • استخدام جدار ترومب على الواجهة الجنوبية كأحد حلول التدفئة والتبريد الطبيعية.	التهوية الطبيعية
• الاستفادة من الفتحات الواسعة على الواجهة الجنوبية والفتحات الطولية على الواجهة الشمالية في تحقيق الانارة الطبيعية.	الانارة الطبيعية
معالجات الغلاف الخارجي	
• استخدام جدار ترومب كنافذة وسطية على الواجهة الجنوبية. • استخدام الألوان الفاتحة من الحجر على الواجهة الجنوبية والوان غامقة على الواجهة الشمالية لتحقيق التوازن بين الكسب والفقدان الحراري. • استخدام الجدران المضاعفة يفصل بينها طبقة عازلة (بولي اوريتان).	الواجهات
• استخدام السقف الأخضر المعزول والمعالج لتخفيف الاحمال الحرارية. • تجميع مياه الامطار من خلال فتحات تصريف السطح الى خزانات أرضية للاستفادة منها في ري السطح الأخضر والوجائب الخضراء على مدى فترات طويلة.	السطح الأخير
تطبيقات الطاقات المتجددة	
 تم اعتماد زاوية ميل 60 درجة اثناء وضع الالواح والخلايا الشمسية لتكون متعامدة مع الشمس. استخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية الرقيقة (Thin Film) بشكل كورنيش قوسي فوق النوافذ على كامل الواجهة الجنوبية. 	
استخدام الواح شمسية كهروضوئية متعددة التبلور (Poly Crystalline) على السطح الأخير. استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية على السطح الأخير.	
• تكامل الانابيب والالواح الشمسية الكهروضوئية مع تصميم السقف والواجهة وذلك للحفاظ على جمالية التصميم مع مراعاة تلبية الهدف منها في توفير الطاقة الكهربائية. • الاستفادة من سطح بيت الدرج لوضع الواح كهروضوئية.	

• تجهيز غرف صغيرة على السطح لاحتواء المستلزمات التقنية للمنظومات الشمسية إضافة الى الخزانات المائية وذلك حفاظا على جمالية التصميم.

2-2 الحل(2) التوجيه (شرقي -غربي):



الشكل (2-123) الواجهة الغربية للحل (2) للسكن المتصل



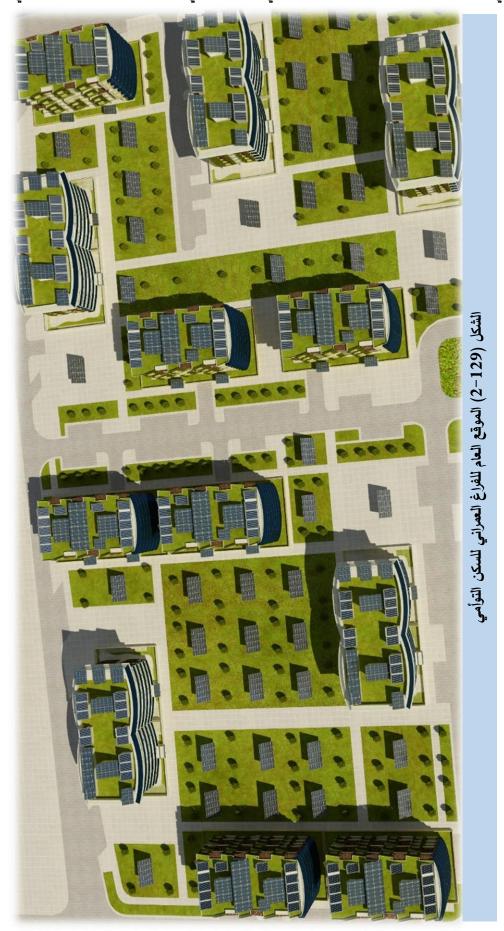
الشكل (124-2) لقطة منظورية توضح الحل المقترح للواجهة الجنوبية مع الواجهة الغربية













الشكل (2-130) لقطة منظورية للحل(2) للسكن التوأمي

\$ 1-2) المقترحات التصميمية لنموذج السكن التوأمي والذي يعتمد التوجيه (شرقي-غربي)	الجدول (5
 تشكيل البروزات والتراجعات على الواجهتين الشرقية والغربية لتخفيف الحمل الحراري. توجيه بروزات الجدران في الواجهة الغربية نحو الجنوب لاستقبال الاشعة الشمسية. الاستفادة من التراجعات كشرفات مظللة. 	شكل وتكوين الكتلة
• دراسة نسب الفتحات بما يتلاءم مع شروط واختلاف التوجيه (الشرقية 50% -الغربية 40%). • استخدام الزجاج المضاعف في كافة النوافذ.	تصميم الفتحات
• استخدام الكاسرات الشمسية الشاقولية للتظليل على الواجهتين الشرقية والغربية. • الاستفادة من الظل الساقط للبروزات والتراجعات والشرفات.	عناصر التظليل
• استخدام بيت الدرج كملقف لإيصال الهوية الطبيعية الى الفراغات الداخلية.	التهوية الطبيعية
• تم تحقيق انارة طبيعية جيدة الى حد ما من خلال دراسة توضع ونسبة الفتحات لكل واجهة. • تحقيق تناسب بين عرض الفتحات وعمق الفراغات الداخلية لوصول الانارة الطبيعية الى العمق.	الانارة الطبيعية
معالجات الغلاف الخارجي	
• استخدام الألوان الفاتحة من الحجر لإكساء الواجهتين لتخفيف الكسب الحراري. • استخدام الجدران المضاعفة يفصل بينها طبقة عازلة (بولي اوريتان). • معالجة الجدران الشرقية والغربية بالواجهات الخضراء الموسمية لتخفيف الكسب الحراري صيفا.	الواجهات
• استخدام السقف الأخضر المعزول والمعالج لتخفيف الاحمال الحرارية. • تجميع مياه الامطار من خلال فتحات تصريف السطح الى خزانات أرضية للاستفادة منها في ري السطح الأخضر والوجائب الخضراء على مدى فترات طويلة.	السطح الأخير
تطبيقات الطاقات المتجددة	
 تم اعتماد زاوية ميل 60 درجة اثناء وضع الالواح والخلايا الشمسية لتكون متعامدة مع الشمس. استخدام الواح شمسية كهروضوئية متعددة التبلور (Poly Crystalline) على السطح الأخير. استخدام انابيب القطع المكافئ الشمسية لتسخين المياه والتدفئة الأرضية على السطح الأخير. تكامل الانابيب والالواح الشمسية الكهروضوئية مع تصميم السقف وذلك للحفاظ على جمالية التصميم مع مراعاة تلبية الهدف منها في توفير الطاقة الكهربائية. الاستفادة من سطح بيت الدرج لوضع الواح كهروضوئية. تجهيز غرف صغيرة على السطح لاحتواء المستلزمات التقنية للمنظومات الشمسية إضافة الى الخزانات المائية وذلك حفاظا على جمالية التصميم. 	

2-2-2- مقارنة بين الأنواع المختلفة للسكن:

من خلال مقارنة التحليل العمراني لنماذج السكن المختلفة في منطقة W3 يتبين لنا ما يلي:

V	ي منطقة ٧3	المختلفة فر	مراني لنماذج السكن	الجدول (16-2) مقاربة النسب المئوية للتحليل الع	
التوأمي	المنفصل	المتصل	الافرادي (الفيلات)		
% 0	% 5	%3	% 0	التوجيه الأول (شمالي شرقي-جنوبي غربي)	
% 0	%21	%25	%16	التوجيه الثاني (شمالي غربي-جنوبي شرقي)	توجيه
%45	%43	%26	%35	ا لتوجيه الثالث (شرقي-غربي)	المقاسم
%55	%31	%46	%49	التوجيه الرابع (شمالي-جنوبي)	
% 0	%3	%1	%0	A1 (شمالي شرقي-جنوبي غربي-شمالي غربي)	
% 0	%3	%1	%0	A2 (شمالي شرقي-جنوبي غربي-جنوبي شرقي)	
% 0	%10	%6	%3	B1 (جنوبي غربي-جنوبي شرقي-شمالي غربي)	توجيه
% 0	%16	%17	%13	B2 (جنوبي غربي-جنوبي شرقي-شمالي غربي)	الشقق
%23	%16	%20	%8	C1 (شرقي-غربي-جنوبي)	
%23	%22	%6	%6	C2 (شرقي–غربي–شمالي)	بيئيا
%27	%13	%11	%11	D1 (شمالي–غربي–جنوبي)	
%27	%17	%38	%38	D2 (شرقي–شمالي–جنوبي)	
141145	218434	176966	116039	، الكلية للبقعة المختارة لكل نوع من السكن (m ²)	المساحة
%100	%100	%100	%100		
38600	88932	45416	39455	حة كامل المقاسم مع الوجائب الخاصة (m ²)	مسا
%27.3	%40.7	%25.6	%34		
41576	34710	53168	17028	مساحات الخضراء للفراغات العمرانية (m ²)	الـ
%29.5	%15.9	%30	% 14.6		
24525	50447	35230	23420	مساحة الشوارع المحيطة والفرعية (m ²)	
%17.3	%23	%20	%20.2		

وباعتبار ان نسبة المساحات الخضراء الملائمة للوصول الى تخطيط عمراني بيئي يجب ان تتراوح ما بين (20- 25%) وان نسبة الشوارع المحيطة والفرعية يجب ان لا تتجاوز 22% تقريبا نلاحظ ما يلي:

- السكن الافرادي (الفيلات): فإن المساحات الخضراء تعتبر متوسطة نسبيا وبالمقابل فإن نسبة الشوارع تعتبر جيدة وملائمة بيئيا.
- السكن المتصل: فإن نسبة المساحات الخضراء قد تجاوزت نسبة 27% وقد يعتبر ذلك هدر في مساحات الأرض وبالمقابل فإن نسبة الشوارع تعتبر جيدة وملائمة بيئيا.
- السكن المنفصل: فإن المساحات الخضراء تعتبر متوسطة نسبيا وبالمقابل فإن نسبة الشوارع قد تجاوزت النسبة المحددة ويمكن تعويض ذلك من خلال رصف الشوارع ببلاط (الانترلوك) الملائم بيئيا.
- السكن التوأمي: فإن نسبة المساحات الخضراء قد تجاوزت نسبة 27% وقد يعتبر ذلك هدر في مساحات الأرض وبالمقابل فإن نسبة الشوارع تعتبر جيدة وملائمة بيئيا.

بالنسبة لمواد البناء المستخدمة في الأنواع المختلفة للسكن فقد تم اقتراح ما يلي:

هب تمواد البناع المستخدمة في الأفواع المختلف تتستل فعد ثم التراح لله يتي.								
طقة W3	ج السكنية ضمن من	(2-17) يوضح	الجدول (
	اللون	اسم المادة						
2/ م	ةِ / كثافة 2600 كغ	درجة قساوة كبير	ابيض فاتح	حجر حلبي (سرمدا)				
² م اخ	ةِ / كثافة 2600 كغ	درجة قساوة كبير	اصفر فاتح	حجر (انصاري)				
	ج بعازل مائي	معال	بني غامق	خشب سنديان				
		المميزات						
عزل الحجر بمادة	÷ 7 <11 16	بيئية (لإمكانية إعادة تدويرها	ة قساوة كبيرة	مسامية ضعيفة ودرجا				
(سيروكسان) كعازل	ألوان عاكسة وغير ماصة للحرارة	الى: جبصين-حجر صناعي-		جدا				
خارجي للرطوبة.	ماصنه للحرارة	غرانيت صناعي)	اقتصادية (لتوفرها بكميات كبيرة)					
		صور المواد المقترحة						
معالج ضد الرطوبة	خشب سوید	حجر (انصاري)	رمدا)	حجر حلبي (س				

• تم حساب نسب مقارنة الحمل الكهربائي الذي توفره اللواقط الشمسية الكهروضوئية حسب التصاميم المقترحة لكل نوع من أنواع السكن وفق ما يلي 1 ففي فصل الربيع والخريف تكون النسب كما يلي:

خريف	الجدول (18-2) نسب مقارنة الحمل الكهربائي الذي توفره اللواقط الكهروضوئية خلال فصلي الربيع والخريف									
الحمل الكلي Watt	الحمل الكهربائي Watt	مردود النظام	الطاقة الاجمالية Watt	متوسط الاشعاع الشمسي ربيع وخريف(ساعة)	استطاعة اللاقط Watt	عدد اللواقط الصافية	مساحة اللواقط م ²	نوع اللواقط	النموذج	
15200	15200	0.8	19000	5	100	38	70	عادي	فیلات (شمالی-جنوبی)	
15200	0	0.8	0	5	100	0	0	Film	ــيرت (مددي جوبي)	
14800	14800	0.8	18500	5	100	37	67.5	عادي	فالدور (شرق حض)	
14000	0	0.8	0	5	100	0	0	Film	فيلات (شرق <i>ي</i> -غربي)	
50400	26000	0.8	32500	5	100	65	120	عادي	سكن منفصل	
50400	24400	0.8	30500	5	100	61	112	Film	(شمالي-جنوبي)	
50200	34800	0.8	43500	5	100	87	160	عادي	سكن منفصل	
59200	24400	0.8	30500	5	100	61	112	Film	(شرق <i>ي</i> -غربي)	

اد. م. ضاشوالي ياسر ، ماجستير إدارة الطاقة في المباني، كلية الهندسة الميكانيكية، جامعة حلب

الباب الثاني الفصل الثاني: تأهيل المباني السكنية الموفرة للطاقة في منطقة W3

	#			# "	#				*
127200	53600	0.8	67000	5	100	134	247	عادي	سكن متصل
	73600	0.8	92000	5	100	184	340	Film	(شمالي-جنوبي)
124400	81200	0.8	101500	5	100	203	375	عادي	سكن متصل
124400	43200	0.8	54000	5	100	108	200	Film	(شرقي-غربي)
91600	28800	0.8	36000	5	100	72	133	عادي	سكن توأمي
91000	62800	0.8	78500	5	100	157	290	Film	(شمالي-جنوبي)
66000	43200	0.8	54000	5	100	108	200	عادي	سكن توأمي
00000	22800	0.8	28500	5	100	57	105	Film	(شرقي-غربي)

• اما في فصل الصيف فتكون نسب الحمل الكهربائي كما يلي:

ر	الجدول (2-19) نسب مقارنة الحمل الكهربائي الذي توفره اللواقط الكهروضوئية خلال فصل الصيف									
الحمل الكلي Watt	الحمل الكهربائي Watt	مردود النظام	الطاقة الاجمالية Watt	متوسط الاشعاع الشمسي صيفا (ساعة)	استطاعة اللاقط Watt	عدد اللواقط الصافية	مساحة اللواقط م ²	نوع اللواقط	النموذج	
21280	21280	0.8	26600	7	100	38	70	عادي	فيلات (شمالي-جنوبي)	
21200	0	0.8	0	7	100	0	0	Film	عرت (سعني جوبي)	
20720	20720	0.8	25900	7	100	37	67.5	عادي	فراهت (شرة حض	
20720	0	0.8	0	7	100	0	0	Film	فيلات (شرقي-غربي)	
70560	36400	0.8	45500	7	100	65	120	عادي	سكن منفصل	
70500	34160	0.8	42700	7	100	61	112	Film	(شمالي-جنوبي)	
02000	48720	0.8	60900	7	100	87	160	عادي	سكن منفصل	
82880	34160	0.8	42700	7	100	61	112	Film	(شرقي-غربي)	
170000	75040	0.8	93800	7	100	134	247	عادي	سكن متصل	
178080	103040	0.8	128800	7	100	184	340	Film	(شمالي-جنوبي)	
17/1/0	113680	0.8	142100	7	100	203	375	عادي	سكن متصل	
174160	60480	0.8	75600	7	100	108	200	Film	(شرقي-غربي)	
120240	40320	0.8	50400	7	100	72	133	عادي	سكن توأمي	
128240	87920	0.8	109900	7	100	157	290	Film	(شمالي-جنوبي)	
02400	60480	0.8	75600	7	100	108	200	عادي	سكن توأمي	
92400	31920	0.8	39900	7	100	57	105	Film	(شرقي-غربي)	

• اما في فصل الشتاء فتكون نسب الحمل الكهربائي كما يلي:

	الجدول (20-2) نسب مقارنة الحمل الكهربائي الذي توفره اللواقط الكهروضوئية خلال فصل الشتاء								
الحمل الكلي Watt	الحمل الكهربائي Watt	مردود النظام	الطاقة الاجمالية Watt	متوسط الاشعاع الشمسي شتاء (ساعة)	استطاعة اللاقط Watt	عدد اللواقط الصافية	مساحة اللواقط م ²	نوع اللواقط	النموذج
10640	10640	0.8	13300	3.5 3.5	100 100	38	70 0	عاد <i>ي</i> Film	فيلات (شمالي-جنوبي)
10360	10360	0.8	12950	3.5	100	37	67.5	عادي	

الفصل الثاني: تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة في منطقة W3

الباب الثاني

	#			•	Ŧ				*
	0	0.8	0	3.5	100	0	0	Film	فيلات (شرقي-غربي)
35280	18200	0.8	22750	3.5	100	65	120	عادي	سكن منفصل
35260	17080	0.8	21350	3.5	100	61	112	Film	(شمالي-جنوبي)
41440	24360	0.8	30450	3.5	100	87	160	عادي	سكن منفصل
41440	17080	0.8	21350	3.5	100	61	112	Film	(شرق <i>ي</i> -غربي)
89040	37520	0.8	46900	3.5	100	134	247	عادي	سكن متصل
89040	51520	0.8	64400	3.5	100	184	340	Film	(شمالي-جنوبي)
87080	56840	0.8	71050	3.5	100	203	375	عادي	سكن متصل
0/000	30240	0.8	37800	3.5	100	108	200	Film	(شرق <i>ي</i> -غربي)
64120	20160	0.8	25200	3.5	100	72	133	عادي	سكن توأمي
04120	43960	0.8	54950	3.5	100	157	290	Film	(شمالي-جنوبي)
46200	30240	0.8	37800	3.5	100	108	200	عادي	سكن توأمي
40200	15960	0.8	19950	3.5	100	57	105	Film	(شرق <i>ي</i> -غربي)

• من خلال جمع النسب السابقة وباعتبار ان الاستهلاك اليومي للكهرباء بعد تطبيق المعالجات البيئية التصميمية لكل شـقة تقريبا (10000 واطيوميا) ماعدا الفيلات فيعتبر الاستهلاك التقديري اليومي (15000 واطيوميا) وبالتالي فإن الاستهلاك السنوي لكل شقة (3650000 واط) والفيلات (5475000 واط) يتبين لنا الوفر السنوي للطاقة الكهربائية كما يلي:

المختلفة	الجدول (2 2-2) الاحمال الكهربائية السنوية ونسب الوفر السنوية النهائية لأنواع السكن المختلفة								
نسبة الوفر السنوي	الحاجة السنوية (Watt)	عدد الشقق	الحمل الكهربائي السنوي (Watt)	النموذج					
78 %	5475000	1	4240800	فيلات (شمالي-جنوبي)					
76 %	5475000	1	4129200	فيلات (شرقي-غربي)					
33 %	43800000	12	14061600	سكن منفصل (شمالي-جنوبي)					
38 %	43800000	12	16516800	سكن منفصل (شرقي-غربي)					
23 %	175200000	48	40068000	سكن متصل (شمالي-جنوبي)					
20 %	175200000	48	34707600	سكن متصل (شرقي-غربي)					
30 %	87600000	24	25556400	سكن توأمي (شمالي-جنوبي)					
22 %	87600000	24	18414000	سكن توأمي (شرقي-غربي)					

نتىحة:

من خلال المقارنة بين النسب السابقة يتبين لنا الوفر الكبير في الطاقة الكهربائية المولدة باستخدام المنظومات الشمسية فبالنسبة للسكن الافرادي (الفيلات) قد تجاوز الوفر الحاجة السنوية تقريبا، اما بالنسبة لباقي أنواع السكن يعتبر الوفر جيد الى حد ما لتلبية الحاجات الأساسية من الكهرباء مع الاخذ بعين الاعتبار إمكانية الاستفادة من تطبيقات الطاقة الشمسية الحرارية في توفير التدفئة للفراغات الداخلية إضافة الى الوفر المتوقع من تطبيق المعالجات البيئية للغلاف الخارجي إضافة الى دور جدار ترومب على الواجهات الجنوبية وبأخذ هذه العوامل مجتمعة بعين الاعتبار نستطيع التخفيض من استهلاك الطاقة والانبعاثات الضارة لغاز ثاني أوكسيد الكربون الناجم عن اللجوء الى وسائل التدفئة التقليدية مما يساهم في الحفاظ على بيئة عمرانية صحية.

✓ ملخص الباب الثاني

- التأكيد على أهمية الاطلاع الدائم والمستمر على الأمثلة العالمية المحققة للمعايير البيئية على اختلاف شروطها المناخية وذلك بهدف استخلاص النقاط اللازمة للوصول الى مبانى بيئية ملائمة للمناخ المحلى.
- ♣ لم تأخذ الدراسـة التخطيطية لمنطقة W3 موضـوع توفير الطاقات البديلة ولا موضـوع التخلص من النفايات ومحطات المعالجة المكانية بعين الاعتبار وإنما كانت الأولوية في الدراسـة هي للتكوين العمراني البيئي الجيد للمقاسم السكنية وتوفير المساحات الخضراء العامة والنصف عامة بنسب مقبولة.
- لله يمكن بالاستعانة بالبرامج المتخصصة لدراسة تأثير الظلال الناتجة عن ارتفاعات المباني خلال السنة وتفيد هذه الدراسة في تحديد تأثير الارتفاعات ووجائب المباني على الاداء الحراري لها.
 - 井 تمت دراسة البعد المعماري البيئي المقترح لكافة النماذج وفق المعايير التالية:
- 1- مراعاة الحمل الحراري للواجهات المختلفة خلال فصول السنة من خلال تحليلها على برنامج (ECOTECT)
- 2- ادراج تطبيقات الطاقة المتجددة بطريقة متكاملة مع تصــميم الكتلة (فوق السـطح النهائي-على الكاســرات الشمسية-على درابزين الشرفات)
 - 3- الاعتماد على التهوية الطبيعية والوسائل المساعدة لها (استخدام بيت الدرج كملقف-استخدام جدار ترومب)
 - 4- تطبيق المعالجات المناخية المختلفة للغلاف الخارجي للمبنى.
- 5- استخدام العناصر الخضراء في الواجهات المعرضة للشمس بشكل مباشر وفي الاسقف النهائية لتخفيف الحمل الحراري.



النتائج والتوصيات على مستوى التخطيط البيئي على مستوى التصميم البيئي على مستوى التصميم البيئي

✓ على مستوى التخطيط البيئي:

- 1. الاستفادة من عوامل المناخ لإيجاد بيئة ملائمة للسكان داخل المباني السكنية يمتد ليشمل البيئة الخارجية المحيطة به لذا فإن التصميم البيئي للمساكن يجب ان يكون متكاملا مع تخطيط موقعها بهدف التأقلم مع عناصر المناخ.
- 2. للوصــول الى تخطيط بيئي ناجح لا بد من تحقيق اهداف التخطيط البيئي على كافة المحاور (الاقتصـادية والاجتماعية والبيئية) بشكل متكامل.
- 3. التأكيد على التخطيط البيئي للمقاسم السكنية باختيار مقاسم بأبعاد ووجائب مناسبة وأشكال متفاوتة تتناغم مع المساحات الخضراء لتوفير بيئة سكنية صحية آمنة وتأمين فراغات عمرانية سكنية معزولة عن الحركة الرئيسية وتامين مساحات خضراء واسعة في قلب التجمعات العمرانية السكنية.
 - 4. قبل البدء بعملية التصميم العمراني البيئي يجب ان نأخذ بعين الاعتبار الاهتمام بما يلي:
- الظواهر الخارجية المؤثرة على المبنى (درجة الحرارة الخارجية شتاء وصيفا، وسرعة الرياح واتجاهها، شدة الاشعاع الشمسي، حركة الشمس وزاوية سقوط اشعتها، الرطوبة النسبية).
- أهمية ان يكون تجمع الابنية السكنية متلائما مع عناصر المناخ فضلا عن الاهتمام بمسألة توجيه المقاسم ومن ثم محاولة تلبية المتطلبات الوظيفية والجمالية الاخرى.
 - تحقيق الراحة الحرارية للمستخدمين بما لا يتعارض مع وظيفة المبنى والتجمع العمراني.

✓ على مستوى التصميم البيئي:

1. يمكن تحقيق الراحة الحرارية خلال فصول السنة دون اللجوء الى وسائل التدفئة والتكييف وذلك عبر تطبيق المعالجات المناخية الملائمة وتحقيق نسب ملائمة من الإنارة والتهوية الطبيعيتين مع تطبيق استراتيجيات التدفئة والتبريد الطبيعية والذي ينعكس بدوره على تخفيض الاستهلاك السنوي للطاقة.

- 2. نسبة التخفيض في الحمل الحراري للنوافذ نتيجة استخدام وسائل التظليل المختلفة (كاسرات الشمس وغيرها) كحلول مناخية للغلاف الخارجي تعتبر نسبة كبيرة وتستحق الاهتمام والتطبيق بشكل فعلي في تظليل النوافذ وإختيار الكاسرات المناسبة.
- 3. التأكيد على دور التهوية والانارة الطبيعيتين كحل بيئي للحد من استهلاك الطاقة، مع إمكانية الاستفادة من الاساليب القديمة (الملاقف) في تحقيق التهوية الطبيعية وإعادة استخدامها وتطويرها ضمن الأبنية المستقبلية.
- 4. يعتبر تصميم الغلاف الخارجي للمبنى المتوافق مع المناخ المحلي من اهم العوامل التي تحقق الراحة الحرارية للمستخدمين على خلاف واقعنا اليوم فقد أصبح الاهتمام الان ينصب على الناحية الجمالية فقط دون الاهتمام بالنواحي المناخية على الرغم من اهميتها في تحقيق النجاح الوظيفي في المبنى.
- 5. استخدام مواد بناء طبيعية محلية ذات مواصفات بيئية جيدة مهم للوصول الى تصميم البيئي المستدام للمبني.
- 6. لاختلاف نوع مادة الاكساء للجدران الخارجية له تأثير على الأداء الحراري ويعتمد اختيار النوع الأنسب على توفير الشكل الجمالى بالإضافة إلى الناحية الاقتصادية.
- 7. يمكننا الاستفادة بفعالية من العناصر الخضراء على مستوى الاسقف والواجهات لتخفيف الكسب الحراري صيفا بالإضافة الى دورها الجمالي.
- 8. استخدام مواد اكساء للغلاف الخارجي للمبنى ذات خاصية امتصاص بسيط ولون كاشف كاللون الأبيض يمكن أن يلعب دور فعال في خفض استهلاك الطاقة صيفا، لذلك فإن الدراسة اللونية لمواد البناء لها أهمية في عملية التصميم البيئي للمبنى.

✓ على مستوى توفير الطاقة وتطبيقات الطاقة المتجددة:

- 1. الاعتماد على الطاقة الشمسية لا يعنى إهمال المصادر الأخرى المتجددة للطاقة مثل طاقة الرياح والكتلة الحيوية وطاقة المد والجزر وغيرها، فمن الممكن التكامل بين الطاقة الشمسية وهذه المصادر لتحقيق الكفاءة الاقتصادية في الاستخدام.
- 2. لا يجب الحكم على الطاقة الشمسية بأنها مكلفة حالياً لأن ذلك يتوقف على عوامل عديدة منها خلو بعض المناطق من مصادر الطاقة التقليدية، بالإضافة إلى تهديد خطر النضوب للمصادر الحالية للطاقة، مما يجعل هناك حتمية لتطوير تقنيات الطاقة الشمسية واستخدامها على المدى البعيد.
- 3. الاستفادة من التجهيزات التقنية الموفرة للطاقة داخل المباني السكنية وخاصة في التدفئة والتبريد إضافة الى استخدام تطبيقات الطاقة الشمسية في تسخين المياه وتوليد الكهرباء في المنازل هي عملية اقتصادية على المدى البعيد سواء على المواطن او الحكومة.
- 4. يمكن تحقيق التكامل بين المنظومات الشمسية وتصميم المبنى من خلال عدة مستويات شكلية ويستطيع المصمم الدمج بين أكثر من مستوى في آن واحد لإعطاء طابع مميز للمبنى او الحفاظ على نفس الطابع كما هو الامر في الأبنية التاريخية.

- 5. لسلوك المستخدم دور هام في تخفيض استهلاك الطاقة من خلال الالتزام بإرشادات توفير الطاقة
- 6. قلة الوعي البيئي وإدراك أهمية توفير الطاقة وغياب المعرفة بهذا المفهوم أو مفهوم الاستدامة يلعب دورا سلبيا في قبول الناس للسكن المنخفض الطاقة.

التوصيات
على مستوى التخطيط البيئي
على مستوى التصميم البيئي
على مستوى توفير الطاقة وتطبيقات الطاقة المتجددة
على مستوى الاداري

✓ على مستوى التخطيط البيئي:

- 1. التأكيد على أهمية تأهيل التجمعات السكنية بيئيا وتضمين المعايير البيئية ضمن الدراسات المصدقة.
- 2. ضرورة تحليل المعطيات البيئية للموقع العام قبل الدراسة وذلك للاستفادة منها في عملية التصميم البيئي للمبني.
- 3. دراسة إمكانية تضمين تكنولوجيا الطاقة المتجددة ضمن الدراسة التخطيطية من خلال استخدام الطاقة الشمسية في انارة الشوارع والساحات العامة ودراسة تجهيز محطة لمعالجة المياه وتكرير مياه الامطار.
- 4. التأكيد على أهمية ترطيب الفراغات العمرانية ولا سيما صيفا باستعمال النوافير والمسطحات المائية، وزرع الاشجار على جانبي الشوارع ويفضل ان تكون من الانواع الموسمية التي تعطي خواص مناخية جيدة.
- 5. تخفيف الاعتماد على التبليط الاسفلتي في اكساء الفراغات العمرانية الخارجية لاسيما الساحات لما له من أثر كبير في تقليل الكفاءة المناخية بفعل زيادة الاشعة الشمسية المنعكسة، وان يقتصر التبليط على الشوارع المخصصة لسير المركبات ومن الممكن بلاط الانترلوك بدلا من الاسفلت.
- 6. تنسيق المساحات الخضراء المحيطة بالأبنية واختيار أنواع الأشجار المزروعة بما يتناسب مع توجيه المبنى والظلال المتساقطة عليه.
 - 7. أهمية دراسة تجميع مياه الامطار (الحصاد المطري) ضمن الموقع العام وإعادة معالجتها للاستفادة منها.
- تعديل نظام ضابطة البناء للمنطقة المدروسة للسماح بزيادة عامل الاستثمار وإعطاء الحرية للمصم في اقتراح تكوينات تتناسب مع الحلول البيئية.

✓ على مستوى التصميم البيئي:

- 1. الاهتمام بتطبيق المعايير البيئية العالمية الضابطة لعملية التصميم البيئي للأبنية السكنية بما يتلاءم مع المناخ والتراث المحلى للمدينة.
- 2. دراسة نسب الفتحات الخارجية بما يتناسب مع توجيه المبنى والاشراف مع إعطاء الأولوية للإنارة والتهوية الطبيعيتين.
 - 3. استخدام حلول مرنة في تصميم المساقط الافقية لإمكانية إعادة توظيف الفراغات حسب فصول السنة.
 - 4. الاعتماد على مواد اكساء داخلية بيئية لا تؤثر على صحة الانسان.
- 5. استخدام العناصر المظللة للواجهات يؤثر ايضا على الاستفادة المثلى من ضوء النهار لذلك يفضل استخدام العناصر المتحركة في تظليل الواجهات والتي تتأقلم مع الظروف المناخية في الصيف والشتاء بما يحقق الفائدة المثلى من الاضاءة الطبيعية وبخفف الحمل الحراري.
- 6. يفضل أن يكون عمق الفراغات الداخلية ملائم لتحقيق إضاءة طبيعية من النوافذ المحيطة، ففي حال زيادة العمق ستخضع الاجزاء البعيدة إلى إضاءة طبيعية أقل وبالتالي ستستخدم الانارة الاصطناعية التي تؤدي الى رفع تكاليف استهلاك الطاقة.
- 7. الاستفادة من الاسطح الخضراء سواء على مستوى الاسطح النهائية او على مستوى الواجهات مع مراعاة تأمين الصيانة اللازمة لها.
 - 8. ضرورة تحسين المواصفات الحرارية للغلاف الخارجي للمبنى لتحسين القدرات الحرارية للمباني السكنية.
- 9. ننصـــح بمعالجة الغلاف الخارجي للمباني في مدينة حلب وذلك بتطبيق العزل الحراري الذي يحقق المقاومة الحرارية المطلوبة بالإضافة إلى تغيير استخدام الزجاج المضاعف في الفتحات الخارجية والذي يؤدي الى توفير الطاقة اللازمة لتحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية باختلاف مساحة الغلاف الخارجي ونسبة وجود الفتحات فيه.

✓ على مستوى توفير الطاقة وتطبيقات الطاقة المتجددة:

- 1. تعد الطاقة الشمسية (كأحد مصادر الطاقة المتجددة) من القواعد الاقتصادية الهامة في عملية التنمية العمرانية، لذا يلزم البدء جديا في الاستخدام التدريجي لها كبديل عن المصادر التقليدية الحالية للطاقة.
- 2. ان عملية التصــميم التكاملي الطاقي للمبنى يجب ان تبدأ عند تصــميم المبنى ككل اذ انه من الهام جدا ان نأخذ بعين الاعتبار العناصر التقنية المضافة لقشرة المبنى (كالألواح الشمسية) اثناء العملية التصميمية وليس بعد انتهائها.
- التشجيع على استخدام السيارات الكهربائية من خلال توفير مسارات حركة خاصة لها ومحطات تزويد وقود كهربائي ضمن مواقف السيارات في كل تجمع.

- 4. ضرورة توفير قاعدة بيانات متكاملة لدى المعماريين حول إمكانيات المنظومات الشمسية وزيادة التنسيق بين الاختصاصات الهندسية المختلفة للوصول الى تصميم مميز موفر للطاقة يدمج بين الطابع المعماري والتقنيات الحديثة.
- 5. استخدام التجهيزات الكهربائية المنزلية ذات الكفاءة العالية والموفرة للطاقة إضافة الى استخدام حساسات ضوئية للتحكم بالإنارة الاصطناعية.
 - 6. أهمية الاستمرار في عمليات البحث والتطوير للخلايا الشمسية ضمن محورين:
 - محاولة جعل تكنولوجيا تصنيع الخلايا الشمسية اقل تكلفة وأكثر كفاءة.
 - تطوير تكنولوجيا جديدة مرنة تتيح إمكانية ابتكار تصاميم معمارية مميزة.
- 7. تعد تقنيات الطاقة الشمسية اقتصادية في الاستخدامات التي تتطلب درجة حرارة أقل من 100 درجة مئوية، بينما يعد الامر مكلفاً عندما تزيد درجات الحرارة عن 300 درجة مئوية، مما يجعل الحاجة ماسة نحو توجيه البحث لتطوير الأجهزة المستخدمة وزيادة المعروض منها لخفض تكلفتها وبالتالي خفض تكلفة الطاقة الناتجة.
- 8. توجيه البحث لتطوير الأجهزة المستخدمة وزيادة المعروض منها لخفض تكلفتها وبالتالي زيادة الجدوى الاقتصادية.
- 9. تطوير الإحساس والوعي الشعبي والرسمي بأهمية استخدام الطاقة الشمسية من خلال إعداد برامج التوعية والمساهمة الإعلامية في هذه الحملة.
 - 10. توظيف مظلات مواقف السيارات واعمدة الانارة والمظلات الحدائق لتعمل بنظام الطاقة الشمسية.
- 11. تشجيع إقامة مسابقات معمارية دورية لدمج تطبيقات الطاقة الشمسية في العملية التصميمية مما يساهم في الوصول الى تصميم وتخطيط على مستوى عالى يحقق توفير في استهلاك الطاقة.
- 12. الاستمرار في متابعة التجارب العالمية في توفير الطاقة وتوسيع المعرفة بها، والاستفادة من هذه التجارب في المشاريع المستقبلية.

✓ على المستوى الاداري:

- 1. أهمية دعم الدولة للقطاعات المختلفة التي تهتم بتطبيق تقنيات الطاقة المتجددة ضـمن القطاع السكني من خلال تخفيض الرسوم الجمركية على استيراد القطع وإمكانية إعطاء قروض طويلة الأمد بدون فوائد لتشجيع المجتمع المحلى على استخدامها.
- 2. وضع قواعد ناظمة تفرض على المصمم تطبيق الحد الأدنى من الشروط البيئية (تشكيل مواد بناء وعزل تقنيات متجددة) وتعتبر هذه القواعد المعيار الأساسي في الترخيص.
 - 3. إيجاد نورم خاص بالمنازل المنخفضة الطاقة في سوريا.
- 4. بما أن عملية بناء البيت المنخفض الطاقة هي عملية اقتصادية جدا بحسب الأسعار الحالية بالنسبة للحكومة، فإنه من الممكن للحكومة أن تبني بنفسها هذا النوع من المساكن وتبيعه للمواطن على شكل أقساط، وبذلك تكون قد وفرت على نفسها الكثير.

- 5. من الممكن أيضا أن توفر الحكومة قروض خاصة بعملية البناء، مع وضع شروط خاصة لعملية البناء هذه تضمن وتوافق عملية توفير الطاقة في المباني (وذلك بعد وضع قانون بناء جديد يراعي متطلبات استهلاك الطاقة).
- 6. إقرار قوانين ونظم جديدة لاستخدام تطبيقات الطاقة الشمسية في المباني السكنية، وطلب التقارير والدراسات الخاصة بها في مخططات المشروع.
- 7. إقرار قوانين تنظم وتحد من الاشغال العشوائي للأسطح (المستقبلات الفضائية وغيرها) مما يسهل عملية تركيب المنظومات الشمسية على الأبنية القائمة عليها.
- 8. تشجيع الصناعات المحلية لإنتاج المواد العازلة والزجاج المضاعف هو متطلب أساسي لاستخدام هذه المواد
 في تطبيقات البناء.
- 9. على المؤسسات الأكاديمية تنمية الوعي البيئي والاهتمام بتعريف الطلاب على اخلاقيات التصميم البيئي، وتطوير مهاراتهم وأساسهم المعرفي.
- 10. تشجيع المهندسين المعماريين على ابتكار أشكال معمارية جديدة تأخذ بعين الاعتبار التقلبات المناخية بين الصيف والشتاء واستخدام الأساليب التكنولوجية لرفع كفاءة أداء عناصر المبنى.
- 11. يجب على المؤسسات التعليمية تفعيل ثقافة التصميم البيئي لدى المعماريين بوضع منهج دراسي خاص بأساليب المعالجات البيئية ودراسة تقنيات الطاقة المتجددة الحديثة وذلك لتحقيق التصميم الأمثل والتخفيض من استنزاف الطاقة في قطاع المباني.
- 12. الاعتماد على الكوادر العاملة المحلية لزيادة فرص العمل مع اخذ أهمية تدريب هذه الكوادر على تنفيذ التصاميم الحديثة لتطبيقات الطاقة المتجددة.
- 13. إقامة محاضرات تعريفية بأهمية البيئة والحفاظ على الطاقة ودورها الأساسي في تحقيق معيشة صحية للإنسان.
- 14. زيادة الوعي البيئي لدى الأهالي من خلال ترشيد استهلاك الطاقة داخل المنازل واستخدام الأجهزة الكهربائية الموفرة للطاقة.
- 15. يتوجب على المهندسين التعمق في دراسة القضايا البيئية أثناء تدريبهم وممارستهم العملية وذلك لتحقيق الاستمرار البيئي في القطاع العمراني المعماري.

	الأشكال	فهرس	
المصدر	الصفحة	المحتوى	الرقم
مهنة عمارة البيئة - د. هشام جلال أبو سعده/ م. بدر عبد العزيز بدر - 2002م.	2	اتجاهات التصميم البيئي	(1-1)
Harvard's Green Building Standards, http://green.harvard.edu/theresource/guid e lines/documents/green-building- standards- 2010.pdf	5	شعارات الأنظمة العالمية المتبعة في تقييم المباني البيئية	(1-2)
USGBC (2009a) Leed 2009 for new construction and major renovations rating system with alternative compliance paths for projects outside the us, Washington, DC U.S. Green Building Council		معايير التقييم المعتمدة في نظام(LEED)	(1-3)
مجلة التصميم، د/حنان مصطفى كمال صبري، إدماج مناهج الدراسات في المشاريع التصميمية، العدد الأول، مارس2002	7	تسلسل الدراسات المناخية	(1-4)
	8	حركة الاشعاع الشمسي وتمثيل الزوايا الافقية والرأسية	(1-5)
د. م/شفق العوضي الوكيل، د. م./محمد عبد الله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، أغسطس 1985.	9	تأثير كتلة المبنى على حركة الرياح وحدوث فرق الضغط	(1-6)
	10	العلاقة بين كتل المباني وحركة الرياح	(1-7)
Randall Thomas Max Fordham & Partners, Environmental Design. An Introduction for Architects and Engineers.1999	11	المشكلات التي تحول دون الوصول للتصميم المناخي	(1-8)
الحلبية صباح، د. جمال جوهر، د. ياسر ضاشوالي- 2011، تحسين كفاءة المباني السكنية في استهلاك الطاقة كاستراتيجية لحماية البيئة في المنطقة الوسطى في سوريا، رسالة ماجستير، جامعة حلب.	20	العلاقة بين اشكال المباني والحركة الظاهرية للشمس خلال فصلي الصيف والشتاء عند درجة عرض 36-	(1-9)
Esmond Reid. Understanding Building.A Multidisciplinary Approach.1984		تأثير الاختلاف في المناخات المختلفة على الشكل الخارجي للمسكن	(1-10)
New Light on Windows 351 Windows.' Joint RIBA, BRE and CIBSE Seminar held at the	22	مقارنة بين مقطع نافذة عادية ونافذة مستقبلية تحقق الشروط البيئية	(1-11)
RIBA,November 1996. Notes prepared By Derek Phillips, unpublished.		يوضح أسلوب عمل النوافذ الذكية	(1-12)
Randall Thomas Max Fordham & Partners, Environmental Design. An Introduction for Architects and Engineers.1999	23	ابعاد الأنواع المختلفة من الكاسرات الشمسية المحربائية المحدام الكاسرات الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية	(1-13)

,	ı	1	1
مجلس البناء الوطني الأردني، كودات البناء الوطني		نماذج مختلفة لوسائل تظليل الفتحات الافقية	
الأردني (كود المباني الموفرة للطاقة)، وزارة الاشغال			(1-15)
العامة والإسكان، الأردن 2010		والشاقولية والمتحركة	
Sue Roaf, Manuel Fentes, Stephanie Thomas .2001 Ecohouseadesign guide	25	توجيه التهوية الى داخل الفراغ عبر الفتحات وفرق الضغط	(1-16)
الخولي محمد بدر الدين، 1975-الموثرات المناخية والعمارة العربية	25	الملقف قديما مع اضافة التحسينات لتبريد الهواء عبره	(1-17)
د.م احمد ياسر ضاشوالي، رسالة الدكتوراة، المانيا		مقطع لملقف في بناء طابقي	(1-18)
Randall Thomas Max Fordham & Partners, Environmental Design. An Introduction for Architects and Engineers.1999	26	طريقة التهوية باستخدام الفتحات والملقف حديثا	(1-19)
د. م/شفق العوضي الوكيل، د. م./محمد عبد الله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، أغسطس 1985	27	العلاقة بين منسوب النافذة وحركة الرياح داخل الفراغ	(1-20)
internet	28	طريقة عمل جدار ترومب في التدفئة والتبريد	(1-21)
http://unicelarchitectural.com/en/skylights		الاشكال المختلفة للفتحات العلوية	(1-22)
applications/overview.html// د. محمد سليم يونس محمود، -أثر العناصر التصميمية الخارجية في تحديد مستويات الإضاءة الطبيعية الساقطة على الشبابيك. الجامعة التكنولوجية	30	أثر وجود الكاسرات الشمسية في إضاءة النافذة	(1-23)
http://www.oceanhomemag.com/August- September-2012/Let-There-Be-Light- Skylights-Offer-Natural-Light-to-Your- Favorite-Spaces/		تأثير الأنواع المختلفة من الانارة العلوية الطبيعية على الفراغات الداخلية	(1-24)
 م. هند راشد سعيد بن حسين (الاستدامة في تصميم المباني – مصطلح وابعاد) 	31	نقل الضوء بأنابيب للإنارة الطبيعية	(1-25)
http://www.goodmart.com/products/the- watt-stopper-corp-wt-ultrasonic-hallway occupancy-sensor-wt-2255.htm	32	حساس خاص بالإنارة الاصطناعية	(1-26)
www.facebook.com/arch.twenty.two	33	التوجيه البيئي لتصميم المسقط الافقي للسكن ضمن البيئة المحلية	(1-27)
النجم محمد، د. كيالي محمد نجيب، د. المنجد جمانة، 2013 – دور العمارة المستدامة في تطوير المراكز التجارية الحديثة حالة دراسية مدينة حلب. رسالة دكتوراه، جامعة حلب.	36	اقتراح توزيع الألوان على واجهات المبنى	(1-28)
http://ecoarchitectures.blogspot.com	40	طرق معالجة الغلاف الخارجي للمبنى بالنسبة للتهوية والاكتفاء الذاتي للمبنى	(1-29)
ntep.//ecoarcintectures.biogspot.com	41	مقطع توضيحي يبين المعالجات البيئية الممكنة لجعل المبنى بيئيا	(1-30)
الخولي محمد بدر الدين، 1975-المؤثرات المناخية والعمارة العربية	43	بعض الحلول المناخية للأسقف لتجنب الاحمال الحرارية	(1-31)
FIELDING R., 2007- Learning, Lighting and Color- Lighting Design for Schools	43	طبقات الانشاء للأسطح الخضراء	(1-32)

and Universities in the 21st Century, AIA, 1ST,			
JOHNAS A., 2009- Building Green for the Future. University of Texas, 2nd, Texas		مقارنة بين طبقات السطح الأخضر وطبقات السطح العادي من حيث تأثير اشعة الشمس	(1-33)
الخولي محمد بدر الدين، 1975-المؤثرات المناخية والعمارة العربية	44	بعض الحلول المناخية للواجهات لتجنب الاحمال الحرارية	(1-34)
التحكم البيئي-د. احمد عابدين-جامعة القاهرة	46	مقاطع مختلفة للكاسرات الشمسية	(1-35)
د. الخياط، محمد مصطفى،2006-الطاقة (مصادرها – انواعها – استخداماتها)، وزارة الكهرباء والطاقة مصر.	50	الاشكال المختلفة لتوربينات الرياح افقية المحور	(1-36)
http://www.renewables-made-in / germany.com	50	تطور تكنولوجيا توربينات الرياح بمعدل 500 ضعف خلال 28 سنة	(1-37)
		رسم تحليلي لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية	(1-38)
 د. الخياط، محمد مصطفى،2006-الطاقة (مصادرها – انواعها – استخداماتها)، وزارة الكهرباء والطاقة مصر. 	52	تطبيقات الخلايا الشمسية في تصميم الواجهات والاسقف	(1-39)
	53	انواع الخلايا الشمسية	(1-40)
LECHNER N.WILEY J & SONS. 2001 –	54	مراحل تجميع الخلايا الشمسية	(1-41)
heating cooling lighting design Methods for architect. 2nd Ed. New York.	5.5	الوحدات الشمسية المائلة على الاسطح الافقية	(1-42)
101 architect. 2nd Ed. New Tork.	33	الوحدات الشمسية كإنارة علوية	(1-43)
Clay Roof Integrated Solé Power Tile/www.jetsongreen.com	57	التكامل بين الوحدات الشمسية ومواد الاكساء التقليدية للسطح	(1-44)
Solar Decathlon – mounting on a curved roof SkyFire Energy www.skyfireenergy.com		الوحدات الشمسية على الاسطح المقوسة	(1-45)
	58	الوحدات الشمسية مع الواجهات العمودية	(1-46)
(Building Integrated Photovoltaics in facad)	59	طرق لتكامل الوحدات الشمسية مع الواجهات	(1-47)
BIPV/ www.gjhsolarfacade.com	60	استخدام الخلايا الشمسية في مواقف السيارات ومقاعد الحدائق	(1-48)
http://www.renewables-made-in germany.	62	التبريد باستخدام التقنية المفتوحة للطاقة الشمسية	(1-49)
- Com		بنية الصفيحة الكربونية	(1-50)
internet	63	مقاربة بين طرق التدفئة التقليدية وطرق التدفئة بالنظام الاشعاعي لتوفير الطاقة	(1-51)
		تدفئة الارضيات بالأشعة تحت الحمراء مع العزل الحراري	(1-52)
		منظور عام لمدينة مصدر	(2-1)
Department of architecture-graduate studies-classes in environment	66	يوضح التخطيط البيئي للمدينة من حيث المساحات الخضراء وممرات الحركة البيئية	(2-2)

		7	
Department of architecture-graduate studies-classes in environment		توليد الطاقة في المدينة من الطاقات المتجددة بنسبة 100%	(2-3)
	67	مركة الرباح ليلا ونهارا والتوجيه الشمسي للمدينة	(2-4)
	07		(2 4)
		مقارنة انبعاثات الكربون بين مدينة مصدر ومدينة	(2-5)
		اخری	
Department of architecture-graduate	68	مقارنة الاشعاع الحراري للشوارع وممرات المشاة بين	(2-6)
studies-classes in environment	69	مدينة مصدر وغيرها	(2.7)
		تصور للشقق السكنية البيئية في مدينة مصدر	(2-7)
AUPC (2010a) Pearl building rating system for estidama: Design and	70	منظور عام لمشروع العين الغريبة	(2-8)
construction, Abu Dhabi Urban Planning	71	التخطيط البيئي للمقاسم وأسلوب تجميع	(2-9)
Council.		مسقط ومنظور للفيلات ضمن مشروع العين الغربية	(2-10)
	72	الموقع العام لمشروع السكن الشبابي في ضاحية قدسيا	(2-11)
	12	توجيه المقاسم بيئيا ضمن المشروع	(2-12)
	73	الموقع العام لمشروع السكن الشبابي في ضاحية قدسيا	(2-13)
م. غادة يونس-المؤتمر الأول للعمارة الخضراء في ظل	72	اعتماد التدفئة الأرضية للفراغات باستخدام الطاقة	(0.11)
التحديات البيئية-دمشق 2010	73	الشمسية	(2-14)
		استخدام الواح البولسترين للعزل وبسماكة 6 سم	(2-15)
	74	لقطات منظورية للمشروع توضح استخدام تكنولوجيا	(2-16)
		الطاقة الشمسية	
	75	التطبيقات البينية المستدامة المطبقة في مشروع (فيلا سيرا) البيني المستدام	(2-17)
http://www.lushome.com/Green Building		العناصر الانشائية المعدنية والزجاجية المستخدمة في	(2.10)
Villa Sera	76	تصميم المبنى	(2-18)
		استخدام العناصر الخضراء ضمن الفراغات الداخلية	(2-19)
		الموقع العام ومنظور المشروع	(2-20)
/http://www.archdaily.com/123731/thin-	77	11 7 1 20 7 1 10	(2 21)
flats-onion-flats		الواجهة الامامية للمشروع	(2-21)
		تراكب الوحدتين السفلية والعلوية لتكوين المبنى	(2-22)
www.facebook.com/arch.twenty.two		نظامي التدفئة بالإشعاع وتأمين المياه الساخنة	(2-23)
	78	بالألواح الشمسية	, ,
		مساقط الوحدتين العلوية والمنخفضة	(2-24)
	79	مقطع يوضح المعالجات والنظم البيئية الخاصة وأماكن	(2-25)
/http://www.archdaily.com/47353/ross- street-house-rwh-design		استخدامها	(= - =)
street-nouse-1 wn-uesign	80	تأثير الكواسر الشمسية على الإضاءة الطبيعية	(2-26)

		وإجهة المبنى وتكامل عناصر الطاقة والتصميم لإعطاء	(2, 27)
www.facebook.com/arch.twenty.two		جمالية للواجهة	(2-27)
	81	التطبيقات البيئية للمشروع على المستوى التخطيطي	(2-28)
		المساقط الافقية للمشروع ولقطات داخلية توضح تلبية	(2, 20)
	82	الشروط البيئية في الانارة والتهوية	(2-29)
	02	رسم توضيحي يبين كيفية استفادة الغلاف الخارجي	(2-30)
		للبناء من الشمس في تدفئة الفراغ الداخلي	(2 30)
intomat	83	عمل الغلاف الخارجي للمبنى خلال فصل الصيف	(2-31)
internet		عمل الغلاف الخارجي للمبنى خلال فصل الشتاء	(2-32)
	83	كيفية تخلص المبنى من الحرارة الزائدة في الصيف من	(2-33)
		خلال معالجة الغلاف الخارجي للمبنى	(2 33)
	84	لقطات منظورية خارجية للمنزل	(2-34)
		الفناءات الداخلية التي تحقق الانارة الطبيعية والاتصال	(2-35)
http://www.caandesign.com/jalan- binchang-house-by-a-d-lab/	85	مع الطبيعة	(2-33)
	03	المساقط الافقية للطابقين الاول والثاني مع لقطة	(2-36)
		منظورية للربط الشاقولي بينهما	
	87	المخطط التنظيمي لمدينة حلب موضحا عليه موقع	(2-37)
	الدراسة		(2 37)
	88	المخطط الهيكلي لتقسيم الاحياء	(2-38)
وحدة الدراسات المعمارية والبيئية في كلية الهندسة		المخطط الهيكلي لتقسيم الاحياء	(2-39)
وحده الدراسات المعمارية والبينية في خليه الهندسة المعمارية بجامعة حلب		المخطط التفصيلي لمنطقة W3	(2-40)
<u> </u>	90	المحاور الحدائقية ورصفها بالانترلوك كأحد المعالجات	(2-41)
		البيئية	(2 41)
	91	التكوين العمراني للمقاسم السكنية وتوفير المساحات	(2-42)
	71	الخضراء	(2 42)
		المناطق المختارة لدراسة أنواع السكن ضمن منطقة	(2-43)
عمل الباحث	93	W3	(=)
—÷, 3 =		المسقط الإفقي لسكن الفيلات	(2-44)
		مخطط الاشراف لسكن الفيلات	(2-45)
عمل الباحث	94	مخطط توجيه المقاسم بيئيا لسكن الفيلات	(2-46)
عص الباعث	'-	مخطط حركة الرياح لسكن الفيلات	(2-47)
*-1.11.1 -	0.5	مخطط توجيه الشوارع ضمن لسكن الفيلات	(2-48)
عمل الباحث	95	مخطط توجيه الشقق بيئيا لسكن الفيلات	(2-49)

	1	1	
		الظلال في اقل زاوية ميول للشمس خلال السنة لسكن الفيلات باستخدام برنامج (Ecotect)	(2-50)
عمل الباحث	96	تظليل الشمس في يوم 12/21(الانقلاب الشتوي)	(2-51)
		لسكن الفيلات باستخدام برنامج (Ecotect)	
		اقتراح الواجهة الجنوبية للحل(1) للسكن الافرادي	(2-52)
عمل الباحث	98	(الفيلات)	, ,
عب مع		اقتراح الواجهة الجنوبية مع المدخل الرئيسي للحل(1)	(2-52)
		للسكن الافرادي (الفيلات)	(2-53)
		اقتراح السطح الاخير للحل(1)	(2-54)
عمل الباحث	99	انابيب تسخين المياه باستخدام الطاقة الشمسية	(2, 55)
		الحرارية	(2-55)
عمل الباحث	100	السطح الأخير من جهة الواجهة الشمالية	(2-56)
عمل الباحث	100	تطبيقات الطاقة الشمسية في كامل الفيلا	(2-57)
to the to	101	فراغ الطابق الأرضي للحل(1) للسكن الافرادي(فيلات)	(2-58)
عمل الباحث	101	فراغ الطابق الاول للحل(1) للسكن الافرادي(فيلات)	(2-59)
		اقتراح الواجهة الغربية للحل(2) للسكن الافرادي	(2, 50)
	100	(الفيلات)	(2-60)
عمل الباحث	103	اقتراح الواجهة الغربية مع المدخل للحل(2) للسكن	(2-61)
		الافرادي (الفيلات)	
		اقتراح الواجهة الشرقية للحل(2) للسكن الافرادي	
	104	(الفيلات)	(2-62)
عمل الباحث	104	اقتراح تطبيقات الطاقة الشمسية بشكل متكامل مع	,
		تصميم الحل(2) للسكن الافرادي (الفيلات)	(2-63)
		اقتراح تطبيقات الطاقة الشمسية بشكل متكامل مع	/0 - : :
	107	تصميم الحل(2) للسكن الافرادي (الفيلات)	(2-64)
عمل الباحث	105	المتسلقات الخضراء والكاسرات الشاقولية لتظليل	(0.55)
		الواجهة الشرقية	(2-65)
		المسقط الافقي للسكن المتصل	(2-66)
عمل الباحث	107	مخطط الاشراف للسكن المتصل	(2-67)
		مخطط توجيه المقاسم بيئيا للسكن المتصل	(2-68)
		مخطط توجيه الشقق بيئيا للسكن المتصل	(2-69)
عمل الباحث	108	الظلال في اقل زاوية ميول للشمس خلال السنة للسكن	(2. 70)
		المتصل باستخدام برنامج (Ecotect)	(2-70)
عمل الباحث	109	مخطط حركة الرياح للسكن المتصل	(2-71)
			` '

عمل الباحث	109	مخطط توجيه الشوارع للسكن المتصل	(2-72)
	111	الواجهة الجنوبية توضح تشكيل الكتلة بشكل قوسي للاستفادة من الاشعة الشمسية	(2-73)
عمل الباحث		اقتراح الواجهة الشمالية مع دراسة نسب الفتحات والوان مواد الاكساء	(2-74)
		استخدام المتسلقات الخضراء على الواجهة الشرقية	(2-75)
		توجيه الشرفات على الواجهة الشمالية نحو الغرب	(2-76)
		خلايا شمسية رقيقة (Thin film) بشكل كاسرات افقية على الواجهة الجنوبية وبزاوية 60 درجة	(2-77)
عمل الباحث	112	الاستفادة من بيت الدرج كملقف إضافة الى استخدام السطح الأخير الاخضر	(2-78)
		لقطة منظورية توضح الواجهتين الشمالية والجنوبية وتوجيه شرفات الشمالية نحو الغرب	(2-79)
عمل الباحث	114	اقتراح الواجهة الغربية للحل(2) توضح الاستفادة من البروزات والتراجعات للتظليل واستخدام المتسلقات الخضراء	(2-80)
		استخدام السطح الأخضر مع تطبيقات الطاقة الشمسية على السطح النهائي	(2-81)
		اقتراح الواجهة الشرقية توضح الاستفادة من البروزات واستخدام المتسلقات الخضراء والكاسرات الشاقولية بهدف التظليل	(2-82)
عمل الباحث	115	لقطة منظورية توضح الفراغ العمراني للسكن المتصل موضحا عليه الحلين حسب التوجيه	(2-83)
		الخلايا الشمسية الذكية ضمن الموقع العام لتوليد الكهرباء المستخدمة في إنارة الشوارع والاشارات الضوئية	(2-84)
عمل الباحث	116	الموقع العام يوضح الحلين المقترحين لنموذج السكن المتصل	(2-85)
		الفراغ الداخلي لمسقط السكن المتصل	(2-86)
		مخطط الاشراف للسكن المنفصل	(2-87)
		مخطط توجيه المقاسم للسكن المنفصل	(2-88)
عمل الباحث	118	الظلال السنوية للموقع العام باستخدام (Ecotect)	(2-89)
		المسقط الافقي للسكن المنفصل	(2-90)

		مخطط حركة الرياح للسكن المنفصل	(2-91)					
5 1 N 1 a	119	مخطط توجيه الشقق بيئيا	(2-92)					
عمل الباحث	119	الظلال في اقل زاوية ميول للشمس خلال السنة للسكن	(2, 02)					
		المنفصل باستخدام (Ecotect)	(2-93)					
		ظلال الموقع العام في اقل زاوية ميول للشمس خلال	(2-94)					
عمل الباحث	120	السنة للسكن المنفصل باستخدام (Ecotect)						
		مخطط نسب وتوجيه الشوارع ضمن السكن المنفصل	(2-95)					
		المتسلقات الخضراء على الواجهة الشرقية	(2-96)					
عمل الباحث	122	لقطة منظورية للواجهة الجنوبية مع السطح	(2-97)					
		المعالجات البيئية على الواجهتين الجنوبية والغربية	(2-98)					
		لقطة منظورية للواجهتين الشمالية والشرقية	(2-99)					
عمل الباحث	123	الخلايا الشمسية الذكية ضمن الموقع العام لتوليد	(2-100)					
		الكهرباء لإنارة الشوارع والإشارات الضوئية	(2-100)					
		تطبيقات الطاقة الشمسية (حرارية-كهربائية) بشكل	(2-101)					
عمل الباحث	124	متكامل مع تصميم السطح الاخير						
, _		فراغ الشقة مع الفتحات الداخلية لمسقط السكن						
		المنفصل	(= 102)					
		إنهاء البروزات بشكل ملاقف على السطح الاخير	(2-103)					
عمل الباحث	125	الخلايا الشمسية (Thin film) واجهة جنوبية	(2-104)					
	123			تفصيلات الملاقف(1) المقترحة ضمن السكن	(2-105)			
		المنفصل	(2-105)					
	126	توزيع بواري الملاقف وتوجيه الملقف نحو الغرب	(2-106)					
عمل الباحث	120	حركة الهواء من الملاقف الى الطوابق	(2-107)					
		توزيع الملاقف ضمن كامل المبنى	(2-108)					
عمل الباحث	127	استخدام بيت الدرج كملقف ضمن الحل المقترح	(2.100)					
		للسكن المنفصل	(2-109)					
		استخدام تقنية الحصاد المطري المقترحة ضمن	(2 7 7 2)					
	128						حل السكن المنفصل	(2-110)
عمل الباحث		حركة المياه ضمن تقنية الحصاد المطري ومعالجة						
		المياه ضمن الخزانات الارضية	(2-111)					
	131	المسقط الافقى للسكن التوأمي	(2-112)					
عمل الباحث		مخطط الإشراف للسكن التوأمى	(2-113)					
		مخطط توجيه المقاسم بيئيا للسكن التوأمي	(2-114)					
			` ′					

	1	T		
عمل الباحث	132	مخطط توجيه الشقق بيئيا للسكن التوأمي	(2-115)	
عس البحث	132	مخطط حركة الرياح للسكن التوأمي	(2-116)	
		مخطط توجيه الشوارع ضمن السكن التوأمي	(2-117)	
عمل الباحث	133	الظلال في اقل زاوية ميول للشمس خلال السنة للسكن	(2-118)	
		التوأمي باستخدام برنامج (Ecotect)	(2-118)	
		الواجهة الجنوبية للحل (1) للسكن التوأمي	(2-119)	
عمل الباحث	135	لقطة منظورية توضح معالجات الواجهة الجنوبية مع	(2-120)	
		الواجهة الغربية	(2 120)	
		لقطة منظورية توضح الواجهة الجنوبية مع تطبيقات	(2-121)	
عمل الباحث	136	الطاقة الشمسية المتكاملة مع السطح	(2 121)	
<u> </u>			توجيه شرفات الواجهة الشمالية نحو الغرب باستخدام	(2-122)
		الكاسرات	(- 122)	
		الواجهة الغربية للحل (2) للسكن المتصل	(2-123)	
عمل الباحث	138	138	لقطة منظورية توضح الحل المقترح للواجهة الجنوبية	(2-124)
		مع الواجهة الغربية	(2 124)	
		تطبيقات الطاقة الشمسية (الحرارية-الكهربائية)	(2-125)	
عمل الباحث	139	المتكاملة مع السطح النهائي	(= ===)	
<u> </u>		المتسلقات الخضراء كمعالجات للواجهات الشرقية	(2-126)	
		للحلين المختلفين للسكن التوأمي	(= ===)	
عمل الباحث	140	فراغ المسقط الافقي للسكن التوأمي	(2-127)	
—÷'5		لقطة منظورية للفراغ العمراني للسكن التوأمي	(2-128)	
عمل الباحث	141	الموقع العام للفراغ العمراني للسكن التوأمي	(2-129)	
عمل الباحث	142	لقطة منظورية للحل(2) للسكن التوأمي	(2-130)	

فهرس الجداول			
المصدر	الصفحة	المحتوى	الرقم
د. م/شفق العوضي الوكيل، د. م./محمد عبد الله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، أغسطس 1985.	13	طرق اكتساب وفقدان الحرارة بالنسبة لجسم الانسان	(1-1)
Randall Thomas Max Fordham & Partners, Environmental Design, An Introduction For Architects and Engineers,1999	14	العلاقة المتبادلة بين سرعة الرياح وتأثيرها على الانسان	(1-2)
	17	المحاور التي تحدد اهداف التخطيط البيئي	(1-3)
الأسس التخطيطية السورية – وزارة الإدارة المحلية.		المواضيع الواجب معالجتها لتحقيق اهداف التخطيط البيئي	(1-4)
النجم محمد، د. كيالي محمد نجيب، د. المنجد جمانة-دور	18		
العمارة المستدامة في تطوير المراكز التجارية الحديثة حالة دراسية مدينة حلب. رسالة دكتوراه، جامعة حلب 2013.		بعض النصائح البيئية اثناء التصميم العمراني للموقع العام	(1-5)
		العلاقة بين دور الواجهات واختيار الفتحات الأنسب	(1-6)
التحكم بالمناخ في إيجاد عمارة سكنية ملائمة—م.لميس مقداد — جامعة دمشق	21	نسب الفتحات التي ينصح بها بالنسبة للواجهات في الأبنية السكنية بمدينة حلب	(1-7)
	23	نوع الكاسرات المناسب حسب لواجهة	(1-8)
د. م/شفق العوضي الوكيل، د. م./محمد عبد الله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، أغسطس 1985	26	العلاقة ما بين وضع النوافذ بالفراغ واتجاه حركة الرياح داخل الفراغ	(1-9)
Sue Roaf, Manuel Fentes, Stephanie Thomas 2001 Ecohouseadesign guide	28	آلية عمل جدار ترومب خلال فصلي الصيف والشتاء	(1-10)
	33	العناصر الأساسية للمسقط الافقي للسكن	(1-11)
		الشروط التصميمية البيئية لغرف المعيشة	(1-12)
www.facebook.com/arch.twenty.two	34	عناصر الاتصال بالمطابخ	(1-13)
كتاب ايرنست نوفرت	34	الشروط التصميمية البيئية للمطابخ	(1-14)
33 - 32 + -		الشروط التصميمية البيئية للحمامات	(1-15)
المركز الوطني لبحوث الطاقة، كود العزل الحراري للأبنية في		تصنيف مواد البناء حسب المواصفات وحسب نسب	(1-16)
الجمهورية العربية السورية، وزارة الكهرباء، سوريا 2008.		انعكاس وامتصاص وإشعاع سطح المادة	(1 10)
صادق. ماهر، 2009، مبادئ واسس تطبيق التصميم المستدام في المباني السكنية (في سوريا)، رسالة ماجستير، جامعة البعث، سوريا	35	درجة الامتصاص للإشعاع الشمسي حسب اللون	(1-17)
	26	مفهوم العزل الحراري على المستويات المختلفة	(1-18)
لجنة قسم الهندسة المعمارية، كود العزل الحراري للأبنية في	36	تصنيف مواد العزل الحراري	(1-19)
الجمهورية العربية السورية، نقابة المهندسين، حلب 2011.	37	إيجابيات وسلبيات استخدام العزل الحراري	(1-20)

		الحالات المختلفة لتطبيق العزل الحراري في الجدران	(1-21)
		مصادر الضوضاء ومعالجتها	(1-22)
	38	مصادر الرطوبة الخارجية والداخلية والعناصر التي	(1. 22)
		يتوجب عزلها ضد الرطوبة والمياه	(1-23)
لجنة قسم الهندسة المعمارية، كود العزل الحراري للأبنية في		اضرار تسرب المياه وميزات العزل الماء	(1-24)
الجمهورية العربية السورية، نقابة المهندسين، حلب 2011	39	انواع العزل المائي حسب وضعيته للعنصر الإنشائي	(1-25)
		ومرونته	(1 23)
الخولي، محمد بدر الدين، المؤثرات المناخية والعمارة	41	الحلول المناخية للغلاف الخارجي للمبنى	(1-26)
العربية ، جامعة بيروت العربية، 1975.	71	اسون العديد العربي عابى	(1 20)
JOHNAS A., 2009- Building Green for The Future. University of Texas, 2nd,	43	إيجابيات وسلبيات استخدام الاسقف الخضراء	(1-27)
Texas		,	, ,
الخولي، محمد بدر الدين، المؤثرات المناخية والعمارة	44	الحلول المناخية للواجهات	(1-28)
العربية، جامعة بيروت العربية، 1975. VECANS D., 2012- Green Roof and Green			
Walls Improvement to Environment, Horsens,	45	أنواع الواجهات الخضراء وتفصيلاتها	(1-29)
Denmark. internet	43	العوامل المؤثرة على التدفق الحراري عبر النوافذ	(1-30)
internet	64	ميزات الصفائح المشعة	(1-31)
		مقارنة ال (U-Value) بين البلوكة المدروسة وبلوكة	
م. غادة يونس-المؤتمر الأول للعمارة الخضراء في ظل	74	سكنية عادية (مشروع قدسيا)	(2-1)
التحديات البيئية-دمشق 2010		مقارنة استهلاك الكهرباء والوقود بين البلوكة المدروسة	
	75	وبلوكة سكنية عادية (مشروع قدسيا)	(2-2)
وحدة الدراسات المعمارية والبيئية في كلية الهندسة المعمارية	89	نظام ضابطة البناء الخاص بمنطقة W3	(2-3)
بجامعة حلب	67	معام تعابيعة البياء الكافئ بالمعطة والان	(2-3)
عمل الباحث	92	طريقة الدراسة التحليلية التخطيطية	(2-4)
عمل الباحث	97	الدراسة التحليلية التخطيطية للسكن الافرادي(الفيلات)	(2-5)
	102	المقترحات التصميمية لنموذج السكن الافرادي (الفيلات)	(2.6)
عمل الباحث	102	والذي يعتمد التوجيه (شمالي-جنوبي)	(2-6)
عمل الباحث	106	المقترحات التصميمية لنموذج السكن الافرادي (الفيلات)	(2-7)
	100	والذي يعتمد التوجيه (شرقي-غربي)	(2-7)
عمل الباحث	110	الدراسة التحليلية التخطيطية للسكن المتصل	(2-8)
	113	المقترحات التصميمية لنموذج السكن المتصل والذي	(2-0)
عمل الباحث	113	يعتمد توجيه (شمالي-جنوبي)	(2-9)

عمل الباحث	117	المقترحات التصميمية لنموذج السكن المتصل والذي يعتمد التوجيه (شرقي-غربي)	(2-10)
عمل الباحث	121	الدراسة التحليلية التخطيطية للسكن المنفصل	(2-11)
عمل الباحث	129	المقترحات التصميمية لنموذج السكن المنفصل	(2-12)
عمل الباحث	134	الدراسة التحليلية التخطيطية للسكن التوأمي	(2-13)
عمل الباحث	137	المقترحات التصميمية لنموذج السكن التوأمي والذي يعتمد توجيه (شمالي-جنوبي)	(2-14)
عمل الباحث	143	المقترحات التصميمية لنموذج السكن التوأمي والذي يعتمد التوجيه (شرقي-غربي)	(2-15)
عمل الباحث	144	مقارنة النسب المئوية للتحليل العمراني لنماذج السكن المختلفة في منطقة W3	(2-16)
عمل الباحث	145	يوضح مواد البناء المقترحة لإكساء النماذج السكنية ضمن منطقة W3	(2-17)
حسن الباحث	143	نسب مقارنة الحمل الكهربائي الذي توفره اللواقط الكهروضوئية خلال فصلي الربيع والخريف	(2-18)
÷ 111 1 -	146	نسب مقارنة الحمل الكهربائي الذي توفره اللواقط الكهروضوئية خلال فصل الصيف	(2-19)
عمل الباحث	140	نسب مقارنة الحمل الكهربائي الذي توفره اللواقط الكهروضوئية خلال فصل الشتاء	(2-20)
عمل الباحث	147	الاحمال الكهربائية السنوية ونسب الوفر السنوية النهائية لأنواع السكن المختلفة	(2-21)

المراجع المعتمدة

المراجع العربية

- 1. د. الاشعب خالص، د. الجوادي مقداد، صبيح قتيبة (أثر الشكل الهندسي الخارجي للوحدات السكنية في التقليل من هدر الطاقة للمجمعات السكنية.) وقائع المؤتمر السنوي الاول للهندسة المعمارية 2001 بغداد العراق.
 - 2. د. أبو سعده هشام جلال / م. عبد العزيز بدر بدر ،2002م، مهنة عمارة البيئة.
 - 3. م. أبو سالم، اياد، الانارة الكهربائية (وحدة الإضاءة الاصطناعية).
 - 4. د. م ابو حميد ابراهيم " قضايا معمارية وعمرانية معاصرة -تقييم الأثر البيئي (الأيكولوجي) للمشاريع العمرانية.
 - 5. التحكم البيئي د.أحمد عابدين جامعة القاهرة.
- 6. الجوادي، مقداد واخرون (أثر الشكل الهندسي للفضاء الحضري على تظليله) ، وقائع المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي، المجلد الرابع الجزء 3 بغداد العراق. 1989 .
 - 7. د. الخياط، محمد مصطفى، 2006-الطاقة (مصادرها انواعها استخداماتها)، وزارة الكهرباء والطاقة مصر.
 - 8. الأسس التخطيطية السورية وزارة الإدارة المحلية.
- 9. الحلبية صباح، د. جمال جوهر، د. ياسر ضاشوالي-2011، تحسين كفاءة المباني السكنية في استهلاك الطاقة كاستراتيجية لحماية البيئة في المنطقة الوسطى في سوريا، رسالة ماجستير، جامعة حلب.
 - 10. الخولى، محمد بدر الدين، المؤثرات المناخية والعمارة العربية، جامعة بيروت العربية، 1975.
- 11. العيسوي محمد عبد الفتاح،2003-تأثير تصميم الغلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين منهج لعملية التصميم البيئي للغلاف الخارجي للمبنى، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة.
- 12. النجم محمد، د. كيالي محمد نجيب، د. المنجد جمانة -دور العمارة المستدامة في تطوير المراكز التجارية الحديثة حالة دراسية مدينة حلب. رسالة دكتوراه، جامعة حلب 2013.
 - 13. النعمان، 2009 -تأثير البيئة الطبيعية والثقافية في تشكيل البنية الفضائية، -بحث منشور، ص3.
 - 14. د. م/ الوكيل شفق العوضى، د. م./ سراج محمد عبد الله، أغسطس 1985، المناخ وعمارة المناطق الحارة.
 - 15. د.اسحاق، جاد، 2010 -مشروع الانارة باستخدام الطاقة الشمسية، معهد الأبحاث التطبيقية (القدس).
- 16. الدراجي، رنا مجيد ياسين، 2006" استراتيجيات العمارة الشمسية ضمن البنية الثابتة والديناميكية لها "رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة بغداد.
- 17. شوالي احمد ياسر، د. جوهر جمال، 2011-المحددات التصميمية الملائمة لترشيد استهلاك الطاقة في المباني السكنية. مجلة جامعة البعث، العدد 11.
- 18. الجادري، إحسان علي، د.سليم يونس محمود،2010 -أثر استخدام تقنية المنظومات الشمسية كمواد إنهاء خارجية في النتاج المعماري. مجلة الهندسة والتكنولوجيا، العدد 11.
 - 19. المركز الوطنى لبحوث الطاقة، كود العزل الحراري للأبنية في الجمهورية العربية السورية، وزارة الكهرباء، سوربا 2008.

- 20. بغدادي مريم، د. زيتون سعد -2014، أثر الدراسات البيئية في تصميم ابنية التعليم العالي في سوريا، رسالة ماجستير، جامعة حلب.
 - 21. د. صبري حنان مصطفى كمال، مارس2002، إدماج مناهج الدراسات في المشاريع التصميمية، مجلة التصميم العدد الأول.
- 22. عيسى. محمود،2007، الطاقات المتجددة والتصميم العمراني المستدام كلية تصاميم البيئة، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، السعودية.
- 23. عبد الباقي ابراهيم "الحاجة إلى مدخل بيئي لتخطيط التجمعات العمرانية الجديدة"-قسم التخطيط العمراني -كلية الهندسة -جامعة عين شمس.
 - 24. د. م القيق فريد صبح "مفاهيم أساسية حول التخطيط العمراني المستدام كلية الهندسة الجامعة الاسلامية في غزة.
 - 25. م. عثمان ضحى محمد عبد السلام، 2012، فهم تطبيقات تكنولوجيا المباني الخضراء، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
 - 26. كود العزل الحراري للمبانى في سوريا.
- 27. مجلس البناء الوطني الأردني، كودات البناء الوطني الأردني (كود المباني الموفرة للطاقة)، وزارة الاشـــغال العامة والإســكان، الأردن 2010.
 - 28. كتاب التمثيل الرقمي للفتحات الخارجية ووسائل إظلالها، الفصل الثامن.
 - 29. د. حمادي طلال حسن، -المسكن الصحي بين الواقع والمأمول. (جامعة ام القرى)
- 30. أ.د. راتول، محمد، أ. مداحي، محمد، 2011-صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك"، جامعة حسيبة بن بو على، الجزائر.
- 31. د. محمد سليم يونس محمود، -أثر العناصر التصميمية الخارجية في تحديد مستويات الإضاءة الطبيعية الساقطة على الشبابيك. الجامعة التكنولوجية
 - 32. م. راشد سعيد بن حسين هند، -الاستدامة في تصميم المباني مصطلح وابعاد.
- 33. صادق ماهر ،2009، مبادئ واسس تطبيق التصميم المستدام في المباني السكنية (في سوريا)، رسالة ماجستير، جامعة البعث.
 - 34. لجنة قسم الهندسة المعمارية، كود العزل الحراري للأبنية في الجمهورية العربية السورية، نقابة المهندسين، حلب 2011.
 - 35. فرمان، وكاع، 2012-الطاقة الشمسية (دعوة لاستغلالها قبل فوات الاوان)، جامعة فيلادلفيا الأردن.
 - 36. م. مقداد لميس، التحكم بالمناخ في إيجاد عمارة سكنية ملائمة -جامعة دمشق.
 - 37. مجلس البناء الوطني الأردني، كودات البناء الوطني الأردني (كود العزل الحراري)، وزارة الاشغال العامة الأردن 2009.
- 38. نوري، فراس سالم، (2004) ، البنائية الثابتة في السيطرة على الإشعاع الشمسي وتقليل الحمل الحراري النافذ للأبنية، قسم المندسة المعمارية، الجامعة التكنولوجية، بغداد.

المراجع الأجنبية

- 1. Van der Ryn S, Cowan S (1996). "Ecological Design". Island Press, p.18
- **2.** NEWMAN D., 2010- **Guidelines for Sustainable Buildings and Environmental Design**, York press, P43

- 3. USGBC (2009a) Leed 2009 for new construction and major renovations rating system with alternative compliance paths for projects outside the us, Washington, DC U.S. Green Building Council
- **4.** Reed, R, Bilos, A, Wilkinson, S and Schulte, K (2009) **International comparison of sustainable rating tools**. JOSRE, $\mathbf{1}(1)$, 1-22
- 5. Waston & Labs, Climatic Design, 1962
- **6.** American society of landscape Architects foundation. **Landscape Planning for Energy Conservation**.1977
- 7. Randall Thomas Max Fordham & Partners, Environmental Design. An Introduction for Architects and Engineers. 1999
- 8. Ob. Cit, 1962.
- 9. Markus & Morris, Building, Climate and Energy, 1960
- **10.** Randall Thomas Max Fordham & Partners, Environmental Design, An Introduction For Architects and Engineers, 1999
- **11. Quartiers durables** Guide d'expériences européennes, **ARENE** (Agence régionale de l'Environnement et des nouvelles énergies, Ile de France) 2005
- 12. Ecolotissement Création d'un lotissement durable, Action climat 2009
- 13. Sue Roaf, Manuel Fentes, Stephanie Thomas 2001 Ecohouseadesign guide. Oxford.
- 14. Architecture in a Climate of Change A guide to sustainable design. Peter F. Smith. 2005. Oxford
 Britain
- 15. JOHNAS A., 2009- Building Green for the Future. University of Texas, 2nd, Texas.
- **16. Dr p a Strachan**) Environmental Engineering Science (Natural Lighting
- 17. Maria Cristina Munari Probst · Christian Roecker"(2007)."Towards an improved architectural quality of building integrated / solar thermal systems.
- 18. Deo Prasad, Mark snow, (2005). "Designing with solar power", Images publishing
- 19. Ken Ichi Kimura (2000) "Solar Architecture for the Happiness of Mankind" Solar Energy.

المواقع الالكترونية

- 1. http://www.solarpv.co.uk/index.html
- 2. http://www.timberlouvres.co.uk/
- 3. http://ar.wikipedia.org/wiki/
- 4. www.facebook.com/arch.twenty.two
- **5.** http://www.task7.org/Public/lausanne/part3proda.pdf
- **6.** http://ecoarchitectures.blogspot.com
- 7. http://www.lushome.com/Green Building Villa Sera
- **8.** http://www.renewables-made-in / germany.com
- **9.** http://www.caandesign.com/jalan-binchang-house-by-a-d-lab/
- 10. http://www.archdaily.com/47353/ross-street-house-rwh-design
- 11. http://www.archdaily.com/123731/thin-flats-onion-flats
- 12. http://unicelarchitectural.com/en/skylights/applications/overview.html
- 13. Google Earth

- 14. كودات التصميم البيئي (محرك بحث Google).
- 15. الكود العربي الموحد لترشيد استهلاك الطاقة في المباني.
 - 16. التصميم البيئي من ويكيبيديا-الموسوعة الحرة.

	الفهرس العام	
1	متطلبات البيئة والطاقات المتجددة في الدراسات العمرانية والمعمارية للمناطق السكنية	الباب الاول
1	الفصل الأول: مؤثرات البيئة والمناخ في تصميم المباني	1-1
1	العوامل المؤثرة على العلاقة بين البيئة والعمارة	1-1-1
1	عوامل طبيعية	1
1	عوامل ثقافية	2
2	عوامل اجتماعية	3
2	عوامل اقتصادية	4
2	مفهوم وإهداف التصميم البيئي	2-1-1
3	المبادئ الأماسية للعمارة البيئية	1
4	اهداف التصميم البيئي	2
4	الأنظمة العالمية المتبعة في تقييم المباني السكنية	3-1-1
6	مفهوم وإهداف التصميم المناخي	4-1-1
7	عناصر المناخ والتصميم المناخي	5-1-1
10	المشكلات التي تعيق الوصول للتصميم المناخي	6-1-1
13	الراحة الحرارية والمؤثرات المناخية عليها	7-1-1
13	العوامل المناخية المؤثرة على الراحة الحرارية	1-7-1-1
14	التصميم الشمسي السالب وعلاقته بالراحة الحرارية	2-7-1-1
15	خلاصة الفصل الأول	
16	الفصل الثاني: الابعاد العمرانية والمعمارية في تحقيق المباني السكنية البيئية	2-1
16	البعد العمراني في تحقيق المباني السكنية البيئية	1-2-1
16	على مستوى جغرافية الموقع	1-1-2-1
17	على مستوى التخطيط العمراني	2-1-2-1
17	على مستوى التخطيط البيئي للمقاسم	3-1-2-1
18	على مستوى البنى التحتية	4-1-2-1
19	البعد المعماري في تحقيق المباني السكنية البيئية	2-2-1
19	على مستوى شكل وتوجيه المبنى	1-2-2-1
21	على مستوى الفتحات وعناصر التظليل	2-2-2-1
21	تصميم الفتحات (الأبواب والنوافذ)	1
22	عناصر التظليل	2
24	على مستوى تحقيق التهوية الطبيعية والميكانيكية	3-2-2-1
24	التهوية الطبيعية	1

28	التهوية الميكانيكية	2
29	استراتيجيات التبريد الطبيعية	3
29	على مستوى تحقيق الانارة الطبيعية والاصطناعية	4-2-2-1
29	الإضاءة الطبيعية	1
31	الإضاءة الاصطناعية	2
32	الإضاءة المجتمعة	3
32	على مستوى تصميم المساقط الافقية	5-2-2-1
33	انعكاس المناخات على التصميم المعماري الوظيفي الداخلي	1
33	العناصر الأساسية للمسقط الافقي للسكن	2
35	على مستوى مواد البناء والعزل	6-2-2-1
35	تصنيف مواد البناء	1
35	تأثير دراسة الألوان لمواد البناء	2
36	مفهوم العزل	3
36	العزل الحراري	Í
38	العزل الصوتي	ب
38	العزل المائي	٤
40	على مستوى الغلاف الخارجي للمبنى	7-2-2-1
41	على مستوى الاسقف	1
41	الحلول المناخية للأسقف	1-1
44	على مستوى الواجهات	2
44	الحلول المناخية للواجهات	1-2
45	على مستوى الفتحات الخارجية	3
46	الحلول المناخية للفتحات الخارجية	1-3
46	خلاصة الفصل الثاني	
48	الفصل الثالث: الطاقات المتجددة وتطبيقاتها كحلول لتوفير الطاقة في المباني السكنية	3-1
48	مفهوم الطاقة (تعريفها-مصادرها-أنواعها)	1-3-1
48	مصادر الطاقات غير المتجددة	1
49	مصادر الطاقات المتجددة	2
49	طاقة الرياح	2-3-1
51	الطاقة الشمسية وتطبيقاتها	3-3-1
51	الطاقة الشمسية الحرارية	1-3-3-1
52	الطاقة الشمسية الكهربائية	2-3-3-1
53	أنواع الخلايا الشمسية	1

53	الوحدة الشمسية	2
54	العلاقة بين تكنولوجيا المنظومات الشمسية والمباني	3-3-3-1
54	مستويات توضع المنظومات الشمسية	1
54	المستويات الافقية	1-1
55	المستويات المائلة	2-1
57	المستويات المنحنية	3-1
57	مستويات وإجهات المباني	4-1
59	العناصر التصميمية الإضافية	5-1
60	مستويات إضافة المنظومات الشمسية وتوافقها مع الغلاف الخارجي	2
61	الأدوار المختلفة للمنظومات الشمسية	3
61	مستقبل تطبيق تقنيات الطاقة الشمسية على المستوى المحلي	4-3-3-1
62	الحلول التقنية لتوفير الطاقة في التدفئة والتبريد	4-3-1
62	التدفئة بواسطة الطاقة الشمسية	1
62	التبريد بواسطة الطاقة الشمسية	2
63	التدفئة باستخدام الصفائح المشعة (الاشعة تحت الحمراء)	3
64	خلاصة الفصل الثالث	
65	ملخص الباب الأول	
66	تأهيل المباني السكنية لتحقيق المعايير البيئية الموفرة للطاقة	الباب الثاني
66	الفصل الأول: تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة (العربية والعالمية)	1-2
66	مدينة مصدر	1-1-2
69	مشروع العين (الغريبة)	2-1-2
70	المواصفات التي تم تحقيقها للحصول على تقييم اللؤلؤتين للفيلات الكائنة في المشروع	1-2-1-2
70	التطبيقات البيئية على مستوى تخطيط الموقع العام للمشروع	2-2-1-2
71	التطبيقات البيئية على مستوى تصميم الفيلات ضمن المشروع	3-2-1-2
72	المشروع النموذجي لرفع كفاءة الطاقة (مشروع السكن الشبابي توسع ضاحية قدسيا)	3-1-2
73	المعالجات البيئية ضمن المشروع	1-3-1-2
75	(Villa Sera) فیلا سیرا	4-1-2
75	المعالجات البيئية ضمن المبنى	1-4-1-2
76	مشروع: ثن فلات (Thin Flat)	5-1-2
77	التطبيقات البيئية ضمن المشروع	1-5-1-2
79	منزل روس ستریت (Ross Street House)	6-1-2
81	التطبيقات البيئية للمشروع على المستوى التخطيطي	1-6-1-2
82	منزل (Terrace House Prototype)	7-1-2

84	منزل (Jalan Binchang House)	8-1-2
84	التطبيقات البيئية في المشروع	1-8-1-2
86	خلاصة الفصل الأول	
87	الفصل الثاني: تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة في منطقة W3	2-2
87	البعد العمراني للمباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة في المنطقة W3	1-2-2
87	على مستوى جغرافية الموقع	1
88	على مستوى التخطيط العمراني	2
90	على مستوى البنى التحتية	3
90	على مستوى التخطيط البيئي للمقاسم السكنية	4
93	تأهيل المباني السكنية البيئية الموفرة للطاقة (عمرانياً ومعمارياً) في المنطقة W3	2-2-2
93	تأهيل السكن الافرادي(الفيلات)	1-2-2-2
93	التحليل العمراني للسكن الافرادي (الفيلات)	1
98	المقترحات المعمارية للسكن الافرادي(الفيلات)	2
98	الحل(1) التوجيه (شمالي -جنوبي)	1-2
103	الحل(2) التوجيه (شرقي -غربي)	2-2
107	تأهيل السكن المتصل	2-2-2-2
107	التحليل العمراني للسكن المتصل	1
111	المقترجات المعمارية للسكن المتصل	2
111	الحل(1) التوجيه (شمالي-جنوبي)	1-2
114	الحل(2) التوجيه (شرقي-غربي)	2-2
118	تأهيل السكن المنفصل	3-2-2-2
118	التحليل العمراني للسكن المنفصل	1
122	المقترحات المعمارية للسكن المنفصل	2
131	تأهيل السكن التوأمي	4-2-2-2
131	التحليل العمراني للسكن التوأمي	1
134	المقترحات المعمارية للسكن التوأمي	2
135	الحل(1) التوجيه (شمالي جنوبي)	1-2
138	الحل(2) التوجيه (شرقي -غربي)	2-2
144	مقارنة بين الأنواع المختلفة للسكن	5-2-2-2
148	ملخص الباب الثاني	
149	النتائج والتوصيات	