ملخص

البناء المستدام وأثره على التوازن البيئي

" دراسة مقارنة بين التجربة الألمانية والتجربة السورية"

يركز البحث على أهمية الموضوع بالنسبة للمعماريين ومخططي المدن، الذين يعملون في مجال التنظيم العمراني والمعماري المستدام. ويركز البحث على تجربتين ألمانيتين : الأولى هي المكتب الإتحادي للبيئة في مدينة ديسلو/ألمانيا والتجمع السكني الأيكولوجي (كرونسبيرغ) في مدينة هانوفر.

يمثل المشروعين نماذج لتطوير العمارة الأيكولوجية وكفاءة الطاقة في السياق العمراني والأبنية الخضراء. وتعتبر هذه المشاريع من المشاريع الرائدة من خلال إستخداماتها الذكية للطاقات الذاتية والمتجددة في التنظيم العمراني والمعماري. النموذج الأول وهو التجمع السكني في مدينة هانوفر وقد صمم ونفذ في إطار الـ Expo 2000 وقد طبقت فيه إشتراطات Agenda 21، ويتضمن هذا أستخدام الطاقات المتجددة وتخفيض غاز ثاني أكسيد الكربون ويمثل في نفس الوقت نموذجاً للعمارة الأيكولوجية ويساهم في تعزيز التوازن الطبيعي. كما يتناول مسألة السير والإستدامة وأهمية المشاركة الأهلية. ولقد واكب المشروعين أبحاث علمية من معاهد متخصصة من أجل وضع النتائج في خدمة المشاريع المستقبلية والبحث العلمي.

ويعالج القسم الثاني من البحث تجربتين في سورية: المدرسة الفرنسية في دمشق ومبنى سكني في قدسيا. لقد نفذت المدرسة الفرنسية بإستخدام نظام الطاقة الذاتية والمعطيات الطبيعية، وقد إستطاع المصممون تحقيق خفض ملحوظ في الطاقة وخفض درجة الحرارة في الداخل خاصة في الصيف مما خلق بيئة تحقق الراحة الجسدية للطلبة. كما إستطاع مشروع قدسيا تحقيق وفر في الطاقة من خلال إجراءات بسيطة مثل العزل وإستخدام اللاقطات الشمسية والتدفئة الأرضية.

ويشير البحث بالنهاية إلى أهمية وضع معايير وإشتراطات محلية تساهم في تعزيز ودعم بناء التجمعات السكنية والعمارة المستدامة.

البناء المستدام وأثره على التوازن البيئي

دراسة مقارنة بين التجربة السورية والتجربة الألمانية

00 مقدمة

يتزايد تأثيرالحياة المدينية في الوقت الحاضرعلى عالمنا باطراد، بسبب التزايد المستمر للسكان الذين يقطنون في المدن، ويشكل هذا التطور تغييرات ديموغرافية، إقتصادية وإجتماعية تؤثر في بنية المجتمع. لذلك تشكل المدن في الوقت الحاضر مركز الإشكاليات وخاصة في مجال تنظيم وبناءالمدن وعمارة التجمعات السكنية الانسانية، وفي المدن تتقررمستقبلياً نوعية الحياة الإنسانية.وخاصة في المدن الذي مازال النمو السكاني فيها كبيراً.

وتتحكم التجمعات السكنية المدينية بمستقبل المدن في العالم ، وتستنفذ بتجمعاتها السكنية الضخمة الموارد الطبيعية وتعتبر عنصراً ضاغطاً على البيئة وعلى **النظام الأيكولوجي**، فالغازات السامة ، ومياه الصرف الصحي، والحرارة والنفايات تشكل ضغوطاً هائلة وتؤثر تأثيراً مباشراً على الحياة البشرية اليومية هذا من جهة، ومن جهة أخرى تشكل المدن أمكنة الثقافة والفكر والانتاج التقني والاقتصادي والإبداعي وكذلك تشكل فضاء الإبداع والعلم والفن والبناء والتطور التقني والطبي. لهذا تستقطب وتستهوي المدن أعداداً كبيرة من البشر وخاصة الشباب إضافة إلى النموالبشري الطبيعي العالي أصلا في مدننا.

0.1 إشكالية البحث

تشكل حاجة الأنسان للتنقل والسكن والمنشآت العامة من جامعات ودوائر عامة ومنشآت صناعية وتجارية وثقافية ومستشفيات ومدارس، رغم ضروراتها مشكلة تؤثر على النظام البيئي والتوازن الطبيعي وتشكل مشكلة السير والنقل والحاجة للطاقة في البيوت السكنية من تدفئة وتكييف وإستعمال الأدوات الكهربائية المختلفة الفعاليات الأساسية في بث ثاني أكسيد الكربون ، لذلك كان الهم الرئيسي لمنظمي المدن والمعماريون لوضع حلول وتصاميم وإستراتيجيات لمعالجة هذه الإشكالات وتقيف بث الغازات السامة. وبما أن العمارة والبناء هو جزء هام وأساسي من البنى المدينية، لابد من معالجة موضوع البناء بسياقه العمراني.

يتطرق البحث في جزئه الأول للإهتمامات العالمية وبما يترتب عليها من مساهمات محلية على المستويين العمراني والمعماري كم يعرض تجربتين من المانيا، بإعتبارها أحد الدول الرائدة في هذا المجال من دراسة وتنفيذ المشاريع ووضع الإستراتيجات ، التي تساهم في الحفاظ على التوازن البيئي. كام يعرض البحث تجربتين من سوريا على الرغم من تأثيرهما المحدود على المستوى البيئي ولكنهما تجربتان بغاية الأهمية ، لأنه من الممكن على ضوئهما تطوير هذه التجربة وتقديم مساهمة تعزز القدرة على الحفاظ على التوازن البيئي.

0.2 هدف البحث والمنهجية

يهدف البحث إلى دراسة ظاهرة التصميم والبناء المستدام وأثره على التوازن البيئي ، وما هية الإشتراطات والمعطيات اللازمة لتصميم وتنفيذ مثل هذه الأبنية ووضع الإستراتيجيات اللازمة والإجراءات الضرورية لتحقيق هدف المبنى المستدام بشكل خاص وضرورة تقديم مساهمة من المصممين والمعماريين بالتعاون مع الفعاليات المختلفة في المجتمع، من أجل حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية وإستغلال الطاقات المتجددة من جهة، وخلق فراغات عمرانية ومعمارية صحية ولائقة بالإنسان والإهتمام بمواد البناء وبالتفصيلات المعمارية والعمرانية.

يتعرض البحث بإختصار إلى مفهوم الإستدامة وتطوره وإلى الإهتمام العالمي بهذا الموضوع ومساهمة الأمم المتحدة بعقد المؤتمرات الدولية بشأن أهمية حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية من أجل تعزيز التنمية المستدامة ووضع دول العالم أمام مسؤولياتها بإعتبارها مسألة عابرة للقارات.

يعالج البحث بشكل خاص التصميم والعمارة المستدامة في سياقها العمراني والمعماري وإلى الأستراتيجيات والأسس والمعايير والمؤشرات الموضوعة والمطبقة محلياً وعالمياً والنتائج، التي توصلت لها الدول المختلفة على المستوين المحلي والعالمي.

ويناقش البحث في الجزء الثاني بعض التجارب السورية القليلة مقارنة مع التجارب العالمية (الألمانية) بإعتبارها أحد التجارب الأهم في العالم في سياقيها المدني والمبنى المنفصل والوصول إلى مستوى متقدم من تطوير التقنيات على مستوى المباني ذاتية الطاقة وتطوير تكنولوجيا الطاقات المتجددة وإستخدامها في الأبنية.

إضافة للبحث في المراجع عن العمارةالمستدامة والتجارب المحلية والعالمية وما توصلت اليه هذه التجارب من نتائج إيجابية ودراسة بعض التجارب العالمية المختلفة والإطلاع عن كثب على هذه التجارب المدروسة.

أخيراً وبناءً على دراسة هذه التجارب وبناء على المقارنة للمشاريع المدروسة قمنا بإستخلاص النتائج، التي من الممكن أن تشكل نموذجاً لإشتراطات الإستدامة وتطبيقاتها في الأبنية السكنية والأبنية العام بشكل عام .

1.0 مفهوم التنمية المستدامة

الإستدامة هي الترجمة للكلمة الإنكليزية Sustanability ولقد ذكر هذا المصطلح لأول مرة في العصر الحديث عام 1987 في مايسمى بتقرير[1] Brundtland رئيسة وزراء النرويج سابقاً والذي رأست لجنة الأمم المتحدة للتنمية والبيئة عام 1987 World Commision of Enviromen) and Development والذي عرف الإستدامة على أنها مراعاة متطلبات الأجيال المعاصرة دون أن يشكل خطراً على إمكانيات الأجيال القادمة، دون أن يكون عائقا أمام تحقيق متطلباته، ولقد بدأت تزداد أهمية هذا الموضوع خاصة بعد قمة الأرض في ريو دي جانيرو/البرازيل عام 1992.

وبسبب إختلال النظام الأيكولوجي والإقتناع، بأنه لايمكن الوصول إلى التوازن الأيكولوجي إلا بتحقيق العدالة الإجتماعية والأمان الإقتصادي. ومنذ مؤتمر ريو ديجينيرو1992 أكدت فكرة التنمية المستدامة على أهمية هذه

---

[1] Brundtlandرئيسة وزراء النرويج سابقاوقد رأست لجنة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية عام1987

الثلاثية وهذا يعني، انه اصبح التركيزعلى الحفاظ على الموارد الطبيعية على المدى البعيد ليس من الأولويات المطلقة للتنمية المستدامة، بل بالتوازي مع مراعاة تحقيق الأهداف الإجتماعية والإقتصادية في ذات الوقت.

2.0 مؤتمر ريو دي جينيرو/ البرازيل Agenda 21 قمة الأرض[2]

في عام 1992 عقد في مدينة ريو في البرازيل مؤتمر الأمم المتحدة (**قمة الأرض**) الذي أكد على حق جميع البشر في حياة صحية وعلى تكافؤ الفرص وحق التنمية للأجيال في الوقت الحاضروالمستقبل مع مراعاة الخصوصيات الثقافية والدينية والمتطلبات النفسية والعاطفية، ولقد تقرر في هذه القمة وضع خطة عمل Agenda 21 (خطة عمل للقرن 21) التي تهتم بمستقبل المدن والبناء المستدام، وطلب من الدول المشاركة وضع برامج وخطط عمل للتنمية المستدامة بمشاركة المؤسسات والفعاليات الإجتماعية المختلفة حتى عام 1996 كما طلب من الدول المشاركة وضع برامج فعالة للتنمية المستدامة في المدن بهدف تحسين الظروف الإجتماعية والإقتصادية والبيئية وكذلك وضع خطط عمل وطنية Agendas، خاصة بالمدن من أجل التخطيط لمشاريع مستقبلية ومساهمة فيالحفاظ على التوازن البيني. وما يهمنا بشكل رئيس بهذا البحث التركيز على مساهمات المصممين في مجالي العمارة والعمران بإعتبارهما من المساهمات المهمة للمعماريين في في رفع كفاءة المباني الطاقوية وتخفيض ثاني أكسيد الكربونوالتعرف على **ماهية الأسس التي يجب أن نراعيها في التصميم المعماري والعمراني، التي تراعي إشتراطات الإستدامة؟ وتشكل مساهمة فعالة في مجال تنظيم المدن وعمارتها وفي مجال الحفاظ على البيئة وخلق فراغات مدينيه عمرانية صحية ومريحة؟**

2.1 المؤتمر الدولي للأمم المتحدة حول المستوطنات البشرية المستدامة 1996اسطنبول " Habitat II "

هدف المؤتمر الثاني للأمم المتحدة (Habitat II) الخاص بالتجمعات السكنية الإنسانية إلى مناقشة مسألتين أساسيتين تتمثلان في: - **تامين فراغ سكني مناسب للجميع**

- **وتنمية مستدامة للمستوطنات البشرية في عالم يسيطير عليه النمو المديني بشكل متسارع**

من أهم مقررات هذا المؤتمر:

1- دعم وتعزيز تأمين السكن المناسب للجميع في مستوطنات بشرية أمنة وصحية تتحقق فيها العدالة الاجتماعية وتلبي شروط الاستدامة.

2- من أجل رفع سوية المعيشة في المستوطنات البشرية، لابد من معالجة وضع المستوطنات البشرية الخطر خاصة في الدول النامية ومعالجة الأوضاع الإجتماعية والإقتصادية والتقنية والتنظيمية وتأمين الخدمات الإجتماعية والتقنية الأساسية.

---

[2] عقد مؤتمر قمة الأرض فعام 1992 في ريوديجينيرخ /البرازيل وقد حضره معظم روساء العالم

3- التنمية الحضرية والتنمية الريفية: يجب ألا يكون الاهتمام بتحسين الأوضاع المعيشية منوطاً بالمدن فحسب وإنما أيضاً بإيصال الخدمات التقنية والعامة وتأمين فرص العمل للأرياف وتقوية جانبيتها للحد من هجرة سكان الريف.

4 - التأكيد على حق الجميع بالسكن المناسب والسعى لمشاركة المنظمات الأهلية والحكومية بتحقيق العدالة للحصول على السكن المناسب وبأسعار مناسبة للجميع.

5 - الحفاظ على البيئة وحماية التجمعات السكنية وتحسين الشروط الحياتية، لذلك نؤكد على ضرورة إتباع الأشكال المستدامة للإنتاج والاستهلاك ونظم السير و تطوير التجمعات السكنية الإنسانية.

و هذا يعني التعهد بحماية البيئة ومراعاة النظام الايكولوجي وإعطاء الفرص للأجيال القادمة للعيش بكرامة وسوف تتحمل الدول مسؤولياتها، أمام التأثير السلبي على النظام الايكولوجي والتكفل باتخاذ الإجراءات اللازمة لتخفيف التلوث البيئي.

6 - اعتماد إستراتيجية المساعدة الذاتية ومبدأ المشاركة للبلديات والإدارات المحلية كأساس ديموقراطي لتحقيق تعهداتنا لتطبيق برامج Habitat Agenda .

3.0 المعايير والأسس العامة في العمارة والمدن المستدامة

لقد وضعت الأجندا 21 في ريو مجموعة من المبادئ الأساسية التي من المفترض أن تساهم في تحسين نوعية وبيئة التجمعات السكنية وفي وضع استراتيجيات وطنية للمستوطنات البشرية المستدامة و في تحديد الأولويات لتطبيقها حسب إمكانياتها وقدراتها:

أ - توفير السكن المناسب للجميع

ب- تحسين إدارة المستوطنات البشرية

ت- التخطيط والإدارة في سياسة توزيع الأراضي في المدن من مبدأ الإستدامة

ث- دراسة الكثافة العمرانية ودراسة التجمعات السكنية الإنسانية على **مبدأ التجمعات المختلطة الوظائف بحيث تضم سكن، خدمات اجتماعية، تجارية وتقنية.**

د- ترشيد السير وحماية المدن بمعنى محاولة الحد من تفاقم السير وتأثيراته السلبية على البيئة والإنسان ووضع الحلول والبدائل بما يخدم الترشيد في فراغات السير وتخفيض الغازات السامة وحماية البيئة ودعم وسائل السير البديلة ولحظها في تنظيم المدن والتجمعات السكنية الحديثة.

ه- تعزيز نظم الطاقة والنقل المستدامة في التجمعات السكنية واستخدام الموارد البيئية المتجددة (الطاقةالشمسية والرياح).

إن إمكانية تطبيق تجربة العمارة السكنية المستدامة والأبنية العامة المستدامة، لايمكن أن تقتصرعلى مخططي المدن والمعماريون، بل تعتمد على تعاون جميع الفئات المعنية من السكان والإدارات والسياسين، وتتطلب وضع مناهج وإستراتجيات وإجراءات عملية لنجاح هذه التجربة. وفي هذا السياق يناقش البحث بشيء من التفصيل بعض المشاريع من منشآت عامة وتجمعات سكنية أيكولوجية هدفها الأساس الحفاظ على التوازن البيئي والأساليب التي إستخدمها المعنيون للوصول إلى الأهداف المحددة.

4.0 التجربة الألمانية

لقد تطورت في المانيا وخاصة في الثلث الأخير من القرن العشرين وخلال جيل واحد مجموعة من التوجهات والطرز المعمارية المتراكمة ، بحيث أصبح المستوى التقني الرفيع وتطوير الأداء المبدع والخلاق سمة هذه الفترة الزمنية ومعماريبها، ومن الملاحظ أن التطور الجوهري في تكوين هذا الإتجاه السعي إلى خلق عمارة بيئية مستدامة وهكذا تطورت العمارة في إتجاهها الحقيقي وهو وضع تصاميم معمارية جديدة ، تشكل علاقة متبادلة بين المبنى ومحيطه. ويزداد تأثير المبنى على مكونات الحياة، إضافة لما إكتسبه التأثير الجمالي من أهمية وبهذا تتكون علاقة أقوى بين العمارة والمجتمع. إن التجارية في المانيا كبيرة وغنية وسوف نختار بعض التجارب الرائدة على المستويين العمراني والمعماري وعلى المواكبة العلمية لهذة الأعمال وعلى مستوى وضع الإستراتيجيات لتعزيز وتطوير هذه المشاريع ودعمها إقتصادياً من أجل جعل المشاركة الأهلية ممكنة.

4.1 مبنى المكتب الأتحادي للبيئة في مدينة ديساو[3]

لقد أختيرت مدينة ديساو لتشييد هذا المبنى، المدينة التي إحتضنت مدرسة الباوهاوس في عام 1927 وقد إستمر تصميم وبناء هذه المنشأة سبعة أعوام ولقد هدف المشروع إلى بذل الجهد، لوضع تصميم يستخدم التقنيات المعاصرة للتصدي ووضع حلول للمشاكل التي تواجه المعماريون بما يتعلق بالمسائل البيئية، وتعزيز أهمية الفن والتقنيات وبقاس البناء الأيكولوجي في كمية الطونات من ثاني أكسد الكربون التي لم تبث وكمية الكيلواطات الساعية من الكهرباء المولدة من خلال تقنيات الطاقات المتجددة وبنفس الوقت إعارة المحيط العمراني والمعماري والراحة النفسية للسكان إهتمام خاص.

4.2 وصف المبنى وهدفه

صمم المبنى لإيواء 800 موظف وبمساحة قدرها 17350 مترمربع (شكل 1ـ6) والتي تضم كذلك صالة محاضرات وكافتريا ومركز للإستعلامات وفراغات لأكبر مكتبة بيئية في أوروبا وكان الهدف الأساس إضافة إلى الأهمية الوظيفية والجمالية والمرونة ، الرغبة في تصميم بناءً يكون مثالاً يحتذى والذي يراعي المحدودية الإقتصادية للمال العام المحدد لهذا المبنى.

من الناحية البيئية حدد الهدف بأن يكون المبنى مثالاً يحتذى وقد أستخدمت مواد البناء التي يمكن تدويرها وقد روعي إستخدام الطاقات المتجددةيحدها الأعضمي، بحيث تساوي حاجة المبنى من الطاقة 50% من الطاقة الذي يحددها قانون حماية الطاقة عند البدء بالتصميم، على ألا تتجاوز حاجة المبنى للطاقة عن 30 كيلوواط ساعي للمترالمربع وفي السنة. أما مواد البناء فتم إختيارها حسب معايير أيكولوجية وحيوية.

يشكل ترشيد مساحات الفراغات أحد المعايير المهمة في تحقيق التوازن البيئي حيث تبلغ مساحة الغرفة حوالي 12 متر مربع وبمقاييس 475×275 سم للغرفة الواحدة.

وتوضعت الغرف حول فناء مغطى بالكامل وشكل فراغاً عاماً للدخول إلى المكتبة وصالة المحاضرات . كما يستخدم كفراغ للمعارض ووتوضع الأدراج في الفناء الي ينفتح جزئياً للخارج من أجل محاكات السياق

---

[3] Sauerbruch., Hutten هما مصممي المركز الإتحادي للبيئة في مدينة ديساو / المانيا

العمراني في الموقع. يشكل المبنى ليس فقط من وجهة النظر البيئية نموذجاً رائداً ولكن كذلك من وجهة النظر المعمارية ، حيث يعطي شكله الأنسيابي علامة فارقة في الموقع وتشكل صالة المحاضرات بكتلتها المسمطة عنصر من الفراغ الخارجي ويشكل اللون جزء أساسي من فكرة التصميم، فالشكل الإنسيابي واللون يعطيان المبنى هويته الخاصة.

تتكون الواجهة من ثمانية وحدات أفقية (على شكل أشرطة)، أربعة زجاجية وأربعة خشبية ويتراجع جزء من الشريط الزجاجي 30 سم عن الواجهة والذي يشكل النوافذ وبزجاج شفاف أما الجزء الأخر من هذا الشريط فيتشكل من الزجاج الملون بعرض 60-150 سم ويتوضع على الجزء الخارجي من الواجهة وهو معالج بطريقة يعكس المحيط والوان السماء على مساحاته.

شكل 1+2

شكل 3

شكل 4-6

شكل 1+3 منظور ومسقط الطابق الأرضي المصدر: Sauerbruch

شكل 4+6 صور مختلفة للمبنى، المصدر: الباحث

4.3 مفهوم الطاقة في المبنى والإجراءات المتخذة من أجل توفير الطاقة

لقد حقق المبنى الأهداف المحددة لتوفير الطاقة ويغذى المبنى ب 15% من حاجته للطاقة من الطاقة الشمسية والطاقة الأرضية الكامنة وحقق توفير 50% من الطاقة حسب القانون (قانون حماية الطاقة sauerbruch) وكذلك بلغت الوفرة حسب قانون وفرة الطاقة ب40% من الطاقة الذي يحددها القانون.

في النتيجة يتوضع المبنى بما يتعلق بحاجته للتدفئة بين معايير الطاقة المنخفضة للبيوت وبين معايير البيت الذاتي الطاقة(Passivhaus).

وقد حققت هذه النتيجة على ضوء إتخاذ الإجراءات التصميمية التالية: (شكل:7)

1- خفض الفاقد الحراري من خلال القشرة الخارجية لحدها الأدنى

أ- شكل المبنى المدمج وتشكيل الفناء كفراغ حماية حراري

ب-معامل عزل حراري عالي

2-تخفيض الحد الأدنى للفقد الحراري من خلال التهوية من خلال:

أ- ضبط عالي للعزل

ب-إعادة تدوير حرارة الهواء

ت-تحمية الهواء الشتوي من خلال نظام تبادل الحرارة الأرضية

3- الوضع الأمثل للحماية الحرارية الصيفية من خلال:

أ- تبريد الهواء من خلال المبادلات الحرارية الأرضية بأقنية أرضية

ب-حماية شمسية خارجية من خلال التزجيج الثلاثي للنوافذ

ت-التبريد المسائي بالهواء النقي من خلال الكتلة المخزنة للبرودة للإنشاء الأساسي

4- أستخدام الطاقة الشمسية الذاتية الأعضمي من خلال

أ- الحماية الشمسية المرنة للمكاتب (التشميس الشتوي في العمق للفراغات)

ب-إستخدام الطاقة الشمسية الحيوية من خلال اللاقطات الشمسية

ت-الخلايا الكهروضوئية

5- ضبط حرارة المبنى من خلال الفناء من خلال:

أ- المكاتب المفتوحة للفناء

التهوية وتبادل الهواء النقي من خلال فتحات النوافذ

ب-المكاتب على الواجهات الخارجية

تبديل الهواء من خلال عناصر الموجات الفائضة إلى الفناء الداخلي

6- إستخدام ضوء النهار الأمثل من خلال:

أ- صغر عمق المبنى نسبياً

ب-المساحة المثلى للنوافذ (35% للواجهة الخارجية تقريباً و 60% للواجهة الداخلخلية)

ت-إستعمال إسلوب توجيه ضوء النهار من خلال أسطح عاكسة

7- إجراءات أيكولوجية أخرى:

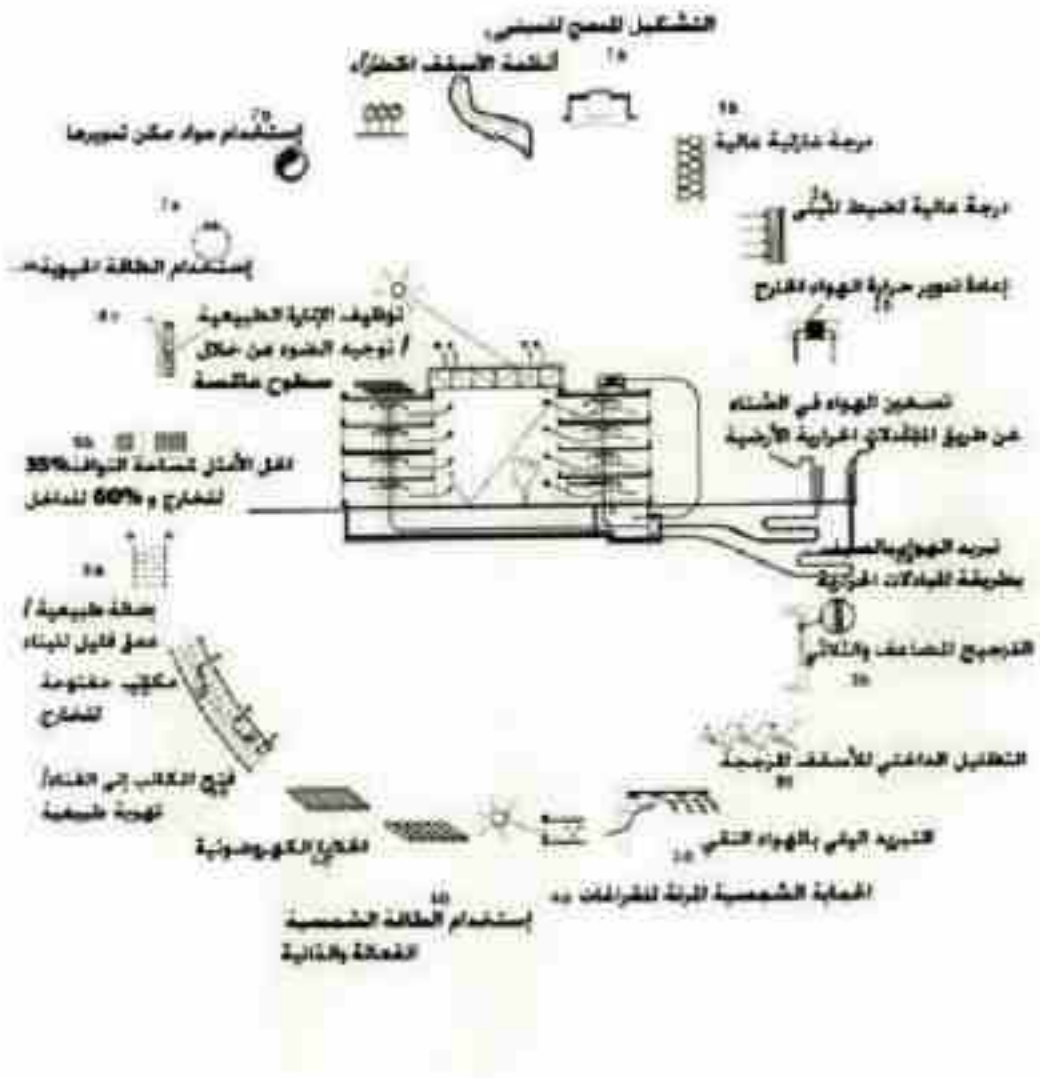
أ- إستخدام الطاقة الحيوية

ب-أستخدام مواد بناء صالحة لإعادة التدوير تساهم في التوازن البيئي

ت-الأسطح الخضراء

نظام التهوية

يسحب الهواء من خلال مركز تهوية في القبو بواسطة المبادل الحراري الأرضيويحول عن طريق الأقنية المتوضعة في البلاطة الأرضية إلى غينات تهوية جانبية شاقولية والمتوضعة على بيوت الأدراج ويحول الهواء منها في نظام مؤلف من قناتين مما يؤمن تهوية منفصلة للفراغات الخارجية والفراغات المتوضعة على الفناء.



شكل رقم 7 : الإجراءات المطبقة على المبنى، لتحقيق توفير الطاقة الأمثل

4.4 الطاقات المتجددة في المبنى[4]

توفر الطاقة المستخرجة من الغاز المستخرج من النفايات، من المبادلات الحرارية الأرضية، من الطاقة الشمسية الذاتية ومن الخلايا الكهروضوئية 20% من حاجة المبنى للطاقة ولقد أستخدمت تقنيات الطاقة البسيطة والرفيعة من أجل عرض الإمكانيات المتاحة في مشروع رائد كالمكتب المركزي الألماني للبيئة. من خلال المبادل الحراري الأرضي والذي يتكون من نظام أنابيب بطول 5 كم، الذي ينتج مايقارب 86.000 كيلوواط ساعي في السنة سنوياً للتدفئة و126.000 كيلوواط ساعي في الصيفي للتبريد.

[4] جميع الإحصائيات صادرة عن المكتب الإتحادي للبيئة ، Sauerbruch

ويحقق نظام الخلايا الكهروضوئية المتوضعة على مساحة 388 مترمربع من سطح الفناء 24.173 كيلو واط ساعي بالسنة.

5.0 التجمع السكني الايكولوجي Kronsberg-Siedlung في مدينة هانوفر

في إطار الـ Expo 2000 نفذ قريباً من موقع المعرض تجمعاً سكنياً تحت شعار: **الإنسان، الطبيعة، التقانة**، الذي أتاح الفرصة أمام كثير من زوار المعرض للإطلاع على هذه التجربة ولقد نظمت زيارات مع شروحات وافية عن أهداف واستراتيجيات لهذا المشروع، وإجراءات تنفيذية كنموذج للتعامل مع Agenda 21 علماً أنه قد نفذ في ألمانيا مئات المشاريع تحت عنوان المستوطنات البشرية المستدامة ولقد زار المعرض ملايين البشر.

5.1 معطيات وأسس التجمع

يقع المشروع في الجنوب الشرقي من المدينة وتبلغ مساحة أرض المشروع 130 هكتار(شكل 8ـ9). لقد صمم المشروع ليستوعب 6000 شقة سكنية لتأمين السكن لـ 15000ألف نسمة. وتشكل 90% من الأبنية السكنية أبنية طابقية للإيجار، وتشكل ال 10% الباقية أبنية طابقية متصلة معدة للتملك ولقد صمم في إطار هذا المشروع منطقة صناعية وحرفية تؤمن الاف فرص العمل.

يتكون المشروع من ثلاث قطاعات بعوامل إستثمار وأساليب بناء مختلفة، وتبدا الكثافة المرتفعة من الغرب حيث الكتل التي ترتفع من 4-5 طوابق ، وتنخفض هذه الكثافة باتجاه الشرق حيث تنتشر مباني شريطية وفيلات مدينية وأبنية طابقية متصلة ومتسلسلة حتى 2- 5 طابق.

شكل 8 +9 الموقع العام للتجمع المصدر منشورات التجمع

المشاركة في المشروع وإنجازه

يشترك في هذا المشروع، مدينة هانوفر وثلاثون جهة وممولون مختلفون ولقد أخذت مجموعة التخطيط للمعرض العالمي في وزارة البناء المحلية في مدينة هانوفرعلى عاتقها مسؤولية تنسيق المشروع، أما التنسيق فيما يخص التخطيط البيئي فقد كلفت به مجموعة عمل التخطيط البيئي في مكتب التخطيط البيئي في المدينة

في عام 1993 طرحت مسابقة سميت بمسابقة الأفكار التخطيطية ولقد حصل على الجائزة الأولى، مكتب من مدينة براونشفايغ وشكلت نتائج المسابقة إطاراً عاماً للأفكار، التي شكلت بدورها قاعدة للمخططات التنظيمية وتنظيم المشروع، وقد نظمت مسابقات معمارية تنفيذية أخرى لأقسام المشروع تباعاً.

فرضت نوعية المشروع وأهدافه البيئية، إجراءات قانونية وفنية خاصة تساعد في وضع مخططات مساحية جديدة، وتسمح لمدينة هانوفر بالبدء بالاجراءات التنفيذية لوضع المخططات التصميمة والتنفيذية للمشروع الخليط والذي يجمع بين السكن، العمل والاستجمام

لقد وقعت مدينة هانوفر في أيار 1995 عقد المعرض العالمي Expo 2000 والذي يلزم المدينة ببناء التجمع السكني تحت شعار المعرض الإنسان، الطبيعة ، التقانة ولقد بدىء ببناء المشروع في صيف عام 1997 وعند افتتاح المعرض كانت هناك 3000 شقة سكنية قد سكنت، وبدأت أعمالها ثلاث رياض أطفال، مدرسة ابتدائية، مركز للحي السكني ومركز صحي وخدمي.

لقد شارك في أعمال التصميم والتنفيذ 40 مكتب معماري و20 مكتب لتنظيم الطبيعة والحدائق. ونظرا لقصر الفترة الزمنية المقتصرة على عامين ونصف العام لتنظيم وتصميم وتنفيذ المشروع، فقد تطلبت هذه الأعمال جهوداً استثنائية للتنظيم والتنفيذ في آن.

ونظراً للوضع غير المعتاد بالنسبة للحالة التقليدية للإدارة الخطية لعمليات التخطيط المدينى، أسس مكتب البيئة للاتصال، الذي ينسق العمليات بين الاختصاصات المختلفة ويدير ويراقب الإجراءات اللازمة للتنظيم والتنفيذ. ولقد وضعت أسس ومعايير عامة للمشروع بما يسمى أسس كرونسبيرغ، ولقد ترجمت وطبقت هذه الأسس في جميع المخططات التنفيذية. على سبيل المثال : (توفير الطاقة، البناء المرشد للمساحات والأبنية المترابطة والتي تتناسب مع المتطلبات الإجتماعية وعامل إستثمار مساحي مايعادل 1.0 ومن الإشتراطات الأساسية في المشروع، إسلوب بناء البيت المنخفض الطاقة بما لايتعدى الرقم 50 qm /kWh في العام ولقد تعهدت الشركات الممولة والمنفذة للأبنية السكنية ان تنسق مع المدينة لتنفيذ الأسلوب التعاوني في التخطيط.

لقدإستفاد المشروع من البرامج المحلية والأوروبية المختلفة، لتنفيذ مثل هذه المشاريع وكان الدعم المالي مشروطاً بتنفيذ الإشتراطات الأيكولوجية والبيئية.

في هذه المرحلة نفذت المدينة نظام القطار للنقل الداخلي العام، والذي كان مخططاً له سابقاً وبذلك إستطاعت المدينة أن تخطو خطوة في طريق مايسمى بالمدينة ذات الطرق القصيرة ولقد ربط أحد الخطوط الجديدة، التجمع السكني الجديد مع مركز المدينة .

5.1.1 خطة العمل 21 وأهميتها للتجمع Agenda 21

تبرز أهمية المشروع بأنه، صمم وبني ضمن مطالب وإشتراطات الأجندا 21، وهدف تصميم هذا الحي السكني المستدام، إلى ربط المتطلبات و الاشتراطات الايكولوجية والاقتصادية والاجتماعية. هكذا استطاعت مدينة هانوفر أن تبني حياً سكنيًا جديداً يتلاءم مع الأجندة 21 وتقدم الحل الأيكولوجي الأمثل **للمدينة كحديقة و كفراغ اجتماعي** و قد روعيت بشكل خاص بهذا المشروع نقطتين رئيسيتين من إشتراطات الأجندة 21 :

1 - **تعزيزتطوير التجمعات السكنية المستدامة**

2 – تعزيز الوعي العام

هذا يعني قبل كل شيء تخطيط استعمالات الأراضي المستدام وترشيد المساحات، اما مطلب التوازن الطبيعي والإيكولوجي للأجندة 21 فقد حقق في بناء الحي من خلال تطوير أسس إيكولوجية خاصة بالمشروع وتطبيقها على مساحات الحي كاملة.

5.1.2 الأفكار الأيكولوجية

يقصد بالأفكار الإيكولوجية ، كيفية التعامل مع البيئة والموارد الطبيعية والطاقة المتجددة والفعالة والإجراءات المتخذة لحماية البيئة، والحد من هدر الطاقة والتعامل مع النفايات وخفض ثاني أكسيد الكربون والأساليب المتبعة والضرورية لذلك.

5.1.3 الطاقة / الموارد الطبيعية / المناخ /الهواء

إن الهدف الرئيسي لمشروع كرونسبيرغ هو تخفيض نسبة ثاني أكسيد الكربون المنبعث من التدفئة المركزية إلى ما دون 60% و تسخين المياه وتوفيرالكهرباء بالنسبة للمستوى المعتاد في المناطق السكنية الجديدة وقد خفضت هذه النسبة إلى 47% في عام 2000 ، وتشير االدراسة العلمية المرافقة لهذا المشروع من المعاهد العلمية المستقلة، إلى إمكانية تحقيق تخفيض نسبة 60% وهناك دراسات وافية تشير إلى الأماليب المتبعة لتخفيض ثاني أكسيد الكربون.(13) م. 22

يتعلق ترشيد الطاقة بأسلوب البناء المترابط ونوعية مواد البناء المساعدة على العزل الحراري وكذلك بالعزل الحراري المتبع في النوافذ والزجاج المضاعف والثلاثي.

ومن الإجراءات الأخرى لتخفيض ثاني أكسيد الكربون تغذية المشروع بالطاقة من من مولد للطاقة القريبة واستخدام الغاز كوقود بدلاً البترولوتوليد الطاقة من خلال تقنيات الرياح.

5.1.4 إستخدام الطاقة الشمسية والرياح كطاقات متجددة

تساهم الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في تخفيض ثاني أكسيد الكربون، ولقد نفذ في هذا الحي ما يسمى بمشروع **مدينة الطاقة الشمسية**، التي تخدم 100 وحدة سكنية وروضة أطفال، من خلال اللواقط الشمسية وبهذا أمكن توفير 50% من الطاقة أما الـ 50% الباقية فتغذى من خلال معمل الطاقة الذي يعمل على الغاز، وكذلك أستخدمت الخلايا الكهروضوئية على سطح المدرسة الإبتدائية ومركز الحي ومركز التغذية بالطاقة وقد حققت هذه الطريقة تأمين 45 Kw.

أما القسم الأكبر من الطاقة، فيؤمن عن طريق منشأتين جديدتين لتوليد طاقة الرياح مولتها مدينة هانوفر، كما تغذي هاتان المنشأتان شبكة الكهرباء العامة ب 3 مليون ،Kwh في السنة. وبهذه الطريقة أمكن خفض ثاني أكسيد الكربون في الحي بنسبة 20% . وقد نُفذ مشروع آخر، هدفه كذلك تخفيض ثاني أكسيد الكربون، أنفق على تسميته **بالتجمع السكني المعتمد على الطاقة الشمسية السلبية**، الذي يستفيد منه 90 وحدة سكنية، ولقد خفضت الحاجة للتدفئة في هذا المشروع إلى 15–20 kwh للمتر المربع الواحد في السنة، وبهذا تحتاج كل وحدة سكنية إلى طاقة إضافية مايعادل ربع الطاقة للتدفئة فقط في وحدات سكنية مماثلة لاتستعمل الطاقة الشمسية.

المياه الحلوة والمياه المالحة

وقد وضعت برامج توعية خاصة مع تقديم تقنيات جديدة تساعد في توفير 50% من مياه الشرب و كان الهدف من هذه الإجراءات تخفيض الحاجة إلى مياه الشرب من 130 لبتر في اليوم للشخص الواحد المعدل الوسطي في المانيا إلى 100 ليتر للشخص في اليوم.

مواد البناء

تم اتفق على أن تستخدم في هذا المشروع مواد بناء بيئية وصحية وكما اتفق على عدم استخدام أخشاب من المناطق الاستوائية أو مواد بلاستيكية أو المينيوم أو مواد دهان إشكالية.

النفايات

الهدف الأول لإدارة النفايات، هو تفادي وجودها ومعالجتها في مرحلة التشييد، أما الهدف الثاني والأهم فهو النفايات الناتجة عن الإستهلاك اليومي للسكان ومعالجتها في السكن والمناطق الصناعية والحرفية والتجارية وقد قسمت هذه إلى خمسة أقسام:

1- نظام التجميع للنفايات المفصولة حسب نوعيتها.

2- تعزيز ودعم تحويل النفايات المطبخية الطبيعية إلى اسمدة.

3 – وخطط لمشروع للمعلومات، يهدف إلى توعية القاطنين وتقديم الإستشارات الفردية التي تساعد في تغير أسلوب الحياة و الاعتياد على شراء المواد الاستهلاكية قليلة النفايات وفصل النفايات حسب أنواعها.

الأرض و إدارة الحفريات

يعتبر هذا المشروع قدوة في إدارة الأرض والحفريات وبشكل نموذجا في كامل مرحلة بناء المشروع، وتعتبر مشاركة الممولين في هذه التجربة إلزامية، هدفها الأول استخدام أتربة الحفريات في الموقع في التشكيل الحدائقي وتنظيم الطبيعة. ولقد نتج عن حفريات البناء في هذا المشروع 700.000 م مكعب ولقد استخدمت التربة في الموقع في تشكيل هضبتين ضمن إطار التنظيم الحدائقي وكسائرات ترابية عازلة للصوت أوتغطية مقالب النفايات القديمة.

5.1.5 الفراغات الطبيعية و تخطيط المناطق الخضراء

يشكل تنظيم الطبيعة وتنظيم الفراغات العامة وشبه العامة والخاصة، أهمية خاصة في تنظيم المدن والأحياء السكنية ويعتبر من الاختصاصات الأساسية في التصميم العمراني، الذي ينظم الفراغ الداخلي مع الفراغ الخارجي ويعتبر إمتداداً له ويشكل فراغات للعب واللقاء والاستجمام، وتحتاج هذه لذلك إلى اهتمام ورعاية خاصتين من منظمي ومصممي الحدائق.

لذلك وضع ا المشروع السكني **المدينة كحديقة** الأهداف التالية :

– تكوين طبيعة مميزة تشكل فراغاً طبيعياً نوعياً، والمحافظة على الإطلالة على المدينة والمناطق المجاورة

– تحسين إمكانيات الاستجمام القريبة.

- إخفاء الشروط الحياتية للنبات والحيوان وتقليل التأثيرات السلبية القائمة.
- شكلت كذلك الاستخدامات الزراعية أحد الاشتراطات في المشروع، ولقد وجدت مع الزمن منطقة طبيعية وقريبة للإستجمام.
- تكوين هضبتين للتنزه والتمتع بالمناطق المجاورة والحيوية، من خلال استخدام أتربة الحفريات وزرع أشجار جديدة في المنطقة وتطوير شبكة من طرق المشاة تربط المشروع بالمنطقة الطبيعية المجاورة . ولقد صمم ونفذ طريق محاط بالأشجار بطول 2.5 كم ومنطقة عامة بمساحة مناسبة وتعتبر الحد بين الحي السكني والطبيعة المجاورة.
- ملاعب الأطفال العديدة والموزعة والقريبة من الوحدات السكنية والفراغات الخضراء التي تشكل باحات وفناءات سكنية داخلية وحدائق صغيرة خاصة بالمستأجرين وتعتبرالحديقة المركزية الكبيرةأحد الميزات الخاصة للتشكيل العمراني والفراغات الخضراء في التجمع.

السير/ النقل الداخلي / الحركة

يتم تطوير وتنظيم فكرة السير المتناسبة مع البيئة وفكرة الطرق القصيرة. يربط الحي السكني بمركز المدينة بما يسمى بقطار المدينة الحي، ولقد لحظت عدة محطات للقطار في الحي، حتى أن أبعد منطقة سكنية لاتتجاوز 600م عن محطة القطار، ولحظ مسار السيارات بخط مواز لمسار القطار وعلى أطراف المنطقة السكنية . نظمت الشوارع السكنية بحيث لاتسمح بالسير العابر وبسبب إجراءات تهدئة السير ،(تحديد السرعة بـ 30كم/سا وتضييق عرض الشوارع في بعض الأحيان وأحقية المرور لليمين قبل اليسار)، يلزم السيارات السير ببطىء. وبالنسبة للمشاة فقد لحظت شبكة طرقات داخلية متكاملة، وربطت هذه الشبكة بالفراغات الطبيعية المحيطة، وقد نظم شارع للدراجات بطول 1.5 كم من شمال الحي حتى جنوبه.

5.1.6 الثقافة/ الشؤون الإجتماعية/المشاركة الأهلية

أسست مدينة هانوفر مكتب البيئة والمعلومات وشارك فيه المكاتب الهندسية وشركات الطاقة والممولين، بهدف إيصال المعلومات للمشاركين والسكان المستقبليين، وخاصة مايتعلق بالمتطلبات الإيكولوجية للمشروع والإجراءات والاستشارات الفنية بما يخص موضوع المياه، الطاقة، النفايات، الطبيعة، لحركة والفعاليات التجارية. أما الهدف الأخر للمكتب فهو القيام بالعمل الإعلامي وعرض المشاريع.
لحظ في المشروع 30 وحدة سكنية للمعاقين، موزعة في المشروع ومرتبطة بنظام معلوماتي يؤمن الرعاية عند الحاجة وعلى مدار الساعة. وتهدف هذه المبادرة إلى دمج المعاقين بالمجتمع وعدم عزلهم وأسست مبادرة أخرى مشابهة، تهتم بكبار السن وتؤمن 100 وحدة سكنية لهم في المشروع.

5.1.7 العمارة والتوازن البيئي

يتميز المشروع معماريا بطيف واسع من التشكيلات المعمارية المختلفة، بسبب مشاركة عدد كبير من المكاتب المعمارية في تصميم هذا المشروع . ولقد ساهمت الاشتراطات الرئيسية والمسبقة في التصميم مثل إرتفاع المبنى، عدد الطوابق، خط البناء، البنية الأساسية للشبكة التصميمية وإغلاق الكتل وخاصة في الزوايا، في

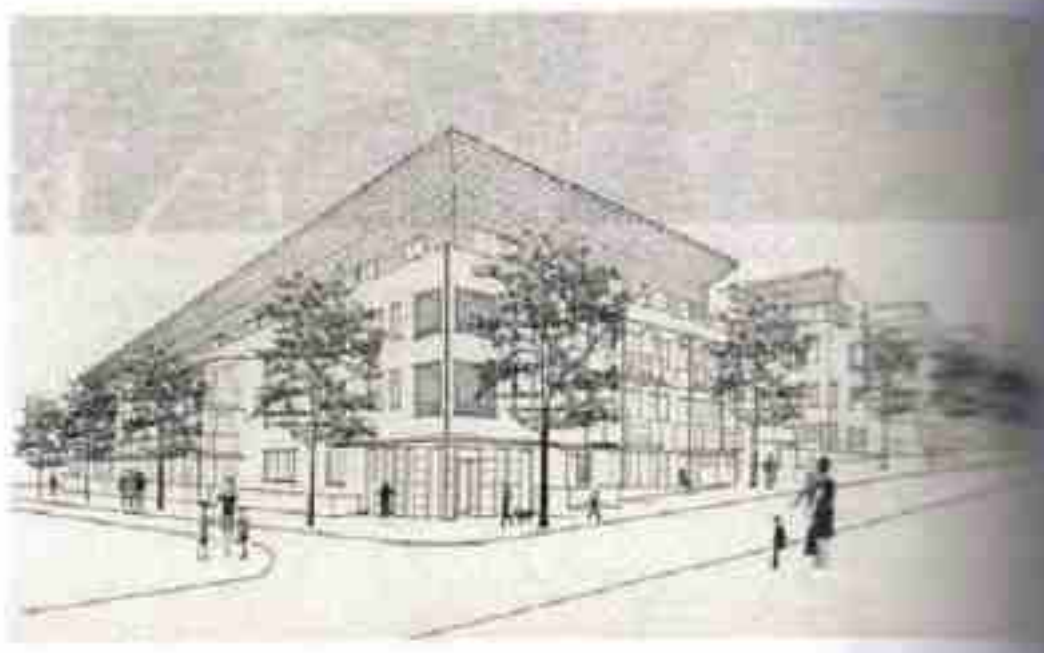
إعطاء صورة متكاملة للتشكيل العمراني والمعماري للحي. أما الأبنية العامة ذات الاستخدامات الأخرى، مثل مركز الحي، المركز الديني، المركز الصحي، رياض الأطفال والمدارس، فتتميز من خلال التشكيل العمراني الذي يتناسب مع ووظائفها وباختلاف عمارتها عن المباني السكنية .

6.0 التجمع السكني (كرونسبيرغ) ، الهدف والنتائج. (شكل. 10ـ19)

يعتبر مشروع كرونسبيرغ من أهم مشاريع التجمعات السكنية التي تعاملت مع إشتراطات الأجندة 21 البيئية ويشكل نموذجاً لكيفية التعامل مع مسألة الاستدامة بما يخص التجمعات السكنية الانسانية المعاصر. انطلق من تحقيق الأهداف الرئيسية التي تتضمها وثيقة اجندة ريو 21 وتتلخص بالنقاط التالية:

- ترشيد المساحات المعدة للبناء
- التعامل ايكولوجياً مع المياه (المياه الحلوة، المياه المالحة، مياه الأمطار)
- التخطيط المستدام للسير
- تخفيض إستهلاك الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة وخفض بث الغازات السامة.
- تـــخفيض كمية النفيات ومعالجتها واستخدام مواد البناء المستدامة والأيكولوجية

قد حقق هذا المشروع الأهداف الموضوعة، خاصة أن تنفيذ المراحل والعمليات المختلفة لم تتخذ إلا بناء على دراسات مختصة، وأحياناً من أكثر من جهة وبسبب مرافقة سيرورة التجمع السكني من حين بدء إستخدامه.

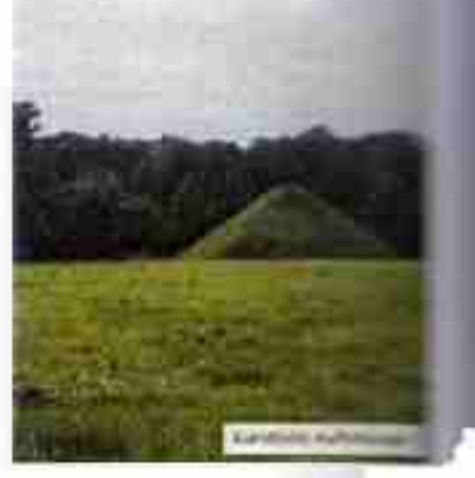


شكل 10

شكل 11

شكل 12

7.0



شكل 13–19

شكل10–12 الموقع العام وبعض المعالجات البيئية لتجميع مياه الأمطار

شكل 13–19 تبين بعض الفناءات الداخلية ومواقف السيارات والمعالجات الحدائقية

المدرسة الفرنسية في دمشق

تتألف المدرسة الفرنسية والواقعة على في المزة وعلى السفح الجنوبي من جبل قاسيون من مجموعة من الوحدات المنفصلة وبإرتفاع طابقيين ويربط الطابق الأول عن طريق أدراج خارجية ويحتوي الموقع على الخمات الرياضية والإدارة واسطاعم وامكتبة ومنب للخدمات التقنية. (شكل:20ـ21)

وتتركز أهمية المباني المدرسية على إعتمادها مبدأ الأنظمة الذاتية وقد قام المكتب الدارس على دراسة وافية لمناخ دمشق في كل فترات السنة وأعتمد التصميم على المعطيات المناخية كمبادىء تصميمية بهدف تجنب التكييف الكهربائيقي معظم الفراغات الداخلية والحصول على بيئة صحية ومريحة.

شكل 20 الموقع العام للمدرسة

شكل 21 صورة توضح المدفأة الشمسية

وقد أستخدمت في جميع المباني الإجراءات التالية:

7.1.0 التهوية الطبيعية

تم دراسة إمكانية حركة الهواء ويتحقق هذا عن طريق تيارات الحمل الحراري بسبب الفروقات في درجات الحرارة مابين الداخل والخارج وهذه تعمل جيداً في فصل الشتاء بسبب الفروقات المناسبة بين حرارة الداخل والخارج وتتوقف حين تتقارب درجات الحرارة بين الداخل والخارج وخاصة في فصل الصيف.

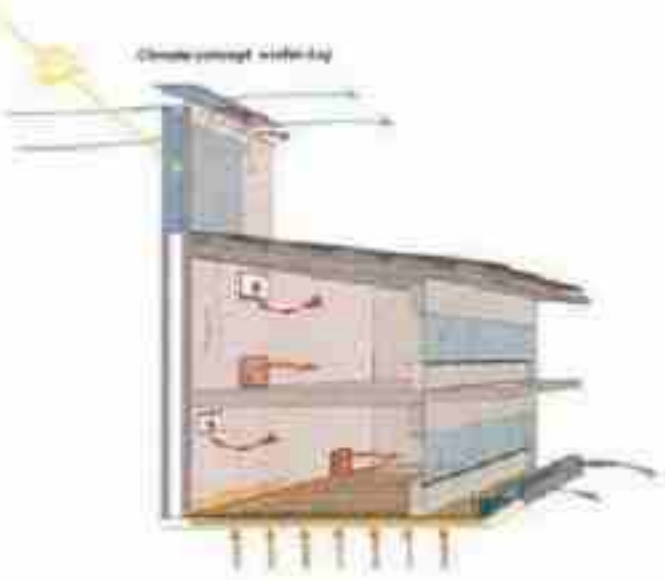
ومن أجل تفعيل النظام الذاتي للتهوية تم إستخدام أشعة الشمس لتأمين إستمرالرية جريان الهواء عن طريق المدفأة الشمسية وعلى إعتبار أن هذا النظام يؤمن التدفق الطبيعي للهواء الضروري في فصل الصيف فإنه من الضروري أن نحافظ عل رياح ذات ضغط سالب عند النهايات العلوية لهذه المدافىء الشمسية بشكل دائم ، ويتم ذلك عن طريق وضع إنبوب التهوية بشكل متعامد مع إتجاه الرياح الأمر الذي يخلق ضغطاً سالباً عند النهاية العلوية للإنبوب مما يسمح بجريان الهواء عالياً ضمن الإنبوبز

وقد أعتمد تزويد نهاية المدفأة الشمسية بلاقط هوائي متحرك يؤمن وبشكل دائم خروج الهواء من نهاية المدفأة مع إتجاه الرياح.

التهوية الطبيعية في المدرسة وألية تصميمها:

لقد تم دراسة التهوية ضمن فراغ المدرسة في ثلاثة أوقات إعتبارية:

شكل 22 مقطع منظوري يوضح التصميم المناخيالصيفي ليلاً
Reference:Transsolar



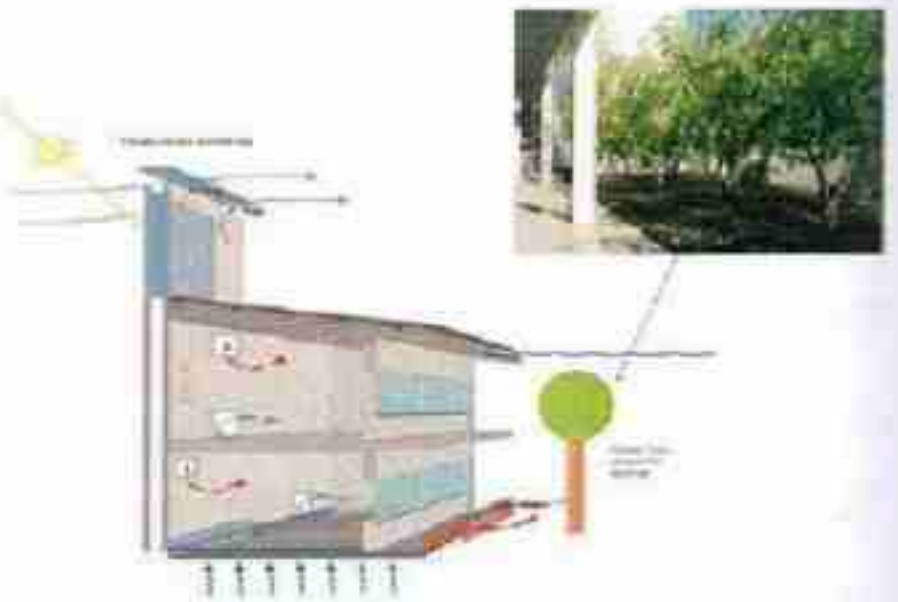
شكل 23 مقطع منظوري للفراغ يوضح التصميم المناخي ليوم شتوي

التهوية في الشتاء نهاراً: (شكل: 23)

في ايام الشتاء وحين تكون المدرسة مشغولة بالطلبة تتم عملية التهوية عن طريق إدخال الهواء من الخارج ومن منسوب تحت منسوب الأرضية المزودة بنظام تدفئة أرضية بواسطة أنابيب الماء الساخن. عندم يدخل يدخل الهواء تحت مستوى الأرضية يسخن فينفذ مافوق الأرضية من خلال فتحات في الجدار المقابل ويرتفع تحت تأثير الحمل الحراري إلى أعلى الفراغ لينفذ خلال فتحات أخرى متوضعة في أعلى الجدار إلى مافوق أرضية الطابق العلوي ، وبنفس الآلية ينتقل الهواء خارجاً إلى السطح بتأثير المدخنة من خلال مدفأة شمسة.

التهوية النهارية في الصيف: (شكل:24)

شكل 25 : منظر عام للمدرسة



شكل 24 : مقطع منظوري يوضح التصميم المناخي ليوم صيف

ويستخدم نفس النظام السابق في التهوية الصيفية حيث تقوم الأنابيب المتوضعة في أسفل الأرضية بإدخال الهواء البرد بمساعدة النباتات المزروعة خارجاًوينتقل الهواء البارد بدوره بفعل الحمل الحراري من خلال فتحات في الجدران ويصعد إلى السطح عن طريق المدفأة الشمسية التي تتوضع على الجهة الغربيةللمبنى.

التهوية الليلية في الصيف:

يتم ذلك بنفس الآلية السابقة إضافة للهواء البرد والذي يدخل من خلال النوافذ التي تبقى مفتوحة ليلاً والمعدة لهذا الغرض وتساهم الكتلة الحرارية للمدفأة الشمسية، التي خزنت الحرارة خلال النهار في عملية سحب الهواء للأعلى بفعل تأثير المدخنة.

شكل 27+26 : صور توضح الأدراج الخارجية والتغطيات الخيمية للفناءات، المصدر :الباحث

ولقد أضيفت مجموعة من العناصر المعمارية لرفع كفاءة الأداء الحراريي للمبنى مثل الفناء الداخلي والمزود بمظلات قماشية لخفض درجات الحرارة في فراغات مابين المباني(شكل27+28).

ـ الأنابيب ضمن بلاطات الطوابق الأرضية التي تعمل على تبريد الهواء الداخل وقت النهار

ـ كما لحظ في الأسقف العلوية للأبنية طبقة من الصفائح المعدنية وفراغ هوائي تفصلها عن بلاطات التغطية وتساهم في منع الأشعاع المباشر للشمس على الأسطح.

ـ التهوية الطبيعية عن طريق أجزاء المبنى المكشوفة ليلاً

لقد ساهم الفناء بخفض درجة الحرارة خلال النهار مايعادل درجتين تقريبا بينما يحقق الإستفادة من التبريد الليلي إلى خفضها إلى ثمانية درجات أما تطبيق نظام التهوية عن طريق الأنابيب فيحقق درجة حرارة عظمى خلال النهار 29 درجة مئوية وبهذا يقلل درجات التفاوت الحراري خلال اليوم.

8.0 نتائج تجربة المدرسة الفرنسية

من خلال الإجراءات المختلفة أمكن تحقيق إنخفاض بدرجة الحرارة العظمى خلال النهار من 34 درجة إلى 29 درجة أي مايقارب خمسة درجات وقل التفاوت الحراري اليومي من 17 إلى 8 درجات.

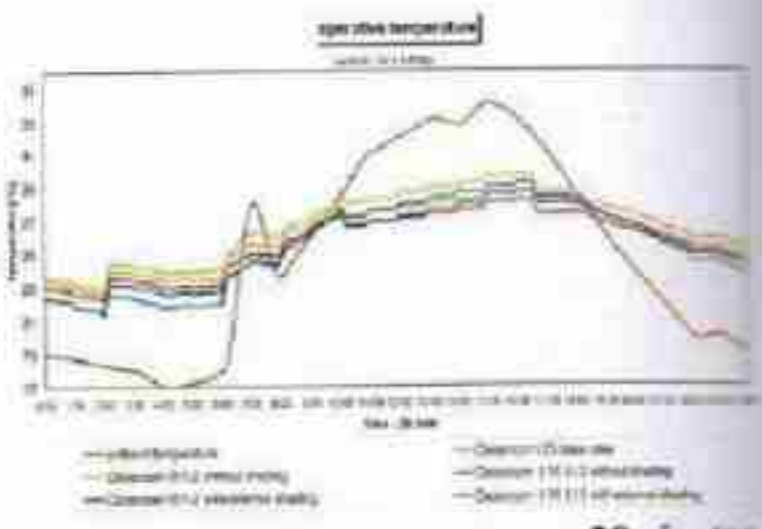
كم نرى من خلال بيانات درجات الحرارة المسجلة أن للإجراءات والمقاييس السابقة ساهمت في تخفيض درجة الحرارة العظمى من 34 إلى 28 درجة مؤية كما يقلل الفروقات الحرارية خلال النهار إلى 4 درجات في حين كانت 17 درجة كم ساعد التظليل على تخفيض درجات الحرارة داخل الصفوف حت درجة واحدة

ـ يعد تطبيق المفهوم المناخي ذو فاعلية كبيرة حتى في الشروط المناخية الصحروانية السائدة في مدينة دمشق.

ـ يعتبر الإستخدام السائد في المنطقة لوحدات التكييف المنفصلة لأغراض التدفئة والتبريد غير فعال من الناحيتين الصحية والإقتصادية كونها تستهلك طاقة أكبر ةلا تزود الفراغات الداخلية بهواء متجدد]ساهم تطبيق المفهوم البيئي على التصميم والخاص بعمليتي التكييف والتهوية بخفض أستهلاك الطاقة مايقارب 80% من الإستهلاك في حالة التكييف العادي.

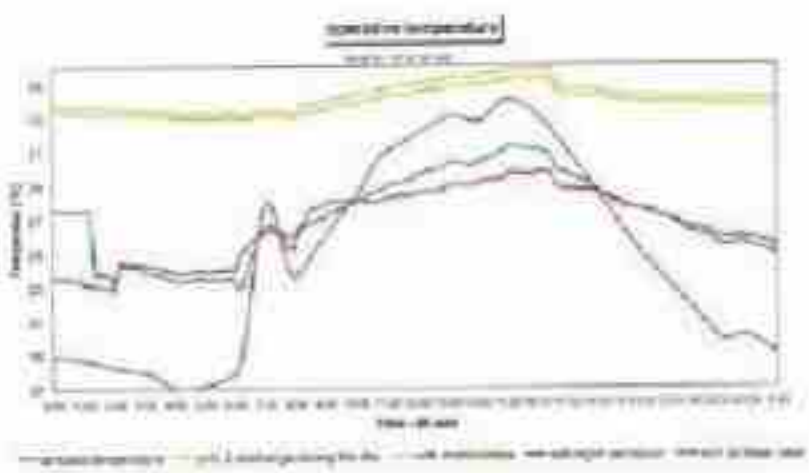
ـ يعتبر ضوء النهار في مدينة مناخ مدينة دمشق من العناصر الأساسية الداعمة لعملية التبناء البيئي والتي يجب الأستفادة منها من أجل تخفيف إستهلاك الكهرباء لأغراض الإنارة.

ـ يساعد إستخدام أنظمة التبريد الذاتي والمتمثلة بالفناء الداخلي مابين كتل المشروع والتهوية خلال الليل والتبريد من خلال شبكة الأنابيب المارة بالأرضية، عل تخفيض درجات الحرارة العظمى خلال يوم صيفي من 34 إلى 29 درجة مؤية أي مايقارب 5 درجات مؤية ويقلل من مدى التفاوت الحراري اليومي من 17ـ8 درجات.(شكل 28ـ29).



شكل رقم 28 :

يوضح المعدل الوسطي لدرجات الحرارة المسجلة داخل الصفوف



شكل 29:

يوضح الفروقات في درجات الحرارة ضمن المعطيات المختلفة للتبريد الذاتي

شكل31 +32 يوضح المعالجات المناخية المصدر: الباحث

ملاحظة : تبين بعد زيارة للموقع أن المفهوم النظري للتصميم البيئي لم يحقق الأهداف الموضوعة بسبب وقوع بعض الأخطاء في التنفيذ حسب المهندسين المشرفين على المباني المدرسية مثا إغلاق بعض الأنابيب المتوضعة تحت البلاطة الرضية والتي تمنع دخول الهواء إلى الفراغات الداخلية.

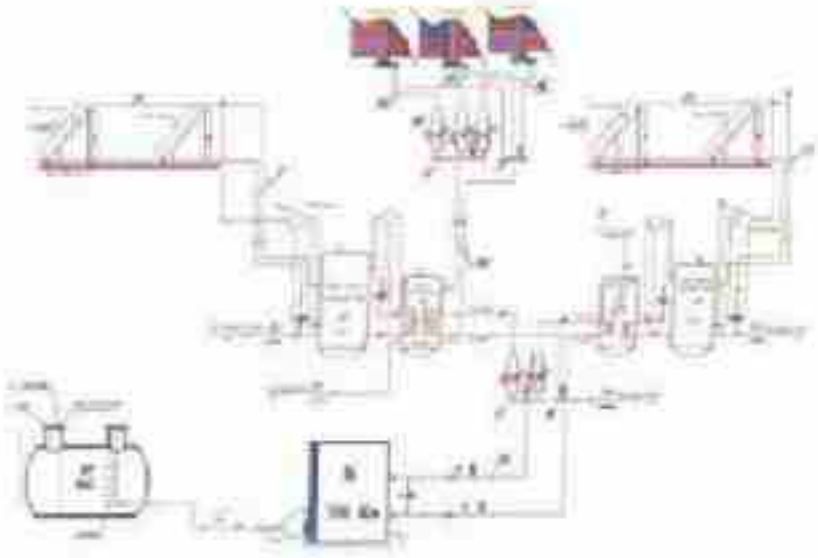
ـ وقع خطأ بتوجيه المدخنة الشمسية إلى جهة الغرب في حين أنه كان من الأصح توجيهها إلى الشرق بسبب تواجد الطلاب في المدرسة حتة الساعات الأولى بعد الظهر مما يخفف من حركة جريان الهواء عن طريق تيارات الحمل الحراري بسبب الفروق في درجة الحرارة.

9.0 مبنى في ضاحية قدسيا ذاتي الطاقة

يتألف المبن من مبنى مزدوج مكون من خمسة طوابق ويحتوي على 24 شقة سكنية بمعدل ستتة وحدات سكنية في الطابق الواحد وبمساحة إجمالية للشقة الواحدة 80 متر مربع ،غرتفاع إجمالي 20 مويحتوي على قبو للخدمات.(شكل33+34)

ويهدف المشروع لتقديم مبنى تستخدم طرائق وعناصر توفير الطاقة من أجل تأمين قاعدة بيانات توضح فوائد البناء الذاتي و الطاقات المتجددة من أجل الحفاظ على التوازن البيئي.

شكل 33 مبنى سكني في قدسيا يوضح اللاقطات الشمسية



شكل34: يوضح ربط المبنى بمنابع الطاقة

9.1 الأسس التصميمية والأنظمة المستخدمة من أجل تحققيق الكفاءة البيئية والتوازن البيئ

تعتبر الإجرءات المستخدمة في هذا المبنى إجراءات عادية وضرورية في كل المباني من وجهتي النظر الأقتصادية والبيئية وتكمن أهمية هذه الإجراءات انها أُستخدمت بشكل متكامل وتهدف إلى دراسة الوفر الإقتصادي والكفاءة البيئة حسابياً كتجربة تكون أساساً لتطبيقه على مبانٍ أخرى وتقنع المواطنين بجدوى هذه الأجراءات من الناحيتين البيئية والإقتصادية.

ولقد أُستخدمت الإجراءات والأنظمة التالية:

نظام العزل: فقد تم عزل المبنى من الخارج بشكل كامل

نظام التدفئة الأرضية

إستخدام اللاقطات الشمسية لتسخين المياه ودعم التدفئة المركزية الأرضية وشكلت مساحة اللواقط الشمسية 132 مترمربعموزعة على 146 لاقط شمسي.

الفتحات وتظليلها وإستخدام الزجاج المضاعف في النوافذ

إستخدام أنظمة إنارة تساعد في توفير الطاقة

في مشروع قدسيا	المشروع الرائد مبنى قدسيا	مبنى تقليدي		
وفر الطاقة	إستهلاك الطاقة	إستهلاك الطاقة	موارد الطاقة	إستهلاك الطاقة
48790 ل/عام	18950 ل/عام	67740 ل/عام في	فيول	تدفئة مركزية أرضية وتسخين المياه
11400 كيلوواطساعي/سنة	28800كيلو واطساعي/سنة	40200 كيلوواطساعي /سنة	كهرباء	إستهلاك الطاقة الكهربائية للأدوات الكهربائية

جدول يوضح الجدوى الإقتصادية للمشروع

ولقد حققت هذه الإجراءات وفر في الطاقة بما يعادل 14% عن المساكن العادية

وقد وصلت نسبة الوفر الكلي في إستهلاك مجمل أنواع الطاقة في المنزل الواح إلى أكثر من 50% وتخفيف الإنبعاثات لثاني أكسيد الكربون والغازات الأخري إلى مايقارب 4طن للمسكن الواحد سنوياً.وقد تبين أنه من الممكن إسترداد الكلفة الأولية الناتجة عن تطبق العزل وازجاج المضاعف خلال ثلاث ونصف سنة من تشغيل المبنى.

10.0 النتائج والتوصيات

لقد بين البحث أهمية التنمية المستدامة على المستويين العالمي والمحلي وفي المجالات الإجتماعية، الإقتصادية والبيئية واهمية تظافر الجهود العالمية من أجل إنقاذ الكرة الأرضية من خلال المؤتمرات الدولية المختلفة وبمبادرات الأمم المتحدة واتخاذ القرارات الدولية للمساهمة بحماية البيئة ومساعدة الدول النامية والفقيرة مادياً وتقنيا من أجل حماية البيئة المحلية.

تؤكد مقولة **أن نفكر عولمياً ونتصرف محلياً** على أهمية التعاون الدولي من أجل إنجاح مشروع التنمية المستدامة على المستوى الدولي من ناحية وضرورة معالجة البيئة وعلى المستويات الاقتصادية والاجتماعية ومراعاة المعطيات والاشتراطات المحلية من ناحية أخرى.

ونستخلص من التجارب الألمانية خاصة في تصميم وبناء المكتب الإتحادي للبيئة أهمية الدراسة المتكاملة بشكل دقيق بدعم كل الإختصاصات الضرورية ،إستخدام تقنيات الطاقة الذاتية والفعالة كنموذج يوظف في جذب إنتباه المواطنين وتوعيتهم بإهمية توفير الطاقة وأثرها على التوازن البيئي كما يبين أهمية دراسة الإشكالات البيئية قبل البدء بمراحل التخطيط للمشروع بدءاً من إختيار أرض المشروع وترشيد المساحة وربطه بمصادر الطاقة وإختيار مواد بناء حسب أسس تصنيعها وعدم تأثيرها على البيئة سلبياً.

يعتبر مرافقة أداء المبنى وكفائته من الناحية البيئية عنصرا مهماً للتوعية وإستخدام نتائج الدراسات في البحث العلمي وتحسين الأداء في التأثير على البيئة والتوازن البيئي.

وتشكل التجربة الألمانية الثانية أحد التجارب الرائدة في مجال التجمعات السكنية الإنسانية المعاصرة المستدامة وتشير إلى أهمية مشاركة مخططي المدن والمعماريين ودورهم في المساهمة في حماية البيئة وماهية المشيحية

والأساليب المتبعة في تخطيط وتنفيذ التجمعات السكنية وقد راعى المشروع بدءاً من التخطيط للمشروع وتصميمه وبمؤاحل التنفيذ التالي:

- أكد على أهمية مشاركة الاختصاصات المختلفة والسكان المستقبليين للتجمع في حق المساهمة في اتخاذ القرار لتطوير الحيز الفراغي للتجمع السكني.
- التأكيد على مرافقة المشروع بالأبحاث العلمية والإحصاءات، لاستخلاص النتائج الإيجابية والسلبية والنتائج الكمية والنوعية التي توصل إليها المشروع.
- يعتبر التجمع السكني من المشاريع الرائدة في مراعاة الأسس المتفق عليها في البناء الإيكولوجي المستدام على مستوى الفراغات المدينية والحي والحيز الفراغي السكني والتشكيل العمراني والمعماري. وتتلخص الأسس والاشتراطات التي قام عليها التجمع بالتالي:
- يتميزالتجمع (الحي السكني) بكثافة عالية، تسمح بالقيام بالفعاليات المختلفة من تسوق واستجمام وعمل، دون الضرورة لمغادرة الحي، ويؤمن ربطا جيداً بالمدينة من خلال النقل العام ويقدم الخدمات الاجتماعية والتقنية والتجارية وشكل مايسمى بمدينة أو حي الطرق القصيرة.
- يؤمن الحي الأنماط السكنية المختلفة مساحة ونوعاً ولكل الفئات الإجتماعية وكبار السن والمعاقين.
- يؤمن الحي الفراغات التعايشية العامة وشبه العامة وملاعبا للأطفال وأمكنة لالتقاء الشباب والفئات العمرية المختلفة وحدائق عامة وشبه عامة، تساهم في تنمية وتوطيد العلاقات الإجتماعية وتقوي الإنتماء للفراغ الحياتي.
- تساهم مشاركة السكان الفعلية في تنظيم الحي، والمشاركة الفعلية بإتخاذ القرار من خلال مجموعات العمل أو مجموعات المالكين ، مسبقاً بتطوير العلاقات الاجتماعية والشعور بالأمان والإنتماء.
- يعتمد التصميم العمراني للحي على خلق فراغات عمرانية إنسانية عامة والفصل بين الفراغات الخاصة وطرقات ومواقف السيارات وفراغات خاصة خالية من السيارات، تخدم بشكل خاص الأطفال وكبار السن، وكذلك تقديم فراغات كافية وملاعب للأطفال على كامل مساحات المشروع.
- تأمين رياض الأطفال والمدارس الإبتدائية والثانوية والملاعب الرياضية والصالات المتعددة الاستعمالات والأسواق التجارية والمركز الثقافي والديني، مما يجعل من التجمع بنية عمرانية مستقلة.
- يشكل مبدأ ترشيد الطاقة والحفاظ على الموارد الطبيعية وإستخدام الطاقات المتجددة واستخدام المواد البيئية، أحد الاشتراطات الأساسية والأسس المتفق عليها مسبقا مع المالكين والشركات المنفذة والمالكة لهذا المشروع.
- تعتبرالنفايات المنزلية والمطبخية ومبدأ فرز النفايات وتأمين الحاويات للنفايات المختلفة، للزجاج والورق مساهمة في حماية البيئة ويعتبر الوعي في المانيا بشكل عام بهذا الشأن عاليا جدا.
- ربط الحي بالطبيعة المجاورة وتأمين طرقات للدراجات داخل الحي وعلى اطرافه وفراغات لتجميع مياه المطر.
- بفضل مشاركة مجموعة من المكاتب المعمارية والأهمية التي يوليها المعماري لتصميمه وأهمية العلاقة بين الفراغ المبني والفراغ غير المبني(التصميم العمراني)والذوق الرفيع في إختيار الألوان والتفصيلات جعل من الحي السكني متعة فنية للقاطن والزائر.

لقد استطاع منظمو ومنفذو المشروع أن يجمعوا بين الوظائف الحياتية المختلفة و السكن والعمل، التخديم والاستجمام تحت مظلة واحدة مع مراعاة الأسس الإيكولوجية والاجتماعية والاقتصادية في فراغات عمرانية مدينية. ولقد تمكن تنفيذ المشروع من تحقيق فكرةالتنمية المستدامة في البعد الفراغي وإمكانية تطبيق مفهوم التنمية المتسدامة في العمارة والتخطيط الفراغي وعلى مستوى الحي والمدينة.

تشكل التجربة السورية في الأبنية المحافظة على البيئة رغم أن هذه التجربة حديثة العهد مساهمة مهمة في تشييد الأبنية البيئية خاصة في المدرسة الفرنسية التي إعتمدت مبدأ البيت ذات الطاقة الذاتية فقلما تحتاج هذه التقنية إلى تكاليف إضافية من ناحية وتوفر في الطاقة بشكل كبير مما يشير إلى أهمية العامل الإقتصادي، لذلك من المفيد الإطلاع عى هذه التجربة والإستفادة منها خاصة وأن الأسس العلمية التي إعتمد عليها بناء هذه المدرسة درست مناخ دمشق بشكل واف ودقيق .

الشمسة وإستخدام الزجاج المضاعف في النوافذ والشوفاج الأرضي وعزل الجدران، إستطاع هذا المبنى أن يسجل وفرة في الطاقة.

References

AGYMAN, J. BULLARD, R, EVANS,B.(ed.) ., 2008- **Just Sustainability, Development in an Unequal World**, London 253p

BUNDESMINISTERUIM, (Hrsg.)- 1996**Verstädterungsprozess und Nachhaltigkeit**, Habitat II, Bonn, 335 p.

BMfRBS (Hrsg.)., 1996) **-Siedlungsentwicklung und Siedlungspolitik, Nationalbericht Deutschland zur Konferenz Habitat II**, Bonn 298 p.

BMFRBS (Hrsg.)., 1997, **Zweite Konferenz der Vereinten Nationen über menschliche Siedlung** im Juni 1996 in Istanbul, Habitat II, Bonn, 197 P.

BMfRBS (Hrsg.)- **1996 National Plan of Action for Sustainable Settlement Development**, Bonn,223 P.

CHARTA,MAL., 1994- **Zukunftsbeständige Städte und Gemeinden**, In Aalborg/ Dänemark,235P.

HOLL P, 2000- (Hrsg.), **Weltbericht für die Zukunft der Städte, Urban21**, Berlin 432P.

Holl P,PFEFFERrU., (2007), Urban 21, Der Expertenbericht der Städte, Stuttgart München

FELDBAUER P., (Hrsg.) 2009- **Mega-Cities, Die Metropolen des Südens zwischen Globalisierung und Fragmentierung,** Frankfurt a.M, 198P.

SAUERBRUCH P., HUTTEN G., **2005- Umweltbundesamt**, Dessau , germany, 72 P.

LUEBKE I., MUSSEL CH., 2005- **Das Projekt Unterneustadt, Ein Beitrag zu nachhaltiger Stadtentwicklung,** in Prisma Nr.60 Zeitschrift der Universität Kassel/ Germany p.167p.

PAYENN G., MAJELE M ., 2004 **THE Urban Housing Manual, Making Regulatory Frameworks Work for the Poor**, London 324 P.

STADTVERWALTUNG., **Architektur in Wandel, Hafencity**, 2008 Hamburg 128 P.

UNITED NATION CENTER FOR HUMAN SETTELMENT ; 2002-**The State of the** Nairobi 221 p.

MONOTOGMERY M., STEM R., (ed) -2004) **Cities Transformed, Demographic Change and Its Implication in the Developing World**, London 167P.

GREENBULDING., 2008- **Speer, Albert Interview**, Berlin , p.48-54

WWW.Nachhaltigkeit.at (12/2003) Victor GRUEN V., 12-2003 **Nachhaltige Siedlungs-Entwicklung**

WWW.Nachhaltigkeit.at (10/2004) **Krapmeier, H. Nachhaltiges Bauen und Wohnen**

WWW.Zukunftsrat.de/heinz - 2003, **Zukunftsfähigkeit , 32 Nachhaltig keitziele, 48 Indikatoren Hamburg**

TRANZSOLAER ENERGIETECHNIK.., 2005- **Ventilation Climate Concept, French School Damascus**, Stuttgart, 42 P.

خطة العمل الوطني البيني، ملخص تنفيذي ، وزارة الدولة لشؤون البيئة دمشق 2002

برنامج مراقبة جودة الهواء، مركز الأبحاث العلمية والبيئية مدينة دمشق، دمشق 2001

البيئة والتنمية، جدول أعمال القرن21، مؤتمر القمة العالمية للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة 2004

Abstract

Sustainable Buildings and Ecological Development

"Comparative Studies from Syria and Germany"

The research paper is focussed on an important topic for architects and urban planners dealing with sustainable urban environment and architecture.
The focus of the research is laid on comparative studies of two German examples: The Federal Institution of Environment „Umweltbundesamt" in Dessau and the Eco-Settlement (Kronsberg) in Hannover. Both projects represent a model for eco-development, energy efficient urban settings and "green" buildings. Through an intelligent use of passive and regenerative energy, both projects have become trendsetter in energy saving urban planning and architectural design. The first case study is the recently realized housing scheme in Hannover / Germany. The settlement has been implemented within the frame of the EXPO 2000 respecting in an exemplary way the guidelines of the Agenda 21. This includes the use of regenerative energy, reduction of CO2 pollution as well as urban design for ecological settlements) patterns and constructive details. It includes as well sustainable transport and participatory planning.
Both projects have been monitored scientifically in order to get inputs for future development in practice and research.
The second part of this paper analyses two Syrian examples: The French School in Damascus and a residential building in Qudsaia. The French School relies exclusively on the use of passive energy and thus being able to naturally control the indoor temperatures. Energy consumption could have been reduced remarkably. Also the residential building is one of the first in Syria to focus on better isolation, on eco-material and solar panels to reduce energy consumption.
Finally the paper points out the importance of defining appropriate local Syrian criteria as well as planning and building guidelines supporting the special potentials for sustainable urban settlements and sustainable architecture in Syria.