

نظرة مستقبلية نحو تصميم مشروعات سكنية مستدامة بالمجتمعات العمرانية الجديدة

أ.م.د/ إيهاب فاروق راشد
قسم العمارة – أكاديمية الشروق

م/ عصام رشدي البكري
نائب مدير دائرة العقار والانشاءات - البنك العربي

الملخص

تركزت المخططات التنموية بمفهومها الشمولي المستدام لدى الدول النامية على تنمية المجتمعات إجتماعيا واقتصاديا وعمرانيا ، وتأتي المشروعات السكنية في صدارة أولويات مخططات التنمية الشاملة لأخذها في الاعتبار اغلب عناصر تكوين ركائز المدن وحل مشاكل الزيادة السكانية والعشوائيات وأزمات التهجير والبطالة والركود مما كان له الدافع الرئيسي لتوجيه الطاقات العلمية والدراسات التخصصية لتحديد افضل الأسس المطلوبة لاختيار واختبار جدوي تنفيذ تلك المشاريع بتلك الدول . ويتناول البحث دراسة النظم والتطبيقات التي تساعد في تحديد المعايير التنموية المطلوبة ومقدار الاستدامة المتوقعة للمشروعات في مراحلها المختلفة للوصول إلى الأسس والمعايير اللازمة لتحقيق تنمية مستدامة وذلك من خلال دراسة المستويات المختلفة للمشروعات بدايتا من التخطيط والتصميم البيئي ثم مستوي التصميم التقني للاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية لينتهي بدراسة تحليلية شاملة لجميع الجوانب البيئية والتصميمية والتقنية المستدامة لأحد الأمثلة العالمية بمدينة نيروبي والتي تتواءم مع الظروف المحلية . وتشمل الدراسة التطبيقية متابعة المشروع في مراحلها المختلفة ابتداء من (مرحلة التصميم الأولية وما قبلها من دراسات والتنفيذ والتشغيل) للتركيز على المعايير الرئيسية للتنمية السكنية المستدامة للخروج بالنسب المئوية لمشاركة كل معيار في عملية التنمية السكنية المستدامة لضمان كفاءة واستدامة المشروع السكني.

وتخرج الورقة البحثية بطرحا مفصلا لمفهوم التنمية البيئية والمستدامة كأحد الاتجاهات المعمارية المعاصرة ليتم تطبيقها على المستوى التجمعات السكنية في المدن الجديدة لمحاولة حل العديد من المشكلات ورفع جودة الحياة والمحافظة على البيئة كأحد دعائم التنمية المستدامة ، مع التركيز على أهمية دور كلا من المخطط العمراني والمعماري في الحفاظ على البيئة ووضع أسس واستراتيجيات الحفاظ على الموارد الطبيعية واحترام العلاقة المتبادلة بين الموقع والمجال المحيط وأسس التخطيط والتصميم البيئي وإستغلال الطاقة المتجددة وإدخالها في منظومة المبنى .

١ المفاهيم الأساسية

١/١ التنمية المستدامة

هي التنمية التي تلبي احتياجات الأجيال الحاضرة دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية حاجاتهم.

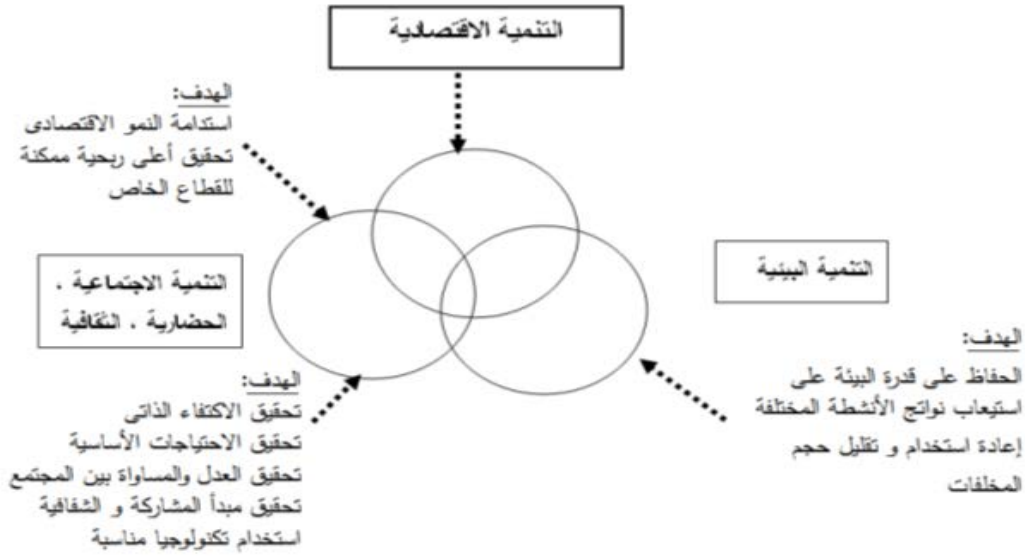
٢/١ التنمية البيئية المستدامة

هي التنمية الهادفة لتحسين القيمة الإجمالية لنوعية الحياة الحالية والمستقبلية بأسلوب يصون التفاعلات البيئية ، وتعتمد على إدارة مسئولة للموارد الطبيعية للحفاظ الحالي والمستقبلي مع إكمال المنظومة الاقتصادية والاجتماعية (شكل ١) ^١ ، وهذا هو التحدي الذي يتطلب بذل مجهودات مكثفة على المستويات المحلية والإقليمية والدولية للتوعية البيئية اللازمة لسكان العالم لإدراك المسئوليات الخاصة بالإبقاء على النظم البيئية وكذلك معرفة وفهم العلاقات الحرجة بين النظم الإيكولوجية وعناصر المحيط الحيوي ، ولذا تعد التوعية البيئية أحد المفاتيح الهامة لتحقيق التنمية المستدامة ^٢ .

¹ M. E. Wood, "Ecotourism: Principles, Practices and Policies for sustainability. U.N.E.P, 2002

^٢ قمة الجنوب الثانية لمجموعة ٧٧ والصين المنعقدة في الدوحة في ١٦ ٢٠٠٥ .

شكل (١) ركائز التنمية المستدامة



٣/١ الإدارة البيئية للمشروعات السكنية

تلزم تقيّد منفذي ومقاولي المشروعات ببنود واشترطات تعاقدية تضمن حفاظ المشروع على الموارد البيئية والطبيعية المتاحة بالموقع ومحيطه ، ولا يقف المفهوم البيئي عند تسليم المشروع بل يدخل في منظومة التشغيل لكافة عناصره بالشكل الذي يتيح استغلال كافة العناصر البيئية والموارد الطبيعية دون التأثير السلبي عليها بأي شكل من الاشكال وضمن المعايير البيئية العالمية والنظم التكنولوجية الحديثة في الحفاظ على البيئة المحيطة وتوفير الطاقات وترشيدها ^٣.

مما سبق يتضح ان التنمية المستدامة تعد نمطا هاما للمشروعات السكنية يشترط تنفيذه من خلال منظومة متكاملة يجب ان تتوفر فيها الجوانب البيئية والتصميمية والتقنية المستدامة والتي سيتم تناولها بالدراسة التالية.

٢ منهج البحث

تم إعداد دراسة لتحديد اسس ومعايير تحقيق تنمية مستدامة للمشروعات السكنية بالمجتمعات العمرانية الجديدة من خلال ستة مستويات رئيسية وهي (ظروف المشروع ومحيطه ،التنسيق البيئي للموقع ، والتصميم البيئي لكل المشروع ، والتصميم البيئي للفرغات ، والاستعانة بالعناصر المختلفة لتحقيق استدامة التشغيل البيئي للمشروع، واستغلال الموارد المتاحة لتحقيق استدامة للمشروع). قم تم عمل دراسة تحليلية لمثال عالمي يطبق مبادئ ونظم تحقيق تنمية مستدامة بالمشروعات السكنية. كما تم إعداد استبيان لتحديد الاوزان النسبية لمعايير التنمية المستدامة للمشروعات السكنية بالمجتمعات الجديدة بمستوياتها المختلفة (رئيسية- فرعية- ثانوية) .

٣ اسس ومعايير التنمية البيئية والمستدامة للمشروعات السكنية

يمكن تقسيم الاسس والمعايير المحققة للتنمية المستدامة وفاعله إلى ثلاثة مستويات مختلفة، المستوى الأول هو مستوى التخطيط والتصميم البيئي لتحقيق الجانب الاستدامة لعناصر المشروع ومحيطه، والمستوى الثاني التصميم التقني للاستغلال الأمثل للموارد والطبيعية المتاحة ودون الاخلال بالنظام الايكولوجي للموقع، والمستوى الثالث اقتصاديات التشغيل البيئي للمشروع وهم على النحو التالي :

³ www. United Nations Development Programme.htm 2005

١/٣ مستوى التخطيط والتصميم البيئي لتحقيق الاستدامة لعناصر المشروع ومحيطه

والتي تشمل العديد من المعايير الهامة والتي تركز على الآتي^٤ :

١/١/٣ المشروع ومحيطه العمراني

- سهولة الوصول لموقع المشرع عن طريق تحسين شبكة الطرق.
- أثر التنمية المستدامة للمشروع على تطوير شبكات البنية التحتية وما يترتب عليها إيجابيا على تنمية المحيط العمراني للموقع .

٢/١/٣ التخطيط البيئي للموقع العام

- الاهتمام بشكل التخطيط العام ومراعاته للمحددات الخاصة بالموقع وخصائصه الطبغرافية والمورفولوجية
- مراعاة البعد المناخي للموقع والعوامل المؤثرة عليه مما يؤثر على تشكيل النسيج العمراني وتشكيل الفراغات العمرانية والكتل البنائية
- الاستغلال الأمثل لموارد الموقع العام البيئية وما يشمله من معالجات بيئية مختلفة لعناصر الموقع المختلفة من مسطحات وفرغات عمرانية ومسارات مشاة وطرق داخلية، والاهتمام بمراعاة اسس التصميم المستدام لعناصر تنسيق الموقع العام
- مراعاة توجيه الكتل البنائية لتحقيق أفضل توجيه مناخي وبصري للمشروع .
- الاهتمام بأسس التصميم المستدام لعناصر تنسيق الموقع العام .

٣/١/٣ التصميم البيئي لكل المشروع^٥

- دراسة للمحددات البيئية المناخية والبصرية وضرورة الاستفادة منها في شكل المعالجات التصميمية والتخطيطية المطلوبة والمؤثرة على النسيج والشكل العمراني وكفاءة التوجيه للوحدات السكنية المختلفة ليتواءم مع المحددات المناخية لتحقيق الراحة الحرارية والتهوية والإضاءة الطبيعية داخل الفراغات .
- إختيار مواد التشطيب والبناء التي تحافظ على المصادر الطبيعية وهي تشمل المواد التي لها عمر افتراضي كبير أو مواد قليلة الصيانة والانبعاثات بالإضافة استخدام مواد محلية قدر الامكان .
- الحفاظ على الطابع المعماري التقليدي لتعكس على مباني المشروع والطابع المحلي المميز للمنطقة.

٢/٢ مستوى التصميم التقني للاستغلال الامثل للموارد الطبيعية

يتم الاهتمام والتركيز على الاستغلال الامثل للموارد الطبيعية ومصادر الطاقة المتجددة لتشغيل عناصر المشروع الداخلية والخارجية بشكل مستدام^٦ من خلال:

- التشغيل التقني على مستوي الموقع العام باستخدام العديد من التطبيقات المختلفة كاستخدام الطاقة الشمسية في دعم الشبكات الكهربائية لأبنية المشروع والإنارة الخارجية للموقع العام وعلى المستوي الداخلي لأبنية المشروع وفي تدفئة الفراغات وتسخين المياه لاستخدامات اليومية .
- رفع كفاءة المبني بوضع اساليب لترشيد استخدم الطاقات التقليدية واستبدالها بطاقات جديده .

٣/٢ مستوى اقتصاديات التشغيل البيئي للمشروع

- الاعتماد على التشغيل البيئي للمشروع بالاعتماد على الموارد الأساسية بدعم أساليب الاستخدام القياسية للموارد الأساسية لتشغيل المشروع (المياه - الطاقة الكهربائية - الغاز الطبيعي)^٧ .

⁴ www.city-data.com

⁵ www. Sustainable Communities 2007.com

⁶ www.archpress.com

⁷ Scheer, Hermann, " Energy Autonomy: The Economic, Social and Technological Case for Renewable Energy", Earth scan, London, 2007

لا تتجاوز نصف المساحة حيث تقدر بنسبة ٤٩ % والمساحات المفتوحة والخضراء بنسبة ٥١ % (شكل ٤) كما أن إجمالي مساحة الأرض ٢١٣٥٣٤,٧ م^٢ والمسطح المبني لجميع الكتل ٦٠٣٥٣٣ م^٢

شكل (٣) الموقع العام لمنطقة المشروع



شكل (٤) المخطط العام للمشروع



ويتكون المشروع من عمائر سكنية بخمسة نماذج مختلفة وتوين وتاون هاوس ومنطقة ترفيهية مميزة بنادي راقى به مجمع حمامات سباحة والعديد من الأنشطة والاستخدامات التجارية المميزة. وتميز تخطيط الموقع بالموائمة مع الظروف الطبوغرافية والتخطيطية للموقع العام والمحيط به ، وذلك من خلال الاختيار الأمثل لتوزيع أنشطة المشروع (السكنية والخدمية والتجارية) ومسارته الداخلية المختلفة داخل حدود الموقع وعلاقتها بالمداخل الرئيسية والثانوية وببسط الكروكي (شكل ٥) جانب من تلك الدراسات المتعلقة بتوائم تصميم وتخطيط الموقع مع ظروفه الخارجية والمحيطية والطبوغرافية.

شكل (٥) ملائمة التصميم التخطيطي مع ظروف الموقع



١/٢/٤ عرض تحليلي للمنطقة السكنية

يحتوي المشروع على ثلاثة نماذج سكنية مختلفة (تاون هاوس وتوين هاوس وعمارات) كوحدات بالدور الأرضي بحديقة أو شقق بالأدوار المتكررة أو بنت هاوس بالدور الأخير بتصميمات عصرية ، وبمحاولة لاستغلال لمسطح المشروع بالكامل ويوضح (شكل ٦) بعض النماذج السكنية المختلفة.

¹⁰ www.Nairobi Botanica Gardening.com

¹¹ www.boogertman.com

¹² www.kihingovillage.com

شكل (٦) أمثله لمباني المشروع ومساقطه



أحد نماذج الوحدات السكنية
النموذج A عمارات حداث سكنية مستويين ٢٠٣٣م

أحد النماذج المنفصلة
النموذج A تاون هاوس

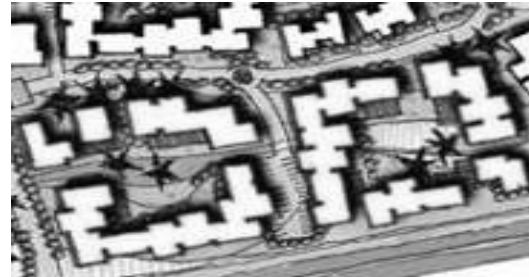
ومن تحليل النموذجيين السابقين يتضح أن قد تم تخطيط الكتل السكنية لتحقيق التكامل مع البيئة المحيطة بشكل يحقق الاتزان الديناميكي بين معيطات الموقع والاحتياجات المنفعية والانسانية . بالإضافة إلى وضوح نجاح إمكانات التجميع وتوظيفها لتحقيق أعلى كفاءة تصميمية وأقتصادية وبما يحقق الخصوصية الخارجية للوحدات السكنية من نوم ومعيشة وخدمات وكذلك كفاءة اقتصاديات الوحدات الداخلية.

٢/٢/٤ جنوب المخطط البيئي للمشروع

- التخطيط المتضام والمتداخل للكتل مع بعضها ساعد على الإقلال من المسطحات المعرضة للأشعة الشمس مما يحقق الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية (شكل ٧) وهو جزء من المخطط العام للمشروع موضح به تضام تجمع كتل العمارات السكنية مع بعضها ^{١١} .
- إضافة شجيرات كثيفة الاظلال لزيادة الكفاءة البيئية للمساحات الخارجية بالإضافة إلى تنسيق أشربة شجيرة توفر مساحات مظله مما تساعد على التحكم في حركة الهواء والحد من انبعاثات ثاني اكسيد الكربون.
- كثرة تدرجات الموقع وتعدد مناسيبه وتدرجها توفر مناخا بيئيا جيدا ، وتصميم مجارى مائية متداخلة مع مسارات المشاة مما يؤكد على احترام طبوغرافية الموقع ويتضح من (شكل ٨) موائمة توزيع مناطق المشروع تبعا لطبيعة طبغرافية الارض مع وضع في الاعتبار التوائم التصميمي والبصري لارتفاعات عناصر المشروع مع تدرج الطبغرافي للأرض وهو ناتج تصميمي لما تم من دراسات مختلفة (شكل ٩) لظروف الموقع البيئية والتي أوضحت المناطق الممكن البناء عليها بارتفاعات من عدمه.

- شكلت ظروف الموقع محددًا بيئيًا لتصميم استخدامات المخطط العام حيث تم استغلال وجود الضلعين الشماليين للمشروع لتوجيه الكتل السكنية عليها لما لها من توجيه بيئي مناسب مع الاحتفاظ بوجود الأنشطة غير السكنية على الضلع الجنوبي للمشروع وهو موضح بـ (شكل ١٠) ^{١٤}.
- تم توجيه ٨٥% من المباني مباشرة إلى الشمال بامتداد بلوكات المباني على محاور الشرق والغرب وذلك لضمان توفير الإشعاع الشمسي في فترات الإجهاد الحراري الناقص والحماية منة في فترات الإجهاد الحراري الزائد بالإضافة إلى تحقيق نسب تهوية طبيعية أفضل.

شكل (٧) تضام الكتل مع بعضها



شكل (٨) توزيع الاستخدامات المختلفة باختلاف المناسيب



شكل (٩) ظروف الموقع البيئية وتأثيرها على التصميم والتخطيط البيئي للموقع



شكل (١٠) ظروف الموقع البيئية وتأثيرها على التصميم والتخطيط البيئي للموقع



٣/٢/٤ التنسيق البيئي للموقع العام

اعتمد التنسيق البيئي للموقع على المواد الطبيعية للمنطقة المحيطة على النحو التالي ^{١٥}:

- نفذت عناصر الموقع الثابتة من مواد طبيعية (الأشجار الموجودة بالموقع)، تم اختيار الأحجار المحلية لتنفيذ الممرات والأرصعة مما يعطي أشكال مميزة وقوة تحمل وقلة صيانة، ورصت على مسافات مناسبة ليسهل المشي عليها مع ملئ الفراغات بمسطحات خضراء، وتم استخدام الأشجار في الرصف لمئاتها ومقاومتها للرطوبة والعفن ^{١٦}، والأسوار الخارجية للمشروع المكسوة بالسواتر الشجرية، والداخلية للوحدات من تربة الأرض اشبه بالطوب اللبن (شكل ١١).

¹⁴ WWW.ENVIRONMENTAL CONSULTANT.com Eco life Consortium Limited ecolife@nbnet.co.ke

¹⁵ LANDSCAPERS Nairobi Botanica Gardening Ltd. botanica@iconnect.co.ke

¹⁶ مثل الجميز والسنت، وذلك من السيقان التي لا يقل قطرها عن ٢٠ سم وتقطع أجزاء سمكها ١٠-١٥ سم ثم يغمر القطع السفلي في إحدى مركبات الفينول أو ورنيش شفاف ليظهر لون الخشب الطبيعي وحتى تتكون طبقة عازلة فوق سطح الخشب تمنع تسرب الفطريات والبكتيريا التي تسبب تعفن الخشب وتآكله.

■ توفير مسطحات خضراء شاسعة ومكشوفة وتم زراعتها بالأشجار والنباتات العشبية المزهرة في مجموعات وهي من البيئة المحلية . ويتضح من (شكل ١٢) تناسب المسطح الأخضر بالأنشطة الموجودة به

■ اعتمد تنسيق الموقع للمسطحات الخضراء على نظام بسيط لا يتقيد بقواعد التنسيق المعروفة مثل المحاور والتمائل وغيرها وتوزع فيه النباتات بأعداد قليلة كنماذج فردية لها صفات مميزة (شكل ١٣) ، مع الإبقاء على الخطوط الهندسية وحدتها وتحويلها إلى أشكال مبسطة ، مع تمييز كل منطقة بلون مختلف (شكل ١٤) واستخدام أقل عدد من النباتات لتقليل تكاليف الخدمة الزراعية واستخدام النباتات كمادة حية يتوافق مظهرها وشكلها مع المنشآت الأخرى في الحديقة لتحقيق التكامل بين الاستخدامات المختلفة للمناطق والتمييز بين الأماكن الخاصة وشبه العامة والتي وضعت على أساس دراسة توجيه الابنية على المناطق العامة وتوجيه الفراغات على المناطق الخاصة^{١٧} .

شكل (١١) الاسوار الداخلية للمشروع



شكل (١٢) المناطق المفتوحة للمرحلة الاولى



شكل (١٣) مسارات المشاة بالمرحلة



شكل (١٤) وحدات التاون هاوس المنفذة (بالمرحلة الاولى)



٣/٤ التصميم البيئي لكتل المشروع

١/٣/٤ تشكيل الكتلة الخارجية

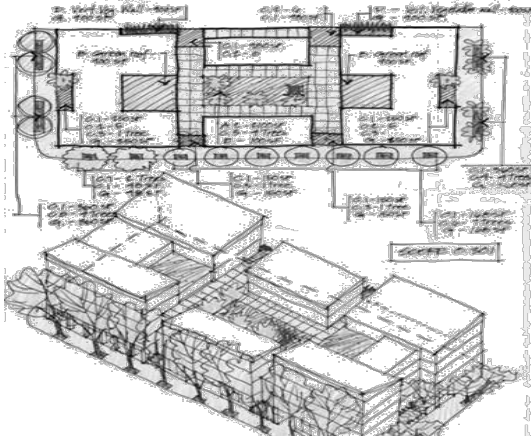
رغم تنوع الأشكال التصميمية لكتل المشروع وتعدد المراحل المختلفة إلا انه قد سادت بعض السمات المعمارية الرئيسية بالتصميم وهي من خلال تنفيذ تصميمات متداخلة وذات تكسيات متعددة على الواجهات تزيد من المسطحات المظللة على الواجهة وتساعد في تقليل حرارة الأشعة الشمسية الخارجية ، بالإضافة إلى ميل بسقف المبنى لمعالجة كثرة الامطار وعدم تعامد الاشعة الشمسية .

¹⁷ Yeang, Ken, "The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings", Prestel, Munich ,1999.

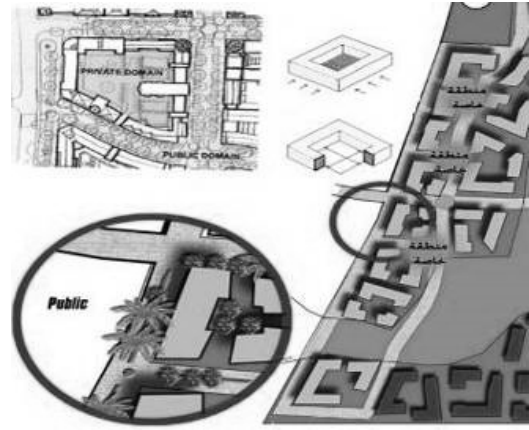
٢/٣/٤ الفراغات العمرانية المماثلة للأفنية

- تم تطبيق فكرة الفراغات العمرانية الاشبه بالأفنية وذلك بتكوين مجموعة أبنية متضامة تتوسطها فراغات مفتوحة والتي بدورها تزيد من المسطحات المظللة على بعض الواجهات المطلة عليها والاراضي المحيطة به مما يحقق كفاءة بيئية أفضل بسبب زيادة مسطح الاظلال وحركة الهواء الناتج عن فروق الضغط وهو ما يوضحه شكل (١٥) و(١٦).^{١٨}
- تم مراعاة التصميم المعماري لعناصر المشروع الخارجي والمحيطة بالتكوينات العمرانية من جميع عناصر الموقع العام (شكل ١٦)^{١٩} ، وذلك لتحقيق التكامل مع البيئة المحيطة وبشكل يحقق منظومة بيئية متكاملة تحقق الاتزان الديناميكي بين معطيات الموقع والاحتياجات المنفعية والانسانية.

شكل (١٦) وضعية الكتل وعلاقتها بالمحيط



شكل (١٥) أحد التجمعات بالمخطط العام



٣/٣/٤ الغلاف الخارجي للمباني المشروع

تم إختيار تشطيبات خارجية تتناسب مع البيئة الطبيعية من حيث الخامات المستخدمة بالإضافة إستخدام ألوان تتلائم مع طبيعة الارض والموقع المحيط ويتوضح ذلك في المراحل المنفذه بالمشروع من الوحدات السكنية سواء كانت بوجهات تلك الابنية (شكل ١٧) أو الاسوار الخارجية والداخلية الخاصة (شكل ١٨).^{٢٠} ومن تحليل النموذج السابق نجد محاولة تحقيق أعلى كفاءة تصميمية واقتصادية لاختيار تفاعل الكتلة المعمارية مع محيطها البيئي من خلال الغلاف الخارجي الذي يحتوى على الفراغات الداخلية ويُظهر وعي المصمم بالخصائص البيئية للموقع وأساليب انتقال الحرارة من خلال الغلاف الخارجي للمبنى بالإضافة إلى رفع كفاءة المواد المستخدمة في تصميم وتنفيذ غلاف المبنى في مقاومة انتقال الحرارة وبالتالي توفير درجة الحرارة الملائمة للأنشطة في الفراغات الداخلية (شكل ١٩).^{٢١}

٤/٣/٤ معالجة البروزات المعمارية كالتراسات

تم تطبيق هذا النظام لتحسين الأداء البيئي للمنتج المعماري (شكل ٢٠)، فقد تم استخدام تغطيات طبيعية بزراعة التراسات والاسطح لتشتيت الاشعة الشمسية المباشرة على الغلاف الخارجي وتوفير عزل حراري للأسطح.^{٢٢} كما تم تصميم وحدات خشبية بأشكال متداخلة على التراسات الجنوبية وذلك للإقلال من حدة الاشعة الشمسية على تلك الواجهات بأسلوب طبيعي وغير ضار بالبيئة واقتصادي كما هو موضح بشكل (٢١).

¹⁸ Yeang, Ken, "The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings", Prestel, Munich, 1999

¹⁹ Wheeler, Stephen M. and Beatley, "The Sustainable Urban Development Reader", Routledge, London, 2004

²⁰ www.boogertman.com

²¹ www.Nairobi Botanica Gardening.com

²² www.Kihingo-residential.com

شكل (١٧) وحدات التوين هاوس المنفذة (بالمرحلة الاولى)



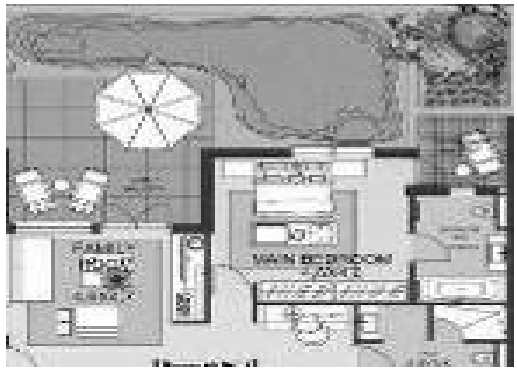
شكل (١٨) السور الخارجي للمشروع والبوابه الخارجية



شكل (١٩) جانب من تنفيذ الوحدات المنفصلة (المرحلة الثانية)



شكل (٢٠) زراعة تراسات الوحدات السكنية



٥/٣/٤ تصميم أفنية داخلية بالوحدات السكنية

صممت الوحدات السكنية "البنت هوس" بأفنيه داخلية تعلو الفراغات المعيشية وذلك لزيادة نسبة الإضاءة الطبيعية بمسطح أكبر من الفراغات وتحسين المناخ الداخلي للفراغات (شكل ٢٢).

شكل (٢٢) الأفنية الداخلية بالوحدات



شكل (٢١) التغطيات والكاسرات الخشبية



٤/٤ إستدامة التشغيل البيئي للمشروع بالاعتماد على الموارد المتاحة

١/٤/٤ منظومة الاستغلال الأمثل للطاقة الشمسية لإمداد المشروع بالمياه الساخنة^{٢٣}

يعتمد المشروع على تسخين المياه بواسطة الخلايا الشمسية وذلك بتركيب الخزانات الشمسية على الأسطح، بالرغم من توصية استشاري الدراسات البيئية^{٢٤} بأنها غير فعالة نظرا لوجود الكثير من الايام يكون نسب سطوع الشمس قليل جدا . ويتميز النظام بتوفير ٩٠ - ٨٥ ٪ من تكاليف تسخين المياه ، ولا يتطلب إنشاء خزانات ، وتوفير المياه الساخنة خلال انقطاع التيار الكهربائي ، وغير قابلة للتجميد أو التآكل .

٢/٤/٤ إدراج المواد البيئية والمعاد تدويرها

اهتم المصمم بالجانب البيئي للوصول إلى مفهوم "green apartment"^{٢٥} من خلال استخدام مواد خامات بيئية قدر الامكان، وقد تم إدخال المواد الصديقة للبيئة بتنشيط وتجهيز الابنية بإعادة تدوير قش القمح وقشور عباد الشمس، وألياف الخشب والمخلوطة مع الاكريليك غير السام، وأغلبها يتميز بسهولة التنظيف وقلة الصيانة وقوة التحمل . وفي الأرضيات تم استخدام الياف موكيت معاد تدويره من الفلين أو الخيزران أو الخشب أو المطاط وهو معتمد عالميا . وأما الحوائط فتم دهانها بدهانات صناعية منخفضة التطاير العضوي، والتركيبات الصحية عبارة عن انظمة ضغط المياه بالهواء ذات استخدامات تقنيات موفره للمياه^{٢٦} ، وأعمال الدهان والتنشيط يميزها بأنها خالية من المركبات العضوية المتطايرة والقابلة للغسيل وذو تحمل عالي ومقاومة للعفن (شكل ٢٣)^{٢٧} .

²³ Thermo siphon Passive Solar Water Heating www. Sustainable Communities.com

²⁴ U.S. Green Building Council "LEED-NC for New Construction Reference" Guide Version 2.2, U.S. Green Building Council, Washington, DC, 2005.

²⁵ These strategies promote awareness of green design even though their positive effects maybe incremental www.Green Homes.com

²⁶ . Green Building Council , PPG Architectural Glass & Energy Star (EPA, DOE)

²⁷ Yeang, Ken "Designing With Nature: The Ecological Basis for Architectural Design", McGraw-Hill, New York, 1995.

شكل (٢٣) التشطيبات والفرش الداخلي



٥/٤ استدامة التشغيل البيئي للمشروع

اعتمد التطوير التقني للمشروع على إدراج تقنيات استعان بها مطور المشروع واستخدمها استخداما كليا لمواكبة الاهتمام العالمي بالنواحي البيئية بالتعاون مثمر من الحكومة ودعم اجتماعي مميز :

١/٥/٤ أساليب التدوير البيئي بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي^{٢٨}

تم تنفيذ هذا النظام بشكل آمن وغير ضار بالبيئية فقد تم توريد وحدات للتجميع والتخزين وإعادة التدوير طبقا للمعايير العالمية لأنظمة إعادة التدوير والاستخدام الآمن للمياه الصرف الصحي^{٢٩}. هذا بالإضافة إلى إنشاء محطات لإعادة تدوير مياه الصرف الصحي بشكل آمن وذلك بالتعاون مع المؤسسات المحلية^{٣٠} لزراعة الأحزمة الشجرية المحيطة بالموقع وهو بمثابة نجاح بيئي واقتصادي للمستثمر اثناء التنفيذ وللمستقبل المشروع لما تحتاجه الزراعات لكميات مياه كثيرة في السنوات الاولى (شكل ٢٤).

٢/٥/٤ منظومة التخلص البيئي والامن من المخلفات الصلبة

تم التعاقد على نظام إفراغ المهمات (من المناطق التجارية والسكنية والإدارية) بشكل تقني وصحي تابع لنظام عالمي، وقد اعتمد هذا النظام على تم تنفيذ مأخذ مهمات ثلاثي بالأبنية السكنية طبقا للمعطيات البيئية المفروضة عالميا بتقسيم المهمات المنزلية تقسيما ثلاثيا .

²⁸ Greywater Systems. www.Designer's Guide.com

²⁹ BRAC systems www.Designer's Guide.com

³⁰ Associatessyimbo@woodvalecpa.com ecolife@nbnet.co.ke

شكل (٢٤) اعمال تنفيذ النظام المشار اليه



٣/٥/٤ منظومة التحكم البيئي في درجات الحرارة باستخدام نظام التدفق الحراري للمياه لتغذية الفراغات بهواء البارد أو ساخن.^{٣١}

شكل (٢٥) أحد ماكينات الاتشولات المركبة أعلى سطح



تعد هذه التكنولوجيا من الأنظمة البيئية الصديقة والغير ضاره بالبيئة والمصنعة محليا بتكاليف وإمكانيات بسيطة فهي تعتمد على نظام مصنع من مواد معدنية معاد تدويرها والواح صاج ومكثفات، وتم تنفيذ هذا النظام بجميع أبنية المشروع بعناصر محليه بنسبة تصل إلى ٩٠%^{٣٢} ويوضح (شكل ٢٥) أحد الماكينات أعلي سطح المبني .

٤/٥/٤ النوافذ المكتسبة والعازلة للحرارة

شكل (٢٦) نظام النوافذ العاكسة



يعتمد هذا النظام البيئي على أولا التوصيل : الانتقال المباشر للحرارة من خلال النافذة من الداخل للخارج عن طريق سحب الحرارة بواسطة الانتقال الاشعاعي المعتمد على فروق الضغط بين الداخل والخارج وثانيا الانعكاس فهو نتيجة للون النوافذ وعكسها للأشعة الشمسية. ويوضح (شكل ٢٦) الواجهات المختلفة للمشروع ومسطح الزجاج الموجود بالأبنية السكنية^{٣٣} .

³¹ www.Designer's Guide.com

³² Szokolay, Steven V. "Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design", Architectural Press, Oxford, 2004.

³³ www.boogertman.com

٥/٥/٤ العناصر والوحدات الكهربائية المستخدمة

تم استخدام اللمبات led lamp بجميع المباني التي تم تنفيذها لتمييزها بتوفير الطاقة الكهربائية اللازمة للإنارة وذات انبعاث حراري أقل بكثير من المستخدم مما تقلل ايضا الطاقة الكهربائية اللازمة للتبريد، بالإضافة إلى تقليل مصاريف الصيانة لها وطول عمر فترات التشغيل، وتم تطبيق النظام في الموقع بأعمدة الإنارة (شكل ٢٧) وبمسطح انتظار السيارات بالكامل (شكل ٢٨) والمنطقة التجارية بالكامل وفي إنارة الموقع العام والطرق والممرات، مع وضع وحدات شمسية لأنارتها^{٣٥}.



٥ المنهج المقترح لتحديد الازان النسبية لمعايير التنمية المستدامة للمشروعات السكنية بالمجتمعات العمرانية الجديدة

من خلال متابعة المشروع في مراحله المختلفة ابتداء من (مرحلة الدراسات الأولية والتصميمات إلى التنفيذ والتشغيل) أمكن التركيز على أهم المعايير الرئيسية للتنمية السكنية المستدامة للوصول إلى النسب المثوية لمشاركة كل معيار في عملية التنمية السكنية المستدامة لضمان كفاءة واستدامة المشروع السكني ، وقد تم الوصول لتلك النتائج من خلال :

- إعداد استمارات الاستبيان وتوجيهها إلى مجموعه من المتخصصين (مسؤولي مكاتب التصميم العمراني والمعماري والخبرة الاستشارية ومكاتب إدارة المشروعات ، وشركات التنمية العقارية ، وشركات المقاولات، حيث تم إعداد ٣١ استمارة لكل جهة من الجهات السابقة .
- التحليل الاحصائي لكافة البيانات التي تم الحصول عليها من الاستبيان تم الوصول إلى قيم عن طريق التنسيب الحسابي من خلال استخدام برنامج SPSS و EXCEL التي أدت ال الوصول إلى نسب مساهمة المعايير الرئيسية والفرعية والثانوية) في عملية التنمية المستدامة والموضح بالجدول (١) والذي شملت ثلاثة مستويات تضم عدد ٥ معايير رئيسيه وعدد ١٠ معايير فرعية و ٣٧ معيار ثانوي.

ومن خلال ما سبق يمكن توضيح النسب المساهمة المعيارية التي تم التوصل إليها في شكل (٢٨) الخاص بنسبة مساهمة المعايير الرئيسية في التقييم وشكل (٢٩) الخاص بنسبة مساهمة المعايير الفرعية وشكل (٣٠) الخاص بنسبة مساهمة المعايير الثانوية.

³⁴ www.Kihingo-residential.com

³⁵ Stein, Benjamin, "Mechanical and Electrical Equipment for Buildings", John Wiley & Sons, New York, 2006.

جدول (١) الازان النسبية لمعايير التنمية المستدامة للمشروعات السكنية بالمجتمعات العمرانية الجديدة

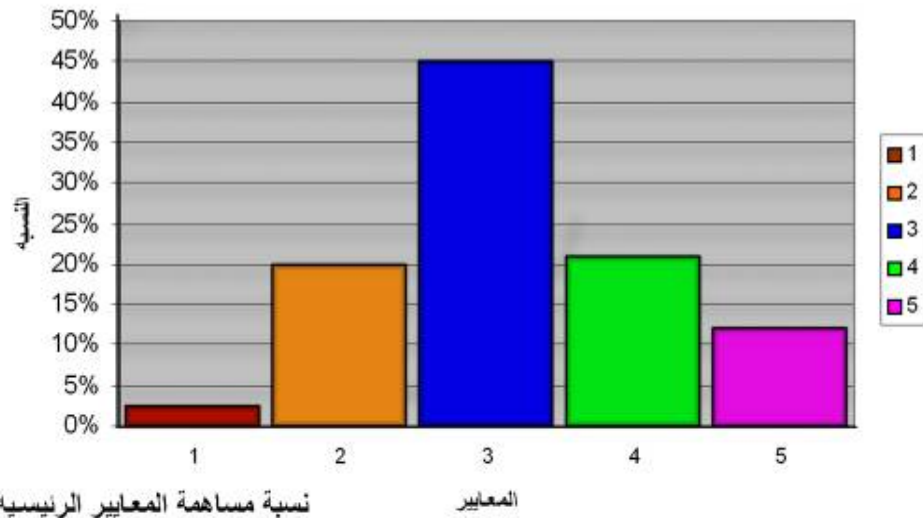
المستويات التقييمية	المعايير التقييمية المقترحة		نسبة مساهمة المعيار	النسبة الإجمالية
	المعايير الرئيسية	المعايير الفرعية		
	المشروع ومحيطه العمراني	ظروف المشروع ومحيطه	١. موقع المشروع وطرق الوصول والمحيط العمراني	1.2%
			٢. أثر تطوير المشروع على تنمية المحيط العمراني	0.8%
			٣. السمات المحددة للموقع العام	0.6%
13.6%	التنسيق البيئي للموقع العام	المخطط البيئي للمشروع	١. التوجيه البيئي	6.0%
			٢. التوجيه البصري	4.6%
			٣. المؤثرات الصوتية المحيطة بالمشروع	2.4%
6.4%	التنسيق البيئي للموقع العام	التنسيق البيئي للموقع العام	٤. ظروف الموقع وتأثيره على المسارات	2.4%
			٥. التنسيق البيئي للمساحات الخضراء	2.0%
			٦. التنسيق البيئي لعناصر الموقع	2.0%
23.1%	التصميم البيئي للمشروع	شكل الكتلة الخارجية	٧. حدود الكتلة	1.5%
			٨. شكل الواجهات	1.8%
			٩. شكل الاسقف	2.1%
			١٠. ارتفاعات الأبنية (الكلية الخارجي)	0.3%
			١١. ارتفاعات الأدوار (الصافي الداخلي)	0.3%
			١٢. التكوينات الكتلية	1.2%
			١٣. الأفنية الداخلية	1.8%
			١٤. التراسات الخارجية	2.4%
			١٥. المعالجات المختلفة للتراسات	4.2%
			١٦. الفتحات	3.0%
			١٧. المعالجات المختلفة للفتحات	4.5%
6.9%	التشطيبات الخارجية لكتل المشروع		١٨. تشطيب الواجهات ومعالجتها	3.0%
			١٩. تشطيب الاسقف ومعالجتها	1.8%
			٢٠. تشطيب النوافذ ومعالجتها	2.1%
15%	استدامة التصميم البيئي		٢١. التصميم البيئي لتهوية الفراغ طبيعياً	6%
			٢٢. التصميم البيئي للإضاءة الفراغ طبيعياً	6%
			٢٣. المعالجات الطبيعية المضافة للفراغات السكنية	3%
13.7%	الاستعانة بالعناصر البينية في استدامة تشغيل المشروع	مستوى الموقع العام	٢٤. إنارة الموقع العام باستغلال الطاقة الشمسية	4.2%
			٢٥. تغذية عناصر الموقع باستغلال المياه المتوفرة	3.2%
			٢٦. مركزية الخدمات المشتركة للمشروع	3.2%
			٢٧. استغلال الطاقة الشمسية	3.2%
7.4%	المستوى الداخلي		٢٨. استخدام السخانات الشمسية	4.2%
			٢٩. استخدام السخانات الحرارية في التدفئة	3.2%
9.6%	استدامة التشغيل البيئي للمشروع	استخدام الموارد الأساسية	٣٠. استخدام مياه	3.6%
			٣١. استخدام الطاقة الكهربائية	3.6%
			٣٢. استخدام الغاز الطبيعي	2.4%
2.4%	التدوير البيئي		٣٣. أساليب التخلص البيئي بتدوير المخلفات السائلة	1.2%
			٣٤. أساليب التخلص الآمن من المخلفات الصلبة	1.2%

مستوى التخطيط والتصميم البيئي

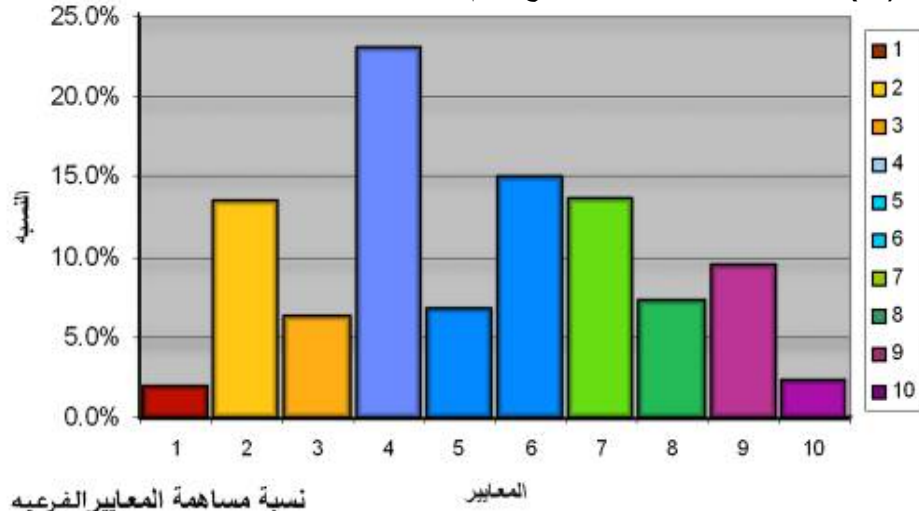
مخلفات الدعم التقني للموارد الطبيعية المتاحة

اقتصاديات التشغيل البيئي للمشروع

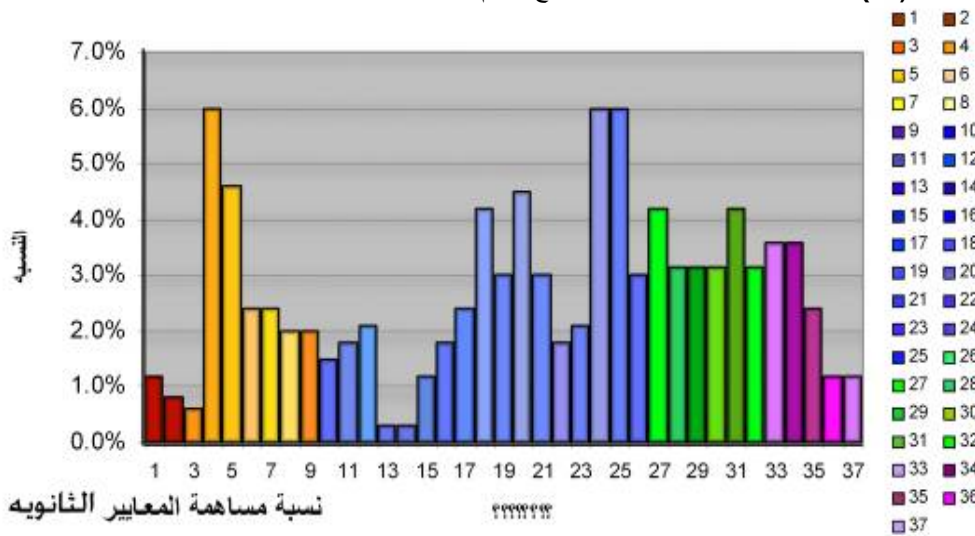
شكل (٢٨) النسب المئوية للمعايير الرئيسية لمنهج التقييم للمشروعات السكنية المستدامة بالمجتمعات الجديدة



شكل (٢٩) النسب المئوية للمعايير الفرعية لمنهج التقييم للمشروعات السكنية المستدامة بالمجتمعات الجديدة



شكل (٣٠) النسب المئوية للمعايير الثانوية لمنهج التقييم للمشروعات السكنية المستدامة بالمجتمعات الجديدة



٦ الخلاصة والنتائج

قدمت الورقة البحثية طرحاً مفصلاً لمنهج تحقيق تنمية بيئية ومستدامة من خلال مجموعة من الأسس والمعايير حيث أن تطبيقها على المستوى التجمعات السكنية في المدن الجديدة سيؤدي إلى العديد من الفوائد التي ستساهم في حل العديد من المشكلات ورفع جودة الحياة والمحافظة على البيئة كأحد دعائم التنمية المستدامة. كما تم التركيز على أهمية دور كلاً من المخطط العمراني والمعماري في الحفاظ على البيئة ووضع أسس واستراتيجيات الحفاظ على الموارد الطبيعية واحترام العلاقة المتبادلة بين الموقع والمجال المحيط وأسس التخطيط والتصميم البيئي وضرورة استغلال مصادر الطاقة المتجددة وإدخالها في منظومة المبنى . وقد خرج البحث بالنتائج الآتية :

- أن منظومة العمارة المستدامة تعتبر إطاراً ناجحاً للارتقاء بمستوى الأداء العمراني والمعماري للبيئة المشيدة.
- للتصميم والتخطيط البيئي دوراً هاماً في الحفاظ على البيئة الطبيعية والأنظمة الإيكولوجية للموقع.
- نظراً لأهمية كفاءة اختيار موقع المشروع ومكوناته وخصائصه فلا بد من دراسة حجم ونسب توزيع عناصر المشروع ومكوناته وتأثيرها على شكل الكثافة السكانية ومدى علاقته بالمجال المحيط.
- نظراً لأهمية دور التنسيق البيئي للموقع العام ولشكل التخطيط والتصميم والتنسيق البيئي للمخطط العام فلا بد من دراسة (المخطط البيئي للمشروع وما يشمل من سمات محدده للموقع العام ونسيجه وشكله العمراني وكفاءة التوجيه البيئي والبصري للكتل والوحدات السكنية) و(الاستغلال الأمثل لموارد الموقع العام وما يشمل من معالجات بيئية مختلفة لعناصر الموقع المختلفة من مساحات ومسارات ومنشآت).
- لا بد من دراسة مدى كفاءة التصميم الكتل لأبنية المشروع من خلال دراسة عناصر (الكتل الخارجية من شكل وحدود وارتفاع الكتلة وشكل التراسات والفتحات ومعالجتها) بالإضافة إلى (التشطيب الخارجي لعناصر الكتلة) للوصول إلى استدامة التصميم لكتل المشروع .
- أهمية مراعاة أسس التصميم البيئي للغلاف الخارجي للمبنى لتوفير الراحة الحرارية والضوئية والصوتية داخل الفراغات السكنية
- ضرورة استغلال الطاقة الشمسية كمصدر بيئي مستدام في إنارة الموقع العام من خلال تحليل ودراسة شكل الاستغلال للطاقة الشمسية باستخدام الخلايا الفوتو فولتية .
- ضرورة استغلال المياه المتوفرة كمصادر بيئية مستدامة في تغذية العناصر المنفذة بالموقع العام من خلال دراسة شكل الاستغلال .
- نظراً لأهمية استغلال الطاقة الشمسية في إمداد الوحدات بالمياه الساخنة وتدفئة الفراغات (كالسخانات الشمسية) من خلال إمداد الفراغات بالمياه الساخنة باستخدام السخانات الشمسية لقياس مدى توفير الطاقة الكهربائية المستخدمة في تسخين المياه بالاستخدامات اليومية لأي فراغ معيشي .
- ضرورة الاهتمام باستخدامات الطاقة الكهربائية بالاعتماد على توريد عناصر موفره للاستهلاك من أهم أسس الاستدامة البيئية بالمشروعات وذلك لتقييم كفاءة تشغيلها واستدامتها ، بالإضافة إلى استنتاج أهمية استخدامات الغاز الطبيعي بالاعتماد على الموارد البيئية في كافة الأنشطة السكنية والخدمية .
- تطويع الاهتمام بأساليب التخلص البيئي بتدوير المخلفات السائلة والصلبة نظراً لكونها عبئاً تشغيلياً على أنظمة المشروع

كما يمكن إيجاز أهم التوصيات كالتالي:

- ضرورة تطبيق الكود المصري لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني ضمن مجموعة من الآليات التي يجب تطبيقها في قانون البناء الجديد.
- لا بد من رفع درجة وعي المجتمع بصفة عامة والمصممين على الوجه الخصوص بأهمية البناء وفقاً لمفاهيم العمارة الخضراء.
- زيادة الوعي لكل أطراف المشاركين في عملية البناء والجهات المختصة بأهمية تطبيق مفاهيم التنمية المستدامة وذلك للاستفادة من عائد هذا النوع من البناء على توفير الطاقة والموارد الطبيعية.
- لا بد من صياغة أسلوب ومفهوم جديد لتنمية الموارد الطبيعية واستغلالها الاستغلال الأمثل دون استنزافها استنزافاً مفرطاً .
- التركيز على الدراسات المبدئية قبل البدء في المشروع التنموي لأنها هي اللبنة الأساسية في تحقيق تنمية مستدامة

- دراسة الخلفيات الاجتماعية والثقافية للمستعملين والوعي بالقيم السائدة لديهم أهمية كبرى عند التصميم مشروع تنموي جديد للخروج بنتائج معمارية يعبر عن الاحتياجات الأساسية للفرد والجماعة ، فهناك خصوصيات ثقافية واجتماعية وعمرانية تتولد كنتيجة لعلاقة الإنسان بالمكان الذي يعيش فيه ، وهذه الخصوصيات لها أهمية للوصول للتصميمات الملائمة لأهالي تلك المشروعات لتحقيق مفهوم الاستدامة .
- إن تنمية الفراغات العمرانية السكنية بمثابة الوسيلة لتنمية المجتمع من خلال مشاركة المستعملين في صياغة هذه الفراغات ومن خلال الدور الذي تلعبه في دعم العلاقات والجوانب الاجتماعية كما أن أسلوب تشكيل وصياغة هذه الفراغات يمثل انعكاسا لخصوصية المجتمع وملامحه .
- ضرورة استغلال الطاقة الشمسية كمصدر بيئي مستدام في إنارة الموقع العام من خلال تحليل ودراسة شكل الاستغلال للطاقة الشمسية باستخدام الخلايا الفوتو فولطية .
- يوصي باستغلال الطاقة الشمسية في إمداد الوحدات بالمياه الساخنة وتدفئة .
- يوصي باستخدام عناصر موفره للاستهلاكات المياه والطاقة الكهربائية وإيجاد عناصر بديله كالغاز الطبيعي

المراجع

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني، "تطوير إقليم القاهرة الكبرى"، تقرير ابتدائي، يناير ١٩٩٣
- علاء سليمان الحكيم، "أقطاب النمو كأحد استراتيجيات التنمية الإقليمية لمصر" دكتوراه كلية اقتصاد وعلوم سياسية جامعة القاهرة ، ١٩٩٥
- مركز بحوث الإسكان " تخطيط وتصميم المجتمعات العمرانية بالمناطق الصحراوية " ، ٢٠٠٠
- عصام الدين محمد "المشاركة الشعبية لتنمية المناطق الحضرية " ، المؤتمر العربي الإقليمي، ٢٠١٠
- جهاز تخطيط الطاقة : " الطاقة في مصر " ، ٢٠٠٥:٢٠٠٦
- البنك الدولي، تقرير عن التنمية في العالم: دخول القرن ٢١ القاهرة: مركز الأهرام للترجمة والنشر، ٢٠٠٠
- مؤتمر قمة الأرض فبراير ١٩٩٢ وطرح الأجندة ٢١
- مؤتمر البنك الدولي الأول للبيئة ١٩٩٣
- مؤتمر الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (إسطنبول - يونيو ١٩٩٦)
- المؤتمر العربي الإقليمي التوازن البيئي والتنمية المستدامة ٢٠٠٠
- المؤتمر العربي الإقليمي المنعقد بالقاهرة حول "التوازن البيئي والتنمية الحضرية المستدامة"، فبراير ٢٠٠٠
- مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة مدينة جوهانسبرج، سبتمبر ٢٠٠٢ ..
- الإعلان العربي عن التنمية المستدامة للوزراء العرب المسؤولين عن شؤون التنمية والتخطيط والبيئة جامعة الدول العربية بمدينة القاهرة ، أكتوبر ٢٠٠٠م
- Givoni, B., *Climate Consideration in Building and Urban Design*, Van Nostrand Reinhold Press, New York, 1998.
- Hirschman, *Growth Poles and Growth Centers in Regional Planning*, Paris, 1972
- Scheer, Hermann, *Energy Autonomy: The Economic, Social and Technological Case for Renewable Energy*, Earth scan, London, 2007.
- Schopenhauer, Norbert, *6000 Years of Housing*, W.W. Norton & Company, New York, 2000.
- Stein, Benjamin, *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings*, John Wiley & Sons, New York, 2006.
- Szokolay, Steven V., *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*, Architectural Press, Oxford, 2004.
- U.S. Green Building Council, *LEED-NC for New Construction Reference: Guide Version 2.2*, U.S. Green Building Council, Washington, DC, 2005.

Victor Olgyai, *Design With Climate*, Princeton University press, New York, 1973.

Wheeler, Stephen M. and Beatley, *The Sustainable Urban Development Reader*, Routledge, London, 2004.

World Bank .*World Development Report* .1995-1994

World Tourism Organization, *Guide for Local Authorities on Developing Sustainable Tourism*, Madrid, 2001.

Yeang, Ken, *Designing With Nature: The Ecological Basis for Architectural Design*, McGraw-Hill, New York, 1995.

Yeang, Ken, *The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings*, Prestel, Munich ,1999.

Yudelson, Jerry, *Developing Green: Strategies for Success*, National Association of Industrial and Office Properties, Herndon, 2006.

www.archpress.com

www.idgo.ac

www.Nairobi Botanica Gardening.com

www. Arab Human Development Report 2003

www.Cgarchitect.com 1/2005

www.graphisoft.com 1/2005

www. un.com 2/2005

www.kihingovillage.com

www.boogertman.com

www.United Nations Development Programmer. 2005

www.massdevelopment.com

www.Green Homes.com

www.Sustainable Communities 2007.com

www.worldbank.com

www.city-data.com

