مجلة الهندسة والتنمية المستدامة
المجلد 22, العدد06, 2018
ISSN 2520-0917
https://doi.org/10.31272/jeasd.2018.15

جدلية العلاقة بين العمارة الخضراء والراحة البيئية في الابنية

ليث رشيد حميد *

مدرس ، قسم التقنيات المدنية ، معهد التكنولوجيا – بغداد ، الجامعة التقنية الوسطى ، بغداد ، العراق

الخلاصة: تعتبر العمارة الخضراء من التوجهات التي تهتم بالعلاقة بين المبنى والبيئة المحيطة به ، وهي من المفاهيم المعمارية العالمية المعاصرة وخاصة في الدول المتقدمة ، ولوحظ في الاونة الاخيرة التزايد الكبير على هذا التوجه من قبل معظم فئات المجتمع في مختلف بلدان العالم وهذا يدعو الى الاهتمام بهذا المفهوم وخاصة في مدارس فن العمارة لتصبح منبعاً للمباني الخضراء ، وان معظم البحوث والدراسات السابقة لم تركز على تطبيق قواعد واسس العمارة الخضراء على ابنية مشيدة مسبقاً لذا فان المشكلة البحثية التي يتعامل معها البحث تتمثل بـ : (عدم وجود تصور واضح ودقيق عن أهم المعالجات والحلول الاساسية التي تقدمها العمارة الخضراء ومدى تطبيقها على أبنية مشيدة مسبقاً) ، وبهذا فان هدف البحث سيكون : (بناء تصور واضح ودقيق عن أهم المعالجات والحلول الأساسية التي تقدمها العمارة الخضراء ومدى تطبيقها على أبنية مشيدة مسبقاً) لتحسين بيئتها الداخلية وجعلها صديقة للبيئة وتوصل البحث الى امكانية تطبيق ذلك ، وهذا مايتفق مع فرضية البحث ومفادها " يمكن تطبيق معظم مباديء العمارة الخضراء على ابنية مشيدة مسبقاً من خلال وضع الحلول والمقترحات لها" .

الكلمات الدالة: *العمارة الخضراء ، البيئة ، اسس العمارة الخضراء*

The Dialectic Relationship Between The Green Architecture and The Comfort Environmental in The Buildings

Abstract: It is considered that the Green Architecture is one of the trends that highly considers the relationship between the buildings and it' s in-door and surrounding environment. Also, this trend in architecture is known as worldwide concept, especially among the developed countries as well as among various societies all over the world. As is the case, it is so important to consider this approach, especially, by the schools of architecture art, in order to become the source of Green Architecture and to disseminate the trend. Unfortunately, previous researches and studies didn't focus on applications, rules, and basis of Green Architecture concerning the past constructed buildings. The research problem is: (The lack of clear and accurate vision of the most important treatments and solutions provided by Green Architecture and the extent of their application by already constructed buildings). The aim of this research is to suggest clear and precise ideas regarding main treatments and resolutions to be applied by already constructed buildings in order to gain and improve a friendly environment in-door and surroundings. The current research high lights the possibility to apply most principles of Green Architecture on already constructed buildings, which go along with the assumption of this research, as well as submit some resolutions and suggestions on this regard.

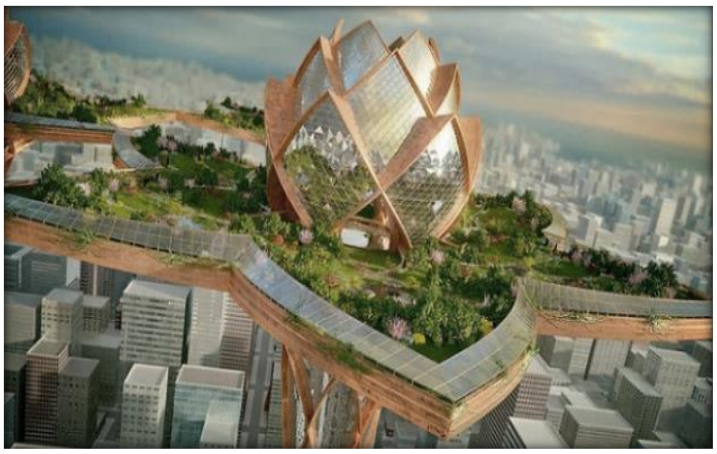
1 . المقدمة

منذ بدء الثورة الصناعية حدثت تغيرات جذرية وواسعة في كوكب الارض ونتج عن ذلك فقدان حالة التوازن لعدم قدرة البيئة على احتواء هذه التغييرات[1] مما أدى الى تعرض صحة الانسان والبيئة المحيطة به

* الباحث المتابع lmty2008@yahoo.com

وخاصة الابنية التي يشغلها الى المخاطر بسبب ظهورالعديد من الملوثات [2] ، لذا فان اي مبنى لابد ان يوفر الصحة للانسان وسلامته من أخطار هذه الملوثات ويحافظ على البيئة الطبيعية التي تحيط به لتقليل الاستهلاك للموارد الطبيعة والتخلص من المخلفات والنفايات بشكل لايؤثر سلباً على البيئة [1]، بشكل عام تجاهلت الكثير من الابنية المعاصرة عناصر البيئة وهذا اثر سلبا على راحة شاغليها مما دعت الحاجة الى ايجاد طرق يتم من خلالها التعرف على متغيرات البيئة والتعامل معها في مرحلة تصميم الابنية أو المشيدة منها في ارض الواقع ، وبذلك ظهرت العديد من المفاهيم لم تكن مالوفة من قبل وأهمها مفهوم العمارة الخضراء وهو ليس بجديد إذ يمكن ملاحظته في مأوى الكائنات الاخرى كالنمل الذي يبني بيوته من الطين الموصل للحرارة لتوفير الرطوبة والدفء ، وكذلك بيوت النحل ذات الشكل السداسي الذي يوفر أكبر عدد من الخلايا في أقل مساحة ممكنة ، أما الانسان فنجد في عمارة الفراعنة تم توقيع مداخل المعابد ليسمح بدخول اشعة الشمس يوماً في السنة الى قدس الاقداس ، وفي الابنية اليونانية تكون بمواجهة الشرق مع وجود فتحات كبيرة باتجاه الجنوب لدخول اكبر قدر ممكن من الاشعة الشمسية شتاءً الى داخل الابنية [3]، وأما العمارة العربية الاسلامية التقليدية نجدها تجسد مفهوم العمارة الخضراء لانها مشيدة وفق معايير تحاكي البيئة منها استخدام الافنية الداخلية والشناشيل وملاقف الهواء والاهتمام بمساحات النوافذ والفتحات والجدران السميكة المبنية بمادة الطين أو الخشب والاستفادة من المياه والنبات للتقليل من وطأة المناخ [4] وحالياً تعززت هذه الافكار من خلال نتاجات ذات صدى واسع عالمياً وهذا ماعمل به بعض المعماريين في محاكاتهم الطرز المعمارية التقليدية [5] كما في الاشكال (1) و(2) و (3) لذلك فالمطلوب الان استلهام الافكار والطروحات في الدراسات السابقة التي تناولت مفهوم العمارة الخضراء وتوظيفها في العمارة المعاصرة وبما يتلائم مع متطلبات الانسان المعاصر [6].

شكل (1) مبنى أكروس في فوكوكا (اليابان)



شكل (2) مبنى شبكة أبو نواف (لندن)

شكل (3) مبنى المكتب الأخضر (فيتنام)

2 . الدراسات السابقة

تناولت دراسات عديدة عالمية ومحلية مفهوم العمارة الخضراء حيث وصفها (سيد مرعي) باعتبارها واحدة من التوجهات الحديثة في الفكر المعماري كونها تهتم بانسجام العلاقة بين البناية وبيئتها المحيطة ، أي دمج العمارة مع البيئة من خلال استخدام مواد طبيعية بدل المواد المصنعة وتقليل استخدام الوقود مما يؤدي الى تقليل الملوثات والذي بدوره سيضفي قيم جمالية للبيئة [7] ، بينما تناولت دراسة أخرى (العمارة الخضراء) باعتبارها منظومة ذات كفاءة عالية متوافقة مع البيئة المحيطة بها مستفيدةً من ظواهرها كالنبات الذي يحقق النجاح في بيئته[8]، أما المهندس (علي بن محمد) فاعتبرها من الافكار الحديثة في تصميم الابنية لانها تهدف الى تقليل التكاليف في الانشاء والاشغال وتوفرالامان والراحة لمستخدمي الابنية التي تكون مشيدة وفقاً لهذه المبادئ[4]، وتطرق (د. صفاء محمود) في أحدى دراساته الى وجود نوع من التناغم والانسجام بين الابنية الخضراء والبيئة المحيطة بها كونها تحترم المواد المتوفرة في البيئة المحيطة وتوفر حاجات مستعمليها مع شعورهم بالرضا والراحة والامان[9]، وبينت دراسة اخرى(للدكتوراسامة عمر والدكتورة مايسة محمود) الى ان أهم صفة للابنية الخضراء هي أن تكون جزء مكمل للبيئة المحيطة وتضفي قيم جمالية عليها بشرط أن تحقق بعدها الوظيفي وتكون مشيدة باستخدام التقنيات المناسبة والمواد المتوفرة في بيئتها المحيطة وباقل الكلف[10]، أما دراسة (البعـّاج) أعتبر مباديء النسيج التقليدي هي مرآة عاكسة لمباديء العمارة الخضراء وتم توظيفها في تخطيط المدن المعاصرة[6]، وأعتبر كل من (William Reed and Ken Yeang) ان المباني الخضراء يجب ان تصمم باسلوب تضع البيئة في اعتباراها مع تلبية كل احتياجات الحاضر دون اهمال حق الاجيال في المستقبل من سد احتياجاتهم[11] ، وهناك دراسة تمت برئاسة الطاقة والتصميم البيئي (LEED) (Leadership in Energy and Environmental Design) في الولايات المتحدة الامريكية تهدف الى انتاج مباني أقتصادية ومستدامة من خلال قائمة بسيطة من المعايير يتم من خلالها تقييم درجة تحقق الضوابط الخضراء في الابنية وتتمثل بكفاءة تصميم الموقع وكفاءة استخدام المياه واستهلاك الطاقة والمواد والموارد ومزايا اخرى محددة للمبنى مثل مولدات الطاقة المتجددة وانظمة المراقبة لغاز ثاني اوكسيد الكاربون[12].

وباختصار أن معظم الدراسات السابقة ركزت على جوانب معينة وحسب توجهاتها بالموضوع وبذلك فان اي دراسة منها غير قادرة على استيعاب أهم المعالجات والحلول الاساسية التي تقدمها العمارة الخضراء ومدى تطبيقها على الابنية المشيدة وبالتالي لايمكن اعتماد أي منها بمفردها في بناء الاطار النظري الذي يفي بالغرض هذا فضلا عن تعدد التوجهات السابقة في الطرح.

وبضوء ماتقدم فان:

المشكلة البحثية تتمثل بـ: ((عدم وجود تصور واضح ودقيق عن أهم المعالجات والحلول الأساسية التي تقدمها العمارة الخضراء ومدى تطبيقها على أبنية مشيدة مسبقاً)) .

أما هدف البحث سيكون:

((بناء تصور واضح ودقيق عن أهم المعالجات والحلول الأساسية التي تقدمها العمارة الخضراء بشكل عام ومدى تطبيقها على أبنية مشيدة مسبقاً من خلال وضع الحلول والمقترحات لها))

بينما فرضية البحث ستكون :

((يمكن تطبيق معظم مباديء العمارة الخضراء على أبنية مشيدة مسبقاً من خلال وضع الحلول والمقترحات لها))

ولتحقيق هدف البحث والتحقق من فرضيته فان البحث اتبع المنهجية التالية :

- بناء إطار نظري يحدد مفهوم العمارة الخضراء.
- وضع مقياس يبين مدى تطبيق معايير العمارة الخضراء على أبنية مشيدة مسبقاً مع وضع الحلول والمقترحات للمعايير غير المتحققة فيها.
- تطبيق الاطار النظري على عينة متمثلة ببناية مشيدة مسبقاً.
- التوصل الى استنتاجات وتوصيات.

3. البيئة

البيئة هي كل مايحيط بالانسان من ظواهر طبيعية وبشرية ، وان أهم مفرداتها الانسان والفضاء ، أي هناك نوع من التفاعل بين الانسان وبيئته المحيطة وهذا التفاعل هو الذي يرتب مواد البناء ويتحكم بالتكوين المعماري للأبنية [13] ومن هذا المنطلق فأن تقييم البيئة الداخلية للأبنية والتنبؤ بأثارها على صحة وسلامة الانسان يجب ان يكون مفهوماً وواضحاً ويكون مبنياً وفق أسس وقواعد [14] والتي تعتبر القاعدة اللازمة لوضع الاقتراحات والحلول اللازمة لتنمية هذه الابنية لنجعل منها ابنية مستدامة أو خضراء[15] وهنا لابد ان نتعرف على المبادئ والاسس العامة للعمارة الخضراء .

4. الاسس العامة للعمارة الخضراء

من الضروري ترتيب اولويات الاسس والمعايير للعمارة الخضراء وتوضيح الخيارات المتاحة لها مع تطبيقها بشكل عملي من أجل جمع المؤشرات وتحليل نتائجها لتقييم الاوضاع القائمة مع اعطاء الحلول لتحسين البيئة الداخلية للمباني لتكون مباني صديقة للبيئة ومن خلال الدراسات السابقة يعتبر مبدأ الحفاظ على الطاقة من المبادئ المهمة في العمارة الخضراء لأنه سيقلل من احتياج الابنية الى الوقود واعتمادها على الطاقة الطبيعية كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المساقط المائية[16]، فمثلاً الاستفادة من الاكتساب الحراري عن طريق الاشعاع الشمسي شتاءً أو استخدام الخلايا الشمسية في اعمال التدفئة والتبريد وانتاج الطاقة الكهربائية هذا بالإضافة الى الاهتمام بمواد البناء للأبنية من خلال استخدام مواد صديقة للبيئة لأنها ستكون نظيفة ولا تعمل على انبعاث غاز الاوزون (O_3) مع تجنب استخدام المواد الكيمياوية وخاصة السريعة التبخر في الهواء والتي لها تأثيرات سامة على البيئة [17] فالحجر والطين والخشب والقش والطابوق وغيرها من المواد التي تكون واطئة الاستهلاك للطاقة ولا تساهم في زيادة تلوث البيئة مع استبعاد المواد الضارة على صحة الانسان مثل (P.V.C.) والدهانات وغيرها من المواد ، أي الهدف هنا تقليل استخدام الموارد الغير قابلة للتجديد من خلال استخدام موارد قابلة للتجديد والتدوير وعلى سبيل المثال يتم الحفاظ على الماء داخل المبنى وكفاءة استخدامه من خلال تجميع مياه الحمامات والمطابخ في خزانات ليتم معالجتها وترشيحها باستخدام الرمل والحصى ليعاد استعمالها في ري

الحدائق ، وكذلك امكانية تجميع مياه الامطار ومعالجتها ليتم استخدامها في الحمامات وغسيل السيارات والنافورات وغيرها[18] فسلامة شاغلي الابنية هي الهدف المهم للعمارة الخضراء من اجل الوصول الى بيئة مريحة للإنسان ولا يتم ذلك الا من خلال التهوية الجيدة للأبنية لان جودة ورداءة التهوية داخل المبنى هو مقياس لجودة وسلامة البيئة الداخلية حيث يعتبر معدل تغيير الهواء مرة واحدة كل (5 أو 6) ساعات مؤشر عن التهوية الرديئة لانه يؤدي الى زيادة تركيز الملوثات في داخل الابنية فلابد من توجيه فتحات الابنية بالاتجاه السائد لحركة الرياح لتكون التهوية جيدة وخاصة عند وجود أكثر من فتحة في الفضاء لخلق تيار هوائي في داخله وفي حالة كون الفضاء الداخلي غير مواجه لحركة الرياح السائدة فيمكن الاستعانة بملاقف الهواء[16].

أما عنصر الاضاءة يعتبر ايضا من المؤشرات المهمة في الابنية وخاصة اذا كانت اضاءة طبيعية حيث تكون جيدة في الفضاء الداخلي عند وجود نافذتان على الاقل وعلى جدارين ليتم تجنب الزغللة مع تجنب دخول ضوء االشمس المباشر وانما دخول الضوء المنعكس، وكذلك أهمية الفناء الوسطي في الابنية للاستفادة من الاشعة البنفسجية وكل هذا يهدف الى تقليل الاضاءة الاصطناعية وان تم الاضطرار الى استخدام الاخيرة فيفضل ان تكون اقتصادية الاستهلاك للطاقة الكهربائية.

ولا ننسى اهمية الالوان المستخدمة في الابنية باعتبارها عنصر مكمل للإضاءة فيجب ان تكون فاتحة لان لها القدرة الكبيرة على عكس (Reflect) الاشعاع الشمسي عكس الالوان الغامقة ، وهناك عامل آخر يعتبر مؤشر مهم في جودة البيئة الداخلية للأبنية وهو عامل الضوضاء الناتج من الاصوات المختلفة حيث اما ان تكون ضوضاء داخلية ناتجة عن سقوط او حركة اي جسم على الارضيات أو اهتزازات الاجهزة الكهربائية وهناك ضوضاء خارجية ناتجة من وسائل النقل والورش والمصانع والمولدات الكهربائية ولتقليل تأثير الضوضاء يتم من خلال جعل الجدران أكثر سمكا والارضيات تغلف بمواد ماصة للصوت وكذلك زراعة الاشجار من جهة مصدر الضوضاء لأنها سوف تمتصها ، ولا ننسى ان شمولية المعايير في الابنية الخضراء لا تكتمل الا من خلال التصميم الامن للأبنية واحترام عناصر البيئة المحيطة بها .

فدرجة الامان في المبنى لا يتحقق الا من خلال سلامة الانسان والحفاظ عليه من مخاطر الحرائق والزلازل وغيرها ويتم ذلك من خلال استخدام عناصر انشائية مقاومة للحريق مع توفير مصادر مياه لاطفاء الحرائق و سلالم ومخارج طوارىء للهروب [18] .

وكذلك الاهتمام بالفضاءات الخارجية المحيطة بالابنية من حيث عنصر النبات وعنصر المياه (النافورات) وأرضيات المماشي ومقاعد الجلوس والمسقفات وحاويات جمع النفايات واعادة تدوير هذه النفايات وان لهذه العناصر الانفة الذكر تأثيرات بيئية وبصرية لشاغلي الابنية وتعبر عن درجة التكامل بين البناية والموقع المحيط بها و تعتبر من مكملات الفضاء الحضري وهي الاساس في اكتساب البيئة المحيطة بالمبنى قيم جمالية[19].

كخلاصة لما تقدم تم تحديد تسع مفردات أساسية وعرفت هذه المفردات بمتغيرات مع اعطاء قيم نوعية لهذه المتغيرات اعتماداً على الدراسات السابقة ومن ثم إعطاء قيم رقمية افتراضية لكل متغير تم ترتيبها تنازلياً من أعلى قيمة يحققها المتغير (أي اكبر رقم) إلى أدنى قيمة يحققها المتغير (أي اصغر رقم) حيث الرقم الكبير يشير إلى أعلى درجة من تحقيق آليات العمارة الخضراء في المبنى وبالتالي أعلى درجة من الراحة البيئية في المبنى والعكس من ذلك للرقم الصغير والجدول (1) يمثل المقياس المطروح في البحث والذي يمكن تطبيقه على عينات مختلفة من الابنية.

الجدول (1) : متغيرات عملية القياس وقيمها وترميزها

أسم المفردة	أسم المتغير	قيمة المتغير	القيمة الرقمية للمتغير
1- الحفاظ على الطاقة	امكانية استخدام الطاقة الشمسية	امكانية عالية لاستخدام الطاقة الشمسية	3
		امكانية متوسطة لاستخدام الطاقة الشمسية	2
		امكانية ضعيفة لاستخدام الطاقة الشمسية	1
	امكانية استخدام طاقة الرياح	امكانية عالية لاستخدام طاقة الرياح	3
		امكانية متوسطة لاستخدام طاقة الرياح	2
		امكانية ضعيفة لاستخدام طاقة الرياح	1
	امكانية استخدام طاقة المساقط المائية	امكانية عالية لاستخدام طاقة المساقط المائية	3
		امكانية متوسطة لاستخدام طاقة المساقط المائية	2
		امكانية ضعيفة لاستخدام طاقة المساقط المائية	1
2 – الاهتمام بمواد البناء	مواد بناء صديقة للبيئة	مواد طبيعية	3
		مواد واطئة الاستهلاك للطاقة	2
		مواد عالية الاستهلاك للطاقة	1
3 – الاهتمام بعنصر الماء داخل المبنى (كفاءة استخدام المياه)	كفاءة تجميع مياه الحمامات والمطابخ في خزانات ليتم معالجتها ويعاد استعماها في ري الحدائق	امكانية عالية لتجميع مياه الحمامات والمطابخ	3
		امكانية متوسطة لتجميع مياه الحمامات والمطابخ	2
		امكانية ضعيفة لتجميع مياه الحمامات والمطابخ	1
	كفاءة تجميع مياه الامطار في خزانات ليتم معالجتها ويعاد استعماها في الحمامات وري الحدائق وغسيل السيارات ونوافير المياه	امكانية عالية لتجميع مياه الامطار	3
		امكانية متوسطة لتجميع مياه الامطار	2
		امكانية ضعيفة لتجميع مياه الامطار	1
4 – جودة وسلامة البيئة الداخلية	جودة الهواء الداخلي	تهوية جيدة	3
		تهوية رديئة	2
		تهوية معدومة	1
5 – عنصر الاضاءة داخل المبنى	جودة الاضاءة الطبيعية	اضاءة جيدة	3
		اضاءة متوسطة	2
		اضاءة ضعيفة	1
	جودة الاضاءة الاصطناعية	اضاءة ذات اقتصادية جيدة	3
		اضاءة ذات اقتصادية متوسطة	2
		اضاءة ذات اقتصادية ضعيفة	1
6 – اهمية الالوان في الفضاءات الداخلية للمبنى	طبيعة الالوان للفضاءات الداخلية للمبنى	الوان فاتحة	3
		الوان متوسطة التدرج بين الفاتحة والغامقة	2
		الوان غامقة	1

تابع لجدول (1)

أسم المفردة	أسم المتغير	قيمة المتغير	القيمة الرقمية للمتغير
7 – التصميم الصوتي للمبنى	تجنب الضوضاء	ضوضاء قليلة	3
		ضوضاء متوسطة (من داخل المبنى)	2
		ضوضاء عالية (من خارج وداخل المبنى)	1
8 – التصميم الامن للمبنى	تجنب الحرائق	مقاومة عالية لتجنب الحرائق (سلالم هروب ، عناصر انشائية مقاومة للحرائق ، مصادر مياه لاطفاء الحرائق ، مطافيء الحرائق)	3
		مقاومة متوسطة لتجنب الحرائق (عند فقدان عنصر واحد من العناصر اعلاه)	2
		مقاومة ضعيفة لتجنب الحرائق (عند فقدان عنصرين او اكثر من العناصر اعلاه)	1
9 – عناصر الفضاءات الخارجية للمبنى	وجود النبات	موجود بشكل جيد	3
		موجود بشكل متوسط	2
		موجود بشكل ضعيف	1
	وجود المياه (النافورات)	موجود بشكل جيد	3
		موجود بشكل متوسط	2
		موجود بشكل ضعيف	1
	رصف ارضيات المماشي	ذات رصف جيد	3
		ذات رصف متوسط	2
		ذات رصف رديء	1
	وجود مقاعد الجلوس	موجودة بشكل جيد	3
		موجودة بشكل متوسط	2
		موجودة بشكل ضعيف	1
	وجود المسقفات	موجودة بشكل جيد	3
		موجودة بشكل متوسط	2
		موجودة بشكل ضعيف	1
	وجود حاويات جمع النفايات	موجودة بشكل جيد	3
		موجودة بشكل متوسط	2
		موجودة بشكل ضعيف	1

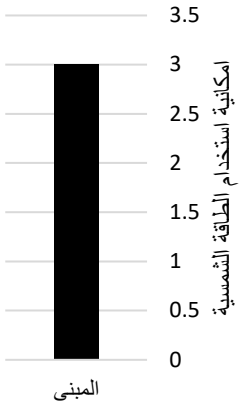
5– التطبيق

لاختبار فرضية البحث تم أختيار عينة الدراسة العملية والمتمثلة ببناية قسم التقنيات المدنية في معهد التكنولوجيا – بغداد وتم الحصول عل مخططات هذا المبنى من خلال المســـوحات الميدانيـة كما في الملحق (1) وتم معالجة البيانات رياضــياً باستخدام برنامج (Excel) لقياس التردد الذي تحققه كل مفردة ضمن المقياس المطروح وكما يلي:

5-1 الحفاظ على الطاقة

5-1-1 كفاءة استخدام الطاقة الشمسية

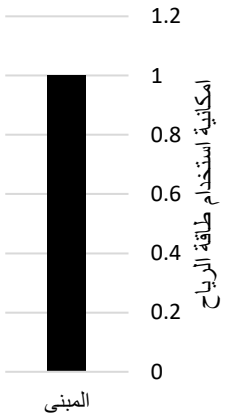
بينت الدراسة ان هناك امكانية عالية لاستخدام الطاقة الشمسية لاحظ الشكل (4) لأحتواء المبنى على سطح ذو مساحة كبيرة تكفي لاستيعاب الخلايا الشمسية وكما مبين في الملحق (1).



الشكل (4): كفاءة استخدام الطاقة الشمسية.

2-1-5 كفاءة استخدام طاقة الرياح

توصلت الدراسة الى الامكانية الضعيفة لاستخدام طاقة الرياح كما في الشكل (5) ، ويمكن حل هذه المشكلة ببناء محطة رياح باستخدام مراوح طاقة الرياح الشكل (6) ضمن موقع مجمعات ابنية معهد التكنولوجيا – بغداد لتوليد الطاقة الكهربائية والتي لاتكون مفيدة فقط للبناية المقترحة بل ولجميع ابنية المعهد

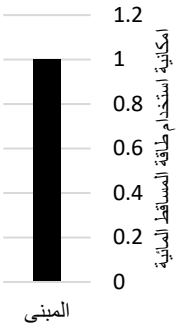


الشكل (5) : كفاءة استخدام طاقه الرياح.

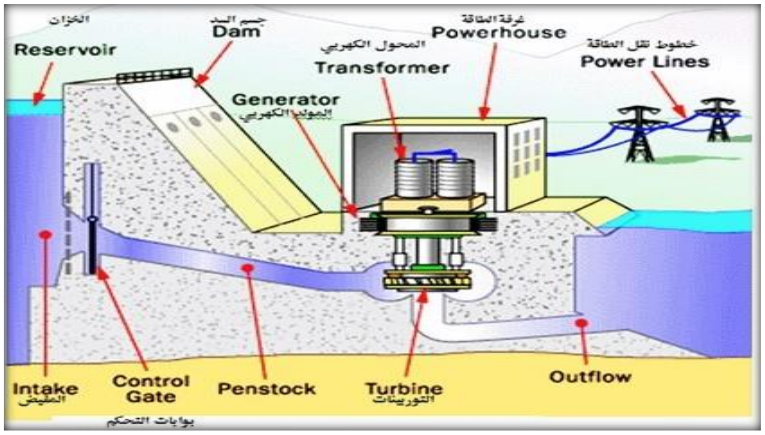
الشكل (6): مراوح طاقة الرياح

3-1-5 كفاءة استخدام طاقة المساقط المائية

أظهرت النتائج الى ضعف امكانية استخدام طاقة المساقط المائية في البناية لانعدامها في الموقع كما في الشكل (7)، علما ان (30%) من الطاقة على مستوى العالم يتم الحصول عليها من الطاقة المائية ، ويمكن حل هذه المشكلة ببناء خزان كبير لتجمع المياه ثم تترك المياه تتدفق منه بمعدل ثابت لتسقط من ارتفاع لتحريك التوربينات وبالتالي تولد طاقة كهربائية وكلما كان الارتفاع اكبر كلما كانت الطاقة اكبر كما في الشكل (8) .



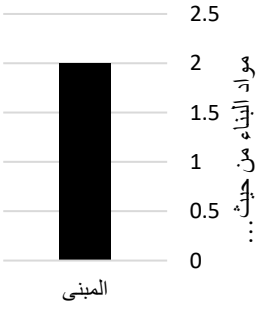
الشكل (7): كفاءة استخدام طاقة المساقط المائية



الشكل (8): استخدام طاقة المساقط المائية

2-5 الاهتمام بمواد البناء

أظهرت نتائج الدراسة ان مواد البناء المستخدنة في البناية هي الطابوق للجدران السميكة والخرسانة المسلحة للسقوف والارضيات ووفقا لهذه المواد البنائية فانها تعتبر واطئة الاستهلاك للطاقة كما في الشكل (9) ولزيادة قدرة هذه المواد في الحفاظ على الطاقة يتم من خلال استخدام السقوف الثانوية أسفل السقوف الاصلية واكساء الجدران الداخلية بمواد ذات عزل كبير للحرارة.

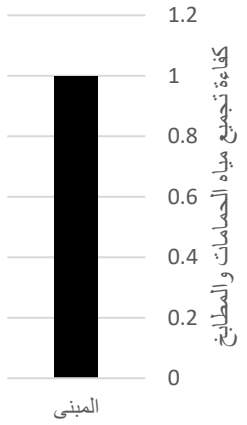


الشكل (9): مواد البناء من حيث استهلاكها للطاقة.

3-5 كفاءة استخدام المياه

1-3-5 كفاءة تجميع مياه الحمامات والمطابخ

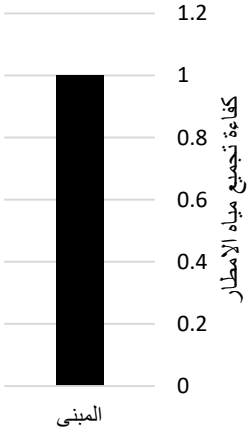
توصلت الدراسة الى الامكانية الضعيفة للبناية في تجميع مياه الحمامات والمطابخ لاحظ الشكل (10) ولحل هذه المشكلة يتم بأنشاء شبكة من الأنابيب يتم توصيلها بخزانات خاصة يتم فيها تجميع مياه الحمامات والمطابخ ومن ثم معالجتها وترشيحها (اعادة تدويرها) ليعاد استخدامها في ري الحدائق وغسل السيارات والممرات وغيرها من الاستخدامات الثانوية .



الشكل (10): كفاءة تجميع مياه الحمامات والمطابخ

2-3-5 كفاءة تجميع مياه الامطار

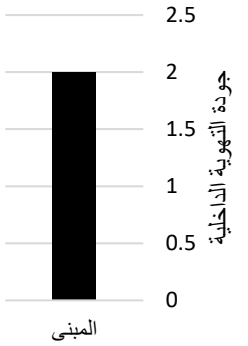
أظهرت النتائج الى ضعف امكانية تجميع مياه الامطار في البناية كما في الشكل (11) وتحل هذه المشكلة من خلال انشاء خزانات لتجميع مياه الامطار فيها وبعد ذلك يتم معالجة وترشيح هذه المياه ليعاد استخدامها في عدة مجالات .



الشكل (11): كفاءة تجميع مياه الامطار

4-5 جودة وسلامة البيئة الداخلية

توصلت الدراسة الى رداءة التهوية في البناية كما في الشكل (12) ، ولتحسين التهوية يتم باستخدام فتحات (نوافذ) في الجدران الداخلية لخلق تيار هوائي داخل البناية مع الاستعانة بملاقف الهواء لاحظ الملحق (1).

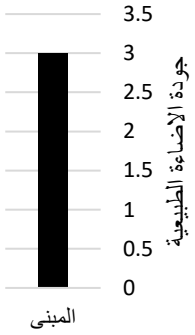


الشكل (12): جودة التهوية الداخلية.

5-5 عناصر الاضاءة داخل المبنى

5-5-1 جودة الاضاءة الطبيعية

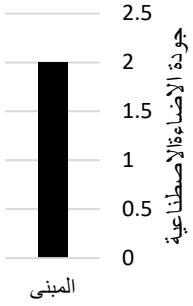
أظهرت النتائج الى الاضاءة الطبيعية الجيدة للفضاءات الداخلية في المبنى المقترح لاحظ الشكل (13).



الشكل (13): جودة الاضاءة الطبيعية

5-5-2 جودة الاضاءة الاصطناعية

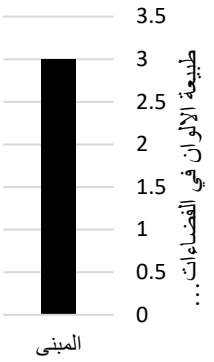
توصلت الدراسة الى طبيعة الاضاءة الاصطناعية حيث كانت متوسطة الاقتصادية كما في الشكل (14) وحل هذه المشكلة يكمن في استخدام المصابيح الاقتصادية في الاضاءة .



الشكل (14): جودة الاضاءة الاصطناعية

6-5 طبيعة الالوان في الفضاءات الداخلية

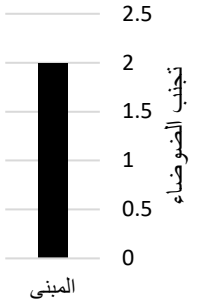
أظهرت الدراسة ان الالوان المستخدمة في الفضاءات الداخلية في المبنى هي فاتحة كما في الشكل (15) وهذا له دور كبير في عكس الاشعاع الشمسي .



الشكل (15): طبيعة الالوان في الفضاءات الداخلية.

7-5 التصميم الصوتي للمبنى

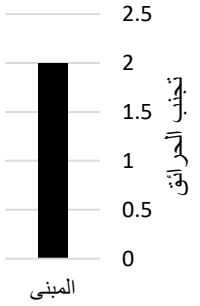
أظهرت الدراسة وجود ضوضاء متوسطة الشدة في داخل المبنى لاحظ الشكل (16) وهذا ناتج من حركة الاشخاص أو الاجهزة وغيرها، ولمعالجة هذه المشكلة تغلف الارضيات بمواد ماصة للصوت كالسجاد مثلا وكذلك جعل الجدران الداخلية سميكة وهي فعلا كذلك في الواقع ، أما الضوضاء الخارجية فهي موجودة لكن بشكل قليل ولتجنبها يتم زراعة الاشجار قرب النوافذ لتعمل كمصدات للضوضاء .



الشكل (16): تجنب الضوضاء في الفضاءات الداخلية

8-5 التصميم الآمن للمبنى

أظهرت الدراسة ان مقاومة المبنى في تجنب الحرائق هي مقاومة متوسطة بسبب وجود فقط مطافيء صغيرة للحرائق وكذلك العناصر الانشائية للمبنى مقاومة للحرائق لاحظ الشكل (17) لكن لايوجد سلالم ومخارج للهروب وكذلك عدم وجود مصادر للمياه والخاص فقط لاطفاء الحرائق في المبنى المقترح ولحل هذه المشكلة فيجب وضع سلالم ومخارج للهروب من الحرائق كما في الملحق (1) .

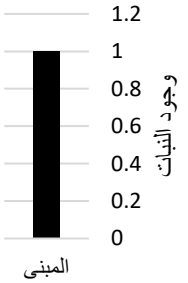


الشكل (17): تجنب الحرائق في المبنى.

5-9 عناصر الفضاءات الخارجية للمبنى

5-9-1 وجود النبات

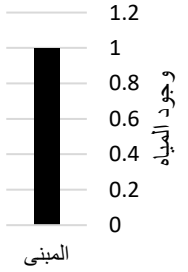
توصلت الدراسة الى الوجود الضعيف للنبات في الفضاءات الخارجية المحيطة بالمبنى كما في الشكل (18)، ولحل هذه المشكلة يجب الاهتمام بعنصر النبات في الفضاءات الخارجية قرب المبنى وكذلك ممكن استغلال سطح المبنى في بناء احواض لزراعة أنواع معينة من النباتات المتدلية على واجهة المبنى أمام جدران وفتحات المبنى من جميع الجهات لاحظ مخطط السطح في الملحق (1).



الشكل (18): وجود النبات في الفضاءات الخارجية المحيطة بالمبنى

5-9-2 وجود المياه (النافورات)

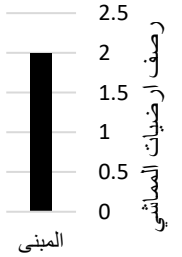
توصلت الدراسة الى انعدام وجود عنصر المياه (النافورات) في الفضاءات الخارجية القريبة من المبنى لاحظ الشكل(19) ويعتبر عنصر المياه مع عنصر النبات من العناصر المهمة في خلق بيئة نقية ولها قيمة نفسية ومعنوية لشاغليها .



الشكل (19): وجود المياه (النافورات) في الفضاءات الخارجية المحيطة بالمبنى

5-9-3 رصف أرضيات المماشي

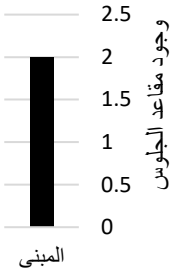
بينت الدراسة الى الرصف المتوسط لأرضيات المماشي الخارجية المحيطة بالمبنى لان المماشي المواجهة لمدخل البناية من الامام هي فقط مرصوفة بشكل جيد أما الممرات والمماشي على جانبي المبنى وخلفه فانها تعاني من الاهمال لاحظ الشكل (20).



الشكل (20): رصف أرضيات المماشي الخارجية المحيطة بالمبنى.

5-9-4 وجود مقاعد الجلوس

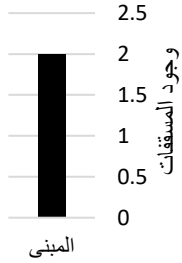
توصلت الدراسة الى الوجود المتوسط لمقاعد الجلوس في الفضاءات الخارجية القريبة من المبنى بسبب وجودها فقط أمام مدخل البناية مع انعدام وجودها في الفضاءات الخارجية على جانبي المبنى وخلفه لاحظ الشكل (21).



الشكل (21): وجود مقاعد الجلوس في الفضاءات الخارجية المحيطة بالمبنى

5-9-5 وجود المسقفات

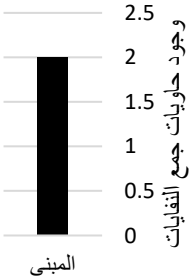
اظهرت الدراسة الى الوجود المتوسط للمسقفات في الفضاءات الخارجية القريبة من المبنى بسبب وجودها فقط أمام المبنى وانعدام وجودها على جانبي المبنى وخلفه لاحظ الشكل (22).



الشكل (22): وجود المسقفات في الفضاءات الخارجية المحيطة بالمبنى

5-9-6 وجود حاويات جمع النفايات

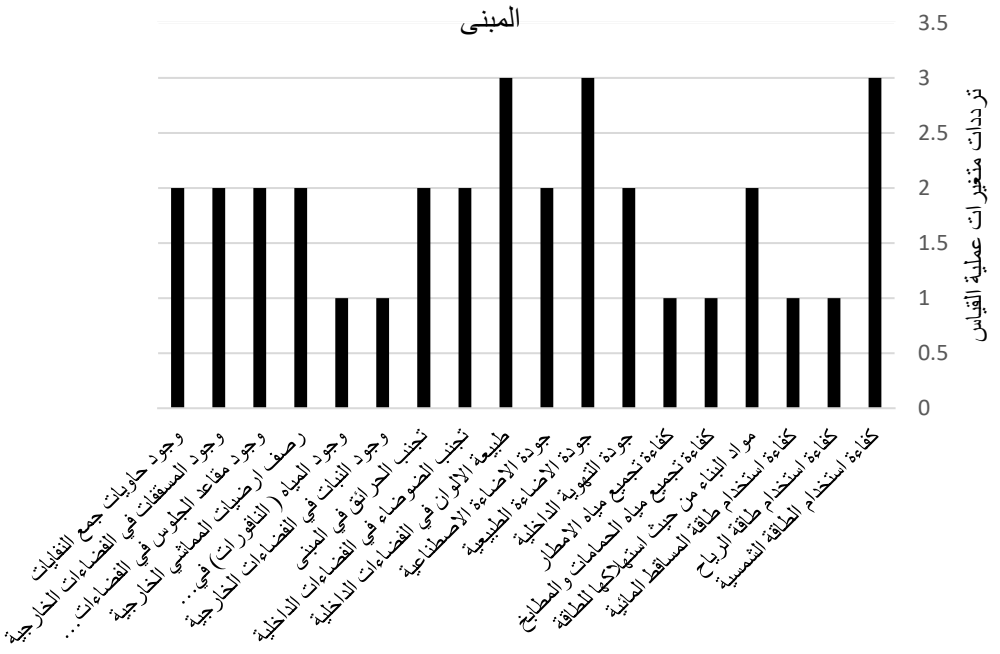
اظهرت النتائج الى الوجود المتوسط لحاويات جمع النفايات داخل المبنى وخارجه بسبب قلة عددها كما في الشكل (23) ولعلاج هذه المشكلة يتم من خلال زيادة عددها في داخل المبنى وخارجه وممكن الاستفادة من هذه النفايات من خلال اعادة تدويرها بعد جمعها في منشئات متخصصة .



الشكل (23): وجود حاويات جمع النفايات

6– الاستنتاجات

من خلال الدراسة الميدانية للمبنى المقترح وبعد تجميع كل متغيرات عملية القياس في شكل واحد (24) تم التوصل الى الاستنتاجات التالية:



الشكل (24): ترددات متغيرات عملية القياس

- أظهر البحث الى الامكانية العالية لاستخدام الطاقة الشمسية مع الامكانية الضعيفة لاستخدام طاقة الرياح وطاقة المساقط المائية .
- توصل البحث ان المواد الانشائية المستخدمة في المبنى واطئة الاستهلاك للطاقة مع الامكانية الضعيفة في تجميع مياه الامطار والحمامات والمطابخ والتي من الممكن معالجتها وترشيحها ليعاد استعمالها في عدة مجالات .
- أظهرت نتائج البحث الى رداءة التهوية في المبنى ولكن الاضاءة الطبيعية فيها جيدة مع استخدام اضاءة اصطناعية متوسطة الكلفة من الناحية الاقتصادية .
- توصل البحث ان الالوان المستخدمة في المبنى هي جيدة لكونها فاتحة تعمل على انعكاس الاشعاع الشمسي مع وجود ضوضاء متوسطة الشدة داخل المبنى.
- أشارت نتائج الدراسة الى المقاومة المتوسطة للمبنى في حال حدوث الحرائق بسبب عدم وجود سلالم ومخارج للهروب أثناء حدوث الحرائق .
- بينت الدراسة ان عناصر الفضاءات الخارجية والمتمثلة بعنصر النبات والنافورات ورصف ارضيات المماشي والمسقفات ومقاعد الجلوس وحاويات جمع النفايات موجودة بشكل ضعيف أو متوسط وهي تعتبر من مكملات الفضاءات الخارجية المحيطة بالمبنى.
- بينت نتائج الدراسة ان المبنى يعتمد بصورة كبيرة في تشغيله على الوسائل الاصطناعية وهذا يؤدي الى استنزاف الطاقة ويضعف من ديمومتها بينما تعتمد على مصادر الطاقة الطبيعية بشكل ضعيف علماً ان الاخيرة تكون نظيفة ومتجددة وآمنة ولاتستنزف.

مما تقدم وبعد تحليل نتائج الدراسة واعطاء الحلول والمقترحات لمعايير العمارة الخضراء الغير متحققة في المبنى المقترح في مرحلة التطبيق من اجل تحسين البيئة الداخلية للمبنى وجعله صديقاً للبيئة المحيطة به ساهم

بشكل كبير في تطبيق أسس وقواعد العمارة الخضراء على أبنية مشيدة في ارض الواقع وليس فقط في مرحلة التصميم للابنية الجديدة وهذا مايتفق مع فرضية البحث .

7– التوصيات

1. إمكانية تطبيق البحث على ابنية أخرى.
2. دراسة النواحي الجمالية للفضاءات الخارجية المحيطة بالمبنى.
3. إصدار تعليمات وقوانين ملزمة عند تصميم وتنفيذ الابنية وفق معايير ومباديء العمارة الخضراء من خلال وضع مؤشرات يتم من خلالها اثبات صلاحية المبنى لان يكون من المباني الخضراء.
4. الاهتمام بالبيئة وعناصرها الطبيعية والمصنعة من خلال نشر الوعي البيئي في صفوف المجتمع وجعل علم البيئة كمادة علمية تدرس في مراحل دراسية مختلفة لاهمية البيئة وتأثيرها على حياة الانسان .
5. توجيه الجامعات والكليات ذات الاختصاص باجراء المزيد من البحوث والدراسات في مفهوم العمارة الخضراء لانها تهدف الى توفير الراحة لمستخدمي الابنية مع التركيز في ايجاد الحلول للمشاكل البيئية القائمة وهذا الهدف لايتم الا بتظافر جهود الجميع .

8-المصادر

1. ابراهيم ، محمد عبد الباقي ، م. الفقى ، عبد المنعم أحمد ، " *بحث بعنوان الادارة البيئية للعمران الحضري* " قسم التخطيط العمراني ، كلية الهندسة ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، ص 1 – 3.
2. Gwendonlyn Holmes & Ben R. Singh & Louis Theodore. (1993) . " *Handbook of Environmental Management and Technology* " Wiley – Interscience Publication.
3. العمارة الخضراء ، " *لمحات من التطور الفكري للعمارة الخضراء* " تقرير منشور على موقع المهندس الالكتروني: http:// www. Alhandasa.net / forum / archive / index. php /f – 105. Html
4. السواط ، المهندس علي بن محمد . (2005) ." *الاستدامة كمدخل لتعزيز دور المهندس في بناء الاقتصاد الوطني* " بحث مقدم لمركز الملك فهد الثقافي ، الرياض ، ص 2 – 7.
5. خروفة ، عمر حازم احمد. (2006) . " *الطاقة في العمارة المحلية المستدامة* " اطروحة دكتوراة ، جامعة بغداد ، كلية الهندسة ، ص 59
6. البعّاج ، الوليد خالد عبد اللطيف . (2008) ." *الرؤيا المعاصرة لتخطيط المدن في ضوء مفهوم العمارة الخضراء (المستدامة) – دراسة تحليلية ميدانية في شارع الجزائر – مدينة البصرة* " أطروحة ماجستير، جامعة بغداد ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ، ص 9 .
7. منصور، سيد مرعي. (2005). " *العمارة البيئية للمسكن التقليدي والمعاصر في ظل العمارة المستدامة* " بحث غير منشور، جامعة حلوان، كلية الهندسة، ص 5.
8. العمارة الخضراء ، تقرير منشور على موقع المهندس الالكتروني :

   http:// www. alhandasa.net / forum / archive / index. php / f – 105. html).
9. عبدة ، د.صفاء محمود عيسى. (2005). "التشريعات والعمارة المستدامة " بحث مقدم الى جامعة المنوفية، كلية الهندسة، ص 3.

10. ابو العينين ، د. اسامة عمر ، د. مايسة محمود فتحي .(2004). *" دور المخطط البيئي في تطبيق مباديء العمارة الخضراء"* بحث مقدم الى معهد القاهرة العالي للحاسبة والمعلومات والادارة والهندسة، قسم الهندسة المعمارية بأكاديمية القاهرة، ص 15.

11. Meindome , " *Natural Building* " http:// www. greenhomebuilding . com / natural building .htm).

12. LEED TM Certification Rating – 12/ 10 / 02 Version 1.0 http://www. ofee.gov /sb/ 0236 final review . PDF)

13. عبد المقصود، د.زين العابدين. (1981). *"البيئة والانسان – علاقات ومشكلات"* كلية الاداب، جامعة الكويت، الكويت، ص 7 – 9).

14. أوجينز بريلهانتي & دعاء الشريف & أيمن الحفناوي. (2004). *"مدخل متكامل الى التدريب في مجال تقييم الاثر البيئـي"* معهد دراسات الاسكان والتنمية الحضرية، HIS.

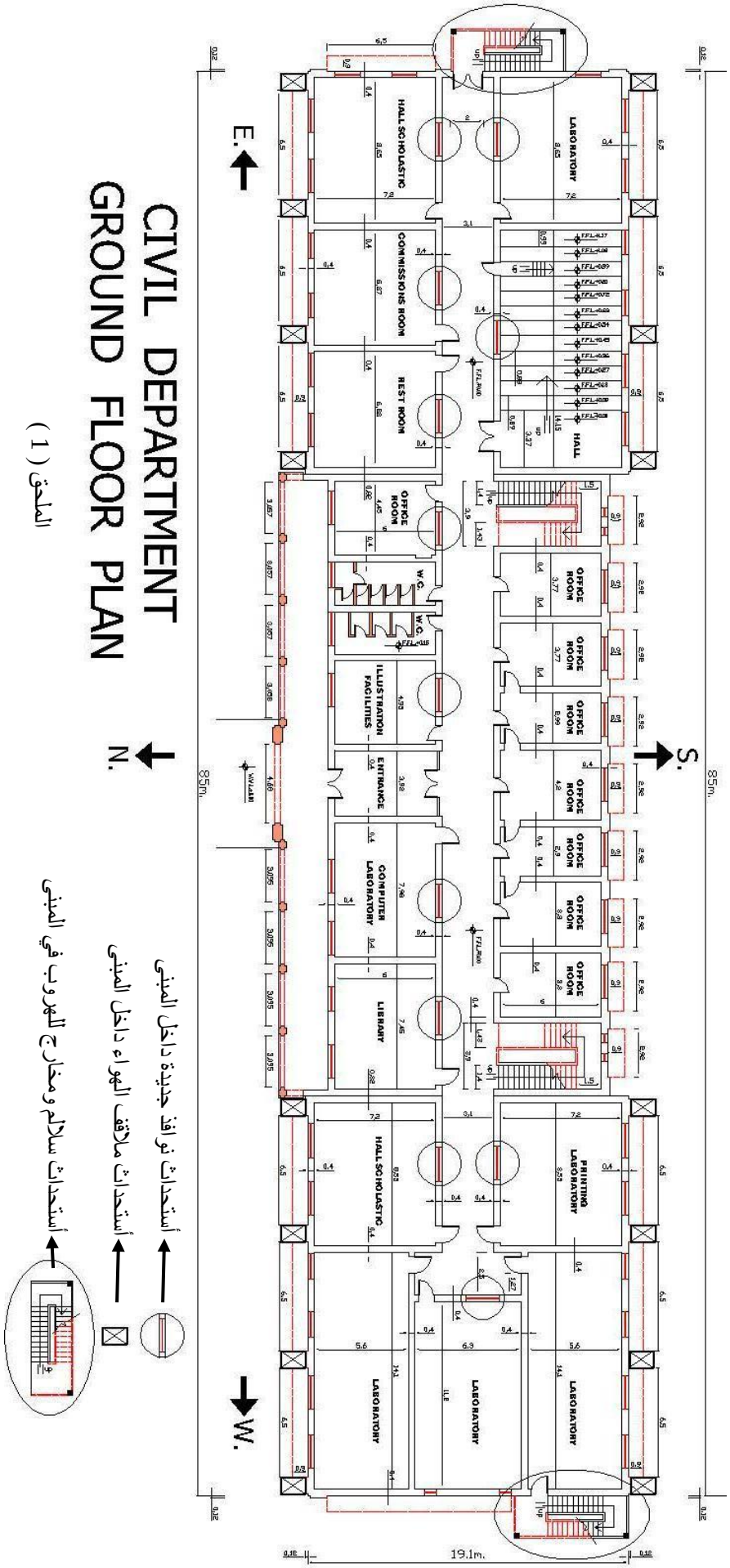
15. (Jhon Glasson & Riki Therivel & Andrew Chadwick (1994) *"Introduction to Environmental Impact Assessment : Principles and Procedures , Process Practice and Prospects* " UCL Press).

16. *مباديء العمارة الخضراء* ، تقرير منشور على الموقع الالكتروني شبكة العمارة للجميع:
http: // arch4all .net / vb / showthread.php?t=2021).

17. (Roselind , Hejl , *Seven Ways to Build Green* , http://www. greenhomebuilding . com/articles/7ways-htm).

18. شلهوب ، رشيد اكرم . (2007). *"العمارة الخضراء"* ، مقالة منشورة على الموقع الالكتروني:
http://www.alamal-chd.org/a18/a18S2.htm.).

19. Wors Kett,Roy.(1969). "*The Character Of Towns*" Architectural Press, London , P.P. 146 – 155.

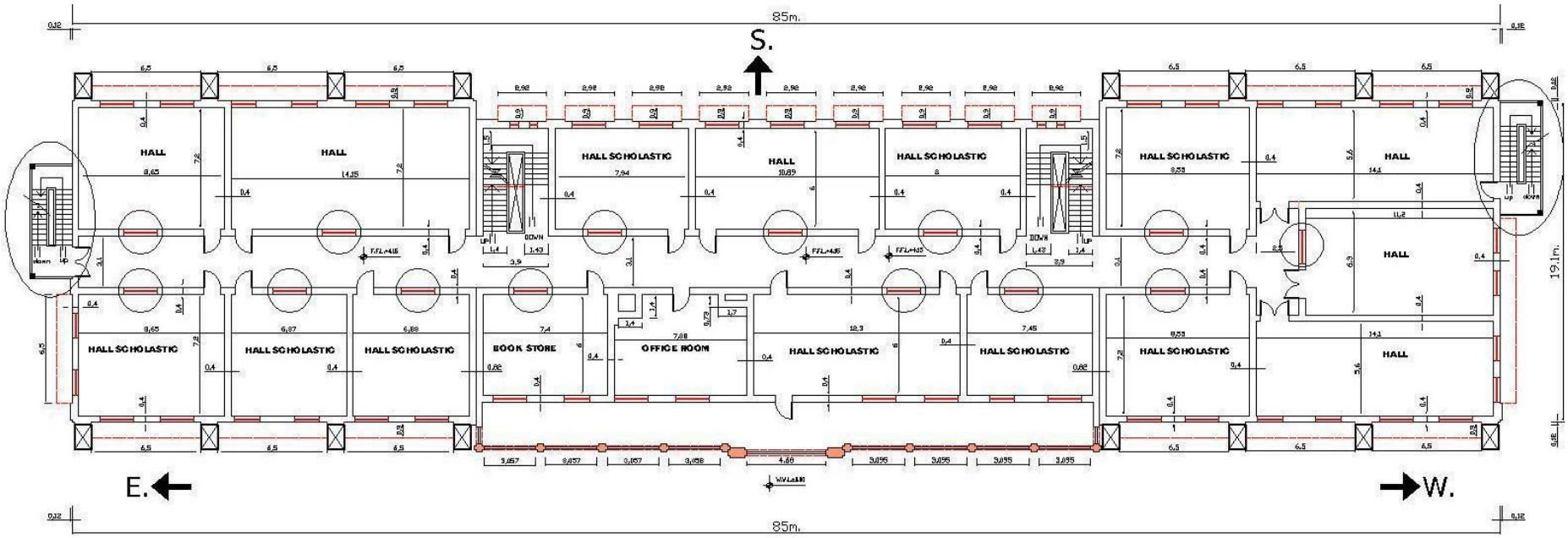


الملحق (1)

مخطط الطابق الارضي لبناية قسم التقنيات المدنية

في معهد التكنولوجيا - بغداد (المصدر : الباحث)

www.jeasd.org (ISSN 2520-0917)



CIVIL DEPARTMENT FIRST FLOOR PLAN

أستحداث نوافذ جديدة داخل المبنى

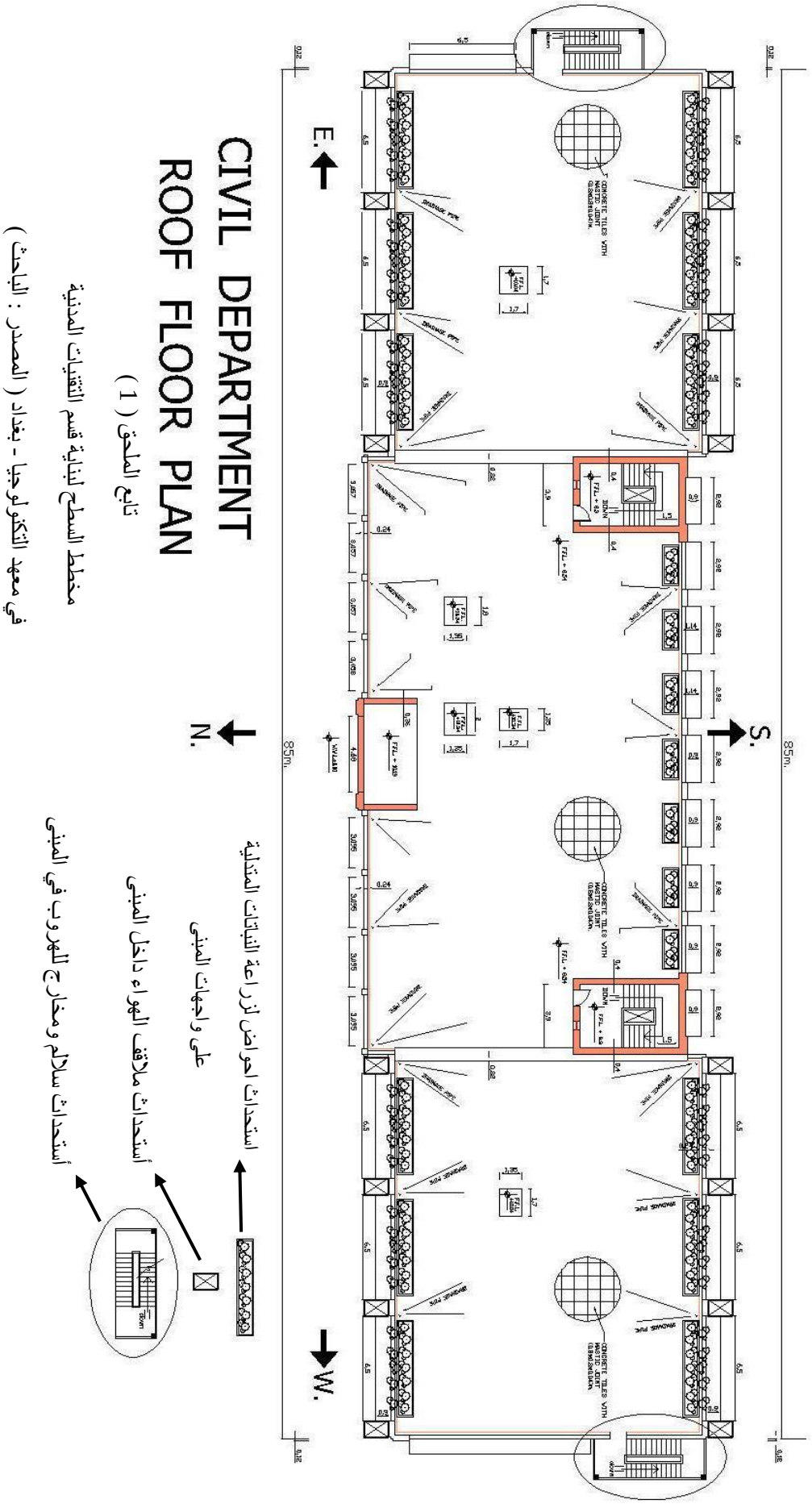
أستحداث ملاقف الهواء داخل المبنى

أستحداث سلالم ومخارج للهروب في المبنى

تابع الملحق (1)

مخطط الطابق الاول لبناية قسم التقنيات المدنية

في معهد التكنولوجيا - بغداد (المصدر : الباحث)


CIVIL DEPARTMENT
ROOF FLOOR PLAN
تابع الملحق (1)
مخطط السطح لبناية قسم التقنيات المدنية
في معهد التكنولوجيا - بغداد (المصدر : الباحث)
E.
S.
W.
N.
85m.
استدادات احواض لزراعة النباتات المتدلية
على واجهات المبنى
أستدادات ملاقف الهواء داخل المبنى
أستدادات سلالم ومخارج للهروب في المبنى