المؤتمر الدولي الحادي عشر،بعنوان (الإبداع والابتكار والتكنولوجيا والبحوث الحديثة فى العمارة والفنون)
(ICCITRAA)
مجلة المجلة الدولية للهندسة المعمارية والبحوث العمرانية – المعهد العالي للهندسة والتكنولوجيا بالمنيا قسم الهندسة المعمارية

بعنـــــوان

تقييم تصميم الإضاءة لمشروع إسكان اقتصادي باستخدام نظام التصنيف WELL
(دراسة حالة: مبنى بنك التعمير والإسكان بمدينة دمياط الجديدة)

مقدمه
هدى محمد إبراهيم الباز
مدرس بقسم العمارة كلية الهندسة جامعه حورس

القاهرة – ٢٠٢٣

The Eleventh International Conference, entitled (Creativity, Innovation, Technology and Modern Research in Architecture and Arts) (ICCITRAA)
magazine International Journal of Architectural Engineering and Urban Research – The Higher Institute of Engineering and Technology in Minya Department of Architectural Engineering (2023).

TITLE

Evaluation of lighting design for an economical housing project using the classification system WELL

(Case Study: Housing and Development Bank Building in New Damietta City)

Presented by

HODA MOHAMED IBRAHIM EL-BAZ

Lecturer, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Horus University

Cairo-2023

تقييم تصميم الاضاءة لمشروع إسكان اقتصادي باستخدام نظام التصنيف WELL
(حالة الدراسة : عمارة بنك الاسكان و التعمير بمدينة دمياط الجديدة)

مستخلص:
منذ العقد الماضي، أنشأت الحكومة المصرية العديد من مشاريع الإسكان الاجتماعي لتلبية الطلب المتزايد على العقارات وحل مشكلة الإسكان على مستوى البلاد (الصفطاوى ٢٠١٩). ومن بين هذه المشاريع الإسكانية مشروع " بنك الاسكان و التعمير " بمدينة دمياط الجديدة ،والذي يستهدف فئة الإسكان الاجتماعي المتوسط و المنخفض الدخل. الوحدات السكنية القائمة حاليا كاملة التشطيب و جاهزة للاستخدام، و جميع التركيبات الكهربائية والمصابيح الداخلية و الخارجية موحدة تقريبا و مثبتة مسبقًا لجميع الوحدات السكنية . *تبحث هذه الدراسة* في أداء تصميم الإضاءة الخارجية و تأثيرها الصحي على بعض سكان الوحدات السكنية داخلها بحالة الدراسة و تبحث ايضا أداء تصميم الإضاءة الداخلية(الجديدة ٢٠٢٢). وخلال السنوات الماضية ، برزت أهمية التصميم الصحي للمباني بعد تزايد ظاهرة متلازمة المباني المريضة (عاشور ٢٠١٤)، مما أدى إلى تراجع إنتاجية المستخدمين وأثر على أدائهم البدني والعقلي. بسبب تصميم المبانى الذي يعملون فيها / يقيمون فيها. في البداية كان الاهتمام ينصب على المباني الإدارية و المكتبية لأن إنتاجية الموظفين ترجمت مباشرة إلى أرباح لأصحاب العمل ، و لكن فيما بعد ظهرت أهمية التصميم الصحي للمباني السكنية، حيث أن إنتاجية الموظف تتأثر بالعوامل التي تؤثر على جودة نومه وحياته في الساعات التي يقضيها في المنزل أيضًا قبل وصوله إلى العمل ، ومن هنا تأتي الحاجة إلى معيار تقييم معتمد يقوم بتقييم أداء المباني من الناحية الصحية وتأثيره على صحة وأداء وسيكولوجية المستخدمين . فتم إصدار نظام التصنيف WELL Rating System ، الذي أطلقه IWBI (International WELL Building Institute) في عام ٢٠١٧ (IWBI Delos Living LLC 2016)، و أداة القياس التي تم استخدامها بالبحث "نظام تصنيف WELL v2"، الذي تم إصداره في عام ٢٠٢٠ ، وهو الإصدار الثاني من WELL Building Standard TM،TM) (WELL (Guidebook 2022). وتكمن المشكلة البحثية في تجاهل المعماريين لمسألة تأثير الإضاءة الخارجية الليلية على الفراغات الداخلية للغرف المواجهة لها عند دراسة و تصميم المشروعات السكنية ((Bunjongjit and Ngaopitakkul 2018) الاجتماعية بمنطقة الدراسة. و جاءت المشكلة ايضا في ان عدم تقييم تصميم الاضاءة بنظام التصنيف WELL عند دراسة و تصميم المشروعات السكنية الاقتصادية .. و تظهر أهمية البحث في أنه يسعى الى تحقيق الاعتبارات البصرية عند تصميم المباني السكنية، وأهمها تعرض الواجهات للإضاءة الصناعية الخارجية التي تؤثر على الفراغات الداخلية المواجهة لها و التي تؤمن الاستقرار النفسي لشاغليها و المتعلقة بصحته، وتسليط الضوء على أهمية دمج حلول الإضاءة المستدامة والتي تركز على الإنسان مع نظام التصنيف WELL وتحقيق بعض اهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠ . وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم مساكن العينة بمدينة دمياط الجديدة باستخدام نظام التصنيف WELL لتقييم أداءه على المستخدمين من حيث تصميم الاضاءة الخارجية و الداخلية الجيدة ، وتقديم مقترحات لتحسين تصميم الاضاءة الصناعية الخارجية و الداخلية من أجل أداء أفضل للمبنى،ومراعاة صحة و سيكولوجية المستخدمين، حيث تم انشاء نماذج ثلاثية الأبعاد لمحاكاة حالة الدراسة و الاضاءة بها باستخدام برامج الحاسب الالي للمحاكاة المختلفة باصداراتها المتنوعة و هي Revit وRelux و DIALux(Das, Mondal, and Ghosh 2021) ، ثم تمت مناقشة وتحليل البيانات ، لفحص التأثيرات الصحية لتصميم الاضاءة على السكان بحالة الدراسة. وقد تم الوصول لعدة نتائج منها اقتراح بدائل للتحكم في وهج الضوء الخارجي الداخل لغرف النوم بالعينات ،بعمل تعديلات على مواد النوافذ و تغيير نوعيات الاضاءة بأعمدة الانارة لضمان أفضل أداء لنظام دورة النوم لجميع السكان . و تم الوصول الى نتائج البحث حيث ظهرعدم تحقق أغلب معايير الاضاءة التابعة لتصنيف WELL و تم الوصول لعدة سلبيات بالغلاف الخارجي لمبنى حالة الدراسة **(ج. غ. إ. و. اخرون ٢٠٢٠)**، لذا تم اقتراح الحل الأمثل وهو اعادة بناء الغلاف الخارجي بتغيير مواد البناء و الالوان و الفتحات و الاسقف و الاضاءة بنوعيها(Daugaard et al. 2019)، و أوصت الدراسة بالعمل على إيجاد معايير محلية (مصرية) يتم من خلالها الحرص على تقييم المباني السكنية المستدامة بالاسترشاد بالتصنيف WELL لتحسين أداء الاضاءة المتعلق بالصحة بالمساكن ،و إنشاء خطة للإضاءة مرتبط بتصميم المبنى بحيث تحقق المعايير .

***الكلمات المفتاحية** : الاضاءة الخارجية و الداخلية – الاسكان الاجتماعي – برامج الحاسب الالي للمحاكاة - - Relux - Revit DIALux - WELL– نظام التصنيف - النوافذ – أعمدة الانارة- التعرض الضوئي – المستدامة .*

١. مقدمة:

يلعب تصميم الإضاءة دورًا مهمًا على صحة الانسان في المشاريع المعمارية ، و يعزز الجماليات والوظائف العامة للمساحات الداخلية و الخارجية (Ronald Gibbons 2023). إن تصميم الإضاءة يتجاوز مجرد الإضاءة ، حيث يتمتع بالقدرة على خلق الأجواء المناسبة لاستخدام الفراغات وإثارة المشاعر وإبراز المميزات المعمارية (أ. ك. ا. ع. و. اخرون ٢٠٠٦). وفي حالة مشروع إسكان دمياط ، يحتل تقييم تصميم الإضاءة مركز الصدارة بالبحث بينما نستكشف تقييمه باستخدام نظام التصنيف WELL..

يدرك المهندسون المعماريون والمصممون أن الإضاءة لا تتعلق فقط بتوفير رؤية كافية ؛ يتعلق الأمر بإنشاء مكان مريح للسكان. يمكن لتصميم الإضاءة المناسب أن يحول المساحة ، مما يجعلها أكثر جاذبية وراحة وإلهامًا. يمكن أن يبرز العناصر المعمارية ، وتحديد الحدود المكانية ، وحتى التأثير على الحالة المزاجية ورفاهية السكان.
في السنوات الأخيرة ، كان هناك اعتراف متزايد بتأثير الإضاءة على صحة الإنسان ورفاهيته. يتضمن نظام تصنيف WELL ، الذي يركز على تحسين جوانب الصحة والعافية للمباني ، معايير محددة لتصميم الإضاءة. يقوم هذا النظام بتقييم عوامل مختلفة ، مثل جودة الإضاءة الطبيعية والاصطناعية ، واستراتيجيات الإضاءة اليومية ، وتقليل الوهج ، وتجسيد اللون ، من بين أمور أخرى(Das, Mondal, and Ghosh 2021).
يقدم مشروع إسكان دمياط دراسة حالة لتقييم فعالية تصميم الإضاءة في بيئة اسكان اجتماعي. من خلال فحص تصميم الإضاءة الخاص به من خلال اداة نظام التصنيف WELL ، يمكننا الحصول على رؤى حول كيفية مساهمته في رفاهية وراحة المقيمين فيه. سيساعدنا هذا التقييم على فهم أهمية تصميم الإضاءة في المشاريع المعمارية وتسليط الضوء على أهمية دمج حلول الإضاءة المستدامة والتي تركز على الإنسان(Eshruq Labin et al. 2022).
في الاجزاء التالية ، سوف نتعمق أكثر في الجوانب المحددة لتصميم الإضاءة لمشروع الإسكان بدمياط ، ونستكشف مبادئ نظام WELL للتقييم، ونحلل كيفية توافق المشروع مع هذه المبادئ. من خلال هذا التقييم ، نهدف إلى تسليط الضوء على التميز الذي تحقق في تصميم الإضاءة بعد الحلول المقترحة بالبحث لهذه الحالة المعمارية وإبراز التأثير المحتمل لها على رفاهية شاغليها. (البلشي ٢٠١٨)

٢. المشكلة :

١. تجاهل المعماريين لمسألة تأثير الإضاءة الخارجية الليلية في وقت النوم على الفراغات الداخلية عند دراسة و تصميم المشروعات السكنية الاجتماعية بمنطقة الدراسة (van Lieshout-van Dal, Snaphaan, and Bongers 2019).
٢. عدم تقييم تصميم الاضاءة بنظام التصنيف WELL عند دراسة و تصميم المشروعات السكنية الاقتصادية (المصري، n.d.).
٣. النماذج المعمارية و التخطيطية للمشروعات السكنية الإجتماعية موحدة في كل المشروع دون مراعاة اختلاف التوجيه و المناخ لكل موقع (Eshruq Labin et al. 2022).

٤. أهمية البحث:

- تأمين الاستقرار النفسي والفيزيائي للإنسان داخل مسكنه و المتعلقة بصحته، حيث أن البحث يسهم في تحقيق الاعتبارات البصرية عند تصميم اضاءة المباني السكنية، وأهمها الإضاءة الصناعية الخارجية التي تؤثر على الفراغات الداخلية في اوقات النوم ليلا(Ali Al-Sanabani 2014).
- تسليط الضوء على أهمية دمج حلول الإضاءة المستدامة والتي تركز على الإنسان مع نظام التصنيف WELL(Huda, M 2022).

تحقيق هدفين من اهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠ في مصر ، (Smales and Warhurst 2015) و هما : رقم ٣ (الصحة الجيدة) – و رقم ١١ (مدن و مجتمعات محلية مستدامة).

٤.الهدف :

١. دراسة الاعتبارات البصرية واستنباط أهم الأسس العلمية التي تحقق الراحة البصرية في المباني السكنية الاقتصادية بشكل عام وفي المساكن المختارة بالبحث بشكل خاص (Juda et al. 2020).

٢. تقييم مساكن العينة بمدينة دمياط الجديدة باستخدام نظام التصنيف WELL لتقييم أداءه على المستخدمين من حيث تصميم الاضاءة الصناعية الخارجية و الداخلية الجيدة (Zauner and Plischke 2021).

٣. تقديم مقترحات لتحسين تصميم الاضاءة الصناعية الخارجية و الداخلية من أجل أداء وصحة أفضل لمستخدمي هذا المشروع و للمبنى مع مراعاة النواحي البيئية المتعلقة بصحة الانسان(El-wassimy 2011).

٥.المنهجيـــة :

وفى هذا الإطار يستلزم إعداد بعض الدراسات التي تدعم تحقيق الأهداف من خلال منهجية محددة ، *من خلال :*

- ***شق نظرى :*** بإستخدام المنهج الوصفي السببي ، *من خلال :*
- مراجعة معظم ما كتب فى هذا المجال سواء أبحاث – مجلات علمية – رسائل علمية – مقالات منشورة – كتب و دراسات سابقة.

- دراسة مفاهيم الإضاءة ومبادئها والاعتبارات البصرية للمباني السكنية الاقتصادية بشكل عام ، والأخذ بالحسبان الظروف البيئية لمدينة دمياط الجديدة الساحلية .
- ثم تم إجراء مراجعة شاملة للبيانات و الابحاث المختصة بموضوع البحث للحصول على نظرة ثاقبة للمفاهيم التي تقوم عليها متطلبات الإضاءة لنظام التصنيفWELL .

- ***شق عملى :***

- تم إعداد الدراسات الميدانية للمنطقة السكنية المختارة من خلال الخرائط المساحية بمقياس رسم مناسب وكذلك الرسومات والصور الجوية.
- رفع معمارى ميدانى لأماكن أعمدة النور المجاورة للعمارة المختارة من الطبيعة والتحليل والتصنيف من خلال زيارات ميدانية.
- استخدام جهاز اللكس ميتر لقياس شدة الاضاءة اسفل اعمدة النور المجاورة للعينات المختارة و لتحديد مستويات الإضاءة داخل العينات المختارة.
- تطبيق برامج الحاسب الالي لمحاكاة الاضاءة ، مما يتيح مقارنة مفصلة للأداء الفعلي لهذه البرامج مقابل معايير الـ WELL.
- تحليل وتقييم مخرجات برامج المحاكاة للاضاءة و البيانات و الوثائق المتاحة مثل الرسومات المعمارية والمواصفات الفنية.

تطبيق برامج الحاسب الألي المختارة بالبحث على حالة الدراسة : حيث :

تطرق البحث في البداية الى استخدام برنامجGoogle earth Pro. لتحديد احداثيات الموقع على خريطة مساحية ، ثم الرفع الميداني لأماكن أعمدة النور من موقع المشروع، ثم رسمها على برنامج الـ ٢Auto CAD 2020 ((D ،ثم انشاء نموذج ثلاثي الابعاد بإستخدام برنامج : ٢٠٢٠ Revit ، ثم استخدام برامج المحاكاة للاضاءة التالية تباعا :

DIALux 4.13- DIALux Evo (out door) - Relux desktop2022 (out door)- Relux CAD Revit2020"" لإيجاد بدائل حلول لمشكلة البحث، حيث ان كل برنامج له ميزة تختلف عن غيره في ايجاد بدائل الحلول المقترحة بالبحث ، و لقد تم من خلالها عمل تحليلات الاضاءة الداخلية بفراغات العينات المختارة بحالة الدراسة و تحليل تعرض الواجهات للاضاءة الخارجية ،و صولا الي بيانات مختلفة تساعد علي استنتاج أسس الإضاءة التي تدعم المسكن الصحي .

٥. **فرضية البحث :**

ان استخدام انظمة WELL في الاضاءة لتقييم الجوانب الصحية للاضاءة على الانسان في المبانى السكنية لا تتعارض مع استخدام انظمة تقييم المباني الخضراء مثل LEEDبل تزيد من كفاءة التقييم و التأثير الايجابي للاضاءة على صحة شاغلي هذه المباني و على المبنى نفسه .

خطوات تطبيق أسلوب البحث :

١. جمع البيانات و بناء قواعد المعلومات : و تشمل : جمع البيانات من مختلف المصادر، و بناء قواعد المعلومات.
٢. تحديد اماكن اعمدة الانارة المجاورة لعمارة العينة السكنية باستخدام شريط القياس ، و توقيعها على برنامج Auto CAD في الموقع العام لمنطقة الدراسة.
٣. بناء النموذج الثلاثي الابعاد باستخدام برامج المحاكاة هي Revit وRelux و DIALux : لتحديد اماكن تأثير اعمدة الانارة الليلية على فراغات محددة بالمسكن في طابق متكرر محدد بالعمارات وعمل تحليلات الاضاءة الداخلية للفراغات.
٤. تحليل و تطبيق النموذج الملائم الامثل باستخدام برامج محاكاة الاضاءة و التقييم على نظام WELL.
٥. استخلاص النتائج : الخروج و الملائمة ، و اقتـــراح حلول ومعالجات بديلة للمبني و الاضاءة.

٧.الدراسات السابقة :

- **" العوامل البيئية المؤثرة على تنمية المجتمعات العمرانية الجديدة " – طارق يوسف إبراهيم بدر- رسالة ماجستير ٢٠٠٨ م.**

تتناولت الدراسة توضيح مدى تأثر جوانب المنظومة الإجتماعية خاصة فى جوانبها الإدارية والتنظيمية على تخطيط وتنمية المجتمعات العمرانية الجديدة. و توضح تأثير عوامل المنظومة الإجتماعية وكيف أدت فى بعض الأحيان إلى تغيير مواقع التجمعات العمرانية الجديدة . *وتوصلت إلى:* المفاهيم الأساسية للبيئة والتنمية للمجتمعات العمرانية وإستخدامت الدراسة المنهج التجريبى الوصفى بالإضافة إلى دراسة ميدانية التى تم تحديدها على القطاع الشمال الشرقى للقاهرة الكبرى لدراسة العوامل البيئية التى أثرت على تنمية تلك المجتمعات الجديدة .

- **الاضاءة اَلليلية فَي اَلعمارة، رَنا مَازن مَهدى، وَرقة عَمل ـ الجامعة اَلتكنلوجية بَبغداد، ٢٠١٠ مَ.**

وتناولت الاطروحة احد الجوانب المرتبطة بالإضاءة الصناعية والمتمثلة بالإضاءة الليلية للمبنى وبين الدور المهم التي تلعبه الاضاءة الليلية في تعزيز الجوانب التعبيرية للمشهد الليلي وتأكيد هوية العمارة، وتم مناقشة وتحليل عملية التصميم الضوئي واهميتها واهدافها ومراحلها المختلفة، من خلال شرح تصنيفات ومستويات الاضاءة وتم تحليل بعض المشاريع والحالات الدراسية مثل مشروع مكتبة الاسكندرية بمصر للوصول الى استنتاجات منها انا يكون التفكير بالتصميم الضوئي منذ مراحل المبكرة لوضع الافكار والمخططات التصميمية لضمان حصول تكامل بين اجزاء المشروع ولا يتم تأجيل موضوع الاضاءة ليصبح كانه تحصيل حاصل.

- **الاعتبارات اَلبصرية وَاسس دَراسة اَلاضاءة عَند تَصميم اَلمبانى اَلسكنية فَي اَليمن،على مَحمدَ السنبانى، وَرقة عَمل ـمجلة جَامعة دَمشق لَلعلوم وَالهندسة، ٢٠١١ مَ.**

تناول البحث المفاهيم العامة للإضاءة ومشكلاتها واهميتها في حياة الانسان من حيث تحقيق الاستقرارالنفسي والصحة البصرية ،حيث ناقش المشكلة البحثية التي تكمن في تجاهل المعماريين لمسألة الإضاءة عند دراسة المباني عامة والمباني السكنية خاصة، للوصول الى اسس تضاف الى القوانين وتشريعات البناء في اليمن. *وخلص* البحث بوضع توصيات ومقترحات منها عدم اعتماد أي تصاميم معمارية للمباني السكنية من قبل الجهات المختصة ما لم تكن متضمنة دراسة للإضاءة وصياغة معايير وانظمة معمارية وعمرانية تراعى الاضاءة بحيث تتلاءم مع متطلبات السكان واحتياجاتهم بمختلف الشرائح.

- **" تفعيل دور الفراغات العمرانية السكنية لإستيعاب الإحتياجات الإجتماعية والنفسية للقاطنين "– وحيد فاروق عبد المطلب ـ رسالة دكتوراة- ٢٠٠٢م.**

وتشتمل على: تفعيل الدور الذى يمكن أن يقوم به الفراغ العمرانى السكنى من أجل إشباع إحتياجات القاطنين فيه الإجتماعية والنفسية وذلك بوضع عدد من المحددات والمعايير العمرانية فى مرحلة التصميم والتى تعمل على تحقيق هذا التفعيل ومن ثم التخفيف من الضغوط البيئية الواقعة على الأفراد والمجتمع . *وتوصلت الدراسة إلى:* طريقة تحليل الفراغات العمرانية السكنية ومدى تلبيتها لإشباع إحتياجات القاطنين، و إستخدام التوصيات لتقييم الفراغات العمرانية للمناطق السكنية.

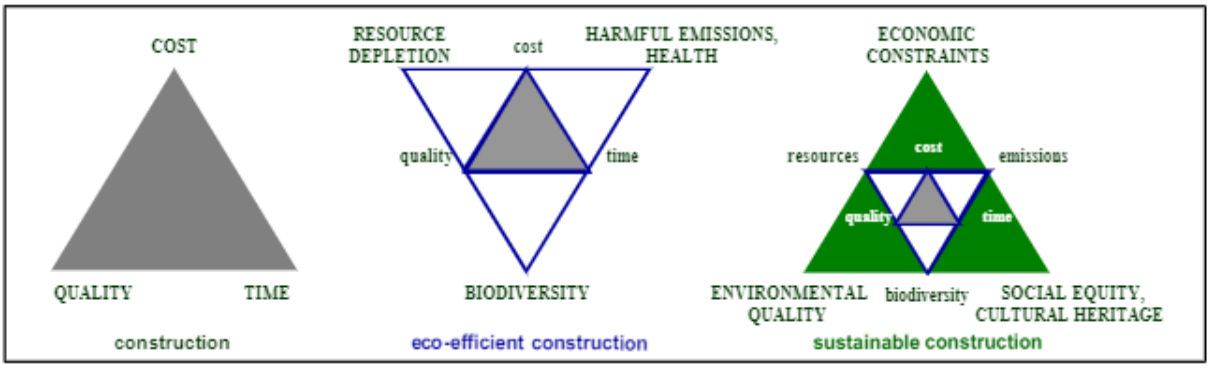
- **دور اَلاضاءة اَلليلية فَي اَبراز جَماليات اَلشكل اَلمعماري، نَادر خَليل عَبيد، رَسالة مَاجستير- اَلجامعةَ الاسلامية، ٢٠١١ مَ.**

تناولت الاطروحة أهمية ودور الاضاءة الليلة في ابراز جماليات الشكل المعماري واختص بالمباني العامة في قطاع غزة كحالة دراسية ، نظرا لغياب واهمال عنصر الاضاءة الليلة في تلك المباني وتحدث عن اهداف تصميم الاضاءة ومعايير تصميم الاضاءة وشرح العديد من الحالات الدراسية الدولية والمحلية منها مسجد في قطاع غزة.

الدراسة النظرية :

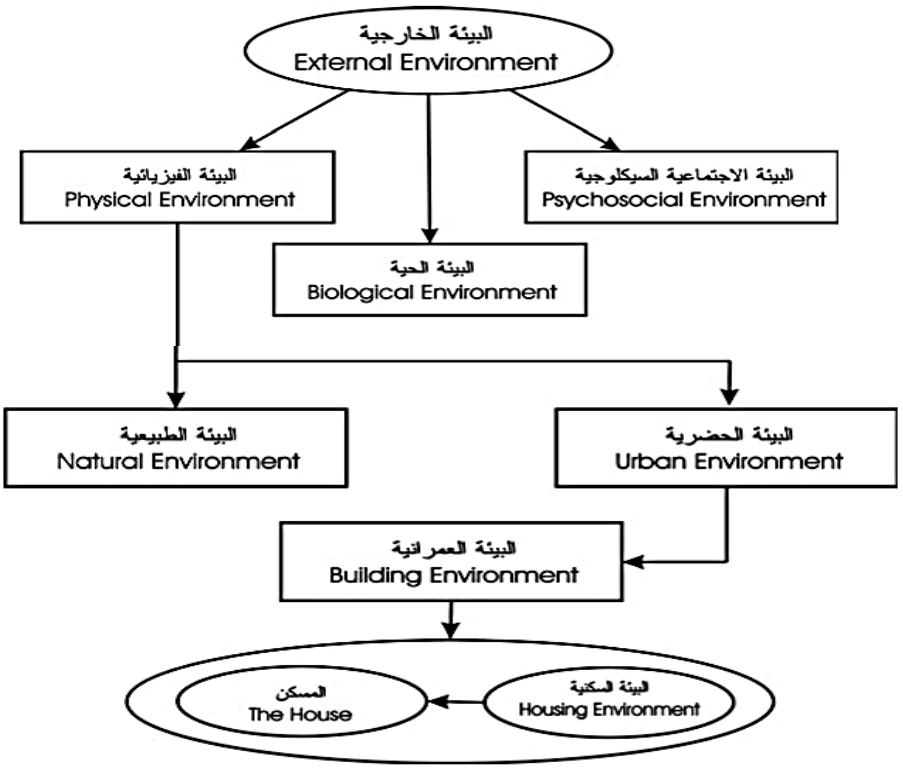
تعريفات:

- **البناء المستدام : Sustainable Building** : هو البناء الذي يتم فيه تجاوز العلاقة بين التكلفة والوقت والجودة إلى المحددات الاقتصادية ككل بالإضافة إلى مثيلاتها البيئية والاجتماعية.من خلال الشكل (١) تطور مفاهيم البناء المستدام ،



شكل رقم (١) تطور مفاهيم البناء المستدام . (Huovila 2014)

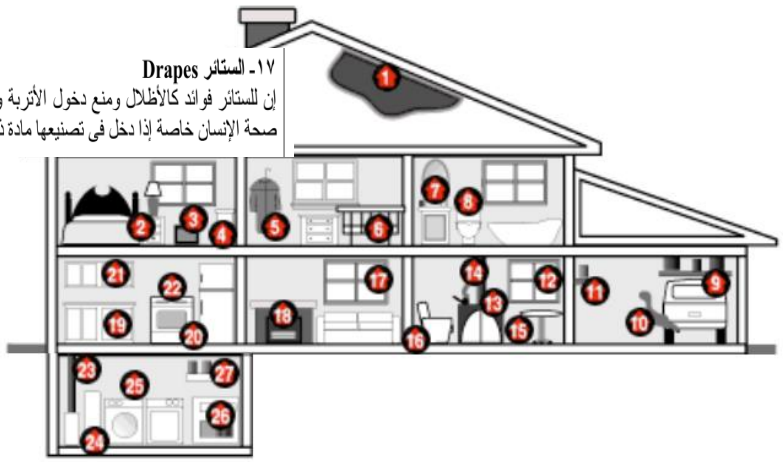
البيئة الخارجية للمبنى : External Environment of Building : تشمل كل مايحيط بالمبنى من بيئة اجتماعية سيكولوجية و بيئة حية و بيئة فيزيائية تخرج منها البيئة العمرانية (المسكن) . و الشكل التالي رقم (٢) يوضح مخطط البيئة الخارجية للمبنى .



شكل (٢) مخطط البيئة الخارجية للمبنى (مشهور ٢٠٠٥)

أ- ***المسكن الصحي : Healthy House*** المساكن هي الأماكن التي ترتبط بالمعاني و ليس المباني فقط ، فعندما يصبح المسكن بيتا فهذا معناه أنه ببساطة المأوى حيث يتعاون و يشارك في تلبية الحاجات المادية و العاطفية لشاغليه، فيوفر لهم الحياة الجيدة ، و يصف المسكن انه قاعدة للأنشطة و الحياة اليومية . و ذلك المسكن الصحي هو الذي يعين ساكنيه على تأدية جميع الوظائف البدنية و النفسية و الاجتماعية بصورة طبيعية ، و يتحقق فيه الترابط بين البيئة و المجتمع (المغربى and العطار ٢٠٢١).

المسكن الممرض او المريض : Sick House : هو ذلك المسكن الذي يتسبب في اصابة ساكنيه بالأمراض التي تعوق تأدية الوظائف البدنية و النفسية و الإجتماعية ليفقد الانسان الارتباط بالبيئة و المجتمع . و يظهر تأثير المسكن الممرض على الانسان و بيئته الداخلية نتيجة لعدم توفير المتطلبات و الاحتياجات الضرورية ، هذا بالاضافة إلى أنه يصبح عرضه لمؤثرات البيئة الخارجية . فيترتب على ذلك الاحساس بالتعب و عدم الرضا وفقدان الامان مما يكون له كبير الأثر على صحته البدنية و النفسية و الاجتماعية ،للمسكن الممرض مظاهر سلبية تضر صحة الانسان ،و يوضح الشكل (٣) التالي الاماكن التي تكون سبب الامراض قي مبنى المسكن موضحا ملوث ١٧ستائر النوافذ (زكى ٢٠٢١) .



شكل (٣) يوضح أماكن اصدار الانبعاثات الممرضة من المسكن الممرض موضحا ملوث ١٧ستائر النوافذ (مشهور ٢٠٠٥)

- **المجال السكني (المنطقة السكنية) : Residential area:**

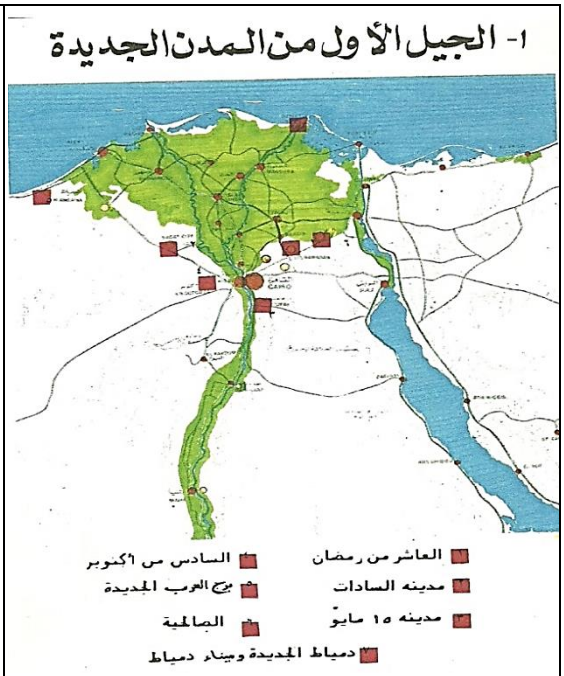
هو مكان النشاطات الخاصة (الراحة ، الحياة الاجتماعية) ، و يمتد إلى النشاطات العمومية التي تحقق التبادل الاجتماعي ، التجاري و الخدماتي (Mathematics 2010) . يتكون المجال السكني من :المساحات السكنية (الاطار المبني و المساحات التابعة له) .مساحة الطرقات و الأرصفة .المساحات المخصصة للنشاطات المدمجة و المكملة للسكن (حدائق ، ساحات لعب، محلات تجارية ...الخ) .

- ***الإسكان الاجتماعي*** **(اقتصادي) :(Social House (Economical :**

وهو السكن الذي تتدخل الدولة في دعم إنجازه بصفة كلية أو جزئية ، من أجل إعانة الاسر منخفضة و متوسطة الدخل ، إما بمساعدات مالية ،أو تخفيض في نسب الفوائد أو تمديد مده تسديد القرض ، لتمكينها من الحصول على احدى أنواع السكن حسب الحالة. (Mathematics 2010)

❖ الاسكان الاجتماعي بمصر :

هو السكن الميسر المعروض للبيع او الايجار بهدف توفير المسكن الملائم لشرائح المجتمع التي لا تستطيع الحصول على مسكن من خلال السوق العقاري، و يتم تنمية بنائه استنادا على معايير ذات اشتراطات خاصة بكل منطقة، ولا شك أن دعم الحكومة لهذه الشرائح مهما بلغت تكلفته سيكون أقل كثيرا من الثمن الباهظ الذي يدفعه المجتمع (مصلحي ٢٠١٧)، و لقد تم انشاء هذه المشاريع في المدن الجديدة التابعة لجميع محافظات مصرو يوضح الشكل التالي (٤) خريطة توزيع الجيل الاول من المدن الجديدة بمصر. و جدول رقم (١) يوضح عدد وحدات الإسكان بالمدن الجديدة بمصر الى عام ٢٠٢٣ بأنوعها موضحا من ضمنها الاسكان الاجتماعي .



شكل (٤) خريطة توزيع الجيل الاول من المدن الجديدة بمصر .(الصفطاوى ٢٠١٩)

جدول (١) عدد وحدات الاسكان بالمدن الجديدة بمصر ٢٠٢٣بانوعها موضحا بها الاسكان الاجتماعي . (الجديدة ٢٠٢٢)

نوع الاسكان	الاسكان الاجتماعى	سكن مصر	دار مصر مرحلة اولى	دار مصر مرحلة ثانيه	جنه	الاجمالى
عدد الوحدات تمت التنفيذ	٤٥١	٤٣٦٣٢	٣١٨٧٢	٩٥٧	٦٩٣	٧٧٦٠٥
عدد الوحدات جارى التنفيذ	٨٣	٢٩٢٠٠	-	٢٠٦٤	٢٣٦٩٦	٥٥٠٤٣

<u>أنواع الطرق :</u>

<u>أ - الطرق طبقا لنوعية استخدامها :</u>

تكون الطرق اما في المدينة أو القرية او تجاري او سكني او صناعي و فئة الشارع تتدرج كالتالي (حارة – طريق – شارع – وصلة). كما يوضحها الجدول الاتي : رقم (٢) .

جدول (٢) أنواع الطرق طبقا لنوعية استخدامها و فئة الشارع موضحا بها طرق المنطقة السكنية (العمراني ٢٠١٢)

ب- الطرق طبقا لتنفيذ مخططات تصميم انارة الشوارع المختلفة بها :

وفق لتصنيف (International Commission on Lighting)CIE 12 يتم تصنيف الطرق *لخمس أنواع :*

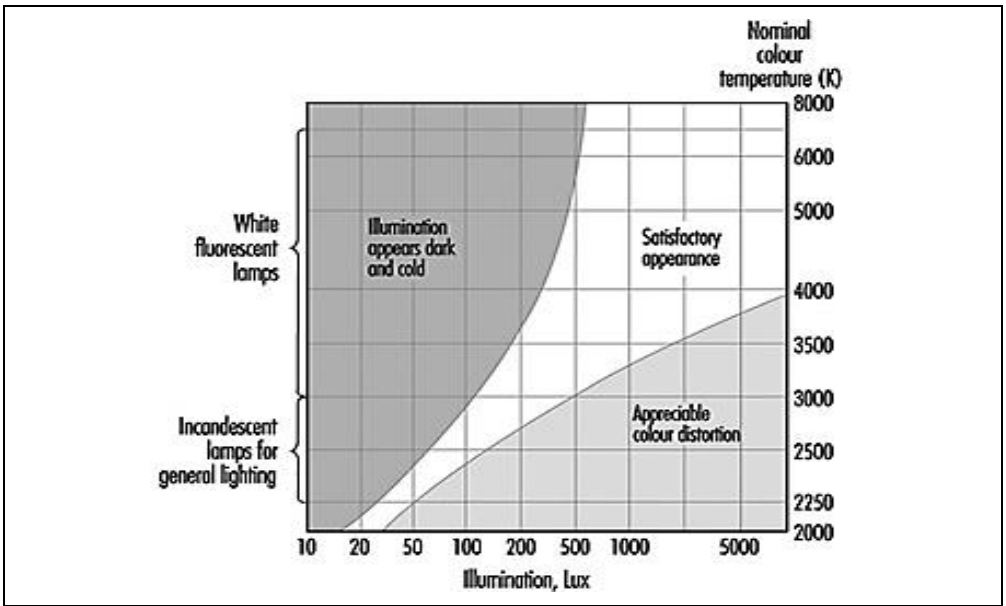
- حركة مرورية كثيفة و عالية السرعة و الطريق مفصولة بفواصل لايسمح بالعبور. مثال الطريق السريع .
- حركة مرورية كثيفة و عالية السرعة . مثال طريق منفصل لحركة المرور البطيئة و المشاة .
- حركة مرور مختلطة بسرعة معتدلة ، مثال الطريق الدائري . (الصفطاوى ٢٠١٩)
- حركة مرور بطيئة و بها مشاة . مثال شوارع التسوق .
- حركة مختلطة بسرعة محدودة ـ كالطريق الرابط بين المناطق السكنية . مثل :شارع محلي بعرض ٨ م (منطقة الدراسة) (العمراني ٢٠١٢).

ب-*الرؤية عبر الفتحات: Vision Window*

- *السماح بالرؤية للخارج*: يحتاج مستخدموا المبانى لرؤية الخارج لأسباب نفسية عديدة، خاصة عند وجود منظر مميز، و من الضرورى أن تسمح النوافذ بالرؤية للخارج بقدر يتناسب مع أهمية المنظر الخارجى (U.S. Department of Energy 2021).
- *الحجب الجزئى للمنظر الخارجى* : احيانا ما يكون المنظر الخارجي قميئا او جزء منه غير جيد ، لذا يكون من المفيد حجب الأجزاء غير المرغوبة من المنظر الخارجى .
- الحماية من التطفل وحماية الخصوصية: فى معظم الفراغات الإ نتفاعية (خاصة السكنية) من الهام حماية سكان الفراغات من رؤية غيرهم لهم من خارج الفراغ، لذا يجب أن تكون الفتحة قادرة على منع الرؤية عن الخارج للداخل،سواء المنع الكلى أو على الأقل منع تمييز المنظر الداخلى بدقة تجرح الخصوصية .(Heerwagen 2007)
- السماح بالرؤية من الخارج: مثل حالة المحلات التجارية التى تحتاج لرؤية المعروضات من الخارج، فعند تصميم واجه يجب حمايتها من الإشعاع الشمسى غير المرغوب وفى نفس الوقت مشاهدة نوافذ العرض بشكل جيد(الغرباوي ٢٠١٩).

ج- *الراحة البصرية للانسان : Sight Comfort*

العوامل التي تحدد الراحة البصرية :المتطلبات الأساسية التي يجب أن يستوفيها نظام الإضاءة من أجل توفير الشروط اللازمة للراحة البصرية، هي كما يلي: إضاءة موحدة - الإنارة الأمثل - لا وهج - ظروف تباين مناسبة - الألوان الصحيحة - عدم وجود تأثير أو ضوء متقطع (مهدي ٢٠٢٠). و الشكل (٥) يوضح مخطط الراحة كدالة للإضاءة ودرجات حرارة اللون .



شكل (٥) يوضح مخطط الراحة البصرية كدالة للإضاءة ودرجات حرارة اللون .

يمكن تقسيم ألوان *المصابيح الكهربائية إلى ثلاث مجموعات مرتبطة بدرجة حرارة ألوانها:*

ضوء النهار الأبيض - حوالي ٦,٠٠٠ كلفن - أبيض محايد - حوالي ٤,٠٠٠ كلفن ، أبيض دافئ - حوالي ٣,٠٠٠ كلفن .

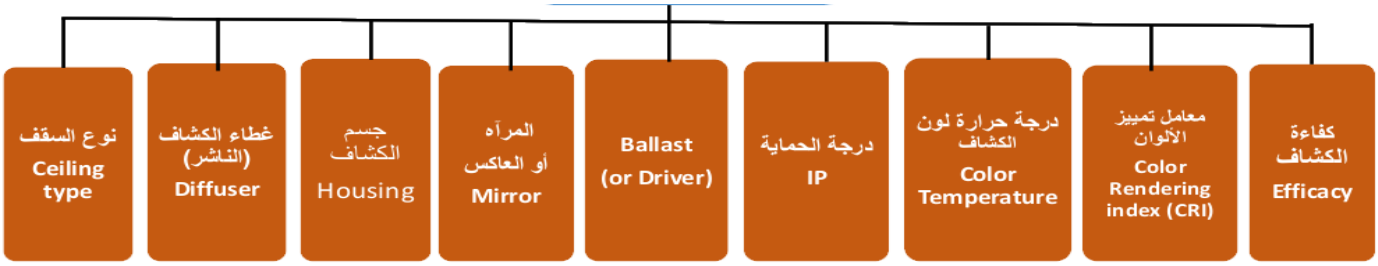
- ***مستويات الإضاءة : Light Levels*** يتطلب كل نشاط مستوى معينًا من الإضاءة في المنطقة التي يتم فيها النشاط. بشكل عام ، كلما زادت صعوبة الإدراك البصري ، كلما ارتفع متوسط مستوى الإضاءة أيضًا. توجد إرشادات لمستويات الحد الأدنى من الإضاءة المرتبطة بمهام مختلفة في المنشورات المختلفة. بشكل ملموس ،

:- *النفاذية الضوئية Tv* Visible Light Transmittance VLT or

و هو النسبة بين كمية الضوء المرئى النافذ من الزجاج مقارنة بكمية الضوء المرئى الساقط عليه الاضاءة الطبيعية . وتزيد فرصة ذلك إذا زادت عن ٠,٦٠ ، حيث تزيد زاوية الاظلال المسموح بها من ٤٥ إلى ٦٠ درجة فى حالة نسبة الفتحات التى لا تتعدى ٣٠ %، وتزيد من ٦٥ إلى ٧٠ درجة إذا زادت نسبة الفتحات عن ذلك. - **(الغرباوي ٢٠١٩)**

- ***الاضاءة الصناعية الخارجية : Artificial Light External***

وهي الاضاءة الليلية التي تعتمد على المصابيح الكهربائية . كما بالشكل التالي (٦) تتضح مواصفاتها :



- **مواصفات كشافات الانارة: Lighting Fixtures Specs**

شكل (٦) يوضح مواصفات كشافات الانارة الخارجية الصناعية - (ش. أ. م. اخرون ٢٠٢٢)

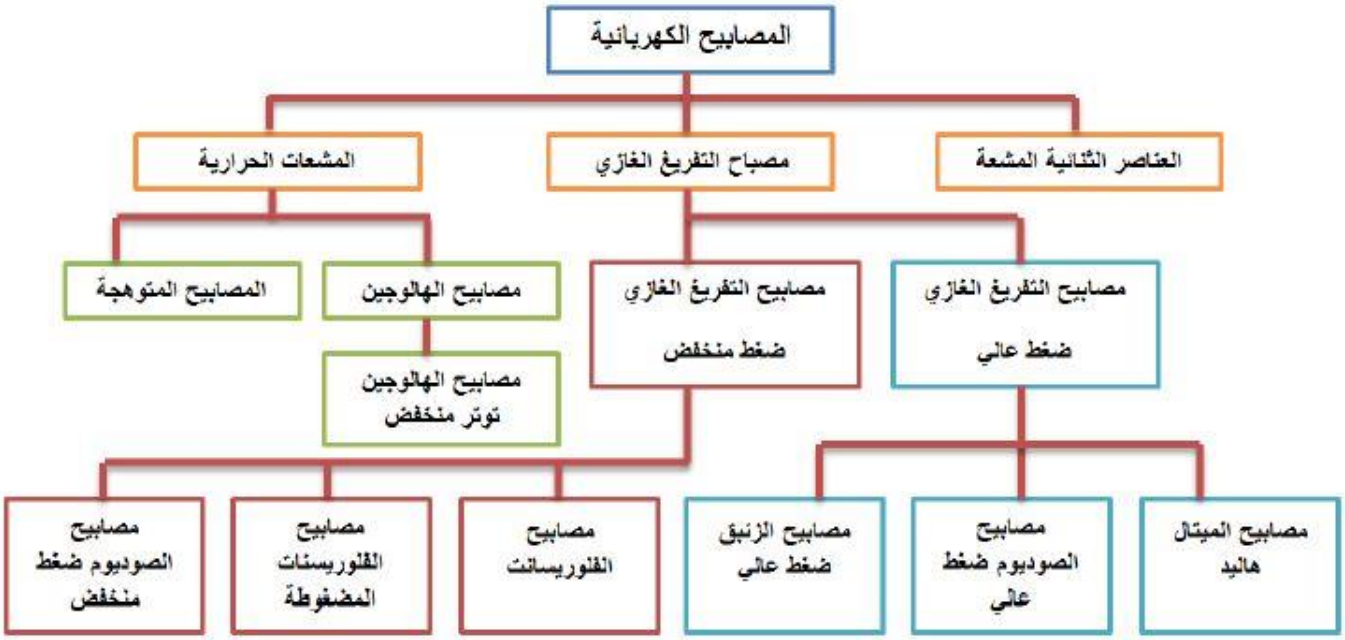
- ***أعمدة إنارة الشوارع - المحلية للممشى: Pole in side walk***

١. تصدر هذه الأعمدة والتى تكون ارتفاعاتها ما بين ٣٠٠ مم، ١٠٠٠ مم إضاءة غير مباشرة تتجه إلى أرضية الممشى، ويتحدد بها الممشى ولا تتأثر بها أعين المارة.

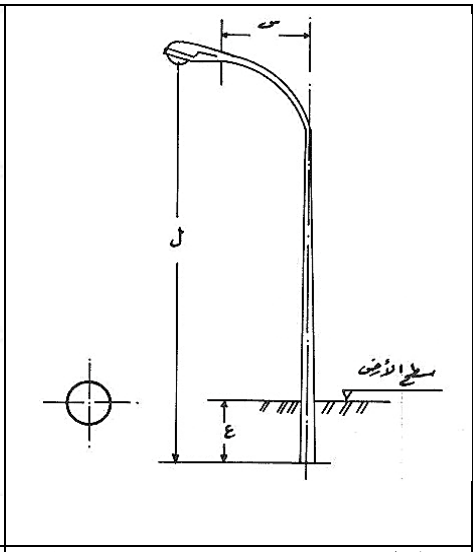
٢. تركب هذه الأعمدة على مسافات متساوية وفى حدود ٥ أمتار، إما على جانب واحد من الممر أو على الجانبين تبادليا.

٣. يصنع جسم هذا العامود إما من البلاستيك القوى أو من الصلب المدهون ببوية الإلكتروستاتيك أو المجلفن على الساخن أو أحيانا من المبانى ليتماشى مع طبيعة المنطقة مع إستخدام وسيلة التأريض الملائمة لجسم العمود.

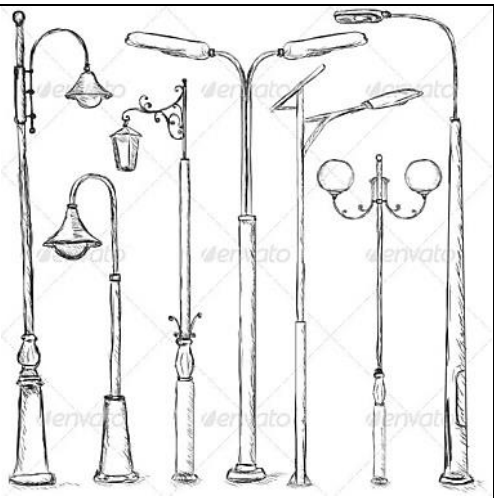
يجب الاهتمام خاصة بأبعاد أطراف التغذية ووسائل الوقاية لهذا النوع من الأعمدة بعيدًا عن عبث الأطفال، كذلك إعطاء الاهتمام خاصة بالعزل الحرارى للأجزاء المعرضة للمصباح والتى ترتفع درجة حرارتها. و شكل) ٧) تصنيف مَصادر اَلمصابيح اَلكهربائيةَ لأعمدة الإنارة. و شكل (٨) يوضح عمود إنارة مخروطي و شكل (٩) يوضح بعض اشكال اعمدة الانارة .



شكل) ٧) تصنيف مَصادر اَلمصابيح اَلكهربائيةَ لأعمدة الإنارة - (زكى ٢٠٢١)



شكل (٨) يوضح نسب ابعاج عمود إنارة ((مخروطي دائري بذراع واحد



شكل (٩) يوضح بعض اشكال اعمدة الانارة (Light 2018)

- ***الاضاءة الخارجية للمباني : Exterior Lighting :***

للاضاءة الخارجية نوعان (خدمية و تزينية) ، و الغاية الأساسية للاضاءة الخدمية هو توفير الشروط الملائمة للحركة في الخارج ، و تخضع الاضاءة الخدمية عموما لمعادلات محددة توفر الوضوح و التوجه الصحيحين مع تجنب التأثير الباهر للأضواء المستعملة.

أما الاضاءة التزينية فالغاية منها إحداث تأثيرات معينة في العين و اضفاء ظلال و انعكاسات و بقع شديدة الضياء على الاشياء التي تسلط الاضواء فتمنحها منظرا خلابا بدون تمييز تفاصيلها ،و كذلك إضاءة الحدائق المحيطة بالمسكن.٠(مهدي ٢٠٢٠)

- ***توزيع الضوء (وهج)* : Glare**

العوامل الرئيسية في الظروف التي تؤثر على الرؤية هي توزيع الضوء وتباين الإنارة. بقدر ما يتعلق الأمر بتوزيع الضوء ، فمن الأفضل أن يكون لديك إضاءة عامة جيدة بدلاً من الإضاءة الموضعية لتجنب الوهج. لهذا السبب ، يجب توزيع الملحقات الكهربائية بشكل موحد قدر الإمكان لتجنب الاختلافات في شدة الإضاءة. يؤدي التنقل المستمر عبر المناطق غير المضاءة بشكل موحد إلى إجهاد العين ، ومع مرور الوقت يمكن أن يؤدي ذلك إلى تقليل الإخراج البصري.
ينتج الوهج عند وجود مصدر لامع للضوء في المجال البصري ؛ والنتيجة هي نقص في القدرة على تمييز الأشياء. يمكن أن يعاني العمال الذين يعانون من آثار الوهج بشكل مستمر ومتتابع من إجهاد العين وكذلك من اضطرابات وظيفية ، على الرغم من أنهم في كثير من الحالات لا يدركون ذلك .(Bunjongjit and Ngaopitakkul 2018)
يمكن أن يكون الوهج مباشرًا عندما يكون مصدره هو مصادر الضوء الساطعة مباشرة في خط الرؤية ، أو عن طريق الانعكاس عندما ينعكس الضوء على الأسطح ذات الانعكاس العالي. *العوامل التي تدخل في الوهج هي:*

١. إنارة مصدر الضوء: الحد الأقصى المسموح به لومي نانس بالمراقبة المباشرة هو ٧,٥٠٠ شمعة / م^{٢}. **(** Hwang and Jeong 2011**)**

٢. *موقع مصدر الضوء*: يحدث هذا النوع من الوهج عندما يكون مصدر الضوء ضمن زاوية ٤٥ درجة من خط رؤية الراصد ، وسيتم تصغيره إلى الحد الأدنى لدرجة أن مصدر الضوء يقع خارج تلك الزاوية. يمكن رؤية طرق وطرق تجنب الوهج المباشر والانعكاس. **- (**Specs 2019**)**

الإطار الزمني للتعرض: حتى مصادر الضوء ذات الإضاءة المنخفضة يمكن أن تتسبب في حدوث وهج إذا طال طول التعرض أكثر من اللازم. يعد تجنب الوهج اقتراحًا بسيطًا نسبيًا ويمكن تحقيقه بطرق مختلفة. تتمثل إحدى الطرق ، على سبيل المثال ، في وضع شبكات تحت مصادر الإضاءة ، أو باستخدام ناشرات مغلفة أو عاكسات مكافئة يمكنها توجيه الضوء بشكل صحيح ، أو عن طريق تثبيت مصادر الضوء بطريقة لا تتداخل مع زاوية رؤية. عند تصميم موقع العمل ، يكون التوزيع الصحيح للإضاءة بنفس أهمية الإضاءة نفسها ، ولكن من المهم أيضًا مراعاة أن توزيع الإنارة المنتظم للغاية يجعل الإدراك ثلاثي الأبعاد والمكاني للأشياء أكثر صعوبة . .(“كهرباء المبانى ٢٠٠٠-١” n.d.)

- ***الوهج الغير مريح : Un comfortable Glare:***

- هو أخف حدة من الوهج المعيق ، و قد يتواجد بالاماكن الداخلية و ينقسم الى نوعان و هو شعور بعدم الارتياح لفترة زمنية في مكان به كمية صغيرة من الوهج ،(Soliman, Al-Eisawy, and Ahmed 2021) *وينقسم الى نوعين :*

- **وهج مباشر :** ناتج عن اسطح شديدة النصوع و المنابع الضوئية .

- **وهج منعكس :** هو الناتج عن الانعكاسات المنتظمة من الاسطح المصقولة في مجال الرؤية او مجاورة لها .(القروية ٢٠١٩)

- ***حد تصنيف التوهج الموحد (Uniform Glare Level UGRL:***): هو مقياس موضوعي للوهج يستخدمه مصممو الإضاءة للمساعدة في التحكم في مخاطر تعرض شاغلي المبنى للوهج من الإضاءة الاصطناعية.UGR هو تعبير عن الكثافة النسبية للضوء من تركيب الضوء مقارنة بكثافة الضوء من المنطقة المحيطة ، كما يراها المشاهد. تتراوح قيم UGR من ٤٠ (توهج شديد للغاية) إلى ٥ (توهج منخفض جدًا). يتم قياس UGR للتثبيت وليس لتركيب الضوء. ومع ذلك ، يمكن أن يكون لتصميم تركيبات الإضاءة تأثير كبير على UGR للتركيب حيث يتم استخدامه. **(**Saber 2022**)**

- غالبًا ما يكون الوهج غير المريح ناتجًا عن التوزيع غير السليم للإضاءة أو زيادة مصدر الإضاءة السطوع في المجال البصري. لن يضر الوهج المزعج عادة بالوظيفة البصرية ، لكن الناس سيشعرون بعدم الارتياح. **(**Guidebook 2022**)**

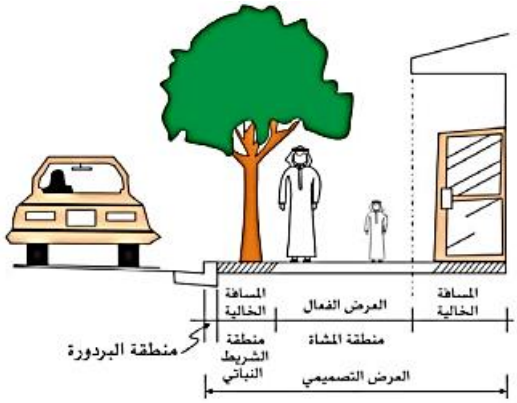
- يمكن أن يتسبب التعرض للوهج على المدى الطويل في إجهاد بصري وإلحاق ضرر بالبصر. بالإضافة إلى ذلك ، فإن الوهج مزعج للغاية لأنه غالبًا ما يجعل الناس يشعرون بالقلق وقلة التركيز وغير ذلك من الانزعاج النفسي. من شأنه أن يسبب الأرق الشديد والصداع أسوأ (“EgyptianCode Part One (Ch7 to Ch11) .Pdf,” n.d.). وشكل (١٠) يوضح الفرق بين الاضاءة بوجود وهج و بعدم وجود وهج UGR .

- ***مؤشر تجسيد اللون (Color Render Index : CRI أو Ra):*** مؤشر تجسيد اللون هو قدرة مصدر الضوء على تحديد الألوان ، ويتم قياسه على مقياس من ١ إلى ١٠٠. يقيس المقياس جودة الضوء الناتج عن المصدر .(زكى ٢٠٢١)

- ***الرصيف حول المبنى Pedestrian :***

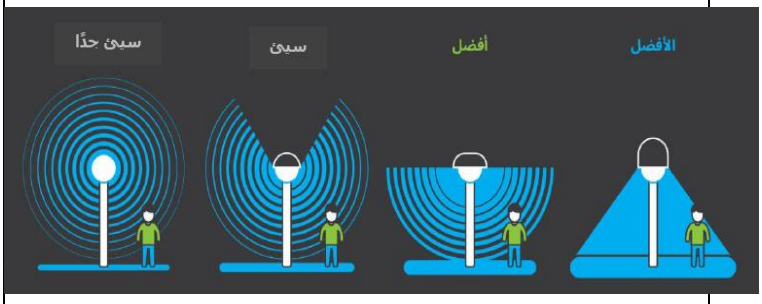
هي المسافة المحيطة بالمبنى لحماية سفل المبنى و التي تنتهي ببردورة ناحية الشارع . تركب على الرصيف اعمدة الانارة و الاشجار و يستخدم كمنطقة مشاة ،كما بالشكل (١١).

شكل(١٠) يوضح الفرق بين الاضاءة بوجود وهج و بعدم وجود وهج (UGR .(Guidebook 2022

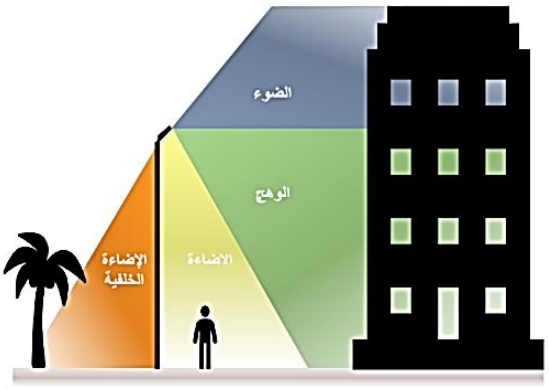


شكل(١١) يوضح العرض التصميمي و العرض الفعال و المسافة الخالية للرصيف - (أ. ك. ا. ع. و. اخرون ٢٠٠٦)

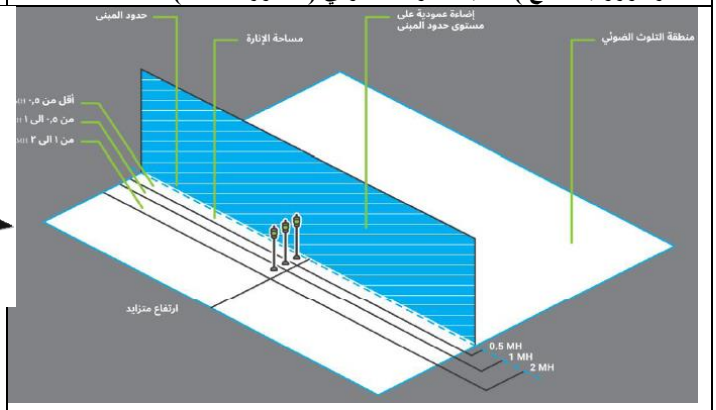
تأثير نظام الاضاءة الخارجية على المبنى و الانسان – حيث يتيح التغير التدريجي في مستويات الاضاءة بالنسبة للاشخاص ضبط و تقليل التعرض لضوء المصابيح مباشرة مما يقلل من الوهج و يقلل الضوء الغير موجه ، يوضحه شكل رقم (١٢). و شكل (١٣) يوضح الضوء المنبعث من عمود الانارة المجاور للمبنى و الوهج و الاضاءة الخلفية ،و شكل (١٤) يوضح ارتفاع التركيب للاضاء الخارجية و علاقتها بالمبنى و منطقة التلوث الضوئي و يوضح رسم بياني لنموذج حساب اللكس لعمود نور بالشارع ،و شكل (١٥) يوضح حسابات اضاءة عمود انارة الطريق.



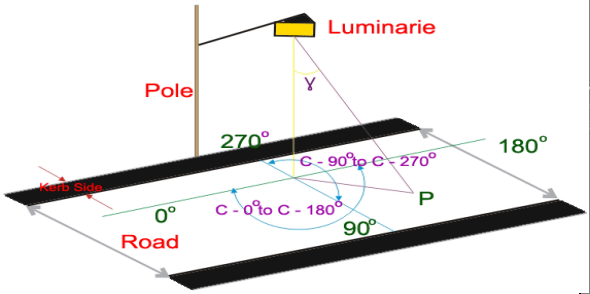
شكل (١٢) يوضح تأثير نظام الاضاءة الخارجية منه (غطاء أعمدة او الدروع الانارة وزوايا القطع) لتقليل التلوث الضوئي (عاشور ٢٠١٤)



شكل (١٣) يوضح الضوء المنبعث من عمود الانارة المجاور للمبنى و الوهج و الاضاءة الخلفية (عاشور ٢٠١٤)



شكل (١٤) يوضح ارتفاع التركيب للاضاء الخارجية و علاقتها بالمبنى و منطقة التلوث الضوئي (Daugaard et al. 2019)



C-γ photometric convention. In C-γ photometry, C is the angle on the road surface plane and γ is the angle created between vertical axis of the luminaire and lumen throwing direction, or in other word, γ is the angle of incidence.

شكل (١٥) يوضح حسابات اضاءة عمود انارة الطريق (https://www.electrical4u.com/road-lighting-design/,2023)

- ***النفاذية الشمسية الكلية (Solar Heat Gain Coefficient) SHGC:***

وهى النسبة بين كمية الطاقة الحرارية التى تصل للفراغ الداخلى مقارنة بالاشعاع الشمسي الساقط على الزجاج من الخارج.وينص الكود على تحديد حد أقصى مسموح به لهذه القيمة، يتغير بتغير التوجيه و يقل كلما زادت نسبة الفتحات بالواجهة (الزعفراني ٢٠٠٦) .

- ***تصميم أعمال الإنارة والقوى : Lighting Design***

❖ **تصميم أعمال الإنارة :**

يجب عند التخطيط لتصميم تركيبات الإنارة الداخلية مراعاة العوامل الآتية: (غيرها ٢٠٢٣)

مستوى شدة الإضاءة المطلوبة حسب نوعية استخدام المكان- أنظمة الإنارة المستخدمة حسب نوعية استخدام المكان - طبيعة الموقع وألوان الحوائط والأسقف ومساحة ونسب أبعاد السطح المراد إضاءته ومواد التشطيب - اختيار أنواع المصابيح ومستوى تثبيت وتركيب وحدات الإنارة - توزيع وحدات الإنارة - مستويات البهر - مستويات تمييز ألوان الأجسام داخل المكان.

❖ ***مستوى شدة الإضاءة :*** يعتمد مستوى شدة الإضاءة المطلوب لأي هدف مرئى *على العوامل الآتية:*

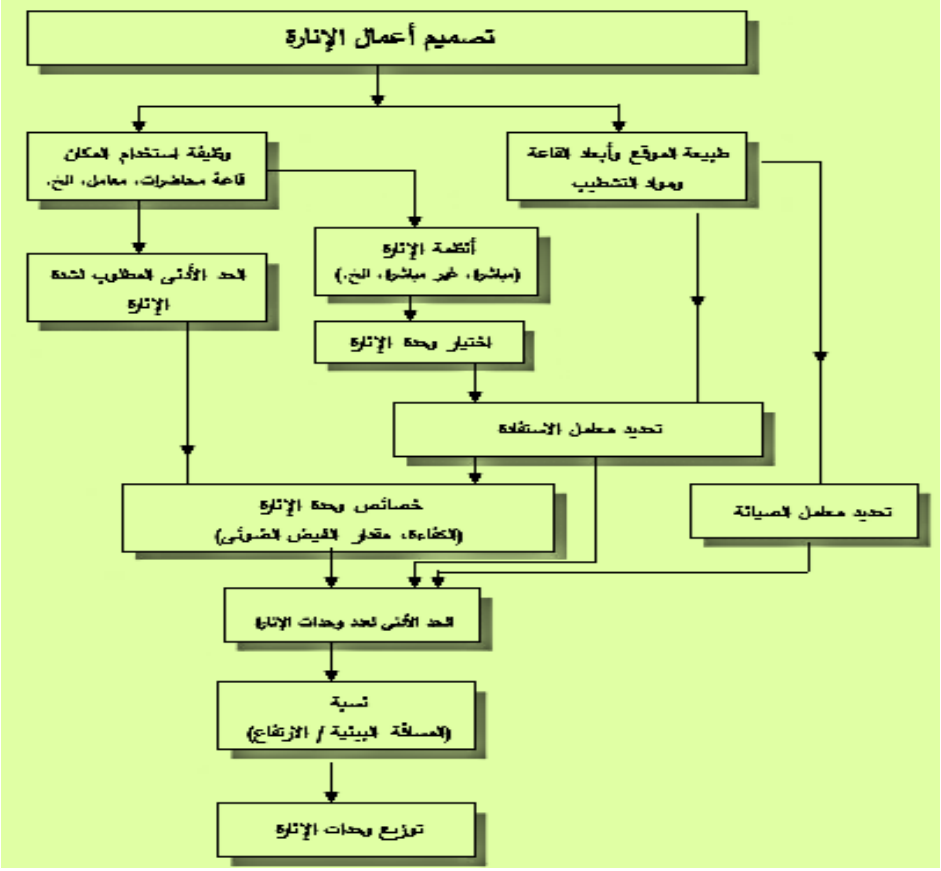
نوع العمل. فترة العمل.جودة الإنتاج المطلوب.متوسط عمر مجموعة العمل أو الأشخاص الذين يتم تصميم مستوى شدة الإضاءة لهم.

يوضح الجدول (٣) مستوى شدة الإضاءة المطلوب فى الفراغات المختلفة داخل المبانى السكنية طبقا للكود المصري.

جدول (٣) مستوى شدة الإضاءة المطلوب فى الفراغات المختلفة داخل المبانى السكنية ("الكود المصري انارة. Pdf," n.d**.)**

المكان	شدة الإضاءة (لوكس)
سـلالم	١٢٠
ممرات	٦٠
غرف معيشة :	
عـام	١٥٠
قراءة	٣٠٠
غرفة طعام	١٢٠
غرفة نوم	١٢٠
مطبـخ :	
عام	١٢٠
فوق أسطح العمل	٥٠٠
حمام:	٣٠٠
حجرة مكتب :	
- عام	٣٠٠
- فوق سطح المكتب	٥٠٠

ويبين شكل (١٦) رسما تخطيطيا للخطوات المتبعة فى تصميم أعمال الإنارة الداخلية. طبقا للكود المصري. (IEA et al. 2020)



شكل رقم (١٦): رسم تخطيطي لخطوات تصميم أعمال الإنارة (IEA et al. 2020)

تعريف برنامج Relux: هو برنامج كمبيوتر تم اصداره بواسطة شركة سويسرية تسمى : RELUX Informatik AG، هي شركة راسخة تخصصت في تطوير تخطيط الإضاءة (Others 2022) وبرامج عرض منتجات الاضاءة (منها شركة Philiphs)، منذ عام ٢٠١٠.و هم رواد بالحلول المتعلقة بال BIM وتمت مشاركة هذه الشركة في العديد من اللجان الوطنية والدولية.و يوجد عدة اصدارات للبرنامج تتوافق مع حالات الاضاءة المختلفة، و تتعامل مع برامج الاتوديسك المختلفة و أهمهم المستخدم بالبحث وهو اصدار من برنامج ال desk top Relux (out door) يعمل من خلال برنامج الريفيت يسمى Relux CAD Revit : وهو برنامج لتصميم الإضاءة يسمح للمهندسين المعماريين والمصممين بإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد دقيقة لتصميمات الإضاءة الخاصة بهم. يسمح البرنامج بإنشاء محاكاة للإضاءة ، والتي يمكن أن تساعد المصممين على تصور تصميم الإضاءة في الوقت الفعلي. يسمح البرنامج أيضًا بإنشاء خطط الإضاءة والتي يمكن أن تساعد في ضمان أن يكون تصميم الإضاءة علميًا وعمليًا. (Others 2022)

برنامج الديالكس:: DIALux هو برنامج كمبيوتر تم اصداره ليحاكي الاضاء في المباني و من اصداراته (DIALux out door) DIALux evo 4.13- . هو برنامج لتصميم الإضاءة يسمح للمهندسين المعماريين والمصممين بإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد دقيقة لتصميمات الإضاءة الخاصة بهم. (صابر ٢٠٢١) يسمح البرنامج بإنشاء محاكاة للإضاءة ، والتي يمكن أن تساعد المصممين على تصور تصميم الإضاءة في الوقت الفعلي. يسمح البرنامج أيضًا بإنشاء خطط الإضاءة ، والتي يمكن أن تساعد في ضمان أن يكون تصميم الإضاءة عمليًا ..(طاهر ٢٠١٦)

أنواع الزجاج الذكي المستخدم في المنازل:

النوافذ الذكية مهمة بشكل أساسي في تصميم المنزل، فهي تسمح للضوء الخارجي بدخول المنزل، ويمكن استخدامها أيضًا للتهوية، حيث تساعد الطاقة الشمسية التي تدخل من خلال النوافذ المواجهة في تدفئة المنزل والتخفيض من تكاليف تدفئة المنزل في الشتاء، ولتوفير الطاقة بشكل أكبر عليك اختيار النوافذ الذكية.(El-kholaey 2023)

أنواع الزجاج الذكي المستخدم في المنازل :

هناك نوعان من الزجاج الذكي هما: النشط و السلبي، حيث تحتاج إلى تيار كهربائي لتشغيل الزجاج الذكي النشط، لكن الزجاج السلبي أو "اللوحات السلبية" لا تحتاج لاستخدام الكهرباء، وينقسم الزجاج إلى الأقسام التالية:

- *زجاج الكريستال السائل المشتت بالبوليمر PDLC*يستخدم هذا النوع من الزجاج على مناطق الخصوصية مثل: مناطق وحدة العناية المركزة والحمامات وقاعات المؤتمرات،
- زجاج الجسيمات المعلقةحيث تطفو جزيئات الكريستال السائل بشكل عشوائي في هذه اللوحة وتقوم بحجب الضوء أو تمتصه، اتجاهها يشتت الضوء ويعطي الزجاج مظهرًا شفافًا، ويمكنك تطبيق الفولتية المختلفة لتحقيق مستويات مختلفة من التعتيم، ويختلف هذا الزجاج عن زجاج (PDLC)،
- الزجاج الذكي الإلكتروكرومي :حيث تتغير الخصائص الجزئية للنافذة ببطء عندما يتدفق تيار كهربائي من خلالها، وعندما تصل إلى مستوى التعتيم الذي تريده في منزلك الذكي، قم بفصل التيار الكهربائي، عندها لن تفقد التأثير للزجاج الذكي، وحينها يمكنك التحكم في مدى بطء تغير النافذة الزجاجية الذكية. ويستخدم هذا النوع من الزجاج الذكي بشكل كبير وشائع، ويتواجد في هذه الأماكن: المتاحف ومرايا الرؤية الخلفية في السيارة ونوافذ المباني، ومن سلبيات هذا النوع بأنه ليس متينًا مثل التقنيات الأخرى.
- *الزجاج الذكي الفوتوكرومي* عد من النوافذ الزجاجية الذكية السلبية، لأنها لا تعتمد على الكهرباء لتنشيطها بل تستخدم الزجاج الفوتوكرومي الضوء خاصًة،
- *الزجاج الحراري* -مزايا النافذة الزجاجية الذكية. (D.Menachem Domb 2006)، وشكل (١٧) يوضح نوعين من الزجاج الذكي .

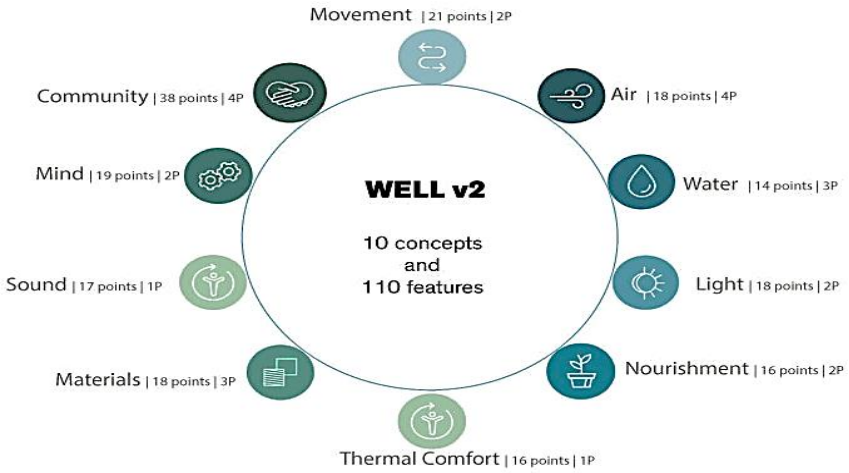
شكل (١٧) يوضح نوعين من الزجاج الذكي (حامد ٢٠١٧)

متطلبات مفهوم تصنيف WELLV2 :

- ***تعريف تصنيف LLWE:*** هو نظام قائم على الأداء مصمم لقياس واعتماد ومراقبة ميزات البيئة المبنية التي تؤثر على صحة الإنسان ورفاهيته ، من خلال الهواء والماء والتغذية والضوء واللياقة البدنية والراحة والعقل. وهو أول نظام تصنيف يركز فقط على الأداء الصحي للبيئة المبنية بدلاً من استدامتها. يحتوي النظام على عشر فئات مفاهيم للأداء ، بما في ذلك الهواء، والماء ، والتغذية ، والضوء ، والحركة ، والصوت ، والعقل ، وما إلى ذلك.
- تصنيف WELL Health-Safety الجديد هو نظام تقييم معتمد من طرف ثالث قائم على الأدلة ويساعد مالكي المباني ومديري المرافق والمشغلين في تنفيذ أفضل الممارسات للتخفيف من انتشار COVID-19 وللتغلب على هذه الأزمة وما بعدها. .
- يوفر تصنيف WELL Health-Safety: لفرق تشغيل وإدارة المباني في جميع أنحاء الصناعة أداة فعالة لاتخاذ جميع الخطوات اللازمة من أجل إعطاء الأولوية لصحة وسلامة موظفيهم وزوارهم وأصحاب المصلحة الآخرين ، مع المساعدة في توجيه المستخدمين في إعداد مساحاتهم. لإعادة الدخول في بيئة ما بعد COVID-19 ، غرس الثقة في المستخدمين والمجتمع الأوسع.
- يتطلب مفهوم فئة الضوء شروطًا مسبقة معينة يجب الوفاء بها ، بالإضافة إلى تحسينات إضافية تضيف إلى درجة التقييم . تهدف جميع المتطلبات إلى تحقيق أقصى قدر من الراحة البصرية والجسدية والنفسية للسكان.(IWBI Delos Living LLC 2016)

- في الآونة الأخيرة ، تم إصدار نسخة جديدة من (WELL Building Standard (WELL v ٢ بهدف توفير مساحات أكثر تعزيزا لصحة الإنسان ورفاهيته.يدمج (WELL Building Standard v 2) الإصدار السابق والمخططات التجريبية في نظام تصنيف واحد ، وهو مصمم لاستيعاب جميع المشاريع . 2 v تنقسم المشاريع إلى مجموعتين رئيسيتين ، يتم تحديدهما أساسًا حسب نوع الملكية، كالتالي: يشغله المالك: هذا المبنى يشغله صاحب المشروع بشكل أساسي (والذي قد يكون مختلفًا عن مالك المبنى).

يعمل معيار البناء الجديد كالتالي حيث يتكون WELL Building Standard v٢ من ١١٠ نقطة او درجة (مقاييس الأداء واستراتيجيات التصميم والسياسات) والتي تم تجميعها ضمن ١٠ مفاهيم: الهواء والماء والتغذية والضوء والحركة والراحة الحرارية والصوت والمواد والعقل والمجتمع. كما بالشكل رقم (١٨) .



شكل (١٨) أفكار و مكونات (٢ Guidebook 2022): (WELL B)

عملية الحصول على شهادة WELL :يمكن منح المباني شهادة WELL بتصنيف فضي أو ذهبي أو بلاتيني (مع كون البلاتيني هو أعلى إنجاز). تتطلب المباني المعتمدة من WELL إعادة التأهيل كل ٣ سنوات. و الشكل التالي يوضح الافكار التي تركز عليها التصنيف و عدد النقاط التي تقيم عليها . الدرجات والجوائز -شهادة جيدة تكسب المشاريع أكثر من ١٢ نقطة لكل مفهوم ولا يزيد إجمالي النقاط عن ١٠٠ نقطة عبر المفاهيم العشرة.-مكن للمشاريع أيضًا متابعة عشر نقاط إضافية في مفهوم الابتكار. إذا ربح المشروع أكثر من ١٢ نقطة في أي مفهوم ، فسيتم احتساب النقاط الإضافية في الميزة I01 ، بشرط عدم الوصول إلى الحد الأقصى من النقاط في مفهوم الابتكار بعد. و جدول (٣) يوضح درجات شهادة (٢ WELL B) .

جدول (٣) درجات شهادة (٢ Guidebook 2022) **(WELL B)**

Total points achieved	WELL Certification		WELL Core Certification	
	Minimum points per concept	Level of certification	Minimum points per concept	Level of certification
40 pts	0	WELL Bronze	0	WELL Core Bronze
50 pts	1	WELL Silver	0	WELL Core Silver
60 pts	2	WELL Gold	0	WELL Core Gold
80 pts	3	WELL Platinum	0	WELL Core Platinum

التعرض للضوء في تصنيف ويل WELL Light Exposure:

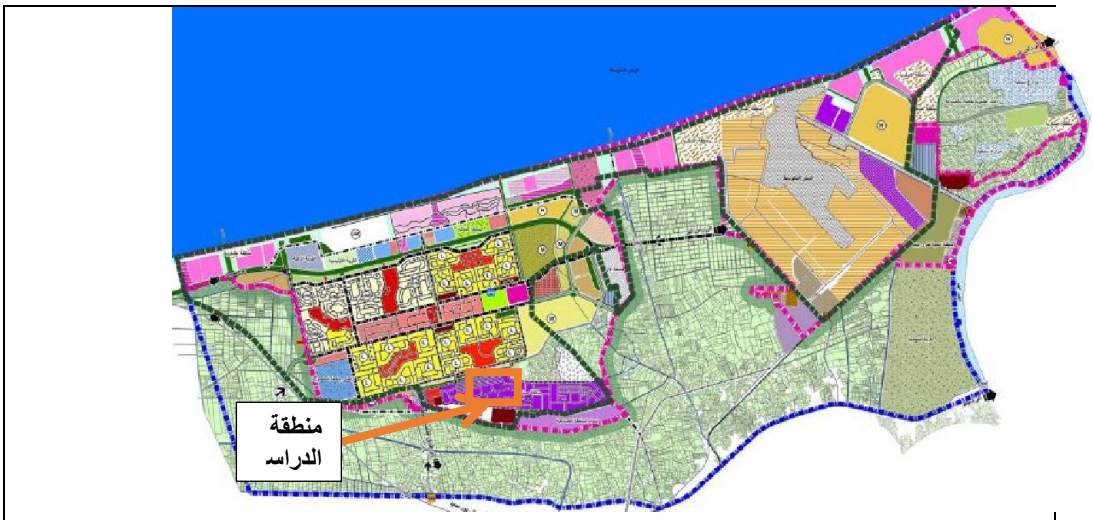
يعزز مفهوم WELL Light التعرض للضوء، يهدف إلى إنشاء بيئات إضاءة تعزز الصحة البصرية والعقلية والبيولوجية. الضوء هو المحرك الرئيسي للأنظمة المرئية والساعة البيولوجية. يدخل الضوء إلى جسم الإنسان من خلال العين ، حيث يتم استشعاره بواسطة مستقبلات ضوئية في شبكية العين مرتبطة بالنظام البصري والساعة البيولوجية. البشر نهاريون ، مما يعني أنهم بطبيعتهم عرضة لليقظة أثناء النهار والنعاس في الليل. يحفز التعرض للضوء نظام الساعة البيولوجية الذي يبدأ في الدماغ وينظم الإيقاعات الفسيولوجية في جميع أنحاء الجسم" الاغشية والأعضاء ، مثل مستويات الهرمونات ودورة النوم والاستيقاظ. لدى البشر والحيوانات ساعات داخلية تزامن الوظائف الفسيولوجية في دورة مدتها ٢٤ ساعة تقريبًا تسمى الإيقاع اليومي. يتزامن إيقاع الساعة البيولوجية مع دورة الليل والنهار الطبيعية من خلال إشارات بيئية مختلفة، والإشارة الرئيسية هي الضوء..(IWBI Delos Living LLC 2016)

الجزء العملي :

موضوع هذه الدراسة -

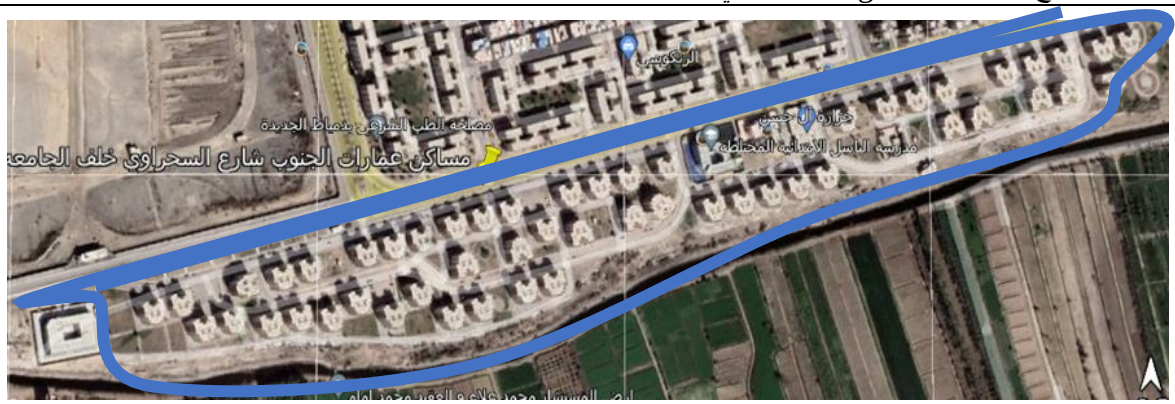
مشروع مساكن عمارات الجنوب السحراوي (بنك الاسكان و التعمير):

يتكون مشروع مساكن عمارات الجنوب بدمياط الجديدة من مجموعة وحدات عددهم يترواح تقريبا ١٢٠٠ شقة ، موزعة على مجموعة عمارات عددهم يترواح تقريبا ٦٠ عمارة، كل عمارة مكونة من دور أرضى وأربعة طوابق، و شكل (١٩) يوضح خريطة المنطقة المختارة داخل مدينة دمياط الجديدة.

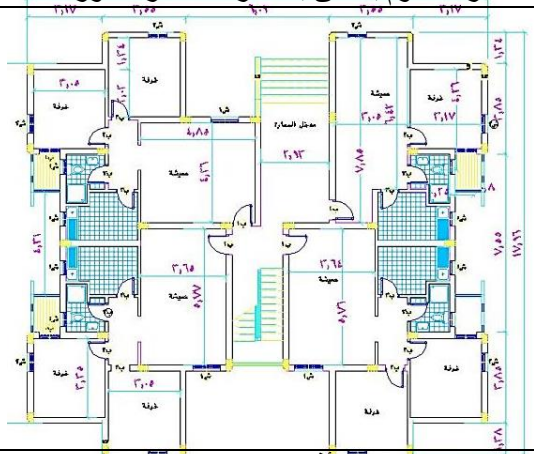


شكل (١٩) يوضح خريطة المنطقة المختارة داخل مدينة دمياط الجديدة ،(الجديدة ٢٠٢٢)

و توجد خدمات مجاورة لها مثل محلات تجارية ومسجد ومدرسة وخدمات منفصلة اخرى. و الشكل رقم (٢٠) يوضح خريطة المنطقة المختارة من برنامج Google Earth Pro. *كالتالي :*



و تتراوح مساحات الوحدات السكنية بالمشروع ما بين ١٠٠ إلى ١٥٠ متر موزعة على ٣ غرف وصالة، كما في الشكل المرفق رقم (٢١) جميع الوحدات تم تشطيبها بالكامل بمعرفة الدولة ، وكذلك شكل (٢٢) يوضح الموقع العام لعمارة العينة على الريفيت ،و شكل (٢٣) يوضح اماكن عينات غرف النوم بالشقق بالعمارة المختارة الدور الثالث . *كالتالي :*



شكل (٢١) مسقط أفقي للقراغات بالدور المتكرر بالعمارة المختارة (الشامس ٢٠٢١)

شكل (٢٢) يوضح الموقع العام لعمارة العينة علي الريفيت

شكل (٢٣) يوضح اماكن عينات غرف النوم بالشقق بالعمارة المختارة الدور ٣،

	المصدر : الباحثة	المصدر : الباحثة

- دراسة الحالة الأساسية :

لإجراء هذه الدراسة بعد توقيع الاعمدة للنور على الارصفة بجوار العمارات و الطرق، تم رسم نموذج ثلاثي الابعاد علي برنامج Revit، بمراعاة ارتفاع الدور الواحد ٣ متر ،والمبنى يتكون من حائطين بهما فتحات متغيرة والحائطين الآخرين يعتبران حوائط جار ،ونسبة الفتحات في الحوائط يمكن التحكم فيها من خلال البرنامج بالزيادة أو النقصان، *والحالة الأساسية التي أجريت عليها الدراسة هي :*

١. الحوائط الخارجية بسمك ٢٥ سم من الطوب الطفلي.
٢. السقف بسمك ١٢ سم من الخرسانة المسلحة.
٣. الشبابيك ضلفة صفين من شيش خشب عادية وأمامها ضلفة زجاج ٦ مم شفاف.
٤. الحوائط التي لا توجد بها فتحات (اعتبرت مجازا حوائط جار ومعزولة عزل تام) لبيان تأثير الحوائط المعرضة.

وسيتم أخذ العوامل لدراستها :

- **شكل المبنى :** الشكل – الاتجاه – نسب الفتحات– الزجاج.
- **مواد البناء :** ويتم دراسة ذلك تفصيلاً كما سيرد بالبنود التالية.

- تأثير شكل المبنى على معدل استهلاك الطاقة من خلال الغلاف الخارجي :

ولدراسة تأثير الاضاءة الخارجية على الغلاف الخارجي الذي يتصل بالفراغات الداخلية المقابلة،لها تم أخذ مبنى بنفس مواصفات الحالية الأساسية Base Case كمبنى أساسي للمقارنة وقد اجريت الدراسة على هذه النماذج تحت تأثير الظروف المناخية الخارجية لمدينة دمياط الجديدة . أن أنسب شكل هو الشكل المستطيل والذي تبلغ النسبة بين الطول إلى العرض ما بين ١.٥ وأن انسب إتجاه هو الإتجاه الشمالي والجنوبي بينما تتغير هذه النسبة تبعا لتغير الإتجاه .

القياسات الحقلية :

تمت زيارة المنطقة ثلاث مرات نهارا و ليلا : كالتالي :

- الاولى : بتاريخ : ٢٦ /٢٠٢٢/١٢ – الساعة ١١ ص و ٨ م.
- الثانية : بتاريخ ٢٦ /٣/ ٢٠٢٣- ا الساعة ١١ ص و لساعة ٨ م.
- الثالثة : بتاريخ ٢٦ /٦/ ٢٠٢٣- الساعة ١١ ص و الساعة ٨ م.

- بإختيار العينات وتحديد مسطرة القياس والأدوات المستخدمة فى الدراسة الميدانية.

❖ ***شدة الاضاءة :*** باستخدام جهاز Mini Light Meter : مواصفاته من طراز (UNI-T (UT383) ،

تم قياس شدة الاضاءة كالتالي :

اولا : الاضاءة الخارجية ليلا (٨ م) تحت اعمدة الانارة المواجهة لغرف العينة .

ثانيا : الاضاءة ألداخلية ليلا (بعد غلق الاضاءة الداخلية) في غرف النوم للعينات للدور ٣ الساعة ٨ م بجوار النوافذ. و يوضح جدول (٤) القياسات الحقلية و الاجهزة المستعملة و حدود المسموح بالمعايير بالعمارة السكنية .و شكل (٢٤) جهاز قياس شدة الاضاءة طراز (Mini Light Meter) ، و شكل (٢٥) توضح كاميرا -طراز Samsung و كاميرا موبايل - طراز OPPO A 94، و شكل (٢٦) يوضح شريط قياس بطول ١٠٠ م ١- الابعاد العرضية بين االعمدة النور و المبنى و بين بعضها - من طراز BTE-و شكل (٢٧) يوضح ايكونات برامج الكمبيوتر المستخدمة في البحث .

جدول (٤) قياسات شدة الاضاءة الحقلية و الجهازالمستعمل و حدود المسموح بالمعايير بالعمارة السكنية . المصدر : الباحث

المعيار	حدود المعايير WELL	القياسات الحقلية ألخارجية ليلا تحت اعمدة الانارة المواجهة لها				حدود المعايير حسب WELL	القياسات الحقلية ألداخلية ليلا في غرف النوم للدور ٣ الساعة ٨ م			
		عينة ١	عينة ٢	عينة ٣	عينة ٤		عينة ١	عينة ٢	عينة ٣	عينة ٤
شدة الاضاءة	(٢٠-٥٠) لكس أمام رصيف واجهة غرف النوم أسفل أعمدة الانارة للاضاءة الصناعية الساعة ٨ م	٣٤ *بلون ضوء اصفر*	٣٢ *بلون ضوء اصفر*	٢٨ *بلون ضوء ابيض*	٣٨ *بلون ضوء اصفر*	٣٠٠-٢٠٠) *لكس في غرف النوم للاضاءة الصناعية (للفراغات المشغولة بانتظام مثل النوم و الذي تتم فيه تخصيص مكاتن للقراءة)*	٧٠	٦٥	٨٥	٩٠

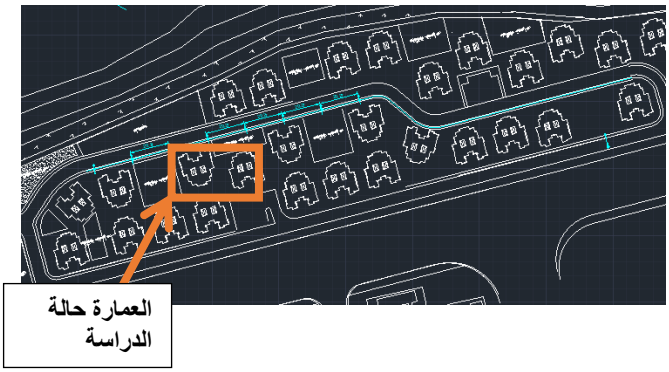
شكل (٢٤) جهاز قياس شدة الاضاءة طراز (Mini Light Meter) -المصدر : الباحثة

شكل (٢٥) توضح كاميرا -طراز Samsung و كاميرا موبايل - طراز OPPO A 94 - المصدر : الباحثة

شكل (٢٦) يوضح شريط قياس بطول ١٠٠ م ١- الابعاد العرضية بين االعمدة النور و المبنى و بين بعضها - من طراز BTE-
المصدر : الباحثة

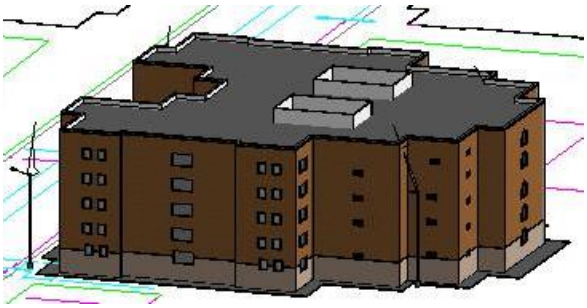
شكل (٢٧) يوضح ايكونات برامج الكمبيوتر المستخدمة في البحث - المصدر : الباحثة

شكل (٢٨) يوضح لقطة توضح الواجة التي تحوي عينة ٢و٤- المصدر : الباحثة



شكل (٢٩) يوضح منطقة الدراسة على برنامج الاتوكاد موقع عليه اعمدة الانارة - المصدر : الباحثة

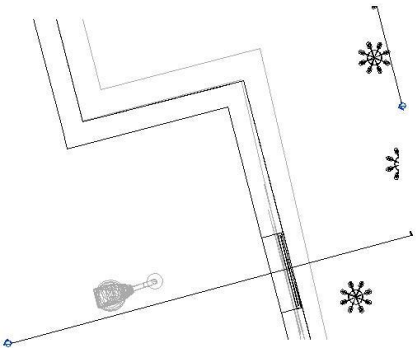
شكل (٣٠) يوضح الوان اضاءة عمود الانارة امام عينة ٣ - المصدر : الباحثة



شكل (٣١) مجسم العمارة المختارة على الريفيت - المصدر : الباحثة

شكل (٣٢) يوضح الوان كشاف الانارة على الرصيف الملاصق للواجهة الرئيسية للمدخل ٠المصدر : الباحثة

شكل (٣٣) يوضح محاكاة لعمود الانار الحالي على الريفيت عندما يكون اتجاه الكشف مواجه لاتجاه الواجهة التي بها غرف النوم- المصدر : الباحثة



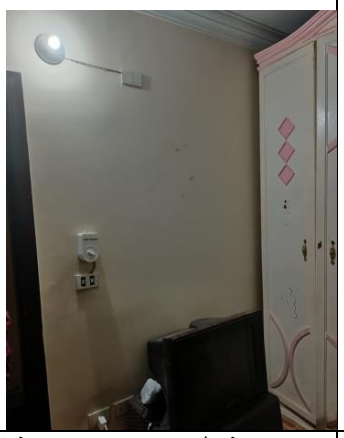
شكل (٣٤) يوضح مكان خط القطاع امام عمود الانارة الحالي على الRevit - المصدر : الباحثة

شكل (٣٥) يوضح محاكاة لعمود الانار الحالي على الريفيت عندما يكون اتجاه الكشف عكس اتجاه الواجهة التي بها غرف النوم على الRevit –
المصدر : الباحثة

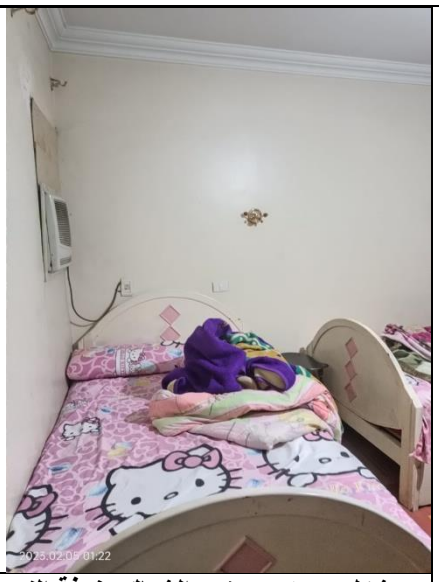
شكل (٣٦) يوضح الوان اضاءة عمود الانارة امام عينة المصدر : الباحثة

شكل (٣٧) يوضح الوان اضاءة عمود الانارة - المصدر : الباحثة

شكل (٣٨) يوضح الشباك بغرفة نوم الاطفال العينة ٤حيث تم تركيب زجاج فيميه داخلية لحجب اضاءة عمود النور- المصدر : الباحثة

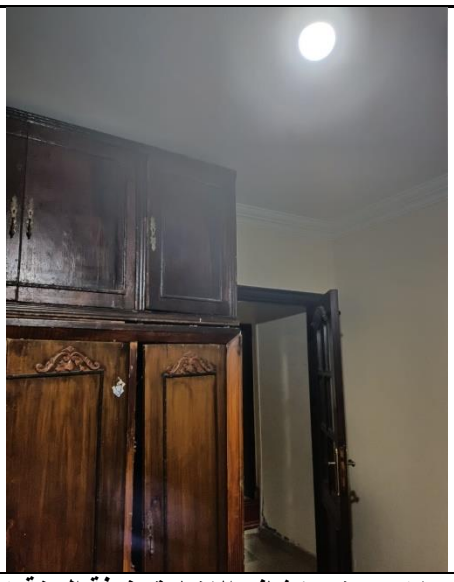


شكل (٣٩) يوضح كشاف الاضاءة بغرفة العينة ٤ –
المصدر : الباحثة



شكل (٤٠) يوضح الشباك بغرفة النوم الرئيسية بالعينة ٤ موضحة فتحة النافذة التي تم استخدامها للتكييف

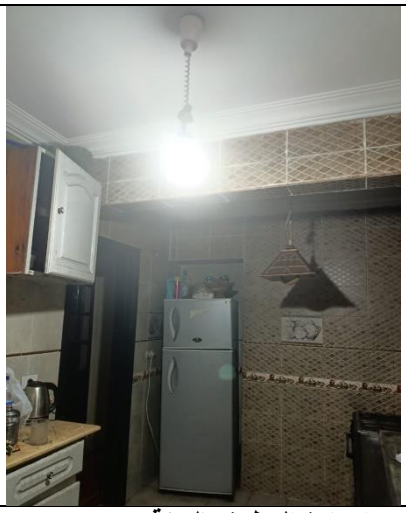
- المصدر : الباحثة



شكل (٤١) يوضح كشاف الاضاءة بغرفة العينة ٤

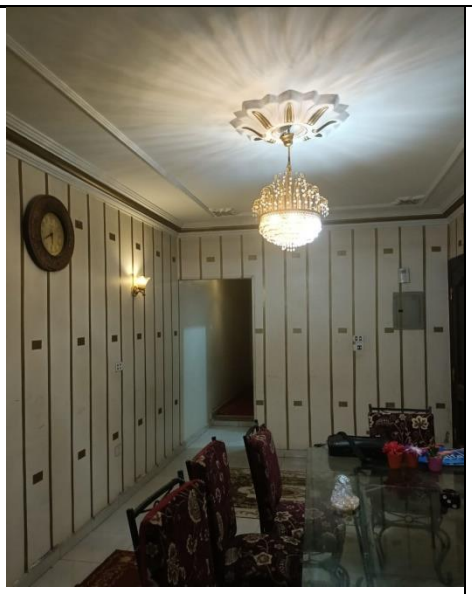
- المصدر : الباحثة

شكل (٤٢) يوضح معيشة في اتجاه غرفة المعيشة بالعينة ٤ - المصدر : الباحثة

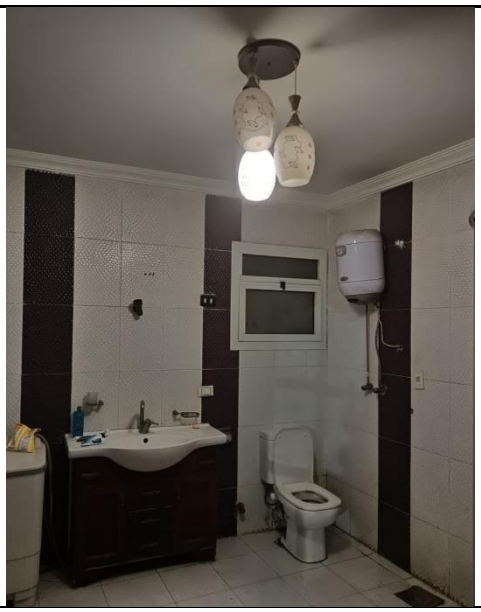


شكل (٤٣) يوضح اضاءة المطبخ بالعينة ٤ –

المصدر : الباحثة

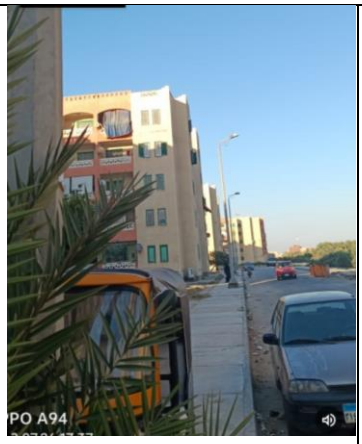


شكل (٤٤) يوضح المعيشة في اتجاه الطرقة و السفرة –
المصدر : الباحثة



شكل (٤٥) يوضح دورة المياه –
المصدر : الباحثة

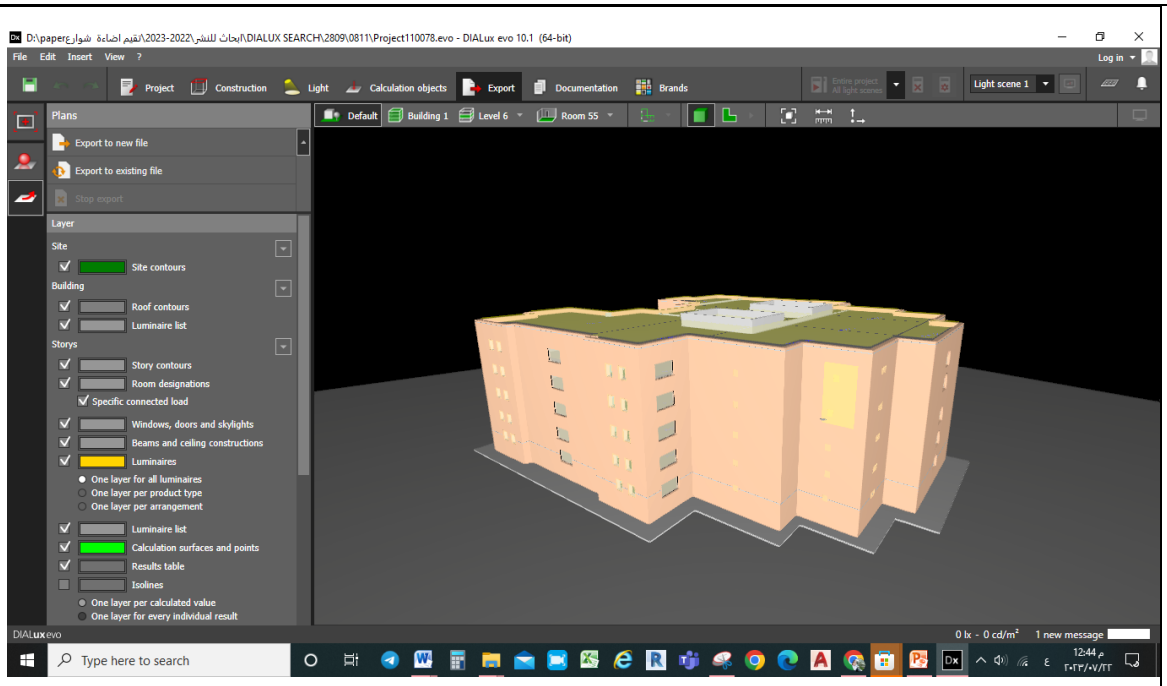
شكل (٤٦) يوضح تنسيق الموقع بمنطقة الدراسة نهار - المصدر : الباحثة



شكل (٤٧) يوضح تنسيق الموقع بمنطقة الدراسة نهارا-
المصدر : الباحثة

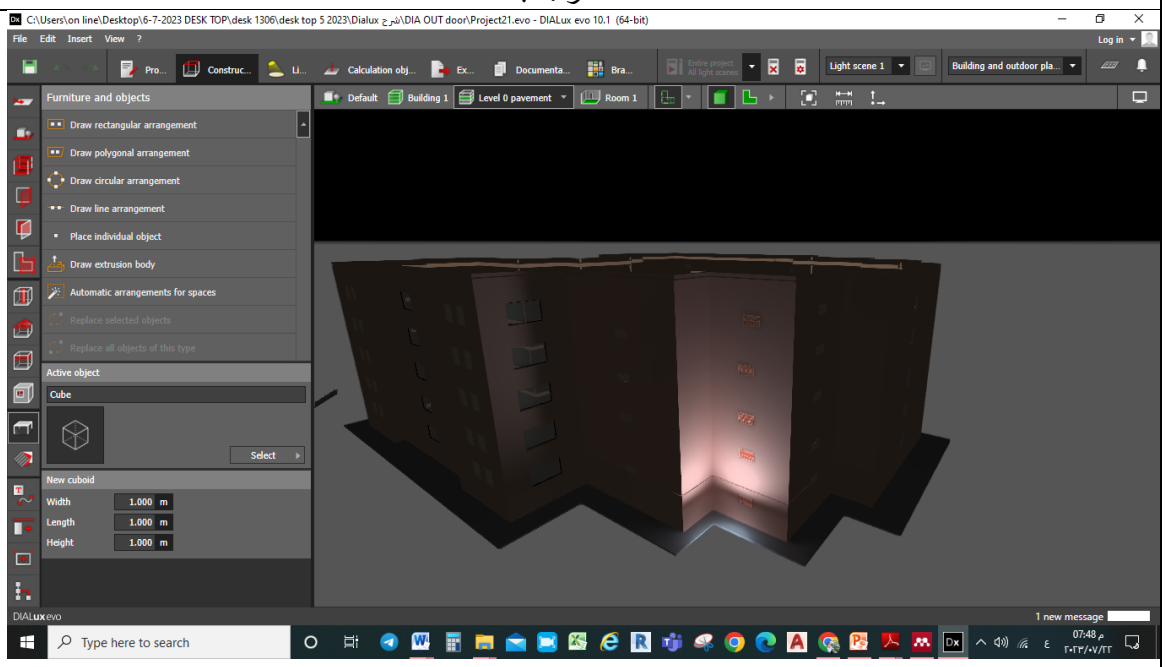
استخدام برنامج DIALux Evo في تصميم الإضاءة بحالة الدراسة (للحل المقترح ١) :

١. **استخدام برنامج DIALux Evo** : في مشروع إسكان دمياط ، تم استخدام DIALux evo لإنشاء تصميم إضاءة وظيفي وموفر للطاقة وممتع من الناحية الجمالية. فقد تم تغيير استخدام الفراغات المواجهة لاعمدة الانارة كبديل اول (حل ١) . لتصبح معيشة بدل غرفة نوم و بالتالي لم تتأثر دورة نوم الساكنين. و شكل (٤٨) يوضح مجسم للمبنى الحالي ليلا يوضح مكان الحائط المعرض للضوء في العينة .



شكل (٤٨) يوضح مجسم للمبنى الحالي ليلا يوضح مكان الحائط المعرض للضوء في العينة ٤

ـ المصدر : الباحثة



شكل (٤٩) يوضح مجسم للمبنى الحالي ليلا بتغيير كشاف عمود النور لليد و تغيير ارتفاعه

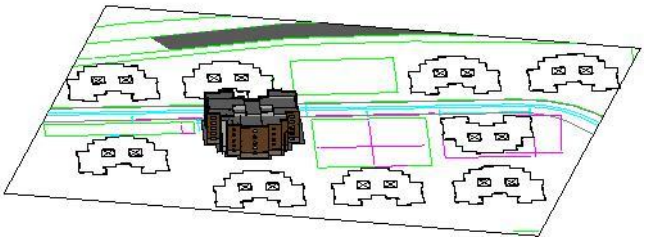
ـ المصدر : الباحثة

استخدام برنامج Relux CAD Revit و Desktop Relux في تصميم الإضاءة بمشروع إسكان دمياط (الحل المقترح رقم ٢ المتعدد) :

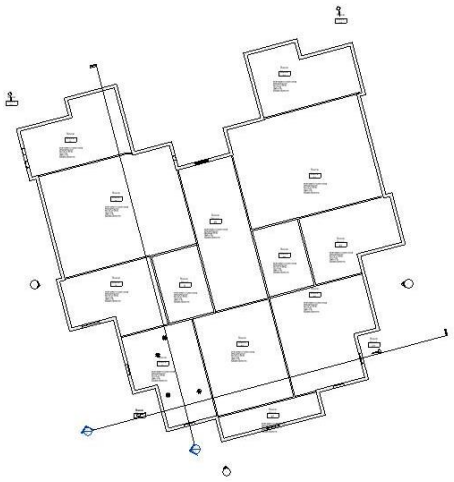
في مشروع إسكان دمياط المختار ، تم استخدام Relux CAD Revit لإنشاء تصميم إضاءة خارجي كبديل لحل مشكلة الدراسة لتجنب الوهج الصادر من عمود الانارة المقابل لنوافذ غرف النوم بالعمارات من عدة جوانب ،حيث تم استخدام البرنامج لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للعمارة

المختارة و وضع اضاءة داخلية وخارجية لها لمحاكاة الواقع ، تتمثل إحدى الطرق ، على سبيل المثال ، بالتعديل في النوافذ تارة باستبدال ضلف زجاج بفيميه داخلي او زجاج ذكي (الزجاج الذكي الإلكتروكرومي – كما جاء بالجزء النظري للبحث)
(D.Menachem Domb 2006) ، حيث تم اقتراح تظليل يدوي داخلي يمكن التحكم به بواسطة المستخدمين في كل الأوقات ،و تم استبدال نوعية الكشافات لاعمدة الانارة التي من نوع الهالوجين القائمة لتصبح من نوع LED ، و ممكن اضافة غطاء او بتحكم ذكي في توقيتات الاضاءة حيث يتم خفوتها في تمام الساعم ٨ م ، وتم خفض ارتفاع مستوى كشاف الاضاءة بعمود النور فوق الرصيف تارة اخرى ، او بوضع شبكات تحت مصادر الإضاءة ، أو باستخدام ناشرات مغلفة أو عاكسات مكافئة يمكنها توجيه الضوء بشكل صحيح ، أو عن طريق تثبيت مصادر الضوء بطريقة لا تتداخل مع زاوية رؤية، ثم عمل محاكاة للاضاءة في كل حالة، ثم القياس العملي بالكس ميتر للموقع لمقارنته بنتائج برنامج المحاكاة و تقييم الحالات بالتصنيف WELL ، بحيث تكون الاضاءة ناجحة وظيفيا وممتعة من الناحية الجمالية . والاشكال من (٥٠ -٦٤) توضح الاتي .

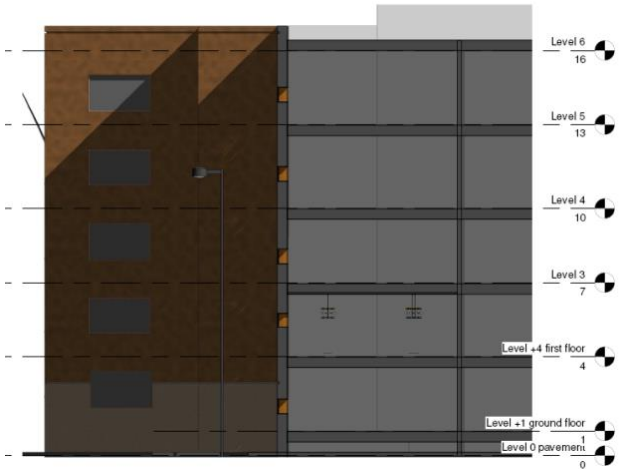
شكل (٥٠) يوضح الموقع العام لعمارة العينة الRevit –
المصدر : الباحثة



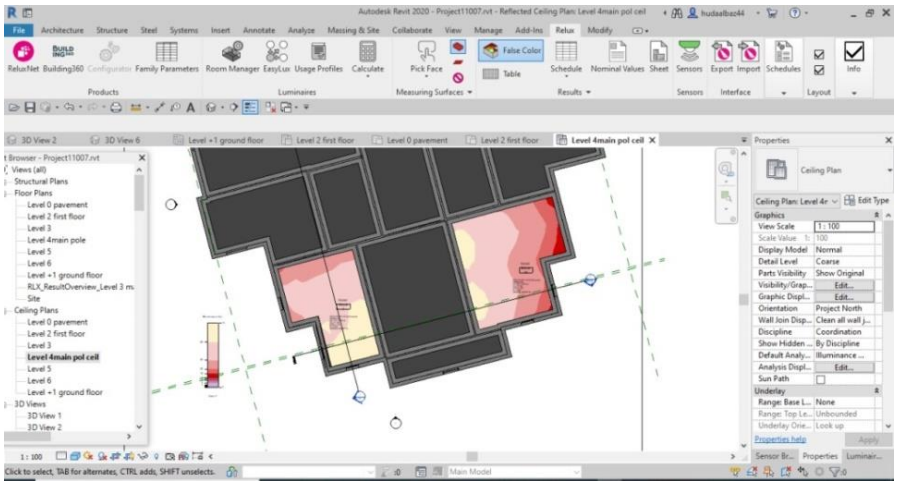
شكل (٥١) يوضح مجسم ثلاثي الابعاد لعمارة العينة على ال Revit - المصدر : الباحثة



شكل (٥٢) مسقط افقي للعمارة المختارة داخل الـ Revit
المصدر : الباحثة

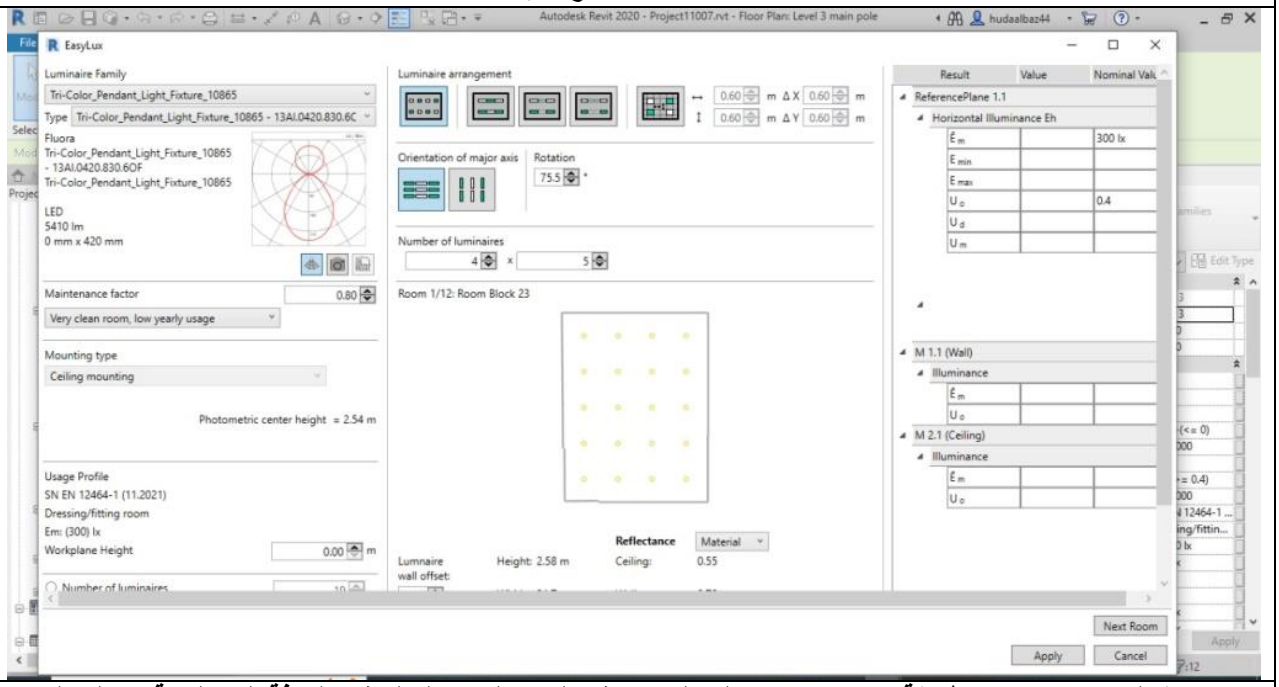


شكل (٥٣)قطاع رأسي يمر في عينتين ١ و٢ على الRevit –
المصدر : الباحثة



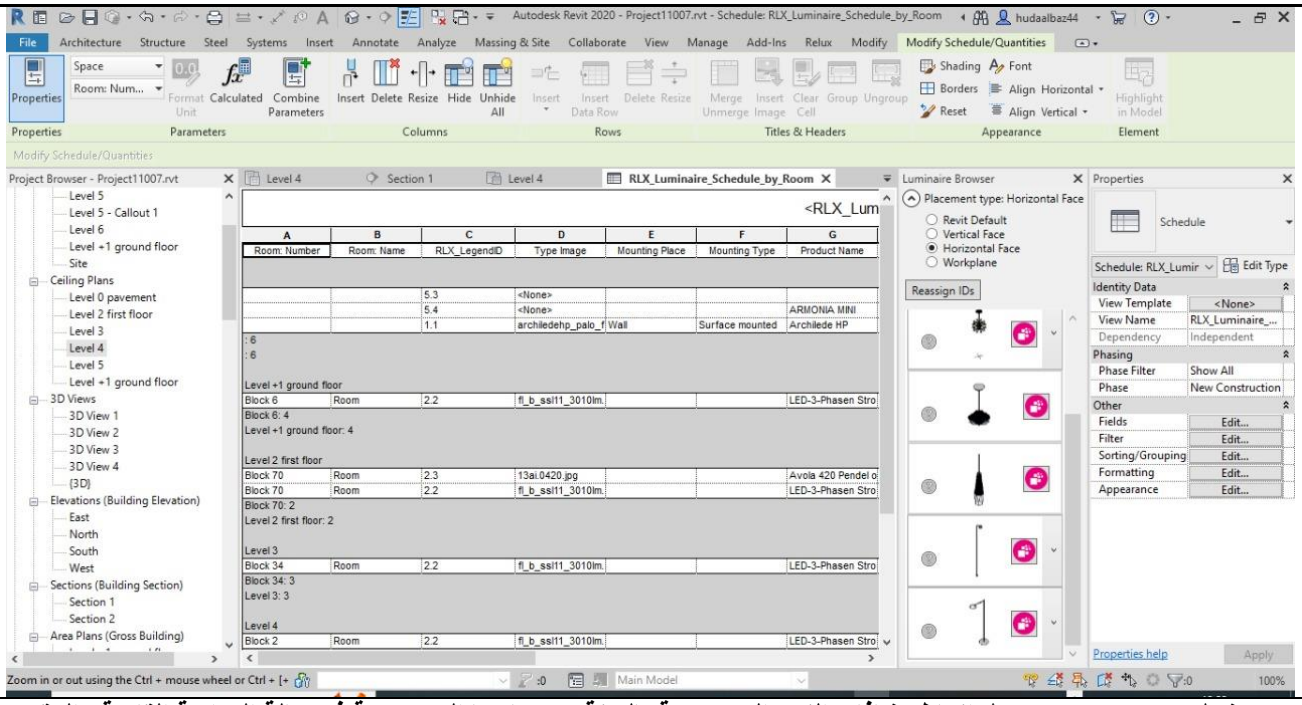
شكل (٥٤) الاضاءة الداخلية لفراغات العينتين ١ و٢ على الRevit

ـ المصدر : الباحثة

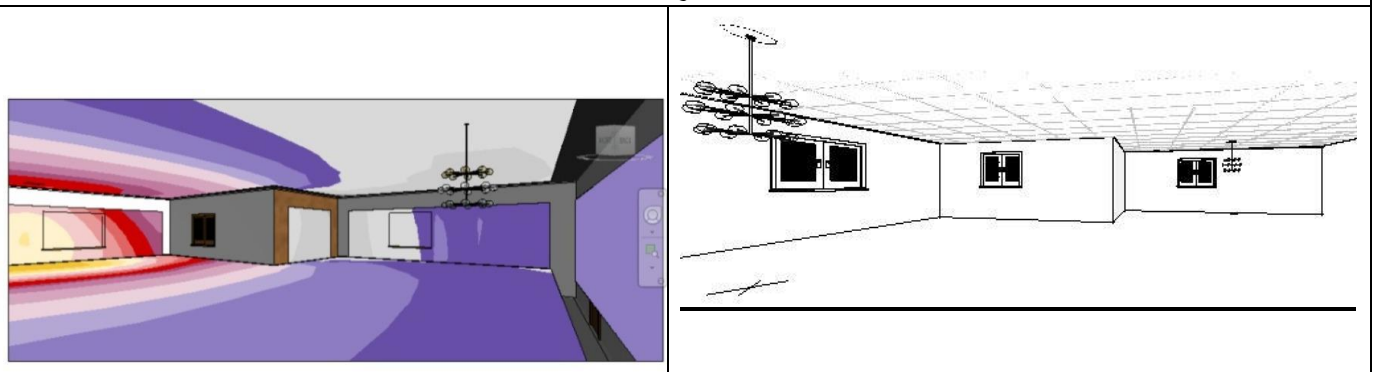


شكل (٥٥) يوضح طريقة توزيع الاضاءة الداخلي (نجف) لمبات ليد داخل الريفيت لغرفة النوم لعينة ١ على الRevit

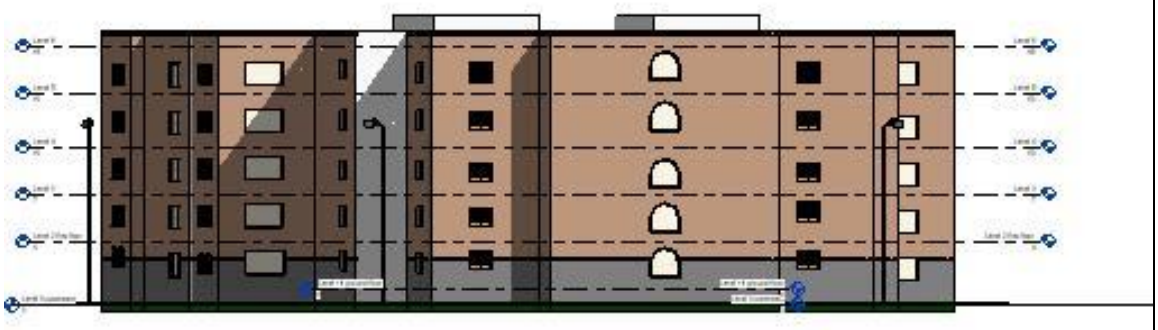
ـ المصدر : الباحثة



شكل (٥٦) يوضح جدول انماط كشافات النور المستخدمة بالعينة و حسابتها المستخدمة في حالة الدراسة القائمة والمقترحة-
المصدر : الباحثة

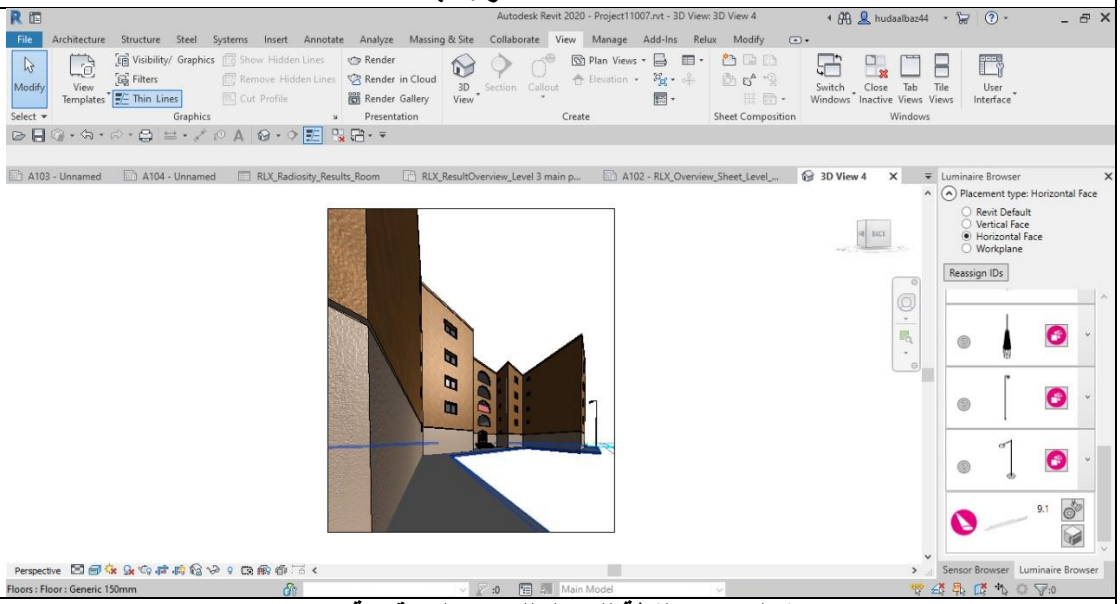


شكل (٥٧) لقطة داخلية لفراغ غرفة النوم لعينة ١ على الRevit - المصدر : الباحثة

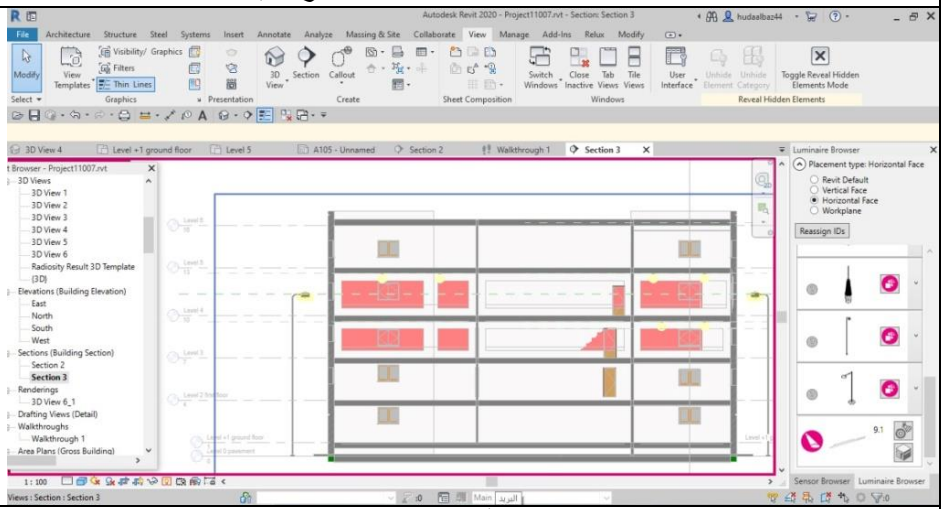


شكل (٥٨) الواجهة الجنوبية الغربية للعمارة التي بها عينات ٣ و٤ –
المصدر : الباحثة

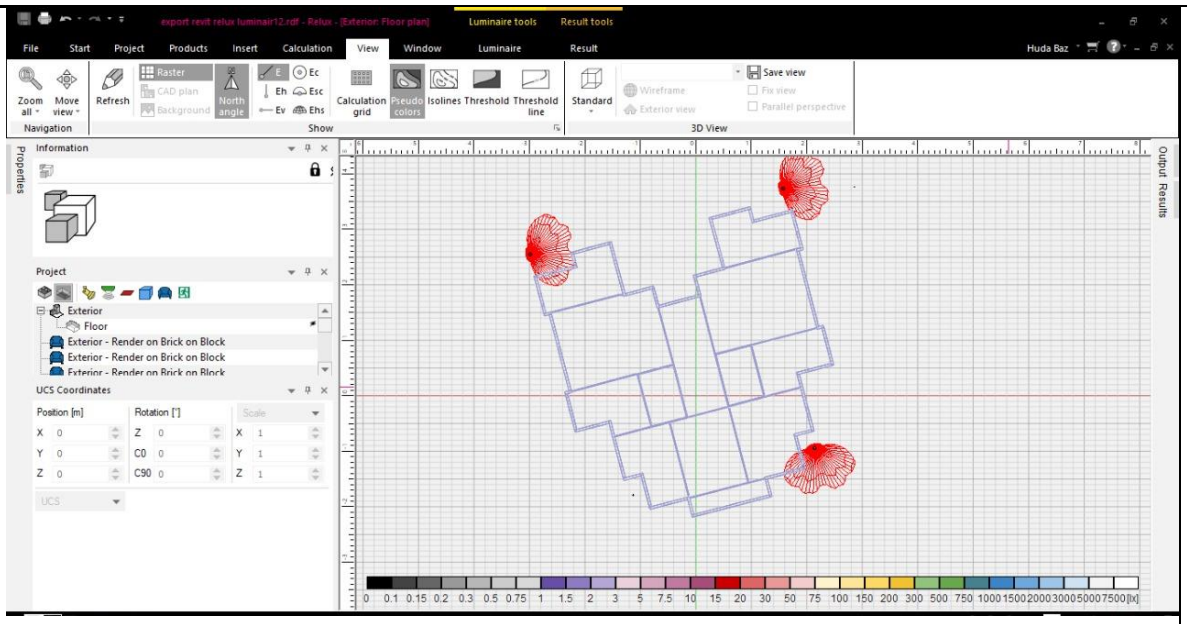
شكل (٥٩) الواجهة شمال شرقي للمدخل للعمارة التي بها عينات ١ و ٢-
المصدر : الباحثة



شكل (٦٠) لقطة للمدخل للعمارة التي قريبة من عينات ١ و ٢-
المصدر : الباحثة

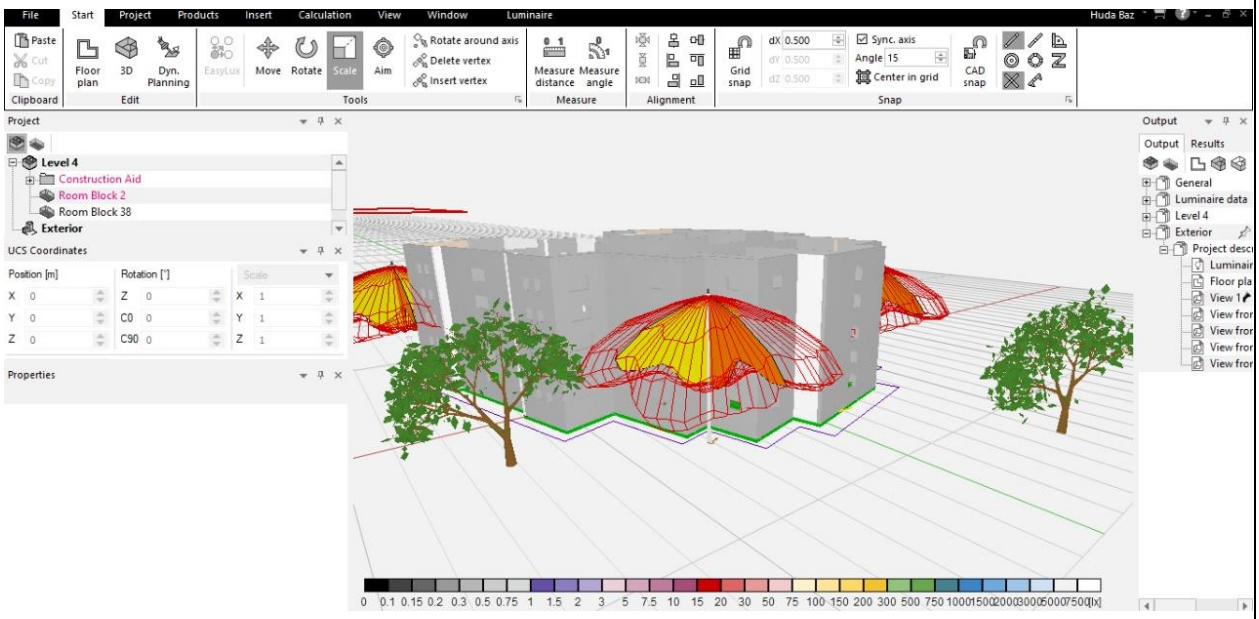


شكل (٦١) قطاع عمودي على واجهات العينات المختارة ٢و ٤
- المصدر : الباحثة



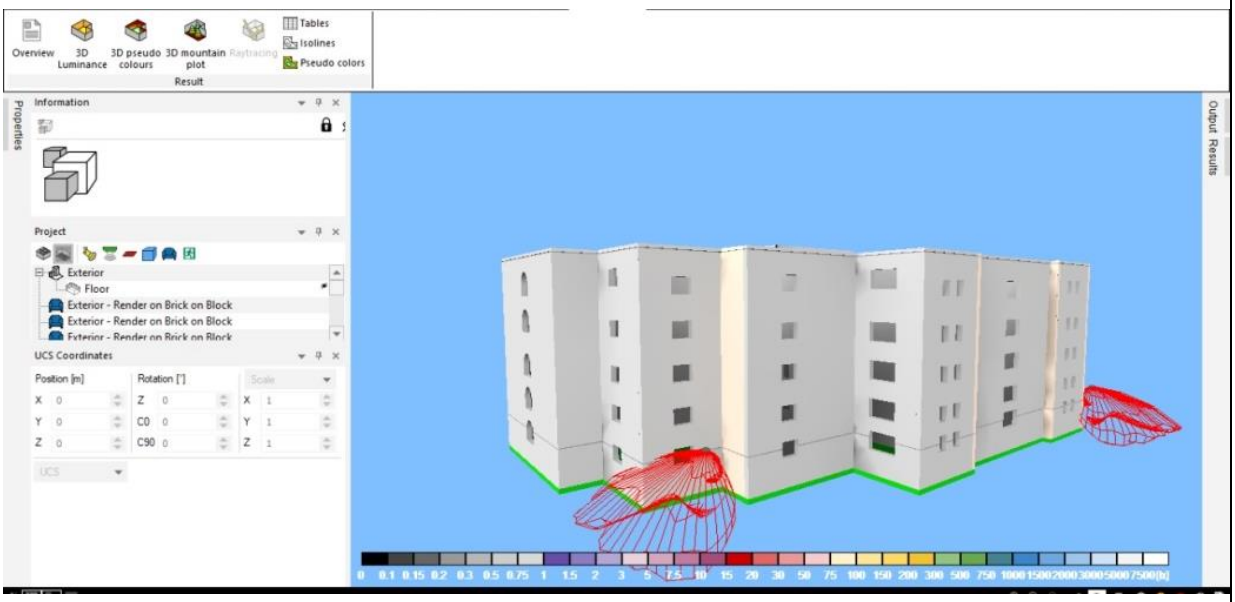
شكل (٦٢) يوضح تدرج مسطرة الالوان لشدة الاضاءة الخارجية لاعمدة النور حول المبنى المختار على Relux desk top

ـ المصدر : الباحثة



شكل (٦٣) توضح الاضاءة الصادرة من اعمدة الانارة للوضع القائم على برنامج Relux desktop 2020 –

المصدر : الباحثة

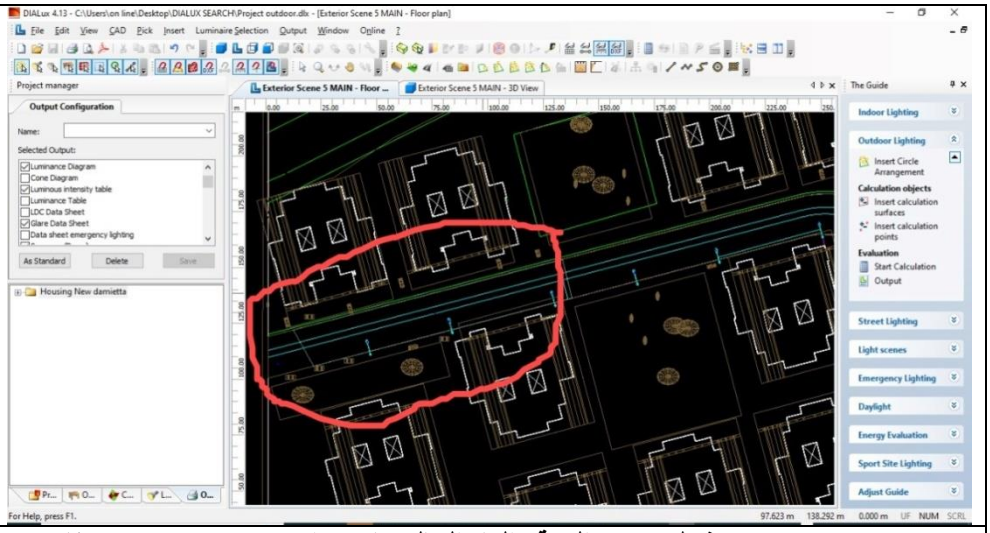


شكل (٦٤) محاكاة احد الحلول المقترحة في خفظ ارتفاع كشافات اعمدة النور تظهر مسطرة الالوان على الRelux Desktop - المصدر : الباحثة

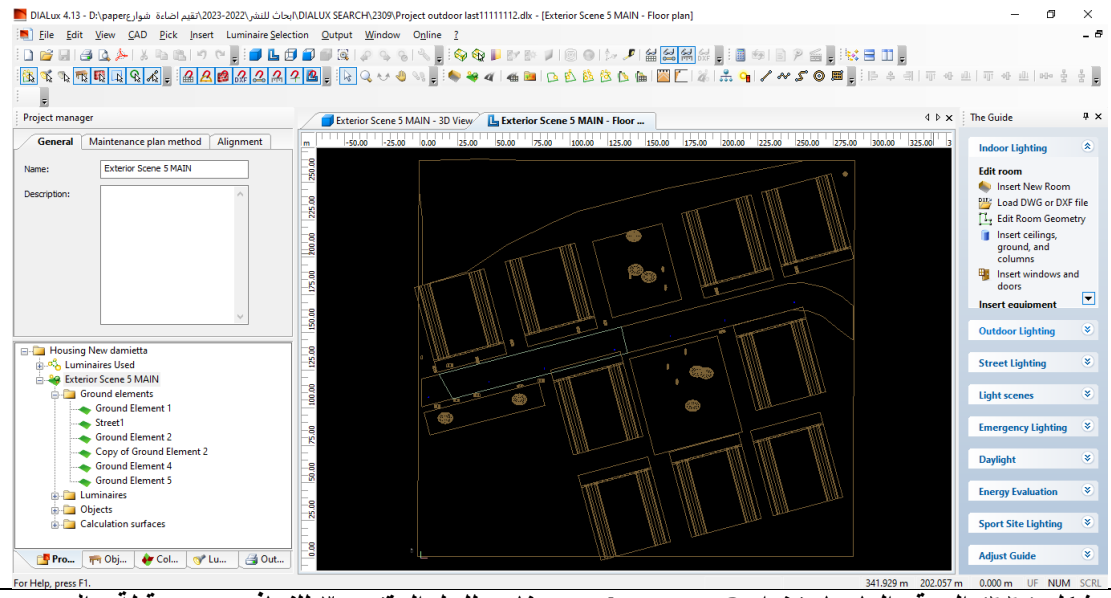
DIALux 4.13 استخدام برنامج (حل ٣ البديل الامثل لتصنيف الWELL) :

لعمل اعادة تصميم للغلاف الخارجي للمبنى و لتصميم الاضاة المقترح بما يحقق معايير التقييم الذهبي للتصنيف WELL.

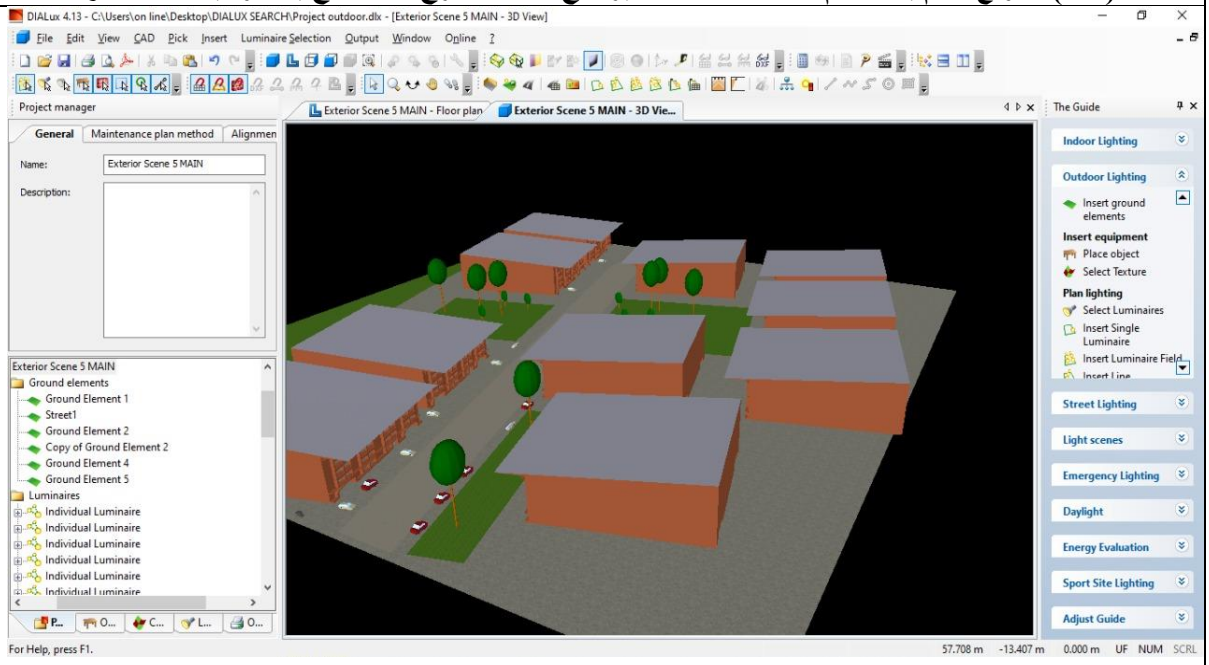
تم تغيير البلوكات السكنية و اعادة بناءها لتصبح من مواد اخرى و بلون فاتح و عمل مظلات فوق سقف المبنى كبديل ٣ للحل المقترح . طوب/ بياض أصفر فاتح : Cream brick. tile or plasterمعامل الإمتصاصية (٠.٣ – ٠.٥)- معامل الأنبعاثية (٠.٨٥ – ٠.٩٥) و زجاج Glass Transparent معامل الإمتصاصية (٠.٨٥) – معامل الأنبعاثية (٠.٩٥).و الاشكال من (٦٥ – ٦٨) توضح الاتي .



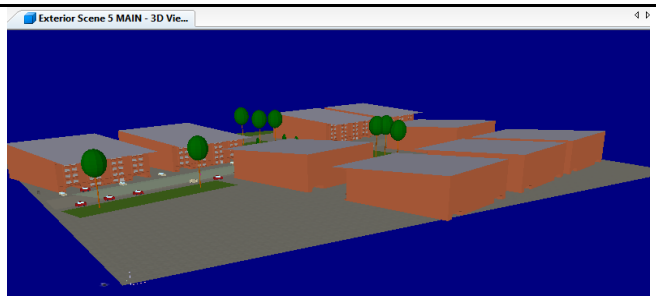
شكل (٦٥) الموقع العام الحالي باستخدام DIALux 4.13 برنامج –
المصدر : الباحثة

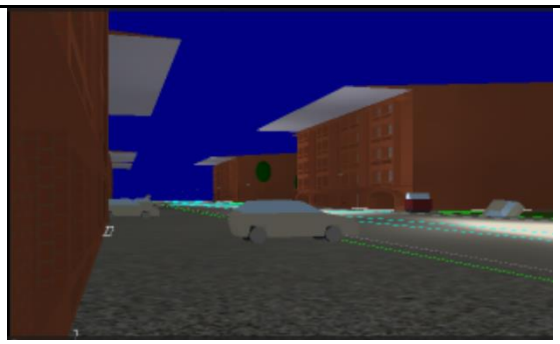


شكل (٦٦) الموقع العام باستخدام DIALux 4.13 برنامج للحل المقترح ٣ للنماذج بعده و قبلة ـ المصدر : الباحثة



شكل (٦٧) النماذج الثلاثية الابعاد باستخدام برنامج DIALux 4.13 للحل المقترح ٣ـ المصدر : الباحثة





شكل (٦٨) يوضح الغلاف الخارجي الموقع العام باستخدام برنامج DIALux 4.13 للحل المقترح ٣ - المصدر : الباحثة

- و يوضح الجدول التالي بعض نظم التحكم بالمبنى حالة الدراسة بالبديل رقم ٣ رقم (٥) ،

جدول (٥) يوضح نظم التحكم بالمبنى -

م	نظم التحكم بالمبنى	أنظمة سالبة Passive	أنظمة يدوية Manual	أنظمة أتوماتيكية Automatic
١	نظام التحكم في الاضاءة الطبيعية (انعكاس / حماية) Reflecting/protection Day light adjustment	▪	▪	
٢	أنظمة التحكم بالوهج (كاسرات شمس / شيش) Glare control – blinds /louvers/fixed	▪	▪	
٣	نظام التحكم بالاضاءة الصناعية المستجيبة Responsive artificial lighting control		▪	▪
٤	نظام التحكم بالتدفئة (Heating Control)		▪	
٥	نظام استرجاع الحرارة (تدفئة / تبريد) Heat recovery – warmth / cooling			▪
٦	نظام التحكم بالتبريد Cooling recovery / control			▪
٧	نظام التحكم بالتهوية Ventilation control	▪	▪	
٨	Fabric control – Windows/dampers/doors الابواب والشبابيك و التحكم		▪	
٩	نظام العزل Insulation – night / solar	▪		

- متطلبات المفهوم لـ WELLV2 وتقييم توافقها في مشروع عينة الدراسة:

تقييم تصميم الإضاءة باستخدام نظام التصنيف WELL :

تم تقييم تصميم الإضاءة لمشروع إسكان دمياط باستخدام نظام تصنيف WELL. تقوم فئة الإضاءة في نظام التصنيف WELL بتقييم تصميم الإضاءة للمبنى بناءً على عدة عوامل مثل الإضاءة وتجسيد اللون والتحكم في الوهج. تضمنت عملية التقييم قياس مستويات الإضاءة في مناطق مختلفة من داخل عينات المبنى المختار و خارجها ، وتقييم عرض اللون لتصميم الإضاءة ، وتقييم تدابير التحكم في الوهج المطبقة (Specs 2019). ويوضح التالي شكل للموقع الالكتروني للتسجيل للحصول على شهادة WELL .و جدول (٦) استمارة تقييم المالك للمشروع على موقع الانترنت للتصنيف WELL للتقدم للاعتماد .

جدول رقم (٦) استمارة تقييم المالك للمشروع على موقع الانترنت للتصنيف WELL للتقدم للاعتماد للحل ٣ - المصدر : الباحثة من التصنيف WEL

no	Criteria of version: WELL v2, Q1-Q2 2023 (Light) مواصفات معايير ويل للاضاءة اصدالر ١و٢	Check حالة قائمة	Point الدرجة القصوى	درجة الحالة القائمة	درجة الحالة المقترحة
1	**L05.1** **Implement Daylight Plan Daylight Design Strategies تنفيذ استراتيجيات تصميم ضوء النهار خطة النهار**	Yes Maybe No	2	0	2
2	**L05.2** **Integrate Solar Shading Daylight Design Strategies دمج التظليل الشمسي استراتيجيات تصميم ضوء النهار**	Yes Maybe No	2	0	2
3	**L06.1** **Conduct Daylight Simulation Daylight Simulation إجراء محاكاة لضوء النهار محاكاة ضوء النهار**	Yes Maybe No	2	0	2
4	**L07.1** **Balance Visual Lighting Visual Balance التوازن البصري الإضاءة والتوازن البصري**	Yes Maybe No	1	0	1
5	**L08.1** **Enhance Color Rendering Quality Electric Light Quality تحسين جودة تجسيد اللون الكهربائية جودة خفيفة**	Yes Maybe No	1	0.5	1
6	**L08.2** **Manage Flicker Electric Light Quality إدارة جودة الضوء الكهربائي الوميض**	Yes Maybe No	2	0	2
7	**L09.1** **Provide Indoor Light Light Exposure توفير التعرض للضوء الداخلي**	Yes Maybe No	P	P+	p
8	**L09.2** **Provide Supplemental Lighting Occupant Lighting Control توفير إضاءة إضافية التحكم في إضاءة السكان**	ID FEATUR ميزة WEIGHT وزن PURSUI		no	Yes
	PURSUING WEIGHT FEATURE ID ميزة الوزن البحث				
9	**L01.1** **Provide Indoor Light Light Exposure توفير التعرض للضوء الداخلي**	Yes Maybe No	P	P+	p
10	**L02.1** **Provide Visual Acuity Visual Lighting Design توفير تصميم إضاءة بصرية**	Yes Maybe No	P	no	p
11	**L03.1** **Meet Lighting for Day-Active People Circadian Lighting Design توافق الإضاءة مع نشاطات تصميم الإضاءة اليومية ا**	Yes Maybe No	3		3
12	**L04.1** **Manage Glare from Electric Lighting Electric Light Glare Control إدارة الوهج من الإضاءة الكهربائية التحكم في وهج الإضاءة الكهربائية**	Scorecard	2	0	2

نلاحظ من الجدول السابق أن معيار توفير التعرض للضوء الداخلي مكرر مرتين لاهميته على صحة الانسان و انه في الحالة القائمة بتعدى الحدود المسموحة .و نلاحظ من اجمالي الدرجات للحالة المقترحة انها اعلى من الحالة القائمة بكثير. و يوضح الجدول التلي (٧) معايير تقييم المشروع المختار و تشمل التسع معايير في تصنيف الWELL (الاضاءة).

جدول رقم (٧) يوضح معايير تقييم للمشروع السكني للتصنيف WELL

م	المعيار	التوصيف	الدرجة قبل	الدرجة بعد حل٣
١	**أولا :التعرض للضوء (اجباري)** **L01 LIGHT EXPOSURE | P:**	الاضاءة ٢٠٠ لكس لأكبر من ٣٠ % من مساحة الشقة عبر الإضاءة الطبيعية وذلك خلال ما لا يقل عن ٥٠ % من ساعات النهار طوال العام	١	٢
		زجاج الواجهات لا يقل مساحته عن ٧% من اجمالي مساحة الفراغات المشغولة بانتظام داخل الشقة (كل الغرف ماعدا الكوريدورات والحمام والمطبخ).	١	٢
٢	**ثانيا : :التصميم الضوئي البصري (اجباري)** **L02 VISUAL LIGHTING : DESIGN | P**	اضاءة الحمام والمطبخ لابد أن تطابق الحد الأدنى لأحد الأكواد التالية : - **1. IES Lighting Handbook 10 Edition.** - **2. ISO 8995-1:2002(E) (CIE S 008/E:2001).** - **3. GB50034-2013.** - **4. CIBSE SLL Code for Lighting**	١	٢
٣	**ثالثا : :التصميم الضوئي البيولوجي (اختياري وجزء منه اجباري)** **L03 CIRCADIAN : LIGHTING DESIGN |**	١. الضوء الكهربائي بالشقة يحقق المواصفات التالية : على الأقل ١٥٠ لكس ميلانوبي مكافيء (أو) المشروع يحقق على الأقل ١٢٠ لكس ميلانوبي مكافيء + نقطتان في اشتراط رقم ٥ (الضوء الطبيعي المعزز). – على الأقل ٢٤٠ لكس ميلانوبي مكافيء (أو) المشروع يحقق ١٨٠ لكس ميلانوبي مكافيء + نقطتان في اشتراط رقم ٥ (الضوء الطبيعي المعزز).	١	٢
		٢. - الاضاءة بالشقة كاملة قابلة للخفوت يدويا أو اتوماتيكيا – لو الخفوت اوتماتيكي يجب أن يحدث تمام ٨ مساءا .	-	١
		٣. الحمامات والمطابخ الاضاءة تكون بارتفاع ١٤٠ سم عن سطح الأرض ويكون مكانها في منتصف الفراغ بالضبط - لو فيه سطح عمل (رخامة أو طاولة) يجب وجود اضاءة بارتفاع ٤٥ سم عن سطح العمل أيضا .	-	١
٤	**رابعا : التحكم في الوهج من الإضاءة الكهربية (اختياري) : L04 ELECTRIC LIGHT GLARE CONTROL | O**	١- كل الفراغات المشغولة بانتظام إما أن تكون أحد اختيارين : الاختيار الأول : بمعلومية وحدات الاضاءة (النجف) : • ١٠٠ % من الاضاءة الكهربية تضيء فوق المستوى الأفقي • مستوى الوهج الموحد UGR بقيمة ١٦ فأقل . • وحدات الاضاءة التي لا تتجاوز اضاءتها ٦٠٠٠ كانديلا / متر مربع تكون زوايا سطوعها ما بين ٤٥ إلى ٩٠ درجة مقاسة من نقطة الأرض التي تحت الوحدة مباشرة.	-	-
		الاختيار الثاني : بمعلومية الفراغ : كل الفرغات المشغولة بانتظام يكون قيمة مستوى الوهج الموحد UGR بقيمة ١٦ فأقل.	١	٢
٥	**خامسا : استراتيجيات ضوء النهار (اختياري) : L05 DAYLIGHT DESIGN STRATEGIES | O**	*اشتراطات الغلاف الخارجي للمبنى :* - الزجاج الخارجي الرأسي مساحته لاتقل عن ١٥ % من اجمالي مساحة الوحدة السكنية – وقيمة النفاذية المرئية للضوء لهذا الزجاج VLT أكبر من ٤٠ % . - الزجاج الخارجي الرأسي لا يقل عن ٢٥ % من إجمالي مساحة الوحدة السكنية – وقيمة النفاذية المرئية للضوء لهذا الزجاج VLT أكبر من ٤٠ % .	١	٢

		في كل الفراغات المشغولة بانتظام : كل الزجاج الخارجي الرأسي له معامل اظلال يفي بأحد هذين : ١- تظليل يدوي يمكن التحكم به بواسطة المستخدمين في كل الأوقات – التظليل تفتح بشكل منتظم مرة يوميا لكل الأيام التي يتم فيها استخدام الوحدة السكنية . ٢- التظليل أوتوماتيكي لمنع الوهج الشمسي (الضوء الخارجي) .	صفر	٢
٦	**سادسا :عمل محاكاة لضوء النهار داخل المبنى (اختياري) : L06 | DAYLIGHT SIMULATION**	يتم عمل محاكاة برمجية للمشروع، توضح *تحقق الاشتراطات التالية للوحدات السكنية* : ١- اضاءة مستهدفة قدرها ٣٠٠ لكس لأكثر من ٥٠ % من مساحة الوحدة المفردة وذلك طوال ٥٠ % من ساعات النهار خلال العام (يحصل على نقطة واحدة)	١	٢
		٢- اضاءة مستهدفة قدرها ٣٠٠ لكس لأكثر من ٥٠ % من مساحة الوحدة المفردة + اضاءة مستهدفة قدرها ١٠٠ لكس لأكثر من ٩٥ % من مساحة الوحدة منفردة - وذلك طوال ٥٠ % من ساعات النهار خلال العام (يحصل على ٢ نقطة)	صفر	٢
٧	**سابعا : التوازن البصري داخل المبنى (اختياري) : L07 VISUAL BALANCE | O**	الضوء المحيط في كل الفراغات المشغولة بانتظام يجب تحقيق ٣ اشتراطات على الأقل من التالي: ١- التناقض الضوئي للأسطح الأفقية والرأسية بين كل فراغ والفراغ المجاور له لا يزيد عن (١٠) .	صفر	١
		٢- نسبة الانتظام الضوئي Illuminance uniformity ratio لا تقل عن ٠.٤ أو ١ إلى ٢.٥ (أدنى مستوى إضاءة إلى متوسط معدل الاضاءة) وذلك على كل أسطح العمل الأفقية داخل الفراغ .	١	٢
		٣- أي تغييرات أتوماتيكية في شدة الضوء أو حرارته أو لونه أو توزيعه داخل الفراغ يجب أن يحدث بالتدريج بحيث يستغرق وقتا لا يقل عن ١٠ دقائق .	صفر	٢
		٤- حرارة الضوء في كل غرفة تكون متسقة (موجب أو سالب ٢٠٠ كلفن) عند أي زمن .	-	-
٨	**ثامنا : جودة الاضاة الكهربية داخل المبنى (اختياري) : L08 ELECTRIC LIGHT QUALITY | O**	**الجزء الأول : تعزيز جودة الألوان داخل الفراغ : Part 1 Enhance Color Rendering Quality** لكل الفراغات داخل المبنى ما عدا مسارات الحركة : كل وحدات الاضاءة (ماعدا الاضاءة الديكورية واضاءة الطوارىء وباقي الاضاءات ذات الطبيعة الخاصة) يجب أن تطابق على الأقل واحد من المتطلبات التالية لضبط ألوان الضوء، لو كان الضوء الأبيض قابل لضبط التون فيجب الوفاء بالمتطلبات التالية عند فواصل قدرها ١٠٠٠ كلفن من الحد الأدنى (لا يقل عن ٢٧٠٠ كلفن) إلى الحد الأعلى (لا يزيد عن ٥٠٠٠ كلفن) : أ – فهرس مرجع اللون CRI (Color Reference Index) أكبر من أو يساوي ٩٠ . ب- فهرس مرجع اللون CRI أكبر من أو يساوي ٨٠ + مقياس اللون الأحمر R9 يكون أكبر من أو يساوي ٥٠. ج- فهرس ال IES (**Lighting Handbook 10 Edition**) قيمته **IES R ≥ 78, IES R ≥ 100, -1% ≤ IES R ≤ 15% .** لكل فراغات مسارات الحركة : كل وحدات الاضاءة (ماعدا الاضاءة الديكورية واضاءة الطوارىء وباقي الاضاءات ذات الطبيعة الخاصة) يجب أن تطابق على الأقل واحد من المتطلبات التالية لضبط ألوان الضوء: أ – فهرس مرجع اللون CRI أكبر من أو يساوي ٨٠ . ب- فهرس ال IES قيمته **IES R ≥ 75, IES R ≥ 95, -7% ≤ IES R ≤ 15% .**	١	٢
		الجزء الثاني : ضبط الذبذبة في الاضاءة : Part 2 Manage Flicker لكل الفراغات داخل المبنى : فإن كل وحدات الإضاءة (ماعدا الأضاءة الديكورية وإضاءة الطوارىء والاضاءات ذات الطبيعة الخاصة) المستخدمة داخل الفراغات المستخدمة بانتظام – يجب أن تطابق على الأقل واحد من التالي : أ – الإضاءة مصنفة أنها (تقلل التشغيل المتذبذب **reduced flicker operation**) وفقا لكود **California Title 24** وذلك عند اختبارها وفقا لمتطلبات الفهرس (**Joint Appendix JA-10**). ب- التوصيات ١ و ٢و٣ كما في معيار الـ **IEEE standard 1789-2015 LED** .	صفر	١

		ج- أن تكون قيمتها **Pst LM ≤ 1.0 and SVM ≤ 1.6** للتطبيقات في الفراغات الداخلية – وفقا لـ **NEMA 77-2017** .		
٩	**تاسعًا : تحكم المستخدمين في الاضاءة (اختياري) : L09 OCCUPANT LIGHTING CONTROL | O**	**الجزء الأول : تعزيز تحكم المستخدمين في الاضاءة : Part 1 Enhance Color Rendering Quality** لكل الفراغات داخل المبنى : الحيزات الاضاءة : نظم الاضاءة المحيطة تفي *بالمتطلبات التالية :* كل الفراغات المشغولة بانتظام تحوي زونات اضاءة كما في الجدول أدناه (ملحوظة : الغرف المفردة الأصغر من المساحات الموضحة بالجدول و/أو التي اشغالها أقل من الموضح بالجدول – تعتبر الحيزات منفصلة) . عدد الحيزات: : حيز لكل ٦٠ متر مربع (نقطة لكل ١٠ مستخدمين) ، (يحصل على نقطة واحدة). عدد الحيزات : حيز لكل ٣٠ متر مربع (نقطة لكل ٥ مستخدمين)، (يحصل على نقطتين).	٢	٢

المصدر : الباحثة من معايير نظام التصنيف WELL-

من الجدول السابق نلاحظ التالي : ان التسع معايير في تصنيف الWELL تم نحقيقهم جميعا في الحل المقترح الثالث، وان في الحالة القائمة عدد (٥) لم تتحق و الباقي تحقق بالحد الادنى منه*و في المجمل :* أظهر تقييم تصميم الإضاءة لمشروع إسكان دمياط باستخدام نظام التصنيف WELL أن تصميم الإضاءة وظيفي وموفر للطاقة وممتع من الناحية الجمالية. تم قياس مستويات الإضاءة لتكون ضمن المستويات الموصى بها ، وتم تقييم عرض اللون لتصميم الإضاءة ليكون محققا لمعايير WELL. كما تم تطبيق تدابير التحكم في الوهج المعمول بها لتكون فعالة. ويوضح الجدول التالي رقم (٨) تقييم تأثير تصميم الاضاءة لشاغلي العمارة المختارة في العينات في الحل المقترح (٣).و يوضح الجدول رقم (٩) تقييم تأثير تصميم الاضاءة من خلال نظام التصنيف WELL العمارة المختارة في الحل المقترح (٣).و جدول (١١) معايير تصميم الاضاءة من خلال نظام التصنيف WELL العمارة المختارة في الحل المقترح (٣) و جدول (١١) معايير تصميم الاضاءة من خلال نظام التصنيف WELL العمارة المختارة في الحل المقترح (٣) .

جدول (٨) تقييم تصميم الاضاءة للعمارة المختارة في العينات في الحل المقترح (٣) - المصدر : الباحثة من موقع WELL

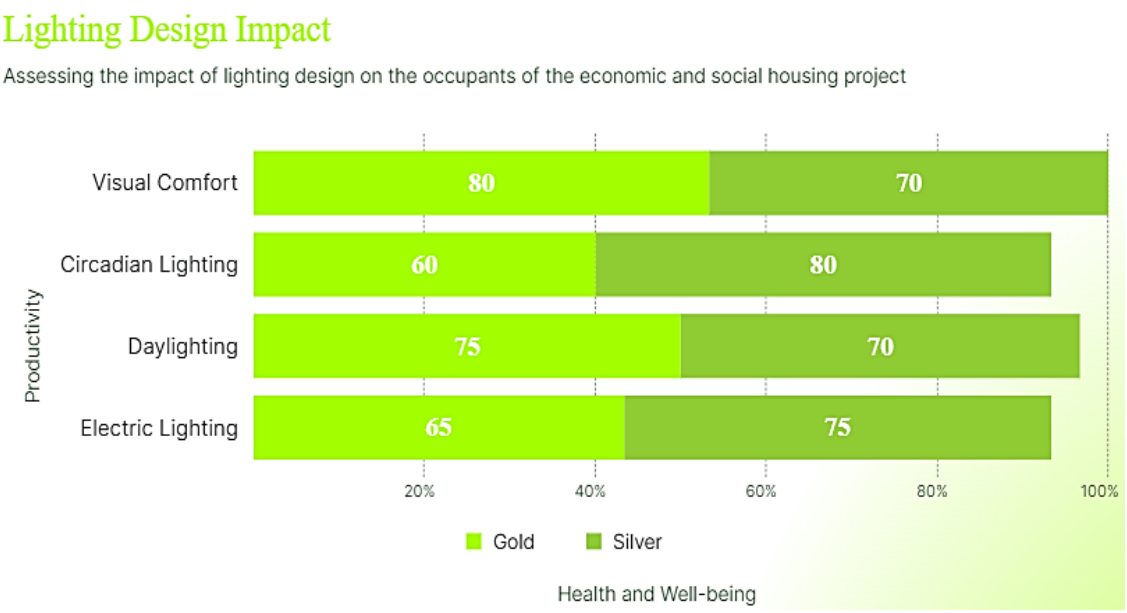
Lighting Design Analysis

Assessing the lighting design of the economic and social housing project

Criteria	Rating
Visual Comfort	90%
Circadian Lighting	70%
Daylighting	80%
Electric Lighting	75%

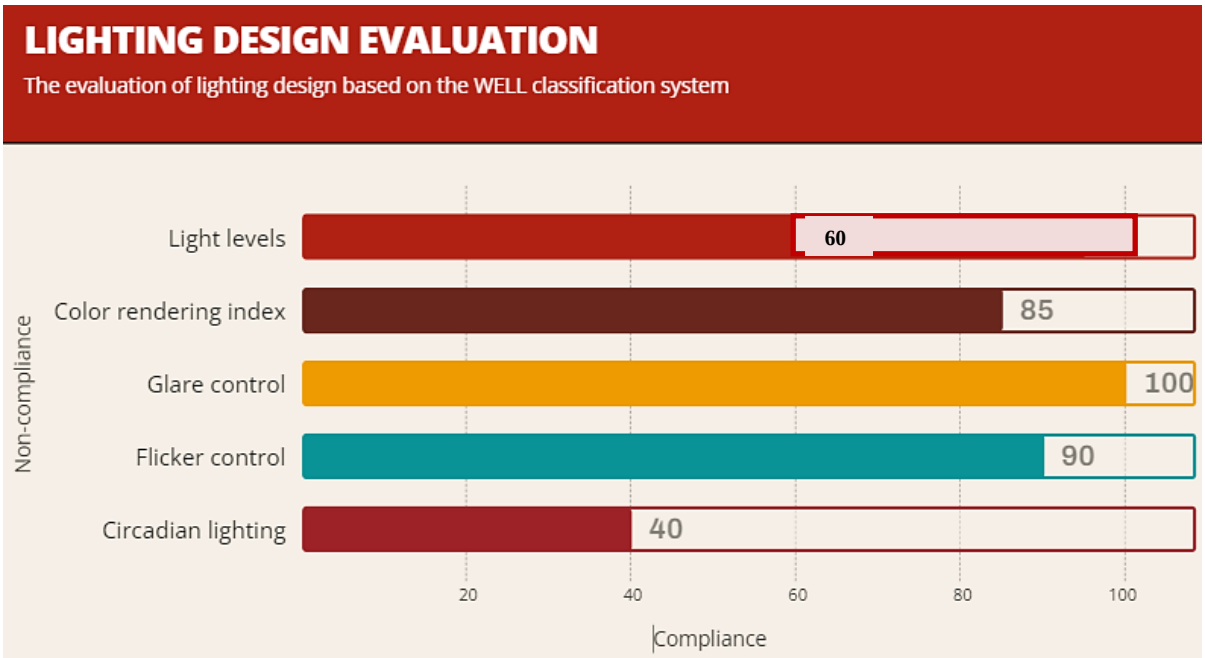
فنجد ان تقييم تصميم الاضاءة للعمارة المختارة في العينات في الحل المقترح (٣) من الجدول السابق : ان الراحة البصرية تحققت بنسبة ٩٠ % و كفاءة الاضاءة اليومية تحققت بنسبة ٧٠ % و ضوء النهار الطبيعي تستفيد منه بتسبة ٨٠% و كفاءة استخدام الاضاءة الصناعية بنسبة ٧٥ %

جدول (٩) تقييم تأثير تصميم الاضاءة لشاغلي العمارة المختارة في العينات في الحل المقترح (٣) - المصدر : الباحثة من موقع WELL



فنجد تقييم تأثير تصميم الاضاءة لشاغلي العمارة المختارة في العينات في الحل المقترح (٣) من الجدول السابق : ان الراحة البصرية تحققت بنسبة ٥٩ % (ذهبي)و كفاءة الاضاءة اليومية تحققت بنسبة ٤٠ % (ذهبي) و ضوء النهار الطبيعي تستفيد منه بتسبة ٥٠% (ذهبي) و كفاءة استخدام الاضاءة الصناعية بنسبة ٤٥ % (ذهبي) وباقي النسبة في جميع المعايير تحقق النقاط للشهادة الفضية .

جدول (١٠) تقييم تصميم الاضاءة من خلال نظام التصنيف WELL للعمارة المختارة في الحل المقترح (٣) - المصدر : الباحثة من موقع WELL



فنجد تقييم تصميم الاضاءة من خلال نظام التصنيف WELL للعمارة المختارة في الحل المقترح (٣) من الجدول السابق : ان مستوى الاضاءة يتوافق بنسبة ٦٠ % و فهرس ظهور الالوان ٨٥ % و التحكم في التوهج ١٠٠ % و التحكم في تدرج الضوء بنسبة ٩٠ % و تحقق كفاءة الاضاءة اليومية ٤٠ % .

جدول (١١) معايير تصميم الاضاءة من خلال نظام التصنيف WELL العمارة المختارة في الحل المقترح (٣) - المصدر : الباحثة من موقع WELL

LIGHTING DESIGN CRITERIA

The lighting design criteria for the housing project

Criteria	Requirement	Compliance
Light levels	**200-300**	Yes
Color rendering index	80	Yes
Glare control	ULG ≤ 19	Yes
Flicker control	≤ 30% flicker	Yes
Circadian lighting	CCT 2700-4000K	No

من الجدول السابق نلاحظ التالي :

ان الخمس معايير (مستوى الاضاءة و فهرس ظهور الالوان و التحكم في التوهج و التحكم في تدرج الضوء) في تصنيف الWELL تم تحقيقها كما هو واضح في الجدول السابق ماعدا *تحقق كفاءة الاضاءة اليومية* .

النتائج :

خلص البحث للنتائج التالية:

- الاهتمام بفكرة التصميم المستدام المتوافق مع البيئة، حيث باث ضرورة تفتضيها متطلبات العصر والظروف لحل مشاكل البيئة السكنية المتعلقة باستهلاك الطاقة والمياه وتحقيق الراحة للمستخدمين.
- توعية المجتمع بدور الاستدامة في التصميم الداخلي لخلق ثقافة عامة داعمة، وتوضيح مفاهيم ومعالجات التصميم الداخلي المستدام كخطوة نحو تقبلها اجتماعياً.
- لا يمكن اعتبار البيئة السكنية في مجتمعنا مستدامة مالم تُعتمد مفاهيم الاستدامة كقاعدة أساسية لنظريات التخطيط السكني الحديث، من خلال تعزيز التفاعل الاجتماعي وتحقيق بيئية صحية خالية من التلوث مع توفير بُعد اقتصادي من خلال تقليل استهلاك الطاقة، كل هذه الأبعاد يتم تحقيقها باعتناق فكرة التصميم الإبداعي المشترك الذي يعتمد مبادى التصميم الإنساني الذي يُعتبر الإنسان الهدف الأساس له.

- تم اثبات فرضية البحث : ان استخدام انظمة WELL في الاضاءة لتقييم الجوانب الصحية للاضاءة على الانسان في المبانى السكنية لا تتعارض مع استخدام انظمة تقييم المباني الخضراء مثل LEED بل تزيد من كفاءة التقييم و التأثير الايجابي للاضاءة على صحة شاغلي هذه المباني و على المبنى نفسه .
- تم تطبيق معالجات مختلفة لحل مشكلة البحث و تحقيق أهدافه منها :

تم تغيير نوعيات الاضاءة بأعمدة الانارة المواجهة لفتحات الشقق. ويمكن استخدام استراتيجيات الإضاءة بإستخدام الإضاءة الكهربائية لتحقيق الإضاءة المطلوبة للتعرض في نظام WELL ، عندما لا يتوفر التعرض لضوء النهار المناسب. فيجب مراعاة الخصائص الطيفية للضوء ومستويات السطوع ومدته وتوقيت التعرض ومدته .

- كشفت الدراسة أن تصميم الإضاءة لمباني الحالة للدراسة حل ٣ قد نجح في تلبية العديد من الجوانب الرئيسية لمتطلبات الإضاءة لنظام WELL Rating System. يتضمن ذلك مستويات الإضاءة المناسبة أثناء النهار في معظم المساحات الداخلية ، وتجسيد اللون الجيد ، والتركيبات الموفرة للطاقة. ومع ذلك ، تم تحديد بعض مجالات التحسين ، مثل مستويات الإضاءة غير المتكافئة ، وتغلغل ضوء النهار دون المستوى الأمثل في بعض الغرف ، وعدم كفاية الإضاءة الخارجية حول الممرات والساحات.

- أظهر تقييم تصميم الإضاءة لمشروع الإسكان المقترح الثالث باستخدام نظام التصنيف WELL أن تصميم الإضاءة كان عالي الجودة. و كان تصميم الإضاءة عمليًا وموفرًا للطاقة وممتعًا من الناحية الجمالية. تم قياس مستويات الإضاءة لتكون ضمن المستويات الموصى بها ، وكان تجسيد اللون لتصميم الإضاءة ممتازًا. كما تم اقتراح تدابير التحكم في الوهج المعمول بها لتكون فعالة.
- اذن المبنى مؤهل للحصول على الشهادة الفضية من التصنيف WELL .
- كما كشف التقييم أن تصميم الإضاءة كان له تأثير إيجابي على صحة ورفاهية السكان. ساعد تصميم الإضاءة في خلق بيئة مشرقة ومرحبة، مما يؤدى إلى تحسين الحالة المزاجية والإنتاجية للسكان. ساعد تصميم الإضاءة أيضًا في خلق إحساس بالانتماء للمجتمع داخل المبنى ، مما يؤدى إلى تحسين الروابط الاجتماعية وتقليل الشعور بالعزلة.
- *الإطار الزمني للتعرض*: حيث تم التوصل الى انه حتى مصادر الضوء ذات الإضاءة المنخفضة يمكن أن تتسبب في حدوث وهج إذا طال طول التعرض لها أكثر من اللازم.

فيعد تجنب الوهج اقتراحًا بسيطًا نسبيًا ويمكن تحقيقه بطرق مختلفة. تتمثل إحدى الطرق ، على سبيل المثال ، تغيير نوع الكشاف او اضافة ضلفة للنوافذ فيميه او في وضع شبكات تحت مصادر الإضاءة ، أو باستخدام ناشرات مغلفة أو عاكسات مكافئة يمكنها توجيه الضوء بشكل صحيح ، أو عن طريق تثبيت مصادر الضوء بطريقة لا تتداخل مع زاوية رؤية ...الى اخر الحلول المقترحة بالبحث الا ان البديل الامثل جاء باعادة بناء نماذج عمارات حديثة مختلفة في التصميم و مواد البناء. عند تصميم موقع العمل ، يكون التوزيع الصحيح للإضاءة بنفس أهمية الإضاءة نفسها ، ولكن من المهم أيضًا مراعاة أن توزيع الإنارة المنتظم للغاية يجعل الإدراك ثلاثي الأبعاد والمكاني للأشياء أكثر صعوبة.

التوصيات :

تشمل التوصيات تحسين حجم النافذة واتجاهها لتشجيع اختراق ضوء النهار الطبيعي بشكل أكبر ، وتعديل حلول توفير الطاقة مثل مستشعرات الإشغال ومخفتات الإضاءة ، وتنفيذ تدابير التحكم في الوهج ، وتحسين الإضاءة الخارجية لأغراض السلامة.

١. الاستفادة من امكانيات التصميم الداخلي المستدام في مجال الحد من استهلاك الطاقة في الفراغات الداخلية، والبحث حول المعالجات التي تساهم في تحسين جودة البيئة الداخلية، ودراسة تأثيرات المواد، والبحث في وسائل ترشيد استهلاك المياه داخل المبنى.

٢. العمل على إيجاد معايير محلية (مصرية) يتم من خلالها الحرص على تقييم المباني السكنية المستدامة بالاسترشاد بالتصنيف WELL لتحسين أداء الاضاءة المتعلق بالصحة بالمساكن.

٣. ضرورة الاستفادة من الموارد والطاقات الطبيعية المتوفرة في بلادنا ومنها الطاقة الشمسية بالتوازي مع تصميم المباني السكنية، وإن كانت هذه التقنية مكلفة اقتصاديا في الوقت الراهن إلا إنها توفر الكثير على المدى البعيد.

٤. إنشاء خطة للإضاءة مرتبط بتصميم المبنى بحيث تحقق المعايير ، والتي تضمن أن يكون تصميم الإضاءة عمليًا مراعيا التصنيف WELL.

مراجع

English Refrences :

1. Ali Al-Sanabani. 2014. "الاعتبارات البصرية و أسس دراسة الإضاءة عند تصميم المباني السكنية Visual Considerations and the Foundations of Studying Lighting When Designing Residential Buildings." *مجلة جامعه دمشق للعلوم الهندسية*. ٢٩ (١): ٥٦١–٧٨.
2. Bunjongjit, Sulee, and Atthapol Ngaopitakkul. 2018. "Feasibility Study and Impact of Daylight on Illumination Control for Energy-Saving Lighting Systems." *Sustainability (Switzerland)* 10 (11). https://doi.org/10.3390/su10114075.
3. Das, Subhasish, Anubrata Mondal, and Kamalika Ghosh. 2021. "An Approach to Energy Efficient Lighting Design for Economic Residential Flats." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 850 (1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/850/1/012013.
4. Daugaard, Stine, Jakob Markvart, Jens Peter Bonde, Jens Christoffersen, Anne Helene Garde, Åse Marie Hansen, Vivi Schlünssen, Jesper Medom Vestergaard, Helene Tilma Vistisen, and Henrik Albert Kolstad. 2019. "Light Exposure during Days with Night, Outdoor, and Indoor Work." *Annals of Work Exposures and Health* 63 (6): 651–65. https://doi.org/10.1093/annweh/wxy110.
5. "EgyptianCode Part One (Ch7 to Ch11) .Pdf." n.d.
6. El-kholaey, Salma Mahmoud. 2023. "The Environmental Role of the Outer Envelope of the Sustainable Building and Its Reflection on the Internal Spaces الدور البيئي للغلاف الخارجي للمبنى المستدام وانعكاسه على الفراغات الداخلية." *Art and Architecture Journal* 4 (1): 120–40.
7. El-wassimy, Mohamed Mohamed Mokhtar. 2011. "HIGH PERFORMANCE BUILDINGS." Alexandria University.
8. Eshruq Labin, Ahlam, Saqer Sqour, Abdelmajeed Rjoub, Rami Al Shawabkeh, and Safa Al Husban. 2022. "Sustainable Neighbourhood Evaluation Criteria – Design and Urban Values (Case Study: Neighbourhoods from Al-Mafraq, Jordan)." *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering* 31 (2): 21–38. https://doi.org/10.5755/j01.sace.31.2.30953.
9. Guidebook, Certification. 2022. "THE WELL CERTIFICATION GUIDEBOOK." THE WELL CERTIFICATION. 2022. https://account.wellcertified.com/projects/v2/2202376563/scorecard#.
10. Heerwagen, J H. 2007. "WBDG : Psychosocial Value of Space Psychosocial Value of Space WBDG : Psychosocial Value of Space." J.H. Heerwagen & Associates, Inc. 2007.
11. Huda, M, El-BAZ. 2022. "Sustainability in Educational Spaces from the Perspective of Lighting - الاستدامة في الفراغات التعليمية من منظور الاضاءة (حالة الدراسة : مدرسة حكومية بالقاهرة)." *العمارة و الفنون و العلوم الانسانية* - *Mjaf* 2: 1–30. https://mjaf.journals.ekb.eg/author?_action=info&manuscript=151247.
12. Huovila, Pekka. 2014. "On the Way towards Sustainable Building." *VTT Building Technology*, no. January 1999: 1–10. https://doi.org/10.1007/978-94-017-3563-6.
13. Hwang, Taeyon, and Tai Kim Jeong. 2011. "Effects of Indoor Lighting on Occupants' Visual Comfort and Eye Health in a Green Building." *Indoor and Built Environment* 20 (1): 75–90. https://doi.org/10.1177/1420326X10392017.
14. IEA et al. 2020. "Energy Progress Report Arab Region." In , 1–186. https://trackingsdg7.esmap.org/.
15. IWBI Delos Living LLC. 2016. "WELL Building Standard v1 with Addenda." In *WELL Building Standard*, 1–233. https://standard.wellcertified.com/sites/default/files/The WELL Building Standard v1 with May 2016 addenda.pdf.
16. Journal, Media, and Online Issn. 2021. " الاستدامة في العمارة السكنية على مستوى التصميم الداخلي." *مجلة كلية الفنون والإعلام*. ١١ (٦): ٩–٤٣.
17. Juda, Myriam, Teresa Liu-Ambrose, Fabio Feldman, Cristian Suvagau, and Ralph E. Mistlberger. 2020. "Light in the Senior Home: Effects of Dynamic and Individual Light Exposure on Sleep, Cognition, and Well-Being." *MDPI* 2 (4): 557–76. https://doi.org/10.3390/clockssleep2040040.

18. Lieshout-van Dal, Ellen van, Liselore Snaphaan, and Inge Bongers. 2019. “Biodynamic Lighting Effects on the Sleep Pattern of People with Dementia.” *Building and Environment* 150 (April 2020): 245–53. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.01.010.
19. Light, Artificial. 2018. “Light: Artificial.” *The Visual Dictionary of Interior Architecture and Design*, 146–146. https://doi.org/10.5040/9781350088719.0133.
20. Mathematics, Applied. 2010. “ندوة التنمية العمرانية الاولى التطوير العقاري و الاسكان المستدام.” In *البحوث و اوراق العمل*، ١–٢٣. جامعه الدمام.
21. Mostafa, Haby Hosny. 2022. “أثر مواد و تقنيات البناء الحديثة على التشكيل المعماري The Effect of Modern Building Materials and Techniques on Architectural Formation.” *Engineering Research Journa* 174 (June): 64-AA88.
22. Others, Michael Nabil and. 2022. “RELUX Professional For Lighting Design.” Brothers Company fo Lighting. WHEN YOU THINK ABOUT LIGHTING…… 3-Brothers company for lighting%0AFor any request please don’t hesitate to contact us scientific-office@3-brothers.com.
23. Ronald Gibbons, VTTI & others. 2023. “Lighting Handbook 2023.” https://highways.dot.gov/safety/other/visibility/roadway-lighting-resources%0A.
24. Saber, Ahmed Mahmoud. 2022. “دور الاضاءة الصناعية و الرقمية و تأثيرها على العمارة ليلا the Role of Artificial and Digital Lighting and Its.” *مجلة الفنون و العمارة و الدراسات البحثية* ٣ (٥): ٤٩–٦٥.
25. Smales, Lindsay, and Pam Warhurst. 2015. “Sustainable Urban Design.” *Building Sustainable Futures: Design and the Built Environment*, 229–45. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19348-9_10.
26. Soliman, Mona, Mohammed Al-Eisawy, and Rana Ahmed. 2021. “ تحسين كفاءة إستهلاك الطاقة فى المبانى السكنية ((دراسة حالة الإسكان الإجتماعى بمدينة الفيوم الجديدة IMPROVING ENERGY EFFICIENCY IN RESIDENTIAL BUILDINGS)Study of Social Housing in The New City of Fayoum(.” *Fayoum University Journal of Engineering* 4 (2): 104–20. https://doi.org/10.21608/fuje.2021.205535.
27. Specs, Lighting Fixtures. 2019. “Lighting Fixtures Specs ٢٠١٩ مواصفات كشافات الاضاءة.”
28. Tuck, R. 2011. “Next-Generation, Energy-Efficient, Uniform Supplemental Lighting for Closed-System Plant Production.” *Cycloptics Technologies, LLC*.
29. U.S. Department of Energy. 2021. “Window Types and Technologies.” Energy Saver. 2021. https://www.energy.gov/energysaver/window-types-and-technologies#:~:text=Windows manufactured with low-e,as 30%25 to 50%25.&text=The low-e coating lowers,gain through the glazing system.
30. Zauner, Johannes, and Herbert Plischke. 2021. “Designing Light for Night Shift Workers: Application of Nonvisual Lighting Design Principles in an Industrial Production Line.” *Applied Sciences (Switzerland)* 11 (22): 1–20. https://doi.org/10.3390/app112210896.

المراجع العربية :

٣١. اخرون، أحمد كمال الدين عفيفي و. ٢٠٠٦. *تخطيط الطرق و النقل و المرور في المدينة*. Egypt. www.prof-eng.net .
٣٢. اخرون، جهاد غنيمي إبراهيم و. ٢٠٢٠. “المحاكاة الحيوية و تأثيرها على تشكل الغلاف الخارجي للمباني BIOSIMULATION AND ITS IMPACT ON THE THERMAL COMFORT OF BUILDINGS.” *مجلة العلوم البيئية* ٤٩ (١٢): ٨٧–١١٤.
٣٣. اخرون، شيماء أحمد مجدي. ٢٠٢٢. “دراسة ملاءمة طرق تصميم الإضاءة الخارجية للأنشطة الممارسة داخل الفراغات العمرانية المفتوحة Suitability of External Lighting Design Methods for Activities Practiced in Open Urban Spaces.” *Fayoum University Journal of Engineering* 5 (1): 23–43. https://fuje.journals.ekb.eg/.
٣٤. البلشي، ايمان محمد عيد عطية ، اية فكرى مصطفى. ٢٠١٨. “استراتيجيات العمارة الخضراء للوصول الى مباني صفرية الطاقة ”. *Engineering Research Journal Faculty of Engineering Menoufia University* 41 (3): 221–30.
٣٥. الجديدة، جهاز تنمية مدينة دمياط. ٢٠٢٢. “نبذة مختصرة عن مدينة دمياط الجديدة.” هيءة المجتمعات العمرانية. ٢٠٢٢ . http://www.newcities.gov.eg/LA/Dar_masr_services_and_social/default.aspx.
٣٦. الزعفراني، عباس و اخرون. ٢٠٠٦. “الزجاج ذو النفاذية الاختيارية للاشعاع الشمسي مدخل للتصميم البيئي للفتحات الخارجية في المباني In *مؤتمر قسم الهندسة المعمارية*، ١–٢٨. كلية الهندسة ، جامعة القاهرة.
٣٧. الصفطاوى، منى جمال الدين محمد محمد. ٢٠١٩. “تقييم المخططات العمرانية للمناطق السكنية القائمة من منظور بيئي بالتطبيق على مدينة

العاشر من رمضان Evaluation of Urban Plans of the Existing Residential Areas from an Environmental Perspective The Application of Tenth of Ramadan City.” كلية الدراسات العليا و البحوث البيئية بجامعه عين شمس.
٣٨. العمراني، مجلس أبو ظبي للتخطيط. ٢٠١٢. “دليل تصميم الشوارع الحضري - أبو ظبي Abu Dhabi Urban Street Design Manual Overview.” Abu Dhabi.
٣٩. الغرباوي، فيصل خليل. ٢٠١٩. “دور الاضاءة الصناعية في ابراز القيم الوظيفية للفراغ الداخلي حالة دراسة المراكز التجارية في غزة The Role of Artificial Lighting in Portraying Functional and Aesthetic Values of Interior Spaces (A Case Study: Commercial Centers in Gaza City)” الجامعه الاسلامية بغزة.
٤٠. القروية، وزارة الشؤن البلدية و. ٢٠١٩. “اشتراطات المباني السكنية .*1-42* In ”.المملكة العربية السعودية: وزارة الشؤون البلدية و القروية.
٤١. “الكود المصري انارة.n.d ”.Pdf.
٤٢. المصري، الكود“ .n.d .المجلد الخاض بالانارة في الكود المصري.2–2:1 , In ”.
٤٣. المغربى، ياسر and ,رفيدة العطار. ٢٠٢١. “منهجية معالجة المسكن الحالى لمواجهة الأثار السلبية الناتجة عن جائحة كورونا دراسة حالة المسكن الإجتماعى بجمهورية مصر العربية.” *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية* ٠ (٠): ٠–٠ . https://doi.org/10.21608/mjaf.2021.51695.2093.
٤٤. جوهر، جميلة سليمان. ٢٠٢١. “التفكير الابداعي في معالجات حيز العمارة الداخلية.” *مجلة بحوث التربية النوعية جامعة المنصورة* ٦٢: ٥٤–١٠١.
٤٥. حامد، هالة صلاح. ٢٠١٧. “اللون في العمارة الإسلامية وأثره على التصميم الداخلي Color in Islamic Architecture and Its Impact on Interior Design.” *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية* , no. 6: 553–68. https://doi.org/10.12816/0041568.
٤٦. زكى، محمود أحمد و شهيرة سيد. ٢٠٢١. “تأثير اللون والضوء على الفراغات السكنية الداخلية *Journal of Engineering Research (ERJ)* 5 (1).”.
٤٧. صابر، احمد. ٢٠٢١. “تكنولوجيا التصميم الرقمى وتأثيرها على شكل العمارة المعاصرة فى ضوء الإتجاهات المعمارية الرقمية.” *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية* ٠ (٠): ٠–٠. https://doi.org/10.21608/mjaf.2021.51703.2092 .
٤٨. طاهر، محمد عثمان. ٢٠١٦.“DIALUX Progamm” .
٤٩. عاشور، حسام. ٢٠١٤. “الدور البيئي للنظام العمراني في التجمعات السكنية (السكن المنفصل) - حلب حالة الدراسة The Environmental Role of Urban System (Separate Residences) in Residential Neighborhoods Aleppo as a Case Study.” جامعة حلب.
٥٠. غيرها، مهجة إمبابي، و. ٢٠٢٣. “تفعيل دور المشاركة المجتمعية في تطوير الفراغات العمرانية باستخدام مدخل صنعة المكان Proposed Mechanisms to Enhance Community Par- Ticipation in the Development of Public Spaces Us-Ing the Approach of Place Making.” *Fuje.Journals* 6 (2): 46–61. https://doi.org/10.21608/FUJE.2023.200577.1046.
٥١. “كهرباء المبانى ٢٠٠٠-١.n.d ”.Pdf.
٥٢. مشهور، أماني أحمد. ٢٠٠٥. “الأسس والمعايير التصميمية والتكنولوجية لتأثيث المسكن الصحى BASICS AND DESIGN TECHNOLOGY CRITERIA FOR THE FURNISHING OF HEALTHY HOUSE.” Helwan.
٥٣. مصلحي، نجلاء. ٢٠١٧. “الأبعاد الاجتماعية للسياسات الإسكان في مصر دراسة سوسيولوجية.” *المجلة الاجتماعية القومية* ٥٤ (٣): ١–٤٢.
٥٤. مهدي، رنا مازن. ٢٠٢٠. “الاضاءة الليلية في العمارة.60–143 :*IQJAP* 7 (12) ”.
٥٥. D.Menachem Domb. 2006. “We Are IntechOpen , the World ’ s Leading Publisher of Open Access Books Built by Scientists , for Scientists TOP 1 % Smart Home Systems Based on Internet of Things.” In *WEB OF SCIENCE*, 1–13.
٥٦. Specs, Lighting Fixtures. 2019. “Lighting Fixtures Specs مواصفات كشافات الاضاءة.” ٢٠١٩.
٥٧. الجديدة، جهاز تنمية مدينة دمياط. ٢٠٢٢. “نبذة مختصرة عن مدينة دمياط الجديدة.” هيءة المجتمعات العمرانية. ٢٠٢٢ . http://www.newcities.gov.eg/LA/Dar_masr_services_and_social/default.aspx.
٥٨. الشامس، منى عبد السلام. ٢٠٢١. “الاستدامة في العمارة السكنية على مستوى التصميم الداخلي.” *مجلة كلية الفنون و الاعلام* ١١ (٦): ٩–٤٣.