Journal of Technology Research (JTR)
Volume 3, Special Issue, (2025), pp 444-462 ISSN 3005-639X
The 7th Conference of Engineering Sciences and Technology
(CEST-2025)

Enhancing Quality of Life and Environmental Performance of Buildings: A Case Study of the 9th of July District, Misurata

Mahmud A. Girrieow [1]

[1]Department of Architectural Engineering and Urban Planning, Faculty of Engineering, Misurata University, Misurata, Libya.

*Corresponding author email: m.girrieow@eng.misuratau.edu.ly

Received: 04-10-2025 | Accepted: 20-11-2025 | Available online: 25-12-2025 | DOI:10.26629/jtr.2025.43

ABSTRACT

This research aims to evaluate and enhance the quality of life and environmental performance of residential buildings in District 9 July, Misurata, as a model of contemporary housing developments constructed with concrete and cement blocks. Despite its recent construction and inclusion of four housing prototypes (M6-A, M6-B,S,T), the district suffers from several environmental and urban issues, such as poor building performance, lack of green spaces, inefficient orientation, high indoor temperatures, and excessive water and energy consumption. The study adopts a multi-method research approach combining the descriptive-analytical method for examining the district's characteristics with a field-based methodology that includes site visits, personal interviews with supervising engineers, direct observation of the built environment, resident questionnaires, and photographic documentation of the buildings. In addition, a detailed architectural and environmental analysis of one selected housing model) S(conducted using Autodesk Green Building Studio to assess the building's thermal and energy performance. The research aims to propose design and environmental strategies to improve energy efficiency and urban livability through enhanced building orientation, the use of insulating materials, the promotion of natural ventilation, and the integration of green areas within the urban fabric. Preliminary findings indicate that applying sustainable design principles can significantly reduce energy and water consumption while improving indoor thermal comfort and overall environmental quality. This study seeks to provide a practical framework for improving the quality of life in modern housing developments in Libya, in alignment with the Sustainable Development Goals and contemporary environmental architecture principles.

Keywords: Quality of life, Environment performance, District 9 July, Misurata, Sustainability.

تحسين جودة الحياة والأداء البيئي للمباني
"حي 9 يوليو بمصراتة كحالة دراسة"

محمود عبد الكريم قريو

قسم الهندسة المعمارية والتخطيط العمراني، كلية الهندسة، جامعة مصراتة، مدينة مصراتة، ليبيا.

ملخـــــص البحـــــث

يهدف هذا البحث إلى تقييم وتحسين جودة الحياة والأداء البيئي للمباني السكنية في حي 9 يوليو بمدينة مصراتة، بوصفه نموذجاً للمجمعات السكنية الحديثة المبنية بمواد الطوب الأسمنتي والخرسانة المسلحة. ورغم حداثة إنشاء الحي واحتوائه على أربعة نماذج من

"Articles published in *J Technol Res* are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License."

الوحدات السكنية (**M6-A, M6-B, S,T**)، إلا أنه يعاني من عدد من الإشكاليات العمرانية والبيئية، أبرزها ضعف الأداء البيئي للمباني، نقص المسطحات الخضراء، سوء التوجيه العمراني، إرتفاع درجات الحرارة داخل الوحدات، والاستهلاك المفرط للمياه والطاقة.أعتمد البحث على منهجية متعددة الأساليب تشمل المنهج الوصفي التحليلي لدراسة خصائص الحي ومكوناته، والمنهج الميداني الذي تضمن الزيارات الميدانية، والمقابلات الشخصية مع المهندسين المشرفين على التنفيذ، والملاحظة المباشرة لخصائص البيئة العمرانية، إضافة إلى الاستبيانات الموزعة على سكان الحي، والتوثيق الفوتوغرافي للمباني. كما تم إجراء تحليل معماري وبيئي تفصيلي لأحد النماذج السكنية (**S**) بإستخدام برنامج (**Autodesk Green Building Studio**) لتقييم الأداء الحراري للمبنى. يهدف البحث إلى إقتراح حلول تصميمية وبيئية لتحسين كفاءة الطاقة وجودة الحياة الحضرية، من خلال تحسين التوجيه المعماري، إستخدام المواد العازلة، تعزيز التهوية الطبيعية، وزيادة المساحات الخضراء داخل النسيج العمراني. وتشير النتائج الأولية إلى أمكانية تحقيق خفض ملموس في إستهلاك الطاقة، والمياه، وتحسين الراحة الحرارية للسكان، عند تصميم مبادئ التصميم المستدام، تسعى الدراسة إلى تقديم إطار عملي لتحسين جودة الحياة في المجمعات السكنية الحديثة بليبيا، بما ينسجم مع أهداف التنمية المستدامة ومفاهيم العمارة البيئية المعاصرة.

الكلمات الدالة: جودة الحياة، الأداء البيئي، حي 9 يوليو، مصراتة، الاستدامة.

1. المقدمة

يشكل قطاع المباني والبنية العمرانية أحد أهم المحاور الرئيسية في تحقيق التنمية المستدامة، إذ تعد المباني من أكثر العناصر استهلاكاً للطاقة والمياه، كما تسهم بشكل كبير في إنبعاثات الغازات الدفيئة والتأثيرات البيئية المصاحبة. ومن هذا المنطق أصبح مفهوم التنمية العمرانية المستدامة أحد الركائز الأساسية في التخطيط الحضري الحديث، إذ لا يقتصر على التوسع في إنشاء المساكن والبنية التحتية، بل يتجاوز ذلك إلى تحسين جودة الحياة والبيئة الحضرية، وتعزيز كفاءة إستخدام الموارد، والحد من الأثر السلبي الناتج عن الأنشطة العمرانية.

يعد التوسع العمراني السريع، خصوصاً في الدول النامية، من أبرز التحديات التي تواجه تحقيق التنمية العمرانية المتوازنة، إذ يؤدي غالباً إلى ضعف التوجيه المعماري للمباني، ونقص المسطحات الخضراء، وتدهور البيئة الحضرية، وارتفاع درجات الحرارة داخل الكتل العمرانية، كما يسهم في زيادة إستهلاك الطاقة والمياه، ويؤثر سلباً في الراحة الحرارية للسكان وجودة حياتهم. وفي هذا السياق يبرز التصميم البيئي المستدام بوصفه توجهاً إستراتيجياً يسعى إلى تحقيق التوازن بين الإحتياجات البشرية ومتطلبات الحفاظ على البيئة من خلال تحسين التوجيه العمراني، واستخدام المواد العازلة، وتعزيز التهوية الطبيعية وتكامل المسطحات الخضراء ضمن النسيج العمراني لرفع الأداء البيئي وكفأه الطاقة يعتبر حي 9 يوليو بمدينة مصراتة مثالاً حياً على ذلك، إذ يشهد هذا الحي نمواً سكانياً وعمرانياً ملحوظاً يصاحبه قصور واضح في الأداء البيئي للمباني، مما يؤثر سلباً على جودة الحياة وصحة الإنسان.

2. إشكالية الدراسة

بعد التوسع العمراني السريع الذي حدث في مدينة مصراتة، وخاصةً في الأحياء السكنية الجديدة مثل حي 9 يوليو، ظهرت مجموعة من التحديات المرتبطة بجودة الحياة داخل البيئة المبنية، لا سيما فيما يتعلق بالأداء البيئي للمباني. إذ تتمحور إشكالية البحث حول تدهور جودة البيئة العمرانية وضعف الأداء البيئي للمباني بحي 9 يوليو رغم حداثة إنشائها واحتوائها على أنماط معمارية حديثة ومواد بناء تقليدية. حيث تكمن معالجة هذه الإشكالية في الكشف عن العوامل المؤثرة في الأداء

البيئي للوحدات السكنية، وتحليل مدى انعكاسها على جودة الحياة بالنسبة للسكان، تمهيداً لإيجاد حلول تصميمية وتخطيطية تسهم في تحسين جودة الحياة، ورفع مستوى الأداء البيئي من خلال الأسئلة التالية:

- أسئلة البحث

- ما مدى تأثير الخصائص التصميمية والعمرانية للمباني في حي 9 يوليو على الأداء البيئي للمباني من حيث كفاءة الطاقة والراحة الحرارية وجودة الهواء؟
- ما هي أبرز العوامل البيئية والتخطيطية التي ساهمت في تدهور البيئة العمرانية داخل الحي؟
- إلى أي مدى أدى غياب معايير التصميم المستدام في مراحل التخطيط والتنفيذ إلى زيادة معدل إستهلاك الطاقة والمياه وتراجع جودة البيئة الحضرية في الحي؟

3. أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. تحليل الوضع الراهن للأداء البيئي وجودة الحياة في بعض الوحدات السكنية (نموذج **S**) بحي 9 يوليو.
2. دراسة عناصر الأداء البيئي وجودة الحياة في الحي، مع تحليل العلاقة بينهما.
3. تقديم حلول ومقترحات لتحسين البيئة الحضرية في الحي بما يتماشى مع معايير التخطيط المستدام.
4. رصد أهم التحديات البيئية والمعمارية التي تؤثر على راحة السكان واستهلاك الموارد في الحي.
5. رفع مستوى الوعي البيئي بأهمية الاستدامة في تخطيط وتصميم الأحياء السكنية الحديثة.

4. أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذا البحث في كونه يسعى إلى تحليل الأداء البيئي والعمراني للمباني السكنية في حي 9 يوليو بمصراتة، وتحديد العوامل التي تؤثر على جودة الحياة، واستهلاك الموارد، من خلال نتائج التحليل المعماري والبيئي لبعض النماذج السكنية، بحيث تكتسب هذه النتائج أهمية علمية لصناع القرار والجهات الحكومية والمجتمع المحلي كالتالي:

ويسهم هذا البحث في تسليط الضوء على العلاقة الوثيقة بين جودة الحياة والأداء البيئي للمباني، من خلال دراسة ميدانية لحالة فعلية، وتقديم حلول للواقع العمراني والبيئي للحي. كما يقدم البحث قيمة معرفية من خلال رصد مدى إدراك السكان لمفهوم الإستدامة، واقتراح حلول معمارية وتخطيطية قابلة للتطبيق بإستخدام موارد محلية وتقنيات ملائمة للبيئة. وتكمن أهمية البحث في:

- تسليط الضوء على التحديات اليومية التي تواجه السكان في بيئتهم المباشرة، من خلال تقديم نموذج للجهات الحكومية والتخطيطية يمكن تطبيقه في أحياء مشابهة داخل مدينة مصراتة أو مدن ليبية أخرى مبني على أدلة علمية.
- دعم صناع القرار لإيجاد رؤية مستقبلية لتحسين الأداء البيئي للأحياء السكنية في حي 9 يوليو وباقي الأحياء من خلال توفير قاعدة علمية في مجالي الإسكان والتخطيط العمراني، تمكنهم من تطوير سياسات تصميمية وعمرانية مستدامة لتحسين جودة الحياة وتقليل الأثر البيئي للمباني.
- تعزيز الوعي المجتمعي من خلال تأثير المباني والبيئة العمرانية على جودة الحياة، وتشجيع المشاركة المجتمعية في دعم ممارسات الإستدامة وتحسين السلوكيات المتعلقة باستهلاك الطاقة.

5. حدود الدراسة

- **حدود موضوعية:** يركز البحث على تحليل الأداء البيئي والعمراني للمباني من خلال إستهلاك المياه، والكهرباء، والراحة الحرارية، والتهوية الطبيعية، والتوجيه، والمساحات الخضراء.
- **حدود زمانية:** يغطي البحث الوضع الراهن للحي حتى تاريخ الدراسة، مع الاعتماد على البيانات والمعلومات والاستبيانات والملاحظات المباشرة.
- **حدود مكانية:** يقتصر البحث على حي 9 يوليو بمدينة مصراتة، مع التركيز على دراسة إحدى الوحدات السكنية (نموذج **S**) من بين النماذج الأربعة المذكورة في البحث، **(M6-A, M6-B , S ,T)**.

6. منهجية الدراسة

يعتمد هذا البحث على منهج وصـــفي تحليلي ذو طابع ميداني تطبيقي، يجمع بين الدراســـة النظرية والعملية، وذلك لتحقيق مفهوم شامل للأداء البيئي في حي 9 يوليو بمدينة مصراتة وتأثيره على جودة الحياة من خلال:

- **أولاً المنهج الوصـــفي التحليلي:** تم إســـتخدام هذا المنهج في مراجعة الدراسـات السـابقة حول مفهوم جودة الحياة، والأداء البيئي للمباني، والتصـميم المسـتدام في الأحياء الحضـرية، مع التركيز على البيئة المحلية. وقد سـاهم هذا الجزء في بناء إطار نظري ربط بين العوامل البيئية والمعمارية والاجتماعية.
- **ثانيـاً الملاحظـة المباشـرة:** إجـراء زيـارات ميدانيـة وتوثيـق الواقـع العمرانـي والبيئـي لعـدد مـن المبـاني والوحـدات السـكنية داخـل الحـي (نمـوذج S) مـن حيـث: التوجيـه، والشـكل المعمـاري، ومـواد البنـاء، والتهويـة الطبيعيـة، والعـزل، والمسـطحات الخضـراء، وسلوك السكان في إستخدام الطاقة والمياه.
- **ثالثاً التحليل البصـري والتصـوير الفوتوغرافي:** من خلال الزيارة الميدانية، تمت دراســة واجهات المباني والمخططات الأفقية والتعرف على الفضـاءات ووسـائل التظليل والإضـاءة الطبيعية، وأخذ بعض الصـور الفوتوغرافية للوحدات السكنية.
- **رابعاً الاسـتبيان الموجه:** وزعت إسـتمارات إسـتبيان على عينة عشوائية من سكان الحي، لجمع بيانات حول تجربتهم اليومية، ولغرض تقييم مدى رضـاهم عن البيئة المبنيـة، وجودة الحيـاة، والراحـة الحراريـة، إسـتهلاك الموارد، ووعيهم بقضـايا الاسـتدامة. ومن خلال الملاحظات والمقابلات صـنفت في جداول ونسـب مئوية ضـمن محاور رئيسـية في العزل، والتهوية، والراحة الحرارية، والطاقة، والمواد المستخدمة.
- **خامساً المقابلات الشخصية:** شملت بعض من سكان الحي والمختصـين في العمارة والتخطيط لجمع بعض الآراء حول التخطيط والتصـميم الحضـري، والعوامل المؤثرة في الأداء البيئي للمباني.
- **سادساً إستخدام برنامج Auto desk Green building studio** لتقييم كفاءة الطاقة والأداء البيئي للوحدة السكنية (نموذج S).

7. الإطار النظري

الإطار النظري للبحث يحتوي على بعض المصطلحات والمفاهيم ذات العلاقة بجودة الحياة السكنية وكذلك الأداء البيئي والتعرف على بعض البرامج التي أشار إليها الباحث لإنجاز بحثه: **[1]**

- **مفهوم جودة الحياة: (**Quality of Life)

تشير جودة الحياة إلى مدى رضـا الأفراد عن بيئتهم المعيشـية، من حيث الخدمات الصـحية، التعليمية، الترفيهية، والآمـان، والبنيـة التحتيـة، والمشـــاركـة المجتمعية. وتعتبر جودة الحياة مؤشـراً مهماً لقياس مدى الرفاهية المجتمعية، وتســتخدم عالمياً لتقييم أداء المدن والمناطق. ووفقاً لتعريف منظمة الصـحة العالمية ، تشـــمل جودة الحياة "إدراك الفرد لمكانته في الحياة في سـياق الثقافة ونظام القيم الذي يعيش فيه وعلاقته بأهدافه وتوقعاته واهتماماته.**[2]**

- **الأداء البيئي: (**Environmental Performance)

هي قدرة البيئة الحضـــرية على دعم حياة صـــحية وآمنة للسـكان من خلال جودة الهواء، جودة المياه، الفرز السـليم للنفايات والتخلص منها، التحكم في مصـادر الطاقة. وتقاس هذه المؤشـرات عادةً من خلال بيانات وأرقام كمية مثل عدد الأشـجار، وعدد محطات المعالجة، ونسـب التلوث، ومدى رضـا السكان عن نظافة البيئة المحيطة بهم.

- مفهوم تقييم الأثر البيئي: يقصـد بمفهوم الأثر البيئي تحديد الآثار الموجبة والآثار السالبة للمشروع الجديد أو المزمع إنشـائه، أي تحديد الآثار لبيئية والاجتماعية والاقتصادية للمشروع.**[3]**

- **التحكم البيئي:** هو توفير الظروف البيئيـة الملائمـة والمناسبة لحياة الإنسان ونشاطه في الفراغات المعمارية، دون الإخلال بمبادئ العمارة البيئية.

- **التنمية المســـتدامة:** هي تحقيق معدلات من التنمية في الموارد المتاحة بما لا يتجاوز معدلات النمو السكاني، مما يؤذي إلى توفير الإحتياجات الخاصـــة بالأجيال القادمة من هذه الموارد.**[3]**

- **العلاقة بين جودة الحياة والأداء البيئي:** الدراسات الحضري السابقة تشير إلى أن الأداء البيئي الجيد يعد من العوامل الأساسية التي تحسن من جودة الحياة، وتقلل من المشاكل الصحية والنفسية، وتعزز الشعور بالانتماء للحي وللمجتمع. فعلى سبيل المثال أظهرت عدة دراسات ميدانية سابقة في بعض من المدن العربية كعمان والجزائر وجود مناطق خضراء نظيفة وتخطيط حضري جيد يسهم في رفع درجة رضا السكان.

- **مفهوم البناء البيئي:** هو بناء يهدف لتقليل الآثار السلبية على البيئة، وتحقيق التوازن بين احتياجات الإنسان الحالية والمستقبلية، فالبناء البيئي مهم جداً لتوفير الوقاية من الحر والبرد.**[4]**

- **مبادئ البناء البيئي أو العمارة البيئية**

- تحسين جودة الهواء وكفاءة البيئة الداخلية.
- إستخدام مواد البناء الصديقة للبيئة.
- إدارة النفايات والتقليل من الملوثات.
- استدامة الموقع العام.
- كفاءة التصميم المعماري.
- كفاءة إستخدام الطاقة.
- التوازن مع البيئة المناخية.
- الاقتصاد الأمثل للموارد.
- كفاءة إستخدام المياه.
- احترام المستعملين.

- **أهداف البناء البيئي:**

- **تحقيق التوازن البيئي:** من التوازن بين الإحتياجات الخالية والمستقبلية.
- **الحفاظ على الموارد الطبيعية:** من خلال إستخدام الموارد بكفاءة وإعادة تدويرها.**[4]**
- **تقليل الأضرار البيئية:** من خلال التخفيف من أثار المناخ والتقليل من إنبعاثات الغازات الدفيئة.
- **تقليل تكاليف التشغيل والصيانة:** من خلال توفير المياه والغاز والكهرباء.
- **تحسين جودة الحياة:** من خلال توفير بيئة صحية مريحة وآمنة.
- **العوامل المناخية المؤثرة على التصميم:** لابد من التعرف على العوامل المناخية المؤثرة على التصميم لاختيار الحلول المناسبة وهي: أشعة الشمس، درجة الحرارة، الرياح، الإضاءة الطبيعية، الرطوبة.**[5]**

8. الإطار التطبيقي

1.8. منطقة الدراسة:

منطقة حي 9 يوليو الســـكنية والواقعة بمركز مدينة مصراتة كحالة دراسية, شكل (1)، وهي عبارة عن حي سـكني حديث الإنشـاء يقع هذا الحي في مركز المدينة ويمتاز بمســـاحات واســـعة ومفتوحة وكثافة ســـكانية منخفضـة, وله بعض السلبيات المتمثلة في قلة المناطق الخضـراء, وعدم وجود أماكن لجمع النفايات, بالإضـافة إلى مشـاكل الطاقة والمياه, لذا سـنقوم بدراسـة هذا الحي وســـنتناول مزاياه وعيوبه, وكيفية التغلب على هذه المشاكل البيئية, وذلك من خلال الحلول المقترحة، لجعل "حي 9 يوليو" حي إيكولوجي خالي من التلوث, على أن يتم تطبيق هذه المعايير والإقتراحات على باقي نماذج الحي. في حال نجاحها وتبنيها من قبل الجهات ذات العلاقة بالمدينة مستقبلاً.

شكل 1. موقع حي 9 يوليو بمدينة مصراتة.

المصدر: من عمل الباحث

- **الوصف العام لحي 9 يوليو:**

يقع حي 9 يوليو تحديداً جنوب مركز المدينة بحوالي 2.5 كم. وهو أحد أحياء الفرع البلدي مصـــراتة المركز. الحي من تصـــميم المكتب الإســـتشـــاري الإيطالي لعام

1983م, تبلغ مســـاحته 2.7 كم2, جدول (1). عدد الوحدات السـكنية بالمشـروع 466 وحدة, ويقطنه حوالي 3240 نسـمة, ويحده من الشـمال طريق معبد ومن خلفه معهد مصـراتة للمهن الشـاملة, ومن الشـرق طريق معبد ومن خلفه مصـنع فلاجة للمياه المعدنية, أما من الجنوب يحده الطريق الدائري الرابع ومن خلفه حي قزير البحري والطريق الســـاحلي, بينما من الغرب يحده طريق معبد ومن خلفه مستشفى مصراتة للنساء والولادة, شكل (2). بينما الأشكال (6،5،4،3) توضح مباني الحي.

شكل 2. يوضح مجاورات حي 9 يوليو.

المصدر: Google Map 2025

أشكال (6،5،4،3) مباني حي 9 يوليو.

المصدر: كاميرا الباحث إستناداً للزيارة الميدانية

جدول 1. يوضح الوصف العام لحي 9 يوليو.

البيان	الوصف
الموقع Location	جنوب المدينة بـ 2.5 كم
المساحة Area Km2	2.7 كم2
عدد السكان Population	3240 نسمة
الكثافة Density / Km2	1.2
المساحات الخضراء Green Area / m2	20191

المصدر: من عمل الباحث

– أسباب إختيار حي 9 يوليو كحالة دراسية:

– حي 9 يوليو حي نموذجي وحديث ومنظم ويمكن المشاكل البيئية فيه بأقل التكاليف.

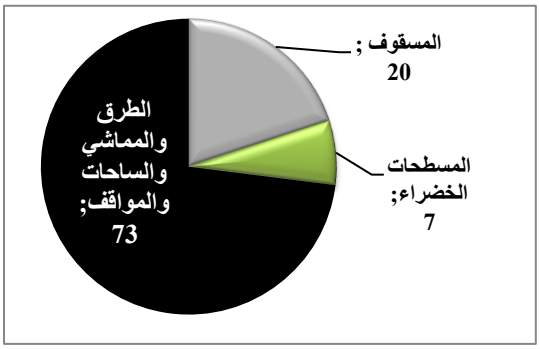
– وجود كونترول على الحي متمثل في إدراة جهاز الإسكان بطاقمها الإداري والفني والخدمي.

– الحي محدود السكان به 3240 شخص بالإضافة إلى ثقافة أهله فأغلب سكانه من الطبقة المتعلمة والمثقفة.

– وقوع الحي بالقرب من مركز المدينة فهو يبعد 2.5 كم وقربه من منبع الخدمات الأساسية داخل المدينة.

– تنوع الأنشطة داخل هذا الحي مثل النشاط السكني والترفيهي والتعليمي والتجاري وغيرها.

– نسبة الفضاءات المفتوحة تصل إلى 80 % بينما الفضاءات المسقوفة 20 % شكل (7).



شكل 7. يوضح نسبة الفراغات المفتوحة بحي 9 يوليو.

المصدر: من عمل الباحث إستناداً للزيارة الميدانية

– مباني الحي منخفضة الإرتفاع لا تتعدى 3 طوابق مما يساعد على تهويتها وإضاءتها بشكل جيد.

– رغبة الباحث في جعل مباني الحي مباني بيئية تحافظ على البيئة بشكل عام وصحة الإنسان بشكل خاص.

– مزايا البيئة العمرانية بحي 9 يوليو:

– مسمى حي "9 يوليو" له دلالة رمزية وتاريخية في ذاكرة المجتمع الليبي عامةً والمصراتي خاصةً.

– يتمتع الحي بموقع إستراتيجي داخل النطاق العمراني لمدينة مصراتة، غالباً ما يستخدم كعنوان للعديد من المؤسسات الخدمية والتعليمية.

– يتمتع الحي بمجاورات مهمة تتمثل في بعض المرافق العامة والخدمية ككلية العلوم التقنية، وبعض الأسواق.

– يتمتع الحي بمناطق واسعة ومفتوحة مما يساعد في زيادة رقعة المسطحات الخضراء.

– يتميز الحي بتخطيط عمراني منظم نسبياً، مقارنةً بالأحياء العشوائية، من حيث توضع كتل المباني السكنية، وتخطيط الطرق والشوارع.

– يتميز الحي بمزيج من الثقافات والتنوع السكاني، مما يعكس طابعاً متنوعاً من حيث المستوى الثقافي والاجتماعي للسكان.

– يعاني الحي من بعض التحديات البيئية التي يمكن أن تتحول إلى فرص كبيرة للتحسين البيئي والتطوير العمراني المستدام.

– عيوب البيئة العمرانية بحي 9 يوليو:

– يفتقر الحي إلى وجود الحدائق والمسطحات الخضراء مما يؤثر سلباً على جودة الهواء والراحة النفسية للسكان.

– تعاني العديد من المباني السكنية للحي من ضعف التهوية الطبيعية والعزل الحراري الأمر مما يعد هدراً للطاقة والتكاليف الزائدة بالنسبة للسكان.

– بعض من أجزاء الحي تعاني من تجمع النفايات وسوء الصرف الصحي ومياه الأمطار نتيجة عدم وجود بنية تحتية سليمة للحي.

– نقص المرافق والخدمات الترفيهية كملاعب الأطفال والمراكز الصحية والثقافية مما يجبر السكان على الذهاب إلى خارج الحي لتلبية احتياجاتهم.

– الافتقار للهوية المعمارية والطابع المعماري الملائم للبيئة المحلية يجعل من مباني الحي مزيجاً عشوائياً يفقده الخصوصية والطابع الجمالي.

– تدني مستوى رضا السكان إستناداً إلى استطلاعات الرأي حول البيئة السكنية من حيث الراحة والخدمات.

– تفتقر مواد البناء المستخدمة في إنشاء وحدات الحي إلى العزل الصوتي والحراري رغم حداثة تصنيعها.

– تعتمد السيارات داخل الحي على الوقود الإحفوري مما يسهم في تلوث الحي بثاني أكسيد الكربون.**[6]**

– إستعمالات الأراضي بحي 9 يوليو:

يحتوي حي 9 يوليو على إستعمالات مختلفة شكل (8)، وعلى أنواع مختلفة من المباني على النحو التالي:

– **مباني سكنية:** يتكون الحي من نماذج سكنية مختلفة تتكون من عمارات سكنية ثلاث أدوار.

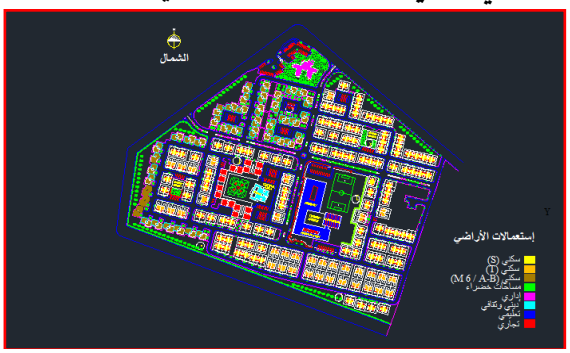
– **مباني ترفيهية:** تشمل ملاعب وحدائق الأطفال.

– **مباني إدارية:** تشمل إدارة المشروع.

– **مباني دينية:** تشمل المسجد ومركز تحفيظ القرآن.

– **مباني تعليمية:** تشمل مدرسة إبتدائية.

– **مباني تجارية:** تشمل المحلات التجارية.



شكل 8. مخطط إستعمالات الأرض الحالي بحي 9 يوليو.

المصدر: قسم شئون إسكان المنطقة الوسطى

– نماذج الوحدات السكنية بحي 9 يوليو:

يتكون الحي من عدد 4 نماذج سكنية وهي:

– نموذ **(M6-A)**.

– نموذ **(M6-B)**.

– نموذ **(T)**.

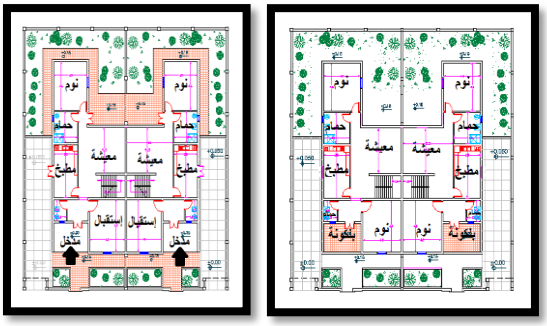
– نموذ **(S)**.

– خصائص الوحدة السكنية (نموذج S):

وسنكتفي في هذه الورقة بدراسة وحدة سكنية واحدة (شقة) من النموذج (S) شكل (9), أما جدول (2) يبين وصف الوحدة السكنية نموذج (S) ثنائي.

حيث تتكون الوحدة من دورين تبلغ مساحة الشقة الواحدة (158) م2 ويحتوي الدور الأرضي على: مدخل، استقبال، معيشة، مطبخ، حمام، نوم. أما الدور الأول يتكون من غرفتين نوم، معيشة، مطبخ، حمامين، بلكونة، ويبلغ إرتفاع الطابق الواحد (3)م، ويوجد داخل كل وحدة سكنية عدد (6) مكيفات تبريد في غرف المعيشة وغرف

النوم، وعدد (6) سخانات مياه في الحمامات والمطابخ. ويتكون غلاف المبنى من حوائط وأسقف وهي عناصر تقليدية غير معزولة حرارياً ، بالإضافة لفتحات الأبواب والنوافذ، وجميع هذه العناصر مسئولة عن كسب وفقد درجة الحرارة داخل المبنى وتؤثر في كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة.



شكل9. المخطط الأرضي والأول للوحدة السكنية نموذج (S)

المصدر: من عمل الباحث

جدول 2. وصف الوحدات السكنية نموذج (S)

وحدة سكنية نموذج (S) ثنائي	
المساحة الإجمالية	256 م2
عدد الوحدات السكنية	1
مساحة الشقة الأولى	128 م2
مساحة الشقة الثانية	128 م2
عدد الأدوار	2

المصدر: من عمل الباحث إستناداً إلى زيارة ميدانية لقسم إسكان المنطقة الوسطى

2.8. إستخدام Auto desk Green building studio

هو برنامج تحليل ومحاكاة من شركة **Autodesk** يستخدم لتقييم كفاءة الطاقة والأداء البيئي للمباني ويساعد المهندسين والمعماريين في إتخاذ قرارات لتصميم مباني صديقة للبيئة ومستدامة وذلك من خلال:

- تحليل الطاقة.
- تحليل الإنبعاثات الكربونية.
- التوجيه المناخي.
- تحليل الإضاءة والتهوية الطبيعية.
- التكامل مع أدوات التصميم المختلفة (Revit – BIM).

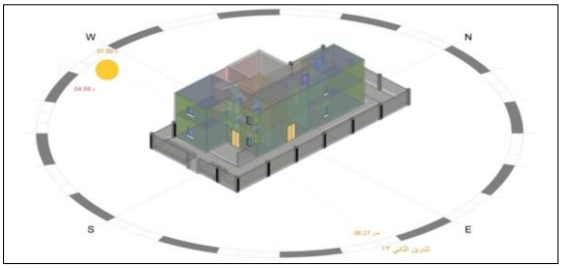
- **مميزات برنامج**

- يمتاز بمحاكاة الأداء البيئي من خلال عرض نتائج كمية تساعد على تحسين التصميم.
- يعتمد على الذكاء البيئي لذلك يستخدم بيانات مناخية حقيقية.
- يعمل على الإنترنت ولا يحتاج إلى موارد وأجهزة عالية.
- يتفاعل مع بعض أدوات التصميم لسحب بعض البيانات والرسومات كبرامج (Revit – BIM).

- **أهداف البرنامج:**

- تحقيق كفاءة الطاقة من خلال حساب إستهلاك الطاقة السنوي للمبنى وتقليل الفاقد الحراري وتحسين العزل.
- خفض الإنبعاثات الكربونية من خلال تقييم التأثير البيئي للتصميم ودعم المباني الصديقة للبيئة (**Green Building**).
- تحليل أثر الموقع والمناخ من خلال تحليل البيانات المناخية الحقيقية واختيار أفضل توجيه للمبنى.
- مقارنة بدائل التصميم من خلال إختيار أنسب التصاميم وفقاً للأداء البيئي.
- دعم الحصول على شهادات الاستدامة والمساهمة في الحصول على شهائد (**LEED, BREEAM**).
- التكامل مع منهج **BIM** حيث يعمل مباشرةً مع ملفات **REVIT** أو **BIM**.
- تصميم مبان أكثر كفاءة وأقل استهلاكا للطاقة وأكثر توافقاً مع البيئة والمناخ المحلي مما يوفر المال والجهد ويحسن جودة الحياة ويقلل الأثر البيئي للمباني.**[7]**

نظراً لما للبرامج الرقمية من أهمية كبيرة في وقتنا الحاضر في الدراسات والتحليلات باعتبارها وسيلة من وسائل التقنية الحديثة فهي تقلل من الجهد والتكاليف إلى جانب السرعة والدقة قمنا بإستخدام وتطبيق برنامج **Autodesk Green building studio** شكل (10) لدراسة وتحليل البيانات البيئية والمناخية المتعلقة بعينة سكنية واحدة نموذج (S) بحي 9 يوليو بمصراتة) شكل (11) وكانت نتائج الدراسة على النحو التالي:



شكل 10. استخدام البرنامج في تحليل الوحدة السكنية نموذج (S)

المصدر: من عمل الباحث

شكل 11. الموقع للعام للحي يوضح عينة الوحدة السكنية نموذج (S)

المصدر: قسم شئون إسكان المنطقة الوسطى

3.8. عوامل بناء الأداء:

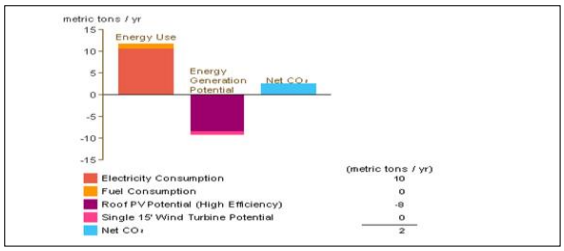
هذه بيانات أولية عن الموقع ودرجة الحرارة ومساحة الشقة السكنية ومساحة الجدران وعدد الأشخاص بالإضافة إلى مساحة النوافذ وتكلفة الكهرباء والوقود كما في جدول (3).

جدول 3. عوامل بمار الأداء للوحدات السكنية نموذج (S)

الموقع: Location	**32.3526420593262,15.0852317810059**
محطة الأرصاد الجوية: Weather Station	1602694
درجة الحرارة في الهواء الطلق: Outdoor Temperature	**Max: 45C/Min: 3C**
مساحة الأرضية: Floor Area	**152 m2**
مساحة الجدار الخارجية: Exterior wall Area	**309 m2**
متوسط طاقة الإضاءة: Average Lighting Power	**9.69 W / m2**
الأشخاص: People	**6 People**
نسبة النوافذ الخارجية: Exterior window Ratio	**0.02**
تكلفة الكهرباء: Electrical Cost	**$ 0.09 /KWh**
تكلفة الوقود: Fuel Cost	**$ 0.78 /Therm** الثرم وحدة لمقدار الحرارة

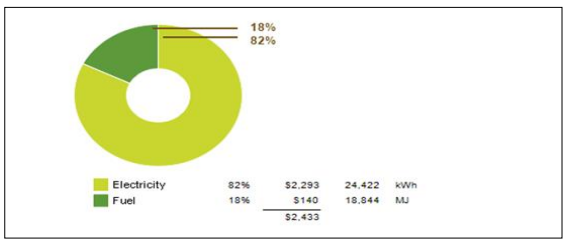
المصدر: من عمل الباحث إستناداً إلى البرنامج *Autodesk Green building studio*

- **تحليل طاقة المبنى:** إنبعاثات الكربون السنوية: كانت نسبة الكربون المسجلة هي **ppm** 2 كما في شكل (12). بينما نسبة تكلفة إستخدام الطاقة السنوية من الكهرباء 82 % مقابل 18% للوقود كما بشكل (13).



شكل12. رسم بياني يوضح إنبعاثات الكربون السنوية

المصدر: الباحث

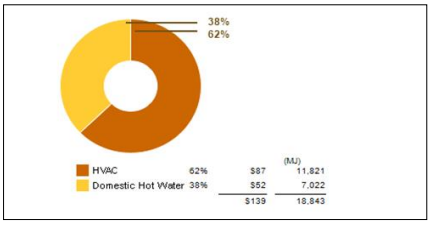


شكل 13. رسم بياني يوضح تكلفة إستخدام الطاقة السنوية

المصدر: الباحث

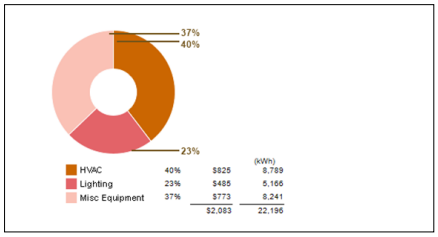
– **إستخدام طاقة الوقود والكهرباء:** كانت نسبة إستخدام الوقود من أجل التهوية والتكييف 62 % بينما كانت نسبة تسخين المياه المنزلية 38 % شكل (14).

بينما كانت نسبة إستخدام الكهرباء لغرض التهوية والتكييف 40 % بينما نسبة الإضاءة 37 % وباقي النسب لأعمال أخرى شكل (15)، هذه النسب مأخوذة في فصل الربيع في فترة الذروة.



شكل14. رسم بياني يوضح إستخدام الطاقة السنوية

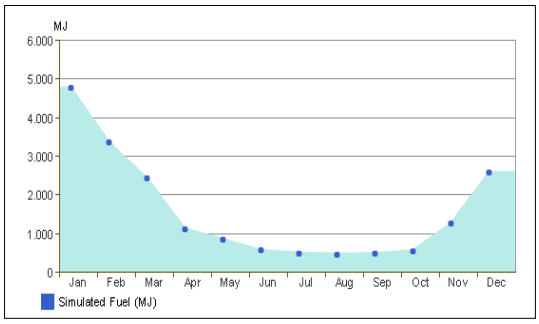
المصدر: الباحث



شكل 15. رسم بياني يوضح إستخدام طاقة الكهرباء السنوية

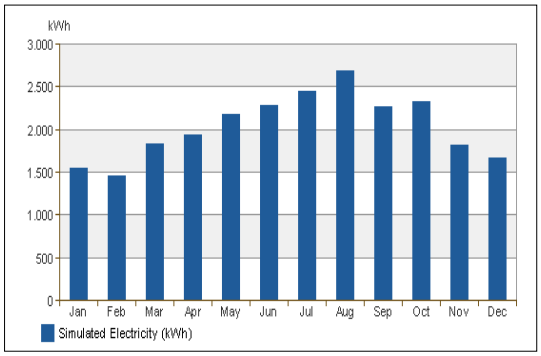
المصدر: الباحث

– **إستهلاك الوقود والكهرباء الشهري:** يزيد معدل إستهلاك الوقود في أشهر الشتاء يناير وفبراير ومارس وكذلك في أشهر الخريف نوفمبر وديسمبر لغرض التدفئة كما في شكل (16). بينما يزيد معدل إستهلاك الكهرباء في أشهر الصيف يونيو ويوليو وأغسطس ويقل في باقي السنة لغرض التهوية والتكييف كما في شكل (17).**[8]**



شكل 16. إستهلاك الوقود الشهري

المصدر: الباحث

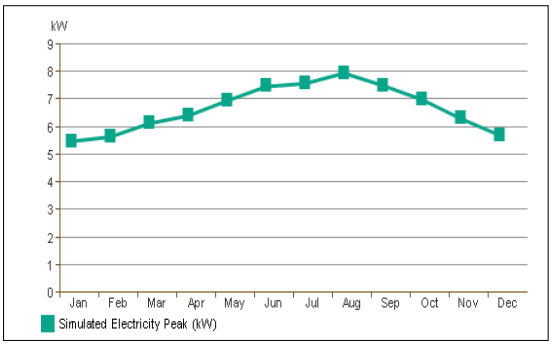


شكل 17. إستهلاك الكهرباء الشهري

المصدر: الباحث

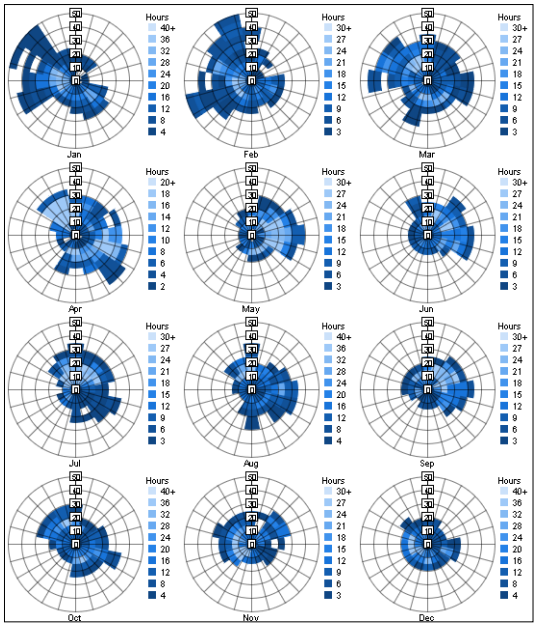
– **ذروة الطلب الشهري:** تكون ذروة الطلب الشهري على الطاقة في أشهر الصيف يونيو ويوليو وأغسطس لحاجة الناس للتكييف كما في شكل (18).

– **ورود الرياح الشهرية:** شكل (19) يوضح اتجاه الرياح السنوي وترددها من خلال ورود الرياح الشهرية.



شكل 18. رسم بياني يوضح ذروة الطلب الشهري للطاقة

المصدر: الباحث

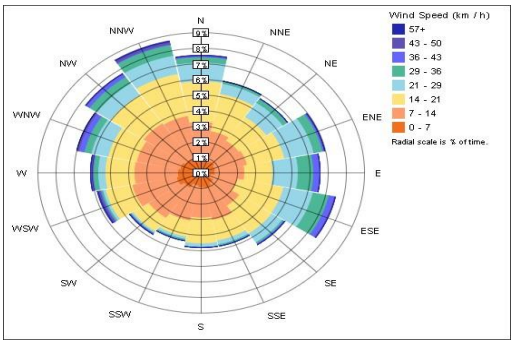


شكل19. ورود الرياح الشهرية

المصدر: الباحث

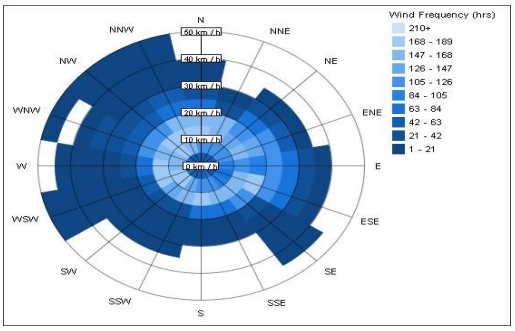
– **وردة الرياح السنوية (توزيع التردد):** شكل (20) يوضح اتجاه الرياح وترددها من خلال وردة الرياح.

– **وردة الرياح السنوية (توزيع السرعة):** شكل (21) يوضح اتجاه الرياح وسرعتها من خلال وردة الرياح.



شكل 20. توزيع وردة الرياح السنوية

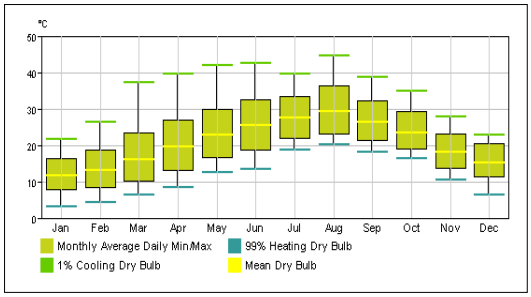
المصدر: الباحث



شكل 21. وردة الرياح السنوية (توزيع التردد)

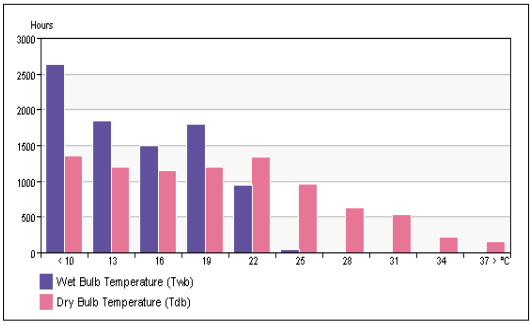
المصدر: الباحث

– **بيانات التصميم الشهرية ودرجة الحرارة السنوية:** شكل (22) يوضح بيانات التصميم الشهرية. بينما شكل (23) يوضح درجات الحرارة السنوية الرطبة والجافة.



شكل22. رسم بياني يوضح بيانات التصميم الشهرية

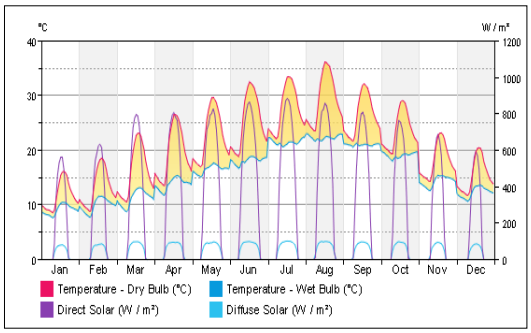
المصدر: الباحث



شكل 23. درجة الحرارة السنوية

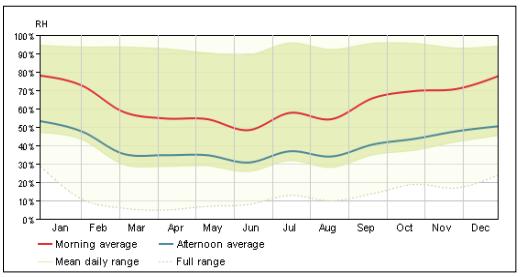
المصدر: الباحث

– **متوسط الطقس النهاري ومعدل الرطوبة النسبية:** شكل (24) يوضح متوسط الطقس النهاري في الوحدة السكنية نموذج (S) حيث تزداد في صيفاً وتقل تدريجياً في باقي الأشهر. بينما شكل (25) يوضح معدل الرطوبة بعينة الوحدة السكنية نموذج (S) حيث تزداد في الخريف والشتاء وتقل تدريجياً في باقي الأشهر.



شكل24. رسم بياني يوضح متوسط الطقس النهاري

المصدر: الباحث



شكل25. رسم بياني يوضح الرطوبة

المصدر: الباحث

4.8. نتائج تحليل طاقة المبنى:

– **الموقع العام:** عدم التنسيق الجيد للموقع العام وقلة المسطحات الخضراء وبالتالي يؤدي إلى إرتفاع درجات الحرارة ويسمح بدخول الأتربة والغبار.

– **التوجيه:** عدم التوجيه الأمثل للوحدة السكنية وتعرض واجهاتها لأشعة الشمس في فترات الشروق والغروب أدى إلى ارتفاع درجات الحرارة.**[2]**

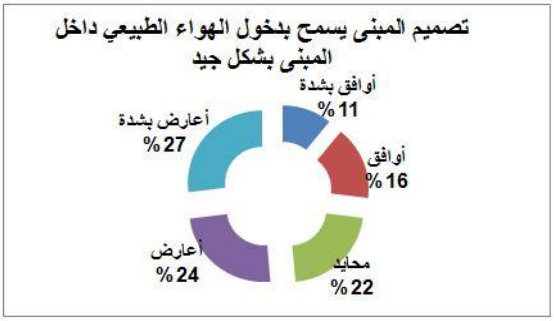
– **مواد البناء:** مواد البناء المستخدمة هي مواد حديثة وليست بيئية تفتقر للعزل الحراري ومعالجة التلوث والضوضاء.

– **الطاقة:** عدم التصميم الأمثل لفتحات الأبواب والنوافذ لتفادي أشعة الشمس المباشرة مما ترتب عليه إرتفاع نسبة الرطوبة وبالتالي هناك هدر كبير في الطاقة الكهربائية لغرض التهوية والتكييف.**[9]**

5.7. تحليل الإستبيان

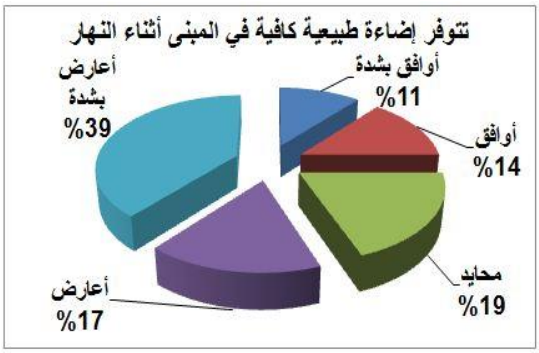
يهدف الإستبيان إلى قياس الأداء البيئي، وجودة الحياة، والسلوك المستدام للسكان في الوحدات السكنية لحي 9 يوليو بمصراتة، من خلال استطلاع آراء السكان المقيمين في الحي لمدة لا تقل عن 3 سنوات، من خلال عينة عشوائية قوامها (180) مشارك، من كلا الجنسين بمستويات علمية ومهنية مختلفة، حيث كان عدد الذكور (102) ذكر أي بنسبة 56.7%، بينما كان عدد الإناث (78) أي بنسبة 43.3%. حيث شمل الإستبيان ثلاث مؤشرات أساسية كل مؤشر يحتوي على (04) أسئلة بمجموع (12) سؤال على النحو التالي: **المؤشرات البيئية:** (التهوية الطبيعية، والإضاءة الطبيعية، عزل الحرارة والصوت، وجودة الهواء الداخلي). **والمؤشرات السلوكية:** (ترشيد إستهلاك الكهرباء، وترشيد إستهلاك المياه، الصيانة الدورية للمبنى، إستخدام التهوية الطبيعية بدل المكيفات). **والمؤشرات الاجتماعية:** (توفر الخدمات العامة، الراحة النفسية، المساحات الخضراء، تأثير البيئة المبنية على الصحة)، وكانت نتائج الإستبيان كالأتي:

– المؤشرات البيئية: من خلال تحليل نتائج مؤشر التهوية الطبيعية للمبنى فكانت نسبة المعارضين بشدة (27%) شكل (26)، بينما مؤشر الإضاءة الطبيعية في المبنى كانت نسبة الغير راضين (39%) شكل (27). أما مؤشر كفاءة العزل الحراري والصوتي في المبنى كانت نسبة المعارضين بشدة (33%) شكل (28). أما مؤشر جودة الهواء الداخلي فكانت أعلى نسبة هي المعارضين (27%)، شكل (29).



شكل 26. نسبة الغير راضين على التهوية الطبيعية بالمبنى

المصدر: من عمل الباحث.

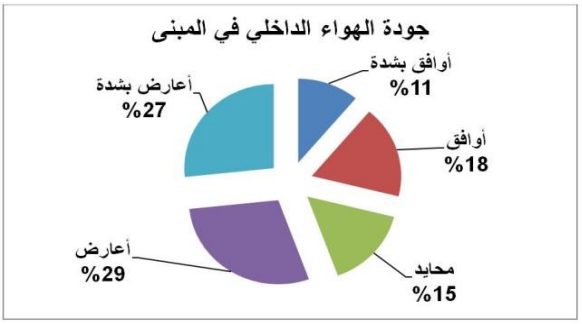


شكل 27. نسبة الإضاءة الطبيعية في المبنى

المصدر: من عمل الباحث.

شكل 28. نسبة الإستبيان المئوية لكفاءة العزل الحراري والصوتي للمبنى

المصدر: من عمل الباحث.

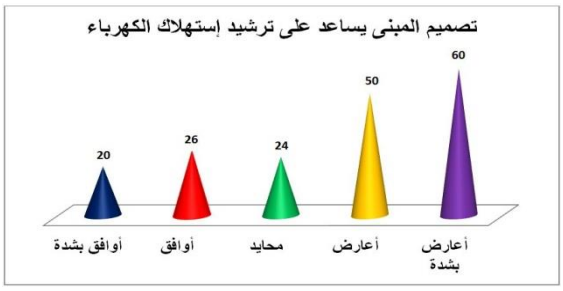


شكل 29. نسبة الإستبيان المئوية لجودة الهواء الداخلي

المصدر: من عمل الباحث.

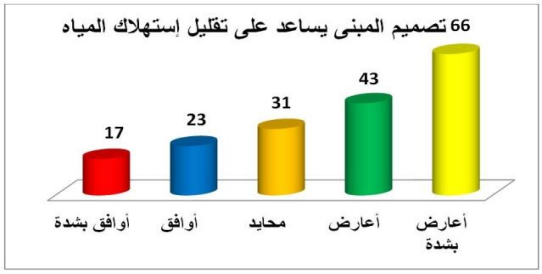
– **المؤشرات السلوكية:** من خلال تحليل نتائج مؤشر تصميم المبنى يساعد على ترشيد إستهلاك الكهرباء كان عدد المعارضين بشدة (60) أي بنسبة (33.3%) شكل (30)، أما مؤشر ترشيد إستهلاك المياه فكان عدد المعرضين بشدة (66) مشارك بنسبة (36.6%) شكل (31). أما مؤشر الصيانة الدورية للمبنى فكانت أعلى نسبة المعارضين بشدة بنسبة (32%) شكل (32). بينما مؤشر إستخدام التهوية الطبيعية بدل أجهزة التكييف فكان

أعلى عدد هم المعارضين بشدة (55) بنسبة (30.5%) شكل (33).



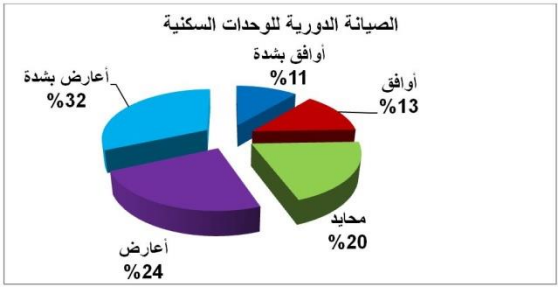
شكل30. نسبة الإستبيان المئوية لمؤشر إستهلاك الكهرباء

المصدر: من عمل الباحث.



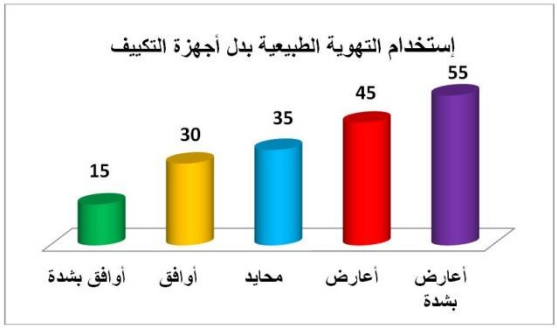
شكل 31. نسبة الإستبيان المئوية لمؤشر إستهلاك المياه

المصدر: من عمل الباحث.



شكل 32: نسبة الإستبيان المئوية لمؤشر الصيانة الدورية

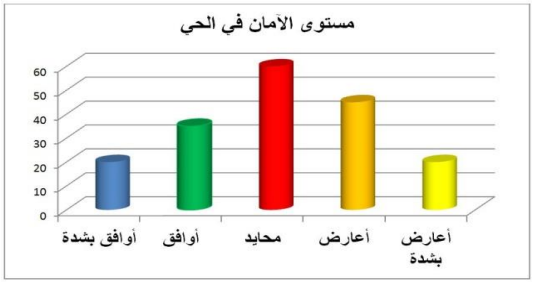
المصدر: من عمل الباحث.



شكل 33: نسبة الإستبيان المئوية لمؤشر إستهلاك طاقة التكييف

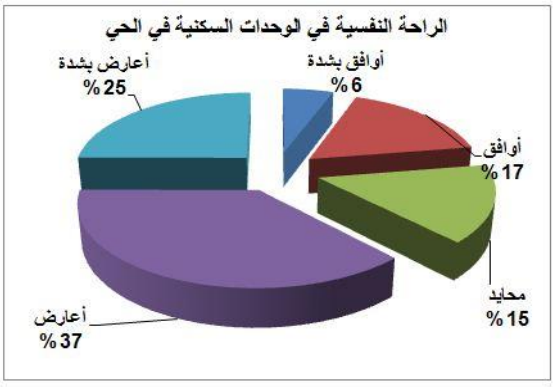
المصدر: من عمل الباحث.

– **المؤشرات الاجتماعية:** تشير نتائج الإستبيان إلى أن مؤشر مستوى الآمان في الحي كانت أعلى عدد محايد بلغت (60) مشارك بنسبة (33.3%) شكل (34)، بينما مؤشر الراحة النفسية للسكان فكانت نسبة المعارضين هي الأعلى حيث بلغت (37%) شكل (35)، أما مؤشر توفر الخدمات العامة فكان محايد عدد (50) وبنسبة (27.7%) شكل (36)، أما مؤشر المسطحات الخضراء وتوفرها حول المبنى بشكل كافيء فكانت أعلى نسبة هي نسبة المعارضين بشدة حيث بلغت (35%) شكل (37).



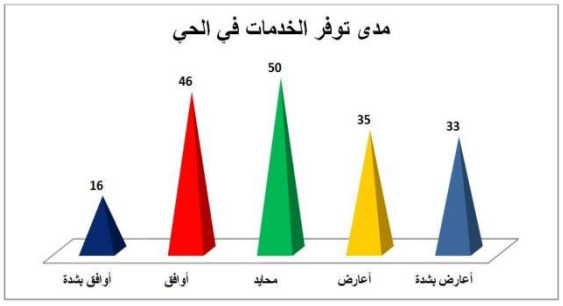
شكل34. نسبة الإستبيان المئوية لمؤشر مستوى الآمان

المصدر: من عمل الباحث.



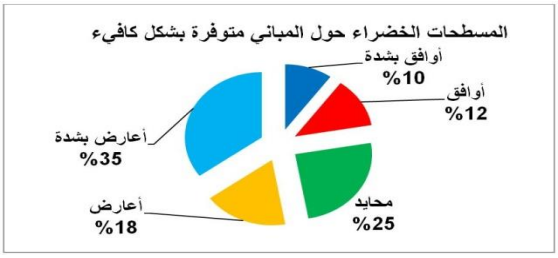
شكل 35: نسبة الإستبيان المئوية لمؤشر الراحة النفسية

المصدر: من عمل الباحث.



شكل 36: نسبة الإستبيان المئوية لمؤشر توفر الخدمات العامة

المصدر: من عمل الباحث.



شكل 37: نسبة الإستبيان المئوية لمؤشر المسطحات الخضراء

المصدر: من عمل الباحث.

5.8. الحلول والإقتراحات

لغرض تحويل حي 9 يوليو إلى حي بيئي سنقوم ببعض التعديلات والمقترحات بالاستفادة من معايير الاستدامة التي من شأنها تخفيف الآثار السلبية على بيئة الحي مثل محطات للدراجات الهوائية ومحطات لشحن السيارات الكهربائية وزيادة المسطحات الخضراء وعمل ألواح للطاقة الشمسية أعلى أسطح المباني بالإضافة إلى عمل أماكن وصناديق لفرز النفايات والمخلفات ثم نقلها إلى مصنع التدوير كما في شكل (38). بحيث تتم الخطوات كالتالي:

شكل 38. المقترحات التي من شأنها تحويل تحويل نموذج **(s)** بحي حي9 يوليو إلى نموذج بيئي

المصدر: من عمل الباحث إستناداً إلى مخطط الإسكان

– **الموقع المستدام:** من خلال زيادة المناطق الخضراء **(Green Areas)**, بالإضافة إلى الإكثار من المسطحات الخضراء فوق أسطح المباني وفي الأفنية أو على جدران ومحيط المباني والوحدات السكنية شكل (39), لما لها من أهمية كبيرة حيث تقوم الأشجار بالتظليل على المباني والمماشي, ومناطق الجلوس, وكذلك تحد من إستهلاك الطاقة.

شكل 39. مقترح الموقع المستدام بحي9 يوليو من خلال زيادة المسطحات الخضراء

المصدر: من عمل الباحث.

– **الوقود الإحفوري:** التقليل من طاقة الوقود الإحفوري المستخدمة داخل الحي, وذلك بالحد من السيارات العادية. مع إستخدام النباتات والأشجار فهي تمتص ثاني أكسيد الكربون وتعطي الأكسجين (عملية البناء الضوئي). بالإضافة إلى إستخدام الأسطح الخضراء فهي تقلل من إرتفاع درجة حرارة الأسقف, شكل (40).**[2]**

شكل 40. مقترح بإستخدام الأشجار والأسطح

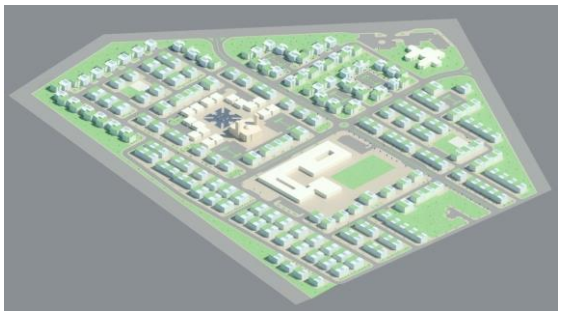
المصدر: من عمل الباحث

– **وسائل النقل:** وذلك بالحد من إستخدام السيارات التقليدية. والاتجاه إلى إستخدام السيارات الخضراء الصديقة للبيئة واستخدام الدراجات الهوائية شكل (41). الذي سيؤثر إيجابياً على صحة الإنسان, ويوفر كميات كبيرة من الطاقة. بالإضافة إلى إمكانية الشحن من مصادر تغذية أعمدة الإنارة في الطرق. وهذه السيارات تعتبر أصغر حجماً وأخف وزناً, وتعتبر صديقة للبيئة.**[7]**

شكل 41. مقترح بإستخدام السيارات الكهربائية والدراجات الهوائية

المصدر: من عمل الباحث

– **كفاءة الطاقة:** تتم بإستخدام الطاقة الشمسية (**Solar energy**) أعلى أسطح المنازل, شكل (42). فالحد من زيادة إستهلاك الطاقة ليس لأغراض اقتصادية فحسب, بل لأغراض وفوائد بيئية أيضاً, وذلك لتهيئة وخلق بيئة أنظف, والحد من تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون (**CO2**). فعند أخذ الاحتياطات واستخدام الطرق السليمة وبعض الحلول البسيطة كتوجيه المبنى, والتصميم الجيد للفتحات, واستخدام المسطحات الخضراء والعزل الحراري, سيؤدي ذلك حتماً إلى تخفيض معدل إستهلاك الكهرباء إلى ما يقرب من 30 % مما سيساهم ويساعد في رفع مستوى الراحة الحرارية داخل الفراغ المعماري.



شكل 42. مقترح باستخدام ألواح الطاقة الشمسية فوق أسطح المباني

المصدر: من عمل الباحث

– **مواد البناء:** وذلك بإستخدام الأسقف الخضراء (**Green roofs**). وزراعة الأشجار والنباتات للتظليل على المباني والممرات وأماكن الجلوس. بالإضافة إلى دهان الأسطح بمواد عازلة لعناصر المناخ شكل (43).

شكل 43. مقترح بإستخدام الأسطح الخضراء أو دهانها بمواد عازلة للحرارة

المصدر: من عمل الباحث

– **إدارة المخلفات:** وذلك بجمع مخلفات الحي وفرزها من خلال عمل أماكن وصناديق مختلفة لجمع وفرز القمامة بألوان مختلفة, شكل (44), تمهيداً لإعادة تدويرها وتصنيعها. لكي تسهم بشكل كبير في الحفاظ على البيئة وصحة الإنسان من التلوث بالإضافة إلى أنها تخفض من إنبعاثات الغازات الضارة كغاز الميثان الذي يتواجد في مخلفات المواد العضوية. وتساعد في تخفيض إستهلاك الطاقة المستخدمة في عملية التصنيع والإنتاج. وتساهم في الاقتصاد المحلي من خلال الصناعات المعتمدة على المخلفات.

شكل44. مقترح بتجميع وفرز ونقل النفايات

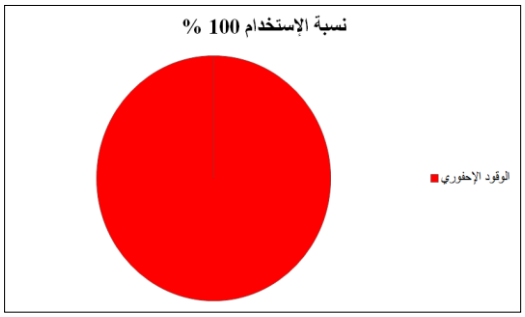
المصدر: من عمل الباحث

– **إدارة المياه:** تتم من خلال توعية وتثقيف الناس على إدارة واستخدام المياه بشكل سليم. الأمر الذي سيؤدي إلى توفير كميات كبيرة من المياه من خلال إستخدام منظومات رقمية حديثة كالري بالتنقيط. إلى جانب إستخدام الألواح الشمسية في تسخين المياه شتاءاً, بالإضافة إلى تحليه المياه المالحة. وإعادة إستخدام المياه. الرمادية (**Grey water**) وهي المياه الناتجة من الاستخدامات المتعددة للمساكن والمرافق العامة الأخرى كعمليات غسيل الملابس والأواني ومياه الاستحمام وغسل الأيدي، ولا تشمل هذه المياه مياه المجاري والفضلات الصلبة، وتشكل المياه الرمادية عادة ما لا يقل عن 50 % من إجمالي

استخدامات هذه المرافق. وبذلك تعتبر مصدراً أساسياً لتوفير كميات كبيرة من المياه المستخدمة يومياً، إذا ما تمت تنقيتها وتدويرها وإعادة إستخدامها بشكل صحيح، والتي كانت تستخدم في تلك الأغراض, حيث يتم تجميعها في خزان أرضي ومن ثم معالجتها وإعادة إستخدامها، وبذلك يصبح من الممكن توفير كميات كبيرة من مياه الشرب.

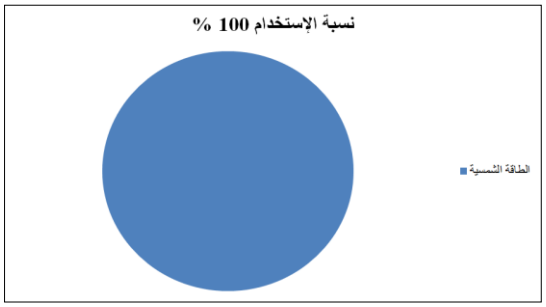
6.8. مقارنة بين حي 9 يوليو قبل وبعد الاقتراحات

تم عمل مقارنة بين حي 9 يوليو بمصراتة قبل وبعد الاقتراحات شملت النقاط الواردة في جدول (4), كما أن شكل (45) يبين نسبة إستخدام طاقة الوقود الإحفوري قبل المقترح, وشكل (46) يبين نسبة إستخدام الطاقة الشمسية بعد المقترح, كما أن شكل (47) يبين نسبة المسطحات الخضراء قبل المقترح, وشكل (48) يبين نسبة المسطحات الخضراء بعد المقترح.



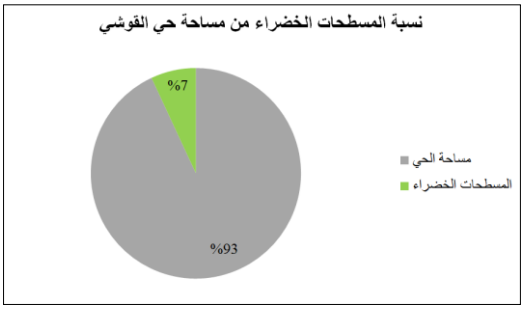
شكل 45. نسبة إستخدام طاقة الوقود الإحفوري قبل المقترح

المصدر: من عمل الباحث



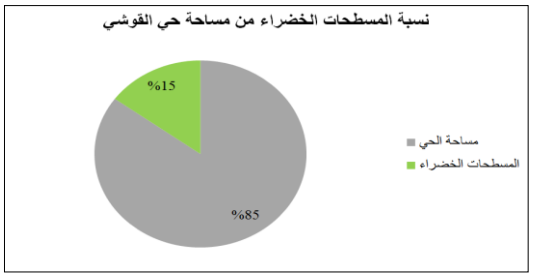
شكل 46. نسبة إستخدام الطاقة الشمسية بعد المقترح

المصدر: من عمل الباحث



شكل 47. نسبة المسطحات الخضراء قبل المقترح

المصدر: من عمل الباحث



شكل 48. نسبة المسطحات الخضراء بعد المقترح

المصدر: من عمل الباحث

جدول 4. مقارنة بين حي 9 يوليو قبل وبعد الاقتراحات

معايير الإستدامة	حي 9 يوليو قبل الاقتراحات	حي 9 يوليو بعد الاقتراحات
المساحة Area Km2	2.7	2.7
عدد السكان / نسمة Population	3240	3240
الكثافة Density / Km2	1.2	1.2
الموقع المستدام Sustainable Site	مسطحات خضراء محدودة مساحتها (20191 م2) وممرات غير مسقفة ولا توجد مجاري مائية.	زيادة مساحة المسطحات الخضراء إلى (47583 م2) وعمل مجاري المياه ومواقف للسيارات واستخدام الظلال على الممرات.
كفاءة الطاقة Energy Efficiency	إستخدام الوقود الإحفوري التقليدي في الحصول على الطاقة.	إستخدام ألواح الطاقة الشمسية فوق الأسطح لتوليد الطاقة بنسبة 100%.
إدارة المياه Water Management	إستخدام مياه الشبكة العامة للشرب والري.	إستغلال مياه الأمطار ومعالجة المياه الرمادية داخل المباني لأغراض الغسيل.
إدارة المخلفات Waste Management	تجمع النفايات بشكل تقليدي ولا يتم فرزها أو إعادة تدويرها.	جمع وفرز النفايات في صناديق خاصة.

المواد Materials	مباني مبنية من مواد بناء عادية كالخرسانة والطوب وغير عازلة للحرارة.	إستخدام الأشجار للتظليل على المباني وعزل الأسطح والحوائط بواسطة الأسقف الخضراء.
المواصلات Transport	السيارات المستخدمة تقليدية معتمدة على الوقود الإحفوري.	إستخدام السيارات الكهربائية والدراجات الهوائية.
التلوث في الهواء الطلق Outdoor Pollution	وجود تلوث في الماء والهواء والتربة.	زيادة المسطحات الخضراء والحد من المركبات للتقليل من انبعاث ثاني أكسيد الكربون.
جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality	لا يوجد حفاظ على البيئة وصحة الإنسان.	وجود مسطحات خضراء ومباني منخفضة تساهم في الحفاظ على البيئة وصحة الإنسان.

المصدر: من عمل الباحث

9. المناقشة والاستنتاجات

من خلال الدراسة البصرية والميدانية لحي 9 يوليو بمدينة مصراتة، تبين أن جودة الحياة في البيئة المبنية بالحي تتأثر بشكل مباشر بمستوى الأداء البيئي للمباني، وخصوصاً في الجوانب المتعلقة بالراحة الحرارية، التهوية الطبيعية، واستهلاك الطاقة.

وقد كشفت النتائج الميدانية أن معظم المباني في الحي تفتقر إلى خصائص التصميم المستدام، العزل الحراري، والاعتماد على التهوية الطبيعية، مما يؤدي إلى إرتفاع إستهلاك الكهرباء، وتدهور مستويات الراحة الحرارية داخل المباني خاصةً في فصل الصيف. كما أظهرت استبيانات السكان أن هناك وعياً متزايداً بأهمية تحسين البيئة السكنية، لكن هذا الوعي لا يقارن بقدرات مالية أو تقنية كافية لتطبيق حلول مستدامة، في ظل غياب الدعم المؤسسي، والتخطيط البيئي المناسب، واستنادا إلى ذلك يمكن تلخيص أهم الاستنتاجات فيما يلي:

1. هناك غياب واضح للمعايير البيئية في التصميم المعماري للمباني السكنية لحي 9 يوليو.
2. في هذه الورقة تم تقييم جودة الحياة والأداء البيئي لوحدة سكنية واحدة وهي (نموذج **S**) بإستخدام **Auto desk Green building studio**. **[11]**
3. الأداء البيئي للمؤشرات البيئية التي شملت التهوية والإضاءة الطبيعية وكفاءة العزل الحراري وجودة الهواء الداخلي كان مردوها ضعيف على الوحدة السكنية.
4. السلوكيات السلوكية كان مردودها ضعيف جدا والمتمثلة في ترشيد إستهلاك الكهرباء وترشيد إستهلاك المياه والصيانة الدورية للمباني بالإضافة إلى إستخدام التهوية الطبيعية بدلاً من أجهزة التكييف.
5. المؤشرات الاجتماعية والمتمثلة في مستوى الآمان كانت مقبولة، بينما الراحة النفسية والمسطحات الخضراء كانت ضعيفة، بينما الخدمات العامة كانت بشكل محايد.
6. المجتمع المحلي أبدى اهتماما ملحوظاً بتبني التقنيات المستدامة، لكنه بحاجة إلى دعم تقني، وتوعوي.
7. أظهرت الدراسة وجود قصور في الأداء البيئي للمباني السكنية في الحي من حيث الإضاءة والتهوية الطبيعية والراحة الحرارية.
8. البيئة العمرانية المحيطة والمتمثلة في كثافة المباني وقلة المسطحات الخضراء وانتشار الضوضاء أثر سلباً على جودة الحياة بالحي.
9. غياب تطبيق المعايير البيئية أثناء التصميم والتنفيذ كان سبباً رئيسياً في ضعف الأداء البيئي للمباني.
10. هناك فرص حقيقية لتحسين جودة الحياة بوحدة النموذج (**S**) وباقي الوحدات السكنية بالحي من خلال تدخلات بسيطة في تحسين التهوية والإضاءة الطبيعية والعزل الحراري.

10. التوصيات

بناءاً على نتائج التحليل الميداني والاستبيانات التي تم إجراؤها في حي 9 يوليو بمدينة مصراتة، توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات العامة التي تسهم في تحسين جودة الحياة ورفع كفاءة الأداء البيئي للنموذ

(S) ولباقي النماذج السكنية الأربعة بوجه عام، لتكون ضمن بيئة حضرية مستدامة، وهي كما يلي:

1. تطبيق معايير التصميم المستدام في مشاريع الإسكان المستقبلية مثل: **(LEED – BREEAM)**.
2. تحسين التهوية والإضاءة الطبيعية في الوحدة السكنية (نموذج **S**) من خلال إعادة توزيع فتحات الأبواب والنوافذ، واستخدام الزجاج المزدوج أو العاكس للحرارة، لتقليل نفاذ أشعة الشمس، وكذلك الواجهات الذكية.
3. تشجيع سكان الوحدة **(S)** على إستخدام العناصر النباتية، وتشجير الفضاءات الخارجية وزيادة رقعة المسطحات الخضراء حول المبنى لتحسين المناخ المحلي وتلطيف درجة الحرارة، وتقليل الضوضاء والضجيج.
4. إستخدام مواد العزل الحراري وتشجيع سكان الوحدة السكنية (نموذج **S**) على تبني حلول مستدامة كألواح الطاقة الشمسية والعزل الحراري.
5. العمل على إيجاد أنظمة مراقبة بيئية لقياس الأداء البيئي للوحدة السكنية (نموذج **S**) وباقي نماذج الوحدات.
6. تعزيز مبدأ الوعي المجتمعي حول ترشيد إستخدام الكهرباء في نموذج **(S)** وذلك من خلال إستخدام مصابيح **(LEED)** الموفرة للطاقة، وترشيد إستهلاك المياه، ونشر ثقافية الاستدامة في مجتمع الحي للمحافظة على الصحة بشكل عام والإنسان بشكل خاص.
7. تشجيع وتحفيز مواطني الوحدة السكنية (نموذج **S**) على إستخدام السيارات الكهربائية والدراجات بدلاً من السيارات المعتمدة على الوقود الإحفوري داخل الحي.
8. العمل على توفير صناديق خاصة بجمع وفرز النفايات للنموذج **(S)** من قبل شركات النظافة لإعادة تدوير النفايات والمواد المستعملة للحفاظ على البيئة وصحة الإنسان.
9. الاستفادة من مياه الأمطار التي تسقط فوق سطح الوحدة السكنية (نموذج **S**) وذلك بحفظها ومعالجتها والإستفادة من مخزونها.
10. إشراك المجتمع المحلي في جهود التحسين من خلال حملات التوعية التطوعية وتثقيف وتوعية سكان الحي.
11. الاستفادة من تجارب الآخرين في هذا المجال لإدارة موارد الكهرباء والمياه وتحسين طرق إستخدامها.
12. تشجيع البحث العلمي المحلي في مجال الإستدامة العمرانية وتبادل الخبرات فيما بين الجامعات والمجالس البلدية، ودعمها لما لها من مردود ونتائج إيجابية.

11. الخاتمة

توصلت هذه الدراسة إلى أن حي 9 يوليو بمدينة مصراتة، رغم حداثة بنائه، ومواد البناء المستخدمة فيه كالطوب الأسمنتي والخرسانة المسلحة، فإن وحداته السكنية الأربعة تعاني من قصور واضح في الأداء البيئي، وجودة الحياة، على حسب ما أظهرته الزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية، والاستبيانات التي أجريت عليه، بالإضافة إلى إستخدام برنامج **(Auto desk Green building studio)** لدراسة وتحليل نموذج الوحدة السكنية **(S)**، عليه فإن مبني الوحدة السكنية نموذج **(S)** يعاني من ضعف في الإضاءة والتهوية الطبيعية، نتيجة التوجيه، وارتفاع في درجات الحرارة الداخلية، والاستهلاك المفرط للكهرباء والمياه، ونقص المسطحات الخضراء، مما أدى إلى تدني مستوى جودة الحياة والأداء البيئي، الأمر الذي أدي إلى انخفاض وتدني مستوى جودة الحياة في كامل النماذج الأربعة.**[12]**

كما أظهرت الدراسة تأثير هذه العوامل على رفاهية المستخدمين للوحدات السكنية، وجودة حياتهم، وراحتهم النفسية، مع ضعف في المشاركات المجتمعية والسلوكيات البيئية المستدامة.

المصادر والمراجع

[1] حمدي صويعن الجهني، تغريد، (2024). تصميم جودة الحياة السكنية بمدينة الرياض دراسة من منظور جغرافي، جامعة طيبة، السعودية.

[2] يوسف عزمي، نيفين. أبو الحجاج مهنا، وسام. أبو الحجاج مهنا، ولاء، تأثير التشكيل العمراني على الأبعاد البيئية،

لجودة الحياة الحضرية، كلية الهندسة، جامعة طنطا، مصر، ص: 97.

[2] فرغلي حسن، أحمد. (2007). البيئة والتنمية المستدامة، مركز الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندية، جامعة القاهرة، ص: 18، 37.

[3] فتحي, حسن. (1988). تحرير والتر شيرر,"الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية", (ط1), الموسوعة العربية للدراسات والنشر, بيروت, لبنان، ص: 81،88.

[4] البيئة والإنسان. (2005). المديرية العامة للدفاع المدني" إدارة الكوارث" ص: 12.

[5] الوكيل, شفق العوضي, والسراج, محمد عبد الله. (1989). "المناخ وعمارة المناطق الحارة", (ط 3), عالم الكتب, القاهرة, مصر، ص: 43.

[6] الأنحباس الجوي الحراري "ظاهرة الدفيئات"، ألبير مطلق، مكتبة لبنان ناشرون، ص: 8.

[7] عبد القادر، مراد. كمال محمد شمس الدين، أمل. مجدي توفيق، بيشوي. (2017). تحسين الأداء الحراري في البيئة الداخلية للمباني السكنية في مصر بإستخدام الواجهات الذكية، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

[8] محمد القنين، فايزة. برناز، إخلاص. القريو، عبد المجيد، (2022). تحليل إستهلاك الطلقة الشئون الهندسية بالمركز الليبي للبحوث ودراسات الطاقة الشمسية، ص:37.

[9] وزيري, يحي. (2020). "تطبيقات على عمارة البيئة – التصميم الشمسي للفناء الداخلي: دراسات على القاهرة وتوشكي",(ط 1), مكتبة مدبولي, القاهرة, مصر، ص: 68.

[10] الخطيب, أحمد شفيق, وخير الله, يوسف سليمان. (2002). "موسوعة الطاقة المستدامة: الوقد الأحفورية", (ط 1), مكتبة لبنان ناشرون, لبنان، ص:42.

[11] سليم وهيمي. مخلوفي، حجاب، (2020). إستخدام التقنيات الحديثة لتقييم جودة الحياة بالمدينة، كلية علوم الأرض والجغرافيا وتهيئة الإقليم، جامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا، الجزائر.

[12] عبد الكريم، عبد العزيز، (2012). مؤشرات جودة الحياة العمرانية وكيفية قياسها مكانياً (دراسة تطبيقية لمدينة طبرق)، حوليات أذاب عين شمس، المجلد (40)، ص 612.