التخفيف من أثر الجزر الحرارية الحضرية باستخدام المعالجات التخطيطية "دراسة تطبيقية بالحي السادس مدينة نصر باستخدام ENVI-MET"

م. / إيمان عطية عبد المجيد[١] أ.م.د/ بكر هاشم الأشول[٢] أ.د/ محمد عبد العزيز[٣]

ملخص البحث

يتناول هذا البحث دراسة تأثير الجزر الحرارية الحضرية Urban Heat Islands (UHI) في منطقة الحي السادس بمدينة نصر باستخدام برنامج المحاكاة البيئية ENVI-met، حيث تعد هذه الظاهرة واحدة من أخطر المشاكل البيئية المعاصرة وأكثرها تأثيراً على البيئة العمرانية والسكان. يهدف هذا البحث إلى تحليل الوضع الراهن لمنطقة الحي السادس بمدينة نصر بمدينة القاهرة، وتقديم مقترح يتضمن معالجات تخطيطية وعمرانية تساعد في عملية التخفيف من درجات الحرارة، وتحسين الظروف البيئية لمنطقة الدراسة. وتخلص الدراسة إلى قدرة المعالجات التخطيطية على خفض درجة حرارة السيناريو المقترح لمنطقة الدراسة بمقدار ٠.٥ درجة مئوية، مما يساعد في تحسين الراحة الحرارية للسكان، ويعمل على تقليل استهلاك الطاقة بمقدار (٥ ٢. –٥) % من اجمالي استهلاك الطاقة بالمباني السكنية والتجارية.

الإشكالية البحثية: معاناة منطقة الحي السادس من ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية، والحاجة لتقييم فاعلية المعالجات التخطيطية للحد من تأثيراتها.

الفرضية البحثية: يفترض البحث أن المعالجات التخطيطية والتصميم العمراني يمكن أن يساهما في التخفيف من حدة الجزر الحرارية الحضرية (UHI) بالإضافة إلى المساعدة في تحسين الراحة الحرارية بالبيئة العمرانية.

١- مقدمة: يعاني السكان في كل مكان من تأثيرات التغيرات المناخية مما يسهم في زيادة متوسط درجة حرارة سطح الأرض، وتقدر الزيادة في درجة الحرارة العالمية ما بين (١.٠٢–٥١.٢٨) بمتوسط درجة حرارة ٥١.١٥ لعام ٢٠٢٢م مقارنة بما قبل الصناعة في الفترة ما بين ١٨٥٠–١٩٠٠م [(١)]. تسعى الأمم المتحدة بالمضي قدماً نحو تشجيع الدول الصناعية على ضرورة التقليل من التلوث والحد من ارتفاع درجة الحرارة بحيث لا تزيد عن ٥١.٥ مئوية بحلول عام ٢٠٥٠م طبقاً لاتفاقية باريس، ولذلك يجب أن تنخفض

١- المدرس المساعد بقسم التخطيط العمراني- كلية الهندسة- جامعة الازهر
Eng.Eman١١٥@gmail.com
٢- أستاذ التخطيط العمراني المساعد بكلية الهندسة – جامعة الأزهر
Drbakr٥@gmail.com
٣- أستاذ التخطيط العمراني المتفرغ بكلية الهندسة – جامعة الأزهر
M_aziz@azhar.edu.eg

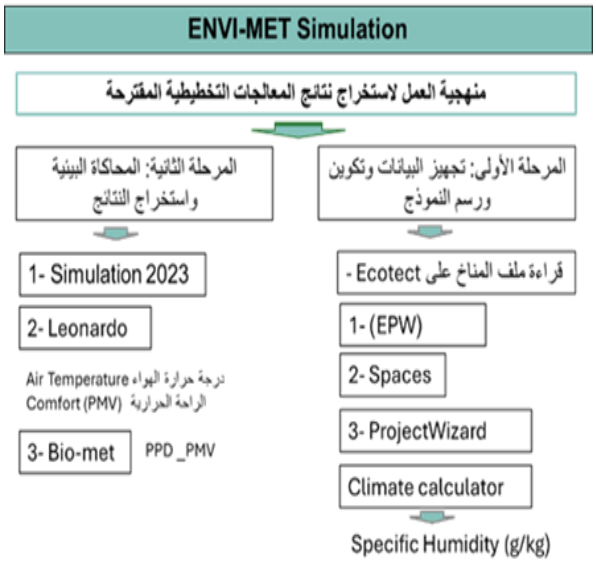
الانبعاثات العالمية (بنسبة ٥٠٪ "في المتوسط" من انبعاثات المدن المسببة للتغير المناخي عن مستويات عام ١٩٩٠م) وذلك بحلول عام ٢٠٥٠م [٢].

تحتل مصر المركز ٢٢ عالمياً لعام ٢٠٢٣م في مؤشر الأداء المناخي (CCPI) حيث كانت النتيجة الإجمالية ٦١.٨، وجاء التقييم العام لها (بتقييم متوسط). كما رُصد التغيير بين عامي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م بمقدار (-٢) [٣]. لذلك تعاني مصر من تأثير التغيرات المناخية والتي من أهمها الجزر الحرارية الحضرية.

١-١- تعريف الجزر الحرارية الحضرية (UHI) :تتعدد تعريفات الجزر الحرارية الحضرية حسب أنواعها بالغلاف الجوي أو بسطح الأرض، وتعرفها وزارة البيئة الأمريكية بأنها "مناطق حضرية تشهد درجات حرارة أعلى من المناطق النائية عنها". حيث تمتص الهياكل الخرسانية كالمباني والطرق والبنية التحتية الأخرى حرارة الشمس وتعيد تصديرها إلى البيئة [٤].

١-٢- أهمية دراسة تأثير الجزر الحرارية على المدن والمناطق الحضرية : تعتبر دراسة (UHI) أمر بالغ الأهمية نظرًا للتحديات المتزايدة التي تواجهها المدن مع التوسع العمراني والنمو السكاني. من أهم هذه التحديات وأخطرها هو تأثيرها على الصحة العامة للسكان [٥]. بالإضافة إلى تأثيرها على زيادة استهلاك الطاقة، حيث أنه كلما زادت درجة الحرارة ١ درجة مئوية عن معدل الراحة الحرارية كلما زاد معدل استهلا الطاقة بمعدل (٢-٣)% [٦]. الأمر الذي يزيد من تفاقم التغيرات المناخية ويعزز الاحتباس الحراري. بالإضافة إلى تأثير (UHI) على البيئة الحضرية من حيث ارتفاع درجات الحرارة وتغير أنماط المناخ المحلي. لذلك فإن فهم هذه الظاهرة يساعد المخططين والمصممين العمرانيين على التخفيف من حدتها والتكيف البيئي معها من خلال المعالجات والتصميمات الملائمة بهدف تحسين جودة الحياة بالمدن الحضرية.

١-٣- منهجية البحث: ينقسم البحث إلى مرحلتين أساسيتين وهما مرحلة الرصد الحراري للوضع الراهن بمنطقة الحي السادس، يليه وضع السيناريو المقترح مع عمل المعالجات التخطيطية والتصميمية التي يمكن أن تسهم في التخفيف من حدة الجزر الحرارية الحضرية بها. ويتم تناول كل سيناريو ببرنامج ENVI_met من خلال على عدد من المراحل (مرحلة رسم النموذج العمراني- مرحلة إدخال البيانات المناخية بالنموذج- مرحلة المحاكاة البيئية- مرحلة استخراج النتائج)، ويوضح شكل رقم (١) منهجية العمل بالسيناريوهين.



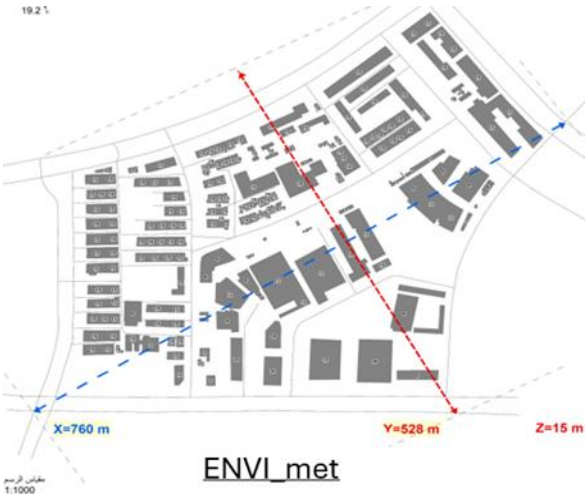
شكل رقم(١) منهجية العمل والمخرخات (٧)

١-٤- التعريف بمنطقة الدراسة: تعتبر منطقة الحي السادس من المناطق المتأثرة بالجزر الحرارية الحضرية، حيث بلغ درجة حرارة المنطقة (٣٣-٣٤.٤-٣٥)° للساعات ١٤-١٥-١٦-١٧ على الترتيب طبقا لبيانات الأرصاد الجوية بملف المناخ EPW file –Stat file – وتحسب بعض المدخلات من خلال Climate Calculator. ويوضح جدول رقم(١) طبيعة البيانات المستخرجة من EPW file.

جدول رقم(١) طبيعة البيانات المستخرجة من EPW[٧]

لشهر	اليوم	الساعة	درجة الحرارة	الرطوبة النسبية
أغسطس ٢٠٢٣م	٢٣	١٤	٣٣	٣٨
		١٥	٣٤.٤	٣٥
		١٦	٣٥	٣٤
		١٧	٣٥	٣٩

تم عمل مسح ميداني للمنطقة والتعرف على ارتفاعات المباني ونوعية الاستخدامات بها لرسم المنطقة ببرنامج ENVI-met على الواجهة Spaces. ويوضح شكل رقم(٢) حدود منطقة المحاكاة البيئية للحي السادس بمدينة نصر.



شكل رقم(٢) حدود منطقة المحاكاة البيئية للحي السادس بمدينة نصر [٧]

٢- المحاكاة البيئية لسيناريو الوضع الراهن : يتم رسم النموذج العمراني من حيث نوعيه استخدامات الأراضي وارتفاعات المباني، ومواد البناء بالكتل العمرانية والأسطح، ومواد الرصف بالطرق الآلية والساحات ومناطق الانتظار، بالإضافة إلى تحديد نوعية التربة، والأشجار الموجودة بالموقع وطبيعتها، كنموذج يصف الوضع الراهن للبيئة العمرانية بمنطقة الدراسة. يتم استخراج النتائج على ارتفاع ١.٥م من سطح الأرض. ويوضح جدول رقم(٢) أنواع المواد المستخدمة بسيناريو الوضع الراهن وأهم خواصها.

جدول رقم(٢) أنواع المواد المستخدمة بسيناريو الوضع الراهن وأهم خواصها [٧]

الاسم	النوع المستخدم	الخواص
Wall	[B٢] Brick wall (burned)	الحوائط المصنوعة من الطوب المحروق
Roof	[R١] Roofing: Tile	الأسقف المصنوعة من البلاط
Deciduous Trees	[PA] Populus alba	شجرة الحور الأبيض: شجرة ظل، مميزة، ذات أوراق دائرية، لون الورقة أخضر غامق من أعلى، يصل ارتفاعها إلى ٣٠ متر.
Natural surfaces	[LO] Loamy Soil	التربة الطينية والرملية: هي تربة عامة للمشروع وأسفل المباني، توفر توازنًا جيدًا بين القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة.
	[SD] Sandy Soil	التربة الرملية: تربة مناسبة لتكون أسفل المناطق الطبيعية.
Roads &Pavements	[ST] Asphalt Road	الأسفلت: هو الخيار الأكثر شيوعًا واستخدامًا على نطاق واسع في المدن المصرية لفعاليته وتكلفته المنخفضة نسبياً.
	[PL] Concrete Pavement Dark	رصيف مشاة لبعض الممرات والمساحات المفتوحة غير المستغلة، ذو لون رمادي غامق.

٢-١- تحليل نتائج الجزر الحرارية بسيناريو الوضع الراهن:

تم اجراء المحاكاة البيئية لمنطقة الدراسة ليوم ٢٣ أغسطس ٢٠٢٣م لمدة ١٠ ساعات (١٣:٠٠-٢٣:٠٠)، ولكن سيتم عرض نتائج بساعات ذروة تأثر المنطقة بالجزر الحرارية الحضرية من خلال نتائج المحاكاة من الساعة (١٤:٠٠-١٥:٠٠) حتى الساعة (١٧:٠٠ :١٨:٠٠) ظهراً.

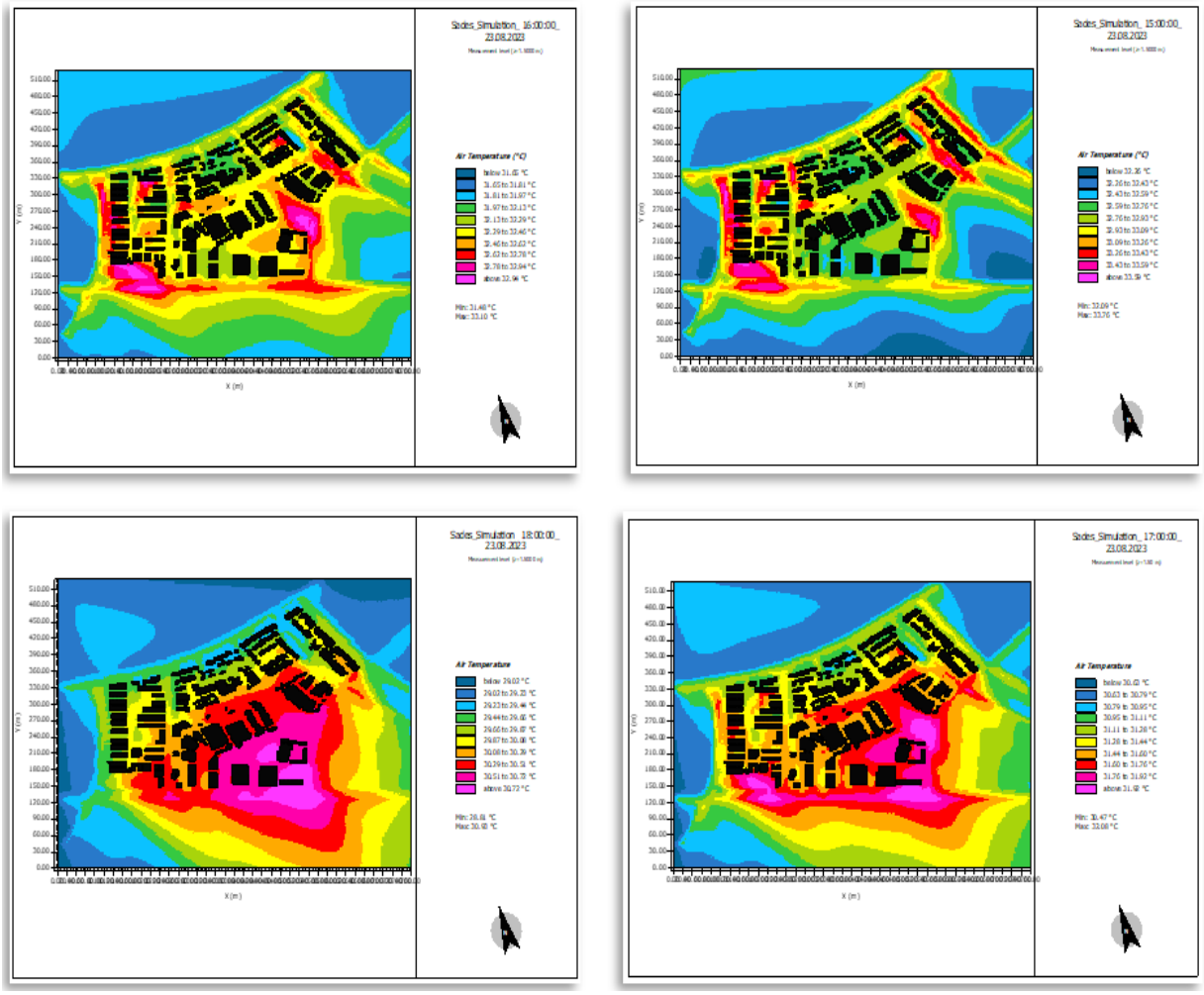
٢-٢- نتائج درجات حرارة الهواء بسيناريو الوضع الراهن:

تتأثر المنطقة بتنوع استخدامات الأراضي بها وتتباين الحرارة بها ما بين (٣٢.٠٩ وحتى ٣٣.٧٦) للساعة ١٥، و(٣١.٤٨-٣٣.١٠) للساعة ١٦، و(٣٠.٤٧-٣٢.٠٨) للساعة ١٧، و(٢٨.٨١-٣٠.٩٣) للساعة ١٨. ويوضح جدول رقم(٣) وشكل رقم(٣) متوسط درجات حرارة الهواء بسيناريو الوضع الراهن.

جدول رقم(٣) متوسط درجات حرارة المحاكاة البيئية بسيناريو الوضع الراهن (٧)

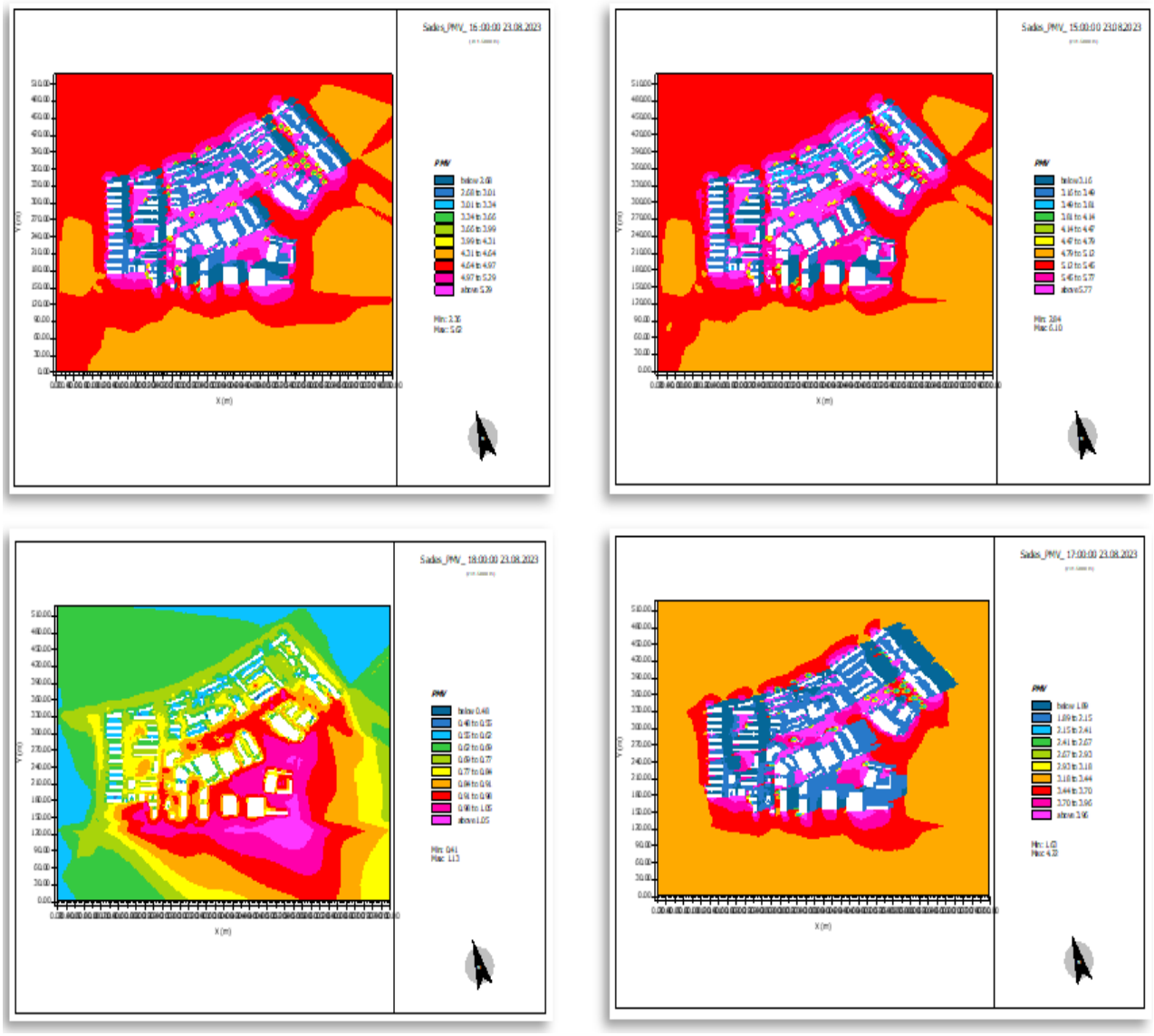
الساعات	١٥	١٦	١٧	١٨
درجة الحرارة	٣٢-٦٥	٣٢-١٢	٣١-١٨	٢٩-٧٣

تدل القياسات السابقة على درجات حرارة الهواء واستمرار تأثر المنطقة بالجزر الحرارية الحضرية، بالرغم من انخفاض الحرارة تدريجياً. يوضح شكل رقم(٤) الخرائط الحرارية لسيناريو الوضع الراهن بمنطقة الدراسة بالنسبة لساعات المحاكاة المختار.



شكل رقم (٤) درجات الحرارة بمنطقة الدراسة لكل ساعة من ساعات المحاكاة البيئية

٢-٣- نتائج الراحة الحرارية بسيناريو الوضع الراهن: تم قياس الراحة الحرارية بالسيناريو المقترح وتبين أنها تتراوح ما بين (٢٦.٥-٣١.٥) بمتوسط ٢٩ درجة مئوية، ووجد من خلال رصد درجات الحرارة بسيناريو الوضع الراهن أن السكان يعانون عدم الراحة الحرارية، حيث تزيد درجة حرارة المنطقة بمقدار (٣.٦٥) درجة مئوية خلال الساعة ١٥ مقارنة بقيم الراحة الحرارية الحسابية (تمت حسابات الراحة الحرارية ببرنامج Ecotect باستخدام بيانات ملف المناخ EPW file)، وبقيمة (٣.١٢) خلال الساعة ١٦، وقيمة (٢.١٨) خلال الساعة ١٧، وتقترب درجة حرارة المنطقة خلال الساعة ١٨ في منطقة الراحة الحرارية لهذا اليوم بفارق ٠.٧٣°. ويوضح شكل رقم(٥) خرائط الراحة الحرارية بسيناريو الوضع الراهن بالنسبة لساعات المحاكاة البيئية. كما يوضح جدول رقم(٤) بيانات وقيم الراحة الحرارية الحضرية بالمنطقة والتي تعد كبيرة للغاية وتدل على عدم الراحة الحرارية، حيث تبدأ تظهر الراحة الحرارية وتكون محسوسة للسكان بين المدى (٠.٥- :٠.٥).



شكل رقم(٥) الراحة الحرارية لكل ساعة من ساعات المحاكاة البيئية بنموذج الوضع الراهن [٧]

جدول رقم(٤) الراحة الحرارية بالوضع الراهن [٧]

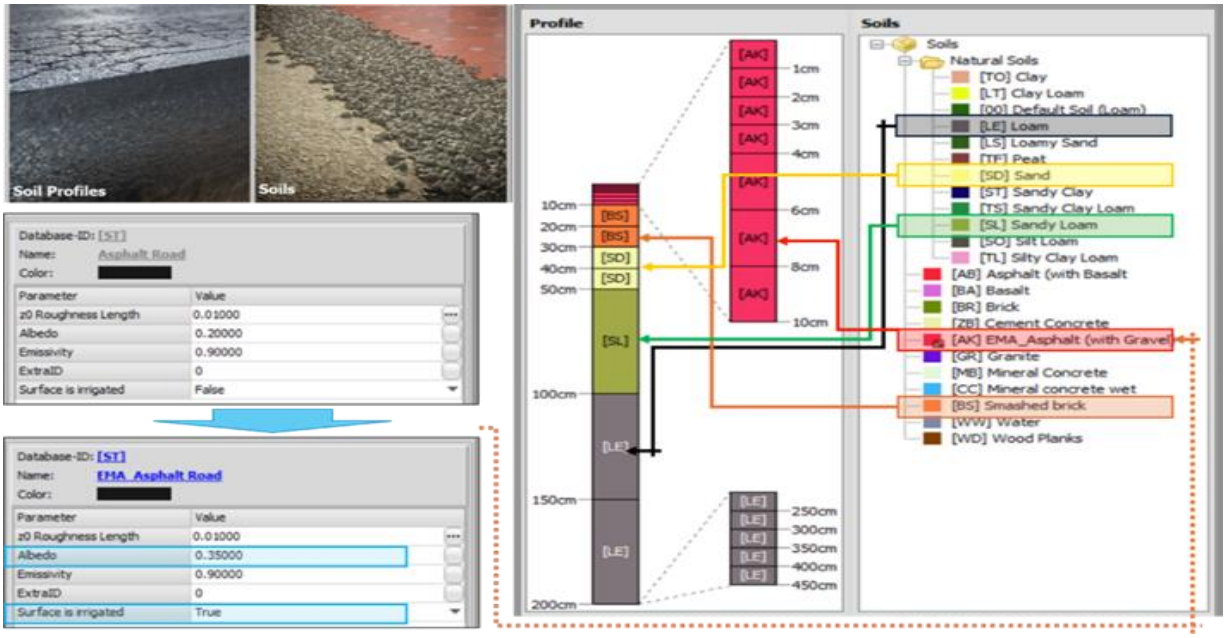
الساعات	١٥	١٦	١٧	١٨
PMV متوسط الراحة الحرارية	٥.٠٤	٤.٥٢	٣.١٧	٠.٧٨

٣- المحاكاة البيئية للسيناريو المقترح: تم تغيير بعض الاستخدامات بالسيناريو المقترح كتحويل بعض الطرق الآلية لممرات مشاة واستخدام مواد للرصف عالية النفاذية، بالإضافة إلى زيادة المسطحات الخضراء والتشجير، استخدام الأسطح الخضراء والمواد الباردة للأسطح، رفع قيمة ألبيدو بمواد الرصف.

٣-١- تصميم المعالجات التخطيطية والعمرانية بالسيناريو المقترح: يعتمد بناء السيناريو المقترح على بعض التعديلات والاضافات، والتي من أهمها التغير في بعض الاستخدامات؛ مثل تحويل بعض الجراجات السطحية إلى مساحات خضراء، بحيث تنقل الجراجات السطحية إلى أدوار تحت الأرض. بالإضافة إلى تعديل (حوائط المباني بزيادة سمكها- بعض خواصها الفيزيائية).

يراعى كذلك ضرورة التعديل في مادة الأسفلت بشبكة الطرق الرئيسية حيث يتم زيادة قيمة الألبيدو من ٠.٢ والتي تعني أن السطح يعكس ٢٠٪ فقط في حين أنه يمتص ٨٠٪ من الأشعة الساقطة عليه اتصبح ٠.٣٥ مما يساعد في التخفيف من نسبة امتصاص الأشعة إلى ٦٥ % من إجمالي الإشعاع الشمسي بمنطقة الدراسة.

تهتم الدراسة أيضاً بضرورة الاستغناء عن الطرق الآلية الداخلية وتحويلها لممرات أمنه للمشاه، كما يتم تفعيل عملية ري الطرق الأسفلتية بالمياه المعاد تدويرها في الأيام الحارة Surface is irrigated بخلاف الوضع السابق. ويوضح شكل رقم(٦) مثال للتعديلات التي أجريت على طبقة الأسفلت وطبقات التربة المقترحة أسفل الطرق الآلية بالسيناريو المقترح.



شكل رقم(٦) التعديلات التي أجريت على طبقة الأسفلت وطبقات التربة المقترحة أسفل الطرق الآلية [٧]

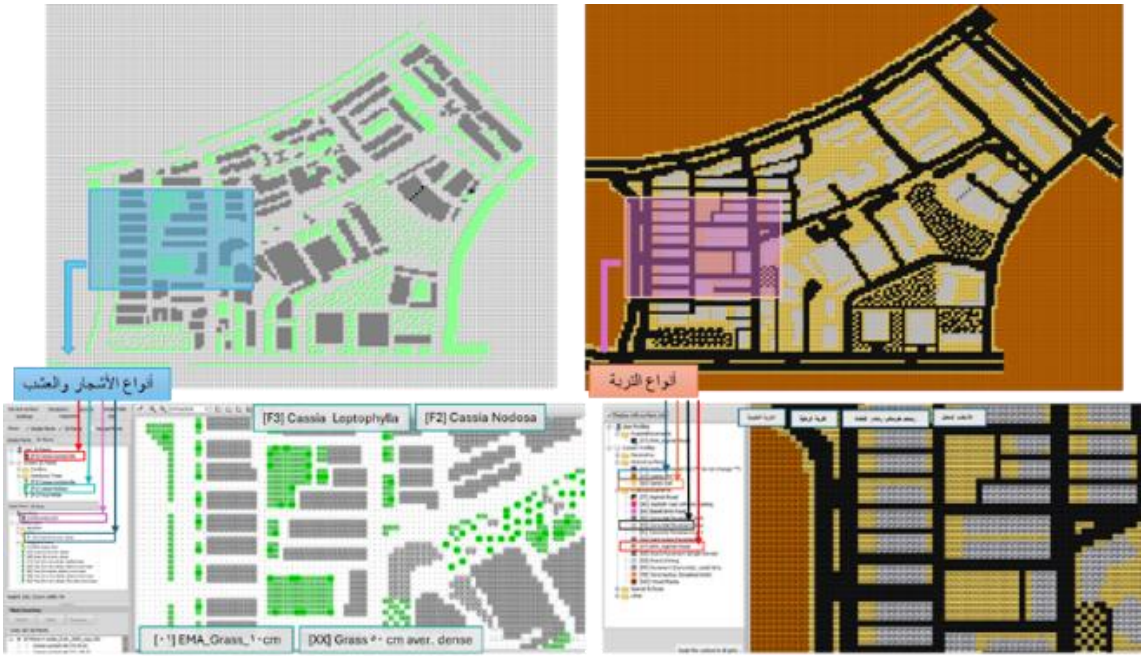
يوضح الشكل السابق تحديد طبقات التربة وحتى عمق ٢ متر، حيث أن طبقة الأسفلت تمثل ١٠ سم فقط، والتي تحتاج

إلى إضـافة طبقة ٤٠ سـم من الطوب المهشـم، يليها ٤٠سـم من طبقة الرمال، ثم طبقة مختلطة من الطين والرمال لزيادة دعم التربـة وفي النهـايـة تكون الطبقـة الطينيـة. تعتبر هـذه الطبقات هي طبقات عـاليـة النفاذيـة للمياه ممـا يحـافظ على درجـة حرارة التربـة بشـــكـل أفضـــل. وتم اجراء مثل هذه المعالجات كتعديلات على باقي المواد والأســـطح بالمنطقة. ويوضـــح جدول رقم(٥) وشـــكل رقم(٧) أنواع التربة والمواد والتربة والأشجار والعشب المستخدم بالسيناريو المقترح.

جدول رقم(٥) أنواع الأشجار والتربة والمواد المستخدمة بالسيناريو المقترح وخواص كل نوع [٧]

الخواص	النوع المستخدم	الاسم
حائط مصنوعة من الطوب المعدل بسمك (٣٥ سم)	[B٢] EMA_Brick wall (Modified)	Wallالحوائط
أسقف المصنوعة من البلاط والمواد العازلة، بالإضافة إلى طبقة من العشب (١٠ سم) في معظم المباني.	[R١] EMA_Roofing: Tile (Modified)	Roofالأسقف
شجرة الكاسيا الوردية، هي شجرة زينة تراوح ارتفاعها من ١٠ إلى ١٥ مترًا، وتوفر ظلًا جيدًا.	Nodosa (Created) Cassia [F٢]	Deciduous Trees الأشجار المتساقطة
شجرة كاسيا لبتوفيلا الذهبية: هي شجرة زينة، يتراوح ارتفاعها بين ٦ إلى ١٢ مترًا، توفر ظلًا جيدًا أيضاً تتحمل الجفاف وتتكيف بشكل كبير مع البيئة الحضرية.	[F٣] Cassia leptophylla (Created)	
نوع من الأعشاب ارتفاعه ١٠ سم_ يغلب على الموقع بالحدائق والمساحات المفتوحة وجزر الطرق.	cm (Created)١٠Grass_ EMA[٠١]	Grassالأعشاب
نوع من الأعشاب بارتفاع ٥٠ سم حول الفراغات المفتوحة.	dense [XX].aver cm ٥٠ Grass	
التربة الطينية والرملية: هي تربة عامة للمشروع وأسفل المباني.	[LO] Loamy Soil	Natural surfaces التربة الطبيعية
التربة الرملية: تربة تكون أسفل المناطق الطبيعية والخضراء.	[SD] Sandy Soil	
الأسفلت: هو الخيار الأكثر شيوعًا واستخدامًا على نطاق واسع في المدن المصرية لفعاليته وتكلفته المعقولة. تم تعديل بعض خواصها.	[ST] EMA_ Asphalt Road (Modified)	Roads & Pavements الطرق والأرصفة
رصيف لبعض الممرات والمساحات المفتوحة بين المباني، ذو لون أبيض او رمادي فاتح.	[PL] Concrete Pavement Gray	

يدل اللون الأزرق على أن المـادة المســـتخدمـة امـا تم انشـــاؤها كلياً داخل برنامج ENVI-met او تم تعديل بعض خواصـــها فقط، وباقي المواد هي مواد ثابته بين ســـيناريو الوضع الراهن والسيناريو المقترح.



شكل رقم(٧) أنواع المواد والتربة والأشجار والعشب المستخدم بالسيناريو المقترح [٧]

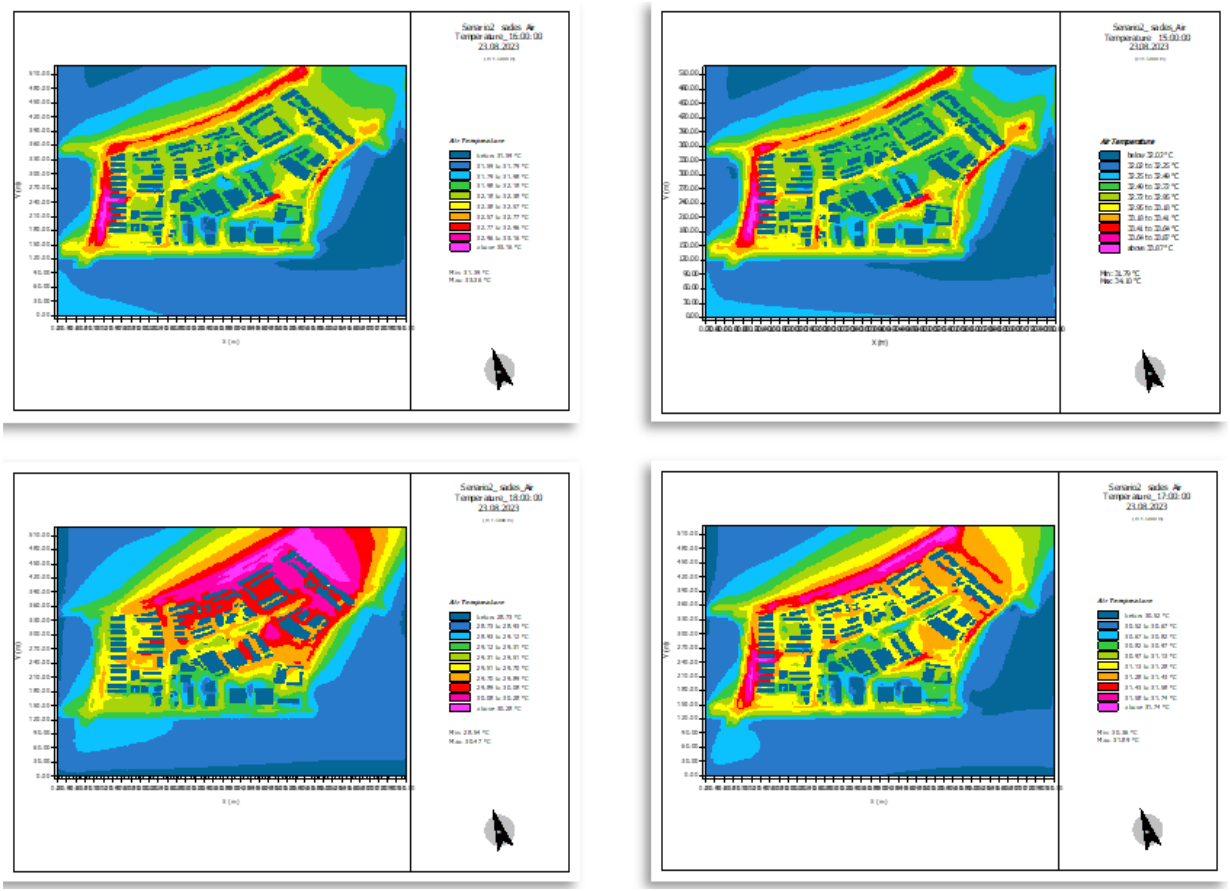
أ- **التشجير والتظليل:** يتم اضـافة نوعين من الأشـجار للموقع وهما شـجرتي كاسـيا نودوزا وكاسـيا ليبتوفيلا بالإضـافة لشـجرة الحور والمتواجدة بسـيناريو الوضـع الراهن، لمناسـبتهم للبيئة المصرية وتوفيرهم الظلال والجمال بالموقع.

ب- استخدام المواد العاكسة للأسطح: عند تحديد مواد البناء تم إضافة طبقة من الهواء ٥سم بين طبقتين من الطوب ١٥ سم تشمل طبقة عازلة للحرارة في الطبقة الاخيرة للبناء، لتكون أكثر سماكة ٣٥سم مما يقلل من امتصاص الحرارة داخل المباني. كما تم إضافة فراغ هوائي وطبقة من الزجاج المقاوم للحرارة بواجهات المباني.

بالإضافة إلى التعديل على بعض الخواص الفيزيائية لمواد البناء الأساسية مثل زيادة درجة انعكاسها إلى ٠.٦ بدلاً من ٠.٤ للسماح بزيادة انعكاس الأشعة بعيداً عن المباني بشكل أفضل، كما تم تقليل امتصاص مواد البناء إلى ٠.٣ مما يدل على ضعف التخزين الحراري للأشعة بالمبنى.

ج- الأسطح الخضراء: يتم إضافة مادة pvc لأسطح المباني وهي مادة عازلة للمياه، والرطوبة، والصوت، والحرارة. كما يتم زراعة ٥٠٪ من الأسطح بالأعشاب او الزراعات بارتفاع ١٠ سم. تتم عملية المحاكاة واستخراج النتائج بعد رسم السيناريو المقترح، ومن أهمها درجة حرارة الهواء على ارتفاع ١.٥ متر وقيمة الراحة الحرارية بالبيئة العمرانية.

٣-٢- نتائج درجات حرارة الهواء بالسيناريو المقترح: يتأثر السيناريو المقترح وتتباين درجة الحرارة به ما بين (٣١.٧٩ وحتى ٣٤.١٠) للساعة ١٥، و(٣١.٣٩-٣٣.٣٦) للساعة ١٦، و(٣٠.٣٦-٣١.٨٩) للساعة ١٧، و(٢٨.٥٤-٣٠.٤٧) للساعة ١٨. ويوضح جدول رقم(٦) وشكل رقم(٩) متوسطات درجات حرارة الهواء بالسيناريو المقترح.



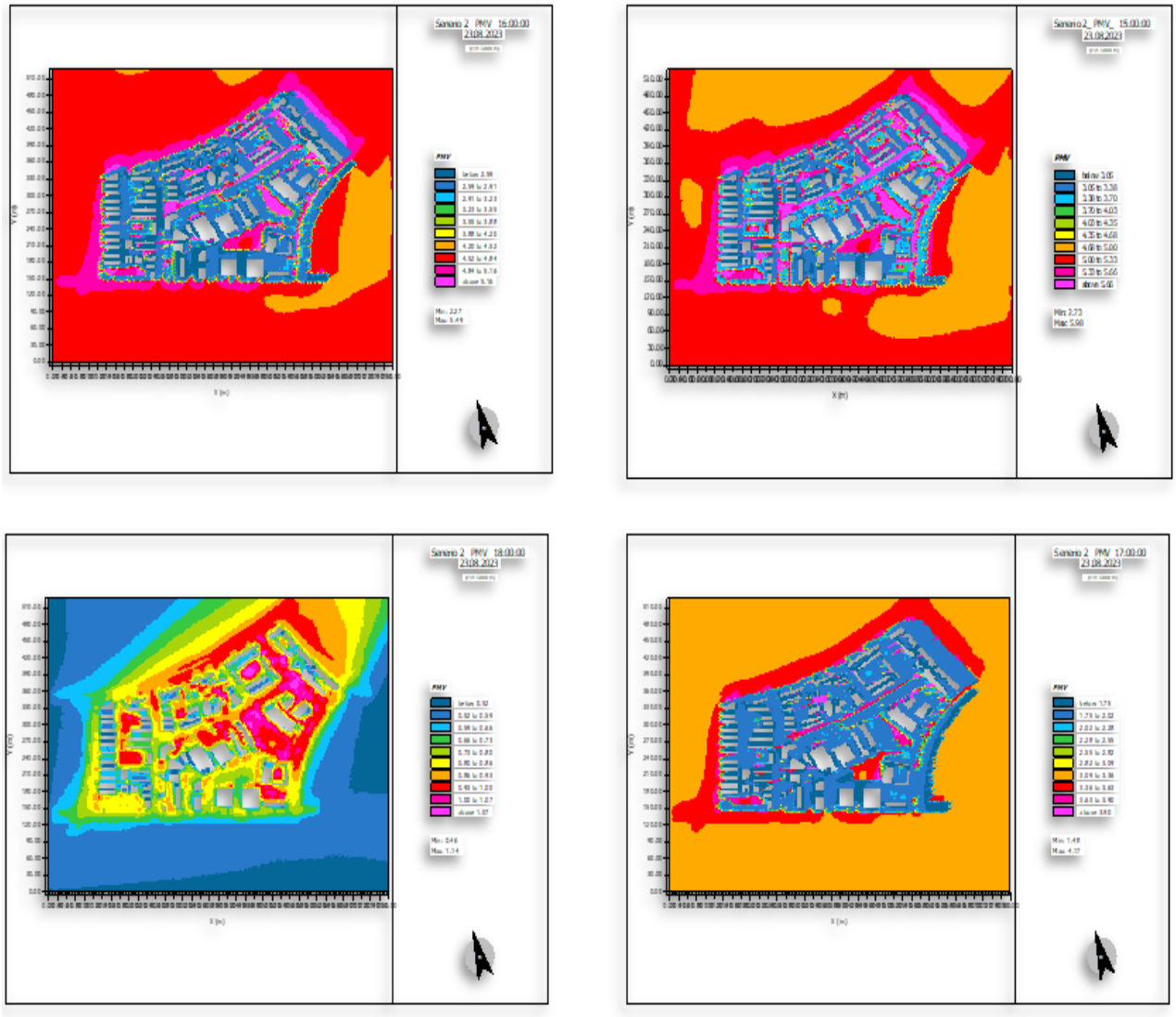
شكل (٩) درجات الحرارة بمنطقة الدراسة لكل ساعة من ساعات المحاكاة البيئية (٧)

نلاحظ من خلال متوسط الحد الأقصى والأدنى لدرجة حرارة كل ساعة من ساعات المحاكاة أن المعالجات وحدها لم تكن كافية لخفض درجة حرارة السيناريو المقترح (مقارنة بدرجة حرارة الوضع الراهن بنفس الساعات) عند الساعة ١٥–١٦ في حين بدأ تأثير المعالجات في الظهور بالساعات اللاحقة.

جدول رقم(٦) درجات حرارة الهواء بالسيناريو المقترح [٧]

الساعات	١٥	١٦	١٧	١٨
متوسط درجة الحرارة	٣٢–٤٦	٣١–٩٨	٣٠–٨٨	٢٩–٢٦

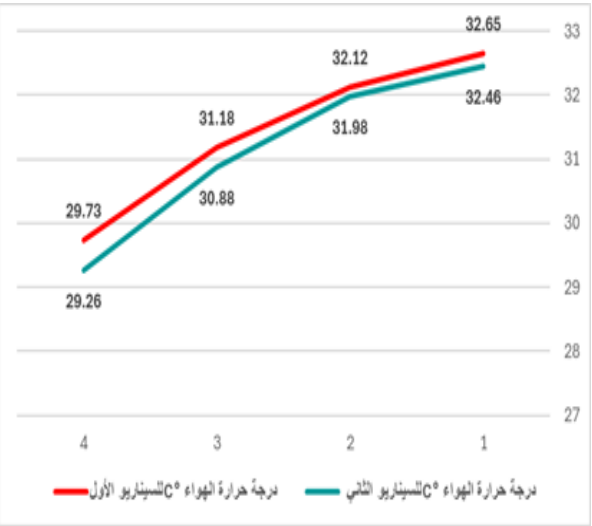
٣–٣– نتائج الراحة الحرارية بالسيناريو المقترح: تم قياس الراحة الحرارية (PMV) بالسيناريو المقترح وبمقارنة درجات الحرارة بمتوسط الراحة الحرارية (٢٩) درجة مئوية السالف حسابها، نجد أن السكان يعانون عدم الراحة الحرارية أيضاً، ولكن بمعدل أقل من سيناريو الوضع الراهن. حيث تزيد درجة حرارة المنطقة بمقدار (٣.٤٦) درجة مئوية خلال الساعة ١٥، وبقيمة (٢.٩٨) خلال الساعة ١٦، وقيمة (١.٨٨) خلال الساعة ١٧، وتقترب درجة حرارة المنطقة خلال الساعة ١٨ في منطقة الراحة الحرارية لهذا اليوم بفارق ٠.٢٦ ° فقط



شكل رقم(١٠) خرائط الراحة الحرارية لنتائج المحاكاة البيئة بالسيناريو المقترح [٧]

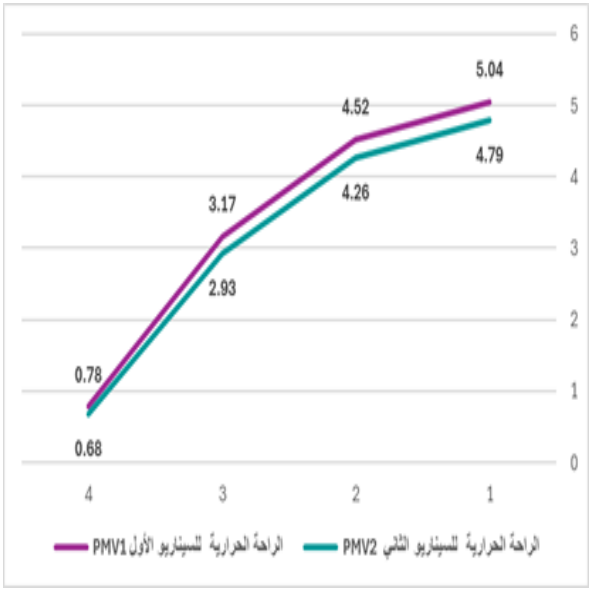
٤- النتائج والتحليل: من خلال نتائج المحاكاة البيئية الخاصة بدرجة الحرارة والراحة الحرارية نلاحظ تحسن البيئة الحرارية بسيناريو الوضع الراهن من خلال إضافة المعالجات التخطيطية، وتغيير بعض استخدامات الأراضي، في حين لم تتطرق الدراسة للهيكل العمراني وتوجيه الكتل وارتفاعات المباني لتحسين حركة الرياح، في محاولة لإثبات قدرة وأهمية المعالجات التخطيطية بشكلٍ خاص في التخفيف من حدة الجزر الحرارية الحضرية.

٤-١- مقارنة درجات الحرارة بين الوضع الراهن والنموذج المقترح: تساعد نتائج السيناريو المقترح في تخفيف درجة حرارة المنطقة بمقدار ٠.٥ درجة مئوية والتي يمكن أن تساعد في خفض استهلاك الطاقة بالمباني السكنية والتجارية بمقدار (٢.٥-٥)%، مما يعمل على خفض درجة حرارة المنطقة بشكل أكبر ومستدام، كما يعمل على تحسين البيئة العمرانية على المدى البعيد. ويوضح شكل رقم(١١) مقارنة درجة حرارة الهواء بكلا السيناريوهات.



شكل رقم(١١) درجات حرارة الهواء بكلا السيناريوهين [٧]

٤-٢- تحسينات الراحة الحرارية بالبيئة العمرانية: تتحسن نتائج الراحة الحرارية الساعية بشكل ملحوظ عند مقارنة نتائج الوضع الراهن بنتائج السيناريو المقترح، حيث تقل الراحة الحرارية بساعات الذروة المقاسة بمتوسط مقداره ٠.٢٥ وتقترب القيم كثيراً بالساعة ١٨:٠٠ من الراحة الحرارية.



شكل رقم(١٢) قيمة الراحة الحرارية بكلا السيناريوهين [٧]

٤-٣- التوصيات

* يوصي البحث بتطبيق هذه المعالجات التخطيطية على نطاق أوسع في المناطق الحضرية.

* كما يقترح البحث المزيد من الدراسات المستقبلية لتحسين أدوات المحاكاة وتقييم تأثير تغير البيئة

* العمرانية على نطاقات زمنية أطول وضمن سيناريوهات مناخية متغيرة.

* ويوصي البحث بضرورة التكامل بين المعالجات التخطيطية والتصميم العمراني عند تخطيط المناطق مستقبلاً.

MITIGATING URBAN HEAT ISLAND EFFECTS USING PLANNING INTERVENTIONS: AN APPLIED STUDY IN THE SIXTH DISTRICT OF NASR CITY USING ENVI-MET

Eng. Eman Atia Abdol Magied[1] Dr. Bakr Hashim Alashwal[2] Pro. Mohammed Abdol Aziz[3]

RESEARCH SUMMARY

This research examines the impact of Urban Heat Islands (UHI) in the Sixth District of Nasr City using the ENVI-met environmental simulation program. UHI is one of the most critical contemporary environmental issues, significantly affecting the urban environment and its inhabitants. This study aims to analyze the current state of the Sixth District in Nasr City, Cairo, and to present a proposal that includes urban and planning interventions to help mitigate temperature levels and improve environmental conditions in the study area. The study concludes that the proposed planning measures can reduce the temperature in the study area's scenario by 0.5°C, contributing to enhanced thermal comfort for residents and reducing energy consumption by approximately 2.5-5% of the total energy use in residential and commercial buildings.

المراجع

1- Wmo_ World Meteorological Organization_ Eight warmest years on record witness upsurge in climate change impacts_ 2022_ https://wmo.int/ar .

2- Elisabeth M.Hamin Infield, Ryan, Yaser Abunnasr and Robert L_ Planning for Climate change A reader in Green

3- infrastructure and Sustainable Design for Resilient Cities_ 2019_ New York _first published by Routledge, New York, 711 third Avenue – NY10017.

4- CCPI_ Climate Change Performance Index_ EYGPT_ 2023_ https://ccpi.org/country/egy/ .

5- EPA, United States_ Heat Island Effect_ EPA.gov_ 1-5-2023_ https://www.epa.gov/heatislands .

٦- عثمان، صابر_ تـأثـيـر الـتـغـيـرات المناخية على مصر وآليات المواجهة_ مركز الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية_ ٢٠٢٢_ صفحات ١٨- ٢٩.

7- EPA, United States_ Climate Change Indicators_ USEPA_ 1-6-2023_ https://www.epa.gov/climate-indicators .

٨- عمل الباحثة

1- Assistant Lecturer in the Department of Urban Planning – Faculty of Engineering – Al-Azhar University
2- Assistant Professor of Urban Planning – Faculty of Engineering – Al-Azhar University
3- Professor of Urban Planning at the Faculty of Engineering– Al-Azhar University