

تأثير مكونات الفراغ العمراني علي عوامل الراحة الحرارية دراسة تطبيقية محاكاة للعوامل المناخية بالفراغات العمرانية

عبدالله شكري صلاح^{1*}، سحر مرسي محمد²، رانيا فؤاد إسماعيل³

¹مهندس معماري حر بنقابه المهندسين المصرية.

²أستاذ بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة بالمطرية – جامعة حلوان

³مدرس بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة بالمطرية – جامعة حلوان

*Corresponding author E-mail: Engabdullh1990@gmail.com

ملخص البحث :

تعتبر الراحة الحرارية للفراغات العمرانية هي أحد طرق الاستدامة العمرانية وهي المحور الداعم لترشيد الطاقة المستهلكة في القطاع العمراني والوسيلة الضرورية المثلى لكبح استنزاف الموارد، عن طريق تصميم عمراني يضع امامه الاعتبارات المناخية لأجل توفير الراحة الحرارية لقاطنيها. أشارت العديد من الدراسات علي التأثير السلبي لظاهرة الجزيره الحرارية العمرانية (UHI) المؤثرة علي خصائص المناخ العمراني العام، مما يسبب ارتفاع درجات حرارة المناخ المصغر (المحلي) Microclimate بالفراغ الخارجي للمجموعات العمرانية السكنية، مما يؤدي الي عدم الشعور بالراحة الحرارية، ومن حيث العلاقة الوثيقة بالبيئة الداخلية والخارجية لمباني المجموعات العمرانية السكنية، أدي ذلك الي استخدام التبريد الميكانيكي المفرط واستهلاك الطاقة، وبالتالي فإن الهدف من الدراسة التوصل لمنهج علمي يعمل علي توفير الراحة الحرارية في الفراغ الخارجي للمجموعات العمرانية السكنية بالمجمعات المغلقة بالمدن الجديده بمصر، وذلك من خلال دراسة تأثير المكونات العمرانية (الكتلة البنائية – الفراغ الخارجي) للمجموعات السكنية، وذلك عبر متغيرات الشكل الهندسي (التشكيل) والتوجيه.

ومن أجل الوصول للراحة الحرارية في الفراغ العمراني يجب دراسة العوامل المؤثرة علي الراحة الحرارية للفراغ العمراني من الناحية المادية لمواد تشطيب الفراغ والناحية المناخية الطبيعية لظروف الموقع.

ومن خلال الدراسة التطبيقية نتوصل الي نتائج و معايير التحسين المناخية ومن ثم تطبيقها علي الفراغ العمراني بمنطقة الدراسة لقياس مدي تأثيرها و فاعلية نتائجها علي تحسين جودة الراحة الحرارية للفراغ العمراني المختار و للوصول الي معايير ثابتة لتصميم فراغ عمراني مستدام ومتكيف مع البيئه العمرانية المحيطة وملائم لمستخدمين الفراغ.

الكلمات المفتاحية:

(الفراغات العمرانية، المعايير التصميمية للفراغات، التكيف الحراري بالفراغات العمرانية).

(1) - المقدمة:

أدي التغير المناخي الذي يحدث في العالم، الي تعالي صيحات العلماء والباحثين منددة بما يفعله الإنسان وأنشطته التي يمارسها ضد البيئة التي أدت الي ظواهر مناخية غير مألوفة أو مسبوقه من ارتفاع درجات الحرارة والجفاف والفيضانات وغيرها، وقد أقيمت المؤتمرات والندوات العلمية الداعية لمحاولة إيقاف هذه الخطر وإصلاح الأضرار الناجمة عنه عن طريق مزيد من الدراسات والأبحاث.

وعلي المستوي المحلي قامت الدولة ببذل مجهود في إفراغ الكثافة السكنية والمساهمة في حل مشكلات الإسكان التي تعاني منه عن طريق التوسعات العمرانية الجديدة في معظم محافظات الجمهورية، وفي الأونة الأخيرة بدأ انتشار ظاهرة المجمعات السكنية المغلقة والمتعارف عليها (الكوموند السكني)، ولقد أسهمت فعلا في توسع الرقعة العمرانية بصورة سريعة، ولكن تم الأكتفاء بفراغات عمرانية خارجية وشبكة متقاطعة من الشوارع بدون أي دراسات أو قياسات للتعرف علي أداؤها الحراري والدور الذي تلعبه في مجال الراحة الحرارية للسكان.

ولمحاولة الاسهام في هذا التوجيه في بيئتنا، لوحظ إنشاء المجمعات السكنية المغلقة من قبل الدولة المصرية وشركات الاستثمار العقاري في عدة مدن بالجمهورية وخاصة القاهرة الكبرى، وكان له طابع مؤثر علي الشخصية العمرانية للمدينة و ظاهرة لا نستطيع إغفالها، ولكن عدم توافر الوعي اللازم لدي المخططين والمصممين بأهمية الفراغ العمراني الخارجي بالمجموعة السكنية ومدي تأثيره المباشر علي الفراغ الداخلي المطل عليه، وأهميته في تقليل من الإحساس بعدم الراحة الحرارية أو الاقتراب من تحقيقها في ظل الزيادة الملحوظة في ارتفاع الحرارة بشكل عام، فسيترتب عليه عند اذن تحسين أداء الفراغات

العمرانية الخارجية السكنية لكي يسهم ذلك في ترشيد استهلاك الطاقة المستخدمة في التبريد خلال فصل الصيف في وقت تقل فيه مصادر الطاقة وتنشع في مصر بشكل عام وللقاهرة بشكل خاص نظرا لاكتظاظها بالسكان من جميع أنحاء الجمهورية كونها عاصمة البلاد مما يعمل على زيادة الضغط على طلب الطاقة. والهدف الرئيسي من الدراسة البحثية هو الوصول إلى صياغة منهج علمي مقترح يعمل على توفير الراحة الحرارية في الفراغ العمراني الخارجي للمجموعة السكنية بالمجمعات السكنية المغلقة في مرحلة التصميم العمراني وذلك وفق مدخلات وتحليلات المكونات العمرانية (الكتلة البنائية - الفراغ الخارجي) للمجموعات السكنية عن طريق عمل محاكاة للفراغات العمرانية الخارجية ومن خلال الهدف الرئيسي للبحث نستطيع الوصول إلى مجموعة من الأهداف الثانوية وهي التوصل إلى أفضل فراغات عمرانية سكنية توفر أفضل راحة حرارية خارجية، مما يسهم في ترشيد استهلاك طاقة التبريد الميكانيكي داخل المباني المحيطة، والخروج باليات ومؤشرات تعمل على دعم مبدأ تحقيق المنفعة المتبادلة بين الدولة نحو سياستها والمستثمر العقاري وتحقيق جودة الحياة للمستفيد. وعلية فأن البحث يطرح مجموعة من التساؤلات منها ماهي العوامل المؤثرة على الراحة الحرارية بالفراغ العمراني بالمجموعة السكنية؟ وما أسباب تخوف وعزوف المستثمر من تطبيق مفاهيم الاستدامة في المجال العمراني الذي يعمل وبصورة مباشرة على تحقيق الراحة الحرارية الخارجية بالفراغ العمراني؟

ومن خلال ذلك تكمن الفرضية الرئيسية في إنه يمكن تحقيق نتائج إيجابية من خلال تطبيق مفاهيم الاستدامة العمرانية على المجمعات السكنية المغلقة في مرحلة التصميم العمراني، وذلك عن طريق دراسة تأثير المكون العمراني (الكتلة البنائية - الفراغ الخارجي) للمجموعات السكنية من ناحية متغيرات التشكيل الفراغ العمراني والتوجيه بمساعدة برامج المحاكاة المناخية العمرانية، للوصول إلى أعلى درجات التوافق، بهدف توفير الراحة الحرارية الخارجية للمستخدم.

(2) المشكلة البحثية:

تتمثل المشكلة البحثية بوجود قصور في فهم وتقييم الدور المناخي للفراغ العمراني السكني المؤثر على المجموعة السكنية المحيطة بالفراغ بصورة خاصة والمناخ العام للمدينة بصورة عامة من خلال ما يسمى بالجزيرة الحرارية العمرانية (Urban Heat Island)،

3- الدراسة النظرية Literature Review

بهذا الجزء يتم تناول عدة مفاهيم أبرزها توضح مدى تأثير وأهمية مكونات الفراغ العمراني على عوامل الراحة الحرارية مع دراسة جانب من التصميم العمراني المستدام، من خلال تشكيل عمراني يتفاعل مكوناته (الكتلة البنائية - الفراغ الخارجي) مع محددات المناخ العمراني العام، والتعرف على برامج المحاكاة المناخية المتعددة والتعرف على أفضلهم ومميزاتهم لتوليد مناخ مصغر بالفراغ الخارجي يحقق الراحة الحرارية لمستخدمة. كل ما سبق سيتم التعرف عليه من خلال الدراسة النظرية البحثية بهدف الوصول في نهاية هذا الجزء إلى مكونات ثابتة للفراغ العمراني قابلة للعمل عليها في الدراسة التطبيقية بهدف الوصول لأفضل نتائج للراحة الحرارية.

1-3 الكتل البنائية:

تعتبر العنصر الأساسي المكون للفراغ العمراني السكني والمحدد له، عن طريق تجميعها وتقاربها فيما بينها يتشكل الفراغ العمراني السكني والذي يمكن تعريفه على إنه عبارة عن فراغ محدد بحواف أو جدران الكتل البنائية السكنية المحيطة به والمكونة له، وتعمل كتل المباني السكنية المحيطة بالفراغ العمراني على توفير الظلال تبعاً لتوجيه المبنى لتسهم في تخفيض درجة الحرارة في مناطق الإطلال وتعمل على تحريك الهواء من مناطق الضغط المرتفع (درجات الحرارة المرتفعة - غير المظللة) إلى منطقة الضغط المنخفض (درجات الحرارة المنخفضة - المظللة) ونجد أن نوعية ونسبة احتواء الفراغ تتكون من العلاقة التي تصنعها محددات الفراغ مع بعضها البعض.

2-3 الكتلة وتأثيرها على الفراغ العمراني الخارجي:

المناخ داخل الفراغات العمرانية ما هو إلا جزء من المناخ الخارجي ولكن طرأت عليه بعض التغيرات عن ظروف المناخ الخارجي نتيجة وجود وسط انتقل خلاله المناخ الخارجي إلى داخل الفراغ، وهذا الوسط ما هو إلا الغلاف الخارجي لهذا الفراغ الموجود به الإنسان ويعتبر الوسط الخارجي للمبنى حلقة الوصل ما بين الداخل والخارج سواء اتصال الداخل بالخارج كالرؤية أو دخول وخروج المبنى.

تجميعها إلى كتل منفصلة، وشبه منفصلة، وكتل متصلة، كما تختلف الكتل في خصائصها من حيث الحجم، والتوجيه والشكل، ولذلك يجب دراسة توافق المبنى مع البيئة المحيطة للوصول للتصميم المناسب مع المناخ والاحتياجات البيئية للإنسان لتحقيق الراحة الحرارية في الفراغ العمراني الخارجي، ولذلك يلتزم مراعاة عدة عوامل ومؤثرات وسوف نقوم في هذا البحث بدراسة تأثير الكتلة المعمارية على الراحة الحرارية للفراغ العمراني الخارجي عن طريق عدة عوامل منها:

1-2-3 توجيه الكتل Building Orientation

يعتمد توجيه الكتل على حركة الشمس واتجاه الرياح، وطبقاً للمعالجة الحرارية والحماية من الإشعاع الشمسي فقد وجد أن أفضلويات توجيه الكتل بمصر تتمثل في أن يتخذ المحور الطولي للكتل المجمععة اتجاه شرق - غرب أو يميل حتى زاوية 30 شمال أو جنوب الشرق، فقد وجد أن الواجهات الشمالية تحصل على أقل قدر من الإشعاع الشمسي على مدار العام، وتحصل الجنوبية على أقل قدر منها صيفاً حيث تكون الشمس شبه عمودية بينما تحصل على أعلى إشعاع شمسي شتاءً حيث تكون زاوية ارتفاعها عن الأفق صغيرة. (3)

2-2-3 توجيه المبنى في المناطق الحارة:

تخضع اعتبارات توجيه المبنى في المنطقة الحارة لاعتبارات الرياح أكثر من الشمس وتحت جميع الظروف يجب أن تتم المبنى بهدف التبريد كما يكون من المهم تظليل الواجهات الشرقية والغربية على حد سواء.

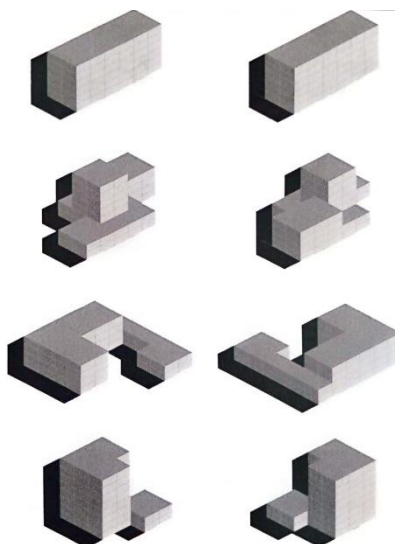
3-2-3 حركة الهواء حول المبنى:

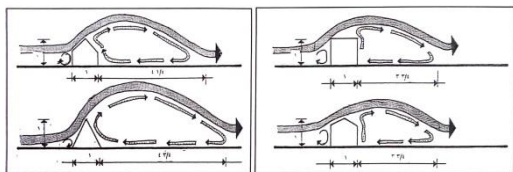
يتحرك الهواء أمام واجهة المبنى محدثاً مناطق ضغط موجبه وسالبة ويهرب الهواء إلى الجوانب حيث زوايا حروف المبنى فينقل التيار المصطدم بالمبنى عدد الأرض محدثه دوامات على شكل حدوة الحصان والتي تلتف حول قاعدة المبنى. (4)

4-2-3 توجيه المبنى على مناطق الضغط حولة:

شكل رقم (1): زيادة الظل مع زيادة تعقيد شكل الكتلة والتوجيه

المصدر : <http://www.nzeb.in/knowledge-centre/Passive-design/from-orientation>





شكل رقم (2) تأثير حركة الرياح علي تشكيل الكتل المعمارية

المصدر: <http://www.caps.in/knowledge-centre/Passive-design/from004.pdf>

توجيه المباني بزواوية بين 50 إلى 30 بالنسبة لاتجاه الرياح السائد في المدينة والمباني التي تتميز بالفناء في المناخات التي يرغب فيها التبريد ويتم توجيه الفناء 45 درجة من الرياح السائدة لتزيد من تدفق الرياح إلى الفناء وتعزز التهوية المتقاطعة في المبنى. (5)

3-2-5- توجيه المبنى وتأثير الشمس عليه:

توجيه المبنى يؤثر على كمية الإشعاع الشمسي الساقط وللاستفادة من الأشعة الشمسية يجب توجيه المبنى بحيث يكون المحور الطولي للبناء باتجاه شرق غرب ويدوران 15 درجة بالاتجاه الغربي للاستفادة من طول ساعات التشميس في فصل الشتاء على هذه الواجهة ويؤمن الحماية صيفا ، كما يفضل أن يكون المحور الطولي للتجميع باتجاه شرق غرب وعند تجميع المباني بأسلوب منظم يجب مراعاة أن تكون الجوانب التي بالجهة الجنوبية كافية للسماح بوصول الشمس لجميع المباني والجوانب الشرقية والغربية تكون أقل للحماية من أشعة شمس الصيف. (6)

3-3 شكل الكتل Building Form:

كلما أصبح المبنى أكثر تشكيلا بالكتل كلما زادت كمية الظل المحققة، ويتم ذلك بزيادة تشكيل الكتلة والحائط الخارجي لزيادة المساحة الرأسية المظللة ، وايضا استخدام الأفنية الداخلية وزيادة الارتفاع عن دور واحد لزيادة المساحة الأفقية المظللة ، وتشكيل الأسقف باستخدام القباب الأسوار ، أو الأسقف المتدرجة أو المختلفة المنسوب. (7)

4-3 تشكيل الكتل المعمارية في البيئات المناخية المختلفة:

نسبة وأبعاد المبنى المختلفة لها تأثير مباشر في كمية الإشعاع الشمسي التي يستقبلها ، ولقد وجد أن النسبة المثلى لاستطالة المبنى في المناطق الحارة هي 1:1.3 وتزيد الى 1:1.6 أو بخلخلة الكتلة وعمل المبنى المستطيل في اتجاه شرق غرب لتكون أكبر مساحة من الواجهة الشمالية. (9)

5-3 التصميم العمراني المدمج للكتل المعمارية :

على الصعيد العمراني يفضل أن تجمع المباني كما في الشكل بحيث يكون الاتجاه الطولي للتجميع باتجاه شرق غرب والفراغ الداخلي يسمح بوصول أشعة الشمس الجنوبية لداخل هذا التجمع مما يساعد في الاستفادة منها شتاء والاتجاه القصير باتجاه شمال جنوب مما يؤمن تعرض هذا الواجهات لأشعة شمسية أقل صيفا. (10)

6-3 تعدد وتشكيل الكتل المعمارية في الحيز العمراني:

الكتل العمرانية التي تلعب دورا في توجيه التهوية أو حجب التهوية عندما تصطم بحاجز أو مبنى حيث تنشأ منطقة الضغط المرتفع بعكس اتجاه الرياح ومنطقة الضغط المنخفض خلف المبنى ، وتصنف حركة الرياح الثلاثة أنواع رئيسية:

- تيار هواء مستقل.
- تيار هواء متداخل.
- تيار هواء محاصر. (11)

الشكل التجميعي للكتل في الحيز العمراني الذي يؤثر على حركة الهواء بالموقع وشكل الكتلة الواحدة وزاوية دورانه بالنسبة لجهة هبوب الرياح بحيث كلما زاد مساحة السطح المواجه لجهة هبوب الرياح كلما كبرت منطقة ظل الرياح وكلما كان الشكل انسيابيا أكثر كلما قلقت منطقة ظل الرياح، ويمكن توظيف هذه الحركة لجذب واستقطاب الرياح الغربية الى الواجهات التي تحتاج للتهوية كالجانبية والشرقية عمرانية من خلال:

3-6-1 التباين بين ارتفاعات المباني :

توضع المباني المرتفعة بالجهة الشرقية مما يساهم في تشكيل ظلال تساعد على تحريك الهواء نتيجة فرق الضغط المتكون كما تساعد في انعكاس تيارات الهواء الغربية نحو المباني المنخفضة.

3-6-2 توجيه الفراغ العمراني:

يكون البعد الأكبر له باتجاه الرياح السائدة (الغربية) لتسهيل دخول الرياح مما يساعد في تعديل درجات الحرارة في الواجهات الغربية كونها الأعلى تعرض لأشعة الشمس صيفا باتجاه الرياح السائدة ويفضل وجود عدة فراغات عمرانية تتجمع حولها المباني بحيث تقع هذه الفراغات بشكل عمودي على الرياح مما يسمح بتوليد تيارات هوائية متحركة تساعد في تلطيف الجو.

مما سبق يستنتج أنه يفضل أن تكون المسافة الفاصلة بين المبنيين أصغر من منطقة ظل الرياح التي تتكون خلف المبنى المواجه للرياح السائدة (الغربية) للسماح بتشكيل تيارات هوائية تساعد في تهوية الواجهات الشرقية والغربية (صيفا) كونها الواجهات الأكثر تعرضا للأشعة الشمسية، كما يفضل أن تكون المباني المتجاورة ذات ارتفاعات مختلفة على ان تكون المباني المرتفعة في الجهة الشرقية للسماح بتشكيل تيارات هوائية حول المباني المنخفضة ويفضل أن يكون الفراغ العمراني بشكل مجزأ لفراغات داخلية صغيرة ذات شكل مستطيل بحيث يكون ضلعة الطويل باتجاه الرياح الغربية للسماح بتشكيل تيارات هوائية داخلية تساعد في تعديل درجات الحرارة صيفا. (16)

3-5-1 تعريف برامج المحاكاة المناخية:

برامج المحاكاة المناخية تُستخدم لتقييم تأثيرات المناخ على البيئة المبنية وتصميم المباني بهدف تحسين كفاءتها الطاقية وراحة السكان. تقدم هذه البرامج نماذج محاكاة معقدة تساعد في دراسة العوامل البيئية مثل الحرارة، الرياح، التهوية، والإضاءة الطبيعية ومن أشهر برامج المحاكاة المناخية

3-5-2 برنامج محاكاة ENVI-MET:

التعريف: هو برنامج ثلاثي الأبعاد لمحاكاة التفاعلات بين البيئة المبنية والعوامل المناخية الصغيرة مثل الحرارة، تدفق الهواء، والرطوبة.

المميزات: يعتبر من الأفضل لقدرته على تقديم تحليلات دقيقة للمناطق الحضرية وتأثيرات تصميمات المباني على البيئة المناخية المحلية. يتميز بسهولة استخدامه للتخطيط الحضري ودمجه مع برامج تصميم أخرى.

3-5-3 برنامج محاكاة EnergyPlus:

التعريف: هو برنامج مفتوح المصدر لتصميم النماذج الطاقية للمباني، ويتيح محاكاة تدفقات الطاقة، الراحة الحرارية، والإضاءة. **المميزات:** يتميز بقدرته العالية على تقديم نتائج دقيقة حول استهلاك الطاقة وتأثير العوامل المناخية على كفاءة المباني الطاقية.

4-5-3 برنامج محاكاة DesignBuilder:

التعريف: هو واجهة رسومية تعتمد على محرك EnergyPlus وتساعد في تصميم وتحليل أداء المباني من حيث الراحة الحرارية، استهلاك الطاقة، وجودة الهواء الداخلي.

المميزات: برامج المحاكاه المناخية يوفر واجهة مستخدم سهلة ويتيح تحليلاً شاملاً لتصاميم المباني، بما في ذلك تأثير العوامل المناخية على التصميم والطاقة وتعتبر مميزات برامج المحاكاه المناخية بشكل عام هي تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتعزيز راحة السكان من خلال تحسين العزل والتهوية وتقديم تحليلات متقدمة حول التأثيرات المناخية على البيئة المبنية، دعم اتخاذ القرارات البيئية المستدامة.

4- الدراسة التطبيقية:

1-4- استراتيجيات الدراسة التطبيقية:

سيتم عمل محاكاة في هذه الدراسة التطبيقية عن طريق برنامج ENVI-MET على منطقة المشروع المشار إليها بالشكل أدناه واختبار الفراغات الخارجية للمجموعات السكنية الشائع تصميمها بمنطقة القاهرة الجديدة والمختاره بمنطقة التجمع الخامس لتكون محل الدراسة التطبيقية وتتم الدراسة التطبيقية عليها في خمس مراحل من التحليل وتطبيق عوامل تحسين الراحة الحرارية المحدده سابقا وتكون كالآتي:

2-4 المرحلة الاولى: (Existing Case 1)

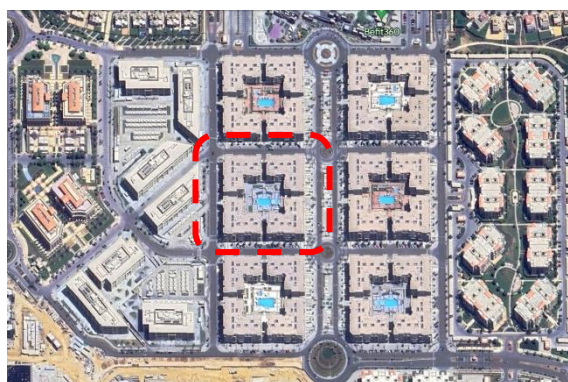
مرحلة الوضع الراهن وهي تحليل ورصد نتائج الوضع الراهن للمجموعه السكنيه وعمل محاكاة لها على برنامج ENVI-MET للبيئة المحيطة للمشروع على الواقع بنفس الخامات المنفذه على الواقع والوصول منها بنتائج وقرارات عن طريق خرائط برنامج ENVI-MET لتكون حالة من ضمن خمس حالات اخري تتم المقارنه بينهم في اخر

الدراسة للوصول الي نتائج دقيقه في منهجيات التحسين من الوضع الراهن كما هو موضح أدناه بالجدول، حيث أنه تم استخراج البيانات والخرائط في الساعه الثانيه عشر والثالثه ظهرا والتي تشمل مخرجات المحاكاه على برنامج ENVI-MET لمنطقه الدراسة والتي تشمل مقياس متوسط التصويت التنبؤي خلال ساعات اليوم المختلفه كالآتي:

1-2-4 جدول قياس مخرجات المحاكاه للوضع الراهن:

ويعتبر جدول النتائج التالي للوضع الراهن هو كمرجع للدراسة المقارنه مع حالات التحسين اللاحقه حتي يتم من خلاله معرفة ما مدي التحسين الذي توصل إليه البحث. من خلال استخراج البيانات والخرائط والتي تشمل مخرجات المحاكاه على برنامج ENVI-MET لمنطقه الدراسة في الساعه 12 و 15 ظهرا و التي تشمل مقياس متوسط التصويت التنبؤي خلال ساعات اليوم المختلفه كما هو موضح بالجدول (1) كالآتي:

Date	Time	PMV	PPD (%)	T Cloths (°C)	Wind speed (m/s)	Air temp. (°C)	Mean Radiant Temp. (°C)	Specific humidity (g/kg)
23.06.2024	08.00.00	2.7771	97.591	32.863	0.83491	33.532	30.551	27.241
23.06.2024	09.00.00	3.9186	99.999	36.69	0.80443	35.797	43.071	26.872
23.06.2024	10.00.00	4.094	100	37.29	0.74294	37.173	42.699	26.53
23.06.2024	11.00.00	4.4563	100	38.52	0.72476	38.371	45.461	26.184
23.06.2024	12.00.00	4.7283	100	39.462	0.71061	38.821	48.448	25.821
23.06.2024	13.00.00	4.8438	100	39.885	0.69207	38.809	50.151	25.471
23.06.2024	14.00.00	4.6627	100	39.314	0.67287	38.464	48.495	25.178
23.06.2024	15.00.00	3.1624	99.624	34.326	0.63988	37.925	27.913	24.849
23.06.2024	16.00.00	2.7494	97.307	32.989	0.6086	36.87	24.046	24.558
23.06.2024	17.00.00	2.4411	92.117	31.998	0.58553	35.944	21.452	24.289
23.06.2024	18.00.00	2.2279	85.901	31.328	0.56388	35.058	20.309	24.002
23.06.2024	19.00.00	2.11	81.476	30.966	0.54299	34.544	19.831	23.756



شكل رقم (4) خريطة القمر الصناعي للمنطقة المختارة محل الدراسة

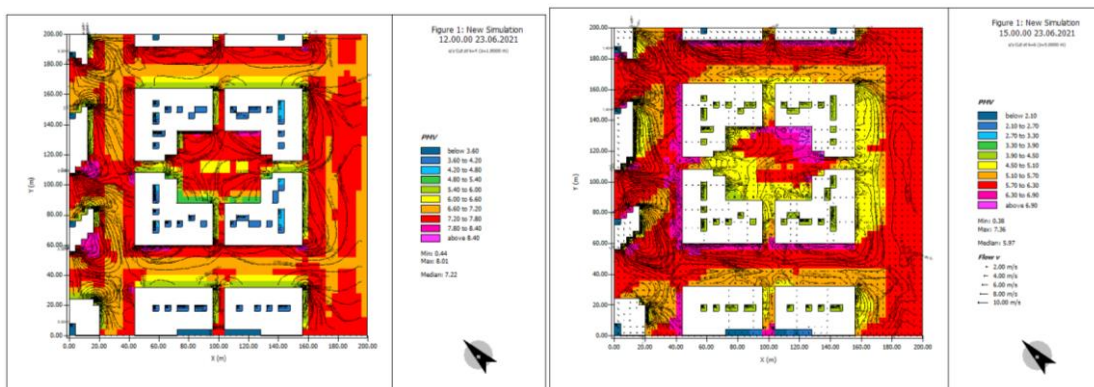
المصدر: <http://www.GoogleEarth.Com>

23.06.2024	20.00.00	2.0222	77.756	30.702	0.52285	34.176	19.494	23.522
23.06.2024	21.00.00	1.9454	74.235	30.472	0.49873	33.869	19.216	23.299
23.06.2024	22.00.00	1.877	70.922	30.27	0.47952	33.592	18.964	23.087

جدول رقم (1) مقياس متوسط التصويت التنبؤي خلال ساعات اليوم المختلفة ،
المصدر : الباحث

2-2-4 قياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) :

وتوضح هنا بالخريطة رقم (6) معدل متوسط التصويت التنبؤي لمنطقة الدراسة في الساعة 12 ظهرا ويوضح أن متوسط القراءات من قيمة 6.50 إلى قيمة 7.20 وتعتبر هي قيمة عالية و توضح الخريطة رقم (7) معدل متوسط التصويت التنبؤي لمنطقة الدراسة في الساعة 15 عصرا ويوضح أن متوسط القراءات من قيمة 5.10 إلى قيمة 5.50 وتعتبر هي قيمة عالية أيضا كما هو موضح بالخريطة.



شكل (6) مخرجات الساعة 12 ظهرا مقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) المصدر: الباحث

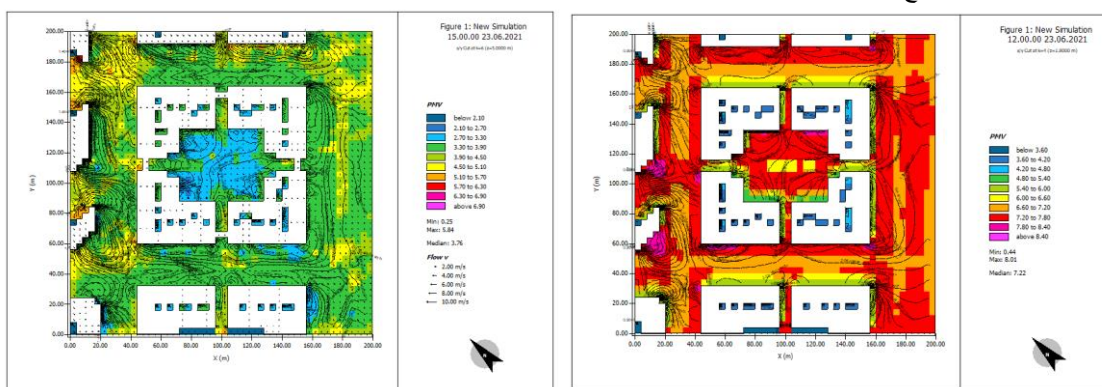
شكل (5) مخرجات الساعة 12 ظهرا مقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) المصدر: الباحث

3-4 المرحلة الثانية : (Landscape& materials Strategy 2)

ومن خلال دراسة استراتيجية تحسين مواد الفراغ وهي أول حالة من حالات التحسين للوضع الراهن وتم في هذه المرحلة فرض خامات بديله للخامات الحالية في الفراغ العمراني والهدف منها هو تحسين الوضع الراهن وذلك من خلال المعايير المقترحة من قبل الباحث لتحسين الراحة الحرارية بالإضافة الي مقارنه بنتائج الوضع الراهن السابق للمشروع و تتلخص معايير الاستراتيجية استخدام مواد و اضافة عناصر اللاندسكيب وتغيير الخامات المستخدمة في تشطيب الفراغ العمراني واستبدالها بمواد صديقة للبيئة وتعملي علي الحد من الاحتباس الحراري وتعمل علي زيادة كفاءة الراحة الحرارية في الفراغ العمراني وهذا ما سنتناوله الدراسة:

1-3-4 قياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) :

توضح الخرائط أدناه معدل متوسط التصويت التنبؤي الأولي لمنطقة الدراسة في الساعة 12 ظهرا قبل مرحلة التحسين حيث كانت قيمه متوسط التصويت التنبؤي 4.7283 بينما توضح الخريطة الثانية قيمة متوسط التصويت التنبؤي بعد التحسين ويوضح أن قيمة التصويت التنبؤي تكون 3.6787 وتعتبر نسبة التحسين 22.20% كما هو موضح بالخريطة أدناه:



شكل (8) مخرجات الساعة 12 ظهرا مقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) قبل التحسين المصدر: الباحث

شكل (7) مخرجات الساعة 12 ظهرا مقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) قبل التحسين المصدر: الباحث

2-3-4 جدول مخرجات المحاكاة المناخية لمنطقة الدراسة : (Weather output Case #2)

كما هو موضح في الجدول أدناه مقارنة قيمة متوسط التصويت التنبؤي (PMV-A) وهي مخرجات قيم ما بعد التحسين الاستراتيجية الأولي و أيضا مخرجات وقيمة متوسط التصويت التنبؤي (PMV-B) للوضع الراهن وذلك لمقارنه القيم ما قبل التحسين وبعد التحسين للوصول لمدي تأثير الاستراتيجية الثانية والوصول لنتائج الدراسة و نستنتج أيضا من الجدول أدناه ان مؤشرات أساسية تعبر عن حالة الفراغ الحرارية ومنها درجة حرارة الاشعة، سرعة

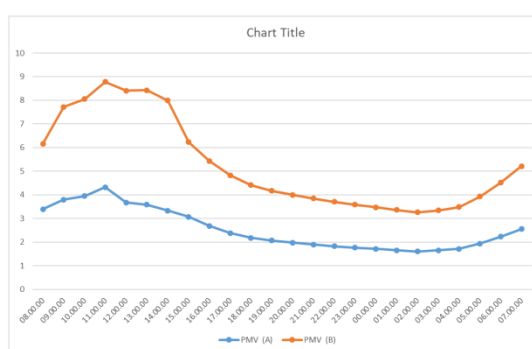
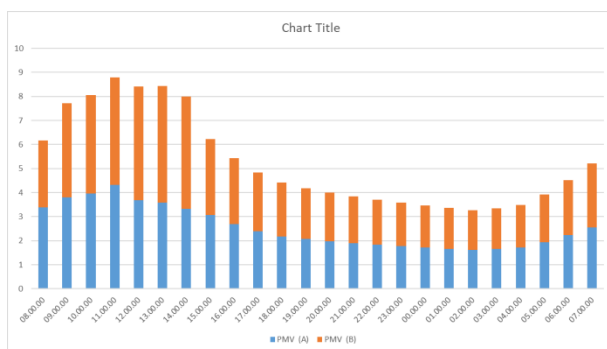
ودرجة حرارة وأتجاه الرياح، درجة الرطوبة الفراغ، ودرجة حرارة الهواء المتوقعة جميع الوشرات السابقه خلال الساعات المختلفة من اليوم مما يساعد البحث في استنتاج القراءات بصورة دقيقة للوصول الي معايير مستخدمة في تحسين الراحة الحرارية للفراغ العمراني ، والنتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول قياس مخرجات المحاكاة للمرحلة الثانية:

Date	Time	PMV (A)	PPD (%)	T Cloths (°C)	Wind speed (m/s)	Air temperature (°C)	Mean Radiant Temperature (°C)	Specific humidity (g/kg)
23.06.2021	08.00.00	3.3902	99.907	34.938	0.97899	33.223	41.378	27.101
23.06.2021	09.00.00	3.7997	99.996	36.305	0.94703	35.538	42.087	26.778
23.06.2021	10.00.00	3.955	99.999	36.835	0.87968	36.956	41.155	26.463
23.06.2021	11.00.00	4.3251	100	38.089	0.85891	38.184	44.007	26.131
23.06.2021	12.00.00	3.6787	99.989	35.95	0.84235	38.65	33.031	25.773
23.06.2021	13.00.00	3.5821	99.977	35.662	0.82062	38.633	31.756	25.427
23.06.2021	14.00.00	3.3294	99.862	34.851	0.79809	38.283	28.714	25.134
23.06.2021	15.00.00	3.0706	99.382	34.026	0.7598	37.733	26.149	24.806
23.06.2021	16.00.00	2.6845	96.537	32.778	0.72341	36.69	22.612	24.518
23.06.2021	17.00.00	2.3872	90.762	31.824	0.6966	35.767	20.165	24.249
23.06.2021	18.00.00	2.1831	84.3	31.185	0.67133	34.884	19.218	23.962
23.06.2021	19.00.00	2.0654	79.629	30.824	0.64678	34.375	18.769	23.716
23.06.2021	20.00.00	1.9771	75.716	30.557	0.62298	34.012	18.438	23.485
23.06.2021	21.00.00	1.9	72.053	30.326	0.5944	33.711	18.168	23.264

جدول رقم (2) مقياس متوسط التصويت التنبؤي خلال ساعات اليوم المختلفه للمرحلة الثانية

المصدر: الباحث



شكل (9) يوضح مقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) للمرحلة الثانية بعد التحسين وعمل مقارنة مع معدلات PMV قبل التحسين للوضع الراهن ونلاحظ انخفاض القيم بشكل ملحوظ

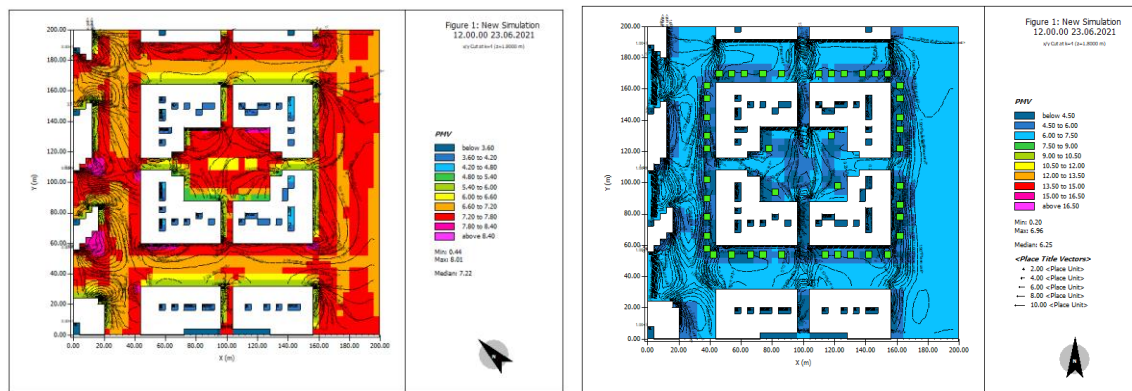
المصدر: الباحث

4-4 المرحلة الثالثة : (Orientation stratgy 3)

أستراتيجية التوجيه وتعتبر هذه المرحلة من المراحل الهامة القائم عليها الدراسة التطبيقية والهدف منها تحسين الراحة الحرارية في الفراغ والتي تتلخص في فرضية إعادة توجيه المبني بحيث يتم دراسة حركة الرياح باستخدام خوارزميات البرنامج وامكان تخلل الرياح بالمبني و تعديل مسار الرياح للاستفادة باطول مسار لها داخل المبني والوصول الي معظم اجزاء المبني للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري داخل المبني والعمل علي التهوية الجيدة للفراغ.

1-4-4 قياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) :

توضح الخرائط أدناه معدل متوسط التصويت التنبؤي الأولي لمنطقة الدراسة في الساعه 12 ظهرا قبل مرحلة التحسين حيث كانت قيمه متوسط التصويت التنبؤي 4.7283 بينما توضح الخريطة الثانية قيمة متوسط التصويت التنبؤي بعد التحسين ويوضح أن قيمة التصويت التنبؤي تكون 4.153 وتعتبر نسبة التحسين 12.17% كما هو موضح بالخريظه أدناه:



شكل (11) يوضح مخرجات المحاكاة علي برنامج ENVI-MET لمنطقة الدراسة بعد التحسين المرحلة الثالثة في الساعة 12 ظهرا لمقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV)

شكل (10) يوضح مخرجات المحاكاة علي برنامج ENVI-MET لمنطقة الدراسة للوضع الراهن قبل التحسين في الساعة 12 ظهرا لمقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV)

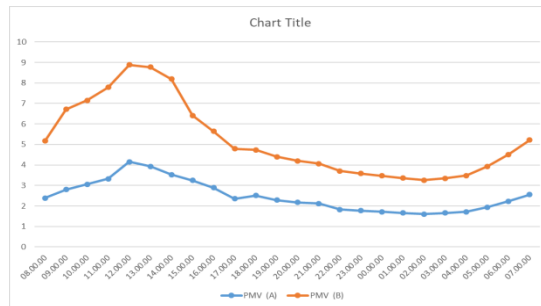
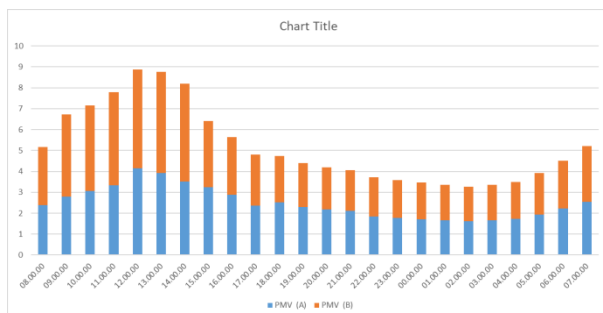
4-4-2 مخرجات المحاكاة المناخية لمنطقة الدراسة: (Weather output Case #3)

كما هو موضح في الجدول أنه مقارنة قيمة متوسط التصويت التنبؤي (PMV-A) وهي مخرجات قيم ما بعد التحسين الاستراتيجية الثانية و أيضا مخرجات وقيمة متوسط التصويت التنبؤي (PMV-B) للوضع الراهن وذلك لمقارنه القيم ما قبل التحسين وبعد التحسين للوصول لمدي تأثير الاستراتيجية الثانية والوصول لنتائج الدراسة و نستنتج أيضا من الجدول أدناه ان مؤشرات أساسية تعبر عن حالة الفراغ الحرارية ومنها درجة حرارة الاشعة، سرعة ودرجة حرارة وأتجاه الرياح، درجة الرطوبة الفراغ، ودرجة حرارة الهواء المتوقعه جميع المؤشرات السابقه خلال الساعات المختلفه من اليوم وذلك يعطي مؤشرات حراريه للفراغ خلال ساعات النهار مما يساعد البحث في استنتاج القراءات بصورة دقيقه للوصول الي معايير مستخدمه في تحسين الراحة الحرارية للفراغ العمراني ، والنتائج كما هو موضح بالجدول أدناه:

جدول قياس مخرجات المحاكاة للمرحلة الثالثة:

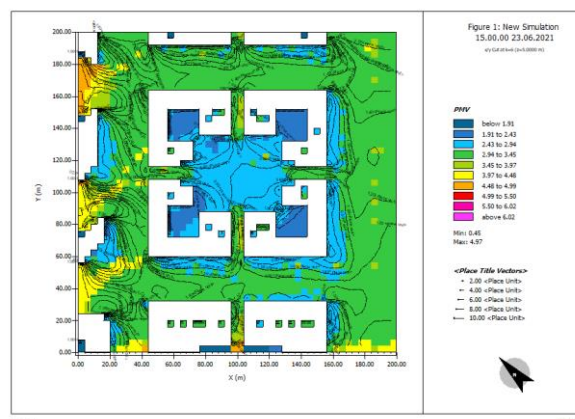
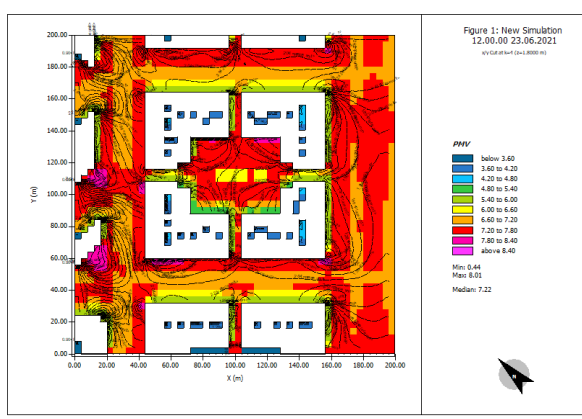
Date	Time	PMV (A)	PPD (%)	T Cloths (°C)	Wind speed (m/s)	Air temperature (°C)	Mean Radiant Temperature (°C)	Specific humidity (g/kg)
23.06.2021	08.00.00	2.3902	100	39.31	0.91168	32.802	62.46	22.403
23.06.2021	09.00.00	2.7997	100	42.318	0.80351	36.026	67.06	21.925
23.06.2021	10.00.00	3.055	100	33.768	0.79822	37.628	69.06	21.457
23.06.2021	11.00.00	3.3251	100	34.868	0.8857	38.615	71.466	21.016
23.06.2021	12.00.00	4.153	99	35.267	0.87355	35.086	71.881	20.608
23.06.2021	13.00.00	3.924	99	34.946	0.76263	39.128	69.925	20.214
23.06.2021	14.00.00	3.5258	98	33.986	0.75552	38.688	66.297	19.8
23.06.2021	15.00.00	3.252	98	31.979	0.6513	37.916	58.525	19.386
23.06.2021	16.00.00	2.888	95	34.669	0.5493	36.792	33.717	18.978
23.06.2021	17.00.00	2.354	90	32.837	0.64848	33.7	28.233	18.571
23.06.2021	18.00.00	2.5114	84.919	31.849	0.54783	34.609	25.88	18.088
23.06.2021	19.00.00	2.2868	77.293	31.285	0.44743	33.964	24.549	17.537
23.06.2021	20.00.00	2.1716	70.398	30.865	0.34737	33.479	23.556	16.956
23.06.2021	21.00.00	2.1153	64.232	30.529	0.2475	33.074	22.777	16.381
23.06.2021	22.00.00	1.8319	58.735	30.247	0.24789	32.719	22.142	15.83

جدول رقم (3) مقياس متوسط التصويت التنبؤي خلال ساعات اليوم المختلفه للمرحلة الثالثة المصدر : الباحث



5-4 المرحلة الرابعة : (Reshape strategy 4)

استراتيجية شكل المبني وتأثيرها علي الفراغ العمراني وتعتبر هذه المرحلة مرحلة فرضيه تعديل لشكل المبني لتوليد فراغات اخري مصاحبه للفراغ العمراني و خلق افنيه ملحقة بالفراغ العمراني لدراسة مدي تاثرها علي تحسين مستويات الراحة الحرارية في الفراغات العمرانية المجاورة وهذا ما سيتم توضيحه في التالي.



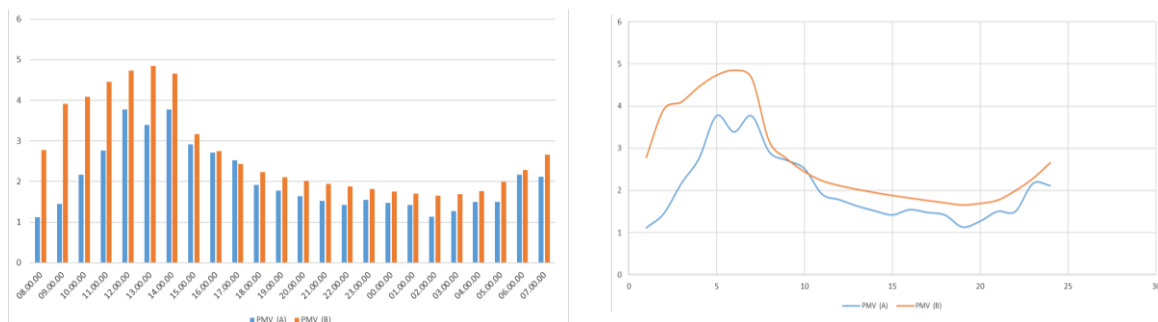
شكل(14) يوضح مخرجات المحاكاة علي برنامج ENVI-MET لمنطقة الدراسة للوضع الراهن قبل التحسين في الساعه 12 ظهرا لمقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV)

شكل(13) يوضح مخرجات المحاكاة علي برنامج ENVI-MET لمنطقة الدراسة بعد التحسين المرحلة الرابعه في الساعه 12 ظهرا لمقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV)

1-5-4 قياس مخرجات المحاكاة للمرحلة الرابعة:

Date	Time	PMV (A)	PPD (%)	T Cloths (°C)	Wind speed (m/s)	Air temperature (°C)	Mean Radiant Temperature (°C)	Specific humidity (g/kg)
23.06.2024	08.00.00	1.1169	96.939	32.63	0.95634	33.423	29.526	27.558
23.06.2024	09.00.00	1.4568	99.897	34.805	0.9397	35.976	33.843	27.425
23.06.2024	10.00.00	2.1709	99.995	36.147	0.92038	37.286	37.123	27.091
23.06.2024	11.00.00	2.7636	99.998	36.481	0.89963	38.085	36.799	26.733
23.06.2024	12.00.00	3.7763	100	37.89	0.87342	38.43	42.559	26.432
23.06.2024	13.00.00	3.3909	100	39.653	0.8537	38.269	50.531	26.097
23.06.2024	14.00.00	3.7719	100	39.619	0.83681	37.904	51.119	25.861
23.06.2024	15.00.00	2.9197	100	38.756	0.82166	36.978	49.417	25.439
23.06.2024	16.00.00	2.7186	98.697	33.526	0.80815	35.579	28.791	25.059
23.06.2024	17.00.00	2.5234	93.909	32.255	0.79633	34.186	25.92	24.763
23.06.2024	18.00.00	1.9187	84.441	31.195	0.78575	32.73	24.234	24.344
23.06.2024	19.00.00	1.7822	75.949	30.572	0.77634	31.852	23.296	23.865

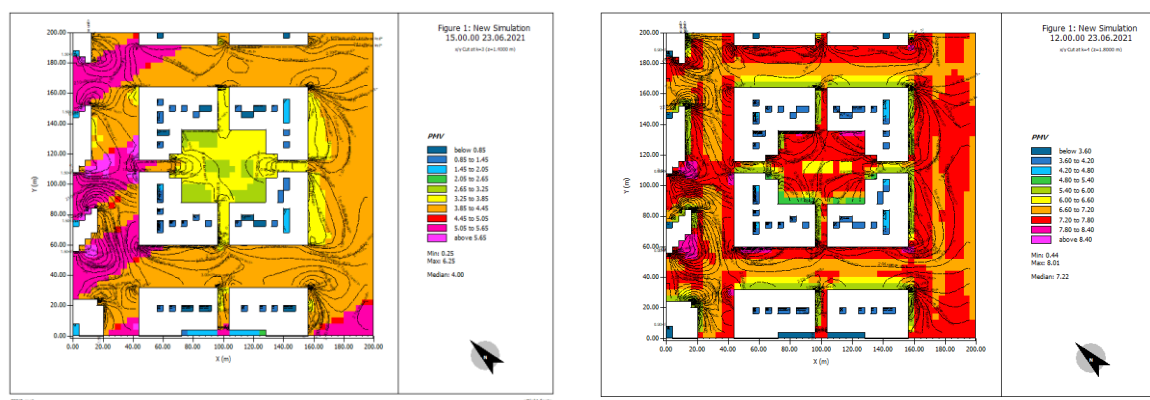
جدول رقم (4) مقياس متوسط التصويت التنبؤي خلال ساعات اليوم المختلفه للمرحلة الرابعة المصدر : الباحث



شكل (15) يوضح مقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) للمرحلة الرابعة بعد التحسين للمرحلة الرابعة وعمل مقارنة مع معدلات PMV قبل التحسين للوضع الراهن ونلاحظ انخفاض القيم بشكل ملحوظ
المصدر : الباحث

6-4 المرحلة الخامسة : (Scale Strategy 5):

استراتيجية مقياس الفراغ سنقوم في هذه المرحلة بدراسة معايير الاستراتيجية الخامسة ومدى تأثيرها على المشروع محل الدراسة واستنتاج معايير جديدة ذات صلة بتحسين الراحة الحرارية للفراغ وعلاقتها بالفراغ العمراني من حيث التأثير المناخي والشكلي للفراغ وكما هو موضح بالشكل أدناه:

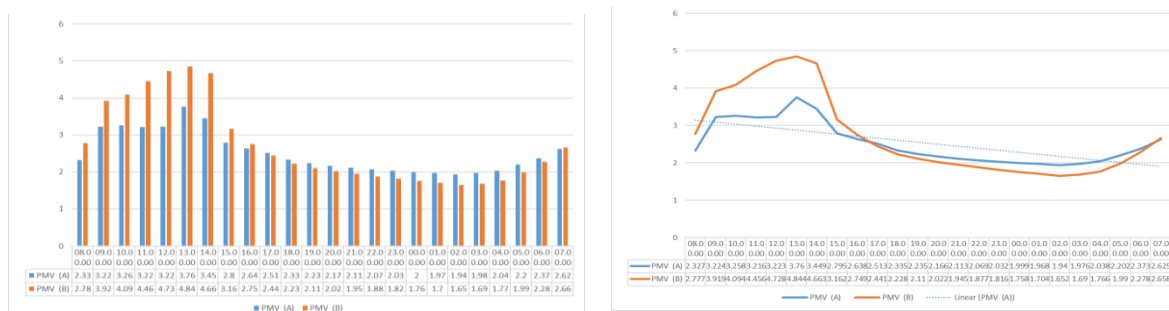


شكل (17) مخرجات المحاكاة علي برنامج ENVI-MET لمنطقة الدراسة بالمرحلة الخامسة لمقياس متوسط التصويت التنبؤي للوضع الراهن (PMV)

شكل (16) مخرجات المحاكاة علي برنامج ENVI-MET لمنطقة الدراسة بالمرحلة الخامسة لمقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV)

1-6-4 جدول قياس مخرجات المحاكاة للمرحلة الخامسة:

Date	Time	PMV (A)	PPD (%)	T Cloths (°C)	Wind speed (m/s)	Air temperature (°C)	Mean Radiant Temperature (°C)	Specific humidity (g/kg)
23.06.2024	08.00.00	2.3267	89.069	31.354	0.24607	33.464	25.553	27.236
23.06.2024	09.00.00	3.2244	100	37.731	0.23294	35.491	46.007	26.771
23.06.2024	10.00.00	3.2583	100	39.199	0.23245	37.439	48.601	26.32
23.06.2024	11.00.00	3.2163	100	40.93	0.236	38.552	52.892	25.767
23.06.2024	12.00.00	3.2234	99.997	36.488	0.23715	38.914	37.685	25.222
23.06.2024	13.00.00	3.76	99.995	36.325	0.23655	38.868	37.165	24.743
23.06.2024	14.00.00	3.4488	99.986	35.996	0.23401	38.715	36.194	24.341
23.06.2024	15.00.00	2.7952	99.829	34.851	0.2297	38.406	32.439	23.994
23.06.2024	16.00.00	2.6381	98.135	33.353	0.21995	37.847	27.622	23.743
23.06.2024	17.00.00	2.5131	93.702	32.29	0.202	37.218	24.593	23.587
23.06.2024	18.00.00	2.3345	89.298	31.716	0.19479	36.665	23.184	23.436
23.06.2024	19.00.00	2.2349	86.14	31.406	0.18944	36.311	22.512	23.266



شكل (18) يوضح مقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) للمرحلة الخامسة بعد التحسين وعمل مقارنة مع معدلات PMV قبل التحسين للوضع الراهن ونلاحظ انخفاض القيم بشكل ملحوظ

7-4 جدول (6) مقارنة نتائج الدراسة التطبيقية (مقارنة نتائج دراسات التحسين):

Enhancement Ratio	PMV RATE		Stage
	15 pm	12 pm	
0%	3.1	4.7	المرحلة الاولى :
AVERAGE: 22%	2.3	3.6	المرحلة الثانية :
AVERAGE: 12%	2.3	4.1	المرحلة الثالثة :
AVERAGE: 20.13%	2.9	3.7	المرحلة الرابعة :
AVERAGE: 32%	2.7	3.2	المرحلة الخامسة

شكل(19) يوضح مقياس متوسط التصويت التنبؤي (PMV) مقارنة جميع المراحل وذلك بهدف الوصول لأفضل قيمة معدلات PMV لتحسين للوضع الراهن ونلاحظ انخفاض القيم بشكل ملحوظ في كل المراحل وذلك حسب قيمة ودراسات كل مرحلة المصدر : الباحث

من الجدول السابق نستنتج ان في المرحلة الخامسة حققت أعلى نسبة تحسين للراحة الحرارية أثناء المحاكاة ببرنامج ENVI-MET وأن مقياس الفراغ العمراني يلعب دورا هاما في تحقيق أفضل تكيف للراحة الحرارية للفراغ العمراني وتحقيق أفضل نسب مخرجات لمعدلات الراحة الحرارية للفراغ العمراني وهي تعمل علي تحسين كفاءة الراحة الحرارية PMV بالفراغ العمراني بمتوسط نسبة 32%.

5 نتائج الدراسة التطبيقية:

- أظهرت نتائج المحاكاة في الفراغ العمراني بالمجموعة السكنية المختارة ما يلي :
 1. استقرار نسبي في ساعات الليل في معدل الراحة الحرارية PMV في جميع الحالات السابقة.
 2. نستنتج أن الاختيار المناسب لخامات تشطيب الفراغ العمراني مثل اضافته عناصر تنسيق للموقع والحد من المسطحات الزجاجية و استخدام خامات تشطيب للواجهات غير عاكسه وصديقة للبيئة يقلل من معدل PMV في الفراغ بمتوسط نسبة 22% كما هو موضح في المرحلة الثانية من الدراسة.
 3. نلاحظ اعلي قيمة تم تسجيلها 4.7283 وكانت في الساعة 12:00 مساء عند الوضع الراهن للفراغ وعلي ان تكون اقل قيمة في نفس التوقيت بعد توجيه المبني شمالا في المرحلة الثالثة عند شكل مما يسمح بتخلل حركة الهواء داخل الفراغ العمراني مما يقلل من نسبة الاحتباس الحراري و معادلة نسبة الرطوبة في الفراغ مما يحقق الراحة الحرارية في الفراغ العمراني وللمستخدمين وذلك بمتوسط نسبة 12% .
 4. وفقا لمخرجات المرحلة الرابعه نستنتج ان بأضافة فراغات مصاحبة للفراغ العمراني الرئيسي تسمح بتخلل نسبة الهواء وزيادة نسبة الظلال في الفراغ العمراني مما يعمل علي تحسين كفاءة الراحة الحرارية PMV بالفراغ العمراني بمتوسط نسبة 20.13%.
 5. وفقا للمخرجات السابقه نستنتج أيضا في المرحلة الخامسة ان مقياس الفراغ العمراني يلعب دورا هاما في تحقيق أفضل تكيف لراحة الحرارية للفراغ العمراني وتحقيق أفضل نسب مخرجات لمعدلات الراحة الحرارية للفراغ العمراني حسب نتائج ومخرجات برنامج المحاكاة وهي تعمل علي تحسين كفاءة الراحة الحرارية PMV بالفراغ العمراني بمتوسط نسبة 32%.
 6. وهي أعلى نسبة سجلتها أدوات التحسين مقارنة بنظيرتها علي برنامج المحاكاة ENVI-MET.
 7. كل المخرجات السابقه والنسب بالجدول أعلاه تمت دراستها علي مراحل منفردة وليست مجتمعه ومقارنه بالحالة الوضع الراهن لتسهيل علي المستخدم حساب كل نسبة علي حدي وتسمح له بحرية اختيار الاستراتيجية المناسبة لمشروعه ومعرفة ما مدي احتياجه للنسبة المطلوبه للتحسين من حالة الفراغ الحالي الخاص بمشروعه.
 8. نلاحظ في النتائج السابقة بوجود حالات تحسين للفراغات عمرانية في نفس المجموعة السكنية تحقق قيم PMV أفضل من مثلتها في المجموعات السكنية الاخرى وذلك يساعد في أخذ القرار التصميمي عند إنشاء المجمعات السكنية المغلقة ، ولكن سوف نقوم في هذا البحث بترتيب الافضل من خلال أخذ أفضل قيمة من كل مجموعة سكنية ، والخروج بالترتيب لتحقيق هدف البحث من تحقيق الراحة الحرارية بالفراغ العمراني الخارجى من حيث مواصفات الفراغ والتوجيه والشكل والمقياس والتشطيب للمكون العمراني للمجموعات السكنية لكي يكون نموذج مقترح يساهم في توفير فراغات عمرانية تعمل تحقيق متطلبات الراحة الحرارية الخارجية ، ونلخص نتيجة الترتيب كالتالي:



شكل (20) يوضح ترتيب مراحل التحسين حسب الأفضلية وفقاً لنتائج الدراسة المقارنة لجميع المراحل السابقة
المصدر : الباحث

	الأفضلية الرابعة المرحلة الثالثة : (Orientation strategy 3)	الأفضلية الثالثة المرحلة الرابعة : (Reshape strategy 4)	الأفضلية الثانية المرحلة الثانية : Landscape & materials) (Strategy 2)	الأفضلية الأولى المرحلة الخامسة : Scale : (Strategy 5)
Ratio Chart	Enhancement percentage at 12:00 PM 	Enhancement at 12:00 PM 20.13% 	Enhancement percentage at 12:00 P 	Enhancement at 12:00 PM 32
PMV	4.153	3.7763	3.6787	3.2234
PMV	2.354	2.9197	2.3872	2.7952
Enhancement Ratio %	AVRAGE: 12%	AVRAGE: 20.13%	AVRAGE: 22%	AVRAGE: 32%

شكل (21) يوضح ملخص نتائج وقياسات مراحل التحسين الدراسة المقارنة لجميع المراحل السابقة
المصدر : الباحث

6 المراجع :

- Buttimer, A., "Home, Reach, and the Sense of Place", In A. Buttimer and D. Seamon (eds), The Human Experience of Space, 2001, Croom Helm, London.
- Carmona, M., "Public Places Urban Spaces", Architecture Press, New York, 2012.
- Cerver, F. Asensio, "Urbanismo Squares", volume 5, axis books, Spain.
- I, Bentley, "Responsive environment", Butterworth Architecture, 2018.
- J. McCluskey, "Road form & Townscape", Butterworth Architecture, 2nd edition, London, 2017.
- Jackson, J. B., "Vernacular space", Texas Architecture, (2005).
- Ching, Francis D.K. "Architecture Form, Space and Order", Van nostrand Reinhold, New York, 2015.
- Cruikshank, Dan, "A History of Architecture", Architecture Press, 20th edition.
- Cullen, Gordon: "Townscape", The Architecture Press, London, 2016.
- De Blij, H, "Human Geography: Culture, Society and Space", John Wiley & Sons, USA, 2017.
- Dee, Catherine, "Form and Fabric in Landscape Architecture, A visual Introduction", spon Press, London, 2018.
- Dixon, J. Morris, "Urban spaces", Visual reference publication, New York, 2009.

13. El-Gohary, Germin, "Urban Glow A study of squares at night", First Ain-Shams conference of Architecture Urbanism and Culture, 2016.
14. Fabian, A.K., "Place-Identity: Physical World Socialization of the Self Readings in Environmental Psychology: Giving Places Meaning", Academic Press Limited, London, 2018.
15. Francisco A. Cerver , "Redesigning City Squares and Plazas", Arco for Hearst Books international, New York, 2020.
16. Gehl, Jan, "Life Between Buildings", Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2021.
17. Global Architecture. "Centre Georges Pompidou", Tokyo, (2015).
18. Henderson, J., "Museum Architecture", Rockport publishers, USA, (2016).
19. Aga Khan Award for Architecture, "Project summary of Cultural Park for Children", 2016.
20. Akbar, Jamel, "Technical review of Cultural Park for Children ", Aga Khan Award for Architecture, 2018.
21. Amin, M.K. , "Man, Environment and place Identity", An Environmental Design approach with Reference to the Egyptian Context, Unpublished PHD Thesis, Heriot-watt University, Edinburgh, England, 2020.
22. Alamuddin, Hana, "Technical review of Bibliotheca Alexandrina", Aga Khan Award for Architecture, 2014
23. Auf, A.M., "Authenticity and the Sense of place in Urban Design", Journal of urban Design, Vol. 6, No. 1., 2015.
24. Broto, Carles, "urbanism", links international, spain.
25. Hough, M., "Out of Place, Restoring Identity to the Regional Landscape", Yale University Press, 2017, New Haven and London.
26. Hourston, L., "Museum Builders2", Wiley-Academy, Britain, (2020).