



دراسة تأثير تراص النسيج العمراني علي درجة حرارة الهواء في المدن الصحراوية – حالة الدراسة – مدينة بسكرة.

¹رامي قاعود ، ²علقمة جمال

1. قسم الهندسة المعمارية – جامعة بسكرة.
2. قسم الهندسة المعمارية – جامعة قالمة.

المخلص

منذ الوهلة الأولى لأسطيان الإنسان للبيئة الصحراوية كانت إستراتيجيته في بناء بيئته المشيدة هي الأنسجة العمرانية المتراسة ذات الكثافة البنائية العالية و الشوارع والأزقة الضيقة و هذا من اجل الحماية القصوى من العوامل الطبيعية، وفي هذه الورقة البحثية سوف نحاول تفسير فعالية تلك الإستراتيجية فيما يخص تأثيرها علي درجة حرارة الهواء علي ألمدي الطويل من السنة للمدن التي تعرف ارتفاع كبير لدرجات الحرارة، وفي هذا الإطار كانت المنهجية البحثية لهذه الورقة مقسمة وفق أربع مستويات، الأول وهو البناء النظري للموضوع والثاني دراسة وتصنيف العينة المدروسة وفق كثافتها البنائية ، الثالث وهو الرفع الميداني للمعطيات من خلال محطات للقياس موزعة علي العينة المدروسة، أما المستوي الرابع وهو استعراض النتائج وتأويلها بحسب النتائج المتحصل عليها من الرفع. النتائج: تشير النتائج إلي أن تأثير تراص النسيج العمراني في درجة حرارة الهواء علي ألمدي الطويل يندرج وفق ثلاث أنواع من التأثير، النوع الأول وهو التأثير الايجابي، النوع الثاني وهو التأثير العكسي، النوع الثالث وهو انعدام التأثير. الاستنتاج : نستنتج أن تأثير تراص النسيج العمراني علي درجة حرارة الهواء خلال سنة واحدة تكون وفق الثلاث أنواع السابقة جميعها، حيث أن التأثير الايجابي لتراص النسيج يكون في فترة محددة من اليوم من السنة ولا يستمر التأثير علي مدار اليوم ولا علي مدار السنة.

1. المقدمة.

تلعب الأماكن العامة دورًا كبيرًا في تحديد نوعية الحياة التي يعيشها المواطنون. لهذا السبب، من الضروري أن تكون الأماكن العامة الحضرية مريحة وجذابة. في مدن الصحراء تنقل الجودة البيئية إحساسًا بالرفاهية والرضا لسكانها من خلال خصائص قد





تكون مادية أو اجتماعية أو رمزية، بين المجموعات والأفراد [1] كذلك فإنه يمكن للظروف البيئية أن تؤثر على الرفاهية في البيئة المشيدة، حراري ومرئياً وصوتياً، وكذلك جودة الهواء [2] لكن درجة حرارة الهواء في البيئة المشيدة هي العامل المهيمن علي العوامل الاخرى بالرغم أن الآخرون قد يساهموا أيضاً في الراحة العامة [3] وهكذا يتم إنتاج درجة حرارة الهواء من العوامل المشتركة بين البيئة الطبيعية والحضرية [8]. درجة حرارة الهواء هي العنصر الأكثر إدراكاً من قبل البشر والتي من خلالها يتم قياس مدى الراحة الحرارية للشخص فيما يتعلق بالمساحة الحضرية ، [4] ، كما يمكن لجزيئات الهواء أن تلعب دوراً وسيطاً في نقل وفقدان الحرارة الطاقة الحرارية بين الأسطح المادية للبيئة المبنية عن طريق التوصيل [5] ، تؤثر سرعة الرياح ومعدل الرطوبة على درجة حرارة الهواء بحيث تسرع حركة الهواء عملية التبادل الحراري بين جسم الإنسان وبيئته ، كما ويمكن للرطوبة النسبية في جزيئات الهواء أن تعيد توجيه الأشعة الحرارية نحو السماء وتزيد من معدلات انعكاسها [6]. لذا فإن كثافة المباني الأعلى تعني أن نسبة ارتفاع المباني الي عرض الشارع تكون أكبر (H / W) . كذلك التقليل من ساعات النهار لما له تأثيره على درجة الحرارة. وهذا نظرًا لأن الكثافة العمرانية العالية تقلل من كمية الشمس التي تصل إلى الفضاء الخارجي للنسيج حيث تزيد من كمية الكتلة التي تمتص الإشعاع ومساحة سطحه [7] ، وبالتالي يمكن لكثافة المباني خفض درجة الحرارة القصوى في النهار في المناطق العمرانية [8] خاصة في مدن الصحراء .

2. حالة الدراسة .

تمركزت العينة بمدينة بسكرة المعرفة وفقاً للإحداثيات ، إلى الشرق من خط غرينتش ، خط الطول $5^{\circ}43'$ درجات شرقاً، وخط العرض الشمالي الشرقي $34^{\circ}51'$ درجة شمالاً [9]. اشتملت دراسة الحالة على ثلاثة أنسجة عمرانية لأحياء سكنية في منطقة وسط المدينة ذات أنواع مختلفة من كثافة المباني، تلك الأحياء هي، 1- حي الاستقلال، 2 - حي النصر، 3 - حي الزمالة، تمثل العينة كافة أشكال الكثافة في المدينة. وفقاً لمؤشرات الكثافة، قمنا بترتيب العينة بترتيب تصاعدي من الأصغر إلى الأكبر كثافة أما فيما يخص محطات القياس فقد شمل كل حي سكني على 10 محطات لقياس العوامل المناخية، وكانت محطات القياس قد





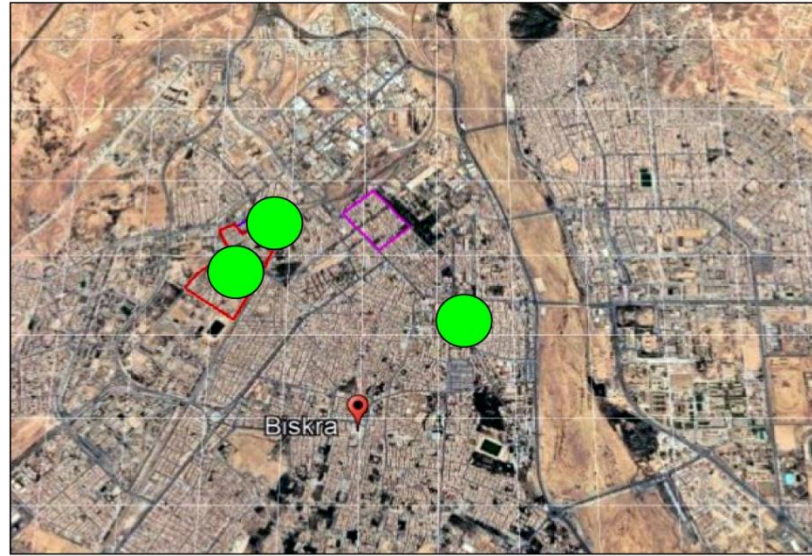
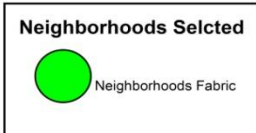
وزعت تسلسلياً وسط كل الحي، وفي اتجاهات مختلفة. وذلك من أجل الحصول على متوسط قيم العوامل المناخية بشكل صحيح و
مؤكد من كل نسيج، لذلك تم توزيع محطات القياس على هذا الشكل، كما هو موضح في الصور التالية.



Neighborhoods Selected



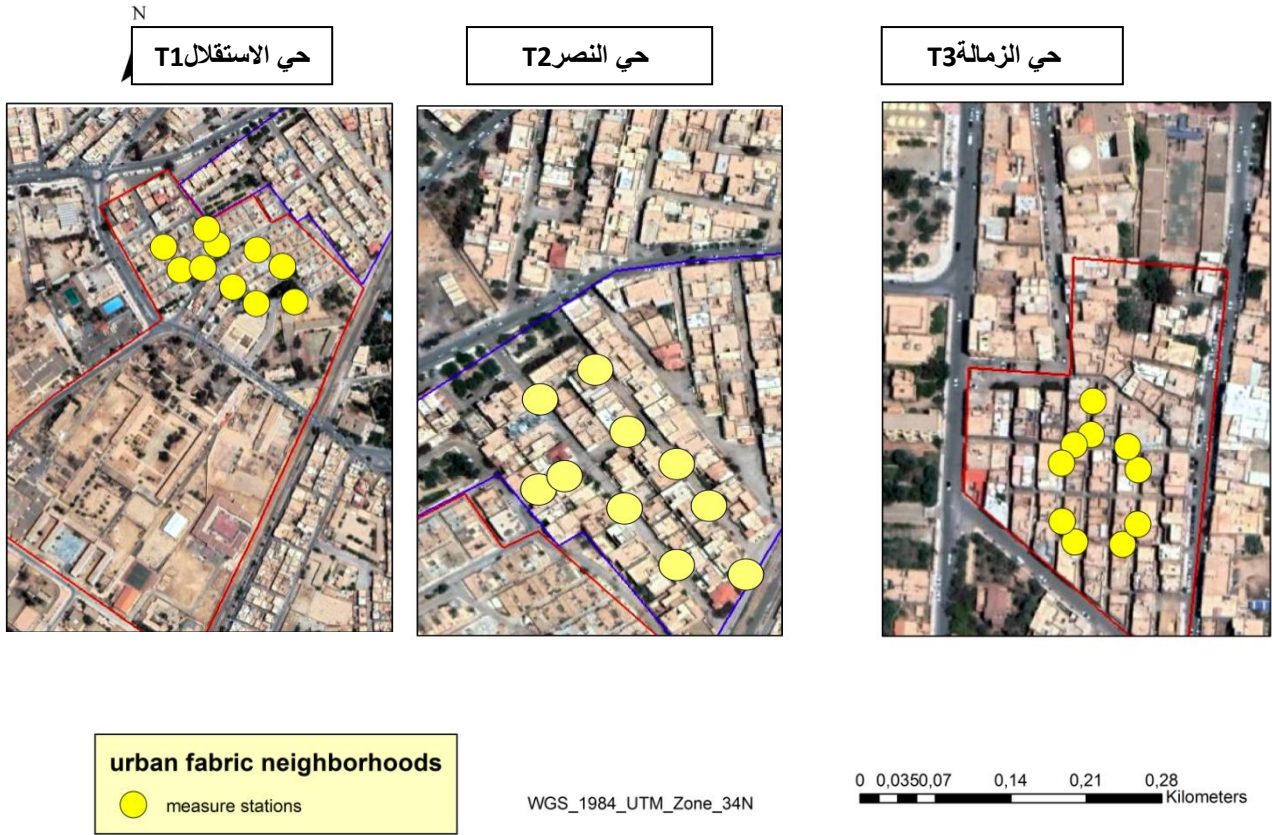
WGS_1984_UTM_Zone_34N



0 0,03 0,06 0,12 0,18 0,24
Kilometers

الشكل رقم 01 : يوضح موقع الأنسجة العمرانية محل الدراسة بالنسبة للمدينة
المصدر برنامج . Google Earth



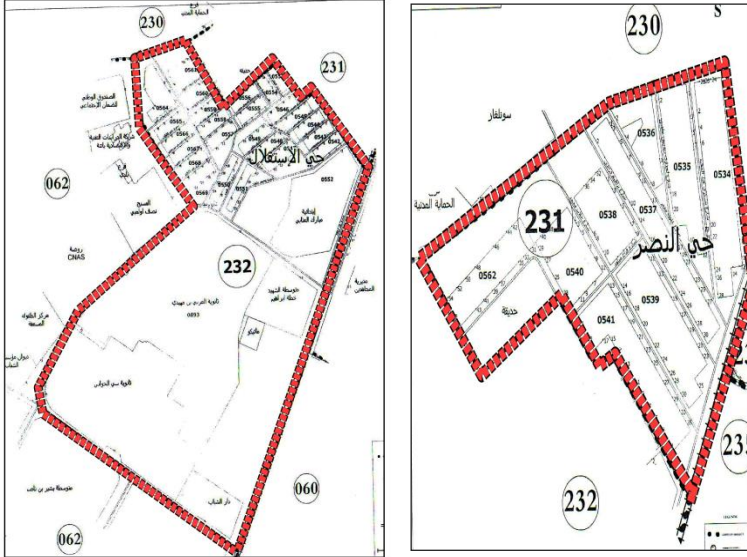


الشكل رقم 02 : يوضح موقع محطات القياس حسب الأنسجة محل الدراسة

المصدر برنامج . Google Earth

3. تحليل بيانات التعداد - RGPH 2020 -





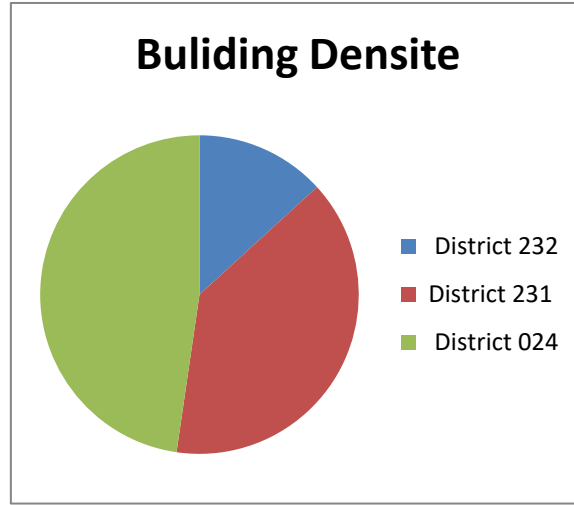
الشكل رقم 03 : يوضح مخططات المقاطعات الإحصائية حسب الأنسجة محل الدراسة
المصدر برنامج مديرية الإحصاء والمالية بسكرة.

Cod e Wil aya	Wilaya	Code - Com	Comm une	N District By Commu nr	Number Of Construc tion	Number Of Log.Habit es	Number Of Logt.Ina habites	Nomb er Of Logt A Usage Prof	Total Logt	Total Pop	Surfac / ha
07	Biskra	01	Biskra	231	160	157	15	02	174	914	4.9
07	Biskra	01	Biskra	232	199	182	26	08	216	1114	18
07	Biskra	01	Biskra	024	227	91	23	11	125	1195	2.1

.4

ترتيب العينة.





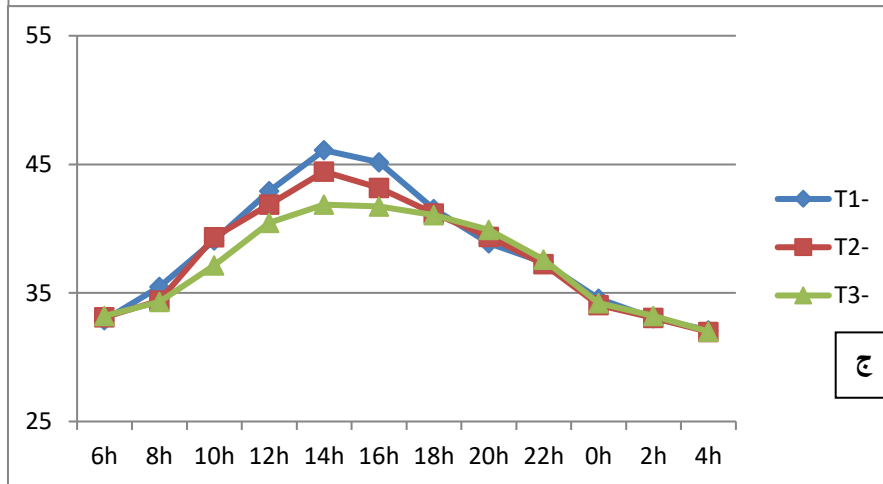
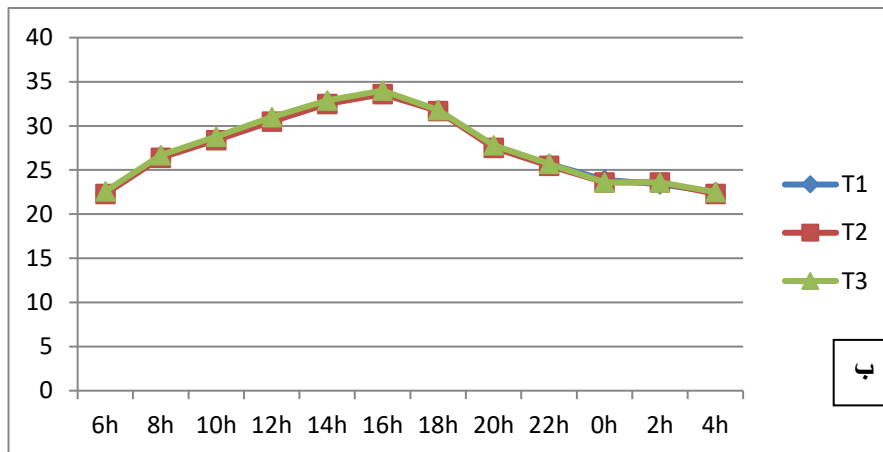
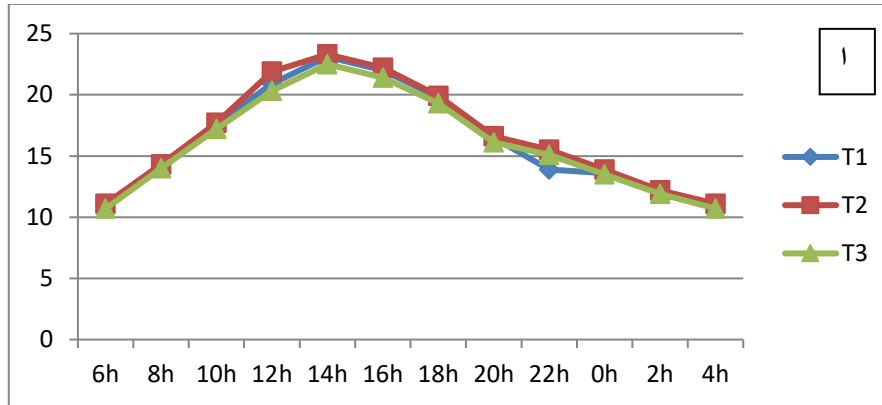
الشكل رقم 04 : يوضح كثافة المباني وكثافة السكان للعينة محل الدراسة
المصدر . المؤلف

من خلال عرض النتائج يمكننا إظهار ترتيب الأنسجة الثلاثة من حيث كثافة المباني والكثافة السكانية. حيث كان حي الاستقلال هو الأقل كثافة في العينة ب 12 وحدة / هكتار و 61.88 شخص / هكتار، يليه حي النصر ، 35.51 وحدة/هكتار و 186.53 شخص/هكتار واحتل حي الزمالة المرتبة الأعلى في العينة من حيث الكثافة حيث 43.33 وحدة/ هكتار و 569.04 شخص / هكتار وذلك حسب مؤشرات الكثافة وبيانات المسح الإحصائي 2020 - RGPH2020 - صادر عن الجهاز الوطني للإحصاء - وزارة المالية.

5. النتائج .

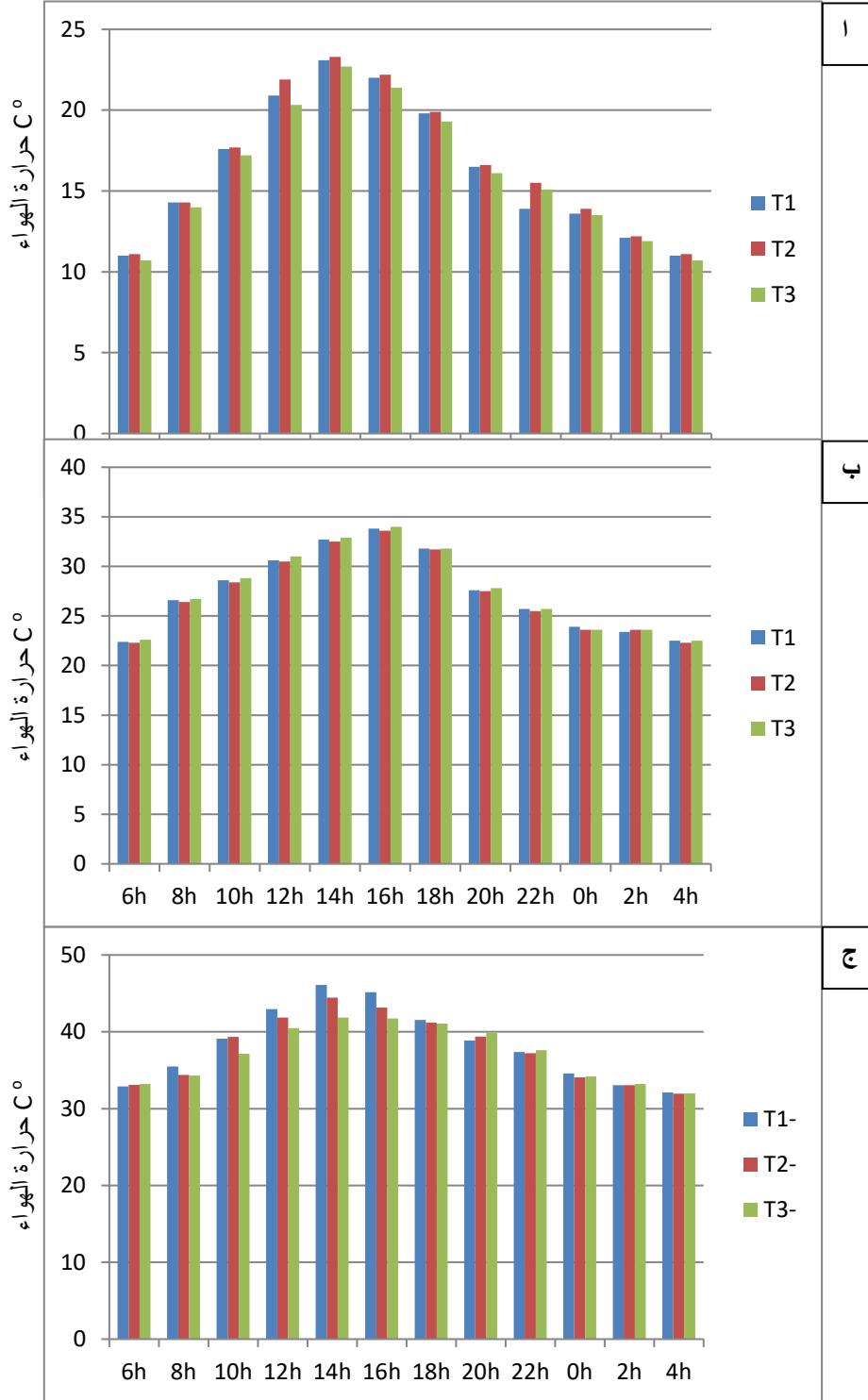
تشير النتائج إلى أن هناك ثلاث حالات لتأثير كثافة المباني على درجة حرارة الهواء داخل الحي حيث أشارت النتائج إلى وجود اختلاف في درجة حرارة الهواء بين الثلاثة أحياء ذات الكثافات المختلفة للمباني وبالتالي وجود تأثير إيجابي للكثافة حيث أظهرت العلاقة العكسية بين معدل كثافة المباني ودرجة حرارة الهواء ، كذلك دلت النتائج على وجود تأثير عكسي للكثافة. بحيث تصبح العلاقة بين معدل كثافة المباني ودرجة حرارة الهواء طرديا، حيث كلما زاد معدل الكثافة ، زاد متوسط درجة حرارة الهواء. نوع آخر من التأثير هو انعدام التأثير حيث أشارت النتائج إلى عدم وجود تأثير لكثافة المباني على درجة حرارة الهواء في ثلاثة أحياء ذات كثافة مباني مختلفة حيث كانت درجة الحرارة متساوية أو شبه متساوية داخل الأحياء الثلاثة. ويمكن استعراض النتائج من خلال المنحنيات البيانية التالية التي توضح معطيات المسح الميداني للحرارة الهواء خلال ثلاثة فصول من السنة.







توضح المنحنيات التالية بالتفصيل حالة تأثير كثافة المباني على درجة حرارة الهواء خلال الثلاثي الأولى والثاني والثالث من العام.



الشكل رقم 06 : (أ) يوضح قيم حرارة الهواء في فصل الشتاء (ب) يوضح قيم حرارة الهواء في فصل الربيع





في الثلاثي الأول من العام- فصل الشتاء-، يتم تسجيل درجات حرارة الهواء في وقت الذروة لحي الاستقلال 23.1 درجة مئوية، وحي النصر 23.3 درجة مئوية، وحي الزمالة 23.7 درجة مئوية، وبالتالي فإن الاختلاف في درجة حرارة الهواء وصل بين الأحياء إلى 0.6 درجة مئوية، وفي الثلاثي الثاني- فصل الربيع- يتم تسجيل درجات الحرارة للهواء في وقت الذروة في فصل الربيع - لحي الاستقلال، 33.8 درجة مئوية وحي النصر 33.6 درجة مئوية، وحي الزمالة 34 درجة مئوية. وهكذا، بلغ فرق درجات الحرارة 0.4 درجة مئوية، في الثلاثي الثالث- فصل الصيف- يتم تسجيل درجات حرارة الهواء في وقت الذروة في موسم الصيف لحي الاستقلال 46.1 درجة مئوية، وحي النصر 44.43 درجة مئوية، وحي الزمالة 41.87 درجة مئوية. وبذلك بلغ الاختلاف في درجة حرارة الهواء 4.2 درجة مئوية، ومن خلال النتائج نلاحظ أن تأثير كثافة المباني على درجة حرارة الهواء يقتصر على فصل الصيف فقط. حيث الحالة المهيمنة هنا هي التأثير الإيجابي. في الصيف أيضًا، تشير النتائج إلى - التأثير العكسي - حيث يتم تسجيل درجات حرارة الهواء - عند التأثير العكسي - لحي الاستقلال 38.7 درجة مئوية، وحي النصر 39.3 درجة مئوية، وحي الزمالة 40 درجة مئوية، وبالتالي بلغ الاختلاف لدرجة حرارة الهواء بين الأحياء 1.3 درجة مئوية. بالنسبة لبقية الفصول، تكون حالة التأثير - انعدام التأثير - تمتد هذه الحالة في الشتاء حتى الربيع حيث لا تؤثر كثافة المباني على درجة حرارة الهواء. لذلك أشارت النتائج إلى أن الاختلاف لدرجات الحرارة للهواء بفارق معنوي بين الأحياء الاستقلال النصر الزمالة كان فقط في فصل الصيف وبالتحديد خلال وقت الذروة.

6. الاستنتاج.

نستنتج أن كثافة المباني لها تأثير فعلي على درجة حرارة الهواء فهي واضحة خلال فترات الذروة من فصل الصيف الصيف حيث وصل اختلاف درجة حرارة الهواء إلى 4.2 درجة مئوية، وكذلك نستنتج أن كثافة المباني لها تأثير أثناء عملية التبادل الحراري بين البيئة المشيدة والهواء بعد غياب الشمس. أما في مرحلة التوازن الحراري بين البيئة المشيدة والهواء، لا يوجد دور أو تأثير لكثافة المباني على درجة حرارة الهواء، وبالتالي نستنتج أن كثافة المباني لها ثلاثة أشكال من التأثير على درجة حرارة الهواء الأول وهو التأثير الإيجابي الذي يحدث أثناء عملية الكسب الحراري للنسيج والثاني وهو التأثير العكسي والذي يحدث أثناء مرحلة التبادل الحراري بين البيئة المشيدة والهواء بعد غياب المصدر الحراري أما الشكل الثالث من التأثير هو انعدام التأثير والذي يحدث أثناء مرحلة التوازن الحراري بين البيئة المشيدة والهواء.





المراجع

1. Maria Kolokotroni, Renganathan Giridharan. Urban heat island intensity in London: An investigation of the impact of physical characteristics on changes in outdoor air temperature during summer. *solar energy*. doi:10.1016/j.solener.2008.05.004
2. Yu-Cheng Chen, Chun-Kuei Yao, Tsuyoshi Honjo, Tzu-Ping Lin. The application of a high-density street-level air temperature observation network (HiSAN): Dynamic variation characteristics of urban heat island in Tainan, Taiwan. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.059>
3. Liang Chen, Edward Ng, Xipo An, Chao Ren, Max Lee, Una Wang and Zhengjun He. Sky view factor analysis of street canyons and its implications for daytime intra-urban air temperature differentials in high-rise, high-density urban areas of Hong Kong: a GIS-based simulation approach. *RMETS*. DOI: 10.1002/joc.2243.
4. Chan IYS, Liu AMM, Effects of neighborhood building density, height, greenspace, and cleanliness on indoor environment and health of building occupants, *Building and Environment* (2018), doi: 10.1016/j.buildenv.2018.06.028.
5. Yunfei Li, Sebastian Schubert, Jürgen P. Kropp, & Diego Rybski. On the influence of density and morphology on the Urban Heat Island intensity. *NATURE COMMUNICATIONS* (2020) 11:2647 | <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16461-9>.
6. Pui Kwan Cheung, C.Y. Jim. Effects of urban and landscape elements on air temperature in a high-density subtropical city. *Building and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106362>.
7. M. Boukhabla, D. Alkama & A. Bouchair (2013) The effect of urban morphology on urban heat island in the city of Biskra in Algeria, *International Journal of Ambient Energy*, 34:2, 100-110, DOI: 10.1080/01430750.2012.740424.
8. Tzu-Ping Lin, Andreas Matzarakis, Ruey-Lung Hwang. Shading effect on long-term outdoor thermal comfort. *Building and Environment*. doi:10.1016/j.buildenv.2009.06.002.
9. Qaoud, R. Djamel, A. The Impact Of Constructivism Density Of The Urban Fabric In Improving The Physical Urban Ambience Of The Free Space - The Street- For Saharian Cities. *The Study Of The Sample City Of Biskra: Energy procedia*, Vol 119.P 201–2013, 2017.
10. Monika Frontczak, Pawel Wargocki. Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments. *Building and Environment*. doi: 10.1016/j.buildenv.2010.10.021
11. Theodore Stathopoulos, Hanqing Wub, John Zachariasc. Outdoor human comfort in an urban climate. *Building and Environment*. doi: 10.1016/j.buildenv.2003.09.001
12. Porteous, J.D., 1971. Design with people: the quality of the urban environment. *Environ. Behav.* 3, 155–177.
13. Lansing and Marans, 1969. See Marans en Couper (2000).
14. Baruch Givonia, Mikiko Noguchib, Hadas Saaronic, Oded Pochterc, Yaron Yaacovc, Noa Fellerd, Stefan Beckerd. Outdoor comfort research issues. *Energy and Buildings*. DOI: [10.1016/S0378-7788\(02\)00082-8](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00082-8).





15. Irantzu Alvarez, Laura Quesada-Ganuza, Estibaliz Briz, and Leire Garmendia. Urban Heat Islands and -Thermal Comfort: A Case Study of Zorrotzaurre Island in Bilbao. <https://doi.org/10.3390/su13116106>
16. Irene van Kamp, Kees Leidelmeijer, Gooitske Marsman, Augustinus de Hollander. Urban environmental quality and human well-being Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study.
17. Armaghan Ahmadi Venhari, Martin Tenperik, Mohammad Taleghani. The role of sky view factor and urban street greenery in human thermal comfort and heat stress in a desert climate. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2019.04.009>
18. Ruey-Lung Hwang, Tzu-Ping Lin, Andreas Matzarakis. Seasonal effects of urban street shading on long-term outdoor thermal comfort. doi:10.1016/j.buildenv.2010.10.017.
19. Kevin Ka-Lun Lau, Edward Ng, Chao Ren, Justin Ching-Kwan Ho, Li Wan, Yuan Shi, Yingsheng Zheng, Fangying Gong, Vicky Cheng, Chao Yuan, Zheng Tan & Kam Sing Wong (2017): Defining the environmental performance of neighbourhoods in high-density cities, Building Research & Information, DOI: 10.1080/09613218.2018.1399583.
20. Anisha Noori Kakon, Nobuo Mishima, Shoichi Kojima. Simulation of the urban thermal comfort in a high density tropical city: Analysis of the proposed urban construction rules for Dhaka, Bangladesh. DOI 10.1007/s12273-009-9321-y..
21. Z. Tan, K.K.-L. Lau, E. Ng, Urban tree design approaches for mitigating daytime urban heat island effects in a high-density urban environment, *Energy and Buildings* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.06.031>.
22. V. Cheng & E. Ng (2006) Thermal Comfort in Urban Open Spaces for Hong Kong, Architectural Science, Review, <http://dx.doi.org/10.3763/asre.2006.4932>.
23. Samira LOUAFI, Saliha ABDOU and Sigrid REITER. Effect of vegetation cover on thermal and visual comfort of pedestrians in urban spaces in hot and dry climate.

