Journal of Technology Research (JTR)
Volume 3, Special Issue, (2025), pp 358-367, ISSN 3005-639X
The 7th Conference of Engineering Sciences and Technology
(CEST-2025)

Contemporary Urban Facades: The Impact of the Spread of Black Glass Facades in Benghazi City

Sharifa B. Aljanjan*[1], Einas A. Atbouli [2], Sara M Rezek[3], Huda Y. Mohamed[4]

[1] Libyan Authority for Scientific Research, Benghazi Branch, Libya.

[2] Faculty of Engineering, Mediterranean International University, Benghazi, Libya.

[3] Social Security Fund _East, Benghazi Branch, Libya.

[4] Architect, Self-Employed, Benghazi, Libya.

*Corresponding author email: sharifajanjan2021@gmaile.com

Received: 10-09-2025 | Accepted: 14-11-2025 | Available online: 25-12-2025 | DOI:10.26629/jtr.2025.36

ABSTRACT

This paper aims to study the phenomenon of black glass facades in Benghazi, especially in the absence of local legislation. This study fills a gap in local research linking the impact of these facades on energy efficiency, architectural identity, and thermal comfort in hot and humid climates. The results indicate that black facades significantly increase energy consumption and contribute to the exacerbation of the heat island problem and the loss of the city's architectural identity. The study adopted a descriptive analytical approach and included a questionnaire on a sample of (59) respondents, including experts, pioneers, and users of buildings with black glass facades in Benghazi. The results showed remarkable agreement among the participants, with (77.8%) agreeing on the negative effects of these facades, emphasizing the need for environmental, architectural, and planning legislation to regulate the use of these facades.

Keywords: the built environment, climate conditions, heat islands, interior space, black glass facades.

الواجهات الحضرية المعاصرة: تأثير ظاهرة انتشار الواجهات الزجاجية السوداء في مدينة بنغازي

شريفة بوبكر الجنجان[1]، إيناس أحمد الطبولي[2]، سارة محمود رزق[3]، هدى يوسف محمد[4]

[1]الهيئة الليبية للبحث العلمي فرع بنغازي، ليبيا.

[2]كلية الهندسة، جامعة البحر المتوسط الدولية، بنغازي، ليبيا.

[3] صندوق الضمان الاجتماعي، فرع شرق بنغازي، ليبيا.

[4]عمل خاص، بنغازي، ليبيا.

ملخـــــص البحـــــث

تعتبر ظاهرة انتشار الواجهات الزجاجية السوداء في المدن من القضايا البيئية الحديثة، وخصوصاً في مدينة تتطور عمرانياً مثل بنغازي. تهدف هذه الورقة إلى دراسة ظاهرة انتشار الواجهات الزجاجية السوداء في مدينة بنغازي، واستكشاف التأثيرات السلبية التي تتركها على البيئة العمرانية والمستخدمين لهذه المباني. وتأتي هذه الدراسة لسد نقص الدراسات المحلية التي تربط بشكل مباشر بين انتشار هذا النوع من الواجهات وتأثيره على كفاءة الطاقة والهوية المعمارية والراحة الحرارية للمستخدمين في البيئة الحارة الرطبة لمدينة بنغازي. تشير النتائج إلى أن الواجهات الزجاجية السوداء تؤدي بشكل كبير إلى زيادة استهلاك الطاقة في بيئة حارة ورطبة، وتساهم أيضاً في تفاقم مشكلة الجزر الحرارية وفقدان الهوية المعمارية للمدينة. اعتمدت الدراسة

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

على منهج وصفي تحليلي، وشملت زيارات ميدانية ومقابلات شخصية وأيضاً إجراء مسح ميداني، بالإضافة إلى توزيع استبيان إلكتروني على عينة بلغت (54) متخصصاً ورواد ومستخدمي المباني التي تحتوي على واجهات زجاجية سوداء في بنغازي. أظهرت نتائج الدراسة توافقاً ملحوظاً بين المشاركين، حيث بلغت نسبة الموافقين على الآثار السلبية لهذه الواجهات (77.8%)، واستعدادهم لقبول الحاجة إلى وجود تشريعات بيئية ومعمارية وتخطيطية تنظم استخدام هذه الواجهات.

الكلمات المفتاحية: البيئة المبنية، الظروف المناخية، الجزر الحرارية، المساحات الداخلية، واجهات الزجاج الأسود.

1. المقدمة:

تُعد واجهة المبنى عنصراً حاسماً في تحقيق الحماية للفراغات الداخلية من الظروف البيئية القاسية، وخاصةً في المناطق التي تشهد ارتفاعاً مفرطاً في درجات الحرارة. لقد شهد تاريخ العمارة تطوراً كبيراً في المواد المستخدمة في الواجهات، بدءاً من المواد التقليدية كالطين والحجر، وحتى المواد الحديثة كالفولاذ والزجاج [1]. ويُظهر قطاع المباني دوراً محورياً في القضايا البيئية العالمية، ووفقاً للتقرير الصادر عن مؤسسة كيوز وأوفست فارم (Cues Foundation and Offsetfarm)، بالتعاون مع التحالف العالمي للمباني والإنشاءات (GlobalABC) التابع للأمم المتحدة في 21 مايو 2025 م، أن الحاجة الملحة لمواجهة الكربون الموجود في خمس مواد أساسية للبناء، والمتمثلة في الأسمنت، والألومنيوم، والصلب، والطوب، والزجاج والتي تشكل أكثر من (20%) من الانبعاثات العالمية لغازات الاحتباس الحراري، كذلك تشكل (9%) من انبعاثات قطاع البناء والتشييد؛ وبما أن هذا القطاع يُسهم في (37%) من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية و (34%) من احتياجات الطاقة، وهذا يؤكد دوره المحوري في التحديات البيئية؛ وبالتالي فإن اتخاذ خطوات عاجلة يعد أمراً ضرورياً للحد من تأثيره على المناخ [2]. فمنذ ظهور الهندسة المعمارية الحديثة التي اعتمدت على الزجاج بشكل مكثف، برزت تحذيرات حول الآثار الجانبية المتمثلة في ارتفاع تكاليف الأحمال الحرارية والحاجة إلى التظليل الخارجي، ولتحقيق جودة البيئة الداخلية يجب الموازنة بين توفير الإضاءة الطبيعية والإطلالة المناسبة وبين ضمان الراحة الحرارية للمستخدمين والحماية من الوهج الشمسي. كما يُعد تصميم الواجهات، لاسيما نوع الزجاج المستخدم ونسبة الزجاج إلى الجدار، من أبرز العوامل التي تؤثر على كفاءة استخدام الطاقة في المباني الواقعة ضمن المناطق ذات المناخ الحار والرطب [3]. ويعد عدم وجود معايير تصميمية مناسبة في الواجهات، خاصةً ذات اللون الأسود الداكن الذي يمتص ضوء الشمس، يزيد من حدة أزمة الجزر الحرارية ويؤدي إلى اعتماد المباني بشكل أكبر على أنظمة تكييف الهواء، مما يساهم في زيادة استهلاك الطاقة.

1.1 مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في غياب اللوائح والتشريعات التنظيمية الواضحة والملزمة التي تحكم نوع المواد المستخدمة في تصميم واجهات المباني في مدينة بنغازي، خاصةً في سياق ظاهرة الانتشار المتزايد للواجهات الزجاجية السوداء، هذا الغياب التشريعي أدى إلى تنفيذ تصاميم لا تأخذ بعين الاعتبار الظروف المناخية المحلية ولا تحافظ على الطابع المعماري للمدينة. مما ينعكس هذا الأمر بشكل سلبي على البيئة العمرانية والمستخدمين لهذه المباني من خلال النقاط التالية:

- زيادة الأحمال الحرارية واستهلاك الطاقة داخل المباني في مناخ بنغازي الحار والرطب، سيزيد من ظاهرة الجزر الحرارية.
- انخفاض مستوى الراحة الحرارية والبصرية (الوهج) لمستخدمي هذه المباني، يؤثر بشكل سلبي على نشاطهم وإنتاجيتهم.

- تشويه الشكل العام للمدينة وفقدان طابعها المعماري المحلي. وهذا يؤدي إلى تلوث بصري وفقدان لهوية المباني.

1.2 الهدف من الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التركيز على تأثير ظاهرة انتشار الواجهات الزجاجية السوداء على البيئة العمرانية والمستخدمين لهذه المباني من خلال النقاط التالية:

1. تحديد الأثار السلبية المباشرة للاستخدام الواسع النطاق لواجهات الزجاج الأسود على البيئة الداخلية للمباني.
2. اقتراح إرشادات وضوابط تصميمية وفنية محددة لتنظيم استخدام الزجاج الأسود في واجهات المباني.
3. التأكيد على التزام مصممي الواجهات الزجاجية السوداء للمعايير الوظيفة والجمالية المطلوبة.
4. مراعاة طابع المدينة وهويتها المعمارية من خلال حزمة من الضوابط والتشريعات البيئية والتصميمية لتنظيم استخدام الزجاج الأسود.

1.3 المنهجية المتبعة:

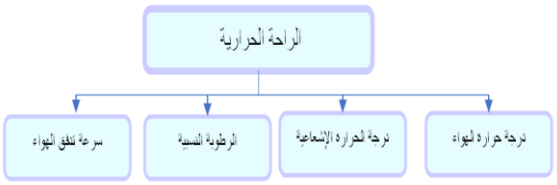
تمحورت الدراسات السابقة على تغطية الجوانب النظرية والتأثيرات الحرارية لاستخدامات الزجاج في البيئات الحارة وغيرها. بينما تعد هذه الدراسة الأولى من نوعها على الصعيد المحلي، من حيث جمعها ما بين المسح الميداني والتحليلي (من خلال النتائج المستخلصة من الاستبانة والمقابلات والزيارات الميدانية). اتبعت الورقة المنهج الوصفي لدراسة ظاهرة انتشار الواجهات الزجاجية السوداء في مدينة بنغازي، والمنهج التحليلي لتوضيح انعكاس تأثير انتشار هذه الظاهرة ونتائجها. أجري مسحاً على عدد (59) مبنى بوظائف مختلفة منها
الخدمية والتجارية والإدارية، في منطقة الدراسة المحددة بجزء من الطريق الدائري الرابع، المتمثل في (شارع فينيسيا وبعض الشوارع المتفرعة منه). حيث تم خلالها توثيق خصائص هذه المباني باستخدام الصور الميدانية والملاحظة المباشرة. كما تم اختيار ثلاثة مبانٍ كحالات دراسية لإجراء زيارات تفصيلية ومقابلات شخصية.

2. تأثير استخدام الواجهات الزجاجية:

على الرغم من التطورات التكنولوجية التي أنتجت جيلاً جديدًا من الزجاج المُصمم لتعزيز كفاءة الطاقة والراحة، إلا أن ملاءمة الواجهات الزجاجية للبيئات الحارة لا تزال موضع نقاش. يعتمد استخدامها في الدول الأوروبية على أبحاث دقيقة في خصائصها الفيزيائية كعوازل للحرارة والضوضاء. وعلى العكس من ذلك، تشير الدراسات إلى عدم وجود أبحاث علمية محلية دقيقة في المناطق الحارة، مما قد يؤدي إلى تفاعلات سلبية بين الألواح الزجاجية إما برفع درجة الحرارة الداخلية وزيادة استهلاك التكييف، أو بعكس الإشعاعات مما يؤثر سلباً على البيئة الخارجية المحيطة [4]. أما بالنسبة للواجهات الزجاجية ذات اللون الأسود تحديداً، يجب التطرق لتأثيرها على البيئات الداخلية والخارجية وفق التالي:

2.1 التأثير على البيئات الداخلية:

تظهر هذه التأثيرات نتيجة التعرض المباشر لأشعة الشمس من خلال زجاج الواجهات، حيث تتسبب الأشعة الشمسية المنبعثة في زيادة درجة الحرارة داخل الفراغات مما يؤدي إلى حدوث وهج حراري غير مريح ويؤثر ذلك على مستوى الراحة الحرارية في فراغات هذه المباني؛ وبالتالي زيادة في استهلاك طاقة التبريد، وذلك لأن أنظمة التهوية والتكييف الميكانيكي تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة لضمان راحة المستخدمين داخل الفراغات، لذا من الضروري أن تحتوي المباني ذات الواجهات الزجاجية على أنظمة تظليل فعالة لمنع ارتفاع درجات الحرارة داخل الفراغات [1–5]. كما أظهرت الدراسات أن الراحة الحرارية تعتمد على درجة حرارة الهواء، درجة الحرارة الإشعاعية، الرطوبة النسبية وسرعة حركة الهواء، كما يظهر الشكل رقم (1)، حيث أن مستوى الراحة الحرارية والبصرية يؤثران على إنتاجية مستخدمي هذه المباني.



شكل 1. عناصر الراحة الحرارية، المصدر: (إعداد الباحث).

2.2 التأثير على البيئات الخارجية:

تزيد خطورة احتباس الحرارة السطحية مع تزايد عدد المباني ذات الوجهات الزجاجية السوداء في البيئات العمرانية؛ حيث تكمن المشكلة في أن الزجاج الملون الداكن يمتلك معامل امتصاص شمسي عالٍ مقارنة بالزجاج الشفاف [4]. هذا يعني أن كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي الساقط نهاراً يتم امتصاصها بواسطة طبقة الزجاج. لا يقوم الزجاج بحبس هذه الحرارة فحسب، بل يقوم أيضاً بإعادة إشعاعها إلى الوسط المحيط على شكل طاقة حرارية [3].

هذه الآلية تساهم في ارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط والأسطح المجاورة للمبنى، مما يفاقم ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية [6]. كذلك فإن قدرة الأسطح ذات الألوان الداكنة على امتصاص الحرارة وإعادتها تؤدي إلى:

- زيادة الحاجة للطاقة في المباني المحيطة.
- زيادة شدة تأثير موجات الحر على الناس في المنطقة المحيطة.

هذا يبرز الصلة بين الارتفاع الكبير في امتصاص الإشعاع الشمسي للواجهات الداكنة وارتفاع درجات الحرارة للمناخ الحار والرطب مما يجعل استخدام مواد تتميز بقدرتها العالية على عكس اشعة الشمس امراً ضرورياً لتقليل الامتصاص الأولي، كخطة فعالة للتخفيف من تأثير الجزر الحرارية. كذلك فإن حجم تأثير الجزر الحرارية في المدن يعتمد على مجموعة من الخصائص، مثل قدرة الأسطح على عكس اشعة الشمس وإطلاق الحرارة والسعة الحرارية [6–7].

3. ظاهرة الواجهات الزجاجية السوداء في مدينة بنغازي:

في مدينة بنغازي حيث المناخ الحار الرطب وفي المناطق العمرانية التي تشهد توسع وتطور عمراني متسارع والمتمثلة في منطقة الدراسة المحددة بجزء من الطريق الدائري الرابع، المتمثل في (شارع فينيسيا وبعض الشوارع المتفرعة منه). تعد ظاهرة انتشار المباني ذات الواجهات الزجاجية السوداء تماماً ظاهرة تستدعي التوقف عندها ودراستها وذلك لقلة الدراسات المحلية التي تطرقت للظاهرة لفهم وأدراك أسباب هذا الانتشار السريع، ومدى ملائمته للظروف البيئية للمدينة من خلال هذه الدراسة.

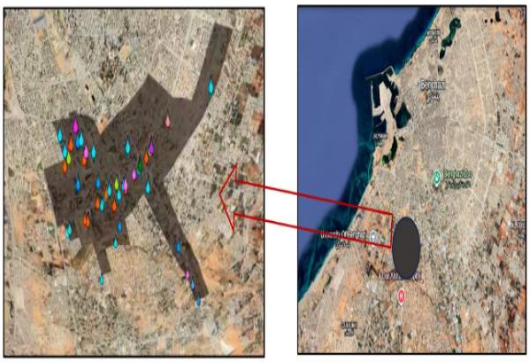
3.1 المسح الميداني:

تمثله عينة عشوائية من (59) مبنى متنوعة الوظائف، وتتركز في منطقة نمو سريع للبناء في المدينة، وخصوصاً في جزء من الطريق الدائري الرابع، والمتمثل في (شارع فينيسيا وبعض الشوارع التي تتفرع منه). يُظهر الشكل رقم (2) الموقع العام لمدينة بنغازي ويحدد موقع عينة الدراسة في سياق التطور العمراني. وقد أظهرت نتائج هذا الاستطلاع تسارعاً واضحاً في اعتماد هذا النوع من التصميم المعماري، حيث يوضح الشكل رقم (3) زيادة نسب المباني التي تستخدم الواجهات الزجاجية السوداء على مر السنوات في منطقة الدراسة، مما يؤكد تزايد هذه الظاهرة بشكل ملحوظ في الفترة الزمنية المحددة بين (2012–2025) م. تم توثيق المعلومات من خلال الصور الميدانية والملاحظة المباشرة، كما يُظهر الشكل رقم (4)؛ الذي يقدم نماذج مختارة وموثقة من هذه المباني؛ وهذا ما يعزز الفهم البصري والتوثيق الميداني للظاهرة المعمارية التي يتم تحليلها. تم جمع معلومات حول وظيفة كل مبنى وسنة إنشائه كما تم تحليلها بشكل نوعي.

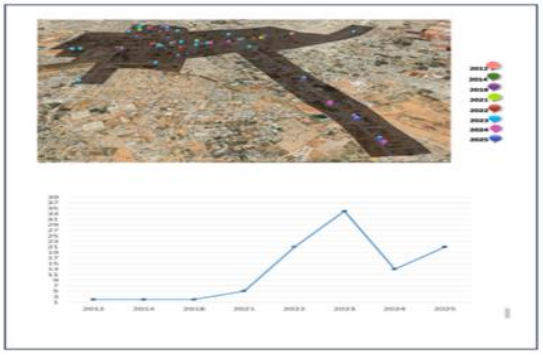
3.2 الزيارات الميدانية:

كانت معايير اختيار المباني الثلاثة كدراسات حالة تمثل وظائف معمارية مختلفة وتنوعاً في المواقع الجغرافية، وذلك بهدف تعميق التقييم النوعي، (كمية الإضـــاءة، الحرارة، الخصوصية)، كما يظهر الجدول رقم (1). كذلك

تســـجيل التجربة العامة داخل الفراغات المعمارية من خلال إجراء لقاءات ومقابلات لجمع آراء مستخدمي هذه الفراغات؛ وتم تسجيل ملاحظات حول التوهج الشمسي داخل المباني باســـتخدام أداة محاكاة كاميرا حرارية (Thermal scanner camera)، تظهر الأماكن الســـاخنة عادةً بألوان حارة كالأحمر وتدرجاته، في حين تظهر الأماكن الأقل حرارة بألوان باردة كالأزرق وتدرجاته؛ لتحديد مدى ملاءمة هذه التصـــاميم الزجاجية للبيئة المحلية الحارة والرطبة لمدينة بنغازي.



شـــكل2. الموقع العام لمدينة بنغازي وتحديد مواقع عينة الدراسة.

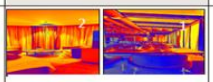
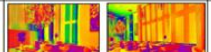
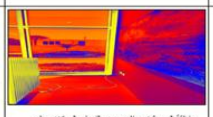


شكل 3. نسب زيادة المباني المستخدمة للواجهات الزجاجية السوداء حسب السنوات بمنطقة الدراسة.

شكل4 . نسب زيادة المباني المستخدمة للواجهات الزجاجية السوداء في منطقة الدراسة.

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على المسح الميداني.

جدول 1. وصف لدراسات الحالة الثلاثة المختارة الوظيفة، الموقع، الخصائص).

نموذج المبنى	الخصائص الرئيسية للمبنى				التأثير البيئي الحراري للفراغ الداخلي بالاستعانة بـ (Thermal Scanner)	التأثير البصري والجمالي			الجوانب الاجتماعية والاقتصادية		
	الوظيفة	الموقع	سنة الانشاء	نسبة الواجهة الزجاجية إلى المساحة الكلية		الوهج	الإضاءة الطبيعية	الجمالية والوحدة البصرية	المستخدمون	التكاليف التشغيلية	الفوائد والتحديات
	خدمي "فندقي"	شارع القيروان (الركالات) الطريق الدائري الثاني – مفترق شارع "الهيومي" في اتجاه الجنوب شرقي.	حوالي 2021م	تتجاوز 90%	 1- فندق الأجر من مبنى (فلتج) والمستخدم كمطعم بسع حوالي120 شخص التكيف زجاجي واستخدام الستائر المتحركة للتقليل واستخدام عدد اثنان أجهزة تكييف متحركة و4 تكييف مركزي. 2 احدى غرف الفندق المطلة على الواجهة الرئيسية ويلاحظ استخدام ستائر الفنادق كستائر وتكثيف الوهج الشمسي.	تشتد جداً في المطعم و أن تعرف فيستشعر به عند ملامسة الحائط الزجاجي أو بالقرب منه	ليست كافية ولا يعتمد عليها حتى ساعات النهار	نافر ويقلل من القيمة الجمالية للمحيط	لا يمكن البقاء دون تكييف	عالية	قيمة شخصية عالية نتيجة استهلاك الطاقة المكلف وعدم الاستفادة من التهوية والإضاءة الطبيعية
	تجاري	شارع فيتيسيا– مفترق ماي هوم في اتجاه الغرب	ما بين 2024– 2025م	حوالي 40%	 بين استخدام الستائر لتخفيف الوهج الشمسي وتحول الضوء، استخدم في هذا الفراغ عدد 3 أجهزة تكييف بقوة 48	يستشعر به عند ملامسة الحائط الزجاجي أو بالقرب منه	ليست كافية ولا يعتمد عليها حتى ساعات النهار	نافر ويقلل من القيمة الجمالية للمحيط	لا يمكن البقاء دون تكييف	عالية	قيمة شخصية عالية نتيجة استهلاك الطاقة المكلف وعدم الاستفادة من التهوية والإضاءة الطبيعية
	إداري	شارع برج فيتيسيا السكني خلف جامعة بنغازي الحديثة	حوالي 2023م	حوالي 50%	 منطقة الريسبشن ويظهر حجم الزجاج المستخدم على الواجهة مع الاستعانة بستائر	يستشعر به عند ملامسة الحائط الزجاجي أو بالقرب منه	ليست كافية ولا يعتمد عليها حتى ساعات النهار	متوسط التأثير والانسجام مع المحيط	التحفظ وعدم الارتياح بالرأي. أما بالنسبة لطريق البحث فقد لاحظ الاعتماد على أجهزة التكييف والستائر الثقيلة مع الإضاءة الصناعية بنسبة 100%	عالية	قيمة شخصية عالية نتيجة استهلاك الطاقة المكلف وعدم الاستفادة من التهوية والإضاءة الطبيعية

المصدر: إعداد الباحث

3.3 الاستبانة: اشتملت عينة الدراسة على (54) مشاركاً، يمثلون فئات مختلفة من المجتمع، وتم توصيفها وفقاً لخصائص مثل (العمر، الجنس، المهنة، والمدة التي قضاها في المدينة). وقد أظهرت البيانات أن أغلب المشاركين كانوا ممن يملكون خبرة في وظائفهم، وعاشوا في المدينة منذُ زمن طويل، مما يزيد من قيمة وموثوقية الآراء المستخلصة في هذه الدراسة.

3.4 مقياس الاستبانة ومحاورها: تم جمع البيانات بالكامل باستخدام استبانة إلكترونية (Google Form)، لضمان كفاءة عملية التوزيع والجمع. اعتمد في تصميمها على قياسات مختلفة تناسب تنوع المتغيرات مثل (الأسئلة الثنائية الوصفية ومقاييس ليكرث المتنوعة. حيث قامت الاستبانة الإلكترونية بتنفيذ وتحليل الإحصاء الوصفي (مثل تكرارات الردود، النسب المئوية، والمتوسطات الحسابية) بصورة مباشرة من خلال الاستعانة بالأداة المدمجة مع الاستبانة الالكترونية (Google Form).
هذه التنوعات في القياسات والتحليل الوصفي توفر أساساً مهماً لتقديم وصف دقيق لسمات العينة وفهم النتائج العامة للدراسة. من خلال المحاور الرئيسية التالية:

- المحور الجمالي والمعماري.
- المحور البيئي والمناخي.
- المحور الاجتماعي والاقتصادي.
- أسئلة مفتوحة (تحليلية وعميقة).

4. التحليل والنتائج:

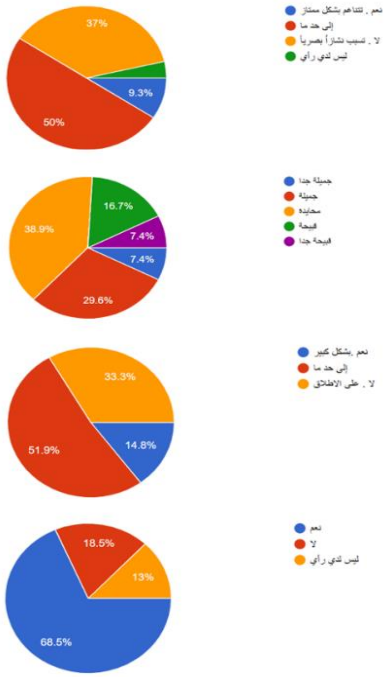
أولاً: خصائص العينة:

اظهرت نتائج الاستبانة أن أغلب المشاركين فيها كانوا من الاناث بنسبة (72.2%)، بينما الذكور مثلوا نسبة (27.8%). شكلت النسبة العمرية الأكثر والمتمثلة في (37%)، فئة 45–55 عاماً، كذلك اشارت الاستبانة لنسبة مهنة المشاركين والتي شكلت (31.5%) من المهندسين، بينما شكل المعماريون ما نسبته (27.8%). وهذا يؤكد ان الاستبانة قد جمعت اراء الخبراء في المجال. وصلت نسبة المشاركين المقيمين في مدينة بنغازي لمدة تزيد من 15 عاماً إلى (98.1%). وهذا ما يؤكد فهمهم العميق لتطور المدينة العمراني وتاريخها.

ثانياً: المحور الجمالي والمعماري: أظهرت نتائج الاستبانة عن وجود رفض لهذه الواجهات الزجاجية السوداء من حيث توافقها مع الهوية المعمارية المحلية للمدينة. وذلك من خلال النقاط التالية:

1. **التناغم البصري:** يرى ما نسبته (50%) من المشاركين أن الواجهات الزجاجية السوداء تتناغم مع الطراز المعماري السائد في بنغازي "إلى حد ما" بينما يرى ما نسبته (37%) أنها "تسبب نشازاً بصرياً". وهذا ما يشير إلى وجود تباين في الآراء يُظهر صراعاً بين التوافق مع الطراز المعماري التقليدي (الذي يعتبره البعض غير ملائم) والتقبل للعمارة الحديثة (التي يراها البعض منسجمة).
2. **الجمالية العامة:** يظهر هنا انقسام في تقييم الجمالية العامة للمباني ذات الواجهات الزجاجية السوداء، حيث يصف ما نسبته (38.9%) بانه "محايد". بينما نسبة (29.6%) يراها "جميلة". أما (16.7%) يرى أنها "قبيحة".
3. **التصور كمدينة حديثة:** هناك تباين في مدى مساهمة الواجهات الزجاجية السوداء في اظهار بنغازي كمدينة حديثة، حيث يرى (51.9%) انها تساهم "الى حد ما"؛ بينما يرى (33.3%) أن الواجهات الزجاجية السوداء "لا تساهم على الاطلاق" في اظهار المدينة بشكل حديث.
4. **الهوية المحلية:** يوافق عدد كبير من المشاركين (68.5%)، بأن هذه الواجهات تؤثر سلباً على طبيعة المدينة. حيث يعتبرون أنها تفرض "نمطاً معمارياً عالمياً يقلل من هوية المدينة المحلية".

تبرز المخططات البيانية المفصلة الموضحة في الشكل رقم (5).

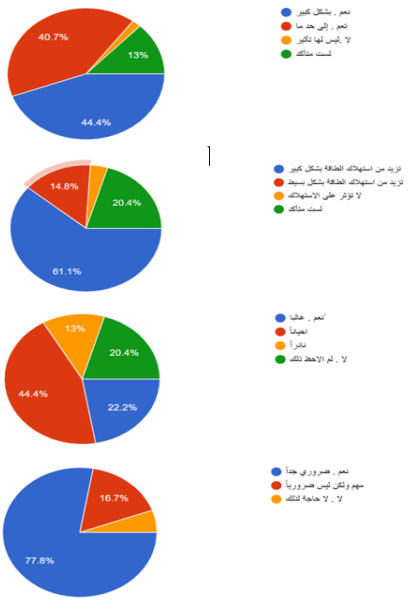


الشكل 5. نتائج استبيان آراء المشاركين حول المحور

هذه الانقسامات والمعارضة المتعلقة بالتوافق مع الهوية المعمارية المحلية، حيث تُظهر البيانات اختلافا في الآراء ما بين التوافق المحدود الذي شكل نسبة (50%)، والاختلاف البصري الذي شكل نسبة (37%)، مما يدل على صراعاً واضحاً ما بين قبول العمارة الحديثة والحفاظ على الطابع التقليدي الجمالي والمعماري

ثالثاً: المحور البيئي والمناخي: حدد هذا المحور أربعة أسئلة أساسية كانت نتائجها تثير قلق كبير بشأن تأثير الواجهات الزجاجية السوداء على البيئة واستهلاك الطاقة، وهو ما يتوافق مع خصائص مناخ مدينة بنغازي. كما توضح النقاط التالية:

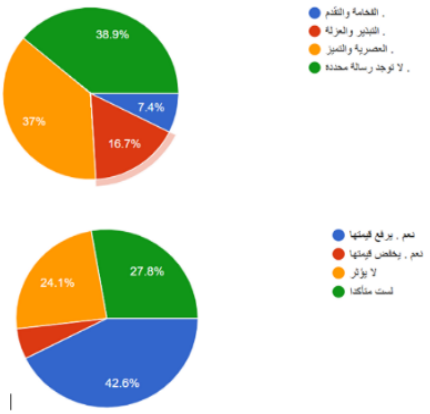
1. **الحرارة والبيئة المحيطة:** أظهرت نتائج الاستبانة أن النسبة الأكبر من المشاركين (44.4%)، يرون أن الواجهات الزجاجية السوداء تساهم في زيادة درجة حرارة البيئة المحيطة بها "بشكل كبير".
2. **الحرارة واستهلاك الطاقة:** تؤكد النتائج الكمية في هذا المحور على المخاوف المتعلقة بالاستدامة وكفاءة استخدام الطاقة، حيث أشار أكثر من ثلثي العينة (61.1%) إلى أن هذه الواجهات الزجاجية السوداء "تزيد من استهلاك الطاقة بشكل كبير" لأجل التبريد. يتفق هذا الاستنتاج مع الملاحظات التي تم جمعها من الزيارات الميدانية، وتجارب مستخدمي هذه المباني، حيث وجدت أن الفراغات المعمارية التي لها واجهات زجاجية سوداء، لا يمكن التواجد فيها دون استخدام أجهزة التكييف، على الرغم من وجود ستائر ثقيلة ومزدوجة تغطي بعضاً من هذه الواجهات من الداخل.
3. **تأثيرات الانعكاس الضوئي:** كانت أعلى نسبة للإجابة بـ "أحياناً" (44.4%). بينما كانت نسبة "نعم، غالباً" (22.2%). وهذا يدل على أن بعض الأنواع من الواجهات الزجاجية ذات اللون الأسود قد يؤدي إلى حدوث انعكاسات ضوئية مزعجة للسائقين.
4. **التنظيم البيئي:** وافقت النسبة الأكبر من المشاركين (77.8%) على أن وضع معايير بيئية صارمة أمر "ضروري جداً"، وهذا يدل على توافق عام في الرأي حول الحاجة إلى تشريعات جديدة منظمة للعمل المعماري.



شكل 6. نتائج استبيان آراء مشاركين الاستبيان حول المحور البيئي والمناخي.

رابعاً: المحور الاجتماعي والاقتصادي: تضمن هذا المحور سؤالين كانت أراء المشاركين فيهما منقسمة وغير حاسمة. وهما على النحو التالي:

1. **التصور الاجتماعي:** تطرق للرسالة التي تنقلها المباني التي تحتوي على واجهات زجاجية سوداء للمجتمع؛ فقد أعتبر (38.9%) من الذين شاركوا في الاستطلاع أنه "لا يوجد رسالة محددة"، بينما أعتبر (37%) منهم أن الرسالة التي تنقلها هذه المباني ذات الواجهات الزجاجية السوداء للمجتمع هي "العصرية والتميز"، أما ما نسبته (16.7%) يعتبرونها "تبذير وعزلة".
2. **القيمة الاقتصادية:** يعتقد (42.6%) من المشاركين بأن استخدام الواجهات الزجاجية السوداء "يرفع من قيمة العقارات". ويشير ما نسبته (27.8%) بأنه "ليس متأكداً". ويعتبر (24.1%) أن الامر "لا يؤثر". ويمكن هنا ملاحظة أن النتائج تظهر وجود انقسام كبير في المجتمع وغياب فهم واضح لمفهوم القيمة. حيث تتباين الآراء بين اعتبار الواجهات الزجاجية السوداء علامة على "العصرية والتميّز" (37%)، وبين اعتبارها دليل على "الإسراف والعزلة" (16.7%). يعكس هذا التباين الصراع بين الرغبة في التطوير والوعي بالتداعيات السلبية على البيئة والمجتمع. يوضح الشكل رقم (7)



الشكل 7. نتائج استبيان آراء المشاركين حول المحور

هذا الانقسام بوضوح إذ يظهر آراء المشاركين منقسمة بين ثلاث رؤى رئيسية للرسالة الاجتماعية (العصرية والتميز، لا يوجد رسالة، تبذير وعزلة)، مما يدل على أن تأثير الواجهات الزجاجية السوداء على المجتمع والاقتصاد لم يتم فهمه بعد بشكل واضح.

خامساً: أسئلة مفتوحة: طرحت الاستبانة مناقشة لآراء المشاركين حول التشريعات والضوابط لاستخدام الواجهات الزجاجية السوداء وقد اتفقت معظم الآراء على أهمية التدخل التشريعي والتخطيطي واشتملت أهم توصياتها على ما يلي:

1. **تحديد ضوابط دقيقة:** ضرورة إنشاء كود بناء محلي يحدد نوع الزجاج المستخدم في الواجهات ونسبته الى الجدار، كذلك مراعاة توجيه المبنى.
2. **معايير للحفاظ على البيئة:** من أجل التقليل من استهلاك الطاقة، كذلك التأكيد على استخدام زجاج عازل للحرارة.
3. **الدمج مع الهوية المعمارية:** التركيز على ضرورة التوافق ما بين الواجهات الزجاجية السوداء والمواد الطبيعية مثل الحجر الجيري، وذلك للحفاظ على الطابع المعماري للمدينة ومنع الأثر السلبي على مظهرها العام.

5. الاستنتاجات:

أسفر تحليل البيانات عن خمس استنتاجات رئيسية حول ظاهرة انتشار الواجهات الزجاجية السوداء في مدينة بنغازي، مشيراً إلى وجود فروقات كبيرة بين هذا النوع من الواجهات والبيئة المحيطة به. وهي على النحو التالي:

1. **تهديد الهوية المعمارية:** هناك اتفاق كبير يشكل نسبة (68.5%)، على أن الواجهات الزجاجية السوداء تفرض نمطاً معمارياً عالمياً يتعارض بشكل سلبي مع هوية المدينة وطابعها العمراني وتراثها الثقافي.
2. **تباين القيمة الاقتصادية والجمالية مع الاستدامة:** الرأي المؤيد لفكرة أن هذه الواجهات تعكس التميز وتزيد من قيمة العقارات، يناقض التكاليف العالية التي تنتج عن تشغيلها واستهلاك الطاقة المصاحب لها،

وهذا ما يؤدي إلى الوقوف حول فهم مدى فائدتها المالية على المدى البعيد.

3. التناقض البيئي وارتفاع استهلاك الطاقة: هناك توافق واسع حيث يرى (61.1%) من المشاركين أن الواجهات الزجاجية السوداء لا تتناسب مع المناخ المحلي، كونها تعمل على زيادة امتصاص الحرارة بشكل كبير، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة للتبريد ويعزز مشكلة الجزر الحرارية في المنطقة المحيطة.

4. تدهور الراحة الداخلية والخارجية: هذه الواجهات تؤدي إلى انخفاض جودة البيئة الداخلية (بسبب الحرارة والضوء المزعج)، كما تسبب إزعاجًا بصرياً كبيراً في المساحة الخارجية، حيث أكد أكثر من (66.6%) من المشاركين أن الانعكاسات الضوئية (التوهج الشمسي) تزعج السائقين والمارة.

5. الحاجة الملحة للتدخل التشريعي: أظهر معظم المشاركين (77.8%)، أن وضع قوانين تنظيمية وأنظمة بناء محلية صارمة أصبح ضرورياً للغاية للسيطرة على نوع الزجاج ونسبته في الجدار، لمعالجة المشكلات التصميمية والبيئية الناتجة عن الانتشار العشوائي لهذه الظاهرة.

6. التوصيات:

من خلال عينة الدراسة المتمثلة في جزء من الطريق الدائري الرابع عند (شارع فينيسيا وبعض الشوارع التي تتفرع منه)، فقد تركزت التوصيات على أربعة محاور رئيسية تتعلق بالجانب التشريعي والقانوني، والجانب التصميمي، والجانب التوعوي. والتي تم تصنيفها على النحو التالي:

1. المحور التشريعي والقانوني (الأولوية القصوى)

يجب على الجهات المعنية (البلديات، وزارة الإسكان، وزارة التخطيط العمراني،...الخ)، اتخاذ إجراءات تنظيمية عاجلة ومباشرة لضبط هذه الظاهرة وفقاً للتالي:

أ. وضع "كود بناء" للواجهات المستدامة: يجب التعجيل في وضع "كود بناء ليبي مستدام" يركز على معايير الأداء الحراري للزجاج ونسبة الزجاج إلى الجدار، على أن يتم اعتمادها كضوابط ملزمة لتراخيص البناء بدلاً من المعايير الجمالية السطحية. كما يجب أن يتضمن هذا الكود مواصفات فنية لأنواع الزجاج، مثل معامل الانبعاثية (Emissivity)، ومعامل التظليل الشمسي (SHGC)، بدلاً من التركيز على اللون فقط بهدف تقليل اكتساب الحرارة.

ب. فرض رسوم بيئية: تطبيق رسوم بيئية على المباني التجارية والخدمية الجديدة التي لا تلتزم بمعايير حفظ الطاقة وتزيد من الأحمال الحرارية، لتمويل مشاريع الطاقة المستدامة وتقديم حوافز للمباني الملتزمة بهذه المعايير.

2. المحور التقني والتصميمي (حلول قصيرة ومتوسطة المدى)

هذه التوصيات موجهة للمهندسين والمطورين العقاريين للتأكيد على ملاءمة التصاميم للمناخ الحار الرطب ووفقاً لما يلي:

أ. تعزيز حلول التظليل المعماري: ينبغي على المصممين أن يضيفوا عناصر ظل تتماشى مع الطابع المحلي مثل المشربيات أو عناصر عصرية مثل كاسرات الشمس، وذلك لتقليل امتصاص الحرارة. كذلك يجب استخدام مواد عازلة على الواجهات الحالية.

ب. تشجيع التقنيات الذكية: دعم استخدام الواجهات الزجاجية الذكية (Smart Glass) التي تقوم بتعديل مدى

شفافيتها تلقائياً. هذه التقنيات تمثل خياراً مستداماً يجمع بين الجمالية المعاصرة وتقليل الانعكاسات واستهلاك الطاقة.

3. المحور التوعوي والثقافي (حلول متوسطة المدى)

تهدف هذه الإجراءات إلى معالجة الإخلال بالهوية المعمارية وتعزيز الوعي وفقاً لما يلي:

أ. إطلاق حملات وطنية لـ "إعادة الاتصال بالهوية": تهدف إلى توعية المصممين والمجتمع لتعزيز دمج المواد والأنماط المحلية (كالحجر الجيري) في التصاميم الحديثة، لضمان الحفاظ على الطابع المعماري للمدينة.

ب. التوعية بالكلفة التشغيلية: توضيح الأثر الاقتصادي طويل المدى للواجهات غير المستدامة على المستثمرين (ارتفاع فواتير الطاقة)، لربط القرار الجمالي بالتكلفة التشغيلية.

4. المحور البحثي (إطار العمل المستقبلي)

أ. التوسع والتعميم: ينبغي أن تكون هذه الدراسة بداية لأبحاث تشمل مجالات مختلفة مثل (اقتصاديات الطاقة وعلوم المناخ). وتوصي الدراسة بضرورة قيام البحوث المستقبلية بتوسيع النطاق الجغرافي للمسح ليشمل مناطق أوسع من مدينة بنغازي، حيث اقتصر المسح الحالي على شارع فينيسيا وفروعه كمنطقة نموذجية للنمو العمراني المتسارع.

7. الخاتمة:

تؤكد هذه الدراسة أن انتشار ظاهرة الواجهات الزجاجية السوداء في بنغازي قد بلغت مرحلة تتطلب تدخلاً حاسماً، حيث تجاوزت المسألة كونها خياراً جمالياً لتمثل تحدياً هيكلياً أمام التنمية المستدامة للمدينة. لقد كشفت نتائج المسح الميداني والاستبيان عن تناقض صارخ بين هذا النمط والبيئة المحلية، مما أسفر عنه أعباءً حرارية وتشغيلية مرتفعة تتعارض مع كفاءة الطاقة. كما أظهرت الدراسة شعوراً مجتمعياً معمقاً بالبعد عن الهوية البصرية للمدينة، الأمر الذي يبرز فجوة بين العمارة المعاصرة ومتطلبات السياق الثقافي والتراثي. وبناءً عليه، تُعد هذه الورقة إلزاماً تخطيطياً للجهات المعنية بضرورة تفعيل كود بناء ليبي مستدام يضع معايير أداء صارمة لمواد الواجهات. وتُوصي هذه الورقة أيضاً بالتوجه المستقبلي نحو توسيع نطاق الأبحاث لتشمل التحليل الدقيق للآثار البيئية المباشرة كالجزر الحرارية وجودة الهواء، وتأثير الواجهات على الرفاه النفسي والإنتاجية، لضمان ربط التطور المعماري بالصحة العامة والاستدامة الشاملة لمستقبل المدينة.

المراجع:

[1]. Qahtan, A. M. (2024, February 29). Aesthetic and Thermal Suitability of Highly Glazed Spaces with Interior Roller Blinds in Najran University Buildings, Saudi Arabia. mdpi, 16. doi: 10.3390/su16052030

[2]. UNEP, Cues Foundation, OFFSETFARM, & GlobalABC. (2025). Carbon financing for low-carbon buildings. Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC), UNEP.

[3]. Oliveira, A., & Pedrini, . (2023, October 1). Thermal performance of highly glazed office buildings in the tropics: Contradicting architectś expectations. sciencedirect. Retrieved 8 7, 2025, from https://www.sciencedirect.com

.[4].Sayed, M. A., & Fikry, M. A. (2019). Impact of glass facades on internal environment of buildings in hot arid zone. Alexandria Engineering Journal.

[5]. طارق ابراهيم محمد النخيلان. (30 مارس, 2022) جدوى استخدام الواجهات الزجاجية للمباني في دولة الكويت. مجلة العلوم الهندسية وتكنولوجيا الملعلومات(6)، الصفحات 149-131doi:: .https://doi.org/10.26389/AJSRP.N280721

[6]. Foltran, A. (2020). Shading system in glass facades architecture An alternative shading system which blends in with the beauty of glass facades. Stockholm, Sweden : KTH Royal Institute of Technology School of Architecture and the Built Environment.

[7]. (2008). Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies Urban Heat Island Basics. U.S. Environmental Protection Agency.