



صلالة  
Salalah

جامعة التقنية  
والعلوم التطبيقية  
University of Technology  
and Applied Sciences



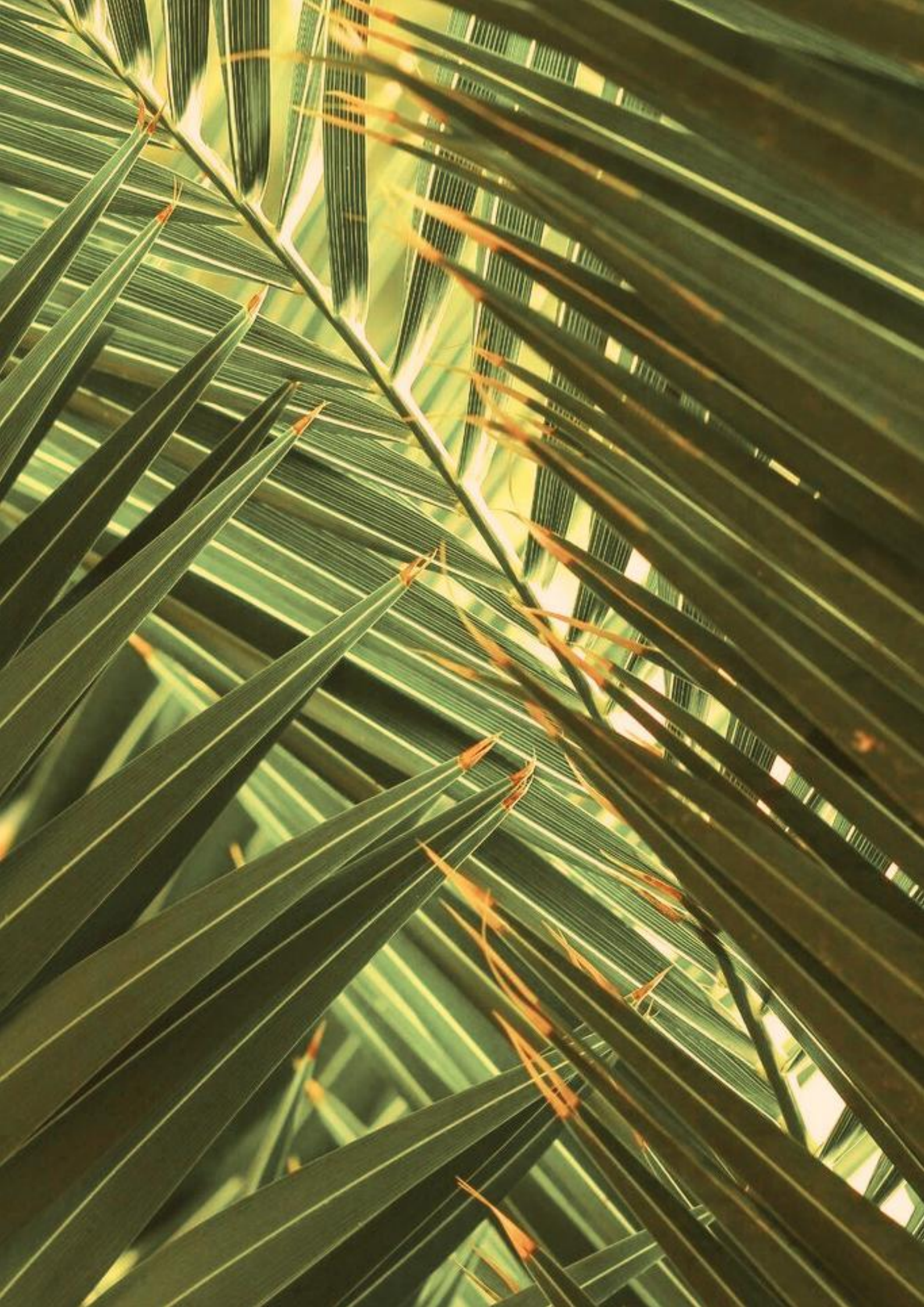
# ندوة الهندسة المعمارية والمدنية نحو بيئة عمرانية مستدامة في عمان



1 - 2 مايو 2024 | منتجع ميلينيوم صلالة

CAE-TSBEO SYMPOSIUM 2024





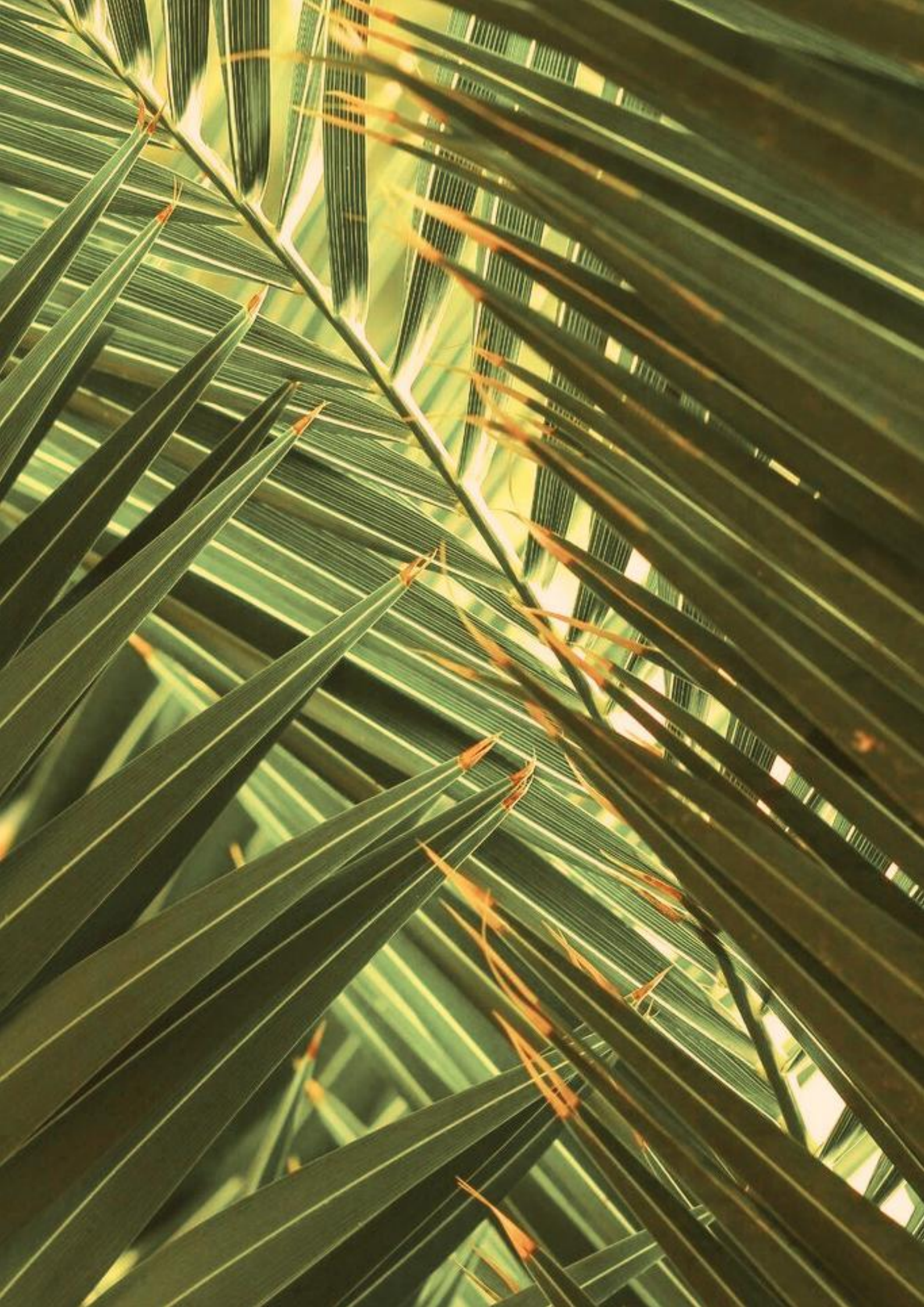




“إن حماية البيئة والحفاظ على مواردها الطبيعية المختلفة هي من أولويات مضامين الخطط التنموية في سلطنة عمان؛ وذلك انطلاقاً من القناعة الراسخة لدينا بأن العناية بالبيئة ومقدراتها مسؤولية عالمية لا تحدها الحدود السياسية للدول، وهو ما ينبغي أن يحرص عليه المجتمع الدولي بتوفير كل الإمكانيات المتاحة للحفاظ على النظام البيئي وصون موارده الطبيعية، ووضع خطط عمل لتحقيق أهداف التنمية المستدامة على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية، ونشر الوعي بأهمية المحافظة على توازن البيئة، والاستثمار في مواردها بالقدر الذي يحقق التنمية ويضمن استدامتها للأجيال القادمة...”

**حضرة صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم**  
**نوفمبر 2021**







# المحتويات

08 - 06

المقدمة

11 - 10

كلمة مساعد رئيس جامعة التقنية والعلوم التطبيقية  
لفرع صلالة

13 - 12

كلمة رئيس قسم الهندسة والتكنولوجيا - صلالة

17 - 16

المتحدثون الرئيسيون

29 - 20

الأوراق البحثية

33 - 32

معرض المشاريع

37 - 35

المسابقة

40 - 39

التوصيات والخاتمة

41

شكر و تقدير



# نحو بيئة عمرانية مستدامة في عمان



تحدد رؤية عمان 2040  
الخطة المستقبلية  
للسلطنة، وتتخذ نهجًا  
محددًا في تعزيز  
الاستدامة البيئية  
في عُمان.





# المقدمة







استضافت وحدة الهندسة المدنية والمعمارية في جامعة التقنية والعلوم التطبيقية بصلالة ندوة بعنوان "نحو بيئة عمرانية مستدامة في عمان"، تحت رعاية سعادة الدكتور أحمد بن محسن الغساني، رئيس بلدية ظفار. حيث تهدف الندوة إلى زيادة الوعي حول استدامة بيئة العمران بما يتماشى مع رؤية عمان 2040.

وقد أكدت الندوة على أهمية ممارسات الاستدامة في تطوير المدن وانعكاساتها على المجتمع. قدمت في الندوة أوراق بحثية من قبل أكاديميين ومختصين في القطاع الصناعي، بالإضافة إلى البحوث الطلابية، إلى جانب مسابقة تصميم محطة حافلات ذات طابع استدامة متكامل شارك فيها عدة فرق طلابية من مؤسسات أكاديمية مختلفة في عمان، وتم كذلك افتتاح معرض المشاريع الطلابية، التي تظهر التصميم المعماري المستدام في عدة مشاريع مختلفة.



## 1. تعزيز الممارسات المستدامة :

رفع الوعي حول أهمية البيئة العمرانية المستدامة وأثرها على المجتمع بما يتماشى مع رؤية عمان 2040.

## 2. تسليط الضوء على البحث والابتكار :

عرض نتائج الأبحاث ، وتسليط الضوء على الممارسات المستدامة ، من خلال عروض الأوراق البحثية ومراجعاتها ، بالإضافة إلى مسابقة التصميم ومعرض المشاريع الطلابية .

## 3. تشجيع التعاون :

إشراك المختصين من مختلف المجالات في نقاش علمي وحوار فعال بين أصحاب المصلحة في مجالات الهندسة المدنية والمعمارية ؛ بهدف تعزيز التنمية العمرانية المستدامة ، من خلال تبادل الأفكار والخبرات والتعاون المشترك.





# مهاور النءوء

◀ التصاميم الهندسية الملائمة للتغير المناخي في عمان.

◀ المباني الذكية وتحقيق نهج بناء مستدام في عمان.

◀ المواد والممارسات المستدامة في البناء.

◀ أحدث التقنيات المستدامة في قطاع البناء والتشييد.

◀ أثر البيئة العمرانية المستدامة على المجتمع.



# الرعاية الرئيسية

*DO*  
Events

  
منتجع ميلينيوم صلالة  
MILLENNIUM  
RESORT  
SALALAH

**ooredoo**  
business

  
PRISMA  
SIGNS  
بريسما  
للرسومات



# كلمة مساعد الرئيس



## د. أحمد بن علي الشحري

مساعد رئيس جامعة التقنية والعلوم التطبيقية لفرع صلالة

انطلاقاً من الاهتمام المتزايد بقضايا الاستدامة العمرانية والبيئية، والتي تعد من أبرز التحديات التي تتركز المجتمعات في العصر الحديث، تأتي ندوة ( نحو بيئة عمرانية مستدامة في عمان )، التي تنظمها جامعة التقنية والعلوم التطبيقية بصلالة، ممثلة بكلية الهندسة والتكنولوجيا تعزيزاً للوعي حول أهمية الحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية، و تشجيعاً للتبادل المعرفي بين الأكاديميين والباحثين والخبراء في مجال الاستدامة العمرانية، وكذلك من أجل توجيه الاهتمام نحو الحلول العملية والمستدامة، التي يمكن تطبيقها على أرض الواقع.

يعد تجمع الأكاديميين والخبراء والمهتمين في هذا الحدث فرصة لبناء شبكات تعاونية، تساهم في دعم البحوث والدراسات ذات الصلة بالاستدامة العمرانية، وتسليط الضوء على تقنيات مبتكرة في مجال الاستدامة، وعرض التحديات والفرص التي تواجه العالم في هذا الصدد.

وفي هذا الإطار، فإن جهود السلطنة لتحقيق رؤية عمان 2040 تشمل مجموعة من السياسات والإجراءات، منها تعزيز الوعي البيئي، والتوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة، وتحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية؛ إذ تولي السلطنة اهتمامًا خاصًا بتطوير البنية التحتية الخضراء، وتعزيز التنمية العمرانية المستدامة في المدن والمناطق الحضرية. ويمكن القول إنّ جهود سلطنة عمان في تحقيق الحياد الصفري والتنمية العمرانية المستدامة تعكس التزامها الجاد بالحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة للأجيال الحالية والمستقبلية.

إنّ الاستدامة العمرانية والبيئية هي موضوع حيوي، يتطلب تركيزًا وجهدًا مستمرًا من المؤسسات الأكاديمية والصناعية على حد سواء. فهي ليست مجرد مسؤولية بيئية، بل استراتيجية وطنية تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة، والحفاظ على البيئة والموروث العمراني للأجيال الحالية والمستقبلية.

إن جامعة التقنية والعلوم التطبيقية بصلالة تدرك أن التحديات البيئية والعمرانية تتطلب تفكيرًا إبداعيًا وحلولًا مبتكرة، فالجامعة لا تألو جهدًا في تشجيع طلابها، وأعضاء هيئة التدريس على الابتكار، وتطوير مشاريع بحثية تهدف إلى تحقيق الاستدامة في مختلف جوانب الحياة، من خلال توفير الموارد الضرورية، والدعم اللازم تجاه تحفيز الابتكار والبحث العلمي في مجال الاستدامة، وعلاوة على ذلك فإنّ الجامعة تؤمن بأهمية تعزيز ثقافة الاستدامة في مجتمعنا الأكاديمي والاجتماعي، ونعدها جزءًا أساسيًا من مسؤوليتنا تجاه المجتمع والبيئة والتنمية العمرانية.

نحن هنا اليوم لنشارك معًا في بناء مستقبل أفضل؛ إذ إنّ التزامكم بالمشاركة في هذا الحدث يعكس رغبتكم في تحقيق التغيير الإيجابي، والمساهمة في جعل عالمنا أكثر ملاءمة للأجيال الحالية والمستقبلية. ونحن واثقون أنّ نجاح هذه الندوة سيسهم في تعزيز الوعي والتفاعل الإيجابي مع قضايا الاستدامة، وسيمهد الطريق لتحقيق تطورات إيجابية نحو مستقبل أكثر رفاهية للجميع.

د. أحمد بن علي الشحري

مساعد رئيس جامعة التقنية والعلوم التطبيقية لفرع صلالة



# ... كلمة رئيس اللجنة المنظمة للندوة



**د. سعيد بن عمر المشيخي**

رئيس قسم الهندسة والتكنولوجيا - صلالة

انطلاقاً من دور الجامعة المجتمعي في التوعية ونشر المعرفة وتبادل الخبرات الأكاديمية والمهنية، وإدراكاً منها بأهمية التنمية العمرانية المُستدامة، كونها القلب المكاني الذي تصب فيه مجالات التنمية بمختلف مشاربها ومجالاتها ، فقد جاء تنظيم هذه الندوة انسجاقاً مع توجهات السلطنة في الاهتمام بالتنمية العمرانية المستدامة، وصولاً لتحقيق رؤية عمان 2040 ، لدورها المهم في تصميم مدنها وتطوير مجتمعاتها من خلال التخطيط الفاعل، وتوفير خدمات أساسية، واستخدام تقنيات البناء الخضراء وتشجيع استخدام الطاقة المتجددة، والتي بلا شك ستنعكس إيجاباً في الحفاظ على بيئاتها ، وتقليل انبعاثاتها الضارة، وتحسين جودة العيش لسكانها .

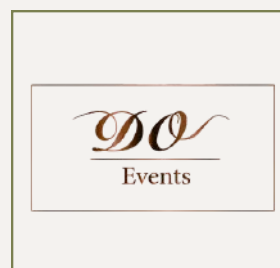
تلعب التنمية المعمارية المستدامة دورًا حيويًا في تشكيل هوية مدنا، وصنع بيئة معمارية مستدامة؛ مما يعزز من رونق المدن وجاذبيتها، وجعلها مكانًا يستحق العيش فيه؛ فالمدن الذكية تؤثر في حياة ساكنيها وصحتهم ورفاهيتهم، وتوفر بيئة صحية وآمنة للعيش والعمل، ويمكنها أن تتكيف مع تغيرات الاحتياجات الاجتماعية والثقافية في المجتمع، مما يجعلها أداة أساسية في التنمية الحضرية المستدامة، تعزز التنمية الاقتصادية، وتشكل الهوية المدنية، وتحقق الاستدامة البيئية والاجتماعية. ومن خلال ندوتنا نسعى إلى أن تكون هذه الندوة منصة لتبادل الخبرات الأكاديمية والمهنية على حد سواء، واستعراض أفضل الممارسات والتطبيقات، واستلهم أفضل الأمثلة لبعض المدن في مجال البناء والعمارة حول العالم في تطبيقها للمدن الذكية بوصفها نماذج ملهمة في التخطيط الحضري المبتكر والاستدامة الاجتماعية.

**د. سعيد بن عمر المشيخي**  
رئيس قسم الهندسة والتكنولوجيا - صلالة  
رئيس اللجنة المنظمة للندوة





# الرعاية الرئيسية



# المتحدثون الرئيسيون





## د. صالح الساعدي

مدير مركز أبحاث الطاقة المستدامة  
أستاذ مشارك في أنظمة الطاقة في المباني  
جامعة السلطان قابوس

### متحدث رئيس 1:

قدم الدكتور صالح بن ناصر الساعدي، مدير مركز أبحاث الطاقة المستدامة في جامعة السلطان قابوس، وأستاذ مشارك في قسم الهندسة المدنية والمعمارية، ورقة بحثية رائدة في الندوة.

وكانت ورقته بعنوان "حلول التصميم المستدام لتحقيق صفرية الطاقة والحياد الكربوني في قطاع البناء بسلطنة عمان"، تتناول استراتيجيات مبتكرة لتعزيز كفاءة الطاقة وتحقيق الاستدامة في مجال البناء والتشييد في عمان.

حيث تحدث الدكتور في مجالات رئيسة، مثل أنماط استهلاك الطاقة الحالية، والتكاليف المرتبطة بها، والدوافع الرئيسية التي دعت إلى مبادرات الاستدامة في البنى العمرانية. إذ أشار إلى الإمكانيات الكبيرة لكفاءة الطاقة في المباني، من خلال استراتيجيات تصميم المباني ذات الطاقة المنخفضة، و مبان ذات صفرية الطاقة ومحايدة للكربون. دعم المتحدث هذه الأساليب بدراسات حية لبيوت صديقة للبيئة، ومدارس، ومساجد في سلطنة عمان، موفراً أمثلة عملية على تنفيذ التصميم المستدام.

اختتم العرض بأفكار شاملة وحلول عملية، تهدف إلى تعزيز ممارسات البناء ذات الكفاءة في استخدام الطاقة، والداعمة للحياد الكربوني في عمان.



## د. علي رعفيت

أستاذ مساعد في المواد والإنشاءات  
وحدة الهندسة المدنية والمعمارية  
جامعة التقنية والعلوم التطبيقية - صلالة

### متحدث رئيس 2:

ألقى الدكتور علي رعفيت، أستاذ مساعد في المواد والإنشاءات بوحدة الهندسة المدنية والمعمارية في جامعة التقنية والعلوم التطبيقية - صلالة، عرضاً لبحثه الموسوم بـ: "تثمين المخلفات والمنتجات الثانوية الصناعية المحلية بوصفها بديلاً للإسمنت البورتلاندي في الخرسانة". بدأ عرضه بمراجعة للإسمنت البورتلاندي التقليدي، مما وضع الأساس لنقاش حول الخرسانة المفعلة بالقلويات (AAC) وأهمية هذه البدائل المستدامة.

حيث ركز الدكتور على إمكانيات المخلفات الصناعية المحلية والمنتجات الثانوية بسلطنة عمان في إعادة استخدامها كمواًداً أولية لتصنيع الخرسانة المفعلة بالقلويات، مشيراً إلى الفوائد البيئية والاقتصادية لذلك؛ إذ شارك بأحدث نتائج أبحاث الخرسانة المفعلة بالقلويات، مبيناً الأداء الواعد والجدوى من هذه المواد. في ختام حديثه، أكد الدكتور علي رعفيت على أهمية الأساليب المبتكرة في البناء المستدام، ملهماً الحضور للنظر في التداعيات الأوسع لمستقبل صناعة الخرسانة.



# الرعاية الرئيسية

**ooredoo'**  
business

  
منتجع ميلينيوم صلالة  
MILLENNIUM  
RESORT  
SALALAH

  
PRISMA  
SIGNS  
بريسما  
للرسومات

  
Events

# الأوراق البحثية





تتماشى الأوراق البحثية التي قُدمت مع موضوعات الندوة التي شارك بها ثمانية باحثون أكاديميون وستة طلبة باحثون من مؤسسات أكاديمية مختلفة في سلطنة عمان، منها فروع جامعة التقنية والعلوم التطبيقية، وباحثون من كلي من الكلية العلمية للتصميم، وجامعة ظفار.







# **Dhofar University Ecohouse: Engineering Applications toward Environmental Sustainability**

**Mahaad Issa Shammas<sup>a \*</sup>**

**<sup>a</sup>Department of Civil and Environmental Engineering, College of Engineering,  
Dhofar University, Salalah, Oman.**

## **ABSTRACT**

The Eco-House Engineering project at Dhofar University is an architectural milestone, redefining environmental sustainability in a challenging climate. Traditional construction methods in Oman lead to excessive energy consumption for climate control. This project meticulously assessed the Eco-House's engineering systems with a dual objective: ensuring occupant comfort while minimizing energy consumption. An extensive analysis of Accumulated Solar Radiation (ASR), Average Relative Humidity (ARH), and Average Atmospheric Temperature (AAT) over various months has unveiled encouraging prospects. Consistently high ASR levels indicate substantial potential for sustainable energy generation, reducing reliance on conventional climate control. Variable ARH and AAT underscore the adaptability of the Eco-House's systems, effectively accommodating occupants in ever-changing conditions.

The Eco-House Engineering project seamlessly integrates human ingenuity with natural resources, resulting in a sustainable and ecologically responsible living environment. It serves as an inspiration to the construction industry, pointing the way to a more sustainable future where our constructed environment harmonizes with the natural world.

This study uncovers noteworthy temperature variations within the DU Eco-House over different months and their implications for occupant comfort and daily activities. In July 2013, significant ASR fluctuations influence indoor temperatures. The exceptionally high ASR on the 7th day creates a warmer indoor environment, potentially reducing the need for artificial heating. Conversely, on the 5th day, the ASR drops, possibly requiring additional climate control. The AAT remains steady, ensuring comfort for both staying and working, as abrupt temperature swings can be discomforting and inefficient.

In August 2013, ASR fluctuations necessitate adaptive temperature control systems, while stable AAT values guarantee comfort. February 2014 demonstrates consistent ASR, ensuring stable indoor temperatures and comfort. March 2014's data reveals high and stable ASR, reducing the need for additional climate control, with varying AAT suggesting the need for adaptive temperature control.

The DU Eco-House underscores the importance of adaptive temperature control systems to maintain comfort during daily activities. While AAT data indicates more stable and comfortable conditions during February and March, variations in July and August require the use of such adaptive systems. These findings provide crucial insights for optimizing the eco-house's performance in daily activities, contributing to environmental sustainability and occupant comfort. The DU Eco-House epitomizes harmonious coexistence with nature while mitigating energy consumption.

**Keywords:** Eco-friendly house; eco-future; greenhouse effect; reduction emission.

\* Corresponding Author, (Mahaad Issa Shammas, mahad@du.edu.om and +968 23237340)

# **Avoiding the Dogma: Rethinking the Concept According to Oman**

**Dr. Ossama Hegazy<sup>a\*</sup>**

<sup>a</sup> **Scientific College of Design, Airport Heights – Matar Street, Muscat, 114 Matrah,  
Sultanate of Oman**

## **ABSTRACT**

The Oman Vision 2040 Implementation Follow-up Unit (n.d) declared that, His Majesty Sultan Qaboos, may his soul rest in eternal peace, directed to develop Oman “in light of broad societal consensus and with the participation of all segments of society.” Thus, the aspect of social sustainability, including societal acceptance and engagement, remains an essential cornerstone to kick off towards a comprehensive and long-lasting sustainable built environment in Oman; the designated conference topic.

This contribution investigates the strategies of making cities more sustainable through addressing three issues, which should be socially avoided during the desired sustainability conversion. First, the research reveals the misleading conceptual dogma of designers, especially when executing their technical approaches—that is via analyzing the manuals of Le Corbusier, the key modernism architect and urban planner. Then, the work of Henri Lefebvre, *Right to the City*, will be deliberated based on the Omani context. The reflection targets the prevention of creating “lived spaces” that don’t correspond with the official sustainable vision, the “conceived space.” At the end, via referring to Mark Gottdiener, analyzing the various socio-semiotic morphological levels of significations in cities will help predicting the immaterial connotative interpretations of local communities regarding the intended material sustainability measures.

The proposal at hand presents the aforementioned three challenges, from which the sustainable transformation in Oman needs to deviate and refrain. This paper aims at turning Oman Vision 2040 into reality. However, that is by emphasizing the crucial social concerns, instead of the mere technical ones.

**Keywords:** Oman Vision 2040; Social Sustainability; Modernism; Right to the city; Placemaking; Socio-Semiotics  
**Conference theme:** Impact of sustainable built environment on society.

\* Dr. Ossama Hegazy, o.hegazy@scd.edu.om, 93855086



# **Waste construction materials for environmental sustainability in Oman**

**Sivamani Selvaraju<sup>a</sup> , \*, Jayakaran Pachiyappan<sup>a</sup>**

**<sup>a</sup>College of Engineering and Technology, University of Technology and Applied Sciences,  
Salalah, Oman**

## **ABSTRACT**

The present review paper explores the use of waste construction materials for environmental sustainability in Oman. The construction industry is a significant contributor to environmental degradation, and the adoption of sustainable practices is crucial. Utilizing waste materials such as recycled concrete, reclaimed wood, and recycled plastic offers numerous environmental and economic benefits. This study examines the properties, applications, and environmental impacts of these materials. Challenges and solutions, including regulatory aspects and economic considerations, are discussed. Future trends and innovations in waste-to-construction processes are also explored. The findings emphasize the importance of integrating waste materials into construction practices to promote environmental sustainability and support environmental goals of Oman.

**Keywords:** Waste construction materials; Environmental sustainability; Recycled concrete; Reclaimed wood; Recycled plastic

\*Corresponding Author (Sivamani Selvaraju, Sivamani.Selvaraju@utas.edu.om and +968 9069 4314)

# **The effect of incorporating waste foundry sand (WFS) into cement composites as a partial sand replacement on the strength and shrinkage properties**

**Rathan Raj Rajendran <sup>a\*</sup>, Ali Almanjawi <sup>b\*</sup>**

<sup>a</sup> Senior Lecturer, Civil & Architectural Engineering Section, University of Technology and Applied Sciences, Salalah, Sultanate of Oman.

<sup>b</sup> Assistant Instructor, Civil & Architectural Engineering Section, University of Technology and Applied Sciences, Salalah, Sultanate of Oman

## **ABSTRACT**

Solid waste disposal is a big environmental issue that poses serious risks to our planet. Reusing and properly disposing of these materials is crucial. As many industries' by-products and waste products continue to grow, solid waste management has emerged as a pressing global issue. According to Oman's 2040 sustainability vision, solid waste management is a primary priority. Using these elements in cement composites and concrete not only helps to keep costs down but also lessens waste management worries. Waste foundry sand (WFS) is an example of an unwanted industrial by-product. The manufacturing of ferrous and nonferrous metal castings generates a by-product known as waste foundry sand. Foundry sand's physical and chemical qualities are influenced by the casting techniques and industries used. In a foundry, the sand is recycled and reused several times. Waste foundry sand is sand that has been taken from a foundry after reaching the point where it can no longer be utilized. Numerous research and published findings indicate that replacing fine aggregate with WFS improves the durability and mechanical strength of concrete. Additionally, concrete made with WFS as a partial replacement for fine aggregate is strong, lightweight, and long-lasting. This experimental work aims to study the impact of waste foundry sand on cement mortar properties by replacing it with fine aggregate up to 40%. Various tests were carried out to study the material properties, strength, and shrinkage properties of cement mortar. According to the research findings, replacing foundry sand improves the cement's strength and shrinkage qualities to a certain amount, while simultaneously lowering slump values as replacement levels of waste foundry sand increase.

**Keywords:** Waste Foundry Sand, Cement Composites, Strength, Shrinkage

\* Corresponding Author: Dr. Rathan Raj Rajendran,  
Rathan.Raj@utas.edu.om  
+968 92076351



**Green Horizons: Students' Perspectives on Innovative Approach for Sustainable  
Environment in Oman**  
**Engr. Gerry A. Manglicmot**  
**[gerry.manglicmot@utas.edu.om](mailto:gerry.manglicmot@utas.edu.om)**  
**+96879015684**

**University of Technology and Applied Sciences – Al Musannah, PO Box 191  
Al Musannah 314, Oman**

## **ABSTRACT**

One of the pillars of Oman Vision 2040 is the establishment of a sustainable environment. Specifically, Oman aims to create an environment that ensures a balance between environmental, economic, and social requirements according to sustainable development guidelines. This further means that Oman must consistently take proactive measures to keep pace with the fast-moving global trends. Along this vein, higher education institutions (HEIs) in the Sultanate have embarked on various academic program enhancements, including adding courses on sustainable development, renewable energy, and other courses/topics deemed relevant and appropriate. On top of these, the nation and the academe continue to explore and create different avenues to promote students' awareness and involvement in achieving this national priority – creating a sustainable environment. Various research grants, forums, collaborative projects, and similar undertakings to promote a sustainable environment are also made available for the Omani youth. These initiatives underscore the critical role of the young generation, specifically the students, in nation-building and advancing the nation's call for achieving the Oman Vision 2040. As highlighted by HE Sultan Haitham Bin Tariq Al Said in his speech during the 52nd Oman National Day celebration on 11 January 2022, empowering the youth is paramount in nation-building. In his remarks, he stated that the government prioritizes the youth's engagement, recognizing their contributions and organizing their role in societal service. These declarations highlight the significance of ensuring the youths' maximized awareness on national priorities for sustainable progress so they can contribute better to achieving the pillars of Oman's desired future.

Through a qualitative research method using a survey tool, this study seeks to explore the level of awareness of students in Oman regarding innovative approaches for promoting a sustainable environment as part of the Oman Vision 2040 initiative. With growing concerns about environmental degradation, climate change, and the enhanced efforts of the Sultanate in achieving a sustainable environment, it is imperative to understand how knowledgeable and engaged the younger generation is with sustainability practices. It is worth noting that these young people are the country's future leaders whose contributions to national progress and development are critical in steering Oman towards 2040. This is to say that their level of knowledge about the different approaches to creating a sustainable environment plays a pivotal role in achieving such a future state. Moreover, the findings of this study will help identify possible interventions the academe can implement to ensure maximum awareness of students on innovative approaches for environmental sustainability and better prepare them to take an active role in nation-building.

**Keywords:** sustainable environment, innovative approaches, technologies, sustainable practices, sustainable development

# **An assessment of energy performance of a building based on its orientation and geometry.**

**Aravamudhan Arumugam Swaminathan <sup>a\*</sup>, Deiveegan Ramasamy <sup>b\*</sup>**

<sup>a</sup> Lecturer, Civil and Architectural section, Engineering Department, University of Technology and Applied Sciences, Salalah 211, Oman.

<sup>b</sup> Lecturer, Civil and Architectural section, Engineering Department, University of Technology and Applied Sciences, Salalah 211, Oman.

## **ABSTRACT**

Oman 2040 has a vision to rationalize the energy consumption to achieve energy security. Nearly 40% of generated energy is consumed by the building sector to keep the occupant in comfort zone. The energy performance of a building is influenced by various factors such as climate, building orientation, building envelope materials, occupancy patterns, building geometry, etc. Many researchers have established that appropriate building geometry and orientation helps to improve the energy performance of a building.

This study aims to analyze and compare the impact on energy consumption with respect to orientation and geometry of buildings in the warm humid climate of Salalah, Oman.

Research explores the three types of buildings (Say A, B and C), which comprise of ground floor and first floor. Building A is a rectangular building, whereas building B has a square floor plan and building C is also square in plan but with an enclosed courtyard. All the buildings were assumed to have the same area and same window wall ratio.

A rectangular building with its longer sides facing north - south with 26% window wall ratio is taken as the base case scenario. The 'Energy Plus Weather' file of Salalah has been used to analyze energy consumption and the air-conditioning load on the base case scenario using Open Studio plugin in Sketchup Program. Further, the base case scenario is rotated from 0° - 165° N and for every 15° rotation, its impact on air-conditioning load is assessed to arrive at the optimum orientation for reduced air-conditioning load. The two other forms, a square building and a building with courtyard with same floor area and the window wall ratio were also analyzed for 0° - 165° N orientations and their impact on air-conditioning load is assessed.

The results of the simulation were compared to identify the optimum building form and optimum orientation for reduced air-conditioning load. Overall, the study found that the square geometry with 75°N & 165°N as the best built form with least air-conditioning load. Also, for the rectangular form with 0°N & 165°N could be a best built geometry and orientation. In addition, the study found that 165°N orientation performed best for all types of geometry.

Furthermore, there is a significant relationship between building geometry and orientation with air-conditioning load in buildings. The air-conditioning load can further be reduced by several other parameters, if appropriately used in buildings.

**Key Words:** Energy performance, orientation, building geometry and simulation.

\* Corresponding Author, Aravamudhan Arumugam Swaminathan, aravamudhan.swaminathan@utas.edu.om  
+968 9813 5847

**Determinants of visual comfort in Alhafa district, an AI based analysis**  
**Fatemeh Khozaei \*, Steven Jay Sampliner, Abbas Hassan, Lamiaa Mustapha,**  
**Muna Hassan Ahmed Tabook**

**Department of Architectural Engineering, College of Engineering, Dhofar University, Salalah, 211,  
Sultanate of Oman**

**Department of English language, College of Art and Applied science, Dhofar University, Salalah,  
211, Sultanate of Oman**

## **ABSTRACT**

The main purpose of this study is to identify the factors affecting visual comfort in the architectural spaces of Alhafa district with an emphasis on traditional construction materials and techniques. It aims to study how all these elements affect the way we see and feel our surroundings. We performed a content analysis amongst 50 images of Alhafa showing in Salalah with the help of an AI-based tool ChatGPT-4 for exploring the phenomena under study. The pictures captured beautiful architectural elements, including arches, stone walls, and wooden beams. Using a systematic review, we reported a comprehensive evaluation of cross-sectional studies on its relationship to indoor comfort based on architectural and psychological specifications, giving details of light intensity, texture variations along tonal patterns, colorimetric values, and their contribution to visual comfort. Results indicated that the utilization of natural elements, such as wood and stone effects, with greater layout transparency would enrich visual comfort. The lack of direct artificial lighting and choice of earthy hues further help in making these spaces visually charming and psychologically soothing. Having arches is a winning aesthetic formula, providing depth and openness, which are integral to making the users feel comfortable. The repetitive use of architectural elements in design helps maintain visual order and rhythm, soothing the occupants. We draw attention to the importance of naturally-derived architectural elements in modern urban design, serving as a reminder that these traditional comforts may be reintroduced with ease.

**Keywords:** Social comfort, Alhafa, AI Analysis, Traditional architecture

\* Corresponding Author, (Dr. Fatemeh Khozaei, fatemehkhozaei@du.edu.om and +96879281881)



# **PUNCHING SHEAR OF CONCRETE FLAT SLABS REINFORCED WITH FIBRE REINFORCED POLYMER BARS**

**Abdulhamid A.Q Al Ajami, Ashraf Ashour, Dennis Lam, Therese Sheehan**  
**University of Bradford, Bradford, West Yorkshire, BD7 1DP, UK**

## **ABSTRACT**

Steel and concrete have become the most dominant elements in the building structure since these are the most suitable materials to meet the increasing demand for infrastructure. However, both steel and concrete suffer different forms of deterioration. One of the main forms of RC degradation is steel corrosion. On the other hand, steel manufacturing is one of the most significant parts of global CO<sub>2</sub> emissions. According to Carbon Brief, steel products are estimated to be responsible for 11% of all CO<sub>2</sub> emissions.

In recent years, civil engineers have raised concerns about the durability of RC structures. As a result, it has been given increasing attention to advanced composite materials for reinforcing, strengthening, and rehabilitating existing and new civil engineering constructions. The key advantages of composites (Fibre reinforcement polymers (FRP)) over other traditional materials are their low density, which decreases the cost of handling and transportation and high specific strength (tensile strength of FRP approximately two to three times that of steel). In addition, Fibre reinforcement polymers are non-corrodible materials used instead of conventional steel. They have been approved as an effective way to overcome corrosion problems, making them a sustainable material in the construction field. In most cases, FRP can have a higher tensile strength but a lower tensile modulus of elasticity than conventional steel bars.

This investigation aimed to showcase a study examining flat slab specimens reinforced with glass fibre reinforced polymer (GFRP) and steel bar materials for punching shear behaviour. Six full-scale two-way slab specimens were constructed and tested under concentric load up to failure. One of the main objectives is to study the effect of reinforcement spacing with the same reinforcement ratio on the punching shear strength. In addition, two other parameters were considered: slab depth and compressive strength of concrete.

The parametric investigation revealed that the effective depth has the most substantial impact on the load carrying capacity of the punching shear, followed by the reinforcement ratio, and the compressive strength of the concrete.

**Keywords:** Punching shear, glass fibre reinforced polymer bars, flat slab

\* Corresponding Author: (Dr Abdulhamid Al Ajmi, Abdul.AIAjmi@utas.edu.om, Contact no: 99385231)

# الرعاية الرئيسية



منتجع ميلينيوم صلالة

MILLENNIUM  
RESORT

SALALAH

ooredoo  
business

PRISMA  
SIGNS  
بريسما  
للرسومات

DO  
Events

# معرض المشاريع الطلابية



افتتح سعادة الدكتور راعي الندوة معرض المشاريع الطلابية، الذي ضم مشاريع من تخصصات الهندسة المعمارية والهندسة المدنية، ومنها مشروع إعادة تطوير حي الحافة، ومشروع أنسنة سوق مرباط التراثي، بالإضافة إلى مشروع ميناء صلالة الجاف.





# المسابقة



تهدف المسابقة إلى تقييم مهارات المشاركين في التصميم، واستخدام الحاسوب في الإظهار المعماري ونمذجة المباني، بالإضافة إلى التفكير النقدي والإبداعي والمنطقي. حيث شاركت خمس فرق من مؤسسات أكاديمية مختلفة في سلطنة عمان، وتنافست لتقديم تصميم أولي لمحطة حافلات تتميز بالاستدامة في نظم البناء والتشغيل.

حصل الفريق المشارك من جامعة ظفار على المركز الأول، بينما حصل على المركز الثاني الفريق المشارك من جامعة التقنية والعلوم التطبيقية بصلالة.









# التوصيات والخاتمة



# التوصيات

- إدراج دراسات الاستدامة ضمن المناهج الدراسية في مؤسسات التعليم العالي
- تحديث مدونة البناء العمانية لتتماشى مع أهداف رؤية 2040، بما في ذلك وضع معايير صارمة لأداء الطاقة في المباني الجديدة والقائمة لضمان تحقيق الأهداف البيئية. تعزيز جهود توعية المجتمع والأطراف المعنية بمفاهيم الاستدامة العمرانية.
- تنفيذ استراتيجيات لخفض تكاليف المواد وتقنيات البناء المستدامة.
- تعزيز البحث في المواد والتقنيات البيئية، وتوجيه الأبحاث نحو حلول عملية، ونشر نتائجها لتعزيز الاستدامة وتقليل الأثر البيئي.
- تشجيع الأنشطة الطلابية، بما في ذلك مسابقات المشاريع والدراسات حول ميزات الاستدامة العمرانية، لتعكس رؤية الشباب العماني 2040.
- تصميم مبانٍ تساهم في تحقيق صفرية الطاقة من خلال تحليل احتياجات الطاقة في الهياكل الجديدة والقائمة.
- وضع استراتيجيات شاملة لإدارة نفايات مواد البناء، بما في ذلك إعادة التدوير، وإعادة الاستخدام.
- إجراء أبحاث متعمقة حول السلوك الحراري للواجهات الخضراء في مختلف الظروف المناخية في محافظة ظفار.
- استخدام مؤسسات التعليم العالي استراتيجيات تعليمية أكثر تفاعلية وعملية؛ من أجل إشراك الطلاب بشكل فعال في القضايا البيئية، وغرس الشعور بالمسؤولية لديهم لحماية البيئة والموارد الطبيعية.
- الأخذ بعين الاعتبار الظروف المناخية للبيئة عند إنشاء أي مشاريع بناء قادمة.



## الخاتمة

استضافت وحدة الهندسة المدنيّة و المعمارية بجامعة التقنية والعلوم التطبيقية بصلالة ندوة بعنوان: نحو بيئة عمرانية مستدامة في عمان (CAE-TSBEO Symposium)، والتي أسهمت بشكل رئيس في تطوير رؤية الأكاديميين والمخططين الاستراتيجيين والباحثين والمبتكرين تجاه الاستدامة البيئية والعمرانية. حققت الندوة أهدافها بنجاح من خلال رفع مستوى الوعي لدى عدد كبير من المشاركين، مما يساعد في إثراء القاعدة المعرفية لديهم وللمجتمع بشكل عام. إن تنفيذ توصيات الندوة سيكون ضروريًا لتعزيز المساعي العالمية نحو مستقبل أكثر استدامة، ليس فقط لعمان ولكن للعالم بأسره، مما يسهم في تحقيق استجابة أفضل للتحديات المناخية.

ستساعد نتائج هذه الندوة المخططين الاستراتيجيين وصناع السياسات على إنشاء سياسات استدامة فعالة وذات كفاءة، من خلال تمكينهم من إنشاء معايير أفضل. ويمكن للمبتكرين استخدام هذه الاقتراحات لمواصلة إنشاء أساليب وتقنيات جديدة، تدعم رؤية عمان 2040. كما يتعين على الباحثين تحديد مواضيع دراسية جديدة، وتعزيز تطوير البيئة العمرانية المستدامة. ويمكن للأكاديميين والإداريين استخدام هذه الاقتراحات؛ لإنشاء مناهج حديثة تمكن الطلاب من التعرف على مواد البناء والتقنيات الصديقة للبيئة، والمشاركة في التفكير النقدي بشأنها.

في الختام، يمكن للقطاعين العام والخاص توظيف هذه التوصيات؛ لتعزيز إجراءات الاستدامة، وإنشاء مشاريع ذات جدوى اقتصادية، تعود بالنفع على المجتمع. ويمكن أيضًا للمعنيين بقطاع الإنشاءات الحد بشكل كبير من التأثير البيئي؛ مما يمهد الطريق لمستقبل أكثر استدامة، من خلال التعاون واتباع نهج شمولي، يحقق الرفاه والاستدامة البيئية والعمرانية.





## شكر وتقدير

تتقدم اللجنة المنظمة بجزيل الشكر والتقدير إلى الرعاية، الداعمين، المتحدثين، المشاركين، بالإضافة إلى الفريق الفني والإداري. لقد كانت جهودكم ودعمكم المستمر عاملاً رئيسياً في تحقيق نجاح الندوة.

كما نتوجه بشكر خاص إلى الدكتور أحمد بن علي الشحري، مساعد رئيس جامعة التقنية والعلوم التطبيقية لفرع صلالة على دعمه المستمر. وإلى الدكتور مجدي بن محمد بيت علي سليمان، نائب مساعد الرئيس للشؤون الأكاديمية بصلالة، على إشرافه ودعمه المتواصل.

” قوة الفريق تكمن في قوة كل فرد من أعضائه،  
و قوة كل عضو تكمن في قوة الفريق. “

# فريق الندوة

م. أحمد تبوك  
مسؤول الإعلام والنشر والمحتوى البصري



د. سعيد المشيخي  
رئيس اللجنة المنظمة للندوة



م. دعاء الكثيري  
مسؤول الدعم اللوجستي



د. عبدالحميد العجمي  
نائب رئيس اللجنة المنظمة للندوة



أ. زينب العوائد  
مصمم ومطور الموقع الإلكتروني



م. محمد حارس  
عضو اللجنة المنظمة للندوة



أ. هاجر باعلوي  
م. شريفة زعنوت  
التصميم الجرافيكي لمجلد الندوة



م. چوتي جيدافير  
عضو اللجنة المنظمة للندوة



د. غصاب الصقر  
د. كليير اوربيللا  
التدقيق اللغوي



الموقع الإلكتروني للندوة  
CAE-TSBE0 SYMPOSIUM





الموقع الإلكتروني للندوة  
CAE-TSBE0