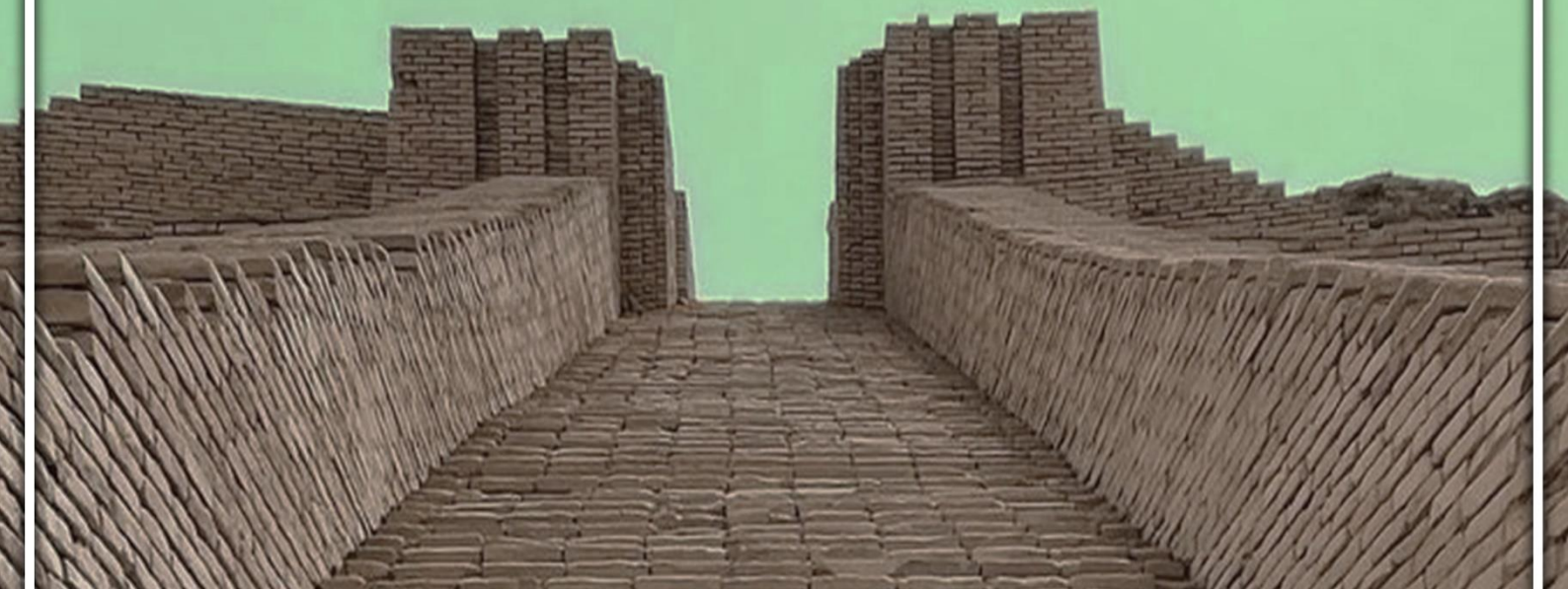
نقابة المهندسين العراقيين - المركز العام
Iraqi Engineers Union
قسم الهندسة المعمارية/فريق المباني الخضراء
Architectural Department-Green Buildings Group

مجلة مباني خضراء

GREEN BUILDINGS JOURNAL



العدد الثاني و العشرون 2023/12/15
تنشر على موقع نقابة المهندسين
المركز العام / FacebooK

Edition Twenty Two 15/12/2023
يرجى تزويدنا بمشاركاتكم على العنوان
WhatsApp: +96899283840

فريق التحريرEditorial Board

الاستاذ الدكتور المهندس عوني كامل شعبان
رئيس التحرير
Prof. Eng. Awni Kamel Shaaban
Chief Editor

اعضاء الفريق Team Members	
	المهندسة سهير عدنان عبد الحميد Arch. Suhair Adnan Abdul Hameed
	الدكتور المهندس صفاء ضياء عبد الحميد Dr. Eng. Safaa Dhyia Abdul Hameed
	المهندس عبد الكاظم جاسم محمد Eng. Abdul Kadhim Jassim Mohamed
	المهندس هردي خضر زنكنة Eng. Hardy Khuder Zangana
	المهندسة أسماء صبحي عبد الوهاب Eng. Asmaa Subhi Abdul Wahhab
	المهندس حسين أزهر جبار Eng. Hussain Azher Jabbar

تعليمات النشر

مباني خضراء هي مجلة دورية تهدف الى نشر الوعي المهني والاجتماعي نحو التحول الى التنمية المستدامة المباني والمدن الخضراء، وتتولى نشر:

- البحوث التطبيقية والابتكارات
- نماذج التصاميم والانشاءات في حقل العمل
- الاخباروالنشاطات العلمية
- اعلانات الشركات والافراد

وهي منبر ثقافي على مستوى العراق والعالم وعليه يكون النشرمختلطا باللغة العربية والانجليزية، فالمقالة التي تنشر باللغة العربية يضاف في مقدمتها مستخلص باللغة الانجليزية، والمقالة التي تنشر بالانجليزية يضاف في مقدمتها مستخلص باللغة العربية.

-المقالة تعبر عن رأي الكاتب وليس رأي هيئة التحرير.

- تحتفظ هيئة التحرير بالحق في قبول أو رفض المقالة.

إجراءات تنسيق المقالة

1-محتويات المقالة (تكون المقالة بصيغة WORD)

عنوان المقالة، اسم المؤلف، المنصب، البريد الإلكتروني والهاتف،

يكرر ما سبق باللغة العربية

صورة شخصية للمؤلف (اختياري)

ملخص إضافي باللغة العربية (أقل من نصف صفحة)

المتويات: الملخص، المقدمة، المنهجية، النص الرئيسي، الاستنتاجات والتوصيات، والمراجع

2-تنظيم متن المقالة

-عنوان المقالة: (حجم 22 غامق)

ويستعمل النظام العشري في ترقيم العناوين

-العناوين الرئيسية: الحرف 16 غامق (1-نظام التظليل)

-العناوين الفرعية: الحرف 14 غامق (1.1-فتحات أفقية)

-العناوين الثانوية :الحرف 12 غامق (بدون ترقيم)

-متن المقالة: الحرف 12 غير غامق، الاسطر بدون مسافات،(no spacing, justify) ، هوامش التخطيط 2.5 سم يسار، يمين، أعلى، أسفل.

-الأشكال: وتحتوي على الرسومات أو الصور، يكون الشكل وسط الصفحة، ويكون رقم الشكل وعنوانه غير غامق وحجم الحرف يكون 10 ، ويقع في اسفل الشكل مباشرة وسط الصفحة ، (مثلا: شكل.1- تفاصيل نظام الغلاف المزدوج في المبنى) ، ويشار الى الشكل في النص برقمه (كما هو موضح في الشكل-1).

-الجداول: وتحتوي على بيانات رقمية، يكون الجدول وسط الصفحة، ويكون رقم الجدول وعنوانه غير غامق وحجم الحرف 10 ، ويقع في اعلى الجدول مباشرة وسط الصفحة ، (مثلا: جدول 6- إحصائيات أحجام المساحات الحضرية) ، ويشار الى الجدول في المتن برقمه (كما هو موضح في الجدول-1).

- يجب أن تكون البلت بالنقاط وليس بالأرقام.

•بلت-1

يرجى ارسال المقالات والاخبار والنشاطات العلمية والإعلانات الى رئيس التحرير على تلفون واتسب: 96899283840+

Publishing Instructions

Green Buildings is a periodical journal that aims at spreading professional and social awareness towards the transition to sustainable development and green buildings and cities. It undertakes and publishes:

- Applied research and innovations
- Design and construction models
- News and scientific activities
- Advertisements for companies and individuals

It is a cultural platform at the level of Iraq and the world, and therefore it publishes in Arabic and English. Thus an article published in Arabic should include an abstract in English, and an article published in English should include an abstract in Arabic.

- The article reflects the opinion of the author and not the Editorial Board.
- We reserve the right to accept or reject the article.

Article Formatting Procedures

The article should be within ten pages including Figures and Tables.

1-Article layout:(-The article should be in WORD Format)

Article title, Authors name, work position, Email& phone,

Repeat the above in Arabic

Author's portrait photo

Additional abstract in Arabic (less than half page)

Layout: Abstract, Introduction, Methodology, Main text, Conclusions &Recommendations, and References

2-Article text layout

-Article Title: (Calibri size 22 bold capitalize each word)

-Main Headings (Calibri size 16 bold capitalize each word) (1-Shading System)

-Subheadings (Calibri size 14 bold Capitalize first word) (1.1-Horizontal louvers)

-Secondary heading (no numbering) (Calibri size 12 bold Capitalize first word)

-Text body: Times New Roman size 12 not bold, no spacing, justify, layout margins normal 2.5 cm left, right, top, bottom.

-Figures: It contains graphs or images, Figure number and title at bottom, Times New Roman size 10, not bold, center, capitalize first word, (Ex: Fig.1-The concept of double-shell system).You should refer to the Figure from the text by its number (as shown in Fig-1).

-Tables: number and title on top, Times New Roman, size 10, not bold, center, capitalize first word, (Ex: Table. 6-Statistics of urban spaces sizes), You should refer to the Table from the text by its number (as shown in Table-6).

-Bulleits should be in dots and not in numbers.

- Bulleit-1

Please send articles, news of technical activities, and advertisements to Chief Editor on WhatsApp Phone: +96899283840

List of contents		جدول المحتويات
1-The impact of natural ventilation on sustainable urban space and on green buildings in hot climate regions Prof. Awni Shaaban College of Engineering, Sultan Qaboos University		1-فاعلية التهوية الطبيعية في تصاميم الفضاءات الحضرية المستدامة والمباني الخضراء في الاقاليم الحارة أ.د عوني شعبان كلية الهندسة جامعة السلطان قابوس.
2-History is a catalyst for stopping desertification and sustainable development Eng.Muwafaq Jawad Al-Taie, Academic architect		2-التاريخ محفز لوقف التصحر والتنمية المستدامة المعمار الأكاديمي موفق جواد الطائي.
3-Key High Impact Carbon Reduction Strategies Dr. Safaa Diyaa Abd-Alhameed, Sarah Sadiq Jaffar Ministry of Construction, Housing, Municipalities and Public Works		3-الإستراتيجيات الرئيسية للحد من الكربون عالي التأثير الدكتور المهندس صفاء ضياء عبد الحميد المهندسة سارة صادق جعفر وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والاشغال العامة / الدائرة الفنية / قسم الشؤون الهندسية.
4-Sustainable Concrete Applications in Construction Dr. Shahad Hameed Mtashar Ministry of Construction, Housing, Municipalities and Public Works		4-تطبيقات الخرسانة المستدامة في البناء الدكتورة المهندسة شهد حميد مطشر وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والاشغال العامة / الدائرة الفنية / قسم الشؤون الهندسية.
5-Energy efficiency Sulafa Fathi Abd-lsatar Ministry of Construction, Housing, Municipalities and Public Works		5-كفاءة الطاقة المهندسة سلافة فتحي عبالستار وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة / الدائرة الفنية / قسم الشؤون الهندسية.
6-Purification of sea\ river water in Iraq Hakima A. Abdullah Ministry of Construction, Housing, Municipalities and Public Works		6- تنقية مياه البحر/مياه النهر في العراق فيزياوي اقدم حكيمة عبد الرسول عبدالله وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة / الدائرة الفنية / قسم الشؤون الهندسية.
7-Pioneers Guide Eng. Muwafaq Jawad Al-Taie, Academic architect		7-دليل ألرواد المهندس موفق جواد الطائي-معمار أكاديمي.
8-Glossary of Technical Terms HVAC Systems Efficiencies Hardy Zangana (Mechanical engineer- LEED AP BD+C)		8- مسرد المصطلحات الفنية كفاءة أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف المهندس هردي زنكنه (مهندس ميكانيكي).
9-News and Technical Activities Dr. Safaa Diyaa Abd-Alhameed		9-اخبار ونشاطات علمية الدكتور المهندس صفاء ضياء عبد الحميد

1-فاعلية التهوية الطبيعية في التصاميم المعمارية للفضاءات الحضرية المستدامة والمباني الخضراء في الاقاليم الحارة

أ.د.م. عوني شعبان
كلية الهندسة جامعة السلطان قابوس

The Impact of Natural Ventilation on Sustainable the Architectural Design of Urban Space and Green Buildings in Hot Climate Regions

Prof. Awni Shaaban
College of Engineering, Sultan Qaboos University
Email-1: awni@squ.edu.om/ Email-2: shaabanawni@gmail.com
Tel: 00968-99283840

Abstract

New trends of sustainable design of buildings and cities present viable elements to achieve environmentally friendly designs. This research contributes to these new trends by addressing natural ventilation as an environmental modifier for urban spaces and for individual buildings. It uses case studies of innovative projects in the Gulf Countries, and concludes with design guidelines for natural ventilation systems to support sustainability projects. Analyses of the local climate are used to define the length of the available climatic comfort period for the design of the natural ventilation system. Technical basis is developed for wind flow dynamics through the urban space with the effect of buildings blocks grouping around the urban space. Furthermore, the dynamics of air flow dynamics are developed in buildings due to horizontal wind force and vertical thermal force pressure differentials. The work concludes with general design guidelines for natural ventilation systems to support sustainability projects.

The research methodology could be applied in other hot climate regions of the world, but with the consideration of the local environmental features

Key words: wind flow, thermal pressure, wind pressure, thermal comfort, climatic constraints, air scoop, wind towers

الخلاصة

تقدم الاتجاهات الجديدة للتصميم المستدام للمباني والمدن عناصر جديدة لتحقيق تصاميم صديقة للبيئة. ويساهم البحث في هذه الاتجاهات الجديدة من خلال استنباط نظام معماري لتصميم التهوية الطبيعية لتحسين بيئة الفضاءات الحضرية العامة والمباني المحيطة بها. ويعتمد البحث دراسات لنماذج من المشاريع المستدامة المبتكرة في دول الخليج، ويختتم البحث بمبادئ تصميمية مبتكرة لانظمة التهوية الطبيعية للمشاريع المعمارية المستدامة. وقد استخدمت التحليلات المناخية المحلية

في دول الخليج لتحديد طول فترة الراحة المناخية المتاحة لتصميم نظام التهوية الطبيعية. وقد تم تطوير الأساس التقني لديناميكية تدفق الرياح عبر الفضاء الحضري بالاضافة الى تأثير تجمع كتل المباني حوله . وعلاوة على ذلك، فقد تم تطوير ديناميكية تدفق الهواء في المباني المنفردة من جراء الضغط الافقي لحركة الرياح بالاضافة الى فرق الضغط الحراري العمودي. ويختتم العمل بإرشادات حول التصميم المعماري المستدام لأنظمة التهوية الطبيعية للفضاءات الحضرية والابنية المحيطة بها. ومن الممكن تطبيق منهجية البحث في الاقاليم الحارة في العالم، ولكن مع مراعاة الخصوصية البيئية المحلية لكل منها.

الكلمات المفتاحية: تدفق الرياح، الضغط الحراري، ضغط الرياح، الراحة الحرارية، المحددات المناخية، ، أبراج الرياح

1-المقدمة

تم تخطيط المدن المعاصرة على افتراض أنها غير قابلة للاستدامة، مما تسبب في أزمات كبيرة في العوامل البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وتتفاقم المشكلة بشكل أكبر في مدن المناطق المناخية الحارة بسبب تأثير المناخ الحار. والنتيجة هي أن قطاع البناء يستهلك أكبر حصة من الطاقة على المستوى الوطني [1]. افترض المخططون أن المساحات الحضرية في النسيج الحضري المعاصر لا يمكن أن تكون مريحة، فاستبدلوا ذلك بمراكز التسوق المكيفة المستهلكة للطاقة. كانت التهوية الطبيعية في العمارة التراثية عنصرًا بيئيًا رئيسيًا، ولكنها اهملت في العمارة المعاصرة من جراء الاعتماد الكلي على التكييف،وقد تم نسيان وظيفة النوافذ كعناصر تهوية اساسية.

تقدم الاتجاهات الجديدة للتصميم المعماري للمباني والمدن المستدامة عناصر جديدة لتحقيق تصاميم صديقة للبيئة. وقد تم تقديم التصميمات المناخية الحيوية المبتكرة كاتجاهات جديدة للاستدامة في الإسكان في المناطق المناخية الحارة [2]. أدى تحسين مورفولوجيا البناء إلى ارتباط كبير بكفاءة الطاقة [3]. وقد تم إحياء ملاقف الرياح التراثية من خلال دمج التقنيات الحديثة فيها وتشييد ابراج تهوية بارتفاع 45 متروحققت تبريدًا ملحوظًا الفضاءات الحضرية في الاقاليم الحارة [4 .وتشير بعض الدراسات بان أبراج الرياح للتهوية الطبيعية قد اصبحت مجدية تجاريًا ومن الممكن تطويرها بشكل أكبر لتكون عناصرً بيئية رئيسة [5]. وقد تطور استخدام التهوية الطبيعية في المباني واصبحت عناصر اساسية في المفاهيم الجديدة للتصميم المعماري المستدام وبدأت تاخذ حيزا مهما في التصاميم الحضرية [6]. وتشير الدراسات الى توقيع كتل المباني وأحزمة الأشجار لإعادة توجيه تيارات الرياح لتوفير التبريد الكافي للفضاءات الحضرية في مدينة مسقط [7].

يساهم هذا البحث في الاتجاهات الجديدة للتصميم المستدام للمباني والمدن، من خلال تناول التهوية الطبيعية كمفردة بيئية اساسية في الفضاءات الحضرية العامة والمباني المحيطة بها . ويعتمد البحث على دراسات لمشاريع مبتكرة في دول الخليج، ويختتم بمبادئ توجيهية لتصميم أنظمة التهوية الطبيعية لدعم مشاريع الاستدامة. ومن الممكن تطبيق نفس المنهجية في مناطق أخرى ذات مناخ حار في العالم، ولكن مع مراعاة السمات البيئية المحلية.

2-منهجية البحث

ليس من المنطقي التعامل مع مبنى منفرد لانه جزء من النسيج الحضري ويتاثر ويؤثر به، وعليه فان هذا البحث يتناول موضوع التهوية الطبيعية بدءاً من الفضاء الحضري، ثم في المبنى باستخدام الخطوات الاتية:

-تحليل المناخ المحلي لتحديد طول فترة الراحة المناخية المتاحة للاستفادة منها في تصميم نظام التهوية الطبيعية.

- تطوير الأساس الفني لديناميكيا تدفق الرياح عبر الفضاء الحضري نتيجة لفرق ضغط الرياح وتجمع كتل المباني حوله.

-تطوير الأساس الفني لديناميكا تدفق الهواء خلال المبنى المنفرد من جراء الضغط الافقي والضغط الحراري العمودي.

-استخلاص الدروس والعبر من طرق التهوية في العمارة التراثية وأثرها على الهوية المعمارية المحلية.

-اجراء دراسات تحليلية لمجموعة من المشاريع المحلية الحديثة في دول الخليج والتي اعتمدت نظم تهوية مبتكرة للنسيج الحضري المستدام والمباني الخضراء

-استنتاج واقتراح مبادئ توجيهية لتصميم أنظمة التهوية الطبيعية لدعم مشاريع الاستدامة.

3 - محددات البيئة المناخية في دول الخليج

يتسم المناخ في دول الخليج بصفة البمناخ الصحراوي البحري (صحراء شاطئ البحر) ويتميز بكثافة الإشعاع الشمسي وارتفاع درجة الحرارة والرطوبة. وخلصت التحليلات المناخية إلى أن هناك فترة طويلة شديدة الحرارة من أبريل إلى ةأكتوبر، وفترة راحة قصيرة جدًا من نوفمبر إلى مارس، ولا توجد فترة باردة وكما هو موضح في الجدول 1. ويستنتج بانه من الممكن الاعتماد على التهوية الطبيعية وحدها لتوفير الراحة الحرارية لمدة خمسة أشهر في السنة، مما يؤدي إلى خفض كبير في الطاقة اللازمة لتكييف الهواء.

الجدول-1 التحليل المناخي لاقليم دول الخليج

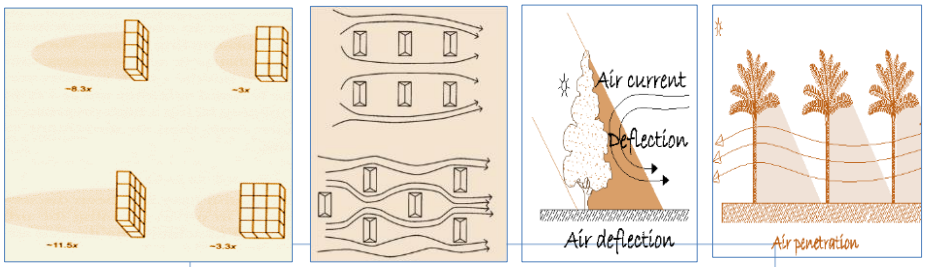
28Jan	28Feb	21Mar	15Apr	15may	22Jun	30Jul	30Aug	23SEP		15oct	15Nov	22Dec
Comfort period				Overheated period							Comfort period	

4-ديناميكيا تدفق الهواء

تتم هنا مناقشة جانبين من ديناميكيا تدفق الهواء وهما تدفق الرياح في الفضاء الحضري وتدفق تيارات الهواء عبر المبنى المنفرد ومدا تاثر ذلك بتدفق الرياح في الفضاء الحضري.

1.4-ديناميكيا تدفق الهواء في النسيج الحضري العام

في الريف يكون تدفق الرياح سلسًا وغير منقطع، ولكن مع دخول المدينة، يتقطع ويقل بسبب اختلاف ارتفاعات المباني. وتتدفق تيارات الرياح في المناطق الحضرية بسبب اختلاف ضغط الرياح. فعندما يعيق المبنى تدفق الهواء، فإنه يخلق دوامات تزيد الضغط على الجانب المواجه للريح ويقلل الضغط وعلى الجانب المواجه للريح. وان تجميع المباني يسبب سلسلة من الضغوط الجوية الإيجابية والسلبية، ويخلق ظلال الرياح (منطقة محمية من الرياح). يتناسب ظل الرياح بشكل مباشر مع ارتفاع المبنى وعرضه. ويمكن تقليل الظلال الهوائية عن طريق موازنة المباني كما هو موضح في الشكل 1أ. ويمكن استخدام الأشجار للتصدي للرياح وتوجيهها وتصفيتها وتبريده اوترطيبها كما هو موضح في الشكل 1ب.

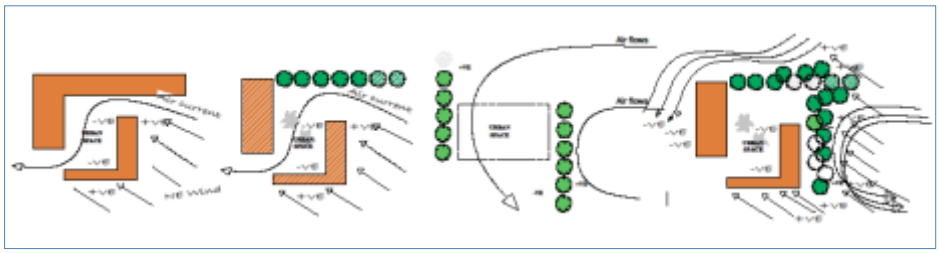


الشكل-1 المبادىء الاساسية لحركة الرياح في الفضاء الحضري العام

ومن الممكن الاستفادة من تيارات الرياح على النحو الاتي لتحسين ظروف الراحة الحرارية للمشاة واجتذاب نشاطات التسوق والنشاطات الاجتماعية الاخرى:

-يجب ألا يكون الفضاء العام مغلقاً بالكامل من جميع الجهات ويجب أن تكون هناك بعض الفجوات عند الأطراف وذلك لتحفيز تدفق الهواء كما هو موضح في الشكل-2أ.

-استخدام المباني المحيطة وأشجار المناظر الطبيعية للتحكم وإعادة توجيه التيارات الهوائية كما هو موضح في الشكل 2ب.
-تبريد التيارات الهوائية من خلال ملامستها للأسطح الأرضية المظللة والأوراق الخضراء المكشوفة.
-زراعة أحزمة خضراء على أطراف الفضاء الحضري لتفادي التيارات الهوائية الحارة الجافة المغبرة.
-ومن المفيد ان يتم التحكم في تيارات الرياح وإعادة توجيهها وذلك بابراز بعض كتل المباني أو كتل كثيفة من الأشجار الأسطوانية باتجاه الجانب المواجه للريح لخلق ضغط أقوى لدفع تيارات الهواء الى داخل الفضاء الحضري. وان كتل من الأشجاريمكن أن يوفر حزامًا حاجزًا لتشتيت تيارات الهواء الحار الجاف والمغبر كما هو موضح في الشكل 2 ج.



a b c

الشكل-2 تاثير كتل المباني على تدفق الرياح في الفضاء الحضري العام

2.4-ديناميكيا تدفق الهواء عبر المبنى

يتم تحفيز تيارات الهواء للتدفق عبر المبنى بواسطة نوعين من فرق الضغط وهما فرق ضغط الهواء الأفقي لقوة الرياح، وفرق ضغط القوة الحرارية العمودية.

فرق ضغط الهواء بقوة الرياح

تحدث الدوامات عندما يعيق المبنى تدفق الهواء، مما يزيد الضغط على الجانب المواجه للريح ويقلل الضغط وعلى الجانب البعيد عن الريح كما هو موضح في الشكل 3أ.

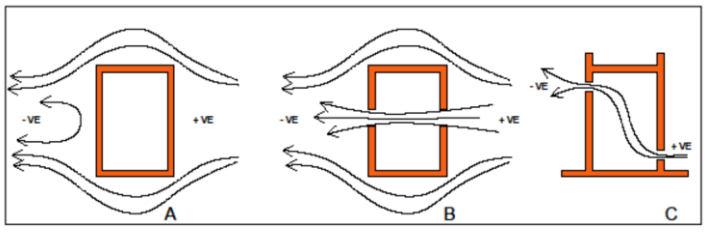
إذا كان للمبنى فتحة تواجه منطقة الضغط العالي وأخرى تواجه منطقة الضغط المنخفض، فسوف تتولد حركة الهواء من خلال المبنى الموضح في الشكل 3ب

فرق ضغط القوة الحرارية

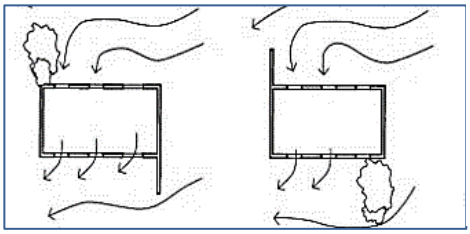
إذا كانت الغرفة تحتوي على فتحتين على مستويين مختلفين وانه يوجد بينهما اختلاف في درجات حرارة الهواء.
فان الهواء البارد يدخل إلى الغرفة عند المدخل السفلي، ثم يسخن ويرتفع بسبب الطفو الطبيعي للهواء ثم يخرج عبر الفتحة العلوية (ظاهرة المدخنة) الموضح في الشكل 3ج. وتعتمد شدة تهوية الغرفة على فرق الارتفاع بين الفتحتين واختلاف درجات الحرارة بين المستويين.

وعليه فيفترض ان تصمم اشكال ومواقع النوافذ على فئتين هما مداخل ومخارج الهواء، وفقا للمبادئ المذكورة أعلاه لضغط الرياح الأفقي، وضغط الرياح العمودي. وهذان النوعان من ضغوط الرياح يجب أن يعملا في نفس الاتجاه، وإلا فسوف يلغي كل منهما الآخر إذا عملا في الاتجاه المعاكس، وتكون النتيجة ركود الهواء وتوقف تهوية الغرفة.

ومن الممكن استخدام الهياكل الخارجية الملحقة بالمبنى لتغيير اتجاه تيارات الرياح الخارجية وتحسين التهوية. فتزيد جدران الأجنحة الموجودة في اتجاه الريح من الضغط الإيجابي، وتلك الموجودة بعيدا عن اتجاه الريح تسبب ضغطًا سلبيًا. ويمكن لمجموعة الأشجار أن تعمل بشكل مشابه لجدران الأجنحة الموضحة في الشكل 4.



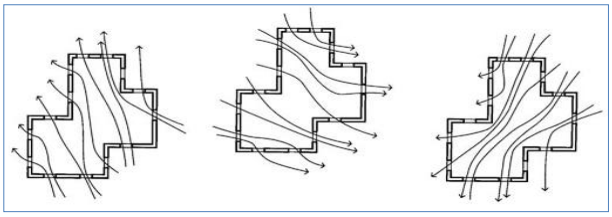
الشكل-3 تدفق تيارات الهواء خلال المبنى



الشكل-4 تأثير الملحقات الخرجية

تغير اتجاهات الريح المحلية

ولا تتدفق الرياح دائمًا في اتجاه ثابت، فهي تغير سرعتها واتجاهاتها خلال النهار وعلى مدار العام. ولذلك ينبغي مراعاة المرونة الكافية في شكل المبنى وموقع النوافذ للسماح بامكانية تبادل وظائف المداخل والمخارج لمواجهة تقلبات الرياح كما هو موضح في الشكل 5.



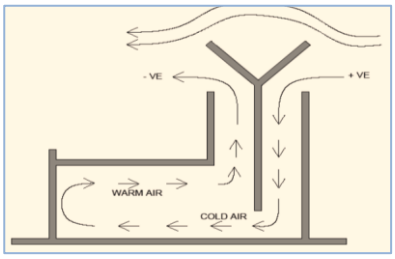
الشكل-5 تغيرات اتجاهات الرياح ونفاذها خلال المبنى

5- دروس من العمارة التراثية

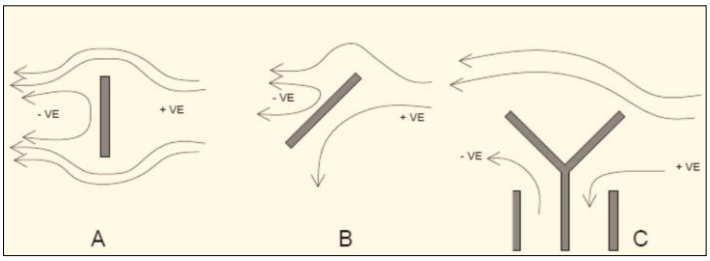
فيما يأتي دراسة تحليلية لنموذجين من مفردات التهوية الطبيعية في العمارة التراثية في دول الخليج احدهما في البحرين والاخر في سلطنة عمان.

1.5- الملاقف الهوائية التراثية في دول الخليج

تتسبب اللوحة المتعامدة مع تيار الرياح في حدوث دوامات مما يخلق ضغطًا إيجابيًا على الجانب المواجه للريح، وضغطًا سلبيًا وعلى الجانب االمتنحي عن الريح كما هو موضح في الشكل 6أ. وإذا كانت اللوحة مائلة عن تيار الريح، فإن الضغط الإيجابي على الجانب المواجه للريح يؤدي إلى انحراف تيارات الرياح، ويخلق أيضًا ضغطًا سلبيًا على الجانب المتنحي عن الريح كما هو موضح في الشكل 6 ب. عندما يتم وضع لوحين في الجزء العلوي من عمودين، فإن العمود الأول يعمل كمدخل للهواء، ويعمل الآخر كمخرج للهواء كما هو موضح في الشكل 6ج. وهذا ما يفسر مفهوم المغرفة الجوية التقليدية لدول الخليج الموضحة في الشكل-7.



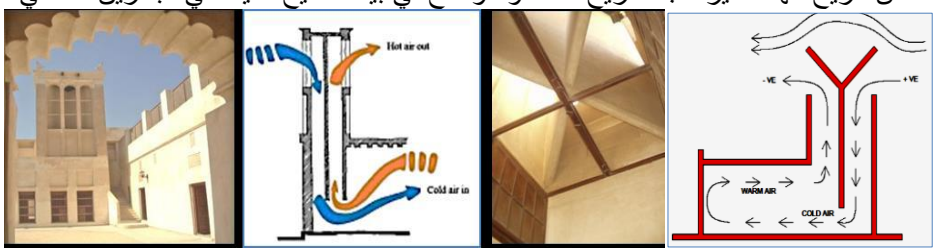
الشكل -7 حركة التيارات في ملقف الهواء



الشكل- 6 ضغوط الهواء الإيجابية والسلبية

تتدفق الرياح في الريف المسطح بسلاسة، ولكنه تضطرب عندما تصل إ المدينة ذات المباني المختلفة الارتفاعات المختلفة ، وتسخن بسبب ملامستها لأسطح المباني. وعليه فان ملقف الهواء التراثي يرتفع إلى أعلى مستوى ممكن فوق أسطح المباني وذلك لالتقاط تيارات الهواء الباردة. تكون فتحة مدخل الملقف في الجانب المواجه لكي تتصدى لتيار الهواء البارد وتغرفه في عمود السحب الى الاسفل والذي بدوره يدفعه الى الغرفة. وتكون فتحة المخرج في الجانب المخالف للريح ذي الضغط السلبي الذي يشفط الهواء الحار إلى ألاعلى ثم ويطرده. كما ان فرق الضغط الحراري أيضًا يساعد على سحب الهواء الدافئ وطرده كما هو الموضح في الشكل-8.

يحتوي برج الرياح على أربعة أعمدة لمعالجة تقلب اتجاهات الرياح اليومية والسنوية. فيكون عمود في اتجاه الريح وعمود في الجانب المعاكس الريح مهما تغير اتجاه الريح كما هو موضح في بيت الشيخ خليفة في البحرين كما في الشكل-8.



الشكل 8: ملقف الهواء في بيت الشيخ خليفة في البحرين

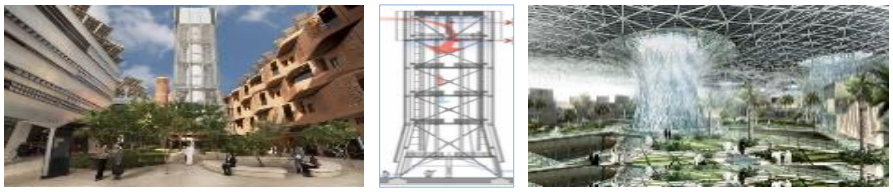
2.5-النوافذ العمانية التقليدية الطويلة

استخدمت النوافذ الطويلة في العمارة العمانية التراثية للموائمة بين متطلبات الانارة والتهوية، وهي تحتوي على مجموعة من الفتحات السفلية والعلوية الموضحة في الشكل-9. وهي تعمل على مبدأ فرق الضغط الحراري باستخدام الفتحة السفلية لدخول النسيم البارد والفتحة العلوية لطرد الهواء الساخن. ومن املاحظ ان الفتحات السفلية قريبة من الارضوذلك يتوائم مع اتقليد التراثية حي يجلس الاشخاص على مفارش على الارض وبذلك يلامس النسيم البارد الداخل جسم الانسان الجالس على الارض. وقد تم الاستفادة من هذه الخبرة في تطوير البيت العماني البيئي الحديث.

الشكل 9: النوافذ العمانية التراثية الطويلة

6- دراسة تحليلية لنموذج برج الرياح في مدينة مصدر

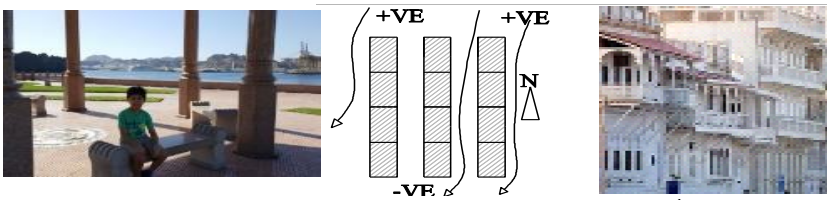
تعد مدينة مصدر، التي بنيت في أبوظبي، أول مدينة مستدامة رائدة في دول الشرق الأوسط، ويعتمد تصميمها على مزيج من المدينة العربية التراثية مع الهندسة المعمارية الحديثة المبتكرة. يدرس هذا البحث أبراج التهوية الحديثة كميزة تصميمية مبتكرة لتهوية الفضاء الحضري العام. وقد اعتمد المصمم مباديء برج التهوية التراثي لتصميم برج الرياح الحديث بهيكل معدني خفيف الوزن يبلغ ارتفاعه 45 مترًا وذلك ليلتقي مع طبقات الرياح العلوية النظيفة الباردة. ويحتوي على عمود أسطواني داخلي محاط بعمود خارجي كما هو موضح في الشكل 10 حيث تحتوي الفتحات في أعلى البرج على بوابات تهوية متحركة يتم التحكم فيها عن بعد. فيتم فتح فتحات التهوية التي تواجه الريح لالتقاط النسيم البارد ودفعه إلى أسفل العمود المركزي لتبريد الطبقات السفلى حول السابلة في الفناء العام المحيط به ثم الى الطرقات المتصلة به. ويتم رش الضباب من أعلى البرج لتبريد الهواء بشكل أكبر عن طريق عمليات التبخر. الفتحات العلوية المعاكسة لاتجاه الريح تقوم بإحداث ضغط سلبي يتولى شفط الهواء الساخن من الطبقات العليا للفناء الى اعلى من خلال العمود الخارجي .ويقوم الفناء بدوره بسحب الهواء الدافئ من الطبقات العليا للطرقات المحيطة به وفعه الى العمود الخارجي.



الشكل 10- أبراج تهوية الفناء العام

7- دراسة تحليلية لنموذج حي مطرح القديم

تعتبر الرياح السائدة القادمة من البحر عاملاً مهمًا في تعديل المناخ المحلي في مدينة مسقط. ويعد حي مطرح القديم في مسقط، المحاذي لحافة البحر، مثالا جيدا على تشكيل المباني وتنظيم الشوارع للاستفادة من نسيم البحر للتهوية، كما هو موضح في الشكل-11. تم إنشاء الشوارع على طول المحور شمال/جنوب والمحور شمال شرق/جنوب غرب للاستفادة من نسائم البحر الباردة السائدة.



شكل 11: تأثير الرياح المحلية السائدة على الشكل المعماري لتخطيط الشارع

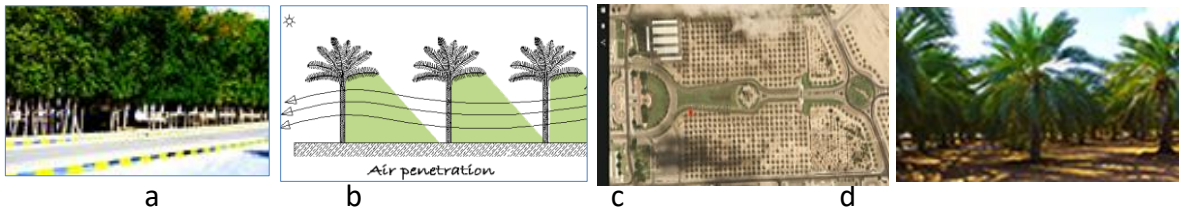
8-دراسة تحليلية لنموذج التشجيرفي حرم جامعة السلطان قابوس

تم اعتماد الخصائص والمواقع الهندسية للأشجار للتحكم في تدفق الرياح على النحو التالي:

-تمت حماية حواف الموقع من الياح الحارة والمغبرة الملوثة أ بواسطة كتلة كثيفة من الأشجار الأسطوانيةكما في الشكل12أ.

-تعمل أشجار النخيل كرئة للتنفس لازالة الغبار ولتنقية الهواء من الملوثات كما هو موضح في الشكل 12ب.

-انجزت مواقع النخيل نسيج متناوب من بؤر مظللة واخرى مكشوفة بالتناوب مما خلق مناطق هواء بارد واخرى هواء دافيء فتتسبب في تدفق تيارات الهواء البارد من المناطق الباردة إلى المناطق الأكثر سخونة على مبدأ ضغط الهواء الحراري الموضح في الشكل 12-ج،د.



a b c d

الشكل 12: التحكم بتيارات الهواء بواسطة أنواع ومواقع الأشجار

9-دراسة لنموذج البيت البيئي العماني في جامعة السلطان قابوس

تم تشييد البيت البيئي العماني في حرم جامعة السلطان قابوس في مينة مسقط في عام 2016، وقد تم تصميمه من قبل فريق من أعضاء هيئة التدريس والطلاب في كلية الهندسة بقيادة البروفيسور عوني شعبان.

يتولى هذا البحث دراسة أداء التهوية الطبيعية في البيت، ويتركز بالدراسة التفصيلية على غرفة المعيشة. فهي مركز المنزل ويحدها من الشمال والجنوب فناءات نصف مغلقة بشكل حرف(U) كما في الشكل 13أ. وتحتوي الجدران الشمالية والجنوبية لغرفة المعيشة على نوافذ طويلة فيها فتحات سفلية لادخال الهواء البارد ومنافذ علوية لطرد الهواء الساخن. الارتفاع المزدوج للغرفة يمكّنها من العمل كعمود تهوية رأسي يمتص الهواء من المناطق المحيطة بسبب مبدأ تأثير المدخنة. وقد تأثر التصميم بالنوافذ العمانية التراثية الطويلة كما هو موضح في الشكل 13ب.

a b

الشكل-13 مقارنة نوافذ البيوت البيئية بالنوافذ التقليدية

عند تقييم نظام التهوية تمت مراعات المراحل الاتية لدراسة تدفق الرياح عند اقترابها من الموقع حتى دخولها وخروجها من نوافذ المبنى.

-إعادة توجيه تيارات الرياح في الموقع
- التقاف الرياح بواسطة شكل المبنى
-تدفق الرياح من خلال نظام الغلاف المزدوج
-تدفق الهواء من خلال النوافذ

1.9 -إعادة توجيه تيارات الرياح في الموقع

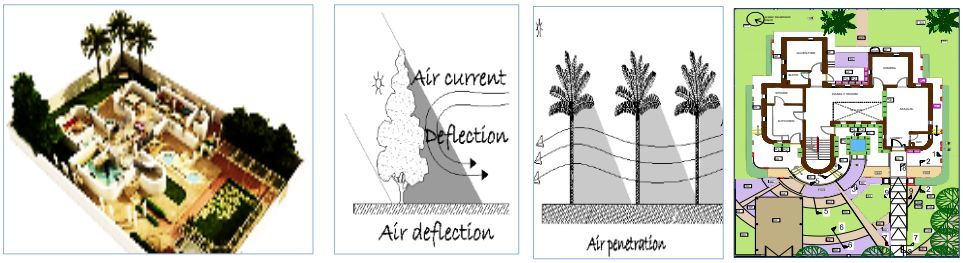
يتم التحكم في الرياح من خلال ثلاثة أنواع من الاشجار: أ- شكل المظلة / ب- شكل الأسطوانة / ج- الشكل الكروي كما هو موضح في الشكل 14.

a b c

الشكل- 14 الانواع الثلاثة للاشجار المنفذة في الموقع

تم استخدام أشكال ومواقع الأشجارفي الفضاء حول المنزل لقطع وإعادة توجيه الرياح الشمالية الغربية السائدة إلى مداخل هواء المنزل كما هو موضح في الشكل 15:

- مجموعة أشجار شكل المظلة في الشمال الشرقي لتسمح للرياح بالتدفق بين جذوعها الطويلة فوق الارض المظلله.
- مجموعة الأشجار شكل الأسطوانة في الشمال الغربي للتصدي للرياح وخلق ضغط إيجابي على النوافذ الشمالية والفناء الشمال وذلك لدفع الهواء خلال نوافذ الادخال.
- مجموعة أشجارشكل الاسطوانة في الجنوب الشرقي لخلق ضغط سلبي لجذب تدفق الهواء من نوافذ الاخراج.
- مزيج من الرصيف والعشب في الحدائق الشمالية والجنوبية للحد من وهج الشمس ولتبريد الهواء قبل دخول المداخل.



الشكل 15: كيفية استخدام الأشجار لإعادة توجيه تيارات الرياح.

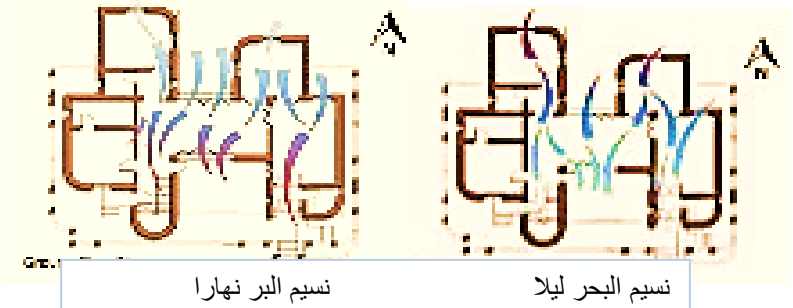
2.9-تجريف الرياح بواسطة شكل المبنى

تم تصميم المنزل على شكل حرف (H) يحتوي على أفنية شمالية وجنوبية بشكل حرف (U) كما هو موضح في الشكل-16. وهي بمثابة مجارف هوائية كبيرة ذات ارتفاع مزدوج مكونة من ثلاثة جدران ومغطاة بألواح شمسية تحوم في الاعلوهي بارزة من السقف.

وتتميز الرياح المحلية في مسقط بدورة يومية من نسيم البحر والبر. فخلال النهار يهب نسيم البحر من شمال الشرق من البحر إلى الأرض، بينما أثناء الليل يهب نسيم البر من جنوب الغرب من الأرض إلى البحر. وقد تم أخذ ذلك بعين الاعتبار في مواقع النوافذ على الجدارين الشمالي والجنوبي للمنزل.

ففي النهار يتم جرف نسيم البحر من الفناء الشمالي إلى مداخل النوافذ الشمالية ثم يخرج من منافذ النوافذ الجنوبية. اما أثناء الليل فيتم يجرف نسيم الأرض من الفناء الجنوبي إلى مداخل النوافذ الجنوبية ثم يخرج من النوافذ الشمالية كما هو موضح في الشكل 17.

الشكل- 16البيت بشكل حرف H مع مجارف هوائية على شكل حرف U



نسيم البحر ليلا نسيم البر نهارا

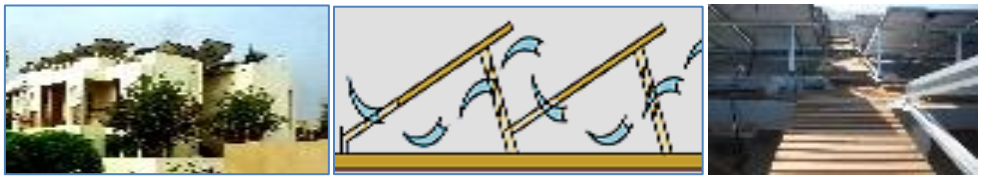
الشكل-17 الدورة اليومية لنسائم البروالبحر

3.9 -تدفق الرياح من خلال نظام الغلاف المزدوج

نظام الغلاف المزدوج عبارة عن غلاف خارجي خفيف الوزن يلتف حول الجدران والسقف لتوفير تظليل كامل للمنزل. ويتواجد تجويف بين الغلاف الخارجي والجدران والسقف يسمح لتيار الهواء للجريان فيه لتبريد اسطح الجدران والسقف.

تيارات الهواء في تجويف السقف

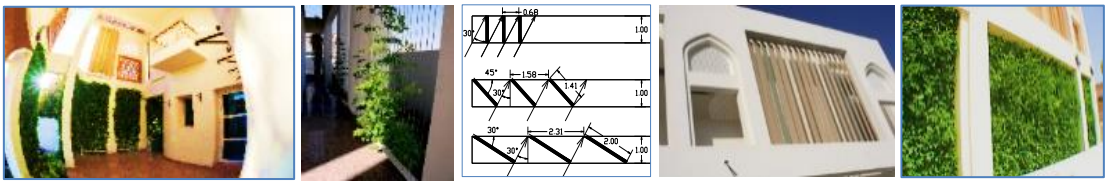
توجد الواح الطاقة الكهروشمسية فوق السطح وهي مرفوعة عنه بمسافة تجويف60 سم، ومائلة بزاوية 23.5 درجة باتجاه الجنوب لاجتذاب اكبر كمية من الطاقة الشمسية. كما يتم الاستفادة أيضًا من هذا الميل لتجريف الرياح الشمالية الشرقية السائدة عبر التجويف لتبريد السقف والألواح الشمسية كما هو موضح في الشكل 18.



الشكل18- الواح الطاقة الكهروشمسية فوق السطح

تيارات الهواء في تجويف الجدار

تم تظليل جدران الجدران بغلاف خارجي خفيف الوزن بمسافة تجويف 80 سم عن الجدار حيث يتم تجريف الرياح الشرقية السائدة خلال التجريف لتبريد الجدران كما في الشكل-19 . يتكون الغلاف الخارجي في الطابق الأول من اشرطة عمودية من القماش ويتكون الغلاف الخارجي في الطابق الارضي من النباتات المتسلقة على التعريشات (الجدار الحيوي).



الشكل- 19 الغلاف الخارجي للجدران

4.9 -تدفق الهواء عبر النوافذ

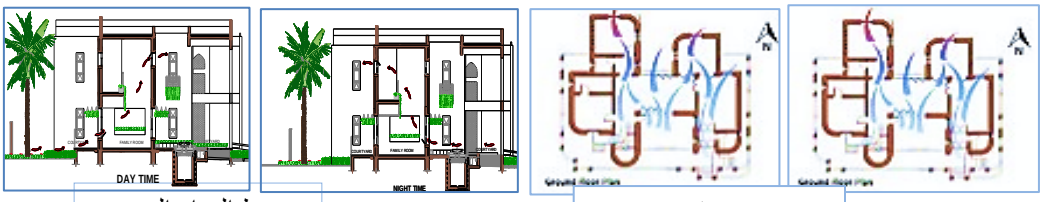
تم تصميم أحجام النوافذ ومواقعها للاستجابة للتأثير المشترك لضغط الرياح والضغط الحراري وجعلهما يعملان معًا في التجاه واحد لتأمين تدفق الهواء عند المداخل السفلية والخروج عند المنافذ العلوية.

فرق الضغط الحراري العمودي

يزيد الارتفاع المزدوج للغرفة العائلية من طول المكدس الحراري مما يعزز الضغط الحراري. تمر تيارات الهواء البارد من خلال المداخل السفلية، وتتسخن من خلال التماس مع الاسطح الداخلية واجسام البشر والحرارة المنبعثة من الاجهزة ، فترتفع إلى الأعلى وتخرج من المنافذ العلوية كما هو موضح في الشكل 20. تم استنباط الدروس والعبر من العمارة التراثية العمانية التي تنجز التهوية الطبيعية فيها بواسطة نوافذ عمودية طويلة تحتوي على فتحة سفلية لدخول النسيم البارد وفتحة علوية لطرد الهواء الساخن كما تمت الاشارة اليه سابقا في الشكل-13.

فرق ضغط الرياح الافقي

تم وضع نوافذ مماثلة على الجدران الشمالية والجنوبية وذلك للاستجابة لدورات نسائم البحر ليلا ونهارا كما هو موضح في الشكل-20.



ضغط الهواء العمودي

ضغوط الهواء الافقي

الشكل-20 مقارنة بين الضغط الافقي والعمودي للهواء

10- مناقشة النتائج

فيما يلي تقييم دراسات نماذج المشاريع المبتكرة في دول الخليج وتكون المناقشة على مستويين: التهوية الطبيعية في الفضاء الحضري، و التهوية الطبيعية في المبنى المنفرد.

تهوية الفضاء الحضري العام

- لوحظ ركود تيارات الرياح في الفضاءات الحضرية المحاطة بتشكيلات مغلقة من كتل المباني المحيطة بها مما يؤدي إلى فقدان تأثيرات التبريد المكاني.
- وقد تمت ملاحظة بعض المشاريع التي تم إدخال فجوات في أماكن محددة بين المباني كمداخل ومخارج لتمكين حركة التيارات الهوائية من خلال الفضاء الحضري.
- تم تجميع الأشجار في كتل لتكوين حواف معينة للفضاءات الحضرية على غرار كتل المباني المحيطة بالفضاءات.
- وقد تم تجميع الأشجار في كتل تبرز خارج كتل المباني الأخرى للتصدي لتيارات الرياح وتحويلها إلى الفضاء الحضري
- واستعملت أحزمة خضراء من الاشجارحول النسيج الحضري لحمايته من تيارات الرياح المغبرة.

- تعتبر أبراج التهوية الشاهقة في مدينة مصدر تقنية تهوية مبتكرة للفضاءات الحضرية، ولكن هناك حاجة إلى المزيد من اختبارات الموقع لتقييم مستوى أدائها وجدواها.

تهوية المبنى المنفرد

- لوحظ بأن أداء تهوية المبنى يرتبطً ارتباطاً وثيقاً بموقعه بالنسبة للمباني المجاورة بما يسمح بإعادة توجيه الرياح السائدة لصالح التهوية التبريدية.
- كان الاختيار الصحيح لأشكال الأشجار وموقعها في الموقع أمرًا بالغ الأهمية في التصدي وإعادة توجيه الرياح نحو مداخل الهواء في المبنى.
- في بعض المشاريع تم تعديل اتجاه المبنى بحيث تتمكن مداخل الهواء من مواجهة الرياح المحلية السائدة، ومخارج الهواء في الاتجاه المعاكس لتحقيق التهوية المناسبة. وفي الحالات التي لم يكن ذلك ممكنا فقد تم حل المشكلة بواسطة ملحقات بناء بارزة مثل الجدران لصرف التيارات الهوائية نحو فتحات المداخل . وقد استعملت ملحقات اخرى منن أسوار بارزة أو استخدام مجموعات متراصة من الأشجار المتقاربة.
- في بعض المشاريع تم تصميم شكل المبنى بحيث يقوم بجرف تيارات الرياح نحو المداخل باستخدام مبدأ مغرفة الهواء في العمارة التراثية.
- تم تصميم أحجام النوافذ ومواضعها إلى فئتين: المداخل والمخارج بضوء التفهم الواضح لتجميع التأثيرات المشتركة لضغط الرياح والضغط الحراري.

11-الاستنتاجات والتوصيات

قدمت الاتجاهات الجديدة للتصميم المستدام للمباني والمدن العديد من المفردات البيئية القابلة للتطبيق لتحقيق تصاميم صديقة للبيئة. وقد تناول هذا البحث موضوع التهوية الطبيعية كأحد هذه المفردات، وقد اختتم بالخطوط التوجيهية التصميمية التالية لتعظيم دور التهوية الطبيعية في الفضاء العام الحضري وفي المبنى المنفرد:

ألفضاء الحضري العام

- الكتل البنائية ذات التشكيل المغلق حول االفضاء الحضري تتسبب بركود حركة التيارات الهوائية وفقدان مفعول التبريد فيها، لذا يجب عمل فجوات في مواقع محددة بين الكتل البنائية المحيطة كمداخل ومخارج لتسهيل التيارات الهوائية وما يتبعها من عمليات التبريد.
- من الضروري أن تمتد بعض الكتل البنائية خارج التشكيل العام لكتل البناء، وذلك للتصدي لتيارات الرياح السائدة وتحويلها إلى داخل الفضاء الحضري.
- من المفيد تجميع بعض الأشجار بشكل كتل لتحديد بعض حواف الفضاء الحضري بما يشبه تكتل المباني ، وقد تبرز الكتل الشجرية تبرز خارج التكتل العام للمباني لكي تعكس تيارات الرياح.
- الأحزمة الخضراء من الأشجار ضرورية حول النسيج الحضري للحماية من الزحف الصحراوي والعواصف الترابية.
- حققت أبراج التهوية الشاهقة في االفضاءات الحضرية العامة في مدينة مصدر نتائج ملموسة في تحسين الراحة الحرارية، وأصبحت مثالاً متميزا للهندسة المعمارية المبتكرة . وانه من الضروري انجاز المزيد من البحوث لتطويرها ودراسة جدواها الاقتصادية من خلال التطبيق في مشارع مستقبلية.

المبنى المنفرد

- لابد ان يكون اتوقيع المبنى بالتنسيق مع المباني المجاورة مما يهيء الظروف للاستفادة من امكانية انحراف الرياح السائدة نحو المبنى.
- ومن المفيد توظيف اختيارأشكال الأشجاروتواجدها في الموقع مما يتيح تحويل الرياح نحو مداخل الهواء في المبنى.
- عند بداية التصميم المعماري يجب اختيار توجيه كتلة المبنى مما يتناسب مع تمكين مداخل الهواء من مواجهة الرياح المحلية السائدة. وان لم يكن ذلك ممكنًا بسبب قيود الموقع، فمن الضروري التعويض عن ذلك باستخدام ملحقات إضافية من عناصر المبنى أو الأشجار لتحويل تيارات الهواء نحو فتحات المداخل.

- يكون لتصميم شكل المبنى دورا اساسيا في التفاعل وتوجيه تيارات الرياح نحو النوافذ. فمن الممكن ان يتخذ اشكالا تؤدي هذه الوظيفة فمثلا البيت البيئي في عمان اتخذ شكل حرف (H) لاجتذاب الرياح المحلية السائدة.
- من الضروري أن تكون مواقع النوافذ في المبنى محددة بشكل واضح فيما يتعلق بمداخل ومخارج الهواء، مع التأكد من أن الضغط الافقي والعمودي لتيار الهواء النافذ والخارج يعملان في نفس الاتجاه ويدعم كل منهما الآخر.

وختاما فان البحث قد خلص إلى أن استنتاجات قد بنيت مبنية على نتائج دراسات للمشاريع في دول الخليج. ومع ذلك فتجدر الإشارة إلى أن اجزء الهم في البحث هو المباديء التصميمية التى وضعها البحث ليتسنى تطبيق تلك المبادئ التصميمية على الاقاليم الحارة الاخرى في العالم ، ولكن مع مراعاة السمات البيئية المحلية لكل اقليم.

شكر وتقدير

يعرب الباحث عن امتنانه لدعم كلية الهندسة بجامعة السلطان قابوس في توفير المختتبر ومرافق الكمبيوتر لتنفيذ البحث.
ان جميع الصور والرسومات الواردة في البحث هي ملك للمؤلف ما لم ينص على خلاف ذلك.

12-Referneces

1-Prof. Awni Kamel Shaaban, Elements of the Climate Environment in the Urban Fabric in the Contemporary Arab City, Arab City Conference, Beirut, June 19-20, 2021.
2- Richard Hyde, Editor, London • Sterling, VA, Bioclimatic Housing Innovative Designs For Warm Climates, published by Earthscan in the UK and USA in 2008.
3- G. Wurzer, U. Pont, W.E. Lorenz, and A. Mahdavi, Coupling Building Morphology Optimization And Energy Efficiency – A Proof Of Concept, Digital Architecture and Planning, TU Wien, Vienna, Austria ,Department of Building Physics and Building Ecology, TU Wien, Wien, Austria
4- John Kaiser Calautit & Ben Richard Hughes , Integration and application of passive cooling within a wind tower for hot climates, HVAC&R Research, 20:7, 722-730, DOI: 10.1080/10789669.2014.936795 , http://dx.doi.org/10.1080/10789669.2014.936795, 2014.
5- Ben Richard Hughes , John Kaiser Calautit, Saud Abdul Ghani , The development of commercial wind towers for natural ventilation, Applied Energy, Applied Energy 92 (2012) 606–627, www.elsevier.com/locate/apener
6- Tommy Kleiven, Natural Ventilation in Buildings Architectural concepts, consequences and possibilities, Norwegian University of Science and Technology
Faculty of Architecture and Fine Art , Department of Architectural Design, History and Technology
March 2003,URN:NBN:no-7242
7-Shaaban A.K., Al-Khatri H., Sustainable Urban Space -Environmental Considerations for Pedestrian Comfort in Muscat region, International conference “Challenges of Urbanization in the Arab Gulf Countries” German University of Technology, 23-25 March 2014.

2-التاريخ محفز لوقف التصحر والتنمية المستدامة

المعمار الأكاديمي موفق جواد الطائي

History is a Catalyst for Stopping Desertification and Sustainable Development

Academic architect Mwafaq Jawad Al-Taie

Abstract

The research deals with the idea that geography plays a crucial role in shaping the history and development of regions. This understanding of the dialectical relationship between history and geography can be used to improve regional planning and sustainable development and contribute to combating desertification through a methodology that relies on a comparison between historical (subjective) factors such as Darb Zubaydah and the geographical (objective) desert environment, water sources, geology and biodiversity. Shedding light on history as a tool for sustainable development and demonstrating its importance due to the declaration of the region as a World Heritage Site, he concluded by developing a regional design that is the result of subjective and objective influences. Thus, history becomes a stand for desertification and a tool for sustainable development.

1. المنهجية

ثمة مقولة تفيد ان الجغرافية تصنع التاريخ ومنها اهتدى المخططون بجعل الجغرافية التاريخية التي تقوم عليها التصاميم الإقليمية أدوات لتطوير الأقاليم الى ان هذه الحقيقة يتم تثبيتها من خلال استقراء العامل الذاتي التاريخ والعامل الموضوعي الجغرافية سعيا الى اعتماد هذه الحقيقة الموضوعية وتطبيقها في المخططات الإقليمية من اجل الاستدامة ووقف التصحر يعد التاريخ الجغرافي لحضارات المنطقة أداة لتنمية المستقبلية عبر مقارنه الخرائط الطبغرافيه والخرائط المورفولوجية للاستيطان والحضارات وجعل استنتاجاتها حقيقة تكوينية للتصاميم الإقليمية للمحافظات ومن ثم تحويلها الى فرص استثماريه لأغراض التنمية المستدامة ووقف التصحر .

2. المقارنة

من نافلة القول ان اول من اعتمد منهجيه اعتبار هيدرولوجيه المنطقة العامل الحاسم في التاريخ الجغرافي للعراق هو الدكتور احمد سوسه ومنها وضع الخطوط العامة للهيدرولوجية الجديدة من اجل مشاريع الري المستقبلية وتطوير

وتنميه العراق.على ذات الدرب سعينا الى مقارنه ومعرفه هيدرولوجيه المنطقة والناتجة عن التكوين الجيولوجي المكون للهيدرولوجية المنطقة الذي اوجد دجله والفرات ومكامن ابار الصحراء الربط الجدلي الذي أوجد حضاراتنا.

3.الإعلان عن ادراج درب زبيدة في التراث العالمي

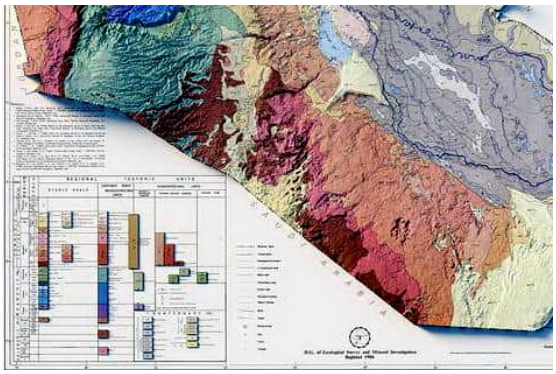
لابد لنا ان نوضح ان الإعلان عن ادراج درب زبيدة في التراث العالمي المقصود منه ان يشمل الطريق كل الطريق كمكان وليس مواقع منفردة والمكونة من سته عشر موقع وليس اربع مواقع كما اعلنت مديرية الاثار فالطريق كمكان يعتمد في التخطيط على قانون الطرق والجسور أي الطريق الرئيس الخارجي ومحرماته البالغة خمسون متر من كلا الجانبين وهذا اجحاف واضح من قبل الهيئة العامة لتراث والأثار وذلك بسبب تعاريف قانون الاثار المجحف الذي يتعارض مع ابجديات التخطيط والحفاظ التي سطرتها المواثيق العالمية مثل وثيقه البندقية وصوفيا وواشنطن الموقع عليها من قبل العراق وكذلك وثيقه النجف المحلية لذلك يتوجب عليهم اعلان اثاريه الشارع محليا وبالصحف الرسمية قبل الموافقة العالمية وهذا من اساسيات اعلان المواقع التراثية.

4.معطيات بيئية (موضوعية)

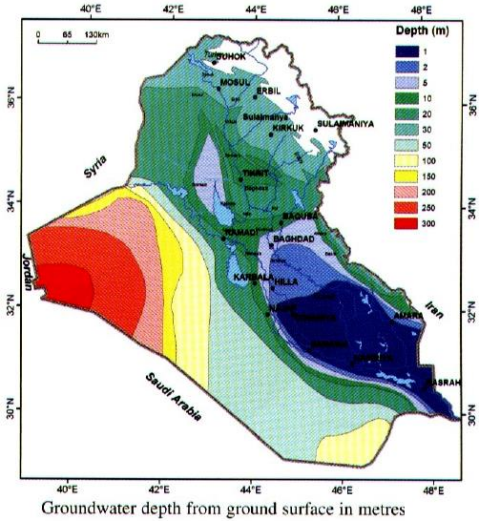
تعرض الخارطة (شكل 1) المكونات التكوينية الجيولوجية و التي أسست لتكوين الأنهار وارتفاع مناسيب الماء في الابار (شكل 2) . تعرض الخارطة (شكل 3) درجات الحرارة في موقع الدراسة وعلاقته البيئية بالأهوار وجنوب العراق. اصبح الخط الفاصل بين التغير الجيولوجي و المكامن العميقة للمياه والسطحية للإبار وفوارق الحرارة ذات الطريق التاريخي المسمى درب زبيدة الذي اعتبر مؤخرا جزء من التراث العالمي (شكل 4) ولعلنا هنا نجد صحة المقولة ان الجغرافية (العامل الموضوعي) تعمل التاريخ (العامل الذاتي).

5.معطيات تاريخيه (ذاتية)

في ذات السياق هناك عمل جبار قامت به العتبة الحسينية بتوثيق طريق الحسين عليه السلام من مكة المكرمة الى كربلاء المقدسة (شكل 4) يتوجب علينا اعلان اثريته مع درب زبيدة من اجل السعي لإدراجه في التراث العالمي.

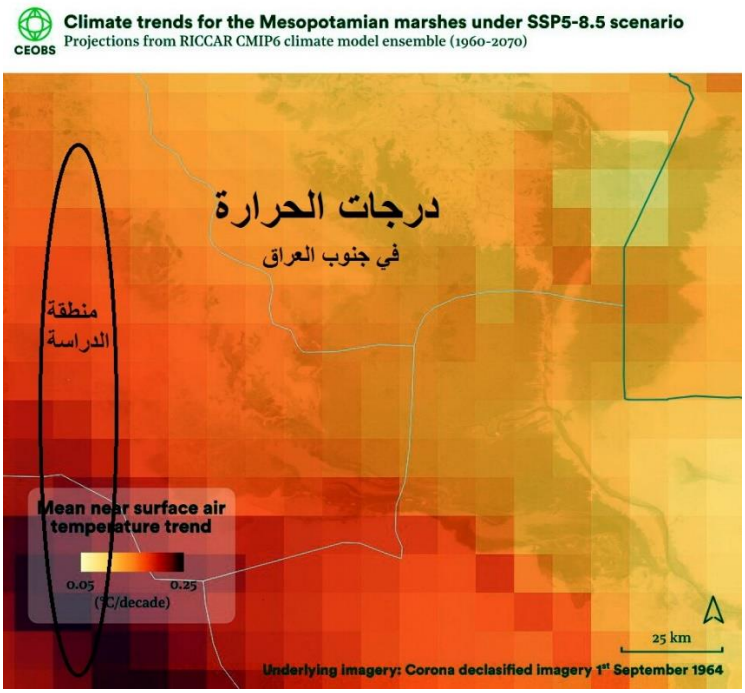


شكل (1) التكوين الجيولوجي الذي أسس هيدرولوجيه المنطقة وبالتالي أعماق الابار



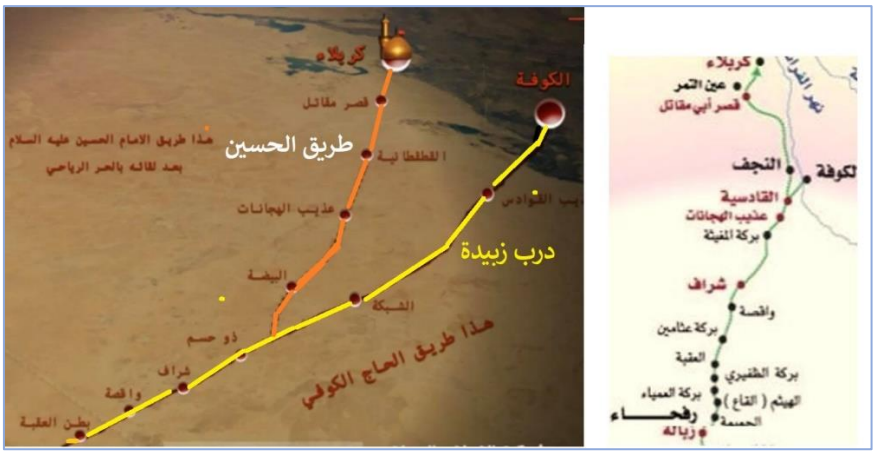
Groundwater depth from ground surface in metres

شكل (2) خارطة أعماق المياه في الآبار المؤسسة للطرق التاريخية ومنها درب زبيدة



شكل (3) معدل درجة حراره سطح موقع الدراسة

شكل (4) مسار الجزء العراقي من طريق زبيدة

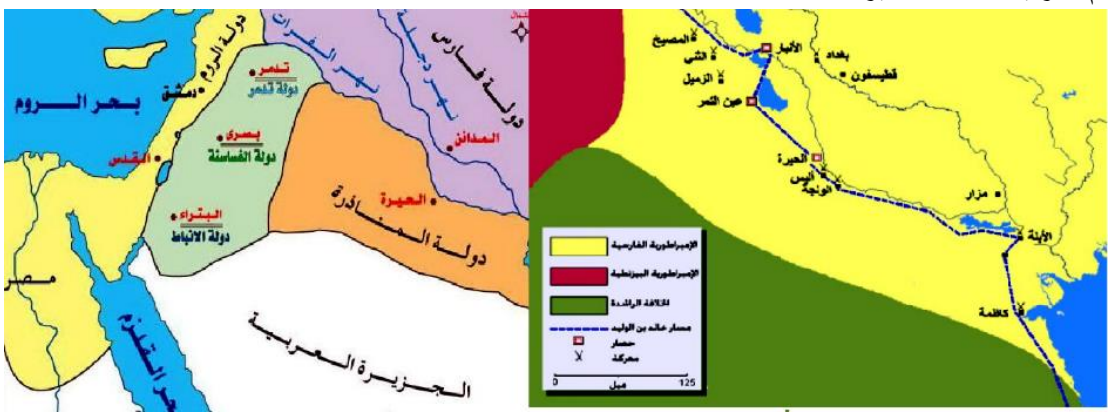


شكل (5) طريق الحسين عليه السلام من مكة المكرمة ى العراق بالعلافة مع درب زبيدة

لابد لنا هنا ان نشير الى ضرورة ادراج تكمله طريق زبيدة طريق الحسين عليه السلام والمواقع البيضة وعذيب الهجانات والقطاطانيه وقصر مقاتل الى التراث العالمي وذلك لان الطريق كان ينتهي في بغداد وليس النجف ونهيب بالمؤسسة العامة للأثار لإعلان اثريته أولا ومن ثم اضافته الى درب زبيدة المزمع إعلانه عالميا.

6. تاريخ درب زبيده

لم تأتي هذه الطرق من فراغ وانما تراكمات مسارات طرق امنه تربط المدن التجارية المتحالفة وبالضد من الطرق التي تربط الإمبراطورية الواحدة وفي حال العراق كانت الإمبراطورية الفارسية جزاء من هذا التحالف الذي ادا الى وجود الكيان العربي قبل الإسلام حيث كان طريق البصرة الى الحيرة عاصمه المناذر ومنها الى دمشق وتدمر وحلب او البتراء مدن الغساسنة والانباط اسلاف العرب. (شكل6) فقد لعب العرب دور الوسطاء بين الروم والفرس وعندما اشتد ساعدهم اسسوا لدولتهم العربية المستقلة الحيرة.



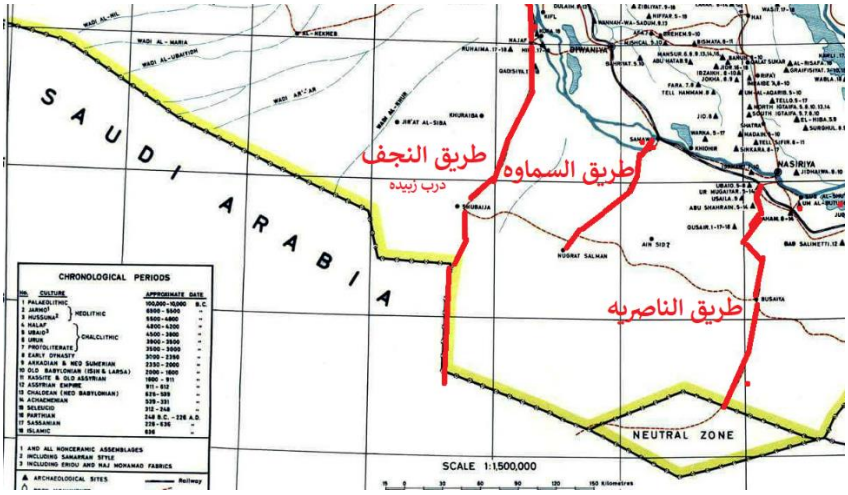
شكل(6) الطرق بين الابله والحيرة ومراكز دول تدمر والغساسنة والانباط اسلاف العرب

كانت الطرق الأمنه على حواف الامبراطوريات سالكه وتجنب التجار من تبعات الضرائب وأنشئت كيانات اقتصاديه قادت لمشتركات لكيان قومي أسست للهوية العربية ثم جأء الإسلام لينظم التجارة والحياة الاجتماعية فاستفاد المسلمون من هذه الطرق القديمة وطوروها.

تعد الدولة العباسية من أكثر الدول التي اهتمت بالطرق لأنهم كانوا تجار بالأصل سلكوا هذه الطرق ويدركون أهميتها اللوجستية والتجارية والاجتماعية لذلك طوروا وبشكل كبير الطرق القديمة وبنو عليها قصور ومحلات استراحة وأنشأوا الابار المتطورة بأعماق غير مسبوقة وبناء متين كما هو الحال في درب زبيدة موضوعة البحث (شكل7)

شكل (7) الطرق العباسية درب زبيدة

لم يسجل أي تطور يذكر في الطرق اثناء الحكم العثماني لان الطرق كانت رهن حكم العشائر التي غالبا ما كانت تثور على العثمانيين لكن الاستخدام الأمثل للطرق جاء على يد البريطانيين في فتره الانتداب للعراق الذين سعوا لوجود دول وطنيه تسندهم وعلى اثر تشكيل حكومة الانتداب كان هناك برنامج واسع لأعداد الطرق وخصوصا التاريخية منها لأجل تحديد الحدود ,وتأسيس الدول التي اقرتها معاهده باريس وكان العراق من ضمنها فتشكلت شرطه الهجانة التي تحمي الحدود والطرق التي كانت معظمها طرق تاريخيه وتحولت من مجرد طرق منفردة الى شبكه طرق تصل نقاط الحدود وكانت هذه الطرق ذات مواقع تاريخيه مهمه سجلتها المديرية العامة للأثار (شكل8) التي كانت تحت اشراف مس بيل وبعدها المستشارين الإنكليز ومنهم كوك الذي نهب الاثار استمرت الطرق (طريق النجف والسماوة والناصرية) تعمل مع الدول المحيطة لحين تأزم الحال مع جيران العراق في ستينات القرن الماضي ,اليوم يشهد العراق تحول جذري في العلاقات مع دول الجوار انعكس على حملاته لتفعيل الطرق القديمة مثل درب زبيدة والجديدة طريق الحج البري



شكل (8) الطرق القديمة تشكل شبكه طرق الصحار في عهد الانتداب البريطاني والوطني

التنمية المستدامة ووقف التصحر: - خلف لنا التاريخ طرق كانت تستعمل ولفتره قربيه, الطرق اذا ما أعيد استخدامها وتشجيرها يمكن ان تشكل مصدات للرياح وباتجاه الريح السائد الشمالية الغربية وتأسس لمزارع وتربيه دواجن وسياحه طبيعية وتاريخيه لكثر المواقع الأثرية فيها والأجل ذلك لابد من التدخل لتطوير المنطقة وعلى مستوى إقليمي .

هناك جمله من النظريات الخاصة بالتنمية المستدامة أهمها:-

Concentric zone theory sector theory multiple nuclei theory urban realm theory

نظريه قطاع المنطقة المركزة ونظرية النوى المتعددة ونظرية المجال الحضري.

لابد لنا ومن اجل التنمية اعتماد نظرية النوى المتعددة بسبب تناثر المواقع ولرغبتنا في تصميم إقليمي للمنطقة وليس تصميم أساسي لمدينة

من أسس الاستدامة الاستخدام الأمثل للمواقع القائمة، لذا عند الشروع بالتنمية ان يتم (اذا كان متوفر) وراثه مواقع موجوده ويتم تطويرها كأقطاب نمو تحدد منطقه التطوير وقد تم (لغرض البحث) اختيار المواقع الأربعة التالية :-

1. خان العطشان(شكل10) 2- الاخيضر (شكل11) 3- خان الرحبة(شكل12) 4 ناحية الشبكة شكل(13)

ان وجود اقطاب لهذه المنطقة أساسي ومحوري لتطويرها وأعاده الحياة للفعاليات التجارية والصناعية والزراعية والسياحية لذا يستوجب بناء مستوطنات لتلبيه الحاجه لهذه الفعاليات .قد يكون من المناسب اعتماد نموذج لقريه انتاجيه وسياحيه سبق وان قمت بتصميمها مع زملاء لي وهي قرية الثرثار(شكل14) وقد صممت لبيئة شبه صحراوية تنفتح باتجاه الشمال

الغربي اتجاه الريح السائدة التي تمر على متنزه القرية حيث يصفى الهواء من خلال الأشجار ويرطب عبر نافورات اما الجهات الثلاث الاخر حيث الريح الجنوبية القاسية (السموم) فصفوف الأسحار الكثيفة كفيله بمنعها من الدخول الى القرية وهذا ما يسمى النظام البيئي المحلي. تشكل نوتات التطوير الأربع حدود منطقه التطوير الإقليمي الذي تقتضيها التصاميم الإقليمية الرصينة كما تؤسس الطرق التاريخية كمصد اذا ما تم تشجيرها على الأقل بصفين من الاشجار الصحراوية المناسبة مثل النخيل و الاثل والسدر والطلع والسيال والبان العربي وهذه أشجار قد تعد انتاجيه يمكن ان تشكل مصدات تؤسس لمناطق تطوير وتنمية مستدامة تعد فرص استثمارية واعدة (شكل 15).

شكل (10) موقع قطب التطوير الاول خان العطشان الى جانب مصفى نفط كربلاء

شكل (11) موقع قطب التطوير الثاني قصر وحصن الاخيضر التاريخي

خان الرحبة

شكل (12) موقع قطب التطوير الثالث منطقة خان الرحبة التاريخي قرب ابو صخير

ناحية الشبكة

شكل(13) موقع قطب التطوير الرابع ناحية الشبكة الحدودية على درب زبيدة

شكل (14) القرية التراثية السكنية الزراعية المقترحة لأقطاب التطوير الأربعة

شكل (15) اقطاب ومنطقه التطوير المقترحة

7. الاستنتاج والتوصيات

وفر لنا تاريخنا ارث قيم من مواقع اثرية وطرق قديمة وانهار وابار اوجدتها موثرات موضوعية وذاتية , اذا ما احسنا استعمالها تكون محفز وأدوات لتطوير والتنمية المستدامة ومكافحه التصحر وحسب ما يلي :-

1. علينا أن نضع جميع هذه المعطيات وفق سياق التصميم الأقاليم المعتاد وبعمل استشاري رصين ونظريات تنموية للخروج باستخدامات مهمة ضرورية وفرص استثماريه تسهم في حل التحديات التي يجابهها مجتمعنا من الفقر والبطالة والأمن الغذاء وشحه المياه والاكتظاظ السكاني والتصحر

2. تامين موارد مالية وذلك بتأسيس صندوق أتمان للتنمية خاص بمنقه التطوير وبالمشاركة بين القطاع العام والخاص على ان تقوم الدولة بتامين البنى التحتية الفنية والاجتماعية وفتح الفعاليات الاقتصادية للاستثمار (النافذة الواحدة) وحسب أسس منضبط بين حاملي الأسهم من البنوك والممولين والأشخاص والمؤسسات الخاصة والحكومية والأجانب وفق شروط البنك الدولي للشراكة بين القطاع العام والخاص

3-تساهم المراكز البحثية والجامعات برفد المنطقة بالبحوث والخبر والسعي لإيجاد مركز بحوث الصحراء وتبادل المعلومات مع المؤسسات المشابه لمنطقه التطوير وكذلك مساهمه الاعلام للترويج للأفكار الرائدة التي تدعوا للتطوير المستدام ومكافحه الفقر والتصحر وعرض التجارب الرائدة لأجل دعمها

4- بسبب الطبيعة البدوية والقبلية لمنطقه يجب ان يدرس العامل الاجتماعي وفق التنوع الاثنوجرافي (علم طبائع البشر) لتامين الامن الاجتماعي والمهني مثل اعتماد (الفزعة) والعمل بالجهد اذاتي لتنفيذ المشاريع علما بان معظم الساكنين في المنطقة هم من قبيله عنزه وامتداها في الأردن والسعودية لكن شيوخ هذه القبائل في العراق هم الأهم والاصل ويدين الاخرين لهم بالولاء.

المصادر

الدراسات والبحوث وزاره الزراعة مصادر المياه الجوفية وتوزيعها في العراق **2019**
دراسة في العمارة العراقية في القرون الوسطى طارق الجنابي بغداد، **1982**
تاريخ حضارة وادي الرافدين في ضوء مشاريع الري الزراعية والمكتشفات الإثارية والمصادر التاريخية، أحمد سوسه، بغداد،1986
طه باقر مقدمة في تاريخ الحضارة العراقية، بغداد، **1959**
البيت العربي العمارة الأزلية موفق الطائي **2010**
حيدر كمونه (التراث المعماري وخصوصية المدينة العربية المعاصرة) وزارة الأعمار والإسكان **1989**
محمد حسن نوبي (نظريات العمارة) كلية العمارة والتخطيط جامعة الملك سعود **1986**
عبد الهادي محيسن مملكتي المناذرة في الحيرة والغساسنة في الشام ومعركة ذي قار / بقلم كليه الاداب بعداد**2019**
بيان وزارة الثقافة العراقية و منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (يونسكو) أدرجت "درب زبيدة" -وهو طريق الحج القديم- على اللائحة التمهيدية للتراث العالم **2022-5-14**

l-Jawad, S., Al-Ansari1, N. Adamo, N. Sissakian, V.K., Laue, J. and Knutsson, S. .1 (2018). Groundwater Quality and Their Uses in Iraq, Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, Voll . 8, No. 3, P. 123-144.

Technical and economic feasibility of construction of settlements in the southern region of Iraq TCSS committee nots 16 1983

Support for environmental management new Eden villege , nature of Iraq .2012

Sustainable Arabic Urban Design at Neighborhood Scale, a morphological Approach Serge Salat Urban Morphology Lab

Sustainable Architecture and Urban Development, Amman, 2010

,Journal of Architectural theory and criticism U.I.A; Academy Edition

London, 1991

ملحق أحداثيات مواقع درب زبيدة في العراق

خان الرحاب 1 Khan arRahbah 4933116
العذيب 2 AlAtheb فرعي 3721383 4931037
أمالقرون 3 OmAlqron فرعي 3712824 4926498
واديالصبا 4 WadiAlsba فرعي 3702696 4923434
المغيثا 5 Almagitha رئيس 3678989 4913281
بركة حمد 6 Brkt Hamad فرعي 3665140 4907536
بركة الحمام-زبيدة-سعد 7 Brkt Alhmam-Zbidh or Saad فرعي 3650337 4904568
القرعة 8 AlQrah رئيس 3624418 4887736
بركة الطرف 9 Brkt Altarf-Alsamaih فرعي 3606467 4869238
بركة الشبيحة 10 Brkt Alshbih فرعي 3594805 4877227
واقصة 11 Waksah رئيس 3578892 4872510
بركة عثمان الحمادي 12 Brkt Athamen-Alhamdi فرعي 3545521 4858169
بركة العقبة 13 Brkt Alaqbah رئيس 3521595 4855918
جادة الدربالعقبة 14 Gadh AldarbAlaqbah فرعي 3545521 4858169
بركة الظفيري 15 BrktAlthufer فرعي 3502044 4855139
Brkt Alamea- Alglha فرعي 3488618 485565
الربذة 30 Alrabth ٢٨٣٠٥٧٥

3- الإستراتيجيات الرئيسية للحد من الكربون عالي التأثير

الدكتور المهندس صفاء ضياء عبد الحميد
المهندسة سارة صادق جعفر
وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والاشغال العامة / الدائرة الفنية / قسم الشؤون الهندسية

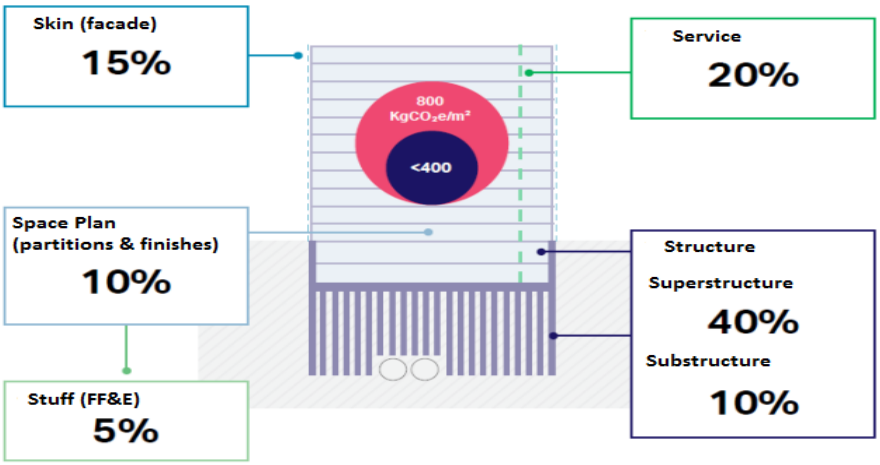
Key High Impact Carbon Reduction Strategies

Abstract

Immediate, systemic de-carbonization of the built environment is essential to stay within the emissions limits associated with the Intergovernmental Panel on Climate Change 1.5°C scenario and begin to contain the effects of climate change. Without the major reductions contribution of the built environment, the necessary global de-carbonization pathways will simply not be achievable. The scale of the problem is now clear and points to a halving of current levels of emissions by 2030 to facilitate the necessary global reductions. Projects that will be delivered in and beyond 2030 are being conceived and on the drawing boards now. Hence, for the built environment, 2030 is today.

المقدمة

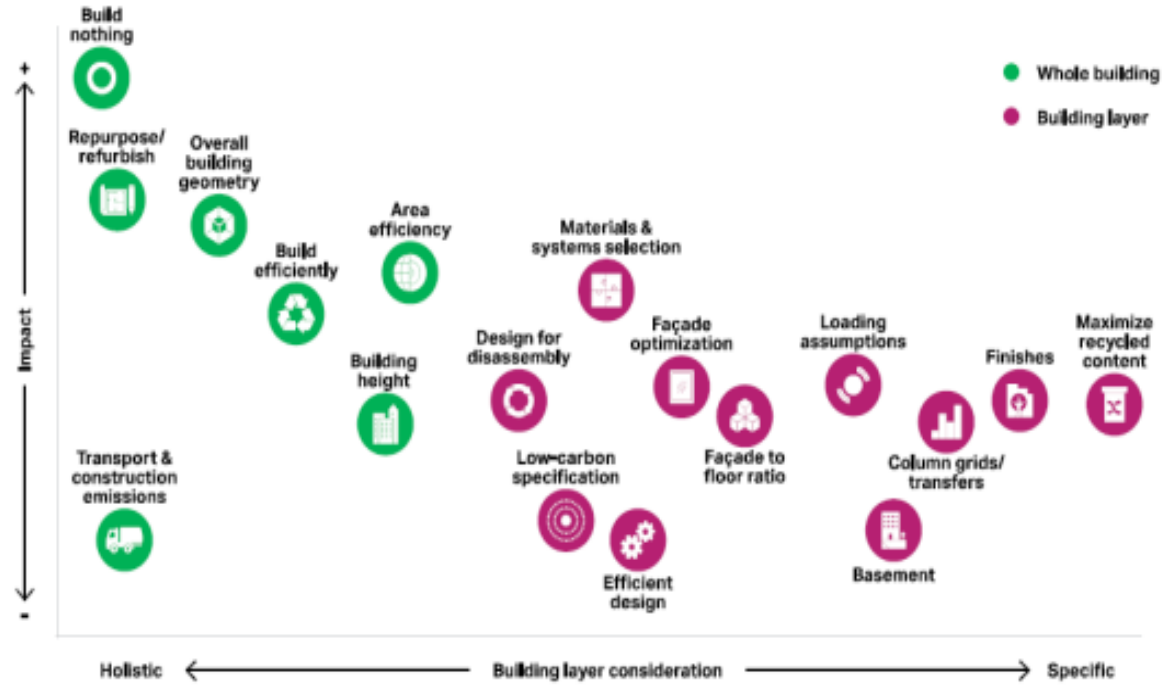
تتزايد في وقتنا الحالي انبعاثات الغازات الدفيئة بإطراد، وفي مقدمتها غاز ثنائي اوكسيد الكاربون، ويعد قطاع البناء والتشييد المسؤول الاكبر عن هذه الانبعاثات بنسبة 40%. اذ تقسم هذه النسبة الى 28% ناتجة عن الاشغال اليومي للمبنى بما يشمل التكييف والتدفئة وتسخين المياه وغيرها، و12% ناتجة عن عملية البناء بدأً من استخراج المواد ونقلها، وصولاً الى اخر مراحل التشييد، كما مبين في الشكل -1، وبذلك تقع على كاهل المهندسين والمصممين ومستخدمي المباني مهمة تقليل انبعاثات الكاربون قدر الإمكان. ومن خلال التركيز على الاستراتيجيات الرئيسية للحد من الكربون منذ أول مرحلة في كل مشروع، يمكن تهيئة بيئة تصبح فيها التخفيضات النظامية المطلوبة ممكنة.



شكل .1 - التقدير الأولي للكربون المتجسد من طبقات البناء (المجلس الأعمال العالمي للتنمية المستدامة)

1- النظر في الكاربون منذ البداية (Consider Carbon from the Outs)

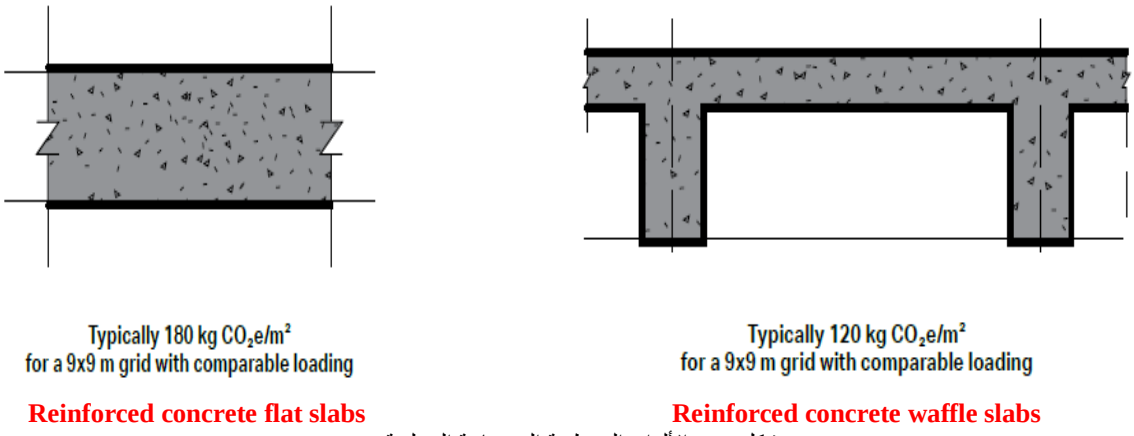
تحدث أكبر فرص تخفيض الكاربون في المراحل الأولى من تصميم المبنى. حيث يجب على الشركات النظر الى دورة حياة المبنى بالكامل ومنها انبعاث الكاربون سواء كان المبنى جديداً او قائماً وتقيم ما قد تكون قادرة على إعادة استخدامه وإعادة توظيفه من حيث المباني الحالية، فمن غير المفيد على سبيل المثال، حفظ هيكل و/أو واجهة موجودة إذا كان يضر بكفاءة المبنى وأدائه بما يتجاوز المدخرات في الكربون التي يوفرها. ويبين الشكل -2 أحد هذه التحليلات من خلال نتيجة معينة، رغم أننا نلاحظ أن مثالا آخر قد يظهر نتيجة مختلفة. النقطة الأساسية هي أنه يجب على الشركات دراسة ذلك بصرامة مناسبة في بداية جميع المشاريع لتأطير أفضل نتائج الكربون. من سابقنا أين نقف ؟ دراسة حالة، تم تقدير إجمالي الكربون طوال عمر البناء المرتبط بالهيكل بمتوسط حوالي 20٪ من إجمالي انبعاثات الكربون طوال 60 عاماً. إذا أضيفت في مكون الواجهة الأولي المجسد مقدماً، يصبح المتوسط حوالي 25٪ من انبعاثات الكربون طوال العمر. من الواضح أن هذه المرحلة تعتبر مهمة في بداية أي مشروع بناء حيث توجد فرصة للاحتفاظ بمبنى قائم أو إعادة توظيفه.



شكل .2 - الاعتبارات الرئيسية الشاملة

2- إعطاء الأولوية للكربون بجانب التكلفة (Prioritizing Carbon alongside Cost)

في كثير من الأحيان، تعني التخفيضات الحقيقية في الكربون المتجسد في البناء انخفاضًا في استخدام الموارد. وبالتالي، يجب أن تؤدي في النهاية إلى خفض التكلفة. هذا ليس هو الحال دائمًا حيث لا تقوم الشركات عادةً بتسعير الكربون في المعادلة. على سبيل المثال، في بعض المناطق الجغرافية، سيؤدي التوازن في تكاليف العمالة وتكاليف الطاقة إلى استخدام الأنظمة أو الحلول التي ليست الأفضل من منظور الكربون. على سبيل المثال، في البلدان ذات تكاليف العمالة المرتفعة، غالبًا ما تفضل الشركات حلول البناء الثقيلة مادياً مثل الألواح المسطحة الخرسانية المسلحة على الرغم من عدم كفاءتها الكربونية حيث يمكن بناؤها بشكل أسرع، مع عمالة أقل وتعقيد أقل من حيث الملائمة من حولها. عند تقييم الكربون بشكل مناسب، يجب ألا تدفع التكلفة أيضًا اختيار المواد والمنتجات نحو جودة عامة أقل ومرونة وطول العمر حيث سيتعين على الشركات استبدال العناصر بعمر قصير في كثير من الأحيان طوال عمر المبنى. لتوجيه التفكير نحو أعلى مستوى من إزالة الكربون، يجب على الشركات تقييم الكربون بشكل مناسب في عملية صنع القرار جنبًا إلى جنب مع التكلفة. شكل -3 يوضح الالواح المسطحة الخرسانية المسلحة.



شكل .3 - الألواح المسطحة الخرسانية المسلحة

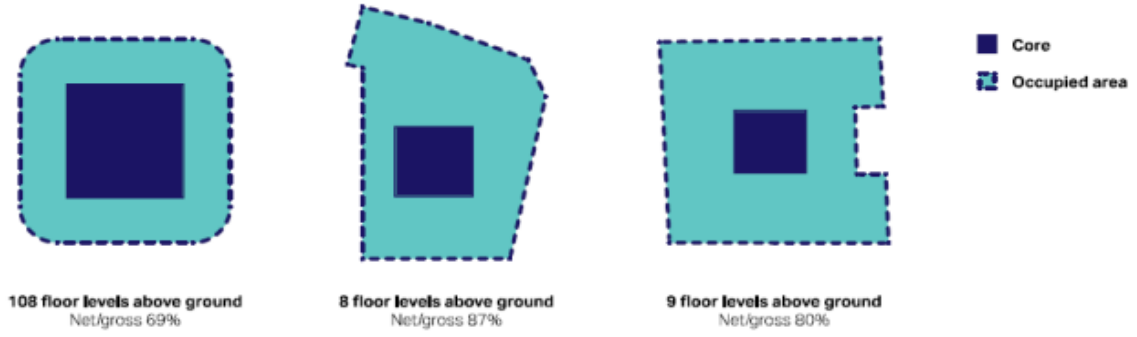
3- الكربون كمعامل تكلفة جديد بسعر مناسب (Carbon as a new appropritely Priced Cost Parameter)

1-3 هندسة البناء (Building Geometry)

يمكن أن يكون التخطيط الأولي العام لهندسة البناء تأثير كبير على بصمتها الكربونية، حيث تحتاج الشركات إلى تقييم تأثيرات الكربون على الخيارات المتخذة على الكتلة الهندسية للمباني من حيث تخطيطات الأرضية والتخطيطات الأساسية وشبكات الأعمدة والمرتفعات من الأرض إلى الأرض ونسب الجدار إلى الأرض، من بين اعتبارات أخرى. يمكن لإتخاذ قرارات جيدة ومستنيرة بشأن معايير هندسة البناء الرئيسية هذه أن يضع الصناعة في طريقها إلى التخفيضات اللازمة للكربون المتجسد.

2-3 كفاءة المساحة (Area Efficiency)

من الجوانب التي ينبغي مراعاتها في البداية عامل الكفاءة الإجمالي لصافي المساحة القابلة للاستخدام في مساحة التشييد الإجمالية التي يمكن تحقيقها. غالبًا ما يمكن أن يختلف ما يشار إليه عادةً باسم نسبة الصافي إلى الإجمالي بأكثر من 20٪ في إصدارات مختلفة من نفس تصنيف المبنى. يشير هذا إلى أنه في الأرقام الأقل كفاءة، تقوم الشركات ببناء مبنى أكثر شمولاً لتقديم نفس الوظيفة. غالبًا ما تعمل الشركات بشكل طبيعي على تحسين النسبة الصافية إلى الإجمالية من منظور كفاءة التكلفة، ولكن يجب عليها أيضًا النظر فيها من منظور كفاءة الكربون في البداية. يؤثر ارتفاع المبنى أيضًا على كفاءة المنطقة كما موضح في الشكل -4.



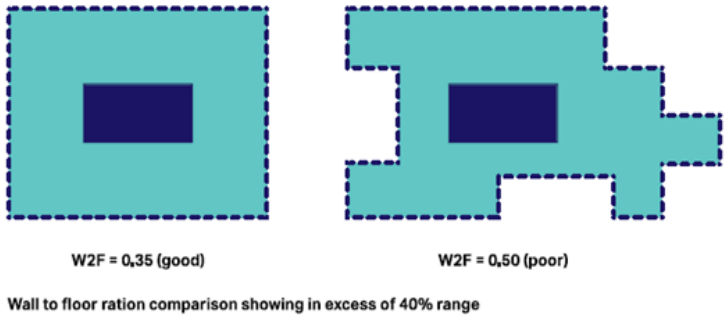
شكل .4- كفاءة الطابق العالي مقابل المنخفض الارتفاع

3-3 ارتفاع المبنى (Building Height)

عندما تصبح المباني أطول بشكل ملحوظ، فإنها تتطلب عادةً المزيد من الهيكل (جدران أساسية أكثر سمكًا، وأعمدة أكبر، وأساسات أكبر، وما إلى ذلك) ومزيد من المساحة والمعدات المرتبطة بالحركة الرأسية للأشخاص (المصاعد و السلالم) وخدمات البناء (المرتفعات، وتوفير المصنع الخلالي، وما إلى ذلك). بالإضافة إلى الحاجة إلى المزيد من المواد والأنظمة، تبدأ النسبة الصافية إلى الإجمالية للمباني الشاهقة في الانخفاض بشكل طبيعي بسبب إضافة أحكام الدوران الرأسي الإضافي، وبالتالي هناك ضربة مزدوجة عندما يتم قياس كثافة الكربون مقابل مساحة (صافية) فعالة قابلة للاستخدام من المبنى. غالبًا ما يعني هذا أن الإنفاق الكربوني المجسد بأكثر من 50٪ إضافي مطلوب لتوفير نفس المساحة الصافية القابلة للاستخدام بين البناء الشاهق والمنخفض الارتفاع.

4-3 نسبة الجدار إلى الأرض (Wall to Floor Ratio)

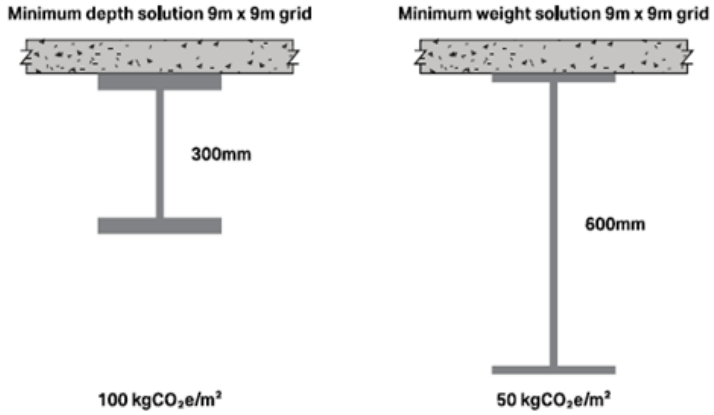
يرتبط التأثير الرئيسي من حيث المظهر الخارجي- أو الواجهة-للمبنى بكفاءة نسبة الجدار إلى الأرض التي يتم تحقيقها من خلال ترتيب الكتلة العام. يمكن أن تختلف هذه النسبة بشكل كبير لعدد كبير من الأسباب، وغالبًا ما يكون من الممكن تجنبها. عادة، يمكن أن تختلف النسبة من حوالي 0.3 إلى 0.5، وبالتالي فإن نهايتها العليا تمثل أكثر من 60% من مساحة الواجهة الإضافية مقارنة بالطرف السفلي الأمثل للنطاق، مما يدفع الكربون الإضافي إلى التصميم شكل-5.



شكل .5- النسبة بين الحائط والأرض (W2F)

5-3 شبكة الاعمدة والإرتفاعات من الأرض إلى الأرض (Column Grid and floor - to - floor Hights)

يمكن أن يكون لشبكة الأعمدة والارتفاع المسموح به من الأرض إلى الأرض تأثير كبير على نتيجة الكربون المجسدة، شكل -6 امتداد لوحة أرضية المبنى بين الأعمدة والجدران والعمق المسموح به الذي يمكن أن يشغله الهيكل (نسبة الامتداد إلى العمق) يمكن أن يؤثر بشكل كبير على الكمية الإجمالية من المواد اللازمة لأداء نفس المتطلبات الوظيفية الإجمالية بفعالية، والتي ترتبط بدورها ارتباطًا مباشرًا بالبصمة الكربونية الإجمالية. من خلال النظر في تأثيرات جميع البارامترات الهندسية الموضحة أعلاه بشكل كلي، هناك إمكانية واضحة لتحسين الكربون المجسد في أقرب وقت ممكن في عملية صنع القرار. للقيام بذلك، تحتاج الشركات إلى تقدير الكربون المتجسد بشكل أفضل والنظر فيه فيما يتعلق بجميع المتغيرات الممكنة، بدرجة مناسبة من الدقة، في أقرب وقت ممكن في عملية التصميم.



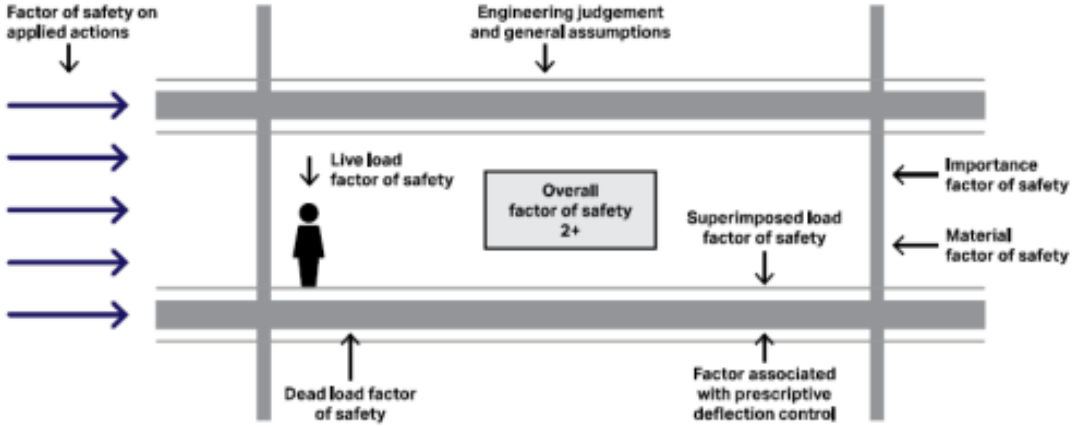
شكل .6 - نسبة الوزن الى العمق كعامل مقارنة في تصميم السقوف المركبة (خرسانة + مقاطع خرسانية)

6-3 انبعاثات النقل والتشييد (Transport and Construction Emission)

يُظهر تقرير دراسة الحالة السابق أن غالبية (93٪) انبعاثات الكربون في البناء مقدمًا مرتبطة بتصنيع المنتجات والمكونات والأنظمة المستخدمة لبناء المبنى. بالنسبة لمشاريع البناء النموذجية هذه، كانت انبعاثات البناء المرتبطة بالنقل إلى الموقع وعمليات البناء والتركيب صغيرة نسبيًا بالمقارنة (أقل من 7٪). يجب أن تهدف الشركات بوضوح إلى إزالة الكربون من أكبر قدر ممكن من نشاط البناء (A4 و AS) من خلال اعتماد المركبات الكهربائية (EVs)، والعمليات الأنظف، وتقليل النفايات، والمزيد من التصنيع خارج الموقع، إلخ. نحن ندرك أن نسبة AI-3 (التصنيع) مقابل A4-5 (التنسيب) ستختلف أيضًا اعتمادًا على المواد المعتمدة في عملية البناء. فعلى سبيل المثال، سيكون استخدام الأخشاب في عملية التصنيع أقل استهلاكاً للكربون نسبياً، وينبغي للشركات أن تركز تركيزاً أكبر على النقل والبناء مقارنة ببناء الصلب والخرسانة. لذلك، لتحقيق التأثير الأكثر جدوى، تحتاج الشركات إلى التعرف بوضوح على أكبر مكونات الكربون المجسد مقدمًا وتحديد أولوياتها وتركيز الانتباه دائمًا على أكبر الفرص للتخفيض المحتمل.

7-3 المعايير ومدونة الممارسات (Standards and Code of Practice)

عادة لا تعتبر المعايير ومدونات الممارسات واللوائح التي تشكل تطوير تصميم المباني والمواصفات الكربون كنتيجة. وغالبا ما تكون مدونات قواعد الممارسة واللوائح، المدفوعة بضرورة توحيد النُهُج وتجانسها، متحفظة بطبيعتها وتؤدي إلى مستوى معين من التكرار والإفراط في التصميم يتجاوز ما قد تراه الشركات إذا اتخذت كل قرار يستند إلى مبادئ أولى خاصة بمشروع محدد، في مقابل شرط توجيهي. مع تطور مدونات الممارسات واللوائح جنبًا إلى جنب مع طموحات الصناعة لإزالة الكربون بشكل جذري، يجب على الحكومات إيلاء مزيد من الاعتبار لكفاءة الكربون كنتيجة. إن تطوير الرموز التي تتطلب من المصممين المستقبليين تحمل المزيد من المسؤولية عن موازنة الأداء والسلامة والكربون من خلال فهم أفضل قائم على الأداء سيؤدي إلى تصميمات أكثر كفاءة في الكربون. في نفس نهج تصميم الأداء الخاص بالمشروع، قد ينظر المصممون أيضًا في المرونة المستقبلية من خلال تصميمه صراحةً في العناصر الرئيسية، على سبيل المثال الأعمدة والجدران والأساسات بمستوى ضئيل بشكل مناسب من تأثير الكربون الذي يمكن أن يوازنه تصميم أقل رشاقة في مكان آخر، كل هذا مدعوم من خلال السجلات الرقمية بشكل دائم، شكل -7 يوضح عامل اعتبار الامان التوجيهي النموذجي.



شكل .7- عامل اعتبار الأمان التوجيهي النموذجي

8-3 معايير التصميم (Design Criteria)

بشكل عام، لا يأخذ تطوير المعايير الأكثر شيوعًا التي تقود تصميمات المباني في الاعتبار تقليل الكربون المجسد. ربما يكون أحد الأمثلة الخاصة على ذلك هو (الأشخاص) المفروضين الذين تصمم الشركات هياكل لهم، شكل -8. عادة، اتبعت معايير التحميل المفترضة نهجًا متحفظًا، مع التركيز على التقاط جميع الاحتمالات سواء كانت محتملة أو حتى ذات مصداقية. غالبًا ما يكون السيناريو الحقيقي عبارة عن لوحة أرضية في المبنى سترى جزءًا صغيرًا فقط من أحمال التصميم القصوى المفروضة من مواصفات التصميم، مما يعني أن الكثير من المواد المستخدمة قد تم إهدارها. تملي معايير مثل مستويات الإشغال في الوقت الفعلي للمباني أيضًا تصميم خدمات البناء والمصاعد، والتي تصممها الشركات عادةً لرموز تفترض أسوأ السيناريوهات. ربما للمضي قدمًا، يمكن للشركات أن تكون أكثر تفكيرًا بشأن الحد الأقصى الحقيقي لمعايير وقت الحياة التي ستراها التصميمات وتصممها للأداء الحقيقي، وربما حتى باستخدام تقنية المستشعر الرقمية الحديثة لتمكين ذلك.

شكل .8 - كثافة السكان

9-3 التصميم من اجل التصنيع (Design for Manufacture)

إن تطوير مكونات وأنظمة البناء لديه القدرة على أن يؤدي إلى حلول كربونية أقل. بدلاً من تصميم كل مبنى كعرض مخصص، إذا قامت الشركة ببنائه من نظام من المكونات المطورة مسبقًا والمصنعة، فيمكنها باستمرار صقل النظام وابتكاره وتحسينه فيما يتعلق ببصمته الكربونية. يجب أن يكون تتبع الكربون المرتبط بالنظم المعيارية والإبلاغ عنه أكثر صرامة في النهاية حيث يمكن للشركات إنشاء وثائق إعلان المنتج البيئي **Environmental Product (EPD) Declaration** لكل من المكونات المتكررة.

10-3 الكربون الحياتي والدائري (Whole life Carbon and Circularity)

للأسباب المعروضة أعلاه، يركز هذا التقرير على الكربون المجسد مقدماً . ومع ذلك، من المهم أيضًا النظر في جميع مراحل الكربون المجسدة، فضلاً عن الكربون التشغيلي، مما يضمن مراعاة كل منها على قدم المساواة وعدم تعرض الشركات للخطر من خلال القرارات المتخذة في البداية. سيصبح من المهم بشكل متزايد فهم مسارات إزالة الكربون من سلسلة إمداد البيئة المبنية من حيث استبدال المواد والمنتجات المستخدمة على فترات دورية طوال عمر المبنى. يوضح الشكل 30 مجموعة نموذجية من دورات الحياة عبر طبقات البناء المختلفة. بالإضافة إلى البحث عن حلول منخفضة الكربون داخل طبقات البناء هذه، يجب على الشركات التفكير في مناهج أكثر دائرية لتوفيرها. إنهم بحاجة إلى التصميم مع الحد الأدنى من تأثيرات الكربون لاستبدال دورة الحياة، مما يزيد من إمكانية إعادة استخدام مكونات طبقة المبنى بأعلى إمكانات إعادة الاستخدام الممكنة.

11-3 الاستنتاجات والتوصيات

ونلخص أدناه بعض الاستنتاجات الرئيسية لهذا التقرير عبر طبقات بناء إطار مجلس الأعمال العالمي للتنمية المستدامة (World Business Council for Sustainable Development (WBCSD.

لقد أصبحت سرعة فهم الكربون المتجسد داخل الهياكل أفضل، وذلك مع إنشاء قاعدة بيانات متنامية ويمكن الوصول إليها من المعايير. يجب على الشركات استخدام هذا الفهم لتحدد بثقة أهدافًا واضحة لجميع تصاميم الهياكل الانشائية المستقبلية. ونظراً لإعتماد بعض الاستراتيجيات المشار إليها في هذا التقرير، يجب تحديد الأهداف على الفور في حدود 200 كجم من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/م2 أو أقل، وهو ما يشكل خطوة كبيرة نحو الموائمة مع أهداف التنمية المستدامة 2030. وتماشياً مع اعتبارات البناء بأكملها أعلاه، ينبغي التخطيط من البداية، مع الأخذ في الاعتبار التأثيرات الرئيسية كتوزيع الأعمدة وعمق الطابق السفلي في البداية. عالمياً حقيقية يجب أن يؤدي فهم الحد من الكربون والاهتمام به إلى الاهتمام باختيار المواد واستخدام الأخشاب، على مستوى العالم بشكل محدود المورد، متى وأين هو الأنسب واستخدامه حالياً محدودية العرض العالمي لاستبدال الأسمنت والحديد الصلب المعاد تدويره فقط عندما يبذلون قصارى جهدهم لتقليل مشكلة الاستهلاك الشامل للمواد الاولية. ينبغي للشركات النظر أيضًا في البدائل الهجينة الجديدة لتقنيات البناء المعمول بها، فضلاً عن اعتماد التصنيع المنظم.

4- تطبيقات الخرسانة المستدامة في البناء

الدكتورة المهندسة شهد حميد مطشر
وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والاشغال العامة / الدائرة الفنية / قسم الشؤون الهندسية

Sustainable Concrete Applications in Construction

Dr. Shahad Hameed Mtashar

Abstract

Sustainable architecture aims to reduce the negative impact of buildings on the surrounding environment by consuming as little energy as possible and using non-toxic resources and materials that harm the surrounding environment. The concept of green buildings includes a building that is designed, built, operated, maintained or reused with the aim of protecting the health of its residents, improving the productivity of its users, using natural resources wisely and reducing environmental impact.

Building materials are usually selected based on functional, technical and economic requirements. Therefore, under the umbrella of sustainability, the construction sector can commit to contributing to sustainable development by finding more environmentally appropriate methods for the building and its construction, which can be obtained from the applications of new materials, recycling and reuse, sustainable production of products or the use of green resources.

المقدمة

تهدف العمارة المستدامة إلى تقليل التأثير السلبي للمباني على البيئة المحيطة عن طريق استهلاك أقل قدر ممكن من الطاقة واستخدام موارد، ومواد غير سامة تضر بالبيئة المحيطة. يشمل مفهوم المباني الخضراء، المبنى الذي تم تصميمه أو بناؤه أو تشغيله أو صيانته أو إعادة استخدامه بهدف حماية صحة قاطنيه وتحسين انتاجية مستخدميه واستخدام الموارد الطبيعية بحكمة وتقليل التأثير البيئي.

عادة ما يتم اختيار مواد البناء من خلال المتطلبات الوظيفية والتقنية والاقتصادية. ولذا وتحت مظلة الاستدامة يمكن لقطاع البناء، الالتزام بالمساهمة في التنمية المستدامة من خلال إيجاد طرق أكثر ملائمةً من الناحية البيئية للمبنى وتشييده والتي يمكن الحصول عليها من تطبيقات المواد الجديدة، وإعادة التدوير وإعادة الاستخدام، والانتاج المستدام للمنتجات أو استخدام الموارد الخضراء.

1- الخرسانة المستدامة (Sustainable Concrete)

تعرف الخرسانة المستدامة على انها نوع من أنواع الخرسانة، ولكن يستخدم في انتاجها بعض انواع النفايات الصناعية أو مواد صديقة للبيئة حيث تدخل هذه المواد كبديل جزئي او كلي للسمنت والركام في الخرسانة. وبسبب ازدياد استخدام

الخرسانة في مجال البناء بشكل كبير وتطور المجتمع زاد الطلب على مواد البناء مما سبب استنزافا كبيرا لموارد هذه المواد. وباعتبار ان السمنت والركام هما المكونان الأساسيان للخرسانة فان كثرة الطلب قد سبب نقص في مواردها. ولتعويض هذا النقص فلابد من ايجاد بديل ومن ضمن هذه البدائل استخدام "الخرسانة المستدامة" التي تعتمد بشكل رئيسي على إعادة تدوير المواد والاستفادة منها وكما في الصورة رقم (1).

صورة رقم (1) إعادة تدوير المواد

2- طرق تحقيق البناء الخرساني المستدام

أن الهدف من البناء الخرساني المستدام هو تجنب التلوث وإعادة استخدام المواد مرة أخرى وبالتالي تعتبر الخرسانة المستدامة او الخضراء بديل ممتاز للخرسانة التقليدية حيث أنها أرخص من حيث التكلفة وتستخدم منتجات المخلفات، وتوفر من الطاقة المُستهلكة في الانتاج، وفوق كل هذا فإن الخرسانة الخضراء لديها مقاومة ومتانة أكبر من الخرسانة العادية وندرج ادناه اهم الطرق المستخدمة في تحقيق البناء الخرساني المستدام:

2-1 استخدام السمنت المخلوط

ان معظم ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة يتم أثناء إنتاج الكلنكر و عمليات تكليس الكالسيوم عند صناعة السمنت و يمكن تقليل هذا الانبعاث باستخدام السمنت المخلوط الذي يتم فيه استبدال جزء من الكلنكر بمادة الخبث الصناعي (أن نسبة إضافة الخبث عالميا تتراوح ما بين **25-80%**) ولا يقلل السمنت المخلوط فقط من انبعاث غازات الاحتباس الحراري في عمليات التكليس ، بل يقلل أيضًا من استهلاك الطاقة وهذا السمنت مقاوم للكبريتات والأملاح ومناسب للاستعمال في المناطق الحارة والمعتدلة.

2-2 تحسين كفاءة الطاقة

يمكن تقليل الانبعاثات الناتجة من استخدام الكهرباء والوقود من خلال تحسين كفاءة الطاقة التي تتسبب في خفض تكلفة الإنتاج وتطوير وتعديل واستبدال المعدات لجعلها أكثر كفاءة في إنتاج السمنت.
يتم استخدام نسبة كبيرة من الطاقة أثناء إنتاج السمنت وهي تأتي من احتراق الوقود لذلك من الممكن الحصول على اختزال كبير في توظيف الطاقة من خلال التخفيف من كفاءة الوقود لذلك يعد تغيير تكنولوجيا إنتاج السمنت طريقة أخرى لتحسين كفاءة الطاقة.

3-2 كفاءة المواد المستخدمة

يجب تجنب استخدام المواد التي تحتوي على موادٍ غير مرغوبٍ فيها والمحددة ضمن قوائم وكالة حماية البيئة وزيادة استخدام المواد القابلة للتدوير.

4-2 المواد البديلة المستخدمة في الخرسانة المستدامة:

- الرماد المتطاير fly ash
- خبث أفران الصهر Blast furnace slag
- مخلفات تحطيم الأحجار كركام ناعم
- الركام المصنع من إعادة تدوير الخرسانة أو الأحجار
- مخلفات الرخام كمادة مالئة

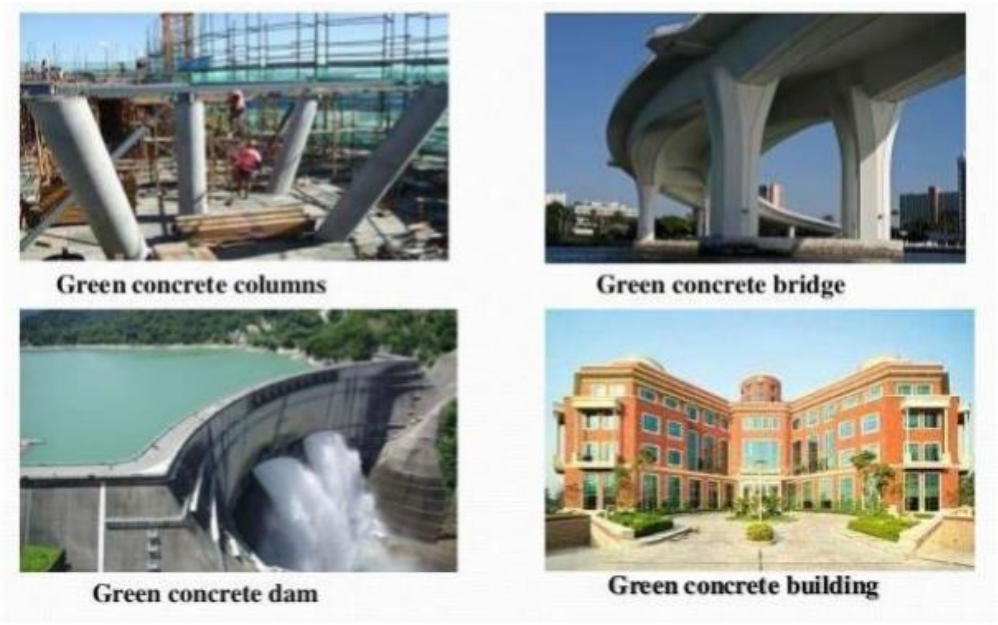
3- مميّزات الخرسانة المستدامة

- تمتلك نفس خطوات التصنيع للخرسانة الاعتيادية.
- تساهم بشكل كبير في التقليل من النفايات مثل الرماد المتطاير.
- التقليل من انبعاث ثاني أوكسيد الكاربون والحد من التلوث البيئي.
- تمتلك مقاومة جيدة للحرارة والأحماض وذات عزل صوتي ممتاز.
- حل ممتاز لمشاكل إعادة التدوير والتخلص من المساحات المطلوبة لطرح مواد النفايات الصناعية.
- تعتبر جيدة لأعمال الخرسانة الكتلية لأنها تولد حرارة أقل عند تفاعل الإماهة.
- تحسن مقاومة الشد والانضغاط للخرسانة ويعتمد ذلك على نوع المواد المعاد تدويرها والمضافات.
- تقلل الخرسانة المستدامة من استهلاك السمنت والموارد الطبيعية الاخرى.
- كلفة انتاجها واطئة مقارنة بالخرسانة التقليدية.

4- تطبيقات الخرسانة المستدامة (Application of sustainable concrete)

تستخدم الخرسانة المستدامة الصديقة للبيئة (الخضراء) في العديد من تطبيقات البناء وكما مدرج ادناه وكما موضح بالصورة رقم (2):

- بناء الجسور.
- تشييد المباني.
- بناء الاعمدة والركائز.
- بناء الطرق.
- بناء السدود والخزانات.



صورة رقم (2) تطبيقات الخرسانة المستدامة

5- المبنى الاخضر (Green Building)

المبنى الاخضر هو المبنى الذي يراعي الاعتبارات البيئية في كل مرحلة من مراحل البناء من تحديد الموقع إلى التصميم والبناء والتشغيل والصيانة والتجديد فهو مفهوم جديد يطلق على الأبنية التي توفر كل الظروف والإمكانات لحماية البيئة وتدعيمها أثناء تعميرها والعيش فيها أو هو أسلوب بناء يهدف إلى حماية التوازن البيئي الموجود، وتحسين البيئات التي قد تضررت في الماضي وأخذ التدابير اللازمة لاستعادة الحياة النباتية لذا فأن البناء الاخضر يهدف إلى استخدام الطاقة والمياه والموارد الأخرى بكفاءة وتقليل استهلاكها وتحسين حياة قاطن المسكن وحماية صحته وزيادة إنتاجية الموظفين والحد من النفايات والتلوث وتدهور البيئة وتقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال عليها.

6- الامور التي توجب العمل بفلسفة البناء الأخضر في العراق

1- توفير فرص عمل بمقدار لا يستهان بها لمختلف المستويات وخاصة في عملية تدوير المخلفات وتشييد البنى التحتية للصناعات الداعمة للبناء الاخضر.

2- تقليل استهلاك الموارد المختلفة في البلد ودعم فكرة الاكتفاء الذاتي بالاستفادة من المخلفات وتوظيف الطاقات المتجددة قدر الإمكان.

3- نشر ثقافة الاستفادة من المخلفات والطاقة المتجددة والاقتصاد بالموارد له مردودات اقتصادية على الفرد (تقليل الفواتير الشهرية).

4- تقليل التلوث الناتج عن تراكم النفايات وهذا بدوره يساعد على تقليل الأمراض الموسمية والتنفسية المعدية والالتهابات المختلفة التي يسببها التلوث وبالتالي تخفيف الزخم على المؤسسات الصحية، اذ إن العيش في بيئة غير نظيفة له دور في انتشار الأمراض الخبيثة.

5- كثرة العواصف الترابية وتصاعد كميات كبيرة من الغبار معظم أيام السنة وخاصة في المناطق المجاورة للصحراء الغربية.

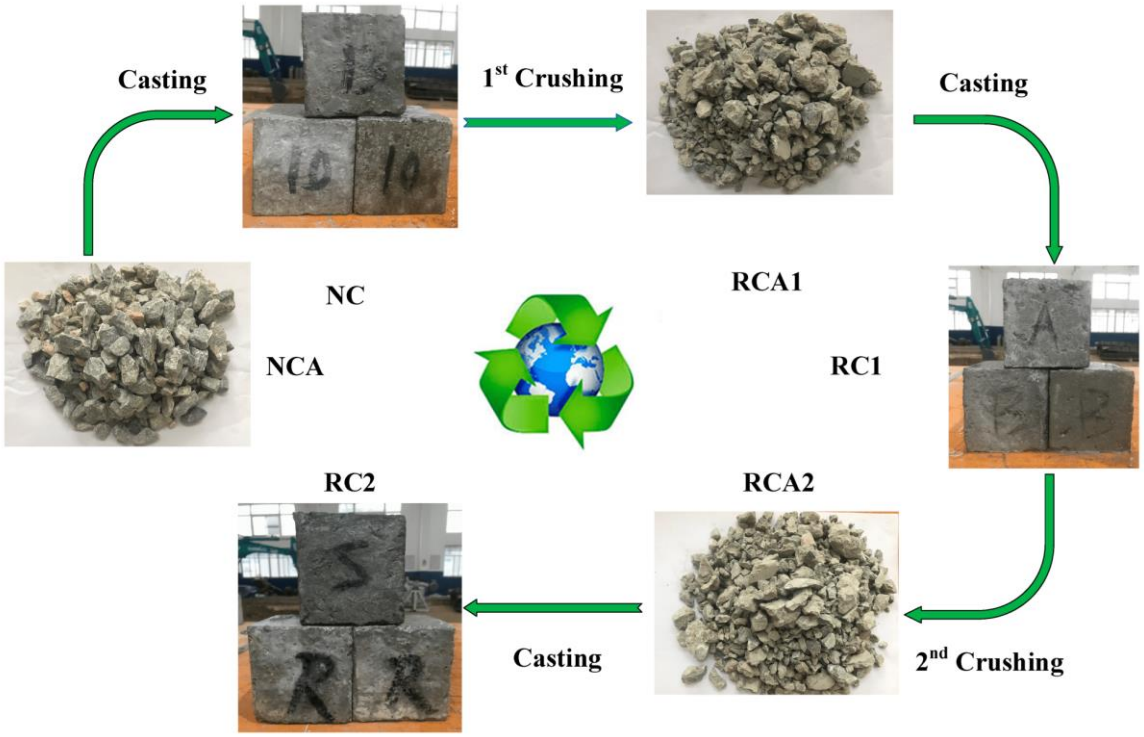
6- الاقتصاد في استهلاك الطاقة الكهربائية وخاصة في عملية تكييف المنازل إذ يعتبر العراق من المناطق ذات الأجواء الحارة صيفا كذلك في المياه بسبب تناقص موارد البلد منها وبناء دول المنبع (تركيا) سدودا كثيرة على نهري دجلة والفرات.

7- إن الارتقاء بنظافة المدن يساعد على تحسين سمعة البلد وتنشيط السياحة بمختلف أنواعها (الدينية والاثارية والبيئات الطبيعية).
8- وبخطوة متقدمة، يمكن تنشيط حركة تصدير المنتجات المصنعة بعملية التدوير كالأثاث المصنع من مخلفات أوراق الأشجار وسيقان النباتات.

7- الصناعات الإنشائية الداعمة لفلسفة البناء الأخضر

7-1 الخرسانة المعاد تدويرها (Recycled Concrete)

وهي الخرسانة التي تعتمد بصورة رئيسية على تدوير المواد الإنشائية والبلاستك والزجاج لغرض إعادة استخدامها وهي شائعة جداً ورخيصة أيضاً في الانتاج، وتستخدم الخرسانة التي تمت معالجتها لإعادة استخدامها، عادة كركام كما في الصورة رقم (3). السبب الرئيسي وراء إعادة التدوير هو تقليل النفايات من أجل حماية الطبيعة من التلوث، والنقص المتزايد في أماكن دفن النفايات المناسبة، وتوفير الطاقة والموارد الطبيعية لأنه وعلى سبيل المثال تُستخدم منتجات النفايات كبديل جزئي للسمنت لتجنب عبأ التخلص من النفايات، وللتقليل من استهلاك الطاقة أثناء عملية الانتاج، كما أنها أكثر متانة و يمكن استخدام المخلفات لإنتاج منتجات جديدة أو يمكن استخدامها كإضافات حيث تحد من استخدام المصادر الطبيعية وتجعلها قابلة للاستغلال بكفاءة أكبر، وبذلك يتم حماية البيئة من الأضرار الناتجة عن التخلص من المخلفات. ويمكن استخدام المواد غير العضوية المتبقية مثل غبار الحجر، والخرسانة المُكسرة، والنفايات الرخامية كرُكام أخضر في صناعة الخرسانة بالإضافة إلي ذلك فإن إبدال السمنت بكميات كبيرة من الرماد المتطاير وغبار السليكا من أجل تطوير سمنت أخضر جديد ومواد متماسكة يُزيد من استخدام المواد الخام البديلة والوقود البديل عن طريق تطوير أو تحسين السمنت مع استهلاك أقل للطاقة أثناء التصنيع.



صورة رقم (3) الخرسانة المعاد تدويرها

بعض الافكار في كيفية استخدام الخرسانة القديمة

- استخدامها في ممرات المشاة مع توفير ثغرات لكي تصل مياه الامطار الى التربة للتخفيف من كمية الجريان السطحي للمياه الذي ينتج عن العواصف المطرية.
- الرصف الخرسانية يمكن تكسيرها في المكان وجعلها كقاعدة للرصف الإسفلتية.
- يمكن إعادة تدوير الخرسانة القديمة وتحويلها إلى ركام بعد أن تتم عملية السحق والمعالجة وبالتالي يمكن دمجها مع الركام الطبيعي الجديد لصناعة خرسانة جديدة.
- إن الاستخدام الأمثل للركام المدور الناتج من الخرسانة القديمة هو استخدامه في طبقة الأساس وطبقة ما تحت الأساس؛ لأنها تحقق التدرج الحبيبي المطلوب.

فوائد إعادة تدوير الخرسانة

- الحفاظ على الطبيعة (وهو أحد أهم متطلبات العصر الحالي) حيث أن استخدام الركام المدور يقلل من الحاجة إلى الركام الطبيعي التي يؤخذ من المقالع.
- تقليل النفايات الناتجة عن هدم الأبنية القديمة فبدلاً من ارسال هذه النفايات إلى المكبات وبالتالي استهلاك أراضي خاصة لهذه المكبات، نستفيد منها بإنتاج مواد جديدة ونكون بهذا الفعل أيضا قد خففنا من التلوث البصري.
- الاستفادة من المعادن ويتم ذلك عن طريق استخلاص حديد التسليح كخطوة مهمة في عملية إعادة التدوير حيث نستخدم تقنيات المغنطة الكهربائية في عملية نزع التسليح.
- توفير نفقات النقل عند إعادة استخدام الركام المدور في الموقع نفسه.
- التقليل قدر الامكان من التكاليف اللازمة لتأمين مواد جديدة.

2-7 الخرسانة الرغوية (Foam Concrete)

هي شكل من اشكال الخرسانة خفيفة الوزن كثافتها اقل من كثافة الخرسانة العادية تتراوح بين 200 الي 1800 كجم/ م^3 كما في الصورة رقم (4).

للخرسانة الرغوية قدرة عالية علي العزل الحراري وايضا خفة وزنها وقلة كثافتها يؤثرون بشكل ايجابي على التكلفة الاجمالية للمباني المستخدمة فيها لذلك تساهم بشكل كبير في تلبية متطلبات الاستدامة.

صورة رقم (4) الخرسانة الرغوية

مميزات الخرسانة الرغوية

- إمكانية العزل الحرارى بشكل كبيرجداً.
- الإنسيابية في التشكيل و سهولة التغلغل في الفراغات
- التقليل من الطاقة المستخدمة في عمليات التدفئة و التبريد

- منخفضة التكلفة بالمقارنة مع الخرسانة العادية
- رفع معدلات الإنتاج بواسطة عدد قليل من الأيدى العاملة
- تحتاج الى جهد غير مذكور خلال عملية الصب
- لا تحتاج الى تكلفة عالية خلال عملية النقل
- قدرة عالية مي مقاومة الحريق.
- تعتبر صديقة للبيئة و لا ينتج عنها مواد ضارة.

تطبيقات الخرسانة الرغوية

- ردم الخنادق
- تدخل في طبقات الأساس الخاصة بالطرق
- صب أسقف المباني
- تركيب الأرضيات
- الحوائط
- أعمال الديكور الداخلية والخارجية
- أعمال إصلاح المنشأت
- الملاعب الخاصة بكرة التنس وكرة السلة
- الحدائق

3-7 الخرسانة الشفافة (Transparent Concrete)

هي خرسانة بمكوناتها المألوفة مع امتلاكها خاصية إمرار الضوء بسبب وجود عناصر الألياف البصرية فيها حيث ينتقل الضوء من جانب إلى آخر عن طريقها لذا من المهم أن تنفذ الألياف خلال جميع جسم الخرسانة، وتكون كمية الضوء النافذة معتمدة على تركيبة الألياف حيث تظهر الأجسام من الجانب الآخر بهيئة أشكال ضلية كما في الصورة رقم (5).

صورة رقم (5) الخرسانة الشفافة

مميزات الخرسانة الشفافة

- الإضاءة الطبيعية أفضل مصدر للضوء وبدون كلفة لذلك فأن استخدام هذا النوع من الخرسانة في الجدران يجعل الغرف والقاعات إضاءتها بصورة طبيعية وهي مما تهدف إليه فلسفة الأبنية الخضراء فهي صديقة للبيئة.
- تعمل كعازل حراري وناقل للحرارة مع الضوء وهذا مهم في البلدان الباردة حيث تقلل كلف الطاقة وتوفر أموال كثيرة.

- يمكن أن توفر جانب امني ومراقبة أكثر في مواقع مثل المدارس والمتاحف والسجون حيث أن وجود الأشخاص وما يعملون يمكن مراقبته دون رؤية الصورة الكاملة التامة لهم مما يوفر نوعا من الخصوصية لهم حيث أن الأشياء الكبيرة يمكن رؤيتها دون الصغيرة.
- عندما يكتسب الجدار خاصية إمرار الضوء سوف نحتاج إلى إنارة صناعية اقل خلال ساعات النهار وبذلك تكون هذه الخرسانة موفرة للطاقة.
- لها منظر فني جذاب للأبنية.
- يمكنه نقل الإضاءة الصناعية من موقع إلى آخر فيقلل بذلك الطلب على الإنارة.
- المماشي والأرصفة المعمولة من الخرسانة الشفافة يمكن ان تضاء بسهولة مما يحسن الأمان ويشجع السابلة لأستخدامه.
- استخدام الخرسانة الشفافة في الأنفاق يمكن ان تضاء في ساعات النهار كما أن علامات السرعة والمرور في الطرق ومداخل الكراجات يمكن أن تضاء من الأرض فتصبح أكثر فاعلية.

تطبيقات الخرسانة الشفافة

- الإنارة من خلال الجدران مما يعطي إضاءة داخلية عالية خلال أيام النهار لذا سوف يتغير فلسفة توزيع الغرف تبعا لذلك (شرقية أو غربية) حيث أن الأشعة (شروق أو غروب) سوف تدخل خلال ألياف بزاوية قليلة مما سيعطي كمية إضاءة اكبر.
- يمكن استخدامه في الطرق والمماشي لإنارتها من الأسفل حيث يمكن جعل العلامات المرورية أكثر فعالية ويمكن استخدام خلايا الطاقة الشمسية معها لزيادة فاعليتها واقتصاديتها، وكذلك إضاءة المطبات في الشوارع حيث أنها ستضيء بسقوط شعاع مصابيح السيارة عليها.
- الوحدات البنائية لها فيها إمكانية أن توظف لكثير من المجالات الإبداعية والجمالية فمن الممكن استخدامها لترصيع الأبنية أو ما شابه أو عمل المجسمات الملونة المضيئة في الساحات العامة والنقوش والصور لجوانب جمالية.
- في واجهات الأبنية وتغليف الجدران الداخلية أو الجدران التي تقسم المساحات داخل المبنى.
- يمكن أن تستخدم في الأثاث لأغراض ديكور وجمالية كعمل الطاولات في مكاتب الاستعلامات للفنادق والمطاعم والشركات والدوائر وبعض القواطع في البيوت لإعطاء منظر إبداعي وجمالي عن المكان الذي تستخدم فيه.
- استخدامه لعمل بعض الأجزاء المضيئة في البيت فالأشكال المكعبة المضيئة سوف تكون ذات منظر جمالي راقي.
- إنارة مخارج الطوارئ تحت الأرض حتى في حال تعطل الكهرباء خاصة في النهار.
- لتوفير انارة طبيعية اضافية مما يعطي انطباع بمساحة واسعة خاصة للبيوت او الشقق الصغيرة.

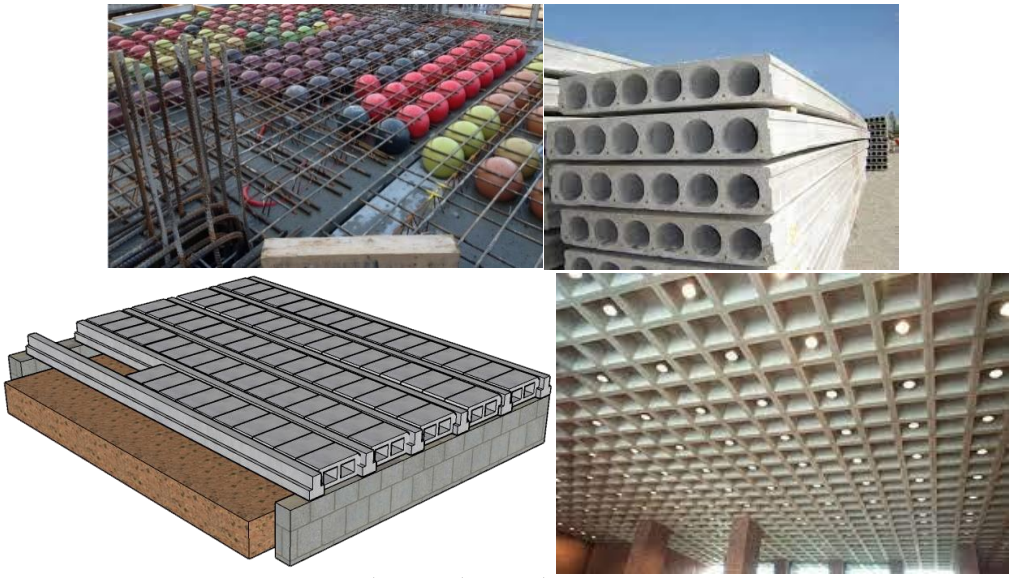
4-7 السقوف الخرسانية المجوفة (Voided Concrete Slabs)

يمكن تحسين الاستخدام التقليدي للخرسانة واستهلاكها العالي للموارد البيئية بشكل كبير من خلال تطبيق نظام البناء المجوف الفعال وينتج عن هذا البناء ألواح عالية المقاومة خفيفة الوزن مع توسيع مساحات بشكل اكبر بنفس الوزن وكانت هذه هي الفكرة التصميمية الكامنة وراء تطوير نظام السقوف الخرسانية المجوفة الذي يساهم بشكل كبير في حماية البيئة. هناك عدة عوامل تؤكد على ضرورة اعتماد انظمة البناء الحديثة التي تحقق متطلبات الاستدامة و كالاتي:

1- توفير الكلفة والطاقة.
2- السرعة في الانجاز.
3- خفة الوزن.

وعليه ندرج ادناه بعض البدائل التي من الممكن استخدامها بدلاً عن البلاطات التقليدية والتي توفر الوقت والجهد فضلاً عن امكانية الاستغناء عن استخدام الجسور وكما موضح بالصورة رقم (6):

1- Hollow Core Slab
2- Bubble Slab
3- Waffle Slab
4- Beam Block Slab



صورة رقم (6) البلاطات الخرسانية المجوفة

مميزات البلاطات الخرسانية المجوفة

- توفير في كمية المواد الاولية الخام.
- سرعة بالانشاء.
- مرونة بالتصميم.
- سهولة النقل لخفة الوزن.
- جيد المقاومة للحرائق.
- الاستفادة من الفجوات في التأسيسات الكهربائية والخدمات.
- كلفة اقل.
- يستخدم بأطوال تصل الى 17م.
- ان وجود الفجوات يقلل الوزن بنسبة 40-50% مقارنة بالسقوف التقليدية.
- يحقق متطلبات الاستدامة وفقاً لما جاء اعلاه.

التطبيقات العملية للبلاطات الخرسانية المجوفة

تستخدم البلاطات المجوفة في مختلف انواع الابنية كالدوائر الحكومية، المستشفيات، المدارس، الابنية الصناعية وغيرها وعندما تكون هناك حاجة لفضاءات بطول صل الى 17م.

8- التوصيات (Recommendations)

1- مهما اختلفت وتعددت مفاهيم الابنية المستدامة الخضراء ومبادئها الأساسية والفرعية فأنه يجب ان يتم تقييم المباني المصممة او المنفذة وفق استراتيجيات الاستدامة البيئية الستة وهي الموقع والمياه والطاقة وجودة البيئة الداخلية وإدارة مواد البناء والمخلفات وكالاتي:

أ- الموقع المستدام: ويشمل مجموعة من الاستراتيجيات التي من شأنها تقليل التأثير السلبي الناتج عن عملية البناء وعلاقة المبنى بالبيئة المحيطة، تشجيع استخدام وسائل النقل البديلة.

ب- الحفاظ على المياه: يقصد ترشيد استهلاك مياه الشرب والاستفادة قدر الإمكان من موارد أخري للمياه مثل مياه الأمطار وإعادة تدوير ومعالجة مياه الصرف الصحي لاستعمالها بدل مياه الشرب في ري النباتات.

ج- الحفاظ على الطاقة: يهدف الى تصميم بيئي يتم فيه تقليل الاحتياج إلى الوقود الأحفوري والاعتماد على مصادر الطاقة الطبيعية المتجددة والنظيفة.

د- كفاءة البيئة الداخلية: تحقيق الراحة البيئية لشاغلي المباني المتمثلة في التهوية ودرجة الحرارة والرطوبة والإنارة الطبيعية المريحة بالطرق الطبيعية والوسائل السالبة.

هـ - إدارة المواد والموارد: مراعاة تقليل استخدام الموارد الجديد في المباني واختيار الخامات المناسبة والغير ضارة بالإنسان والبيئة.

و- إدارة النفايات: تجميع وفرز وتدوير نفايات الموقع بجميع أنواعها الناتجة عن عمليات البناء أو التشغيل أو الصيانة، للاستفادة منها والتخلص من الباقي بالطرق الغير ضار بالبيئة.

2-التعرف على مدى أهمية وجود نظام لتقييم المباني واستدامتها وتطبيقه في العراق وبما يتلائم مع ما يتم العمل به في دول الخارج.

3-الاستدامة لا تعني بالضرورة تكنولوجيا متطورة أكثر، لكنها تعني تفكير واعٍ ومدرك بالتصميم المتوافق بيئياً مع الظروف المحلية المحيطة، إلى جانب التوازن بين الأعتماد على طرق البناء التقليدية وكيفية دمجها مع التكنولوجيا.

4-الاستفادة من مخلفات الابنية التي تعرضت للقصف واعادة تدويرها واستخدامها في الخلطات الخرسانية او الرصف الخرساني.

5-اقامة ورش عمل تخص التخطيط الاستراتيجي للاستدامة وايصال فكرة الاستدامة لدى المصممين والمنفذين وعمل اعلانات توعوية للوصول الى مختلف طبقات الشعب وترسيخ الافكار البيئية فيه.

9- المصادر (References)

1- Monteiro, P. J., Miller, S. A., & Horvath, A. (2017). Towards sustainable concrete. Nature materials, 16(7), 698-699.
2- Assi, L., Carter, K., Deaver, E. E., Anay, R., & Ziehl, P. (2018). Sustainable concrete: Building a greener future. Journal of cleaner production, 198, 1641-1651.
3- Oancea, I., Bujoreanu, C., Budescu, M., Benchea, M., & Grădinaru, C. M. (2018). Considerations on sound absorption coefficient of sustainable concrete with different waste replacements. Journal of Cleaner Production, 203, 301-312.
4- https://madhavuniversity.edu.in/green-concrete.html.
5- https://www.elematic.com/precast-products/what-is-hollow-core-slab.

5- كفاءة الطاقة

المهندسة سلافة فتحي عبدالستار
وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والاشغال العامة / الدائرة الفنية / قسم الشؤون الهندسية

Energy Efficiency

Abstract

Energy efficiency is the use of less energy to perform the same task or produce the same result. Energy-efficient homes and buildings use less energy to heat, cool, and run appliances and electronics, and energy-efficient manufacturing facilities use less energy to produce goods. The many benefits of energy efficiency include: Environmental: Increased efficiency can lower greenhouse gas (GHG) emissions and other pollutants, as well as decrease water use. Economic: Improving energy efficiency can lower individual utility bills, create jobs, and help stabilize electricity prices and volatility

At home, you can save money on energy bills by making energy-efficient and weatherization upgrades—such as adding insulation, using LED lighting, and installing a heat pump—that reduce your energy use and can improve comfort.

المقدمة

يختلف "ترشيد الاستهلاك" عن "كفاءة استعمال الطاقة" في أن الترشيد في كثير من الأحيان يعني تخفيض استهلاك الطاقة مقابل التضحية بجزء من مستوى المعيشة، كأن يمشي الشخص بدلًا من أن يقود سيارته، أو أن يتعرّض للبرد بدلًا من تشغيل المدافئ، أمّا الكفاءة في الاستعمال فإنها تعني تخفيض استهلاك الطاقة دون التضحية بمستوى المعيشة، بل وربما رفعها وتحسينها، ومثال ذلك انخفاض استهلاك محركات السيارات للبنزين بسبب تقدّم التقنيات، في هذه الحالة يستمر الشخص في قيادة السيارة بالمواصفات نفسها للمسافة نفسها، لكن بتكلفة أقلّ، بسبب انخفاض استهلاك الوقود، وتُستعمل الوفورات المحققة في الإنفاق كما يهوى الإنسان.

وفي البدء وقبل استعراض أهم الاجراءت التي يمكن اتخاذها لرفع كفاءة الطاقة يجب التنبيه لهرم الطاقة والذي يبدأ بترشيد الاستهلاك كما في الصورة رقم (1)، يشكل ترشيد الاستهلاك الخطوة الأولى والقاعدة الأساسية في هرم الطاقة فتغيير العادات في استهلاك الطاقة له أهمية كبيرة للحفاظ على الطاقة ومواردها.

يعرف هرم الطاقة:- بأنه الهرم المستخدم لتوفير الطاقة والحصول على مستقبل نظيف وآمن ومتجدد و يتكون هرم الطاقة من ثلاث مستويات هي : (حفظ الطاقة، كفاءة الطاقة، والطاقة المتجددة).

شكل2) هرم الطاقة

1- كفاءة الطاقة

هي عملية تحسين الطاقة لتحقيق أقصى استفادة منها. لذلك ينطبق هذا المبدأ على كل التقنيات التي تسمح لك بإنتاج المزيد بموارد أقل من مختلف موارد الطاقة

(1.1) فوائد كفاءة الطاقة :

1. فوائد اقتصادية
2. الفوائد البيئية
3. زيادة مرونة وموثوقية
4. الفوائد الصحية:

(2.1) العوامل المؤثرة على كفاءة الطاقة :-

1.القطاع الصناعي

في الصناعات تحقيق الكفاءة في الطاقة يعني تحسين الأجهزة المستخدمة في عمليات التصنيع، أو استبدالها بأخرى أكثر توافقاً مع تقليل الهدر في الطاقة، وعلى الرغم من أهمية المستويين الأول والثاني، تبقى القوانين واللوائح في مجال كفاءة الطاقة هي الإطار العام الذي يغلّف كل الجهود المبذولة في هذا الشأن. تم تصنيف الصناعات في مجموعتين أساسيتين هما: الصناعات الاستخراجية والصناعات التحويلية.

2. قطاع المباني

يعتبر توفير البيئة الداخلية المناسبة من اهم المتطلبات الرئيسية في الابنية سواءاً لغايات السكن او العمل او الترفيه، وذلك من خلال تحقيق الراحة الحرارية والبيئية والصحية للمتواجدين داخل المباني. ويكمن التحدي هنا فى التكيف مع البيئة المحلية وعدم انتاج المزيد من الملوثات الضارة بعناصر البيئة المختلفة، مثل الغازات الضارة الناتجة عن احتراق الوقود. ويمثل الحفاظ على البيئة تحدياً خطيراً للبشرية للاستمرار في الحياة وتوفير المناخ والبيئة المناسبة للانسان داخل وخارج المباني، وهذا يتطلب منا العمل على تحقيق التوازن والاستقرار البيئي على المستويين المحلي والعالمي بغية استمرار الحياة على سطح الارض.

(1-2) التصميم المعماري المناخي
(2-2) السلوك ونمط الاستهلاك

(3-2) استخدام الاجهزة والمعدات المستهلكة للطاقة

جـ-اجراءات ترشيد الطاقه في المباني

1. العزل الحراري

يساهم في خفض استهلاك الطاقة في المباني بنسبةٍ عاليه ما بين (30-50)%، في حين ان كلفته في المباني الجديدة تكاد لا تذكر بالنسبة الى اجمالي تكاليف انشاء المبنى وتشطيبه.

يقلل العزل الحراري للمباني من حركة الحرارة، ويحد من عملية تكثيف البخار ؛ ونتيجة لذلك فإنه يقلل من (الرطوبة،العفن، التشوه، تشققات الجدران الناتجة عن تآكل أجزاء الحديد) لذا فإنه يساعد في الحفاظ على متانة وقوة المبنى، وإطالة عمره، وحمايته من التلف أو الخراب والتوزيع المتساوي والانتشار الهادئ للحرارة الذي يسببه العزل الحراري للمباني والذي يزيد من شعور الراحة لدى الإنسان في مساحات المعيشة الخاصة به، وذلك لأنه يساهم في تخفيف مسببات التوتر كالضوضاء والصخب، ويحد من مسببات المشكلات الصحية؛ كالرطوبة والفطريات والغبار وتلوث الهواء، وبهذه الطريقة يساعد العزل الحراري للمباني على توفير بيئة أفضل للإنسان.

الصورة (2) اهمية العزل الحراري

استخدام العزل الحراري للمباني يُعد أقل تكلفة مقارنةً بتكاليف استخدام أجهزة التكييف والتدفئة وغيرها واستهلاك الكهرباء لتشغيلهم، إذ تصل نسبة تقليل التكاليف عن طريق استخدام العزل الحراري إلى 50%، وبذلك تستطيع الاقتصاد في التكاليف المالية بشكل أفضل.

إلى جانب توفير قدر كبير من الوقت أيضًا، إذ تتعرض هذه الأجهزة لمشكلات متعددة تحتاج معالجة تقنية وفنية، وغالبًا ما تأخذ وقتًا وجهدًا طويلًا لإصلاحها، لذا فإن العزل الحراري يقضي على تلك المشكلات.

2. الاناره

اشارت الدراسات المحلية بأن (10-30)% من استهلاك الطاقة في المباني يعود الى مصابيح الانارة (المسح المنزلي والتجاري). ولهذا يتوجب الاستفادة من الانارة الطبيعية قدر الامكان، بالسماح لاشعة الشمس بالدخول عبر النوافذ والابواب، خاصة خلال الصيف، من خلال تصميم النوافذ والفتحات الخارجية والداخلية في المبنى او المنزل. وكذلك اختيار المصابيح الموفرة للطاقة وذات الكفاءة العالية، واستخدامها عند الحاجة فقط (اي اطفاء الانوار في المكتب او المتجر بعد انتهاء العمل) او ضبطها لتعمل وتطفيء تلقائياً بواسطة حساس لحركة الاشخاص او مؤقت زمني.

3. اختيار الاجهزة ذات الكفاءة العالية

عند التفكير بشراء الاجهزة المنزلية او المكتبية (اجهزة التكييف، المبردات او الثلاجة، الغسالات .. الخ)، من الافضل اختيار الاجهزة ذات الكفاءة العالية. وذلك من خلال التدقيق في ملصق الطاقة المثبت على الجهاز والذي يوضح تصنيف

الجهاز من حيث كفاءة الاستهلاك وكمية الطاقة السنوية اللازمة ضمن ظروف تشغيلية مرجعية ولا بد من الاشارة الى ضرورة اختيار الاجهزة ذات الحجم المناسب لحاجة الاسرة، تفادياً لاستهلاك طاقة اكثر من الحاجة وتشغيلها وفقاً لتعليمات الشركات الصانعة. والاستفادة من الظروف الطبيعية وعلى سبيل المثال تجميع الغسيل ليوم محدد وتجفيف الملابس بعد الغسيل بواسطة الشمس والهواء بدلاً من استخدام المجفف، ووضع الثلاجة في ابرد منطقة سواءاً في المطبخ او خارجه وضبط مؤشر درجة الحرارة (الثرموستات) على درجة متوسطة للمحافظة على المأكولات والخضراوات والفواكه طازجة وبالتالي توفير الطاقة، ومن اهم الممارسات غير الرشيدة استخدام كاتم الصّوت، بدلاً عن اطفاء التلفاز، في حال عدم وجود رغبة بمتابعة برنامج تلفزيوني معين، وبذلك يتم زيادة استهلاك الكهرباء وتقصي عمرالجهاز، ويمكن ترشيد استخدام الغاز المُستخدَم للطهي.

4. ضبط درجة الحرارة الداخلية

عند تشغيل انظمة التكييف صيفاً او التدفئه شتاءاً يتوجب ضبط درجة الحرارة عند حوالي (24-26) درجة مئويه صيفاً، وهي الانسب للتبريد المريح والصحي، و(20-22) درجه مئوية شتاءاً. وذلك من خلال ثرموستات المكيف او جهاز التحكم او المؤقت والاهم من ذلك عدم ترك الشبابيك والابواب مفتوحه اثناء تشغيل المكيف او التدفئة واطفاء المكيفات عند مغادرة الغرفة او المكتب او المنزل. بالاضافة الى القيام باجراء الصيانة الدورية اللازمة وحسب توصيات الشركات الصانعة. وفيما يلي

5. تسخين المياه

تستهلك عملية تسخين المياه كمية لا يستهان بها من الطاقة سواء عند استخدام السخان الكهربائي او العامل بالغاز المسال. واهم اجراء عدم ترك السخان الكهربائي موصولاً بمصدر الكهرباء طوال الوقت دون الحاجه لذلك وضبط درجة الحرارة، بحدود (55-60) درجة مئوية وعدم تجاوزها. والاهم من ذلك كله استبدال هذه السخانات التقليدية المستهلكة للطاقة بسخان شمسي ثمنه بحدود (250-350) الف دينار وفقاً للحجم المطلوب، ولكن بدون دفع اي كلف تشغيلية لاحقاً.

صورة رقم (3) طرق رفع كفاء الطاقة

6. استخدام الالواح الشمسية

تلتقط الألواح الشمسية الطاقة من الشمس لتحولها إلى طاقة قابلة للاستخدام للمنازل أو المباني أو حمامات السباحة ، تتكون الألواح الشمسية من الخلايا الكهروضوئية التي تحول طاقة ضوء الشمس إلى تيار كهربائي لتشغيل المبنى.

د- اهداف كفاءة الطاقة

1. خفض قيمة فاتورة الكهرباء للمشترك وكذلك خفض قيمة مصاريف شراء المحروقات.
2. تقليل الانبعاثات باشكالها المختلفه والمؤثرة على عناصر البيئة نتيجة السرف فى استهلاك الوقود فى محطات التوليد والمركبات والاستخدامات الاخرى كما في الصورة رقم (11).

3. دعم صناعة المعدات والاجهزة ذات الكفاءة العالية والمرشدة للطاقة، وبصفة خاصة تلك المصنعة محلياً مما يساعد فى تنمية الاقتصاد الوطنى.
4. الحد من الاستثمارات اللازمة لإنشاء مشاريع الطاقة الجديدة لمواجهة النمو في الطلب المتزايد وتوجيهها نحو تحسين جودة الخدمة المقدمة للمستهلك.
5. تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة المستوردة وبالتالي خفض قيمة المستوردات والتي تشكل عبئاً على الاقتصاد المحلي.
6. تجنب الفصل فى الاحمال فى وقت الذروة وفى الفترة التى يزيد فيها الطلب على الطاقة وترتفع فيها الاحمال بصورة كبيرة، وتكون بين الساعة السابعة والحادية عشرة مساءاً خلال فصل الصيف وبين الساعة السادسة والعاشرة مساءاً خلال فصل الشتاء. حيث يتحمل قطاع الكهرباء مبالغ طائلة سنوياً لتغطية أحمال الذروة والتى تستمر فقط عددا قليلاً من الساعات خلال فصل الصيف. ولذلك لا بد من تعريف المواطنين بأهمية الترشيد وفوائده والعمل على ترحيل الأحمال غير الضرورية خارج وقت الذروة بالاضافة إلى اتباع ارشادات الترشيد فى استخدام الانارة والاجهزة الكهربائية مما يعود بالنفع على المواطن والدولة.

الصورة (3) اهمية تحقيق كفاءة الطاقة

سابعاً:-المقترحات والتوصيات:-

1. القيام بتنفيذ حملات التوعية للأفراد والمؤسسات المختلفة وحث المستهلكين على تقليل وتخفيف استهلاك الطاقة، وخاصة في أوقات الذروة أو تأجيل ذلك الاستهلاك لأوقات أخرى كعطلة نهاية الاسبوع أو ساعات الليل. والجدير ذكره أنّ عملية إدارة الطلب على الطاقة خلال أوقات الذروة لا تهدف بالضرورة إلى تقليل الطاقة المستهلكة بشكل كلي فحسب، وإنما تهدف لتقليل الحاجة للاستثمار في عملية تطوير وتحسين الشبكات الكهربائية أو إنشاء محطات طاقة تساهم في تلبية الطلب المتزايد في أوقات الذروة.
2. اطلاق مبادرة زيادة كفاءة استهلاك الطاقة في صناعات الحديد والاسمنت والبتروكيمياويات للمصانع القائمة والجديدة.
3. تحديد مستويات مستهدفة لكفاءة استهلاك الطاقة للمصانع القائمة بحلول عام 2024.
4. استحداث مواصفات عراقية جديدة لكفاءة استهلاك الطاقة.
5. وضع الية محكمة لمراقبة ومتابعة تطبيق المواصفات والمعايير على الاجهزة والمعدات المصنعة محلياً والمستوردة للتأكد من مطابقتها لمتطلبات كفاءة الطاقة.
6. تحديث المواصفات الخاصة بأجهزة التكييف ذات السعة الصغيرة والكبيرة.

7. تحديث المواصفات القياسية لاجهزة الغسالات.
8. استحداث مواصفات قياسية للسخانات والمجففات والانارة المنزلية.
9. اطلاق مبادرة وضع مواصفات قياسية لكفاءة طاقة الاطارات .
10. المعايير الإجبارية لكفاءة الوقود للمركبات الخفيفة.
11. المعايير الإجبارية لكفاءة الوقود للمركبات الثقيلة.
12. وضع قوانين اجبارية صارمة ومحاسبة المخالفين قضائياً.
13. تطبيق العزل الحراري على جميع المباني الحديثة .
14. عقد الندوات والدورات التدريبية للعاملين في مختلف القطاعات الاقتصادية بهدف رفع مستوى الوعي والمعرفه لدى المهندسين والفنيين .
15. تشجيع المستهلكين لترشيد الطاقة من خلال حوافز مالية، كالاعفاءات الكمركية والضريبة للاجهزه والمعدات الموفره للطاقة وتعديل التعريفة الكهربائية.
16. تطوير برامج محلية تستهدف فئات محدده من المستهلكين.
17. استخدام منظومة الألواح الشمسية و السماح للقطاع الخاص بتوسيع إمدادات الكهرباء لتلبية الطلب المتزايد باستمرار دون تحميل الدولة مصروفات دعم إضافية والحاجة إلى الاستثمار في محطات الطاقة الكبرى، مع المساهمة في الوقت نفسه في تحقيق استراتيجية الطاقة المتجددة والتي تستهدف الوصول إلى ٢٠% من إجمالي القدرات المركبة عام ٢٠٣٠م من الطاقة المتجددة. وكذلك مساعدة الأفراد والأسر والجهات على إنتاج طاقتهم، بدلا" من أن يكونوا مستهلكين فقط. وأيضا" تعزيز قاعدة من المهندسين الفنيين المهرة في مجال نظم الخلايا الشمسية. مع تعزيز فرص التصنيع المحلي لمكونات النظام الشمسي.العمل مع المؤسسات المالية المحلية لزيادة التمويل المتاح لمشروعات الطاقة المتجددة الصغيرة.
17. الالتزام بتطبيق الكودات العربية الموحدة ومدونات البناء العراقية في مراحل التصميم والتنفيذ والاشراف والصيانة والتشغيل وأعمال السلامة العامة وكل ما يرتبط بها من أعمال هندسية.
18. وضع وتبادل البرامج الاعلامية التي تهدف إلى تحسين كفاءة الطاقة.

6- معالجة مياه البحر/ النهر في العراق

الفيزياوية حكيمة عبد الرسول عبد الله
وزارة الإعمار والإسكان والبلديات والاشغال العامة / الدائرة الفنية / قسم الشؤون الهندسية

Sea\River Water Treatment in Iraq

Abstract

The sixth goal of the Sustainable Development Goals stipulates ensuring a source of clean water and sanitation for all. Sustainable development has long become a major concern for the entire world. The problem of drought affects all living organisms, including humans, all over the world and thus has a significant negative impact on our quality of life. By 2050, only a third of the world's population will have access to enough safe drinking water, according to projections. As a result, scientists and researchers set out to find contemporary methods for delivering potable water instead of traditional methods that rely on water purification using reverse osmosis technology. This article discusses methods for treating and purifying water using nanotechnology, which plays an important and effective role in water purification in terms of cost and performance. It is also an environmentally friendly and safe technology.

المقدمة

إن العراق يمتلك نسبة جيدة من المياه ذات المصادر المتنوعة كالمصادر السطحية (نهري دجلة والفرات إضافةً الى شط العرب والأراضي الرطبة بالمياه) ومصادر المياه الجوفية. ونظراً لما يشهده العالم اجمع من انخفاض نسبة المياه نتيجة التغيرات الطبيعية من ارتفاع درجات الحرارة وازدياد نسبة التصحر، التلوث البيئي الناتج من التقدم التكنولوجي فقد أصبحت الحاجة ملحة وضرورية للغاية لإيجاد تقنيات تحافظ على المياه حتى وان كانت مياه عادمة وذلك بتنقيتها وإعادة تدويرها لاستخدامها لأغراض الحياة اليومية، اذ ان أكثر من 4 بليون شخص في العالم لا يمكنهم الحصول على مياه نظيفة. اضافةً الى ان مياه الأنهار تحتوي على أنواع من الملوثات مثل الملوثات الكيمياوية، الفيزياوية والبيولوجية. وتحقيقاً للهدف السادس من اهداف التنمية المستدامة (بضمان توفير المياه النظيفة والنظافة الصحية للجميع) فان البحث العلمي والدراسات ماضية في تطوير الطرق المستخدمة لتنقية المياه مع الاخذ بنظر الاعتبار بعض الأمور المهمة بأن تكون صديقة للبيئة وفعالة من حيث الكلفة (منخفضة الكلفة). الطرق التقليدية لمعالجة المياه قائمة على مبدأ التناضح العكسي اما الطرق الحديثة وفق الدراسات العلمية فانه يتم استخدام تقنية النانو(Nanotechnology) ومازالت الدراسات مستمرة بهذا الصدد.

1- أنواع الملوثات الموجودة في المياه

عادةً ما تكون مياه النهر/ البحر غير صالحة للشرب مباشرةً لاحتوائها على أنواع من الملوثات والتي بدورها تكون اما ملوثات فيزياوية غير ذائبة في الماء كالحصى والنفايات الصلبة، كيمياوية ذائبة بالماء تكونت من صنع البشر كالصبغات التي ترمى في مياه الأنهار او تكونت بفعل الطبيعة كالمعادن الثقيلة مثل الحديد والكالسيوم والمغنيسيوم التي تكون ضارة للإنسان إذا تجاوزت الحد المسموح به ام دون الحد المسموح به فهي نافعة للإنسان كونها جزء من تركيبة جسمه, أو ملوثات بايلوجية كالطحالب والكائنات الحية الدقيقة و بعض مسببات الامراض مثل البكتريا والفيروسات. الشكل (1) يوضح مخططاً لتلك الملوثات: -

الشكل (1): أنواع الملوثات الموجودة في المياه.

2-عمليات تنقية المياه

من اجل حماية الموائل المائية والبرية واهتماماً بنوعية الحياة والنظافة العامة والصحة، يتم إجراء عمليات عديدة على المياه لتنقيتها من الملوثات كي تصبح صالحة للاستخدام اليومي وتتلخص هذه العمليات بالخطوات التالية: -

اولاً: التصفية Screening يتم في هذه المرحلة التخلص من الملوثات الصلبة وازالتها.

ثانياً: الترويب Coagulation تضاف مواد كيمياوية مجلطة مثل كبريتات الالمنيوم (الشبة) لإزالة المواد الغروانية التي تسبب عكارة الماء.

ثالثاً: التنديف Flocculation يتم في هذه المرحلة ترسيب القطع الكبيرة (الندف) المتكونة من المرحلة السابقة بطريقة التثاقل.

رابعاً: الترسيب Sedimentation يتم في هذه المرحلة إزالة كل القطع المتندفة المتبقية في الماء ليصبح ماءاً رائقاً.

خامساً: الترشيح Filtration يتم في هذه المرحلة إزالة المواد العالقة بالماء من المرحلة السابقة بأمراره في وسط ترشيح كالرمل.
سادساً: التعقيم Chlorination يتم تعقيم المياه في هذه المرحلة بأكسدة الكائنات الحية الضارة بالإنسان وذلك بإضافة مواد معينة لا تسبب تغيير في لون الماء او طعمه او رائحته عن طريق عملية الكلورة او التعقيم بواسطة الأوزون او بالأشعة فوق البنفسجية (UV). حيث ان الكلورة هي إضافة مادة الكلور التي تعتبر من أفضل المواد من حيث الكلفة او تضاف مادة كبريتات الالمنيوم او كلوريد بولي المنيوم (PAC).

3- مواد وتقنيات التنقية

يوجد نوعين من مواد تنقية المياه هما المواد الكيمياوية والمواد الطبيعية.

3-1 المواد الكيمياوية وتشمل: -

أ-الكلور يستخدم في تعقيم المياه لكن الكلور النقي إذا ازداد تركيزه في المياه يصبح ساماً.
ب-بيروكسيد الهيدروجين يستخدم لتعقيم المياه بخلطه مع حمض الفورميك، اما في حال الاستخدام الخاطئ لهذه المادة فانه يؤدي الى انتاج مركب Phytotoxin النباتي السام وبالتالي يسبب تغيير الاس الهيدروجيني للماء.
جـ-ثنائي أوكسيد الكلور كان يستخدم لتعقيم المياه ولكن قل استخدامه نظراً لإنتاجه غاز سريع الاشتعال مما يشكل خطراً على الانسان كما انه يسبب رفع مستويات الكوريت لأعلى من الحد المسموح به.
د-الأوزون يستخدم للقضاء على الملوثات العضوية الموجودة في المياه والجراثيم، لكنه قد يتفاعل مع المعادن المغلفة للخزانات وكذلك مع المواد العضوية مؤدياً لإنتاج مركبات ثانوية.

3-2 المواد الطبيعية وتشمل: -

أ-الرمل يستخدم لتنقية الماء من الجسيمات ذات الحجم الصغير والذي يبلغ 25 مايكرومتر.
ب-النباتات بعض أنواع النباتات تقوم بطرح الاوكسجين في المياه التي تعيش فيها وتزيل ثنائي أوكسيد الكربون اضافةً لإزالتها بعض المعادن الثقيلة والسموم من المياه كما انها تقوم بتحفيز البكتريا المفيدة على الازدياد وبالتالي فهذه النباتات تقوم بعملية تنقية للمياه ومن هذه النباتات المفيدة هو نبات زهرة صفير الماء ونبات الخس.
جـ-الفحم يستخدم الفحم(الكربون) في تنقية المياه اذ أنه يعمل على فلترة الماء من الجسيمات الصغيرة جدا البالغ حجمها 1 مايكرومتر. في عمليات التنقية المنزلية يستخدم الفحم الصلب المغسول جيداً بدلاً من الفحم الرطب كي لا يتسبب بتلوث الماء بدلاً من تنقيته
د-المحار يقوم المحار بوظيفة تنقية طعامه بنفسه كذلك فهو ينقي الماء ليصبح صالحاً للشرب حيث ان المحار البالغ يمتلك القدرة على تنقية أكثر من 60 جالون يومياً.
هـ- التراب الدياثومي وهو عبارة عن مسحوق متكتل من الصخور الرسوبية له القابلية على إزالة الشوائب الكبيرة من الماء كالطحالب والفيروسات المنقولة.
و- جوز الهند يستخدم نبات جوز الهند في صناعة الفلاتر التجارية نظراً لامتلاكه طبقات من الالياف التي تساعد على امتصاص الملوثات الموجودة في المياه.
حالياً اصبحت هناك تقنيات حديثة متطورة تستخدم لتنقية المياه والبعض منها مازالت الدراسات مستمرة عنها للتوصل الى الأفضل استخداماً من حيث كفاءة الكلفة، توافرها في الطبيعة، سهولة الاستخدام ومدى ملائمتها للبيئة المستدامة ومن هذه التقنيات تقنية الهيدروجيل وتقنية النانو اللتان سنوضحهما فيما يلي:

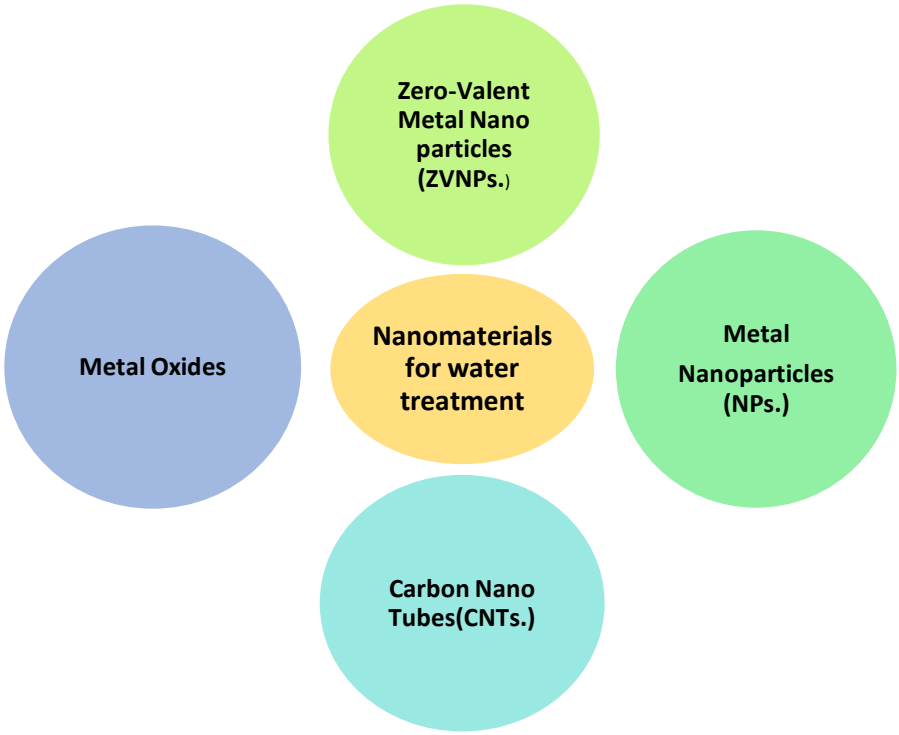
3-3 تقنية الهيدروجيل (Hydrogel)

هذه التقنية مستوحاة من الليف الطبيعي الغاية منها كانت لإنتاج مادة ذات مسامية عالية تتناسب طردياً مع تدفق السوائل فيها وتقاوم الانسداد. فهي تقنية تمتاز بسرعة استجابتها للتغير في درجات الحرارة، تستخدم لتنقية المياه نظراً لامتلاكها القدرة على امتصاص الملوثات من المياه عند أي درجة حرارة وبالتالي فهي تنقي الماء بفعل الطاقة الشمسية. مبدأ عمل تقنية الهيدروجيل مبني على أساس امتصاص الماء عند درجات الحرارة المنخفضة والمعتدلة وتحريره عند ارتفاع درجة الحرارة بفعل الشمس. هذه التقنية مبنية على بوليمر سريع الاستجابة للحرارة. تم اختبار هذه التقنية على ملوثات المعادن الثقيلة والزيت والاصباغ العضوية والجسيمات البلاستيكية الدقيقة

واثبتت نجاحها. ان كفاءة اللوف البوليمري المحضر من الهيدروجيل هي أربعة اضعاف الهيدروجيل خلال 10 دقائق حيث ان عملية تحرير الماء وتنقيته تمت في وقت تراوح بين (15-20) دقيقة بتأثير ضوء الشمس الصناعي وبالتالي فهي كمية تكفي لسد الاحتياج اليومي للفرد.

3-4تقنية النانو (Nanotechnology) ان من اهم الصفات الواجب توافرها في المواد النانوية لكي تستخدم في تنقية ومعالجة المياه هي ان تتصف بالثباتية وتكون طويلة الأمد اضافةً لانخفاض كلفتها وتوافرها في الطبيعة وذات امتصاصية عالية.

ان تقنية النانو هي تقنية تعنى بدراسة المواد على المقياس الصغير جداً (10^{-9}) متر، وهذا الحجم الصغير للمادة أعطاها خواصاً مميزة وفريدة من نوعها ومن هذه الخواص هو امتلاكها قابلية تحفيز ضوئي عالي، تفاعلية عالية وامتزاز جيد. وهذا كله أدى الى ان تجتذب تقنية النانو أهمية عالية في ان تكون تقنية واعدة جداً في تنقية المياه حيث ان المواد النانوية اثبتت فاعليتها في امتصاص الملوثات من الماء وقتل الجراثيم. من المواد النانوية المستخدمة في تنقية المياه هي المبينة في المخطط (2) الموضح ادناه:



الشكل (2): أنواع المواد النانوية المستخدمة في تنقية المياه

1-4-3 الجسيمات النانوية ذات التكافؤ الصفري (ZVNPs.) Zero-Valent Metal Nanoparticles

الجسيمات النانوية ذات التكافؤ الصفري هي الشائع استخدامها حالياً في مجال تنقية وتعقيم المياه حيث انها تتميز بقابليتها على قتل الجراثيم والبكتريا وتضم مجموعة من المواد منها (الجسيمات النانوية للفضة (AgNPs.), الجسيمات النانوية للزنك (ZnNPs.), الجسيمات النانوية للحديد (FeNPs.)

1-1-4-3 الجسيمات النانوية للفضة (AgNPs.) ان الجسيمات النانوية للفضة هي مواد مهمة لتنقية المياه بسبب كفاءتها العالية وانخفاض كلفتها مما جعل الدراسات العلمية الحالية تروج لتطبيق هذه المادة في مجال تنقية المياه ومياه الصرف الصحي ايضاً. يتولد ايون الفضة الموجب نتيجة تحلل وتدمير جدار الخلية البكتيرية الموجودة في الماء بفعل التماس بين

الجسيمات النانوية للفضة مع جدار البكتريا. ان جسيمات الفضة النانوية بعد ان تلتصق بجدار الخلية تولد الشوارد الحرة التي تتسبب بتدمير جدار البكتريا فيتولد ايون الفضة الموجب الذي يعمل كمضاد ميكروبي وبهذه الطريقة يتم تعقيم الماء من البكتريا والفطريات والجراثيم. تستخدم نترات الفضة او صفائح الجسيمات النانوية للفضة مدمجة مع فلاتر ترشيح الماء بترسيبها على أوراق الترشيح وهذه الطريقة تطيل عمرها لان الجسيمات النانوية للفضة تضعف فعاليتها في الأوساط المائية بمرور الزمن. ادمجت الجسيمات النانوية للفضة مع فلاتر السيراميك الاسطوانية وأعطت نتائج لقتل البكتريا تراوحت بين 97-100%.

3-1-4-2 الجسيمات النانوية للزنك او للحديد (FeNPs. /ZnNPs.) ان الزنك النانوي او الحديد النانوي هو عامل اختزال قوي اتجاه الملوثات التي لها القابلية على الاختزال والاكسدة. يفضل الحديد على الزنك في معالجة تلوث الماء نظراً لانخفاض كلفته وامتلاكه قابلية امتزاز جيدة وكذلك لقابليته على الاكسدة خاصة بوجود الاوكسجين المذاب في الماء (Dissolved O_2). بوجود الهيدروجين او الماء فأن الحديد يتأكسد وهذا يمنحه قابلية قوية على اكسدة المواد العضوية وهذا هو السبب الذي جعل الحديد يمتلك قابلية التخلص من او إزالة المواد العضوية الهالوجينية. لكن الحديد النانوي الصفري التكافؤ له مساوئ تتمثل بصعوبة فصله عن النظام المنحل وقد تم التغلب على هذه المشكلة بطلاء الاسطح بمعادن أخرى. بينما يتم إزالة الكلور بواسطة الزنك النانوي **Nano zero-valent Zinc (NZVZ) .**

3-4-2 اكاسيد المعادن (Metal Oxides) ان من اغلب المحفزات الضوئية Photocatalytic انتشاراً في الاستخدام لمعالجة المياه هي اكاسيد المعادن ومن هذه الاكاسيد: -

3-2-4-1 ثنائي أوكسيد التيتانيوم (TiO_2)بسبب سعره المقبول، امتلاكه نشاط تحفيزي عالي واستقراريته البيولوجية والكيميائية ثباته الضوئي فهو يعتبر من أكثر المحفزات الضوئية أهمية. له القابلية على تحليل الملوثات في وقت قصير جداً لأنه يولد الاوكسجين التفاعلي عند تشعيعه بالأشعة فوق البنفسجية (UV). يستخدم لتحليل الاصباغ تحت اشعة الضوء المرئي عند خلطه مع عناصر أخرى مثل (C,S,N). ولصعوبة استعادة ثنائي أوكسيد التيتانيوم من الماء المعالج فقد تم حديثاً صناعة جسيمات نانوية مغناطيسية منه مشوبة في مفاعل قرص دوار لتحقيق استعادته من الماء المعالج (استرجاعه) خاصةً ان عملية انتاج ثنائي أوكسيد التيتانيوم هي مناسبة جداً للتطبيقات الصناعية. كما تم دمج مجموعة من الاغشية(Membranes) مع الجسيمات النانوية لثنائي أوكسيد التيتانيوم مثل بولي مينا اكريلايت، بولي ايثرسلفون الفلوريدزمثيلدين.

3-2-4-2 أكاسيد الحديد النانوية (Iron Oxides NPs.) نظراً لقابلية الحديد المغناطيسية فأن اكاسيده تستخدم في عملية إزالة ملوثات المعادن الثقيلة من المياه لما تتمتع به من خاصية الامتصاص لهذه المعادن. اكاسيد الحديد نوعين منها مغناطيسي هما المغميت (Fe_2O_4) والمغنتيت (Fe_3O_4) اما الهيماتيت (Fe_2O_3) فهو لا مغناطيسي. يفضل استخدام المغنتيت والهيماتيت لإزالة تلوث المعادن الثقيلة حيث بالإمكان استعادتهما بسهولة من المياه المنقاة بواسطة مجال مغناطيسي خارجي وهذا يطيل من عمرهما في الاستخدام كمواد معقمة حيث انه من اهم التحديات التي يمكن مواجهتها في تعقيم المياه هو الحجم النانوي البالغ الصغر للمواد المعقمة. يتم إضافة البوليمرات لأكاسيد الحديد النانوية لتعمل كمواد رابطة تعمل على تجنب حدوث التداخل بين ايونات المعادن الأخرى الموجودة في الماء المعالج. أي ان البوليمرات تحافظ على خصائص جزيئات الحديد بمنعها إياها من التكتل والتجمع وبالتالي فهي تحافظ على استدامة شكل البنية النانوية. فكلما كانت البنية النانوية أكثر تعقيداً من حيث الشكل وتحتوي على مسامات أكثر فهي أكثر فعالية إذا تمتص الملوثات بسرعة أكبر ومثالاً عليها هو الشكل النانوي الشبيه بالزهرة للهيماتيت.

3-2-4-3 أوكسيد الزنك النانوي (ZnO NPs.) يستخدم في معالجة المياه لما يمتلكه من خواص فريدة من نوعها. فهو مادة تتميز بخواصها التحفيزية الضوئية الممتازة، منخفض الكلفة، يعمل ضمن منطقة واسعة من الاشعة الفوق بنفسجية مما يجعله قادراً على إزالة السموم من المياه، كما انه صديق للبيئة. لتحسين كفاءته يتم تشويبه بأشباه الموصلات مثل أوكسيد الكادميوم (CdO)، أوكسيد الكرافين(GO)، ثنائي أوكسيد القصدير (SnO_2).

3-5 انابيب الكربون النانوية (Carbon Nano Tubes (CNTs.)

بالرغم من تعدد الاشكال لأنابيب الكربون النانوية الا ان أهمها وأكثرها استخداماً هي انابيب الكربون النانوية مفردة الجدران وانابيب الكربون النانوية متعددة الجدران. ان انابيب الكربون النانوية هي عبارة عن صفائح مطوية بشكل أسطوانة ذات نصف قطر صغير تبلغ قيمته (1) نانومتر. انابيب الكربون النانوية متعددة الجدران هي عبارة عن مجموعة من الانابيب

النانوية مفردة الجدران المضغوطة مع بعضها البعض بحيث تكون المسافة الفاصلة بين صفيحة وأخرى هي (0.34) نانومتر.

تتميز انابيب الكربون النانوية بكل أنواعها بمساحة سطحية كبيرة، الامتصاص العالي فهذه الصفات اكسبتها خواصاً مميزة وفريدة جعلتها قادرة على إزالة الملوثات من الماء. كما تتميز بانتقائيتها اتجاه المواد العطرية وهذا جعلها مناسبة لإزالة التلوث من مياه الصرف الصحي. من الملوثات التي تقوم بإزالتها من المياه هي الصبغات، اثيل البنزين، ديكلوروبنزين، ايونات العناصر مثل ايون الزنك(Zn^{+2}), ايون الكادميوم(Cd^{+2}) , ايون النحاس(Cu^{+2}) و ايون الرصاص (Pb^{+2}).

الاستنتاجات والتوصيات

1-استخدام تقنية النانو لمعالجة مياه البحر/النهر كبديل عن التقنيات التقليدية لتنقية وتعقيم المياه باعتبارها تقنية واعدة جداً في هذا المجال والتوجه العلمي نحوها يزداد بشكل كبير.

2-تتميز تقنية النانو عن باقي التقنيات التقليدية بسرعتها وكفاءتها من حيث الأداء والكلفة.

3-تتمتع تقنية النانو بوصفها صديقة للبيئة وأمنة على الانسان غير سامة، إذ انها تقوم بإزالة كل انواع الملوثات من المياه كالملوثات البيولوجية والفيزيائية وحتى المعادن الثقيلة والسموم التي تشكل ضرراً كبيراً على حياة الانسان لما تسببه له من امراض خطيرة مختلفة.

4-إمكانية صناعة أجهزة لتنقية المياه تكون صغيرة الحجم وسريعة حيث توفر (10) لترات من المياه النقية خلال الساعة الواحدة وبالتالي فهي توفر الماء الصالح للطهي والشرب للأفراد لمدة سنة كاملة وبسعر زهيد جداً، حيث تم في احدى الدراسات صناعة جهاز من هذا النوع وبيعه بسعر (16) دولار فقط.

5-تتصف عملية استعمال اكاسيد المعادن النانوية والاغشية النانوية في تنقية المياه بأنها عملية عالية الكفاءة وسهلة لذا فهي الأكثر استعمالاً.

6-انشاء محطة لتنقية مياه البحر في محافظة البصرة تتبنى استخدام تقنيات المعالجة بالمواد النانوية نظراً لفاعلية هذه التقنية من حيث السرعة والأداء العالي والتكلفة.

7 - دليل ألرواد

المعمار ألاكاديمي موفق جواد الطائي

Pioneers Guide

Academic Architect Mwafaq Jawad Al-Taie

ولد في30 مايس 1942 في بغداد الكرخ محلة راس الجسر في دار جده لوالدته حمودي الوادي وكان احد اهم الدور التراثية في الكرخ

درس في الكرخ النموذجية الابتدائية وبعدها متوسطة فيصل الثاني النموذجية ثم الثانوية الشرقية وهناك تعلم الرسم على يد أستاذ الرسم المرحوم اسماعيل فتاح الترك.

شارك في مسابقات عالميه وفاز عام 1959 في معرض اتحاد الطلبة ألعالمي في براغ وكان معه من العراقيين نلسن روي يعد الان واحد من اهم معماري ما بعد الحداثة

عمل مع صديق له المرحوم مهند الانصاري اول فلم كارتون عراقي اسمه أبو القاسم الطنبوري عرض لمره واحده فقط ولم يعاد عرضه قيل لأسباب فنيه

عمل محرر ورسام كركتير لجريده البلاد من عام 1958 الى 1961

كان عضو مؤسس لجمعية الفنانين العراقيين (التشكيلين) عام 1959وشارك حينها في معارض كثيره

في عام 1961ترك العراق لدراسة العمارة في جامعة لندن كلية المترو بلتن للعمارة تخصص بالعمارة الداخلية. كانوا اساتذته رواد الناقدين المعمارين مثل جون بيرجر الذي تعلم على يده نظريات العمارة والتصميم ومور وولس وهاردي دروس التصميم وهم قادة عمارة ما بعد الحداثة .

حصل على عضويه معهد التصميم البريطاني
عمل بعد التخرج من 1968الى 1974 في مكاتب معمارية عده في لندن قبل مجيئيه للعراق عام 1974 مثل جون ولس وتوماس سندرس مصممي اهم أبراج لندن الحديثة
رجع الى العراق وقام بتدريس العمارة في القسم المعماري لجامعة بغداد من عام 1974الى 1980.
اتيحت له الفرصة لاستحداث مادتين جديدتين تذوق الفن والعمارة وتطبيق نظريات العمارة إضافة الى دروس التصميم المعماري والتصميم الداخلي الذي أعاد كتابة مفرداته وأسلوب تدريسه.
في عام 1980 توقفت عن التدريس وأصبح مسؤول مشروع تطوير السكن في الاهوار الذي يتضمن تصاميم اقليميه ومعمارية لقرى نفذت تحت اشرافه في منطقة الجبايش والمدينة والقرنة والعدل وغيرها .
التحق بالدائرة الهندسية التي تعني بمشاريع الدولة الكبرى وفي ذات الوقت عاود التدريس في القسم المعماري لجامعة النهرين بعد عام 1998 ولا زل يمارس التدريس لحد ألان
كان خبير المركز الإقليمي لصيانه الممتلكات الثقافية في الوطن العربي عندما كان مقره بغداد من عام 1974 الى 1998 قبل نقله الى الشارقة وكان يدرس الحفاظ ونظرياته لكل الطلاب العراقيين والعرب وكانت شهادات المركز تعد الوثيقة القانونية التي تجيز صاحبها حق عمل الحفاظ والصيانة للتراث والاثار
عمل على تصميم مشاريع الدولة الكبرى مع أجانب وعراقيين في مشاريع أهمها إعادة تصميم حدائق الزوراء مع الاستشاريين الهولنديين كرنكل ودراسة الحفاظ على المواقع التاريخية والتراثية في إقليم بغداد التصميم الأساسي لمدينه بغداد مع الاستشاريين اليابانيين يمادا مع فرق مختلفة من كل انحاء العالم ومن ضمنهم الرواد فنتوري وبوفيل وغيرهم وجزيره بغداد السياحية مع الاستشاريين الفنلنديين وجامع الدولة الكبير ومشاريع الدولة الخاصة
وكان استشاري الهيئة العامة للإسكان والذي كان من جملة الفريق الذي اعد معاير الإسكان العراقية ودراسات مفصليه حول الإسكان واهمها إسكان المهمشين والطواري والريفي والإسكان في المدن المقدسة.
وكان خبير الأمم المتحدة لشؤن إسكان المهجرين وكانت هذه مواكبة مع التدريس
نال المرتبة الثانية في الجائزة التقديرية لمجلس وزراء الاسكان العرب المنعقد في القاهرة كانون الأول 2006 بسبب مشاريعه المنفذة من قبل منظمة جنة عدن والمؤسسة العامة للإسكان في اهوار العراق
من 2012 الى 2018اصبح مستشار امين بغداد.
وفي ذات الوقت استشاري الأمم المتحدة لشون الهجرة والمهجرين
له الان مكتب استشاري خاص بيوت ومشاريع السكن منتشرة في جميع انحاء العراق ومؤخرا مدينه كربلاء الجديدة مع المعمارين عادل الهنداوي وخالد السلطاني
له بحوث كثيره عالميه وعربيه ومحليه في مجال العمارة تمثلت بإسكان المهمشين والإسكان الريفي واسكان الطواري وممارسات حسن فتحي التصميمية في العراق واسكان العمال والسكن والتراث ومواضيع تمويل الإسكان والمباني التراثية وتاريخ وتطوير الحفاظ في العراق وروايا جديده واضواء على تاريخ مدينة بغداد والتعليم المعماري وشروط وأساليب المهنة المعمارية في العراق
نشر تسع كتب هي فرانك لويد رايت جني بغداد وتضمن تجربته ورحلته وتصاميمة في العراق و بغداد ملتقى الحضارات وهو تحديث على تاريخ بغداد وفق المكتشفات العلمية الأخيرة و البيت العربي العمارة الأزلية الذي درس مسببات واشكال البيت الغربي ومقارنته بتجارب الشعوب الاخرى وإنجازاته العلمية والبيئية , الشعور بالعمارة الذي يشرح ماهية العمارة كحدث وليس سرد وبغداد جنة مع وقف التنفيذ الذي تضمن المشاريع الجبارة التي صممها كبار المعمارين العالمين في بغداد والتي لم يقدر لها ان تنفذ و معمار في الاهوار الذي تضمن مجمل تجربته في الاهوار لتصميم القرى وعلى مدى ثمان سنوات و درب زبيدة التاريخي الذي أعلنت أثريته العالمية ودخوله قائمة التراث العالمي وتاريخ الصيانة المعمارية في العالم والعراق الذي تضم اميز تجارب التراث الصيانة في العالم والعراق و هكذا ينظر الرواد لتصميم الجوامع الذي يتعرض لتجربة رواد العمارة العالمية وتصميمهم لجامع الدولة الكبير وممارساته للتصميم كأحد مصممي جامع الدولة الكبير.

8 - مسرد المصطلحات الفنية

كفاءة نظم التكييف

المهندس هردي خضر زنكنة

Glossary of Technical Terms

HVAC Systems Efficiencies

Hardy Zangana (Mechanical engineer- LEED AP BD+C)

International & recognized industry standards and codes regulators such as AHRI (American Society for Heating Refrigeration & Airconditioning) , ANSI (American National Standards Institute, ISO , TUV ,…etc are using the below values to evaluate the efficiencies and effectiveness of the HVAC systems, these values are also used to compare different manufacturers and systems.

Selecting Efficient and effective HVAC systems are very essential and crucial in the buildings as they are the main energy consumers and contributes directly into the sustainability and carbon footprint of that building, below are some of the most common efficiency values and indicators used :

Energy Efficiency Ratio (EER)

- EER is the energy performance rating for an Air Conditioning Unit at peak cooling operation in ideal condition.
- EER shows the useful cooling output (Btu/h) to the electricity input (kW).
- Since EER is based on the cooling performance, it is mainly used the regions where AC systems are used majorly for cooling.

Seasonal Energy Efficiency (SEER)

- SEER is the energy rating for an Air Conditioning Unit cooling performance throughout the cooling season with partial and full load (at fixed test conditions (ideal).
- SEER is the total energy input to the system (Compressors, fans, dampers, ..etc) though a specific season to the total heat removed from the space through the same specific season.
- Test methods are performed on a factory-made assembly with matching components.
- Used for equipment with capacity of 65,000 btu/hr

Integrated Energy Efficiency (IEER):

- IEER is the energy rating for an Air Conditioning Unit cooling performance throughout the cooling season with partial and full load at different test conditions.
- IEER is mainly used in equipment between 65,000 to 240,000 Btu/her.
- IEER is the best way to calculate AC system efficiency since it takes different test conditions at different loads.
-

Combined Energy Efficiency Ratio(CEER):

- The ratio of measured cooling output (in BTU per hour) to measured average electrical energy input (in Watts) and measured standby/off-mode power consumption (in Watts.)
- Mostly used in small room air-conditioned or window air conditioning systems.

Coefficient of Performance(COP)

- The relationship between the power (kW) that is drawn out of the heat pump as cooling or heat, and the power (kW) that is supplied to the compressor.
- COP describes the effectiveness of heat pumps, refrigerators and air conditioners.
- The COP usually exceeds 1, especially in heat pumps, because instead of just converting work to heat (which, if 100% efficient, would be a COP of 1), it pumps additional heat from a heat source to where the heat is required.
- Heating COP of a heat pump (a heating system), is the ratio of energy delivered to the hot reservoir to the work input.
- Cooling COP is the coefficient of performance is a ratio of energy taken away from the cold reservoir to the work input. Thus, it is called a cooling coefficient of performance

Integrated Part Load Value (IPLV)

- a performance characteristic developed by the Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (AHRI). It is most commonly used to describe the performance of a chiller capable of capacity modulation.
- IPLV = (0.01A) + (0.42B) + (0.45C) + (0.12D)

A = COP or EER @ 100% Load / B = COP or EER @ 75% Load / C = COP or EER @ 50% Load / D = COP or EER @ 25% Load

Non-Standard Part Load Value (NPLV)

- Chiller performance at different load NOT under AHRO standards.

Fan Efficiency

The fan efficiency is the ratio between power transferred to airflow and the power used by the fan.

9- أخبار ونشاطات علمية
News and Technical Activities

الجزء الاول: الدكتور المهندس صفاء ضياء عبد الحميد

1-اليوم العالمي لتخطيط المدن (د.صفاء ضياء عبدالحميد)

وهو اليوم **(الثامن من تشرين الثاني من كل عام)** الخاص لتشجيع وتعزيز دور التخطيط في خلق مجتمعات صالحة للعيش. حيث يقدم اليوم العالمي لتخطيط المدن فرصة ممتازة للنظر في التخطيط من منظور عالمي ، ومن خلال هذا اليوم نشجع للعمل على إيجاد حلول للتحديات التي تواجه المجتمعات للعيش الرغيد والتطور المستدام في جميع إنحاء العالم.

جاء الاحتفال بهذا اليوم:-

- لجذب الانتباه إلى الأهداف والغايات، والتقدم من خلال التخطيط الحضري والإقليمي في جميع إنحاء المعمورة.
- لتسليط الضوء على الإسهامات القيمة للتخطيط السليم الذي قدمه المخططون ومشاريع التخطيط لتنمية وتحفيز التنمية المستدامة للمستوطنات البشرية وبيئتهم.
- للعمل على نشر مثل ومبادئ التخطيط الحضري والإقليمي، ليس فقط داخل المهنة، ولكن أيضا في أوساط عامة الجمهور.

كل عام والمخططون الحضريون والعاملون بتخطيط مدينة بغداد الحبيبة وكل المدن العراقية بالف الف خير

2-اليوم العالمي للجودة (د.صفاء ضياء عبدالحميد)

احتفل قسم الجودة الشاملة والاداء المؤسسي في وزارة الاعمار والاسكان والبلديات العامة يوم الخميس 2023/11/9 بيوم الجودة العالمي وهو الذي يصادف الخميس الثاني من شهر (تشرين الثاني/نوفمبر) كل عام، وقد أعلنت الأمم المتحدة هذا اليوم منذ عام 1990 للاحتفاء بالجودة، وزيادة الوعي بأهميتها حول العالم.

أن الجودة ليست مجرد مواصفات ومعايير ومدققين، بل إن الجودة أسلوب حياة، وأسلوب عمل، لا يمكن فيها الفصل بين ما نقوم به في حياتنا الشخصية والاجتماعية وما نقوم به في العمل، فالإنسان الذي يتمتع بالدقة والالتزام سيكون كذلك في بيته وفي عمله، والإنسان الذي يحترم الوقت ويحترم الآخرين سيكون كذلك في بيته وفي عمله، فالجودة ليست شهادة نحصل عليها ونعتقد أننا حققنا ما يجب تحقيقه، أو ارتقينا إلى المستوى العالمي.

3- احتفالية المركز الوطني للمختبرات الأنشائية/وزارة الاعمار والاسكان والبلديات العامة (معاون.رئيس.مهندسين شهد زهير عزيز)

بحضـــور معالي الســـيد بنكين ريكاني وزير الاعمار والاســـكان والبلديات العامة احتفل المركز الوطني للمختبرات الأنشائية احدى التشكيلات التابعة لوزارة الاعمار والاسكان والبلديات العامة يوم الاحد 2023/11/12 **بمناسبة يوم تأســيس المركز عام 1976 بموجب القانون (143), حيث يعتبر المركز احد الصــروح العلمية في وزارة الاعمار والاسكان حيث يختص بـــ:-**

- اجراء الفحوص المختبرية لمواد البناء بانواعها وفحوصـــات التربة والفحوصـــات اللازمة للاعمال الانشـــائية وتقديم الاستشارات الفنية لحل المشاكل الانشائية لمؤسسات ومديريات وزارة الاعمار والاسكان والبلديات العامة والوزارات ومؤسسات القطاع العام والقطاع الخاص .
- اجراء البحوث التطبيقية على المواد الانشائية من اجل ايجاد وتحقيق افضل الوسائل في اعمال التشييد وبالتنسيق مع الجهات المختصة.

علما ان المركز حاصل على شهادة الاعتماد الوطنية من قسم اعتماد المختبرات المرقمة **TL009 بتاريخ 2017/1/19** وفقا" لمتطلبات المواصفة القياسية **ISO/IEC 17025:2005** .

الجزء الثاني: المهندسة اسماء صبحي عبد الوهاب

مؤتمر الحلول الناجحة لمشاكل الازدحامات المرورية

أقيم في بغداد بتاريخ 18-19نوفمبر فعاليات مؤتمر "الحلول الناجحة لمشاكل الازدحامات المرورية في المدن العربية"، الذي نظمه اتحاد المهندسين العرب بالتعاون مع لجنة النقل والمواصلات ونقابة المهندسين العراقية، وبرعاية وزير الإعمار والإسكان والبلديات، السيد بنكين ريكاني، وبحضور السيد أمين بغداد المهندس عمار موسى،.ومحافظ بغداد الأسبق صلاح عبد الرزاق، والنائب علي حسن عبد الهادي، ونقيبة المهندسين السابقة الدكتورة أزهار حسين صالح وعدد من السادة المختصين والمسؤولين .

افتتح نقيب المهندسين العراقيين المهندس ذوالفقار حوشي المكصوصي المؤتمر بكلمة استعرض فيها آثار الازدحام المروري والتحديات التي تعترض المدن العربية، مشيراً إلى أهمية الحلول الناجحة التي سيناقشها المؤتمر.

وأضاف المكصوصي أن التوسع السكاني وتزايد أعداد السيارات أدى إلى أزمة المرور في المدن الكبرى، مثل بغداد، مؤثراً سلبًا على الجوانب الاقتصادية والبيئية والأمنية ،وأثنى على الخطة الواسعة للحكومة العراقية، برعاية السيد رئيس الوزراء المهندس محمد شياع السوداني، ومتابعة وزير الإعمار والإسكان والبلديات الاستاذ بنكين ريكان، والسيد امين بغداد المهندس عمار موسى، والتي تشمل تأهيل وإنشاء الطرق والجسور والمجسرات لتخفيف الازدحامات المرورية.

وتعهد المكصوصي بتسليط الضوء على مناقشات مثرية لتبادل الأفكار والمقترحات لتثري المؤتم، من جهته أكد رئيس لجنة النقل والمواصلات في اتحاد المهندسين العرب، المهندس أحمد سلمان، أهمية تسليط الضوء على التحديات والفرص في قطاع النقلم، منوها ان المؤتمر يتضمن محاضرات وأبحاث تتناول مختلف جوانب قضية الازدحام المروري وسبل التعامل معها في مختلف وسائط النقل .وأشاد الدكتور عادل الحديثي الأمين العام لاتحاد المهندسين العرب، بالجهود الرائدة التي تبذلها نقابة المهندسين العراقية، مؤكدًا ان الإتحاد يتطلع إلى التعاون وتبادل الخبرات لتحسين حركة المرور في المدن العربية.

الجزء الثالث: المهندسة سهير عدنان عبد الحميد

1-تم إنظمام العراق للمجلس العالمي للأبنية الخضراء/الشبكة الأقليمية للشرق الأوسط وشمال أفريقيا. يضم المجلس العالمي للأبنية الخضراء World GBC أكثر من 75 مجلساً يتوزع في جميع أنحاء العالم ضمن خمس مناطق AFRICA , MENA, EUROPE, ASIA-PACIFIC, AMERICAS. تطلع IRAQ GBC للتعاون والعمل مع جميع الأطراف من الحكومة وأصحاب القرار ,الوزارات,القطاع العام ,القطاع الخاص والمنظمات لتحقيق رؤية العراق للتنمية المستدامة وتعزيز مفهوم الأقتصاد الأخضر وتوفير فرص عمل جديدة **في** مجال الأبنية الخضراء والتنمية المستدامة.

2-حضرت المهندسة سهير عدنان والدكتور حسام سمير ورشة عمل المجلس العالمي للأبنية الخضراء "Reconstruction and resilience in MENA" بتاريخ 3 كانون الأول 2023 بدبي , والتي تهدف أولًا: تفعيل أعادة الأعمار والتعافي المستدام ورسم خطة العمل المشترك, ثانياً:تحديد أولويات الخطة لتمكين الترابط بين شبكة مجالس الأبنية الخضراء من قيادة تلك الجهود إقليمياًو محلياً. وقد عرضت خلال هذه الجلسة قوة التعاون والإبداع والتفكير الأستراتيجي في مواجهة التحديات التي نواجهها في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وتحديد الأولويات لتمكين الإجراءات على المستويين الإقليمي والمحلي.

3- حضرت المهندسة سهير عدنان والدكتور حسام سمير ورشة عمل المجلس العالمي للأبنية الخضراء "Accelerating Zero Carbon Buildings in MENA" بتاريخ 5 كانون الأول2023 ,تم تسليط الضوء على جهود الشبكة الإقليمية لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في عام 2023 نحو إطار الأستعداد لصفر إنبعاثات كربونية, وتحديد المسارات المحتملة لمواد البناء المنخفضة الكربون, وتحديد الفجوة المعرفية لأنشاء خارطة طريق للأنتقال الى البناء والتشيد المنخفض الكربون بمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

4-حضر المهندس هردي زنكنه الأجتماع مع بعثة الأمم المتحدة في العراق (اليونامي) في كركوك بتاريخ 22 تشرين الثاني 2023 لمناقشة تحديات التغير المناخي وتأثيراتها على المجتمع ,وتم مناقشة الحلول والمقترحات المقدمة من قبل الحضور من منظمات المجتمع المحلي ذو الأختصاص والنشطاء وممثل عن منظمتي IOM و UNDP وجامعة كركوك ومديرية التخطيط العمراني في المحافظة.