BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS
جمعية المهندسين البحرينية

المهندس 85

مجلة فصلية تصدر عن جمعية المهندسين البحرينية

مارس 2026

مشروع محطة الدور لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية بقدرة 100 ميجاوات

رحلة مع

المهندس محمد عبد الخالق

ثلاثية

الهندسة المدنية
والتطوير العقاري
والعمل التطوعي

bsemohandis

هيئة التحرير

البروفيسور عيسى سلمان قمبر	رئيس التحرير
المهندس أحمد حمد الوحوش	مدير التحرير
المهندس خالد سلمان الشيخ	عضو
المهندس جعفر محمد علي	عضو
المهندسة شيخة سلطان الخلاصي	عضو
المهندس إبراهيم علي آل بورشيد	عضو
المهندسة أياء شوقي المحل	عضو

مسئول الإعلام

حسين إسماعيل

التصميم والإخراج الفني

علي الملا

مجلة دورية تصدر عن:

BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS

ص. ب.: 835 - المنامة

مملكة البحرين

البريد الإلكتروني: mohandis@bse.bh

صفحـــة الجمعيـــة: www.bse.bh

يرجى إرسال الموضوعات العلمية والهندسية التي ترغبون في نشرها على عنوان الجمعية.

جمعية المهندسين البحرينية

هاتف: 17727100 (973+)

فاكس: 17827475 (973+)

الآراء والمواضيع المنشورة لا تمثل بالضرورة وجهة نظر جمعية المهندسين البحرينية، وهي غير مسئولة عنها.

مجلس إدارة جمعية المهندسين البحرينية

الدكتورة رائدة العلوي

الرئيس

المهندسة هدى سلطان

نائب الرئيس

المهندس جعفر محمد علي

أمين السر
والعلاقات الخارجية

المهندسة هيام المسقطي

الأمين المالي

المهندس حبيب الجبوري

مدير المؤتمرات والمعارض

المهندس خالد الشيخ

مدير الإعلام
والعلاقات العامة

المهندسة شيخة الخلاصي

مديرة شؤون الأعضاء

المهندس علي القطان

مدير الأنشطة العامة
وخدمة المجتمع

المهندس بدر سالمين

مدير المنتديات
والشؤون المهنية

في هذا العدد

8

رحلة مع المهندس محمد عبد الخالق

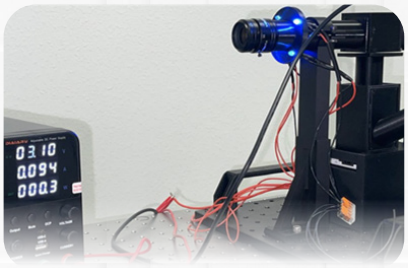
ثلاثية الهندسة المدنية والتطوير العقاري والعمل التطوعي

18

مشروع محطة الدور لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية بقدرة 100 ميجاوات

تحقيقاً للتنمية المستدامة لتقليل الاعتماد على الغاز الطبيعي المسال وزيادة نسبة الطاقة المتجددة في المزيج الكلي للطاقة

24



المشاريع الفائزة بجائزة المهندس المتميز

34

منهج جديد في تعليم العمارة: التحديات والإمكانات

د. وائل عبد الحميد

36

استخدام الكهرباء النظيفة بديلاً عن الوقود الأحفوري في العمليات الكيميائية

د. حسني محمد الزبير

المحتوى

كلمة رئيس التحرير 6

رحلة مع المهندس محمد عبد الخالق 8

ملف العدد 18

مشروع محطة الدور لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية بقدرة 100 ميجاوات 18

المشاريع الفائزة بجائزة المهندس المتميز 2025 24

دمج الثقافة والابتكار والمعرفة الخالدة 24

جهاز تصوير طيفي منخفض التكلفة مبتكر 26

رصد وتحليل ومكافحة تلوث الهواء باستخدام تقنية AeroDoctor 28

تصميم مبنى متعدد الاستخدامات ببلاطات بعد الشد 30

التصميم الأمثل متعدد الأهداف للدعامة التاجية 32

مقالات 34

منهج جديد في تعليم العمارة: التحديات والإمكانات - د. وائل عبد الحميد 34

استخدام الكهرباء النظيفة بديلا عن الوقود الأحفوري في العمليات الكيميائية - د. حسني الزبير 36

تقرير 38

مجلة «Niche» تُكرّم المهندس أمين رضي والمهندسة ميسم الناصر 40

مشاريع طلابية 42

تحسين أداء الألواح الشمسية من خلال التنظيف المستهدف 42

تبريد الماء باستخدام مروحة المبرد (الراديتر) 44

روبوت زراعي مستقل لرش المبيدات بدقة والملاحة الميدانية (أغريتك-روفر) 46

نظام مراقبة السرعة 48

كلمة
رئيس التحرير

البروفيسور
عيسى سلمان قمبر

كما هو معروف بأن جمعية المهندسين البحرينية أخذت على عاتقها نقل الخبرات الهندسية البحرينية من أجل الإستفادة لجيل المهندسين الشباب كما للمهندسين أصحاب الخبرة من خلال مقابلة المهندسين الذين لهم باع في العمل الهندسي، وكذلك من خلال ملف العدد الذي تحويه المجلة للمشاريع الهندسية. ولا تكتفي الجمعية بذلك بل تنقل بعض المشاريع الفائزة التي ألقت المجلة الضوء عليها من خلال أنشطة الجمعية من أجل فتح باب التنافس بين المهندسين. كذلك انتقت ملخصات بعض مشاريع التخرج في الجامعات، واستفادت من المواضيع الهندسية باللغتين العربية والإنجليزية لنقل الثقافة الهندسية.

المهندس محمد عبدالخالق الدلاور، وهو مهندس مدني وعضو في جمعية المهندسين البحرينية، بدأ مسيرته المهنية دون مسار جامعي محدد مسبقًا، لكنه اختار الهندسة المدنية لارتباطها بالحياة اليومية. وقد عمل في مجالات متنوعة شملت الجوانب الفنية والإدارية والقانونية، بالإضافة إلى التأمين الهندسي والتطوير العقاري، حيث شارك في مشاريع كبرى مثل حديقة عين عذاري وجزيرة تالا. كان المهندس محمد من أوائل الأعضاء الطلاب في الجمعية، ثم واصل مساهماته الفاعلة في لجانها، وكان له دور بارز في تنظيم معرض البحرين الدولي للعقارات (BIPEX). وينصح المهندسين الشباب بأن يقدّروا تفكيرهم التحليلي، ويسعوا إلى التطوير الذاتي المستمر. ويؤكد في ختام حديثه أن المهندسين يلعبون دورًا حيويًا في تنمية المجتمعات، وعليهم أن يعتزوا بمسؤولياتهم المهنية.

تقوم هيئة الكهرباء والماء في البحرين ببناء محطة الطاقة الشمسية في آل دور بقدرة 100 ميجاواط، والتي ستستخدم 135,000 لوح شمسي لإنتاج 197 جيجاواط/ساعة سنويًا وتقليل الانبعاثات. من المتوقع أن يؤدي المشروع الجديد إلى تنويع مزيج الطاقة، وتقليل الاعتماد على الوقود، ودعم هدف الدولة المتمثل في الحصول على 20% من طاقتها من مصادر متجددة بحلول عام 2035 والحياد الكربوني بحلول عام 2060. تم وضع حجر الأساس للمشروع في ديسمبر 2025، ومن المتوقع اكتمال المحطة في عام 2026 على أن تدار بواسطة مهندسين بحرينيين.

تم تلخيص خمسة مشاريع فائزة نظمتها جمعية المهندسين البحرينية في هذا العدد. المشروع الأول هو مكتبة تُعتبر قاعة تجمع اجتماعي للتعلم والتفكير، حيث يتم الحفاظ على التراث الثقافي ومشاركته لصالح الجميع. جوهر المكتبة هو تمكين المجتمع، وحماية الماضي، وإشعال الابتكار، وسد الفجوة بين الأجيال من خلال المعرفة المشتركة.

المشروع الثاني هو مشروع طبي حيوي يركز على تطوير نظام تصوير طيفي فرط الطيفي محمول وبأسعار معقولة يقوم بتشخيص الحساسية بشكل غير جراحي عن طريق تصوير استجابة الجلد تحت سطحه، مما يجعل الحاجة إلى الاختبارات التقليدية غير ضرورية. النظام، الذي يدمج نظامًا بصريًا مصغرًا وأخذ عينات مضغوطة، يقلل من تكاليف أجهزة النظام ويجعله في متناول

الأشخاص من جميع ألوان البشرة والمواقع.

أنشأ مشروع كيميائي ثالث "AeroDoctor"، وهي طائرة بدون طيار بيئية تتعقب باستمرار مستويات تلوث الهواء في الوقت الفعلي في البحرين وترش الماء لتقليل الجسيمات الدقيقة، مما يؤدي إلى متوسط تخفيض بنسبة 17.21%. يتتبع النظام الفعال من حيث التكلفة سبعة ملوثات هوائية بشكل فعال ويثبت إمكانية استخدام أسراب الطائرات بدون طيار لتعزيز جودة الهواء في البلاد بشكل كبير.

صمم المشروع المدني منشأة متعددة الاستخدامات بارزة في خليج البحرين تضم مولاً فاخرًا ومكاتب ومتحفًا بحوض أسماك كبير، وكلها بواجهة زجاجية مستوحاة من البحر. يشمل المشروع أيضًا أكثر من 700 موقف سيارات وإمكانية الوصول إلى وسائل النقل العام، بهدف تلبية الاحتياجات التجارية والترفيهية والثقافية.

المشروع الأخير هو مشروع ميكانيكي صمم وحسّن دعامة للشريان التاجي من الفولاذ المقاوم للصدأ 316L بقوة شعاعية تبلغ 429 ميجاباسكال وعامل إجهاد 0.458 باستخدام التحسين متعدد الأهداف لتصميم الدعامة. يحقق التصميم الأمثل توازنًا بين المرونة والقوة مع استعادة قطر الشريان إلى 4 ملم بتغطية 26.7 %، كما هو مطلوب للتطبيقات السريرية في علاج مرض الشريان التاجي.

يتطلب التعليم في الهندسة المعمارية 'منهجية تربوية محدثة' تعمل على 'دمج التقنيات الجديدة بشكل منهجي' مثل نمذجة معلومات البناء (BIM)، والواقع الافتراضي (VR)، والتوأم الرقمي، متجاوزة 'النقص الحالي في المنهجيات المنظمة'. وهذا ما تحدث عنه الدكتور وائل عبدالحميد في مقاله باللغتين العربية والإنجليزية. ستقوم المنهجية الجديدة 'بتوجيه الطلاب بنشاط في فهم كيف تغير هذه التقنيات الجديدة، جنبًا إلى جنب مع المواد والأنظمة الجديدة، عمليات التصميم والتفكير والأشكال المعمارية'. من خلال 'التقييم المنهجي لهذه التغييرات'، يمكن تطوير إطار عمل 'قائم على الإبداع' لـ 'إعداد الطلاب للجمع بفعالية بين الأساليب القديمة والجديدة في ممارساتهم المستقبلية'.

الدكتور حسني الزبير يناقش في مقاله التحول الحاسم من الوقود الأحفوري إلى الكهرباء النظيفة في الصناعة الكيميائية لمواجهة تغير المناخ. حيث يمثل التكهرب عبر الكيمياء الكهربائية مساراً واعداً نحو صناعة كيميائية مستدامة. ورغم الإنجازات الكبيرة (خاصة في الهيدروجين الأخضر)، لا تزال هناك تحديات معقدة تتعلق بالتكلفة، وتقنيات الحرارة العالية، وإعادة تصميم العمليات. يتطلب النجاح استمرار التعاون بين البحث العلمي والصناعة، مع التركيز على الابتكار في تصميم المفاعلات وتحقيق المرونة التشغيلية. هذا التحول هو ركيزة أساسية لمستقبل صناعي خالٍ من الكربون.

يتحدث المهندس هاني الخياط عن الخرسانة وهي مادة مركبة متعددة الاستخدامات تتكون من الأسمنت والماء والركام، وتتحدد خصائصها، مثل قابلية التشغيل والقوة والمتانة، من خلال تكوينها وعملية المعالجة، وهذا ما يتم التطرق إليه في مقال المهندس هاني الخياط. كما أنه على الرغم من أن الخرسانة تتفوق في قوة الضغط ومقاومة الحريق لمجموعة واسعة من التطبيقات من المباني إلى السدود، إلا أن 'قوة الشد المنخفضة لديها تتطلب تقوية، وهي بحاجة إلى معالجة دقيقة لتقليل مشاكل الانكماش والآثار البيئية'.

في إنجاز يُضاف إلى سجل النجاحات الهندسية الوطنية مجلة (Niche Magazine) كرمت كلا المهندسين أمين رضي، والمهندسة ميسم الناصر تقديراً لمسيرتهما المهنية المتميزة وحضورهما المؤثر في مجال العمارة. فكرمتهما المجلة. و اعتبرتهما المجلة من ضمن قائمة أفضل المهندسين في الشرق الأوسط لعام 2025م.

تم تلخيص أربعة مشاريع تخرج لطلبة البكالوريوس، حيث تم التطرق في المشروع الأول الذي عمل على لوحة توزيع ذكية مع مراقبة في الوقت الفعلي، وتحكم عن بعد، وخوارزمية لفصل الأحمال حسب الأولوية لتحسين السلامة وإدارة الطاقة في اللوحات السكنية. يجمع المشروع بين أجهزة قياس طاقة مخصصة ومنصة إنترنت الأشياء، وقد تم اختباره في المختبر، ويقدم نقطة انطلاق للتكامل المستقبلي للمنازل الذكية.

كما يدرس المشروع البحثي الثاني تأثير التشوه التوافقي على أنظمة الطاقة الصناعية، محاكيًا التأثير ومطورًا مرشحات توافقية لتحسين جودة الطاقة بنجاح وفقًا لمعايير IEEE 519. تقدم النتائج توصيات لتحسين الأداء التوافقي في أنظمة الطاقة الصناعية، خاصة في البحرين.

كذلك نفذ المشروع الثالث بنجاح نظام تحكم منخفض التكلفة بثبات V/f (الجهد/التردد) قائم على FPGA للمحركات الحثية ثلاثية الطور باستخدام لوحة Altera DE0-Nano ولغة Verilog HDL. يُظهر المشروع أن تقنية FPGA، من خلال برمجة الأجهزة المباشرة (hardware coding) والنهج المعياري، توفر بديلاً مرنًا وفعالاً من حيث التكلفة لمحركات التي تعتمد على DSP التقليدية أو FPGA عالية المستوى.

ولا يفوتنا تطوير المشروع الرابع لنظام حقن آلي ذكي يوفر جرعات محكومة من الدواء مع مراقبة الأخطاء. يُظهر النموذج الأولي الذي تم اختباره بنجاح دقة النظام وأمانه لتوصيل الدواء، ويوفر أساسًا لمزيد من التطوير للاستخدام الطبي.

المهندس محمد عبدالخالق

ثلاثية الهندسة المدنية والتطوير العقاري والعمل التطوعي

نستضيف في هذا العدد من مجلة المهندس شخصيةً برزت في المجال الهندسي، فضيفنا عضو بجمعية المهندسين البحرينية، تدرج في سلم مهنة الهندسة إنطلاقاً من تخصصه كمهندس مدني، مارس العمل الهندسي في جانبه المباشر وفي الجانب الهندسي الإداري والقانوني، كما سخّرها في مجال التأمين الهندسي والتطوير العقاري.

المهندس محمد عبد الخالق الدلاور، مرحباً بكم ضيفاً عزيزاً في العدد الخامس والثمانين من مجلة (المهندس).

بدايةً يود قراء مجلة (المهندس) التعرف بإيجاز عن نشأة محمد عبدالخالق ومسيرته التعليمية الأولى.

ولدتُ في 19 يونيو 1971 في فريج الذواودة بالمنامة وهو حيّ يتوسط مناطق الحورة ورأس الرمان والعوضية، وقد بدأت تعليمي الابتدائي في مدرسة الرشيد الإبتدائية من الصف الأول حتى الصف الثالث، حيث انتقلت للصف الرابع إلى مدرسة رأس الرمان الابتدائية، ومن بعدها في الصف الخامس والسادس انتقلت إلى مدرسة المأمون الإبتدائية، وكانت حينها مدرسة جديدة في الحورة، ثم انتقلت إلى مدرسة عبد الرحمن الداخل في المرحلة الإعدادية، ثم الى مدرسة الشيخ عبدالعزيز بن محمد آل خليفة الثانوية للبنين بالقسم العلمي تخصص فيزياء ورياضيات.

هل تأثرتم كطالب خلال مرحلة التعليم الثانوي بشخصية هندسية ساهمت في رسم مساركم الجامعي واختيار دراسة الهندسة؟ وبالذات اختياركم تخصص الهندسة المدنية؟

في الحقيقة لم يكن عندي بعد تخرجي من الثانوية توجه معين للدراسة الجامعية، فقد قمت وعدد من أصدقائي الخريجين بزيارة إلى جامعة البحرين والتقديم للدراسة الجامعية. وهناك وجدنا التخصصات المختلفة، ونظراً لتخصصي العلمي في المرحلة الثانوية (فيزياء- رياضيات) ولقوتي في مادة الرياضيات والمواد العلمية، مال توجهي أكثر لدراسة الهندسة، وبتشجيع الأصدقاء، سجلت لدراسة الهندسة، رغم أنني لم يكن لديّ سابقاً أي نية لدراستها.

المهندس محمد عبد الخالق (الأول من اليمين) خلال إحدى فعاليات النشاط الطلابي في جامعة البحرين

لقد اخترت دراسة الهندسة المدنية، إحساساً مني لارتباطها في الأمور الحياتية أكثر كالمباني والمنشآت الموجودة حولنا، وهو ما جعلني أرغب بالتقرب لهذا المجال الهندسي، أي التقرب للواقع الملموس.

ومما لا شك فيه أن المرحلة الجامعية كانت مرحلة مهمة جداً لي في تكوين جانبي الشخصي، ناهيك عن الجانب العلمي، الذي هو السبب الأساس في وجودي في الجامعة، إلا إنني ساهمتُ كثيراً في مجال العمل الطلابي والأنشطة الطلابية المختلفة، وقد ساهم ذلك بشكل كبير في تكوين شخصيتي لما بعد المرحلة الجامعية وخلال المرحلة المهنية، ووجدتُ أن انشغالي في العمل الطلابي بالجامعة كان عاملاً مهماً في تكوين شخصيتي المستقبلية، وتدرجي في المناصب التي شغلتها لاحقاً.

وخلال دراستي الجامعية شغلت عضوية مجلس إدارة جمعية كلية الهندسة لمدة أربع سنوات، منها مدة ثلاث سنوات كعضو مجلس الإدارة، وفي السنة الرابعة كنت رئيساً للجمعية، والتحاقي حينها بهذه الجمعية ساعدني للانخراط في مجالات كثيرة في الأنشطة التطوعية بمختلف أنواعها، وهو ما أعتقد أنه شجعني لاحقاً للالتحاق بجمعية المهندسين البحرينية والانخراط في العمل التطوعي بها، وغيرها من الأعمال التطوعية التي قمت بها، وأقوم بها حتى الوقت الحاضر بالإضافة إلى مجال عملي.

كيف كانت بدايتكم المهنية في مجال الهندسة وما هي الوظائف التي عملتم فيها في هذا المجال؟

بعد تخرجي من الجامعة، بدأت مسيرتي العملية، وقد كنت محظوظاً بأنني عملت في مجالات عدة، ومارست العمل، بتنوع، فمارست العمل الهندسي في جانبه الفني المباشر وفي الجانب الهندسي الإداري والقانوني، فكنت محظوظاً بهذا التنوع، وهو أمر مهم يبين قدرة المهندس على العمل في المجالات المختلفة، والإبداع

خلال لقاء تلفزيوني في برنامج (المجلس الاقتصادي)

في كل تلك المجالات، ومن ضمن أعمالي كان العمل في مجال التأمين، وكنت من أوائل المهندسين البحرينيين الذين عملوا في هذا المجال، وكان ذلك في بداية هذا المجال، لذلك كنت حينها مستغرباً حين عرض علي العمل في هذا المجال، لأنه لم يكن يوجد وقتها مهندسون يعملون في مجال التأمين، وفيما بعد حين شرح لي عن الهندسة في مجال التأمين تشجعت للعمل في هذا المجال لفترة، وتعمقت فيه، خصوصا التأمين الهندسي، حيث يوجد أنواع مختلفة من التأمينات الهندسية، منها تأمين مشاريع التطوير، تأمين المباني، وتأمين المنشآت والمصانع، وتأمين مسؤوليات المهندسين عن أعمالهم، وفي ذلك عمق وحاجة للمهندس للعمل في هذه الأنواع المختلفة من التأمينات، فدخلت في هذا المجال وتعمقت فيه بل وقمت بدراسة التأمين أيضا وتمكنت من الربط بين المجال الهندسي ومجال التأمين، وهو ما أعتبره إضافة ممتازة لي أنا كشخص، وأيضا لمجال التأمين من زاوية خبرة مهندس يعمل في مجال التأمين، والحمد لله توفقت وعملت في هذا المجال لفترة طيبة، حيث أدرتُ مشاريع مختلفة، وخرجت من هذا المجال بخبرة جيدة وعلاقات مهنية ممتازة في هذا المجال ولا أزال على تواصل كبير معهم.

وفي هذا الجانب قدمت استشارات كثيرة في هذا المجال، من ضمنها استشارة لجمعية المكاتب الهندسية في التأمين المطلوب من قبل لجنة (مجلس في الوقت الحاضر) تنظيم مزاولة المهن الهندسية في التأمين على المهندسين والمكاتب الهندسية.

حبذا لو نستعرض بإيجاز وفي مجال الهندسة عن الوظائف التي عملتم فيها في مجال التطوير العقاري.

عملت في مجال التطوير العقاري في شركة الخليج للتعمير، وعملتُ في مشاريع عدة من خلال هذه الشركة ومن ضمن المشاريع المعروفة مثل مشروع منتزه عين عذاري وهو من المشاريع المهمة التي عملت بها كمطور،

أثناء إحدى الفعاليات بمدرسة بيان البحرين

وممثل الشركة المالكة في المشروع، وأيضا عملت على مشروع جزيرة تالا في أمواج وهي من المشاريع السكنية المهمة في البحرين، ومن أوائل مشاريع المجمعات السكنية المغلقة في البحرين، ومن المشاريع التي تعتبر نموذجية لهذا النوع من المشاريع، بالإضافة لعدة مشاريع أخرى، ومن ضمنها مرسى البحرين للاستثمار والمنطقة الصناعية. وأيضا درة مارينا ومشاريع أخرى كثيرة عقارية عملت فيها.

وتلك المشاريع كان دوري فيها يتمثل في الجانب الهندسي والجانب الإداري والذي هو دور مهم في هذه المشاريع التي عملت من خلالها، وطبعا جزء من عملي في الشركة الجانب الاستثماري، حيث تطورت الشركة إلى شركة استثمارية وتم تغيير اسمها إلى شركة إنوفيست، ومن خلالها كان لي دور في مشاريع مختلفة أخرى غير المشاريع العقارية، فمنها المشاريع الصناعية ومنها الشركات المالية وتأسيس شركات مختلفة من ضمنها مصنع للأدوية في منطقة الحد و كان لي دور كبير في هذا المشروع.

وهذه المشاريع المتنوعة على مستوى البحرين، تعتبر مشاريع حيوية جدا، وعلى المستوى الشخصي أيضاً، فبالإضافة إلى الجانب الفني الهندسي كان لي أيضا دور في الجانب الإداري والجانب المالي والقانوني في هذه المشاريع وأنشطة الشركة بشكل عام (شركة إنوفست).

وبعدها انتقلت للعمل في مجموعة يوسف بن أحمد كانو وكنت مسؤولاً عن العقارات في الشركة. وكنتُ المدير العام التنفيذي للشركة، وتقع تحت مسؤوليتي جميع الأعمال الفنية والأعمال الإدارية، كالتطوير، وإدارة المشاريع، وإدارة الممتلكات وغيرها.

ثم تفرغت أكثر للأعمال الاستشارية. ومجالس إدارات الشركات وهي أيضا فيها الكثير من الأنشطة، وفي الوقت الحاضر أنا عضو مجلس إدارة لشركة بي إي العقارية، وهي شركة عقارية تابعة لمجموعة بابكو، إنرجيز التي تدير جميع أعمال الطاقة في البحرين. وهذه الشركة معنية بالأساس

خلال افتتاح أحد المعارض العقارية في مجمع السيتي سنتر

بالجانب العقاري للمجموعة، وأهم عقاراتها هي مدينة العوالي، ونادي بابكو، النادي التابع للمجموعة، فهذه أيضا جزء من الأمور التي أنا أعمل بها.

كما أنني لديّ التزاماتي في عدد من مجالس الإدارات، حيث أنني عضو مجلس الولاية على أموال القاصرين ومن في حكمهم، ورئيس لجنة الاستثمار المالي والعقاري في المجلس، ولي طبعا دور كبير في الأمور الإدارية التي تخص عقارات مجموعة الاستثمارات التابعة لإدارة أموال القاصرين ومن في حكمهم، فهذه أيضا من الأعمال التي أقوم بها سواءً في الجانب الفني أو في الجانب الإداري وهي أعمال تطوعية بطبيعة الحال.

كيف كانت بداية ارتباطكم بجمعية المهندسين البحرينية؟ والأنشطة التي قمتم بها؟

بدأت علاقتي بجمعية المهندسين البحرينية خلال دراستي الجامعية، فكان لي بعض الحضور إلى الجمعية، وكنت من أوائل الأعضاء فئة (طالب) فيها، حيث بدأت الجمعية حينها قبول طلبات العضوية لهذه الفئة، وكنت ضمن مجموعة من الطلاب المتقدمين للجمعية بطلب الحصول على عضوية، وكان ذلك في مطلع التسعينيات.

وكما ذكرت سابقا فقد بدأت عضويتي بالجمعية خلال سنوات الجامعة كعضو طالب وكان لي بعض المشاركات في الأعمال المختلفة التي تقدمها الجمعية آنذاك، وبعد التخرج حولت عضويتي إلى (عضو عامل)، وكانت لي مشاركات في بعض لجان الجمعية التي عملت فيها في أنشطة مختلفة، كما حرصت على حضور مؤتمرات وأنشطة عدة مع الجمعية، ومنها أنشطة فنية وأنشطة اجتماعية مختلفة، والتي أحرص على الحضور فيها بشكل مستمر.

والحقيقة فإني أرى نفسي من الداعمين لعمل جمعية المهندسين البحرينية ومن الناس الذين يؤمنون إيماناً كبيراً بأهمية دورها في المجتمع البحريني من مختلف الزوايا، ومنها تطوير المهندس، فالمهندس البحريني هو عنصر فاعل وداعم للأعمال المختلفة في المجال الهندسي، وإن تدريب وتطوير المهندس ومن ثم توفير فرص العمل

خلا إحدى فعاليات مجلس الولاية على أموال القاصرين

للمهندس الشاب من خلال التواصل والتعامل مع الجهات المختلفة التي ربما يجد المهندس الخريج صعوبة في التواصل معها، والتي كان للجمعية دور كبير في تقريب وتفعيل التواصل بين المهندسين والجهات الحكومية المعنية بتوفير الوظائف، وقد لعبت الجمعية ولا تزال دوراً كبيراً للمهندس من ناحية تطويره وتهيئته للحصول على الوظائف، بالإضافة إلى ذلك فإن للجمعية مهام وأنشطة وفعاليات عديدة تقوم بها ومنها المؤتمرات وورش العمل التي تساهم في تطوير المهندس وتنمي الوعي الهندسي للمهندسين وغير المهندسين، كما يبرز دور الجمعية من خلال اللجان المختلفة كاللجان الحكومية ومجالس الإدارات والمجالس النوعية المختلفة سواءً كانت حكومية أو أهلية. إن جمعية المهندسين البحرينية لها دور مهم في المشاركة في أعمال هذه المؤسسات أو الفعاليات المختلفة التي تدعم العمل الفني الهندسي في البحرين بشكل عام وتدعم عمل المهندس البحريني وتنمية مهاراته وتطوره..

لذلك فإن دور جمعية المهندسين البحرينية دور مهم وفاعل جداً للمجتمع والقطاع الهندسي، وإلتحاق المهندسين بالجمعية له أثره ودوره المهم بالمقابل، لذا فإنني أنصح المهندسين الشباب بشكل خاص أن يكون لهم دور في أعمال الجمعية، إما بالمساهمة المباشرة في تنظيم وتقديم الأنشطة أو من خلال حضور الأنشطة والفعاليات المختلفة التي تقوم بها الجمعية، والاستفاده منها ومن أنشطتها.

وعلى مستوى الخبرة المهنية وفي مجالات الاستشارات كانت لي استشارات تخص الجوانب المختلفة منها الاستثمارية، ومن أعمالي مشاركتي في تقديم بعض الاستشارات للجان المعنية بالاستثمار في الجمعية والتي قامت بتقديم الاقتراحات لاستثمار أموال الجمعية، بالإضافة إلى بعض الأنشطة الأخرى كعضويتي مع اللجان المختلفة، ومن ضمنها لجنة تقييم جائزة المهندس المتميز ورئاستي للجنة التقييم لجائزة المهندس فئة المهندس المتميز، بفئتيها المهندس الشاب والمهندس المتمرس.

إنطلاقاً من خبرتك في مجال التطوير العقاري، كيف يرى المهندس محمد عبد الخالق تجربة جمعية المهندسين البحرينية في تنظيم معرض البحرين الدولي للعقارات (بايبكس)؟ وما الذي تعنيه لك هذه التجربة على المستوى المهني؟

من المهام والفعاليات التي أتذكرها وأعتبرها من أهم وأبرز مساهماتي في جمعية المهندسين البحرينية عضويتي ودوري في لجنه تنظيم معرض البحرين الدولي

مع صاحب السمو الملكي الأمير خليفة بن سلمان آل خليفة، رئيس مجلس الوزراء السابق رحمه الله في احد المعارض العقارية

للعقارات (بايبكس) والذي قامت الجمعية بتنظيمه لعدة نسخ منذ العام 2009، وهذه التجربة أعتبرها تجربة مهمة جدا لجمعية المهندسين البحرينية ولي أنا في الجمعية وعلى المستوى المهني الشخصي.

فكوني مهندساً في مجال التطوير العقاري، كان إطلاق معرض عقاري في البحرين يعتبر بالنسبة لي من الأمور المطلوبة في ذلك الوقت مع انتعاش السوق العقاري في بدايات الألفية الجديدة، فبدأنا مع الجمعية بتنظيم معرض البحرين الدولي للعقارات (بايبكس) وكان في بدايته معرضاً صغيراً أقمناه في أحد الفنادق، ومع العمل الجاد والمدروس والتخطيط الجيد، تحول إلى معرض كبير في مركز أرض المعارض وبمشاركة عدد أكبر من الشركات العقارية، وكانت شركتي من أوائل الشركات التي ساهمت ودخلت في هذا المعرض، وشاركت فيه بأكبر الأجنحة، وبعدها كانت انطلاقة معارض بايبيكس انطلاقة كبيرة.

كانت مشاركتي في هذا المعرض بصفتي عضواً في اللجنة المنظمة للمعرض، وأيضا بصفتي مشاركاً من خلال الشركة التي كنت أمثلها، وكنا في جمعية المهندسين البحرينية وكذلك في الجانب الآخر في الشركة نجد أن هذا المعرض يعتبر داعماً مهماً للسوق العقاري في فترة كان السوق ينتعش والمعرض العقاري كان متطلباً رئيسياً للسوق العقاري في مملكة البحرين، وكانت مبادرة جمعية المهندسين البحرينية بإطلاق هذا المعرض تعتبر مبادرة مهمة واستراتيجية من الجمعية في إقامة هذا المعرض، وكان هذا المعرض يعتبر قدوةً ومشجعاً للمعارض العقارية الأخرى التي كانت تقام في ذلك الوقت، والتي لا يزال بعضها يقام حتى الوقت الحاضر.

وما أهم العضويات أو الالتزامات التي انشغل أو لا يزال ينشغل بها المهندس محمد عبد الخالق في الوقت الحاضر في مجال العمل التطوعي؟

خلال مسيرتي المهنية انشغلت إلى جانب وظيفتي بالعمل التطوعي والأعمال الأخرى غير الأعمال المهنية، وهي إما من خلال عضويتي والتزاماتي بعدد من الأنشطة في جمعية المهندسين البحرينية، أو في مجموعة من

تكريم من معالي الشيخ خالد بن عبدالله آل خليفة، نائب رئيس مجلس الوزراء في احد المعارض

مع دولة رئيس وزراء جمهورية ألبانيا خلال مشاركتي كمتحدث في مؤتمر عقاري في ألبانيا

المهندس محمد عبد الخالق في مكتبه في شركة الخليج للتعمير

الأعمال الأخرى مثل بعض الأعمال مع غرفة البحرين (غرفة تجارة وصناعة البحرين سابقاً)، حيث كانت لي مشاركات من خلال عضويتي في عدة لجان من ضمنها عضوية مجلس الأعمال البحريني التركي، وأيضا من خلال اللجنة المشتركة بين الغرفة ووزارة العدل والشؤون الإسلامية والأوقاف، كما كانت لي بعض الأعمال التطوعية الأخرى، فأنا كنت عضو مجلس إدارة الاتحاد البحريني للرياضة للجميع لمدة ثلاث سنوات في دورة واحدة، وأيضا كنت سكرتير عام الاتحاد الدولي للرياضة للجميع لمدة ثلاث سنوات، كما كانت لي أعمال أخرى في أنشطة مختلفة مثل عضويتي في مجلس إدارة مدرسة بيان البحرين، وأيضا رئاستي للجنة المالية والتدقيق في المدرسة لمدة عشر سنوات، فهذه بعض الأعمال الأخرى التطوعية، وهي جزء من أعمال أخرى كثيرة في مجال العمل التطوعي.

نود أن نختم هذا اللقاء معكم والتفضل علينا بكلمة أو نصيحة لمهندسينا الشباب في كافة التخصصات الهندسية من مهندس صاحب خبرة واسعة.

أحب أن أقول إن المجال الهندسي مجال مهم جداً للمجتمعات بشكل عام، فالمجتمعات تقوم على المهندسين في مجال أعمال التطوير وتقوم من قبل المهندسين فالمصانع تدار من قبل المهندسين، وتطور من قبلهم، فالمهندسون لهم دور كبير في الاقتصاد في أي بلد، ودور كبير للتطوير والتنمية في البلد، فالمهندس الشاب يجب أن يعلم بأهمية مهنته في مجتمعه، ويفخر بهذا الدور، وأيضا يعرف قدر الالتزام والمسؤولية التي على عاتقه كمهندس تجاه مجتمعه في تطوير المجتمع، وفي دعم الأعمال المختلفة، في الإبداع والتطوير، فالمجتمع محتاج من المهندس أن يقوم بهذه الأدوار لينمي مجتمعه، كما أن المهندس يجب أن يكون واعياً بأهمية دوره في المجتمعات التي يخدمها، وعليه أن لا يكتفي بشهادته في التطوير والتعلم بل يجب مواصلة حضور الفعاليات والأنشطة المهنية المختلفة كالورش الفنية

معالي الشيخ خالد بن عبد الله آل خليفة، نائب رئيس مجلس الوزراء يكرم المهندس محمد عبد الخالق ضمن رواد العمل الهندسي الخليجي في الملتقى الهندسي الخليجي السادس والعشرين بمملكة البحرين (2025).

والمؤتمرات وتطوير الذات من خلال نيل شهادات عليا، فالتطوير الذاتي مهم جداً خصوصاً في وقت مثل هذا الوقت المليئ بالمنافسة الكبيرة على سوق العمل.

كما أدعو المهندس الشاب بالاستمرار في تنمية مداركه أكثر وأكثر ويطور نفسه ويثق في قدراته ويعلم بأنها قدرات عالية، وكشخص متعلم في مجال الهندسة بصفاته المهمة مثل الفكر التحليلي للمهندس وهو ما يعطي أفقاً أكبر في مجال العمل، ويفتح أمام المهندس مجالات عمل أوسع إذا ما وجد الفرصة المناسبة.

وكما أن للمهندس الشاب فرص العمل في المجال الهندسي المباشر هناك مجالات كثيرة لها علاقة بالهندسة وتتطلب الفكر التحليلي المهم بالنسبة للمهندس، وحتى في الأعمال البعيدة عن المجال الهندسي المباشر، إذ يمكن للمهندس أن يبدع في مجالات أخرى تحتاج التحليل مثل الاستثمار، فمجال الاستثمار والتعامل مع الأرقام والتعامل تحتاج فكراً تحليلياً، والمهندس يكون من أكثر الناس المهيئين للعمل في هذا المجال، كما يمكن للمهندس العمل في مجالات أخرى غير الجانب الهندسي ومنها المجال الاستثماري وأيضا المجال الإداري.

وبشكل عام فالمهندس بعد فترة من عمله الهندسي قد يكون مهيأ لعمل إداري فيطور نفسه في الجانب الإداري وسيكون إدارياً ناجحاً بسبب فكره التحليلي، لأن الأعمال الإدارية تعتمد كثيراً على تحليل المعلومات والبيانات والتي على أساسها سيأخذ الإداري قراراته، فالمهندس بعد ما يبدع في مجاله الهندسي يطور نفسه في المجال الإداري وسيكون في مراحل متقدمة إدارياً ناجحاً نظراً لأفقه الواسع، كما سيكون منفتحاً على الأعمال الأخرى التي تساهم في تطويره، وأيضا تساعده في أن يكون له دور في تطوير المهندسين الشباب.

مشروع إدماج الطاقة الشمسية في محطة الدور لإنتاج كهرباء بقدرة 100 ميجاوات

مقدمة

تعمل هيئة الكهرباء والماء بمملكة البحرين ضمن خطة استراتيجية تهدف لتحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاك الكهرباء ضمن الجهود الوطنية للوصول للحياد الكربوني بحلول عام 2060. وتحقيقاً لهذا الهدف، تعمل الهيئة على عدة مبادرات يعد أبرزها الخطة الوطنية للطاقة المتجددة، والتي تهدف لتعزيز أمن الطاقة وتنويع مصادرها والاستثمار والتشجيع على استخدام الطاقة المتجددة وتوفير مزيج من الطاقة لتأمين الاحتياجات المستقبلية لمملكة البحرين من أجل توفير خدمتي الكهرباء والماء للمواطنين والمقيمين على أعلى مستوى من الجودة والأداء وحرصا من الهيئة على تطوير أدائها لزيادة الفعالية والإنتاج والارتقاء في تقديم الخدمات لمواكبة مسيرة التنمية الشاملة التي تشهدها البلاد في ظل القيادة الحكيمة.

وهذه الخطة توفر فرصاً استثمارية جديدة في مجالات الطاقة المتجددة والنظيفة، وتطوير التكنولوجيا الحديثة المرتبطة بالطاقة، وتدعم جهود تعزيز التعاون مع الشركاء المحليين والدوليين لتحقيق أهداف الاستدامة في قطاع الطاقة، لتحقيق التوازن بين تلبية احتياجات الطاقة وبين ضمان استدامة الموارد الطبيعية للأجيال القادمة ومكافحة تغير المناخ والحفاظ على البيئة.

الأهداف العامة للمشروع

يأتي هذه المشروع ضمن أهداف الخطة الوطنية للطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة لتقليل الاعتماد على الغاز الطبيعي المسال المحلي أو المستورد، وزيادة نسبة الطاقة المتجددة في المزيج الكلي للطاقة للوصول إلى 20 % بحلول عام 2035، وتحقيق الحياد الصفري بحلول عام 2060، بما يتماشى مع حماية البيئة والالتزام بالتعهدات المناخية الدولية لمملكة البحرين. وبسبب الطاقة الكبيرة التي سيتم انتاجها من المشروع، سيتم ربطه مباشرة بالشبكة الكهربائية على أساس النطاق الواسع (Utility Solar).

معالي الشيخ خالد بن عبدالله نائب رئيس مجلس الوزراء خلال تفضله بوضع حجر الأساس لمشروع محطة الدور لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية في يوم الخميس الموافق 25 ديسمبر 2025م، بحضور سعاد المهندس كمال بن أحمد محمد، رئيس هيئة الكهرباء والماء وعدد من أصحاب المعالي والسعادة الوزراء وكبار المسؤولين،

الهدف الاستراتيجي للمشروع

يهدف مشروع محطة الدور لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية إلى الاستثمار في التكنولوجيات المتقدمة التي تعد ركيزة أساسية في تطوير البنية التحتية الحديثة، لاسيما في القطاعات المرتبطة بأمن الإمدادات واستمرارية الخدمات، وفي مقدمتها إدماج حلول الطاقة الشمسية ضمن منظومة إنتاج الكهرباء، لما لذلك من دور في تنويع مصادر الإنتاج، وتعزيز مرونة الشبكة الكهربائية، وتحقيق عوائد بيئية واقتصادية داعمة لأهداف التنمية المستدامة.

نائب رئيس مجلس الوزراء يضع حجر الأساس لمحطة الدور لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية

تفضل معالي الشيخ خالد بن عبدالله نائب رئيس مجلس الوزراء، وبحضور رئيس هيئة الكهرباء والماء وعدد من أصحاب المعالي والسعادة الوزراء وكبار المسؤولين، بوضع حجر الأساس لمشروع محطة الدور لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية في يوم الخميس الموافق 25 ديسمبر 2025م.

"يشكل مشروع محطة الدور إضافة مهمة ضمن جهود تطوير قطاع الطاقة، إذ لا يقتصر أثره على توفير قدرة إنتاجية جديدة من مصدر متجدد، وإنما يمتد لدعم التوجه الوطني نحو التوسع المرحلي في إدماج الطاقة المتجددة ضمن مزيج الطاقة، بما يستهدف بلوغ نسبة 20 % بحلول عام 2035، وذلك في إطار الخطة الوطنية للطاقة المتجددة، وما تتضمنه من أهداف تتعلق بأمن الطاقة، وتنويع مصادرها، وتحفيز الاستثمار، وخلق فرص العمل في صناعات الطاقة المتجددة."

"يعكس إنشاء محطة الدور كإحدى محطات الطاقة الشمسية على النطاق الواسع، وربطها مباشرة بالشبكة الكهربائية، توجه المملكة نحو تنفيذ مشاريع إنتاج مركزية قادرة على الإسهام بكميات ملموسة في منظومة الكهرباء، وبما يواكب المتطلبات التنموية والاحتياجات المستقبلية للطاقة."

معالي الشيخ خالد بن عبد الله آل خليفة
نائب رئيس مجلس الوزراء

"من المقرر أن تبلغ القدرة الإنتاجية لمشروع محطة الدور لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية، عند اكتمال تنفيذه بحلول الربع الثالث من العام المقبل، نحو 100 ميجاوات باستخدام 135 ألف لوح شمسي.

"يعدّ المشروع واحدا من بين حزمة من المشاريع التي تنفذها الهيئة، سواء في مجال الطاقة الشمسية الموزعة أو على النطاق الواسع".

" يسهم المشورع في تقليل الاعتماد على الوقود التقليدي، ودعم الجهود الوطنية لخفض الانبعاثات، والمساهمة في تحقيق التزام مملكة البحرين بالوصول إلى الحياد الكربوني بحلول عام 2060."

سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد

رئيس هيئة الكهرباء والماء

نبذة عن المشروع

- يعد أول مشروع على هذا المستوى في انتاج الطاقة النظيفة في المملكة خلال العام 2024 م.

- القدرة الإنتاجية تصل إلى 100 ميجاوات.

- سيتم تنفيذ المشروع على مساحة إجمالية قدرها 830,000 متر مربع.

- عدد الألواح الشمسية : 135 ألف لوح شمسي بقيمة 710 وات لكل لوح شمسي.

- عدد محطات التحويل الشمسي (Inverter Stations) : 16 بقدرة 6.6 ميجافولت أمبير لكل وحدة مركزية.

- مقاول المشروع : شركة TBEA International Engineering Co الصينية.

- فترة التنفيذ : 18 شهراً ومن المتوقع أن يتم تشغيل المحطة في الربع الثالث من العام 2026.

- من المتوقع أن تنتج المحطة حوالي 197جيجاوات ساعة من الطاقة الكهربائية بشكل سنوي خلال الفترة التشغيلية للمحطة التي تمتد إلى 25 عاما، الأمر الذي سوف يساهم في خفض الانبعاثات الكربونية بحوالي 98 الف طن سنوياً.

دور المهندس البحريني في تنفيذ المشروع

للمهندس البحريني دور بارز ومميز في مشاريع الطاقة الشمسية التي تقوم هيئة الكهرباء والماء بالتخطيط والتنفيذ لها، حيث شارك العديد من المهندسين البحرينين أصحاب الخبرة وحديثي التخرج من منتسبي الهيئة في أعمال دراسة و تخطيط المشروع منذ مراحله الأولى التي شملت إعداد المواصفات الفنية ووثائق المناقصة الرئيسية للمشروع وتقييم العطاءات المقدمة من الشركات وصولاً لمراجعة التصاميم النهائية و الاشراف على تنفيذ الأعمال الإنشائية في الموقع. حيث ساهم هذا المشروع في اكتساب الخبرة العملية وتطوير مهارات المهندسين حديثي التخرج استعداداً لإدارة مشاريع الطاقة الشمسية المشابهة في المستقبل.

من صور حفل وضع حجر الأساس للمحطة بحضور معالي الشيخ خالد بن عبدالله نائب رئيس مجلس الوزراء.، وصور من الموقع للأعمال الإنشائية للمشروع.

المشاريع الفائزة بجائزة المهندس المتميز

نبذة عن الجائزة

تُعد جائزة جمعية المهندسين البحرينية جائزة سنوية تهدف إلى تحفيز المهندسين البحرينيين على الابتكار والتميّز في المجال الهندسي، وتكريم إنجازاتهم البارزة ومساهماتهم في خدمة المجتمع والوطن. وتنقسم الجائزة إلى ثلاث فئات رئيسية:

- جائزة الإنجاز الهندسي مدى الحياة
- جائزة المهندس المتميز
- جائزة أفضل مشروع تخرج

وتسعى الجائزة إلى تحقيق أربعة أهداف رئيسية يمكن تلخيصها فيما يلي:

1) تكريم التميز:
إبراز الإنجازات المتميزة للمهندسين البحرينيين خلال مسيرتهم المهنية وخدمتهم للمجتمع الصناعي في البحرين.

2) دعم الابتكار:
تشجيع الإبداع والابتكار في المجال الهندسي من خلال تعزيز الحلول الذكية والمستدامة.

3) إلهام الطلبة:
غرس روح الإبداع والابتكار في نفوس طلبة كليات الهندسة وتشجيع مشاريع تخرجهم المتميزة.

4) تعزيز التنافسية:
خلق بيئة من المنافسة العلمية والإبداعية بين المهندسين.

ويتناول هذا العدد خمسة مشاريع حائزة على جائزة جمعية المهندسين البحرينية لفئة أفضل مشاريع التخرج.

1 مشروع الهندسة المعمارية

دمج الثقافة والابتكار والمعرفة الخالدة

الطالب: وديع علي أحمد هلال

المشرف: الدكتور إسلام الغنيمي

المكتبة هي أكثر من مجرد مكان للكتب. إنها فضاء آمَن ومُقدَّس، مُكرَّس للتعلُّم والتأمل والنمو الفكري. في عالم رقمي سريع الإيقاع، تُقدِّم المكتبة السكون والعمق، داعيةً الناس إلى التواصل مع المعرفة بطريقة هادفة، تكاد تكون روحانية. إنها تحمي الذاكرة الثقافية، وتُغذي الفضول، وتُوفِّر ملاذًا مجتمعيًا للتعلُّم مدى الحياة.

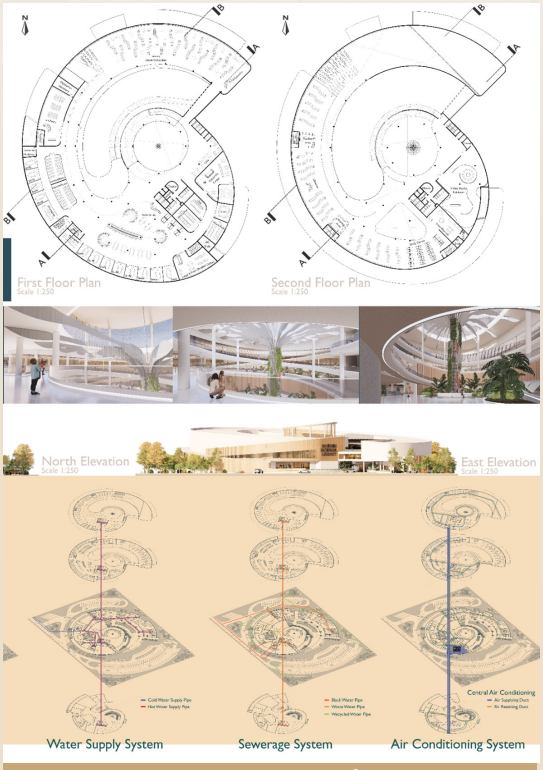
تتلخص أهداف المشروع في أربع نقاط رئيسية، وهي:

أ) تمكين المجتمعات: توفير وصول شامل إلى الموارد والمساحات وأدوات التعلُّم التي تدعم النمو الاجتماعي والتطوير الشخصي.

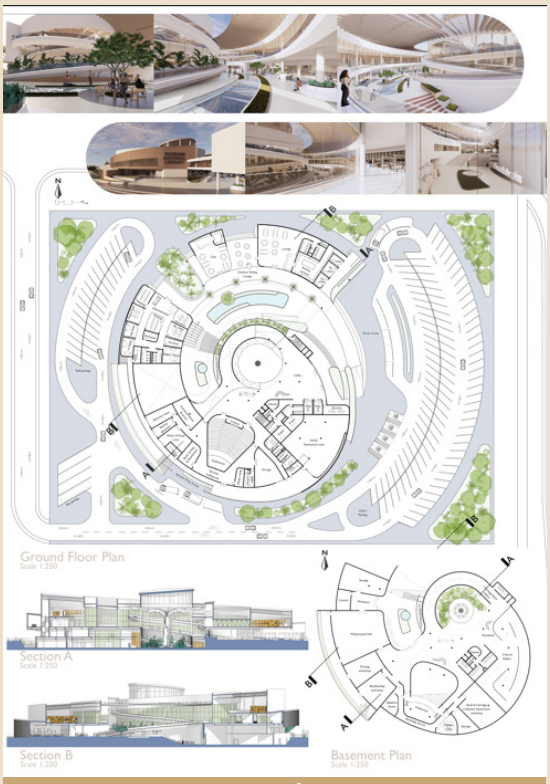
ب) الحفاظ على التراث: صون الذاكرة الثقافية للبحرين من خلال المخطوطات والتاريخ الشفهي والمواد الأرشيفية.

ج) إشعال شرارة الابتكار: إلهام التفكير الإبداعي والطلاقة الرقمية من خلال مختبرات التقنية والبيئات التعاونية.

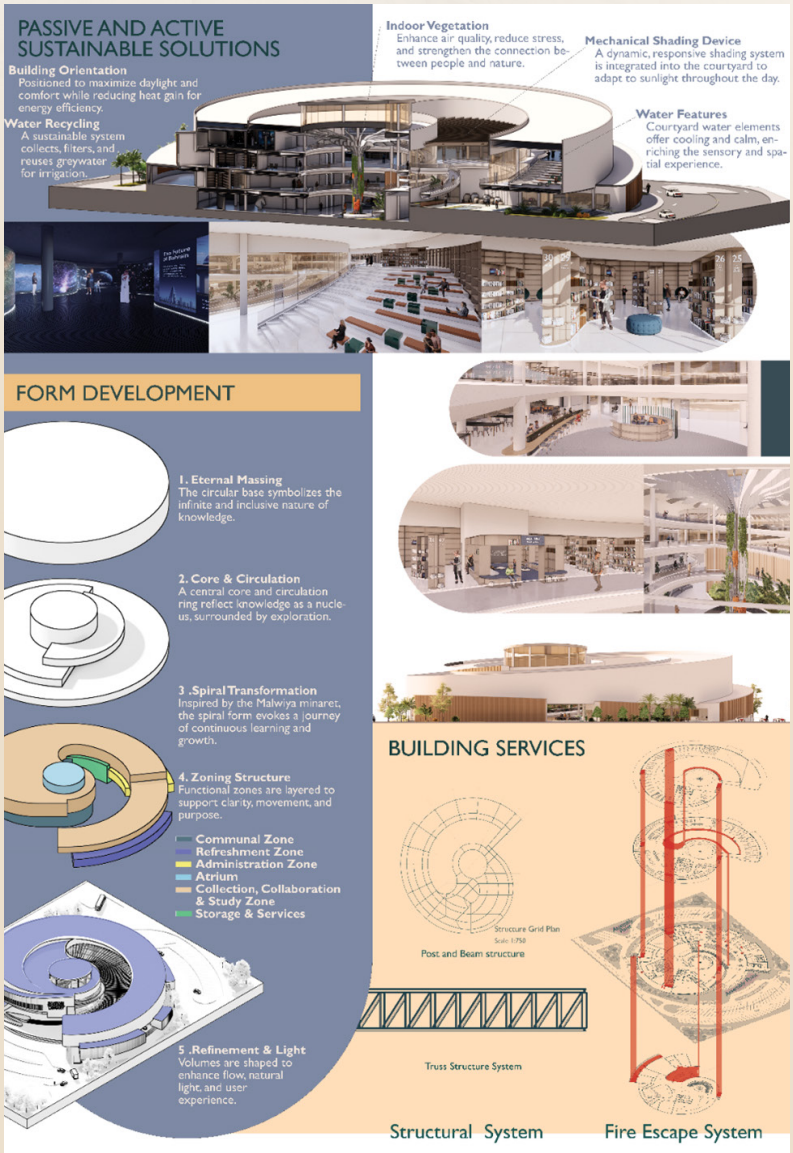
د) ربط الأجيال: جسر يربط الماضي والحاضر والمستقبل – لتوفير المعرفة الخالدة لمتعلِّمي اليوم وقادة الغد.



الطابقي الأول والثاني للمكتبة الوطنية



مخطط الطابق الأرضي للمكتبة الوطنية



الحلول المستدامة السلبية والنشطة

2 مشروع الهندسة الطبية والحيوية

جهاز تصوير طيفي منخفض التكلفة مبتكر

الطلاب:
مريم سلمان
فاريشا الدين
جيسيكا فويتوفيتش
ليان خال
كيفن جين
دانيال روبلز

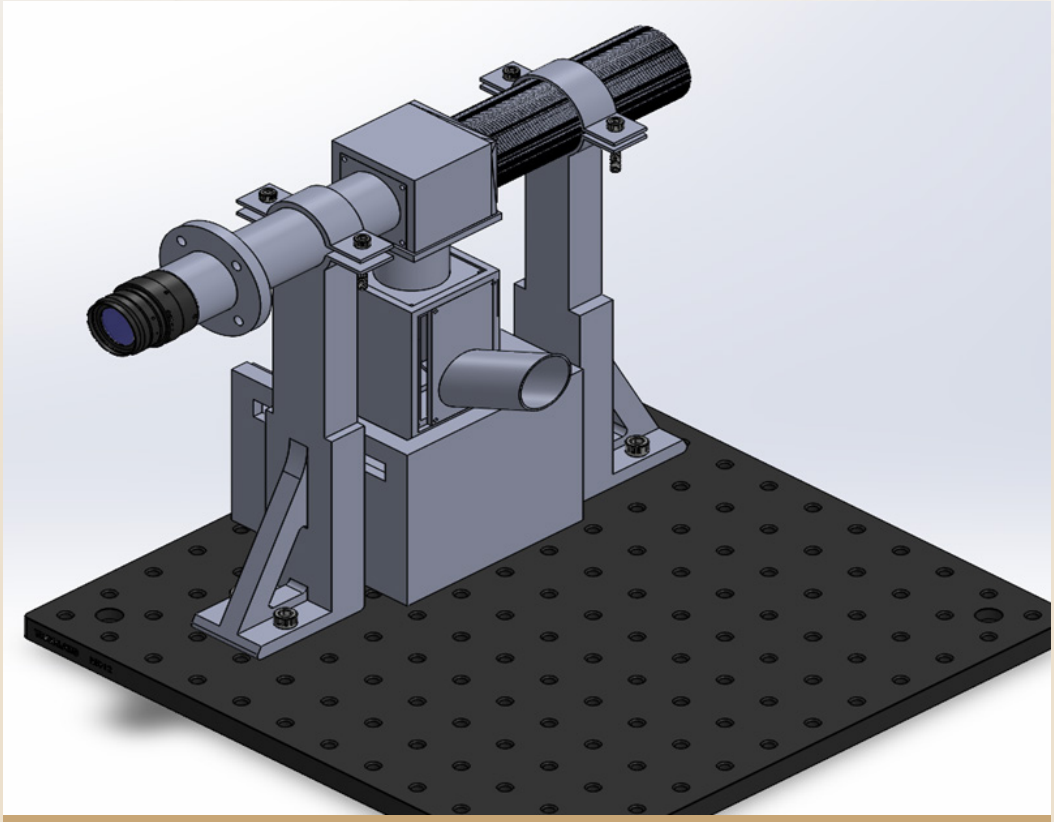
المشرف:
الدكتورة كريستين كينج

يسعى هذا المشروع إلى إزالة عائق التكلفة وعدم الراحة المرتبطين باختبارات الحساسية التقليدية، وذلك من خلال معالجة التفاوت في أعداد أطباء الحساسية بين سكان العالم، عبر ابتكار نسخة غير باضعة، ومنخفضة التكلفة، ومحمولة، ومتاحة من أنظمة التصوير الطيفي التقليدية، لاستخدامها في التشخيص السريع للحساسية.

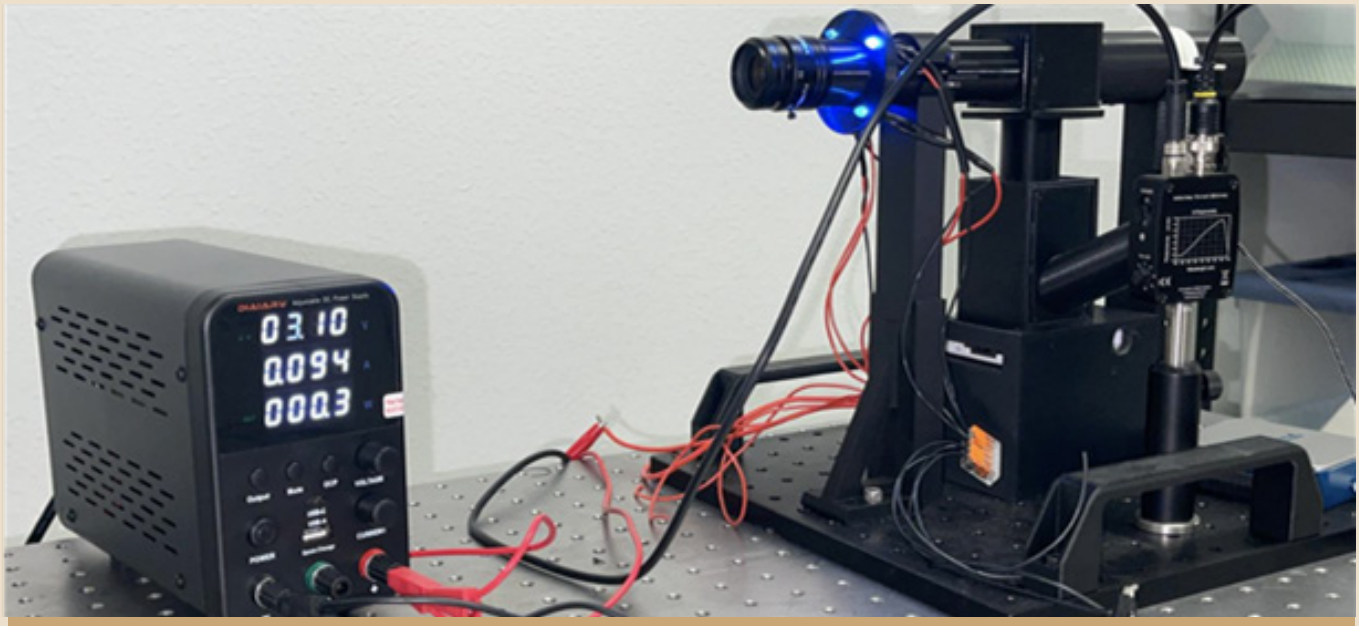
يتيح تصميم المشروع البصري شكلاً مضغوطاً للجهاز، مما يضمن سهولة حمله وتنقله. ومن خلال تمكين أخذ عينات كثيفة عبر نطاق طيفي يتراوح بين 400- 1700 نانومتر تقريباً، يتيح التصوير الطيفي لأجهزتنا تصور العمليات التي تحدث تحت سطح الجلد. وهذا يوفر طريقة غير باضعة لتقييم تفاعلات الحساسية بغض النظر عن لون البشرة، مما يزيد من إمكانية وصول المرضى للخدمة.

وتظهر نتائج المشروع نجاح محاكاة عملية التصوير أحادي البكسل القائمة على تحويل هادامارد، بالإضافة إلى التحقق من استجابة الثنائي الضوئي للأنماط الثنائية. تضع هذه النتائج أساساً متيناً للتكامل المستقبلي للعتاد الصلب والتصوير الطيفي. من خلال الجمع بين تقنيات أخذ العينات الانضغاطية وإعدادات التصوير أحادي البكسل، يستخدم جهازنا مكونات أقل مقارنة بالكاميرات التقليدية. هذا التخفيض في متطلبات العتاد الصلب والمكونات البصرية يتيح تقديم جهازنا بتكلفة أقل، مما يسهم بشكل أكبر في إتاحته.

في الختام، يوضح كود (MATLAB) عملية استرداد الصورة من خلال استخدام التصوير أحادي البكسل القائم على تحويل هادامارد. تم التقاط صورة لهدف مربع عبر جهازنا وإعادة بنائها باستخدام كود نموذجي لمحاكاة المخرجات المتوقعة بعد الدمج الناجح للمُقسم الضوئي الرقمي (DMD) داخل الجهاز.



دمج الأجزاء الفردية في نموذج واحد



النموذج الأولي النهائي للمشروع

3

مشروع الهندسة الكيميائية

رصد وتحليل ومكافحة تلوث الهواء باستخدام تقنية AeroDoctor

الطالبان:

محمد حسام كمال زين الدين

فاطمة صلاح أحمد حسن

المشرف:

الدكتور رائد ابراهيم الجودر

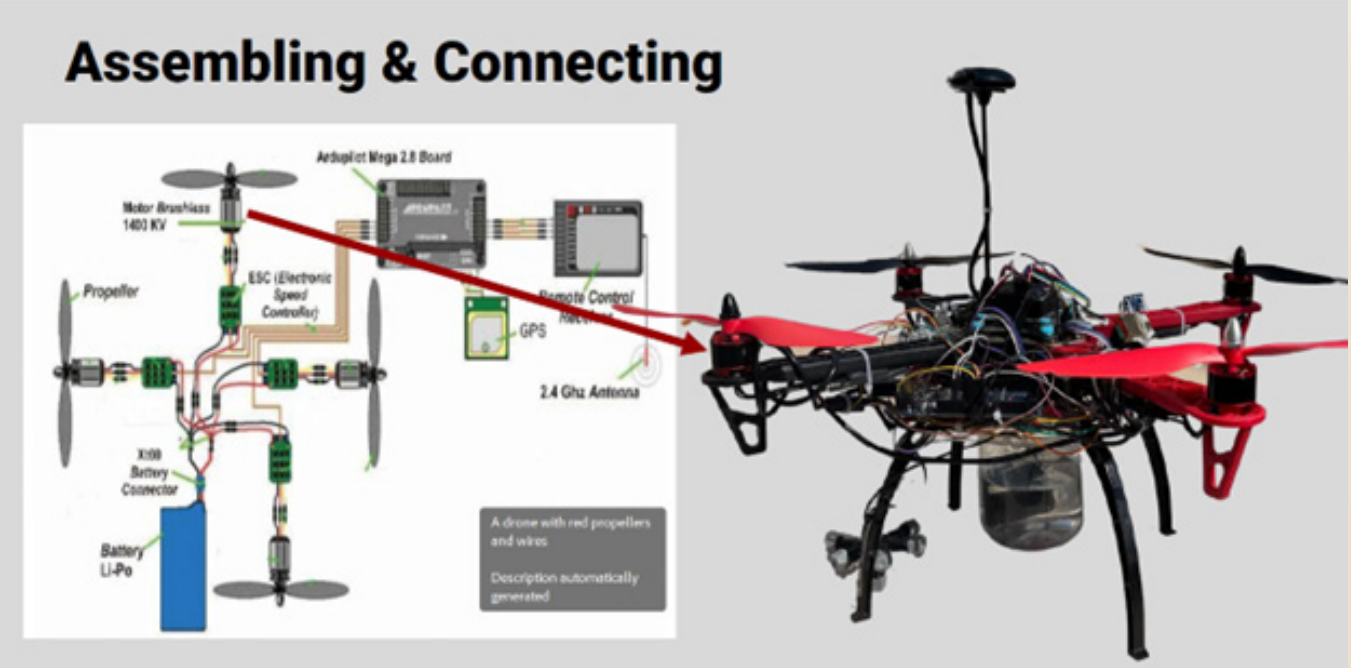
المشرف المساعد:

السيدة بينتو جيسن

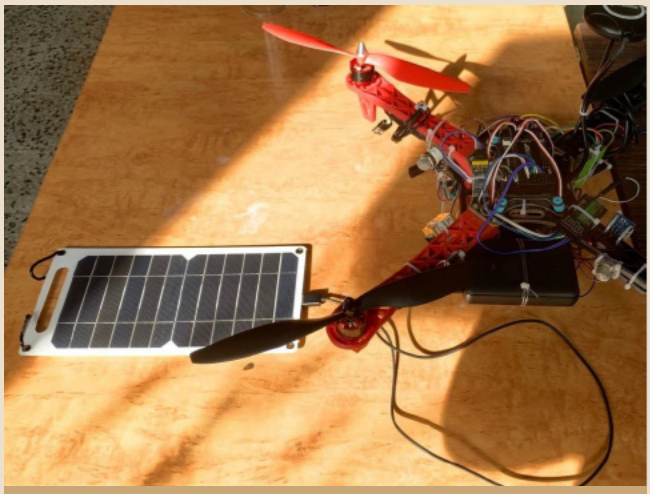
من خلال هذا المشروع، تم تصميم طائرة مسيرة بيئية تُدعى "أيرو دكتور" لمراقبة وتحليل ومكافحة تلوث الهواء. كانت الأهداف الرئيسية هي: مراقبة جودة الهواء في مناطق مختلفة عبر مملكة البحرين)المنامة "العاصمة"، المحرق، الشاخورة، مدينة عيسى، الرفاع، والصخير، حيث تم إجراء تحليل لمدة يوم واحد في أكثر المناطق نشاطا، وتوضيح تأثير رش المياه على ارتفاع معين على تركيز الجسيمات العالقة في الهواء.

و لتحقيق هذه الأهداف، تم تطوير نظام الطائرة المسيرة من الصفر وتم إعدادها في البداية مع البرنامج المناسب لضمان الوظائف الأساسية. كما تم اختبار المعايير الحسية للملوثات المعنية، والجسيمات العالقة، و أول أكسيد الكربون، و ثاني أكسيد الكربون، و أكسيد النيتروجين، و ثاني أكسيد الكبريت، و الأمونيا، والأوزون. كذلك تم معايرتها بشكل تقريبي. تم تصميم آلية رش باستخدام خزان سعة 400 مل من الماء المقطر. وتم جمع البيانات وتحليلها بناء على الحدود المحلية مع دمج وحدة بلوتوث تنقل البيانات في الوقت الفعلي إلى تطبيق موبايل للعرض. تم دمج كل هذه المكونات معا باستخدام المتحكم الدقيق "أردوينو" لإنشاء النظام النهائي للطائرة المسيرة البيئية. تم تثبيت جميع المستشعرات، نظام الرش، والمكونات الإلكترونية اللازمة للنظام بشكل آمن على منصة الطائرة المسيرة. بلغت التكلفة الإجمالية لتطوير نظام "أيرو دكتور" حوالي 150 دينار بحريني.

بعد أن تم تصميم النظام بالكامل، تم تحقيق جميع الأهداف بنجاح. و أظهرت المراقبة قراءات ثابتة في عدة مناطق عبر البحرين حيث تم إجراء الفحص في أسبوع مستقر من حيث الطقس، وتم إجراء تحليل ليوم واحد في مدينة عيسى لتقييم جودة الهواء ومراقبة اتجاهات الملوثات، نظرا لكون المنطقة مكتظة بالسكان بسبب وجود العديد من المؤسسات التعليمية والجهات الحكومية فيها. كذلك تم عرض وشرح الاتجاهات والتغيرات في تركيزات الملوثات السبعة. أخيرا، تم اختبار تقنية الرش في يوم غباري في مدينة عيسى حيث كانت تركيزات الجسيمات العالقة فوق الحدود المعتمدة، ولاحظنا تقليصاً متوسطاً بنسبة 17.21 % خلال الخمس دقائق التالية من رش المياه مع وجود تقليصات طفيفة في تركيزات الملوثات الأخرى. بالنسبة للعمل المستقبلي، يمكن إجراء تعديلات إضافية، مثل جعل النظام يعمل بشكل مستقل، واستخدام طائرة مسيرة صناعية أكثر قوة قادرة على التعامل مع جميع مكونات النظام دون التأثير على وظائف الطيران، بالإضافة إلى اختبار حلول أخرى للتنقية قد تكون أكثر فائدة وفعالية للملوثات الأخرى. الرؤية طويلة المدى هي استخدام العديد من طائرات "أيرو دكتور" في تكوين سربي لإحداث تحسن كبير في جودة الهواء بشكل عام في البحرين.



التجميع والتوصيل



شحن الشاحن المحمول بواسطة لوحة شمسية

لوحة شمسية لشحن بطارية الطائرة بدون طيار

4

مشروع الهندسة المدنية

تصميم مبنى متعدد الاستخدامات ببلاطات بعد الشد

الطلبة:
عفاف عقيل الشويخ
علي محمد عطية
أحمد جميل أحمد

المشرف:
الدكتور محمد أجمل

يركز المشروع على تطوير منشأة متعددة الاستخدامات تقع على قطعة أرض بمساحة 28,000 متر مربع في منطقة خليج البحرين المرموقة، وهي منطقة تجارية بارزة. التصميم مستوحى من البحر، ويتميز بواجهة زجاجية مذهلة تجعل المبنى معلماً أيقونياً في المنطقة. ستشمل المنشأة ثلاثة طوابق تضم مركز تسوق فاخر، ومساحات مكتبية، ومتحفاً يضم حوضاً مائياً فريداً يبلغ قطره 9 أمتار وارتفاعه 13.5 متراً.

تم المضي في هذا المشروع منذ بدايته من لحظة الصفر، بدءاً من التصميم الأولي ورسم مخططات AutoCAD بأنفسنا. استخدمنا العديد من الأدوات البرمجية لإنشاء وتصميم المشروع، بما في ذلك AutoCAD و Revit للرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد. بالنسبة للتصميم الإنشائي، استخدمنا ETABS لهيكل المبنى بالكامل، و RAM لتصميم البلاطة بعد الشد، و SAP لتصميم الحوض المائي. جميع المواد المستخدمة في المشروع تم توفيرها من موردين متوفرين في السوق البحريني لضمان الجدوى والفعالية من حيث التكلفة.

لاستيعاب الطلب المرتفع على مواقف السيارات، يضم المشروع أكثر من 700 موقف للسيارات داخل هيكل متعدد الطوابق. وهذا يضمن وصولاً سهلاً ومريحاً لكل من الزوار والمستأجرين. بالإضافة إلى ذلك، فإن التطوير مرتبط بشكل جيد بشبكات الطرق القريبة ووسائل النقل العام، بما في ذلك وصول مباشر للحافلات، مما يسهل الوصول إلى المنشأة. يهدف هذا المشروع إلى إنشاء مساحة عصرية ومتصلة بشكل جيد تخدم الاحتياجات التجارية والترفيهية والثقافية. يضمن تصميم المبنى وميزاته المتنوعة أن يصبح معلماً رئيسياً في خليج البحرين. من خلال إكمال هذا المشروع من الألف إلى الياء، قمنا بتطوير فهم شامل لعملية تصميم وبناء منشأة كبيرة متعددة الأغراض، مما سيساهم في استمرار نمو وتطور المنطقة.

مستوى حوض الأسماك (الطابق)

مستوى وطابق المحلات

5

مشروع الهندسة الميكانيكية

التصميم الأمثل متعدد الأهداف للدعامة التاجية

الطلبة:

عباس فاضل عباس

علي أحمد مدن

سيد علي أحمد

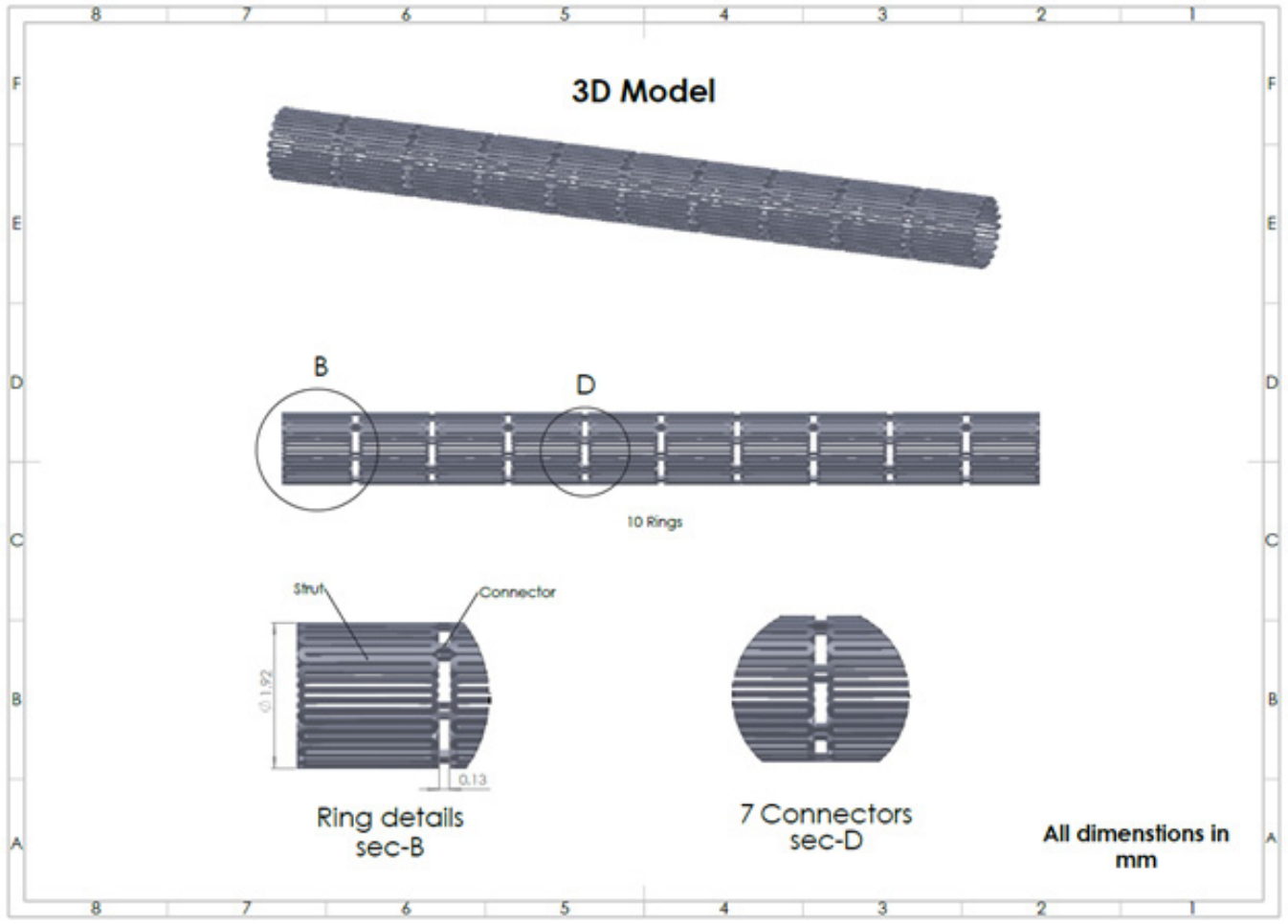
المشرف:

الدكتور راجرمان كنان

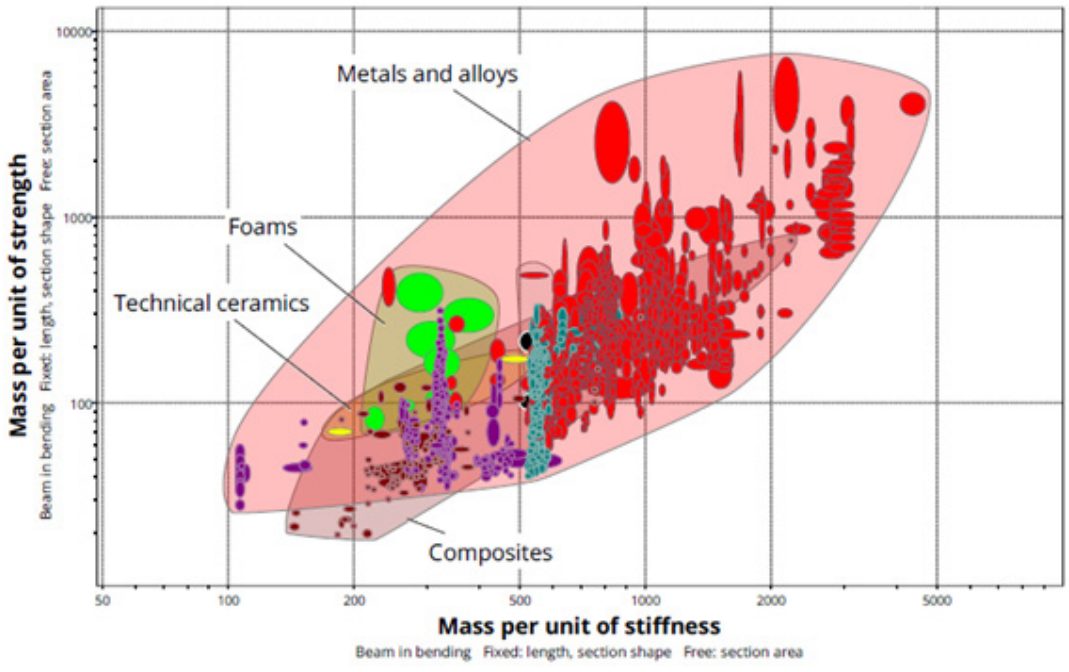
ركز المشروع على تصميم ومحاكاة وتحسين دعامة تاجية مصممة خصيصًا لعلاج أمراض الشرايين التاجية مع تلبية المتطلبات السريرية. تم تطوير تصميم دعامة قابلة للنفخ بخلايا مفتوحة باستخدام الفولاذ المقاوم للصدأ 316L، مما يوفر توازنًا بين المرونة والقوة الشعاعية. تم إجراء اختبارات محاكاة متقدمة، بما في ذلك اختبارات التوسع والانضغاط الشعاعي والإجهاد، لتقييم أداء الدعامة في الظروف الفسيولوجية. حقق التصميم الأمثل قوة شعاعية تبلغ 429 ميجا باسكال، مما يضمن دعمًا كافيًا ضد انهيار الوعاء الدموي، ومعامل استخدام إجهاد يبلغ 0.458، مما يدل على المتانة تحت الأحمال المتكررة.

تم تحسين مؤشرات الأداء الرئيسية مثل ظاهرة التمدد الطرفي (Dogboning) والتقصير (Foreshortening) والارتداد الشعاعي (Radial Recoil) ضمن نطاقات تتوافق مع المعايير السريرية، مما يضمن توازنًا بين السلامة الهيكلية والقدرة على التكيف. تم استخدام التحسين متعدد الأهداف لضبط عرض الدعامة (0.07–0.09 مم) وطولها (1–1.8 مم)، مما يسمح بإجراء مقايضات بين الأهداف المتضاربة مثل القوة والمرونة. حقق التصميم النهائي تغطية شريانية بنسبة 26.7% عند التوسع الكامل، مما أعاد قطر الشريان الصحي إلى 4 مم.

يدمج هذا المشروع المبادئ الهندسية والمتطلبات الطبية لإنتاج دعامة عالية الأداء. تسلط النتائج الضوء على إمكانية تحسين نتائج المرضى من خلال التصميم الدقيق والتحسين الأمثل مع الالتزام بالقيود السريرية والتصنيعية.



رسم ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج SolidWorks



الكتلة لكل وحدة قوة مقابل الكتلة لكل وحدة صلابة

مركز حيدر علييف في باكو، أذربيجان من تصميم زها حديد (الصورة من: Architectural Digest.com)

منهج جديد في تعليم العمارة: التحديات والإمكانات

الدكتور
وائل عبد الحميد

قائم بأعمال نائب عميد كلية الهندسة، جامعة العلوم التطبيقية

أستاذ مشارك، قسم الهندسة المدنية والمعمارية

سأبدأ هذا المقال بسؤالين: هل نحتاج إلى منهج تعليمي مُفضَّل في تعليم العمارة للتكيف مع إمكانات التكنولوجيا الجديدة؟ وهل هناك منهج تعليمي قائم بالفعل ويحتاج إلى تحديث؟

تؤثر التحديات والإمكانات الناشئة باستمرار على مجال العمارة وجميع المجالات المرتبطة بها، مثل الممارسة والتشييد والتصميم والتعليم. غالبًا ما يبحث الباحثون في التأثير الكلي لهذه التحديات والإمكانات بأشكال عديدة: على سبيل المثال، تأثيرها على تغيير بيئات العمل والتدريس، وعلى تعديل أساليب التعليم، وعلى تحسين عملية التصميم، وعلى التأثير في العمارة نفسها. علاوة على ذلك، يذكر العديد من الباحثين وأساتذة العمارة أن هناك قصورًا في المنهجيات المُفضَّلة التي توجه دمج التحديات والإمكانات الجديدة في تدريس وممارسة التصميم المعماري.

في كل مجال ذُكر سابقًا، هناك العديد من العوامل والمتغيرات التي يجب علينا، كمدربين، دراستها ونقلها إلى طلابنا. وفي الوقت نفسه، يجب علينا أن نوضح تأثيراتها على ممارسة التصميم، وتطوير القدرات التصميمية، وطرق التفكير، والأشكال التي نبتكرها، وحتى التفكير البصري في التصميم. وكمثال على ذلك، يجب أن نسلط الضوء على تأثير النظم الإنشائية والمواد الجديدة الناشئة. إن الأسئلة حول كيفية استخدامها بفعالية في تصميماتنا، أو كيفية توظيفها لتحقيق الاستدامة، ذات أهمية قصوى. وليس من الاستراتيجيات الفعالة ترك هذه المجالات للطلاب لاستكشافها بمفردهم أو للخريجين لدمجها في مهاراتهم المهنية دون توجيه.

بالنظر إلى الوسائط الرقمية كمثال آخر، أود أن أشارك الوضع الحالي كما عبر عنه أساتذة مثل ماركس وكيليت. يؤكد ماركس (1998) أن أجهزة الكمبيوتر لديها القدرة على تغيير عملية التصميم المعماري جذريًا. ويجادل بأن التدريس في التصميم المعماري يجب أن يكون "قائمًا على الإبداع" بدلاً من "قائمًا على المهارة"، متجاوزًا المفاهيم التقليدية المطبقة. ويصف كيليت (1996) الجمع بين الأدوات والتقنيات التقليدية مع الحديثة بأنه "المزيج الفوضوي" (Messy Mix).

أرى أن كليات العمارة تحتاج إلى منهج تعليمي ونظرية مُفضَّلة للتعامل بفعالية مع كلتا الوسيلتين، شكل 1. وهذه المعضلة القديمة تعيق الجهد التعاوني لتوضيح

قاعة حفلات والت ديزني من تصميم فرانك جيري - (الصورة من: milimet.com)

منهج تعليم العمارة، كما يتضح من الرأيين السابقين. هذا المنهج المُفصَّل ضروري، لا سيما بالنظر إلى الفوائد التي لا غنى عنها لتقنيات نمذجة معلومات البناء (BIM)، والواقع الافتراضي (VR)، والتوائم الرقمية (Digital Twins)، والميتافيرس (Metaverse)..فهذه التقنيات قد لا تغير المنهج المعماري جذريًا فحسب، بل قد تغير أيضًا كيفية اكتساب المتعلمين للمعرفة والمهارات، شكل 2.

تتمثل الخطوة الأولى في التقييم والتوضيح المدروس لكل تحدٍ وإمكانية، ومن ثم دراسة التحولات الناشئة في العمارة نفسها (مثل شكل المبنى، والمفاهيم المستخدمة، وتقنيات التشييد، وما إلى ذلك). والخطوة النهائية هي تطوير القدرات التصميمية لدى المتعلمين من خلال اقتراح منهج تعليمي مُفصَّل جديد لكيفية تعليم الطلاب وإعدادهم لممارسة التصميم. في ضوء المتغيرات الحالية.

يتطلب هذا العمل التعاون بين كليات العمارة، فيجب استكشاف وفهم التغييرات في مجالات مثل بيئات العمل والتدريس، وأساليب التعليم، وعملية التصميم، والعمارة نفسها، وحتى دور المعماريين بشكل كامل. لا يقتصر الهدف من هذا العمل التعاوني على تحديد الإسهامات والتحديات فحسب، بل يشمل أيضًا اكتساب فهم أعمق للنظريات والممارسات التي تتوافق مع التطور المستمر للاتجاهات في العمارة والمجالات المرتبطة بها.

الواقع المعزّز ونمذجة معلومات المباني في مجال البناء - (الصورة من: itanks.eu)

الميتافيرس، الذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي: مستقبل العمارة والتصميم - (الصورة من: re-thinkingthefuture.com)

الدكتور
حسني محمد الزبير
كلية الهندسة، جامعة البحرين

استخدام الكهرباء النظيفة بديلاً عن الوقود الأحفوري في العمليات الكيميائية

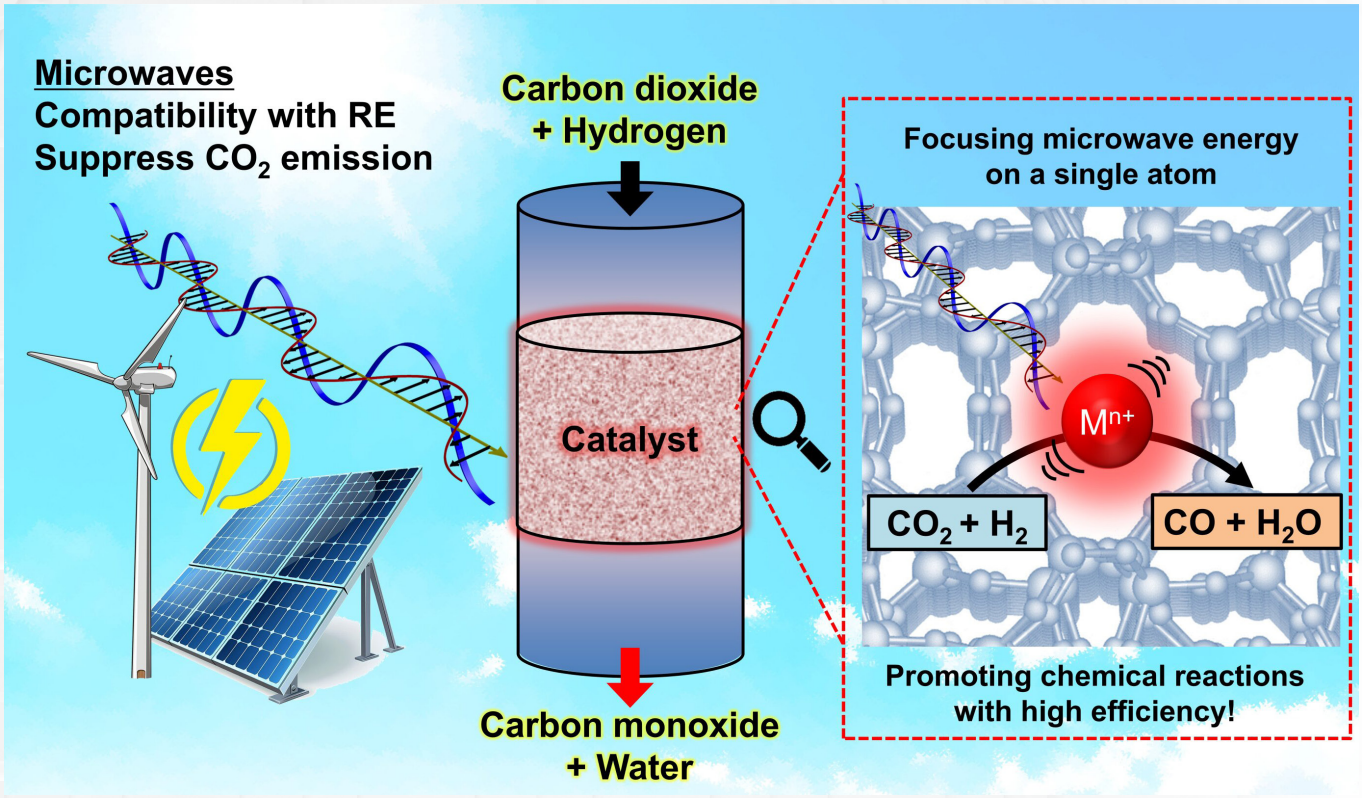
مقدمة

تُعدّ علاقة البشر بالوقود الأحفوري عملية معقدة. فبينما كان النفط محركا أساسيا لدفع عجلة التنمية والاقتصاد، أصبح في الوقت نفسه مصدر تهديد وجودي للبشرية. ويكمن هذا التهديد في كونه المورد الذي يؤدي ببطء ولكن بخطى ثابتة إلى تغيير المناخ من خلال الانبعاثات الدفيئة الناجمة من احتراق الوقود الأحفوري لتوليد الحرارة المطلوبة لدفع العمليات داخل مصانعنا الكيميائية.

لذا أصبح لزاما على البشرية البحث عن حلول يتم من خلالها تفادي أسوء تأثيرات تغير المناخ، والتي تتحتم علينا لزاما إزالة الكربون من كل ما يحيط بنا. وعلى الرغم من فرض اجراءات بيئية صارمة على المصانع للحد من الانبعاثات، أصبح من الضروري البحث عن بدائل طاقة نظيفة ومستدامة.

أحد أهم طرق اصلاح هذه المشكلة هو تحويل المصانع للعمل على الكهرباء المولدة من موارد نظيفة كالطاقة الشمسية، والنووية وطاقة الرياح وذلك كبديل عن حرارة احتراق الوقود الأحفوري.

قد تبدو عملية تحويل المصانع للعمل بالكهرباء النظيفة سهلة من الناحية النظرية، إذ يتطلب الأمر فصل خطوط أنابيب الغاز الطبيعي، وتوصل أسلاك كهربائية تأتي طاقتها من مصادر نظيفة كالطاقة الشمسية، والنووية وطاقة الرياح. لكن على أرض الواقع الأمر أكثر تعقيدا، إذ يستلزم هذا التحول تطوير تفاعلات كيميائية جديدة تُعرف بالتفاعلات الكهروكيميائية يتم



من خلالها استخلاص الطاقة مباشرة من الكهرباء، تتيح هذه التفاعلات استخلاص الطاقة مباشرة من الكهرباء وإدارة المفاعلات كبديل عن حرارة الوقود مع ضمان أقل قدر من الفقد في الطاقة.

التحديات التي تواجه استبدال الوقود الأحفوري بالكهرباء النابعة من موارد نظيفة

يعدّ التحول من الاعتماد على الوقود الأحفوري إلى استخدام الكهرباء النظيفة في تشغيل المصانع الكيميائية مسارًا حاسمًا لإزالة الكربون، ويوفر بديلاً واعدًا لكل من توليد الكهرباء وتخزين الطاقة بعيدًا عن الحرق التقليدي لكن مع ذلك، فإن هذا التحول الطموح يواجه مجموعة من التحديات الهيكلية، والتقنية، والاقتصادية المعقدة. وتتعلق هذه التحديات بشكل خاص بالأداء، والكفاءة، والاستدامة في العمليات الصناعية.

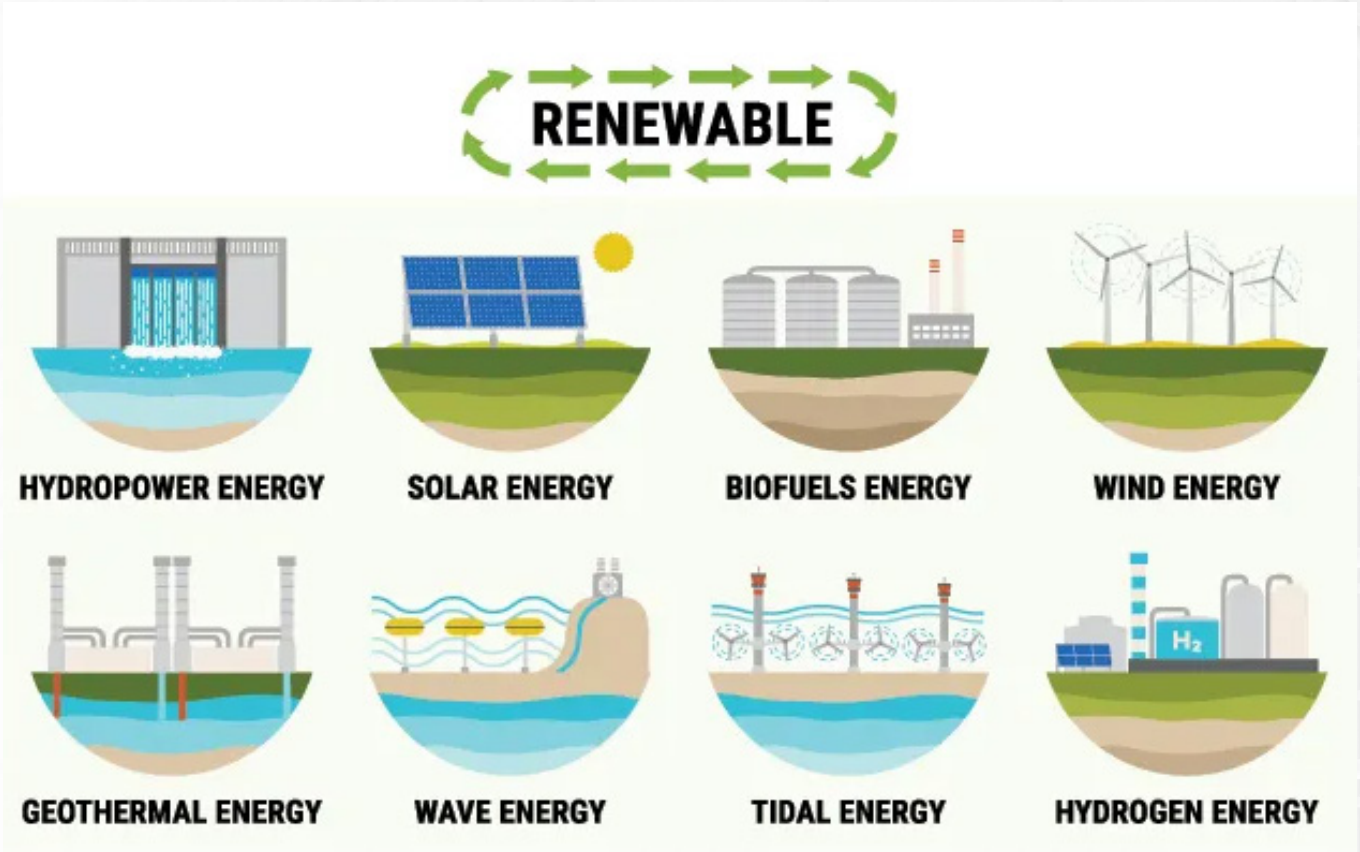
• ارتفاع تكلفة الانتاج والتشغيل بالمقارنة مع الوقود الأحفوري.

غالبًا ما تتطلب العمليات الكيميائية الصناعية درجات حرارة وضغطًا عاليين جدا، يصعب تحقيقها اقتصاديًا وبنفس الكفاءة العالية في حال استخدام الكهرباء كبديل عن الوقود في الوقت الحالي. فالعديد من العمليات الكيميائية الأساسية (مثل تكسير الهيدروكربونات) تعتمد على الحرارة المباشرة الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري (أفران الاحتراق). ويتطلب استبدال هذه الأفران بمصادر كهربائية (مثل التسخين الكهربائي المقاوم أو المفاعلات المدفوعة بالبلازما) إلى تطوير تقنيات جديدة قادرة على الوصول إلى نفس درجات الحرارة العالية جدًا التي تتطلبها العمليات الصناعية وبكفاءة عالية وبتكلفة معقولة.

• قلة الكفاءة الطاقوية (كمية الطاقة المخزنة والمستعادة) مما يتطلب المزيد من البحث والتطوير لابتكار حلول قادرة على العمل على نطاق صناعي كبير، تتمتع بعمر افتراضي طويل، وتكاليف تشغيل منخفضة.

• تأثر كفاءة وأداء الخلايا الكهروكيميائية بتقلبات درجات الحرارة، والتي قد تؤدي إلى مخاطر تتعلق بالسلامة.

• التدهور التدريجي مع الاستخدام المتكرر للبطاريات والخلايا الكهروكيميائية (ما يعرف بدورات الشحن والتفريغ)



بالاضافة الى التحديات الفنية المذكورة سابقا فإن هناك اعتبارات بيئية ولوجستية مهمة يجب أخذها في بعين الاعتبار، نذكر منها:

• الإدارة الفعالة لمخلفات وإعادة تدوير مكونات الخلايا الكهروكيميائية لتقليل الأثر البيئي وضمان استدامة سلسلة الإمداد.

• تتميز الأنظمة التي تعمل بالوقود الأحفوري بكونها مستقرة نسبيًا وسهلة التحكم فيما يتعلق بإمداد الطاقة. في المقابل تتطلب العمليات المكهربة دمجها مع مصادر طاقة متجددة متقطعة (مثل الطاقة الشمسية والرياح)، مما يتطلب تطوير أنظمة تحكم متقدمة ومرونة عالية في تشغيل المصنع للتمكن من التكيف الفوري مع تقلبات إمداد الكهرباء

انجازات المهندس الكيميائي في هذا المجال

على الرغم من التحديات الكبيرة التي تواجه هذا المجال، يبدل المهندسون الكيميائيون جهودا مكثفة للتحول إلى عمليات الإنتاج الكهروكيميائي وذلك بهدف استبدال المفاعلات الكيميائية القائمة على الوقود الأحفوري، وتتركز جهودهم في الوقت الحالي على مسارين رئيسين: تصميم مفاعلات تحليل كهربائي صناعية ضخمة وفعالة، وتطوير محفزات كهربائية جديدة تزيد من سرعة التفاعل وتقلل من استهلاك الطاقة.

ولعل المثال الأبرز لنجاح هذه العملية يتمثل في إنتاج الهيدروجين الأخضر عن طريق التحليل الكهربائي للماء باستخدام الكهرباء المتجددة، ليحل محل الهيدروجين الرمادي المنتج من الغاز الطبيعي. وقد حقق المهندسون الكيميائيون بالفعل إنجازات محورية في هذا المجال، تركزت على تحسين الكفاءة وتقليل التكلفة وقابلية التوسع.

اضافة إلى ذلك، يتمثل أحد الإنجازات المهمة الأخرى في تطوير تقنيات المفاعلات التي تقوم بتحويل الماء إلى هيدروجين وأكسجين من خلال تطوير محللات غشاء التبادل البروتوني(PEM Electrolyzers) والتي تتمتع بقدرات حاسمة، يمكنها العمل بكثافة طاقة عالية مع الاستجابة الفورية لتقلبات إمداد الكهرباء القادمة من مصادر الطاقة المتجددة (الشمس والرياح). وتتجلى أهمية هذا التطور في أنه يحل تحدي تقطع مصادر

الطاقة المتجددة، مما يجعل إنتاج الهيدروجين الأخضر عمليًا وموثوقًا به على مدار الساعة.

وتتواصل جهود المهندسين الكيميائين لتجاوز التحديات، وتتركز هذه الجهود في تطوير تقنيات التسخين بالبلازما أو الأفران الكهربائية القوسية والتي يمكنها الوصول إلى درجات حرارة التصنيع المرتفعة جداً، والبحث عن مسارات تفاعل بديلة تتطلب طاقة أقل. بالاضافة إلى تطوير أنظمة تحكم رقمية ونماذج تشغيل مرنة تسمح للمصنع بتغيير معدلات الإنتاج أو استخدام أنظمة تخزين الطاقة مؤقتاً (مثل البطاريات أو تخزين الحرارة) للاستجابة لتغيرات إمداد الكهرباء من الشمس والرياح.

الخاتمة

كشفت التفاعلات الكهروكيميائية، بدءًا من تخزين الطاقة في البطاريات وصولاً إلى إنتاج الهيدروجين الأخضر، عن إمكانيات هائلة لتوفير بدائل نظيفة للوقود الأحفوري. وبينما تقف جهود المهندسين الكيميائيين وراء إنجازات محورية، خاصة في تحسين كفاءة المحفزات الكهربائية وتوسيع نطاق الإنتاج للمحللات الكهربائية العملاقة، فإن الطريق نحو كهربة كاملة للقطاع الصناعي لا يزال يواجه تحديات معقدة تشمل تحديات تقنية واقتصادية وأخرى لوجاستية.

وبينما توفر الكهرباء النظيفة المسار الأفضل نحو صناعة كيميائية أكثر استدامة، إلا أن سرعة ونجاح هذا التحول مرهونان بالقدرة على التغلب على ثلاث حواجز رئيسية: التكلفة، وتطوير التكنولوجيا اللازمة لتوليد الحرارة العالية، وإعادة تصميم العمليات الكيميائية. كما يتطلب التحول الناجح إلى الكهربة الكاملة للقطاع الصناعي استمرار التعاون الوثيق بين البحث العلمي والصناعة، وتركيز المهندسين على الابتكار في تصميم المفاعلات الكهروكيميائية، وتطوير مسارات تفاعل جديدة، وتحقيق المرونة التشغيلية للمصانع للتكيف مع مصادر الطاقة المتقطعة. هذا المسار ليس مجرد تغيير تقني، بل هو ركيزة أساسية لتحقيق مستقبل صناعي أكثر استدامة وخالٍ من الكربون.

أهم المراجع

• تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة "آيرينا"، 22 يوليو 2025.

• ك. فان كرانينبرغ، إ. شولز، هـ. جيليفرت، ر. دي كلير، ي. فان دلفت، م. ويدا، تمكين صناعة الكيماويات: فرص الكهربة، تقرير مركز أبحاث الطاقة في هولندا (ECN)، بيتن (2016).

• تشنغ تانغ، تشيانغ تشانغ، الكهربة الخضراء لصناعة الكيماويات، نحو الحيادية الكربونية، مجلة الهندسة، 29(2023)22–26.

• كوان تشين، التخليق الكهروكيميائي: تمكين الكيمياء الخضراء والمستقبل المستدام، إنستير في الكيمياء الكهربائية التحليلية، 9 (2) 2017.

في إنجاز جديد يُضاف إلى سجل النجاحات الهندسية الوطنية

مجلة «Niche» تُكرّم المهندس أمين رضي والمهندسة ميسم الناصر

تقديراً لمسيرتهما المهنية المتميزة وحضورهما المؤثر في مجال العمارة، كرّمت مجلة Niche المهندسَيْن البحرينيَيْن أمين رضي وميسم الناصر ضمن قائمة أفضل المهندسين في الشرق الأوسط لعام 2025.

ويجسّد هذا التكريم اعترافاً دولياً بالكفاءات البحرينية عموماً والهندسية خصوصاً، وما تتمتع به من احترافية عالية وقدرة على المنافسة في المحافل العالمية، كما يعكس هذا التكريم المكانة المرموقة لمملكة البحرين في قطاع العمارة والتصميم الهندسي.

وتقديراً من جمعية المهندسين البحرينية للمهندسَين المكرّمَين، واحتفاءً بهذا الإنجاز، يسر مجلة (المهندس) أن تستعرض جوانب موجزة من مسيرتهما المهنية.

المهندس أمين عادل رضي

رحلة معمارية بين التصميم وصناعة الوعي

الوظيفة والجهة

مهندس معماري ومسؤول قسم العمارة في مكتب المتحدة للهندسية – صانع محتوى معماري ومؤسس منصة مِعمَار.

الدور الهندسي في الوظيفة

مهندس معماري مسؤول عن تطوير التصاميم المعمارية ومتابعة تنفيذها.

المسيرة المهنية

بدأ مسيرته المهنية في المجال المعماري مع نهاية عام 2019، حيث تنقل بين عدد من المكاتب الهندسية ومكاتب التصميم الداخلي في مملكة البحرين، مما أتاح له اكتساب خبرات متنوعة في مجالات التصميم المعماري والتصميم الداخلي.

خلال هذه الرحلة المهنية، شارك في العمل على مشاريع معمارية متنوعة بمقاييس مختلفة، بدءًا من الفلل السكنية والمحلات التجارية، وصولاً إلى المجمعات والمباني متعددة الطوابق، كما أتيحت له فرصة المشاركة في مشاريع داخل البحرين وخارجها.

إلى جانب عمله المهني، يقدم أمين محتوى معماريًا توعويًا عبر منصات التواصل الاجتماعي يتابعه أكثر من مئة ألف متابع، حيث يسعى إلى تبسيط مفاهيم العمارة والبناء ونشر الثقافة المعمارية بين أفراد المجتمع.

كما أسس منصة "مِعمَار"، وهي منصة إعلامية تهدف إلى تسليط الضوء على عالم العمارة والتصميم، وتعزيز الوعي بأهمية جودة التصميم وتأثيره على البيئة العمرانية وجودة الحياة.

صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة ولي العهد رئيس مجلس الوزراء حفظه الله خلا لاستقباله في قصر الرفاع في يوم الخميس الموافق 8 يناير 2026 المهندس أمين عادل رضي والمهندسة ميسم حسن الناصر، وذلك بمناسبة اختيارهما ضمن قائمة أفضل مهندسي الشرق الأوسط لعام 2025 من قبل مجلة "نيش" العالمية.

التكريم ومناسبته وأهميته

في عام 2025، تم اختياره ضمن قائمة أفضل المهندسين في الشرق الأوسط من قبل مجلة Niche، وذلك تقديرًا لجهوده في المجال المعماري ودوره في ربط المعرفة المعمارية بالمجتمع من خلال المحتوى التوعوي والمبادرات الإعلامية المرتبطة بالعمارة.

المهندسة ميسم الناصر

افتتان بالحوار القائم بين المكان والثقافة

وُلدت ميسم الناصر عام 1982 في البحرين، وحصلت على درجة البكالوريوس في العمارة من Edinburgh College of Art عام 2007. وفي عام 2012 أسست مكتبها للهندسة المعمارية والتصميم (1:1)، ومنذ ذلك الحين وهي تستكشف التقاطعات بين الفن والعمارة وما بينهما.

الوظيفة والجهة:

مؤسسة وصاحبة ون تو ون للهندسة المعمارية والتصميم
مهندسة معمارية ومديرة المكتب

المسيرة المهنية

مفتونة بالحوار القائم بين المكان والثقافة، أنجزت رسالة الماجستير تحت عنوان «المكان والتحول الثقافي»، حيث درست كيف يترك المكان أثره في الثقافة، ويعيد تشكيل هويتها وعاداتها وتقاليدها، وكيف تتجلى الثقافة بدورها في محيطها العمراني والبيئي.

استكشفت مسارات متعددة ضمن مجال التصميم؛ فقد قامت بتدريس التصميم الداخلي في جامعة البحرين، كما صممت قطع أثاث بالتعاون مع علامات عالمية مثل Roche Boboisg Barcelona Design، وشاركت في عدد من المعارض الدولية للتصميم من بينها Salone del Mobile في ميلانو عام 2018.

في عام 2019، مُنحت وسام امتياز الشرف لرائدة الأعمال الشابة في البحرين من صاحبة السمو الملكي الأميرة سبيكة بنت إبراهيم آل خليفة حفظها الله قرينة ملك مملكة البحرين المعظم رئيسة المجلس الأعلى للمرأة. وخلال بحثها المستمر في الفلسفة الكامنة وراء كل تصميم، انجذبت إلى المفاهيم المجازية والتمثيلات البصرية في مختلف أشكال الفنون. ومع تركيزها على الفن التركيبي (Installation Art)، شاركت في عدد من المعارض الفنية مع عدة صالات عرض في البحرين.

التكريم ومناسبته وأهميته

تم اختيارها من ضمن قائمة أفضل مهندسي الشرق الأوسط بسبب التوجه المتفاهمين في العمارة، وربط العمارة بالفنون وعلم النفس.. تم ذكر ذلك في وقت التكريم.. وكم كانت سعيدة جدا لاختيارها من مجلة مهمة مثل نيش وضمن مهندسين مبدعين وملهمين حيث تم التعرف عليهم وعلى مشاريعهم.

مشاريع الطلبة

الطلبة:
عبدالله محمد الحدي
محمد ابراهيم العلوي
سلطان سالم الزايد

المشرف:
الدكتور / معمر طالب
قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية
جامعة البحرين

لوحة توزيع ذكية مع إدارة، مراقبة، وفصل للأحمال يعتمد على إنترنت الأشياء

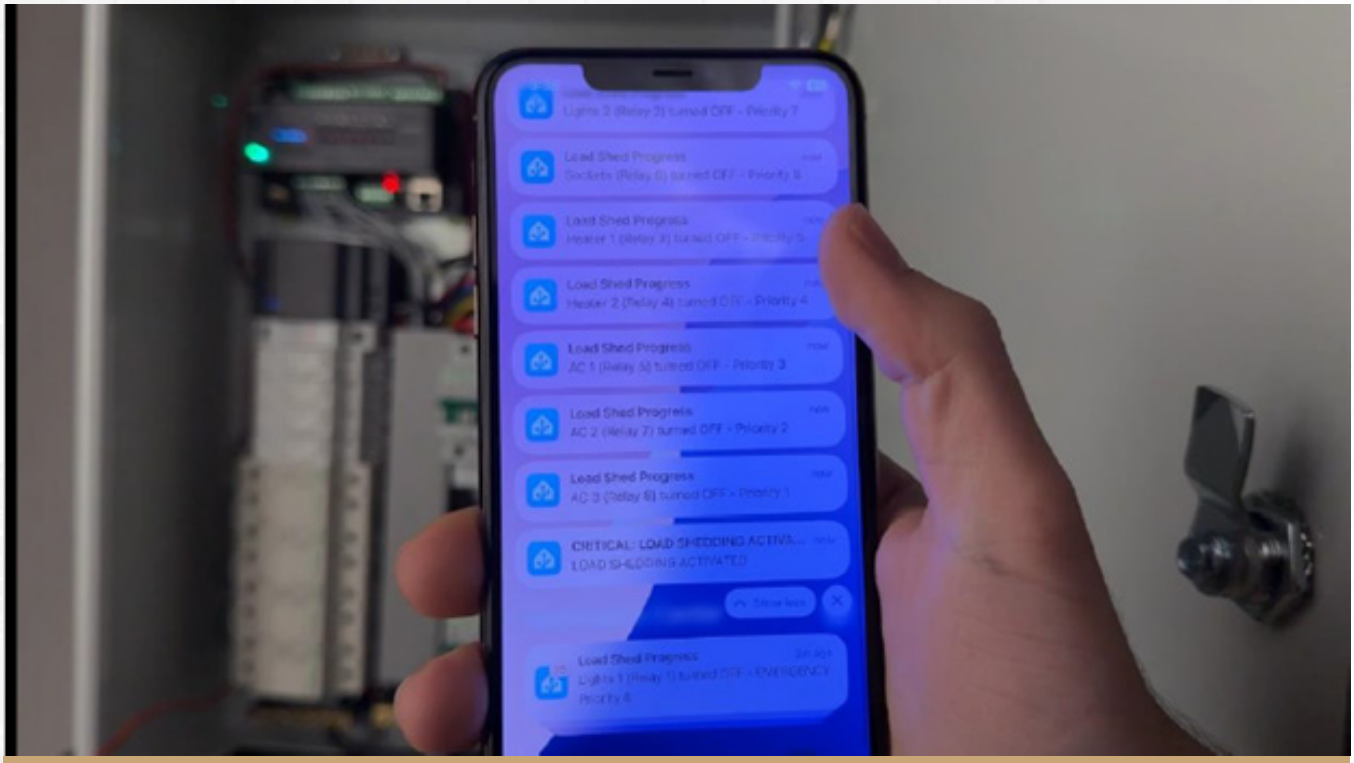
يقدّم هذا المشروع تصميم وتطوير واختبار لوحة توزيع كهربائية ذكية تهدف إلى معالجة القصور الواضح في اللوحات المنزلية التقليدية، والتي تفتقر عادةً إلى خاصية المراقبة اللحظية، وتحديد أولويات الأحمال، والتحكم عن بُعد. يعتمد النظام المقترح على دائرة قياس طاقة ثلاثية الطور باستخدام وحدات PZEM-004T، بالإضافة إلى متحكم ذكي من نوع KinCony B8 المبني على ESP32 للتحكم في المشغّلات، مع إضافة طبقة اتصال إنترنت الأشياء باستخدام بروتوكول MQTT. يتم إرسال القراءات الكهربائية إلى خادم Home Assistant المحلي، حيث تُجمع البيانات وتُطبق خوارزميات التحكم، مع توفير واجهة مراقبة وتحكم فورية لكل حمل.

كما يطبق النظام خوارزمية فصل أحمال مبنية على الأولويات، بحيث يتم فصل الأحمال غير الضرورية عند تجاوز مستويات الاستهلاك المحددة مسبقاً، مما يعزز السلامة الكهربائية ويقلل احتمالية التحميل الزائد ويحافظ على تشغيل الدوائر الأساسية.

وتم إعطاء اهتمام خاص لاختيار وتحديد مقادير العناصر الكهربائية مثل الكونتاكتورات، والقواطع، وأجهزة الحماية من التيار المتسرب، والكابلات، وذلك استنادًا إلى تيارات الحمل المتوقعة، ومعاملات التباين والحرارة، ومستويات تيار ا لقصر، بما يتوافق مع معايير IEC ولوائح هيئة توزيع الكهرباء في البحرين.

من الناحية التصميمية، تم تنفيذ لوحة القياس الإلكترونية مع مراعاة العزل الكهربائي، ومسافات الزحف والفصل، وحجم مسارات النحاس، والفصل بين دوائر الجهد العالي والمنخفض. تم تجميع النموذج الأولي واختباره في المختبر، ومقارنة قراءاته بأجهزة قياس مرجعية للتحقق من الدقة تحت ظروف تحميل مختلفة.وأظهرت النتائج فعالية في قياس الطاقة ثلاثية الطور، واستقرارًا في الاتصال، وأداءً موثوقًا لخوارزمية فصل الأحمال. يوفر هذا النظام حلاً عمليًا لتحسين رؤية استهلاك الطاقة والسلامة الكهربائية ودمج الأنظمة المنزلية الذكية، كما يمهّد لتطويرات مستقبلية تشمل التحليلات، وترشيد الطلب، ودمج أنظمة تخزين الطاقة.

لوحة التوزيع الكهربائي في حالة التشغيل



طريقة تفعيل إشعارات فصل الأحمال

الطلبة:
سارة سعيد علي
أحمد عبدالفتاح المحاري
منار مهدي جواد

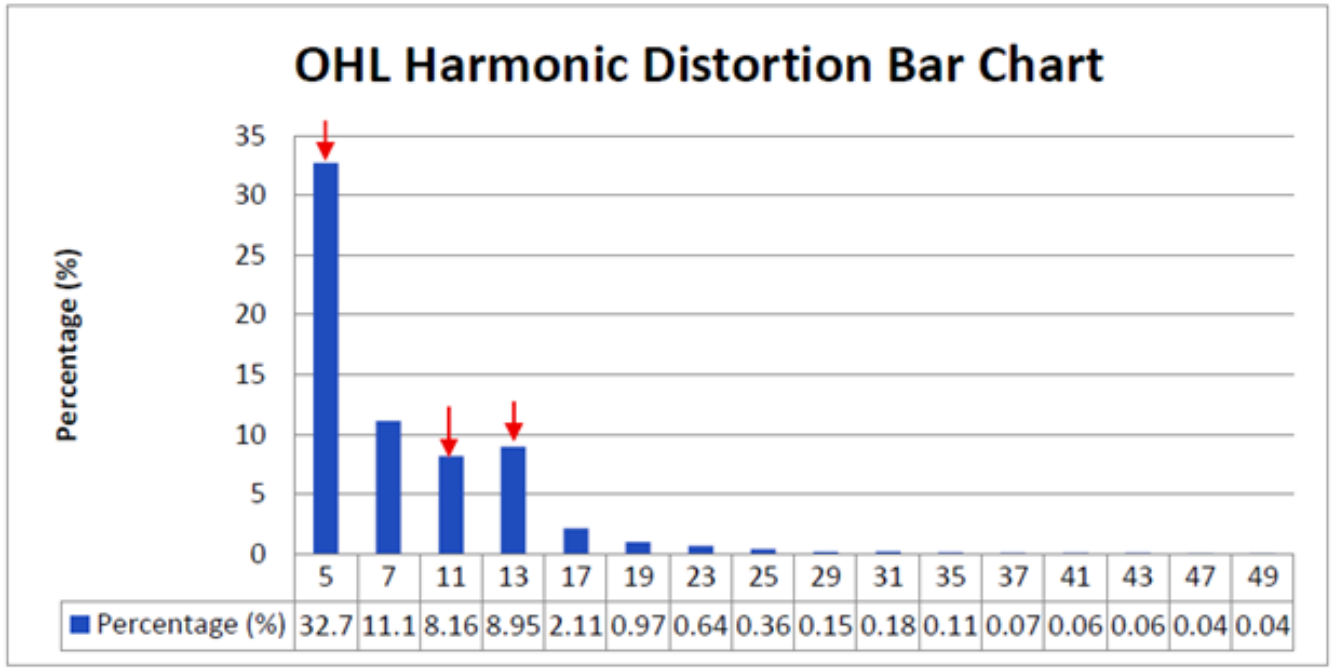
المشرف:
الدكتور / فاضل البصري
قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية
جامعة البحرين

تحليل التوافقيات للأنظمة الصناعية

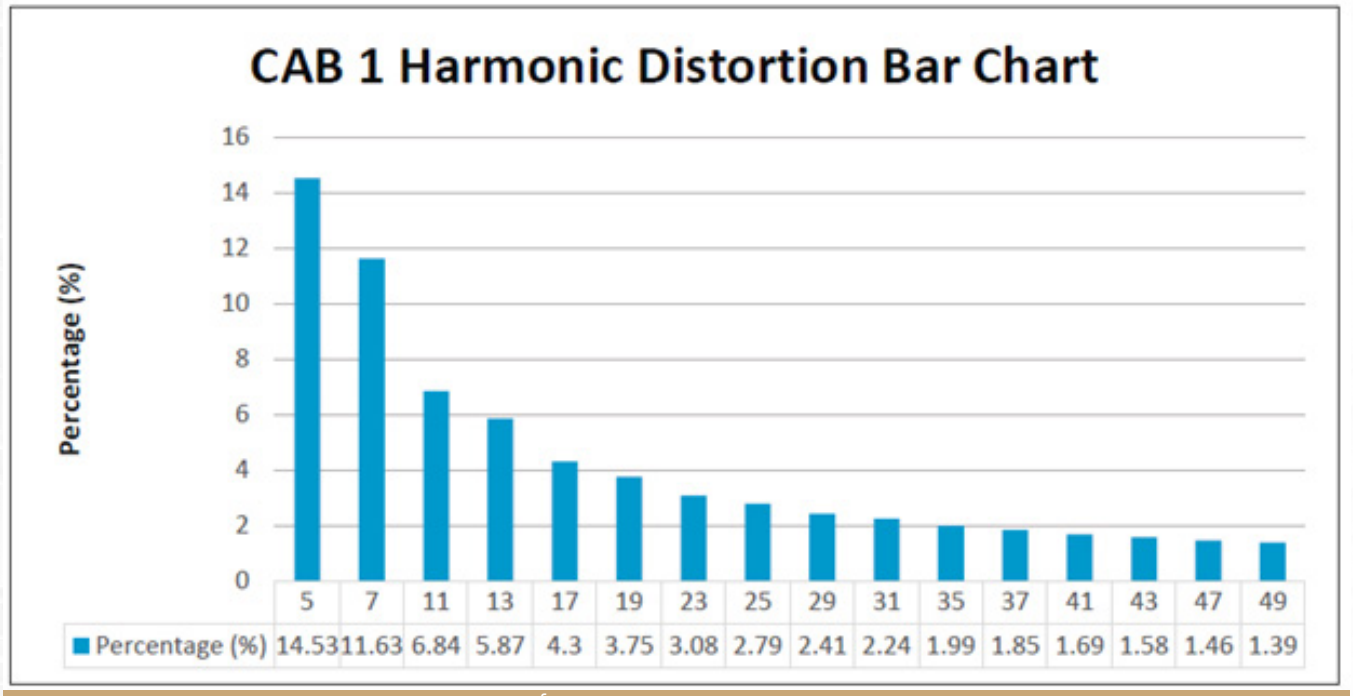
في كثير من المنشآت الصناعية تحدث مشكلات مثل تلف مكثفات القدرة، وارتفاع حرارة المحركات، واختلاف الطاقة المقاسة عن المفوترة، رغم أن النظام يبدو وكأنه يعمل بشكل طبيعي. وبعد استبعاد الأسباب التقليدية، يتضح في كثير من الأحيان أن السبب هو تدنّي جودة القدرة الكهربائية نتيجة وجود توافقيات في الشبكة.

يهدف هذا البحث إلى فهم تأثير التوافقيات على معدّات النظام الكهربائي، وقياس مدى انتشارها داخل الشبكة، وتحديد الحدود المسموح بها للتشغيل. كما تم استثناء بعض العناصر من الدراسة لاحقا بسبب نقص المعلومات المتوفرة عنها. تم تحليل السلوك التوافقي للنظام باستخدام برامج متخصصة لنمذجة الشبكات وتحليل التوافقيات.

وتمت تجربة عدة حالات بتغيير مصادر التوافقيات والأحمال ومعاوقة الشبكة لمعرفة متى تتجاوز التوافقيات الحدود المسموحة في المعيار الدولي الخاص بجودة القدرة. كما تمت مقارنة النتائج مع أنظمة نموذجية متعارف عليها لضمان دقة التمثيل ولتحسين جودة القدرة، تم تصميم مرشحات للتقليل من التوافقيات وتجربتها في النموذج. وقد أثبتت النتائج أن هذه المرشحات تُحسّن أداء النظام وتساعده على الالتزام بالحدود المعيارية. وعلى الرغم من نقص بعض البيانات الحقيقية، تقدّم الدراسة توصيات مفيدة لتحسين جودة القدرة في الشبكات الصناعية في مملكة البحرين.



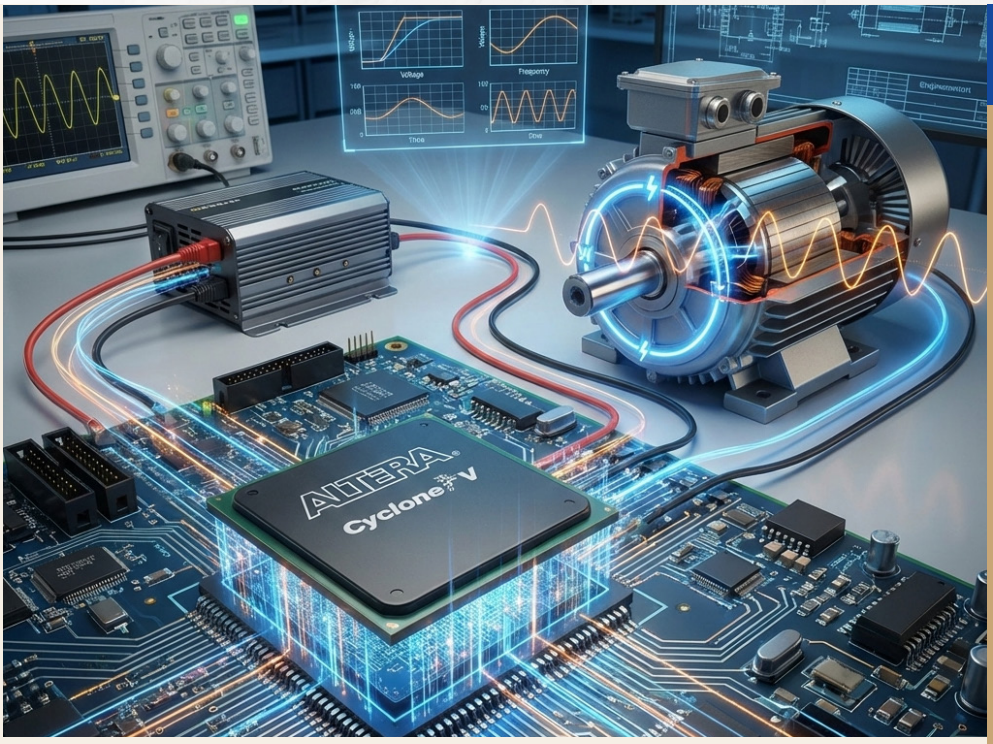
مخطط أعمدة التوافقيات للخطوط الهوائية



تشوه توافقي للكابل الأول

الطلبة:
آلاء فراس
أمين محمد عيسى
محمد جعفر جاسم

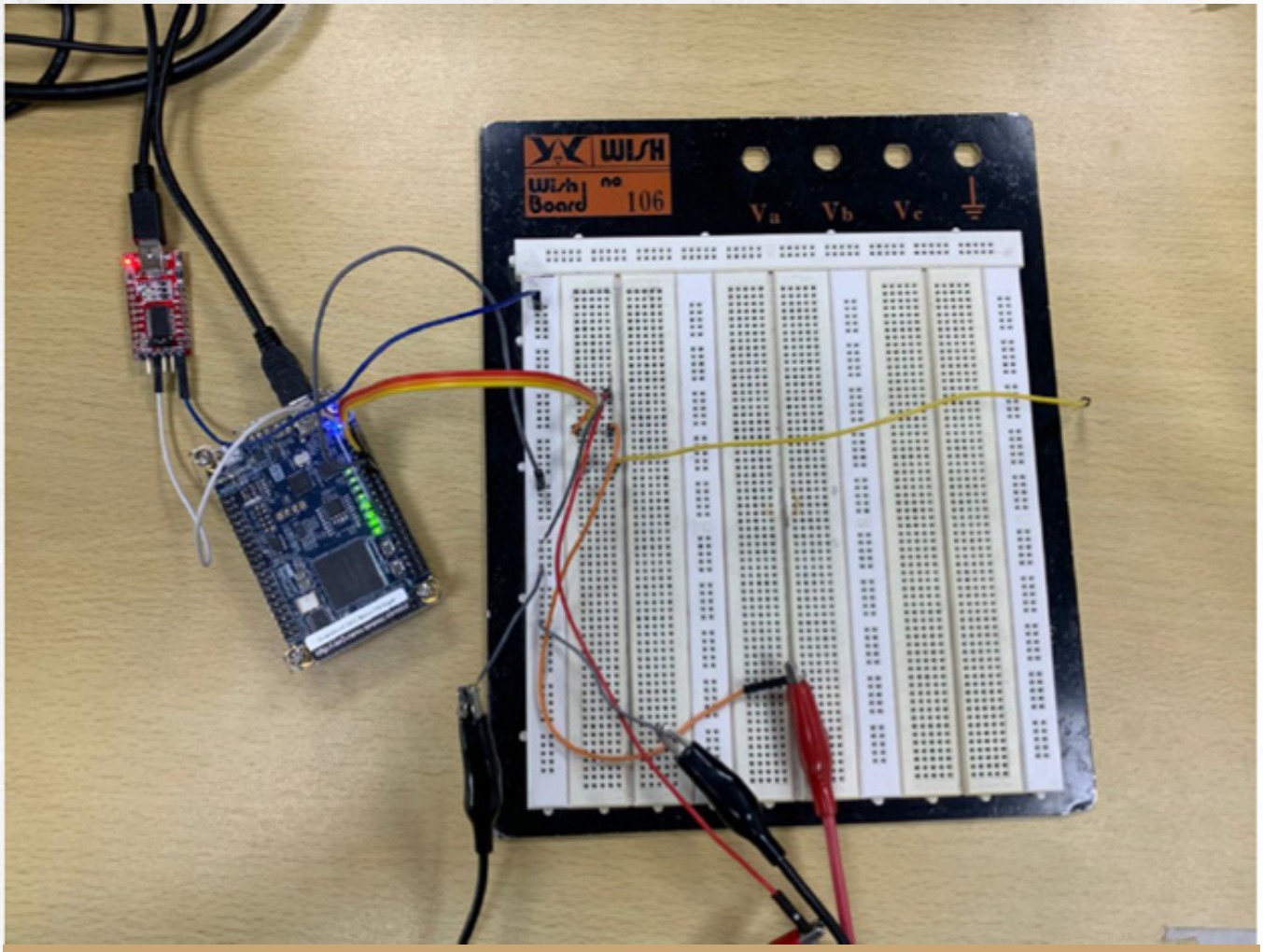
المشرف:
الدكتور / محمد فنيش
قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية
جامعة البحرين



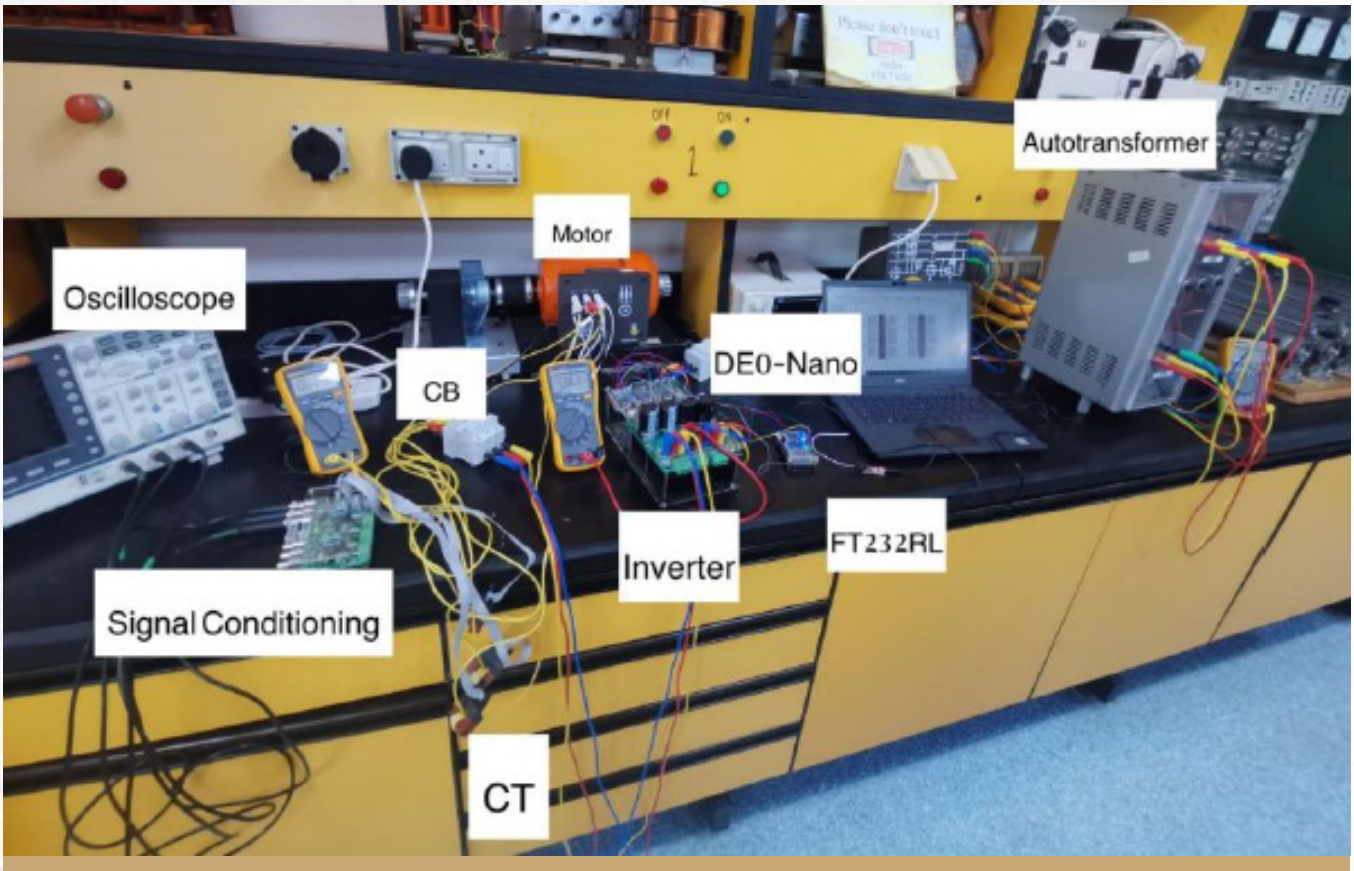
تحكم الجهد إلى التردد للآلة الحثية باستخدام مصفوفة البوابات القابلة للبرمجة حقلياً

يقدم هذا المشروع نظام تحكم يعتمد على FPGA بتقنية الجهد-إلى-التردد (V/f) ذات النسبة الثابتة لمحركات حثية ثلاثية الطور، وذلك باستخدام لوحة التطوير Altera DEO-Nano. تحافظ تقنية التحكم V/f على نسبة ثابتة بين الجهد والتردد لضمان فيض مثالي وخصائص عزم دوران مناسبة عبر نطاق التشغيل. طُوّرت خوارزمية التحكم بالكامل باستخدام Verilog HDL عبر بيئة Quartus Prime Lite، حيث تم توليد إشارات PWM جيبية مع إمكانية برمجة زمن الميت (dead-time) لحماية العاكس، بالإضافة إلى تضمين اتصال UART للتحكم في السرعة لحظيًا مع خاصية التدرج في التغيير (ramping) لتجنب إتلاف المحرك.

أثبتت المحاكاة والاختبارات العملية دقة الحفاظ على نسبة V/f المطلوبة، وتحكمًا دقيقًا في السرعة، وتشغيلاً مستقرًا للمحرك عبر مراجع سرعة متعددة. يتمثل الإنجاز الرئيسي في إثبات أن منصات FPGA منخفضة التكلفة، والمدمجة مع وحدات UART اقتصادية، قادرة على توفير تحكم احترافي في المحركات مع استجابة لحظية ومرونة في التنفيذ وتشغيل موثوق. من أبرز مزايا هذا المشروع الاعتماد المباشر على Verilog HDL، مما يتجنب الأدوات المقيدة بمنصات محددة مثل Simulink التي لا تدعم جميع اللوحات وتزيد من تعقيد النظام وتكلفته، وهو ما يميز هذا العمل عن معظم المشاريع المماثلة. يُثبت التصميم المعياري للمنظومة والتصميم البارامتري أن تقنية FPGA تُشكّل بديلاً عمليًا واقتصاديًا لأنظمة التحكم التقليدية المعتمدة على DSP أو تلك القائمة على FPGAs عالية التكلفة.



DE0-Nano و FT232RL في المختبر



إعداد الإختبار

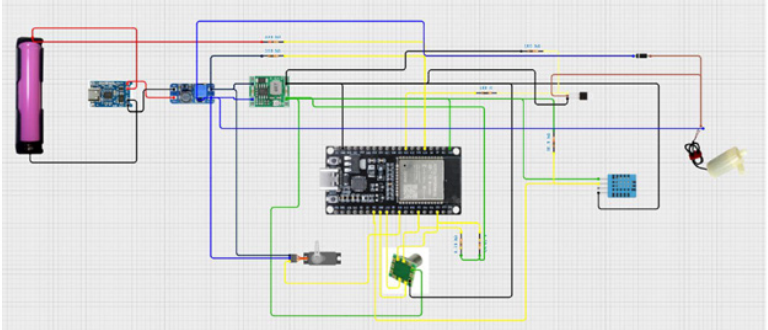
مشاريع الطلبة

الطلبة:
حسن رياض عيسى
محمد علي محمد

المشرف:
الدكتور محمد الخالدي
قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية
جامعة البحرين

نظام ذكي آلي لحقن الأدوية

تُعد أنظمة إيصال الدواء الآلية من التقنيات الحديثة ذات الأهمية المتزايدة في القطاع الصحي لما توفره من دقة عالية في تحديد الجرعات، وتحسين مستوى سلامة المرضى، وتقليل الاعتماد على التدخل البشري أثناء عمليات الحقن، إلا أن معظم الأنظمة التجارية المتوفرة تتميز بارتفاع التكلفة وتعقيد التصميم وقلة المرونة، مما يحد من استخدامها في البيئات الأكاديمية والبحثية، ويهدف هذا المشروع إلى تصميم وتنفيذ نظام ذكي وآلي لحقن الدواء يعمل كمنصة تجريبية منخفضة التكلفة وقابلة للتطوير، يعتمد على متحكم دقيق من نوع ESP32 لإدارة أوضاع التشغيل المختلفة وتنفيذ خوارزميات التحكم، حيث يتضمن النظام مضخة صغيرة للتحكم في تدفق السائل الدوائي، ومحرك سيرفو للتحكم الآلي بعملية إدخال وسحب الإبرة، بالإضافة إلى مستشعر ضغط لمراقبة ضغط خط الحقن في الزمن الحقيقي والكشف المبكر عن حالات الانسداد أو التسرب، ومستشعر لدرجة الحرارة والرطوبة لضمان بقاء الظروف البيئية ضمن الحدود التشغيلية الآمنة، ويعمل النظام بواسطة بطارية ليثيوم أيون قابلة لإعادة الشحن مدعومة بدوائر إدارة طاقة وشحن لضمان الاستقرار الكهربائي وسلامة التشغيل، وقد تم تطوير البرنامج التشغيلي باستخدام بنية آلة الحالات لتنظيم انتقال النظام بين حالات الاختبار الذاتي، والاستعداد، والحقن، وحالة الخطأ، مما يضمن استجابة آمنة وفعالة عند حدوث أي خلل، وقد أظهرت النتائج العملية أن النموذج الأولي للنظام قادر على تنفيذ عمليات الحقن بشكل موثوق، والكشف عن حالات الخطأ والاستجابة لها تلقائيًا، ويُعد هذا المشروع إثبات مفهوم يوفر أساسًا تقنيًا متينًا لأبحاث مستقبلية تهدف إلى تحسين الأداء، وتصغير الحجم، وإجراء التحقق السريري، والتوافق مع المعايير الطبية المتقدمة.



مخطط الدائرة الكهربائية الكامل لنظام الحقن الذكي الآلي للأدوية المصمم باستخدام Cirkit Designer، ويُظهر وحدة إدارة الطاقة، وحدة التحكم ESP32، واجهات الحساسات، مشغل المضخة القائم على MOSFET، ودائرة تشغيل السيرفو