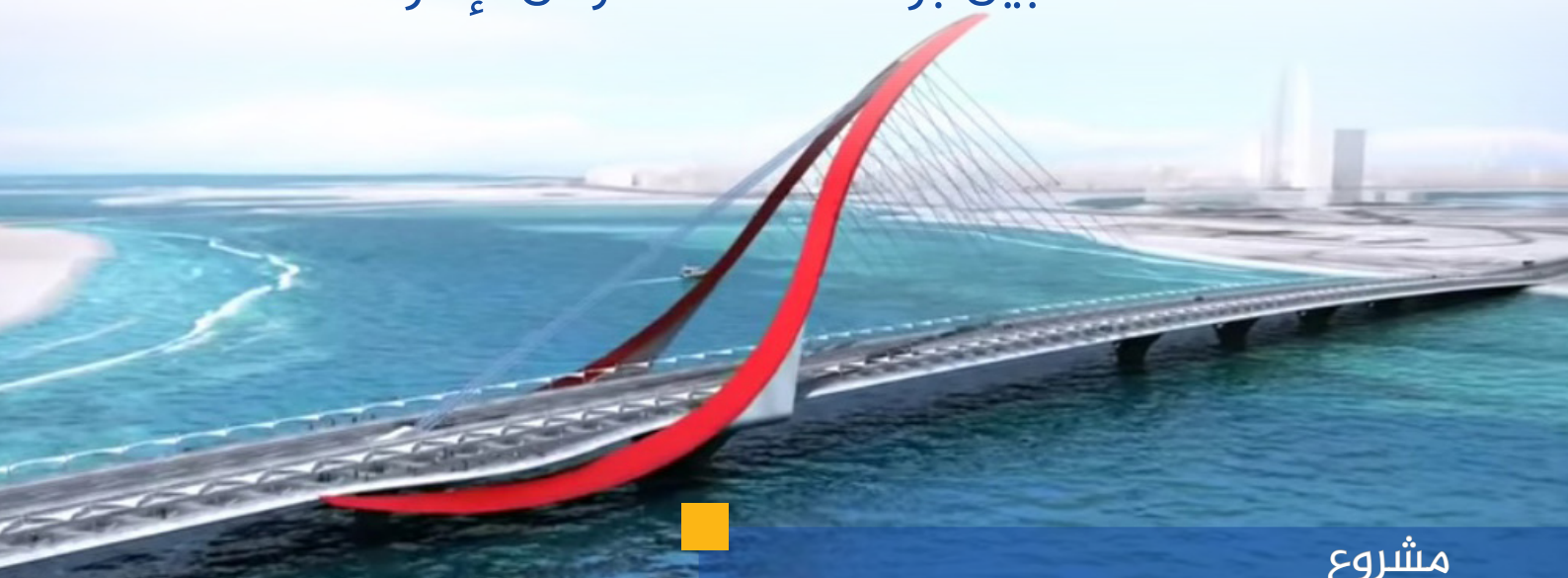
العدد 80
ديسمبر 2024

المهندس

BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS
مجلة دورية تصدر عن جمعية المهندسين البحرينية

رحلة مع رئيس هيئة الكهرباء والماء
المهندس كمال بن أحمد محمد

بين براعة الهندسة وفن الإدارة



مشروع
شارع المحرق الدائري والجسر الرابع

هيئة التحرير:

البروفيسور عيسى سلمان قمبر	رئيس هيئة التحرير
المهندس أحمد الوحوش	مدير التحرير
المهندس جعفر محمد علي	عضو
المهندسة شيخة الخلاصي	عضو
المهندس إبراهيم علي آل بورشيد	عضو
المهندسة أياء شوقي	عضو

مسئول الإعلام:

حسين إسماعيل

التصميم والإخراج الفني:

علي الملا

مجلة دورية تصدر عن:

جمعية المهندسين البحرينية
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

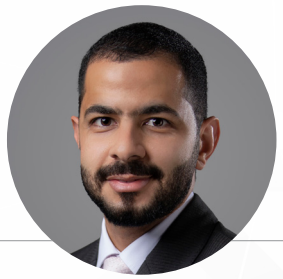
الدكتور عدنان التميمي
نائب الرئيس

المهندسة هيام المسقطي
أمين السر والعلاقات الخارجية

المهندسة هدى سلطان
الأمين المالي

المهندس فريد بوشهري
مدير المؤتمرات والمعارض

المهندسة شيخة الخلاصي
مديرة شؤون الأعضاء والمهنة



المهندس جعفر محمد علي
مدير الإعلام والعلاقات العامة

المهندس عامر بن رجب
مدير التدريب

المهندس حبيب الجبوري
مدير الأنشطة العامة وخدمة المجتمع

في هذا العدد

8

رحلة مع رئيس هيئة الكهرباء والماء
المهندس كمال بن أحمد محمد

بين براعة الهندسة وفن الإدارة

20

ملف العدد: مشروع
شارع المحرق الدائري والجسر الرابع

أحد مشاريع الطرق الاستراتيجية في البحرين

26

دراسة حالة البحرين لتسخير الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية

ثورة مرتقبة

40

تقرير: رحلة تركيا
زيارة مركز توبيتاك مرمرة التركي

نموذج للشراكات المهنية الدولية

المحتويات

- كلمة رئيس التحرير 6
- رحلة مع مهندس:
  - سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد، رئيس هيئة الكهرباء والماء 8
- ملف العدد:
  - مشروع شارع المحرق الدائري والجسر الرابع 20
- مقالات:
  - دراسة حالة البحرين لتسخير الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية:
    «ثورة مرتقبة»، الأستاذ الدكتور عيسى قمبر 26
  - أولويات خطة القطاع العقاري في مملكة البحرين: تحليل واستفادة من تجارب الدول
    المجاورة - المهندس إبراهيم علي آل بورشيد 34
  - الحث المغناطيسي وتطبيقاته في الطب: ثورة في التشخيص والعلاج
    المهندس يوسف المؤمن 36
- شباب المهندسين:
  - المهندس علي القطان 39
- تقرير عن زيارة أعضاء جمعية المهندسين البحرينية لمركز توبيتاك مرمرة التركي 40
- المشاريع الطلابية:
  - نظام التنظيف التلقائي للألواح الشمسية 42
  - تصميم قابس الحائط الذكي (تيار مستمر/تيار مستمر) لمنزل التيار المستمر 44
  - تصميم لوحة المولدات الاحتياطية لتزويد الدفيئات الزراعية باستخدام وحدة التحكم
    المنطقية القابلة للبرمجة 46
  - الكشف عن أعطال العمليات الكيميائية في الوقت الفعلي باستخدام Simulink و
    Aspen Dynamics 48

كلمة
رئيس التحرير

البروفيسور
عيسى سلمان قمبر

إن جمعية المهندسين البحرينية تهتم دائماً بالتقصي للحصول على كل مشروع أو موضوع ذا خصوصية بمجال يساعد بالارتقاء الهندسي، بما في ذلك المشاريع الإستراتيجية التي تهدف في تطوير أي مجال في الهندسة والارتقاء به من أجل الاستدامة، وهذا يساهم في تطوير القطاع الهندسي في مملكة البحرين. من ضمن ما تم التطرق إليه في هذا العدد ومن أجل الاستدامة استخدام مصادر الطاقة المتجددة، والحد من التلوث. إن هذا يساعد في إنشاء أنظمة فعالة طويلة الأمد يمكن للأجيال القادمة الاستمتاع بها. إن هذا يأتي من باب اهمية الهندسة المستدامة والمتمثل في خلق عالم هندسي أفضل.

ولقد كان لقاء المهندس في هذا العدد مع مهندس تدرج في تقلد عدة مناصب آخرها وحتى حينه منصب رئيساً لهيئة الكهرباء والماء بمملكة البحرين، ألا وهو سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد. إن هيئة الكهرباء والماء تسعى دائماً إلى تقديم خدمات مستدامة لجميع المواطنين والمقيمين في مملكة البحرين وفق أعلى معايير الجودة. ويشمل ذلك تنفيذ عدة مشاريع استراتيجية تهدف الهيئة من خلالها إلى تحقيق أهدافها المتعلقة بالاستدامة وتوفير خدماتها بكفاءة وفاعلية، ضمن أعلى المقاييس. ومن اهتمامات سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد استضافة المملكة للمؤتمرات والورش التي تعكس رؤيتها الطموحة نحو تعزيز التعاون الإقليمي والدولي في قطاع الطاقة، ومجالات التقنيات الحديثة، التي لها التركيز على الاستراتيجيات التي تسهم في تحقيق الأهداف البيئية والاقتصادية. ومن خلال الحديث مع سعادته يمكننا إدراك أكثر من ذلك.

بالانتقال إلى ملف العدد، فإن المشروع يهدف إلى تحسين الوصول إلى القرى المجاورة (الحد، الدير، سماهيج، قلالي) والمشاريع السكنية مثل أمواج، دلمونيا، وديار المحرق. ويمتد المشروع من البسيتين إلى ديار المحرق. يشمل المشروع إنشاء شارع بأربع مسارات في كل اتجاه بطول يزيد عن 8 كيلومتر، ويتضمن ثلاث تقاطعات ضوئية، بالإضافة إلى طرق فرعية تربط المناطق المجاورة. كما يتضمن المشروع إنشاء شبكة لتصريف مياه الأمطار ومحطات رفع، إلى جانب أعمال للبنية التحتية. ولا يخفى علينا أن المشروع يهدف إلى تحسين الحركة المرورية بين المحرق والمنامة عبر جسر بحري جديد بطول 482 مترًا مع مسارات للمشاة والدراجات. يعد المشروع جزءًا من استراتيجيات الحكومة البحرينية لتطوير بنية تحتية تدعم النمو الاقتصادي المستدام وجذب الاستثمارات.

كما سيشمل إنشاء شبكة من الجسور لتحسين الربط بين المحرق والمنامة. المشروع يتكون من عدة مراحل، يتم التطرق لها في المقال. كما تم افتتاح الشارع الرئيسي في ديسمبر 2024، بينما يتوقع اكتمال الأعمال المتبقية في 2025. إن المهندسين البحرينيين لهم دور كبير في التخطيط والتنفيذ والإشراف على المشروع.

إن أحدث تطورات التقنية في توفير مصدر صغير للطاقة الكهربائية كبديل للألواح الشمسية، خصوصاً في البلدان الصغيرة ممكن اكتشافه من خلال مقال البروفسور عيسى قمبر، حيث أن الاكتشاف الجديد يتمثل في صناعة كرات صغيرة تمتص الضوء وتتراوح أحجامها من بوصة واحدة إلى 4 بوصات، وهي أصغر بثلاثين مرة من الألواح الشمسية. هذه الكرات تولد طاقة تفوق قدرة الألواح الشمسية بما يصل إلى 7.5 مرات. وقد طورت شركة (WAVJA) هذه الكرات في نيويورك، حيث تعمل على امتصاص الضوء الطبيعي والصناعي لتوليد الكهرباء، وتتفوق كفاءتها على الألواح الشمسية بأكثر من 200 مرة. تسمى هذه التقنية "نظام الطاقة الفوتونية"، وتعتمد على استخدام طبقات متعددة من المواد المتطورة داخل الكرات المتخصصة. هذا الابتكار يعد حلاً مثالياً لدول صغيرة المساحة مثل البحرين، حيث يمكن استبدال الألواح الشمسية بهذه الكرات الصغيرة لتوليد الكهرباء بكفاءة عالية.

في سبيل تحسين مناخ الاستثمار في القطاع العقاري، تحتاج البحرين إلى تحسين البيئة التنظيمية وتبسيط الإجراءات الإدارية باستخدام "الهندسة الإدارية"، وهذا ما تطرق إليه المهندس إبراهيم البورشيد، حيث يرى أنه من واجب مملكة البحرين أن تبني نموذجاً بيئياً تنظيمياً متطور، مثل منصة "إتمام" السعودية، التي ساعدت في تقليص وقت المعاملات العقارية بشكل كبير. الإمارات أطلقت "مركز فض المنازعات العقارية" في دبي الذي يعالج النزاعات بسرعة وفعالية. البحرين أطلقت عدة مبادرات رقمية لتحسين الخدمات العقارية، مثل "بوابة الحكومة الإلكترونية"، وتحتاج إلى تطوير منصة إلكترونية شاملة للتراخيص العقارية وأتمتة العمليات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

كما أن تنظيم السوق الإيجاري وحماية حقوق المستأجرين والمؤجرين يعدان من العوامل الأساسية للاستقرار العقاري. الإمارات قامت بتحديث قوانين الإيجارات، مما أدى إلى تقليل النزاعات وتعزيز الثقة في السوق. البحرين يمكنها تحسين الشفافية بتنفيذ سجل إلكتروني للعقود الإيجارية، كما في السعودية مع نظام "إيجار". تطور سجل وطني للعقود الإيجارية سيسهم في زيادة الشفافية وتعزيز الثقة بين المستثمرين والمقيمين. في الختام، من خلال تبني هذه الحلول المبتكرة، يمكن للبحرين تعزيز قطاعها العقاري وجذب المزيد من الاستثمارات، مما يدعم الاقتصاد البحريني على المدى الطويل.

إن الحث المغناطيسي والذي أسهم في تحسين التشخيص والعلاج في مجال الطب، وهذا ما تم إدراكه من خلال التطورات الكبيرة بفضل الابتكارات العلمية، ومن ضمنها في المجال الطبي. ولقد تطرق المهندس يوسف المؤمن إلى اعتماد الحث المغناطيسي على توليد كهرباء في موصل نتيجة لتغير في التدفق المغناطيسي، وهذا

ما تم اكتشافه في القرن التاسع عشر. إن هذه التقنية لها تطبيقات واسعة في الطب مثل التصوير بالرنين المغناطيسي، تحفيز الأعصاب، والعلاج المغناطيسي. تساهم هذه التطبيقات في تحسين الرعاية الصحية ومعالجة العديد من الحالات الطبية. الأبحاث مستمرة لتطوير تقنيات جديدة تعد بمستقبل أفضل في مجال الطب.

تطرق الدكتور وليد الفيزاني إلى أن مرض السكري هو مشكلة صحية عالمية تؤثر على أكثر من 500 مليون شخص. التحدي في الكشف المبكر يعود إلى العوامل المعقدة مثل التاريخ العائلي والعادات الحياتية. النظام الجديد المعتمد على الذكاء الاصطناعي يحلل عوامل صحية لتحديد درجة خطر الإصابة بالسكري بدقة تصل إلى 87%. يعتمد النظام على المنطق الضبابي لفهم البيانات غير الواضحة ويأخذ في اعتباره عوامل مثل التاريخ العائلي، مؤشر كتلة الجسم، النشاط البدني، النظام الغذائي، ضغط الدم، الكوليسترول، العمر، وعادات التدخين. يقدم النظام نصائح مخصصة استنادًا إلى هذه العوامل. كما يتميز بقدرته على التعلم والتحسن مع الوقت باستخدام الخوارزميات الجينية. تم اختباره وتأكيده من قبل أطباء الغدد الصماء في تونس والبحرين. يساعد هذا النظام في الكشف المبكر ويقلل العبء على الأنظمة الصحية، مما يساهم في تحسين حياة الناس وتحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة في ضمان حياة صحية للجميع.

ومن أعضاء جمعية المهندسين البحرينية الشابة المهندس علي جابر القطان وهو شخصية شابة في مجال الأتمتة الصناعية في البحرين، حيث قدم إسهامات في مؤسسات رائدة ومشاريع متميزة. تم تعيينه مؤخرًا كمهندس SCADA في شركة ألمنيوم البحرين (ألبا). طوال مسيرته المهنية، لعب دورًا مهمًا في تحسين الأطر التشغيلية في مختلف القطاعات. في شركة "كيمبرلي-كلارك" له مبادرات تحسينية في الإنتاج وجودة المنتجات، وفي شركة "Prudent Solutions" قاد مشاريع حولت الأنظمة القديمة إلى آليات حديثة. كما يتطلع المهندس علي إلى مستقبل تتكامل فيه الأتمتة مع الطاقة المتجددة لتحقيق صناعات أكثر ذكاءً واستدامة.

تم إلقاء الضوء من قبل مجلة المهندس على زيارة أعضاء الجمعية لمركز توبيتاك مرمرة التركي، حيث تعد هذه الزيارة نموذج للشراكات المهنية الدولية لجمعية المهندسين البحرينية، وتوسع أطر التعاون مع المؤسسات العالمية، مما يدعم رؤيتها في تطوير القطاع الهندسي في البحرين. لقد ناقش الطرفان خلال الزيارة فرص التعاون المشترك واتفقا على مجالات رئيسية مثل البرامج التدريبية وورش العمل لتطوير المهارات الهندسية، وتعزيز التواجد في الفعاليات الهندسية، والتعاون في مشاريع بحثية تطبيقية. كما عبرا عن رغبتهما في توقيع اتفاقيات شراكة مستقبلية، وبناء جسور التواصل بين الجانبين في مجالات التدريب، والمؤتمرات، والبحث العلمي، مع متابعة التفاصيل وتنظيم زيارات لتعزيز التعاون في مجالات مثل الطاقة المتجددة والتكنولوجيا الحيوية.

بعد ذلك تنتقل المهندس إلى ما تم انتاجه من أعمال هندسية في مشاريع تخرج الطلبة. ولقد تم في المشروع الذي قام الدكتور معمر طالب بالإشراف عليه حيث يلقي الضوء على أنه من المتوقع أن تمثل الطاقة الشمسية 10% من إجمالي إنتاج الطاقة العالمي بحلول عام 2030، مع توليد جزء كبير منها في المناطق الصحراوية. ومع ذلك، يمثل تراكم الغبار على الألواح الشمسية مشكلة تؤثر على أدائها، خاصة في منطقة الشرق الأوسط التي تعاني من العواصف الترابية والمناخ الجاف. يتسبب الغبار في تقليل وصول الضوء الشمسي إلى الخلايا الشمسية، مما يؤثر على إنتاج الطاقة والأداء العام. يهدف هذا المشروع إلى تحسين كفاءة الألواح الشمسية عبر تطوير نظام تنظيف ذكي يعمل على إزالة الغبار أثناء تشغيل النظام، ويتم التحكم فيه عبر تطبيق على الهاتف المحمول باستخدام شبكة الواي فاي.

كذلك يهدف المشروع الذي تم تحت إشراف الدكتور رجا محمد شمس الدين إلى تطوير حل لاستخراج الطاقة من ناقل DC 24 في نظام منزلي للتيار المستمر، مع توفير تعديل تلقائي لجهد الإخراج لأحمال التيار المستمر. يركز على تحسين توفير الطاقة من خلال القضاء على خسائر تحويل التيار المتردد واستخدام قابس حائط ذكي (تيار مستمر/تيار مستمر). الإصدار الحالي يوفر قناة بقدرة 50 وات قابلة للتعديل من 1.5 فولت إلى 20 فولت. تم تعديل محول تعزيز باك لتمكين تعديل جهد الخرج بشكل تدريجي حسب تيار الحمل. على الرغم من نجاح الاختبارات، يتطلب المشروع مزيدًا من التطوير لتلافي العيوب، مع ضرورة فحص آثار الجوانب الجانبية بشكل دقيق. كما أن استهلاك الطاقة أثناء فترات الخمول لم يُختبر كفاية. المشروع يعد واعدًا خاصة في المنازل التي تعتمد على حلول الطاقة النظيفة، مع خطط لتطوير قابس الحائط ليكون متوافقًا مع مزيد من الأجهزة وتحسين آلية الكود.

كما يهدف المشروع الذي تم التطرق إليه للتوصل إلى تقديم حل لانقطاع التيار الكهربائي في المزرعة مع تقليل تكلفة التشغيل مقارنة بالحلول الأخرى، والذي تم تحت إشراف الدكتور فاضل البصري إلى جمع البيانات من أصحاب المزارع ودراستها، يسعى المشروع إلى توفير حلول للطاقة المستدامة وتحسين كفاءة العمليات الزراعية. كما يركز على استكشاف مصادر الطاقة البديلة وتطبيق طرق التبديل الأمثل. يلتزم المشروع بمعايير كود البناء السعودي (SBC) وإرشادات اللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC) لضمان التنفيذ الآمن والفعال. يهدف أيضًا إلى حل تحديات انقطاع التيار الكهربائي وتعزيز الموثوقية والاستدامة، والمساهمة في نجاح القطاع الزراعي في السعودية.

أما المشروع المعنون بعنوان "الكشف عن أعطال العمليات الكيميائية في الوقت الفعلي باستخدام Simulink و Aspen Dynamics"، والذي تم تحت إشراف الدكتور بسام الحمد، يهدف إلى تطوير نظام للكشف عن الأعطال في مصنع الميثانول باستخدام تقنيات تحليل البيانات مثل بيثون، ماتلاب، وأسبين هيسيس. يشمل المشروع تقليل البيانات باستخدام تحليل المكونات الرئيسية لمراقبة العمليات في المصنع بشكل فعال. تم اختبار النظام بإدخال أعطال في الوقت الفعلي، وقد أظهر قدرة على الكشف السريع عن الأعطال، مما يقلل من التوقف غير المخطط له ويعزز السلامة والموثوقية. يساهم النظام في حماية الأيدي العاملة والمجتمع ويقلل من المخاطر والخسائر البشرية والمادية.

سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد

رئيس هيئة الكهرباء والماء

بين براعة الهندسة وفن الإدارة

في هذا العدد من مجلة "المهندس" نحاور شخصية هندسية رسم لنفسه المسار، وفضّل دراسة الهندسة في البحرين على بعثة الخارج، فتخرّج مهندساً مدنياً فتمرّس في الوظائف، وتنقّل في المناصب، فكان موضعَ الثقة حيثما حلّ، فمن البلديات إلى البتروكيماويات وما اكتسبه فيها من خبرات، خلال تسع سنوات، وبين الهندسة والإدارة والوزارة كانت رحلة ضيفنا ليحط رحاله في رئاسة هيئة الكهرباء والماء منذ العام 2022.

نتعرّف في الصفحات التالية من مجلة "المهندس"، على محطات من مسيرة ضيفنا في هذا العدد، سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد، رئيس هيئة الكهرباء والماء، فمرحباً بكم.

سعادة الرئيس، اسمحوا لنا بدايةً استعراض جوانب من خبراتكم الواسعة والعريضة في القطاع الهندسي عبر المناصب المهنية والرسمية التي تشرفتم بها، والتي كان آخرها رئيس هيئة الكهرباء والماء ورئيس مجلس إدارة شركة الخليج لصناعة البتروكيماويات (البحرين)، وقد شغلتم سابقاً منصب وزير المواصلات والاتصالات، والوزير المسؤول عن شؤون صندوق العمل (تمكين) ورئيس مجلس إدارة شركة مطار البحرين، ورئيس مجلس إدارة مجموعة طيران الخليج القابضة، وعضوية مجلس التنمية الاقتصادية، وعضوية مجلس إدارة شركة ممتلكات البحرين القابضة (ممتلكات).

بدايةً يود قراء مجلة (المهندس) التعرف على سبب اختيار المهندس كمال بن أحمد دراسة مجال الهندسة، والجامعة والتخصص الهندسي؟

منذ بدء الدخول في المرحلة الثانوية كنت قد حددت ملامح دراستي الجامعية، كما كان للعائلة دور كبير آنذاك في الدعم والمساندة والتوجيه لتحقيق هذا الشغف، و لأنني من محبي مادة الرياضيات فقد وجدت في التخصصات الهندسية المختلفة مجالاً لاستخدام هذه المهارات بشكل علمي وتطبيقي، وبالرغم من حصولي على بعثة لإحدى الدول الخليجية، إلا أن جامعة البحرين كانت تقدم أغلب التخصصات الهندسية لذلك لم أجد حاجة إلى السفر أو الانتقال الى أي بلد آخر للدراسة كون جامعة البحرين تميزت في هذا المجال وهي من الجامعات العريقة السباقة في تأسيس مختلف التخصصات الأكاديمية والعلمية

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة، ملك البلاد المعظم حفظه الله ورعاه، وفخامة الرئيس عبد الفتاح السيسي، رئيس جمهورية مصر العربية، وصاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة، ولي العهد رئيس مجلس الوزراء الموقر حفظه الله، خلال افتتاح مبنى المسافرين الجديد بمطار البحرين الدولي في 29 يونيو 2022، ويظهر في يمين الصورة سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد رئيس هيئة الكهرباء والماء، وزير المواصلات والاتصالات آنذاك.

وحظيت بسمعة طيبة خليجياً وعربياً. ولكن عندما قررت الحصول على شهادة الماجستير، وقع الاختيار على جامعة ليدز في المملكة المتحدة وحصلت على الماجستير في إدارة المشاريع الدولية ببعثة من المجلس البريطاني التابع للسفارة البريطانية آنذاك.

كما يودّ قرّاء مجلة (المهندس) التعرف على مسيرتكم الهندسية الحافلة وبداياتكم في قطاع الهندسة وعبر عدد من الشركات والمؤسسات الرسمية وصولاً إلى نيلكم الثقة الملكية السامية بتعيينكم وزيراً للمواصلات والاتصالات ثم رئيساً لهيئة الكهرباء والماء.

بعد التخرج عملت لفترة قصيرة لا تتجاوز ستة أشهر في وزارة شؤون البلديات ومباشرة بعد ذلك في شركة الخليج لصناعة البتروكيماويات (GPIC) لمدة تسع سنوات حيث كانت هذه التجربة العملية الأولى لي كشاب حديث التخرج، ولله الحمد كانت بداية موفقة، تعلمت منها الكثير واستفدت من أصحاب الخبرة في المجال الهندسي ممن عملت معهم وكنت موظفاً تحت إدارتهم، وكانت بالنسبة لي أولى اختباراتي مع الحياة المهنية والعملية، من بعدها كانت مرحلة جديدة تختلف عن العمل الهندسي التقني، حيث انضممت لمجلس التنمية الاقتصادية عام 2004 لمدة ثمان سنوات تقريباً، ثم تشرّفت بدخولي في العمل الوزاري بعد الحصول على الثقة الملكية السامية من لدن حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة ملك البلاد المعظم حفظه الله ورعاه، في عام 2011 كوزير لشؤون مجلس الوزراء ومن ثم كوزير للمواصلات والاتصالات عام 2012، ومنذ العام 2022 توليت منصب رئيس هيئة الكهرباء والماء.

مع تعدد تلك المناصب التي تقلدتها والجهات المختلفة التي ترأستها في البلاد، هل هناك استراتيجيات جعلتها نصب عينك خلال كل منصب أو مهمة كلفت بها؟ لنتعرف على بعض من تلك الاستراتيجيات، سعادة الرئيس.

لكل جهة تشرفت بالعمل فيها خصوصية معينة من ناحية الخطط والاستراتيجيات المتبعة، ولكن تبقى هناك بعض الثوابت لأجل الوصول إلى تحقيق الأهداف من هذه الاستراتيجية، ولتحديد واتباع أي استراتيجية في أي مجال يتعيّن وضع الأهداف الواضحة التي نسعى إلى تحقيقها عبر تلك الاستراتيجية، من خلال تحديد أهداف طموحة ووضع آلية لتنفيذها ومتابعة الأداء حيث إننا دائما نتطلع إلى تحقيق أعلى مؤشرات أفضل الكفاءة والجودة في الأداء، وأنوّه هنا إلى أنّه لا يمكن تحقيق أي هدف من غير فريق عمل قوي يعمل مع بعضه البعض بانسجام وشغف لتحقيق الأهداف المشتركة.

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة ملك البلاد المعظم حفظه الله ورعاه في حديث مع سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد (نائب رئيس اللجنة العليا المنظمة لمعرض البحرين الدولي للطيران آنذاك)، خلال جولة جلالته في المعرض في عام 2022.

ويشكّل التواصل مع الجهات الأخرى أولوية رئيسية، بالإضافة لتحقيق مبدأ التعاون بين المؤسسات في عملية الإنجاز والوصول الى ما هو مطلوب، لأنّ عملية التواصل المنظّم والمدروس تضمن تحديد الأدوار والاستماع الى مختلف الآراء والأفكار لتحقيق أفضل النتائج.

وأشير هنا إلى ضرورة التحلّي بالمرونة في العمل مادامت ضمن نطاق القواعد والقوانين، مع أهميّة توفير الوقت والموارد اللازمة لتطويع العقبات التي تواجهنا بما لا يؤثر على جودة العمل، والتي يجب أن تخضع لمقاييس لتحسين الأداء والإنتاجية واستكمال كافة المتطلّبات ضمن الفترة الزمنية المحددة لكل مشروع مع تقليل بأقل نسبة الأخطار أو الأخطاء التي قد تقع.

وفي هذا المقام أؤكّد أنّ الجهات الحكومية في مملكة البحرين ملتزمة بتحقيق رؤية البحرين الاقتصادية 2030 وبرنامج الحكومة، حيث تسعى كل جهة من خلال ما هو موكل إليها إلى إتمام عملها بنسق متوازن، عبر وضع منهجية للعمل وترسيخ مبادئ الاستدامة والتنافسية والعدالة لتنفيذ كافة البرامج وفق أعلى المعايير، والعمل بروح الفريق الواحد بالتعاون البناء بين السلطتين التنفيذية والتشريعية.

وما أهم تجربة خرجتم بها سعادتكم في كل محطة من تلك المحطات؟

كما أشرت سابقاً، بأن لكل جهة عملت فيها خصوصية ومعطيات مختلفة، ولكن دائما مملكة البحرين وشعبها على قائمة أولى الأولويات من حيث تحسين الخدمات والمرافق، وتحقيق أفضل الممارسات لأجل مستقبل الأجيال القادمة، والمساهمة في دفع عملية التنمية الاقتصادية الشاملة، وجذب الاستثمارات.

صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة ولي العهد رئيس مجلس الوزراء حفظه الله وصاحب السمو الملكي الأمير الراحل خليفة بن سلمان آل خليفة، رئيس مجلس الوزراء السابق رحمه الله، ويتوسطهما سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد، وزير المواصلات آنذاك بمناسبة فوز الوزارة بجائزتي أفضل الممارسات الحكومية والتميز في التواصل مع العملاء في الملتقى الحكومي، 6 أكتوبر 2019.

وكما هو معلوم فإنّ العمل والعطاء لا يرتبط بفترة زمنية ولا بوقت محددين، الأمر بمثابة عملية مستمرة وعجلة متسارعة لا تتوقّف، ولا بد من اللحاق بها وترك بصمات فيها من العطاء والإنجاز

هل تأثر المهندس كمال بن أحمد بشخصية هندسية ساهمت في رسم مساره الدراسي واختيار دراسة الهندسة والتخصص الهندسي؟

استفدت وتعلمت من كل من عمل معي من مختلف المراحل سواءً من المسؤولين المباشرين لي أو زملائي في العمل. في بداية عملي في القطاع الحكومي كنت دائما أرى السيد يوسف الشيراوي، والأستاذ إبراهيم عبد الكريم وزير العمل السابق، مثالاً لرجال الدولة الذين أنجزوا أعمال جليلة ومهمة في مسيرتهم العملية.

ارتبط اسم المهندس كمال بن أحمد بقطاع، فما هو دورك في فريق البحرين للطيران وكذلك فريق البحرين للفضاء؟ وكيف تقيّم هذه التجربة؟

قد يعود السبب الرئيسي إلى دخول مملكة البحرين مرحلة جديدة من التنمية والتحديث والتطوير، والتي تزامنت خلال فترة تولّي منصب وزير المواصلات والاتصالات، حيث كان قطاع الطيران المدني جزءًا من مهامي، ولاحقًا أُضيفت هيئة علوم الفضاء. وقد برزت في تلك المرحلة متطلبات أساسية استدعت العمل الجماعي لتحقيقها، مثل تطوير وتحسين البنى التحتية للمملكة، واستقطاب شركات طيران جديدة، وزيادة الموارد الاقتصادية والاستثمارية، إلى جانب تجديد وتحديث المطار، وهو ما تَبِعه لاحقًا إنشاء مبنى جديد لمطار البحرين الدولي، الذي تطلّب في حينه جهودًا مكثفة وعملًا دؤوبًا للوصول به إلى ما هو عليه اليوم.

أما فيما يخص علوم الفضاء، فقد كان تكليفًا أعتز به كثيرًا، خصوصًا مع بدء مملكة البحرين في تلك المرحلة إدراج هذا المجال ضمن استراتيجيتها، استنادًا إلى رؤية جلالة الملك المعظم، حفظه الله ورعاه، الداعية إلى تعزيز مكانة البحرين والارتقاء بها إلى مصاف الدول المتقدمة في علوم الفضاء، بما

صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة ولي العهد رئيس مجلس الوزراء حفظه الله خلال اطلاعه على شرح من سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد رئيس هيئة الكهرباء والماء خلال افتتاح مركز التحكم لشبكتي الكهرباء والماء في ديسمبر 2024.

يحقق التنمية الشاملة والمستدامة. وقد ركّزت الهيئة جهودها على تأسيس وتدريب فريق البحرين للفضاء، وتأهيل نحو 20 شابًا وشابة، والعمل على إطلاق أول قمر صناعي في تاريخ البحرين، بالإضافة إلى تسخير علوم وتقنيات الفضاء في التنمية الوطنية، وتشجيع الأبحاث والتطبيقات الفضائية، وتطوير البرامج العلمية في هذا المجال.

وفي قطاع الطيران، نعتقد أن إنشاء مبنى المسافرين الجديد بمطار البحرين الدولي محطة فاصلة ونقطة فارقة في مسيرة التنمية العمرانية بالبلاد، وكذلك بالنسبة لمسيرة المهندس كمال بن أحمد بصفتكم وزيراً للمواصلات والاتصالات حينها والمسؤول الذي تابع هذا المشروع الكبير حتى افتتاحه، ما التحديات التي واجهت تنفيذ هذا المشروع الكبير، سواءً من الناحية الإدارية والهندسية؟

التحديات أمر وارد في أي مشروع جديد، لكنني أفضّل التركيز على الإنجاز ذاته، والذي يتمثّل بهذا المشروع الطموح الذي حظي بمتابعة واهتمام كبيرين من لدن سيدي حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة، ملك البلاد المعظم، حفظه الله ورعاه، ومن سيدي صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة، ولي العهد رئيس مجلس الوزراء، حفظه الله. وقد تحقّق هذا النجاح بفضل تضافر الجهود بين مختلف الجهات الحكومية وشركات القطاع الخاص، ما أسهم في وصوله إلى المستوى الذي نراه اليوم.

ويمثل تشييد المطار الجديد أحد أهم المشاريع الحيوية في مملكة البحرين، إذ يسهم بشكل مباشر في دعم التنمية الاقتصادية وتعزيز الاستثمار، فضلاً عن كونه واجهة حضارية للمملكة ومحطة رئيسية للمسافرين. وقد نجح في استقطاب شركات طيران كبرى، وزيادة الطاقة الاستيعابية للمسافرين، إلى جانب تحقيقه العديد من الجوائز العالمية. ونفتخر جميعًا بأن إدارته تتم بسواعد بحرينية، كما تم تنفيذه وفق أعلى المعايير، وضمن الميزانية والجدول الزمني المحددين.

مع رئاستك لهيئة الكهرباء والماء، ما هي الاستراتيجيات التي تعتمدها الهيئة لضمان تنفيذ المشاريع الكبرى بكفاءة وفعالية؟

لا شك أن قطاع الكهرباء والماء يُعدّ ركيزة أساسية في التنمية العمرانية والاجتماعية والاقتصادية، فهو من المقومات الحيوية التي يعتمد عليها الأفراد والمؤسسات على حد سواء. وانطلاقًا من التزامنا بتقديم خدمات موثوقة وعالية الجودة، نحرص على ضمان استدامة هذه الموارد بما يواكب الأهداف الوطنية للتنمية المستدامة، وبما يتماشى مع رؤية مملكة البحرين

صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة ولي العهد رئيس مجلس الوزراء حفظه الله خلال افتتاح مركز التحكم لشبكتي الكهرباء والماء في ديسمبر 2024.

لخفض انبعاثات الكربون بنسبة 30% بحلول عام 2030 وتحقيق الحياد الكربوني بحلول عام 2060.

وفي هذا الإطار، تركز استراتيجيتنا على تحسين كفاءة محطات إنتاج الكهرباء وتحلية المياه، وتقليل الفاقد، وزيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة. ونعمل حاليًا على تشجيع الاستثمار في مشاريع الطاقة النظيفة، مع تعزيز القدرة على تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري تدريجيًا. كما تتضمن خطط هيئة الكهرباء والماء تطوير البنية التحتية من خلال توسيع شبكات نقل وتوزيع الكهرباء والماء لتلبية الطلب المتزايد، وتحديث الأنظمة بإدخال تقنيات ذكية لتحسين كفاءة الشبكات، مثل العدادات الذكية ونظم المراقبة الرقمية.

ويُشكّل التحول الرقمي محورًا أساسيًا في استراتيجيتنا، حيث نعمل على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز كفاءة عمليات الصيانة والتنبؤ بالأعطال، إلى جانب تطبيق تقنيات إنترنت الأشياء في أنظمة المراقبة وإدارة الطلب. كما تولي الهيئة اهتمامًا خاصًا بالاستدامة البيئية من خلال تقليل الانبعاثات الكربونية، وتعزيز الشراكات والاستثمارات، وبناء الكفاءات الوطنية. وفي سياق متصل، نعمل على إعادة هيكلة قطاعي الكهرباء والماء عبر فصل الجهة التنظيمية والرقابية عن الجهة المسؤولة عن التشغيل وإدارة الشبكة، بما يسهم في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتحقيق أفضل المعايير العالمية

كيف تقيّمون دور القطاع الهندسي في النهضة التنموية والعمرانية بمملكة البحرين؟

دور القطاع الهندسي هو دور محوري في عملية البناء والتشييد وبالتالي في العملية التنموية الكبرى، حيث يمثّل هذا القطاع العمود الفقري الداعم للبنية التحتية والتنمية المستدامة، وهو جزء هام من الجهات الساعية إلى تحقيق الاستدامة من خلال تطبيق تقنيات البناء الأخضر والحث على استخدام المواد ذات التأثيرات البيئية المنخفضة، وكذلك يساهم في تنفيذ مشاريع الطاقة، بالإضافة إلى دوره في تحسين جودة الحياة من خلال وضعه لتصاميم المدن والمجتمعات وتوفير وسائل الراحة والأمان للسكان.

وتتجلّى أهمية هذا القطاع في إشرافه على إنشاء المنشآت المختلفة كالمدارس والمستشفيات والمراكز، وهو ما يؤهله على توفير فرص عمل متنوعة للشباب، ناهيك عن دوره في التوسع العمراني وإحياء المناطق والابتكارات التقنية والهندسية ودعم القطاع الاقتصادي للمملكة وجذب الاستثمارات وتعزيز الهوية الثقافية والحضارية للمملكة، إنه

صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة ولي العهد رئيس مجلس الوزراء حفظه الله، ومعالي الفريق الركن الشيخ راشد بن عبد الله آل خليفة وزير الداخلية، وسعادة المهندس كمال بن أحمد محمد (وزير المواصلات والاتصالات آنذاك) خلال جولة في مشروع مبنى المسافرين الجديد بمطار البحرين الدولي، 24 مارس 2019.

باختصار قطاع أساسي يساهم في تحقيق النهضة التنموية والاجتماعية والعمرانية، وليس مجرد مهنة بل أداة أساسية لتحقيق تطلعات الشعوب نحو مستقبل أفضل.

ما أهم التكريمات في حياتكم المهنية؟ أو المجتمعية

- وسام البحرين عام 2016

- وسام الأمير سلمان بن حمد للاستحقاق الطبي 2021

ما هي جهود وخطط هيئة الكهرباء والماء الاستراتيجية للوصول للحياد الكربوني بحلول عام 2060؟ وماهي الخطوات والاستراتيجيات التي وضعتها أو التي تعمل عليها هيئة الكهرباء والماء في مجال الطاقة المتجددة وتنويع مصادر الطاقة واستدامتها ورفع كفاءة قطاع الطاقة وبالأخص مشاريع الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح وفرص توسع هذه المشاريع في المملكة؟

تعمل هيئة الكهرباء والماء بمملكة البحرين ضمن خطة استراتيجية تهدف لتحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاك الكهرباء ضمن الجهود الوطنية لتحقيق الحياد الكربوني بحلول عام 2060. وتحقيقاً لهذا الهدف، تعمل الهيئة على عدة مبادرات يعد أبرزها الخطة الوطنية للتحول للطاقة المستدامة والتي تهدف لتنويع مصادر الطاقة والاستثمار والتشجيع على استخدام الطاقة المتجددة، كما تهدف هذه الخطة إلى رفع مساهمة مصادر الطاقة المتجددة إلى 20 % من إجمالي الطاقة بحلول العام 2035.

فمن منطلق تنويع مصادر الطاقة، ستقوم الهيئة بطرح مناقصة لتطوير محطة لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية بقدرة إنتاجية تصل إلى 130 ميجاوات في منطقة بلاج الجزائر بالشراكة مع القطاع الخاص، كما تعمل الهيئة حالياً على التوسع في محطة الدور للطاقة المتجددة من السعة الحالية 5 ميجاوات (2MW من طاقة الرياح و3MW من الطاقة الشمسية) إلى 90 ميجاوات مع منتصف العام 2026، وتستمر في سعيها في إنشاء محطات الطاقة الشمسية على نطاق واسع والعمل على حصر الأراضي والمواقع المناسبة لهذه المشاريع.

بالإضافة إلى هذه المشاريع، أطلقت الهيئة برنامج صافي القياس، والذي يهدف إلى تشجيع تركيب ألواح الطاقة الشمسية على الأسطح وغيرها من أنظمة الطاقة المتجددة، حيث يسمح هذا البرنامج للمشتركين بإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، وتحويل الفائض إلى الشبكة. حيث

صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة ولي العهد رئيس مجلس الوزراء حفظه الله وبحضور معالي الشيخ خالد بن عبد الله آل خليفة، نائب رئيس مجلس الوزراء ومعالي الفريق الركن الشيخ راشد بن عبد الله آل خليفة وزير الداخلية، وسعادة المهندس كمال بن أحمد محمد وزير المواصلات آنذاك وعدد من مسؤولي المطار وفريق مجموعة (تحليق)، خلال جولة في مشروع مبنى المسافرين الجديد بمطار البحرين الدولي، 24 مارس 2019.

تم الانتهاء مما يقارب 280 مشروع بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 72 ميغاوات. ويتم حاليًا تنفيذ وتخطيط مشاريع يصل مجموع قدرتها الإنتاجية إلى ما يقارب 320 ميغاوات.

كما أطلقت الهيئة في نهاية العام 2023 المرحلة الأولى من برنامج "كفاءة" لرفع كفاءة الطاقة وخفض استهلاك الكهرباء في المباني الأكثر استهلاكاً بالقطاعين العام والخاص في المملكة وذلك بالتعاون مع شركات خدمات كفاءة الطاقة. حيث تم الانتهاء من تنفيذ مشروع تجريبي لتحسين كفاءة الطاقة في 4 مباني حكومية وتم من خلاله خفض استهلاك الطاقة بمقدار 41 % سنوياً، وخفض نسبة الفواتير بنسبة 39 %، وتسجيل انخفاض في الانبعاثات الكربونية بمقدار 5,430 طن في هذه المباني. وبعد نجاح المشروع التجريبي، تعمل الهيئة لاستهداف المباني الأكثر استهلاكاً من القطاعي العام والخاص لتنفيذ البرنامج بشكل أوسع.

سعادتكم وأنتم الآن رئيساً لهيئة الكهرباء والماء، وما يعانيه قطاع الطاقة بالذات من تحديات، نود التعرف على المشاريع الاستراتيجية والخطط التي تعمل هيئتكم الموقرة عليها في مجال الكهرباء والماء وبالخصوص تحديات تحول الطاقة؟

تعمل الهيئة على تنويع مصادر الطاقة انسجامًا مع الرؤية الملكية السامية لسيدي حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة، ملك البلاد المعظم، حفظه الله ورعاه، وتحقيقًا لأهداف حكومة مملكة البحرين برئاسة سيدي صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة، ولي العهد رئيس مجلس الوزراء، حفظه الله، ضمن الخطة الوطنية لتحول الطاقة المستدامة.

وفي هذا الإطار، تواجه عملية تحول الطاقة وتنفيذ الخطة الوطنية تحديات متعددة، حيث تسعى الهيئة إلى التوسع في إنشاء محطات الطاقة الشمسية على نطاق واسع، مع البحث عن حلول للتغلب على محدودية المساحات المتاحة لتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة، سواء من خلال المشروعات المركزية أو الأنظمة العائمة في البحر. كما يجري العمل على تحديد الأراضي والمواقع المناسبة لتطبيق الأنظمة الموزعة.

إضافة إلى ذلك، تستكشف الهيئة حلولًا مبتكرة في مجال التكنولوجيا الحديثة المرتبطة بالطاقة، بما يتناسب مع طبيعة مملكة البحرين، حيث يتم حاليًا تقييم الخيارات المتاحة وجدواها الاقتصادية. وتشمل هذه الجهود دراسات لتقييم جدوى محطات إنتاج الطاقة من الرياح في المواقع البرية

والبحرية، إلى جانب دراسة إمكانات إنتاج الطاقة باستخدام الألواح الكهروضوئية العائمة.

تم اطلاق برنامج "كفاءة"من هيئتكم الموقرة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المنشآت في القطاعين العام والخاص، ماهي أهم أهداف هذا البرنامج وما هي نسبة تحسين هذا النظام في خفض استهلاك الكهرباء؟

فيما يخص العمل على تنفيذ خطة التحول للطاقة المستدامة أطلقت الهيئة برنامج "كفاءة" والذي يهدف إلى خفض استهلاك الكهرباء في المباني ذات الاستهلاك العالي في القطاعين العام والخاص في المملكة عن طريق الاستفادة من شركات خدمات الطاقة، حيث تم تخصيص ما يقارب من 4 مليون دينار بحريني لتحسين كفاءة الطاقة في 20 مبنى حكومي كمرحلة أولى، ويهدف البرنامج إلى تحسين كفاءة استهلاك الطاقة في المباني بنسبة 20% كمتوسط، وذلك بهدف زيادة كفاءة استهلاك الطاقة بالمباني التجارية والصناعية والحكومية.

ومن أهداف البرنامج كذلك المساهمة في خفض الانبعاثات الكربونية، حيث من المتوقع توفير استهلاك الكهرباء بحوالي 308 جيجاوات ساعة، وخفض الانبعاثات الكربونية بحوالي 154 الف طن بحلول 2040، بالإضافة إلى تسطيح منحنى الطلب على الطاقة خلال ساعات الذروة وخفض التكلفة الاستثمارية اللازمة لبناء محطات إضافية لإنتاج ونقل وتوزيع الطاقة. بدء البرنامج بتحديد المباني ذات الاستهلاك المرتفع، ومن ثم رفع الوعي بالبرنامج وتم إصدار التراخيص الى الشركات المعنية بكفاءة الطاقة الكبرى وطرح المناقصات، وسيتم إجراء تدقيق على استهلاك الطاقة للمباني المستهدفة ومراقبة الأثر والتحقق منه وتقديم الحلول التمويلية للمشتركين.

كما انتهت الهيئة من تنفيذ مشروع تجريبي لتحسين كفاءة استخدام الطاقة على 4 مرافق حكومية وتم بالفعل خفض استهلاك الطاقة ب مقدار41 %سنوياً، وتسجيل انخفاض في الانبعاثات الكربونية ب مقدار5,430 طن سنوياً.

مع وجود الربط الكهربائي الخليجي مع دول مجلس التعاون الخليجي، كم هي نسبة امداد البحرين للطاقة الكهربائية في شبكة الربط الكهربائي؟ وهل توجد خطط للتوسع؟ ما هي فرص مملكة البحرين في التبادل التجاري للكهرباء أو شراء الطاقة الكهربائية مع دول مجلس التعاون الخليجي؟

إن الهدف الأساسي من الربط الكهربائي الخليجي لتوفير الدعم اللحظي لأي من الدول الأعضاء في حالات الطوارئ والضرورة، حيث أن قدرة الربط مع مملكة البحرين في الحالات العادية هي 600 ميجاوات و في الحالات الطارئة 1200 ميجاوات، وتتم دراسة تقوية الربط وذلك لتلبية الاحتياجات المستقبلية

وفيما يخص التبادل التجاري مع دول الخليج فالموضوع تتم دراسته لإيجاد فرص بيع أو شراء او تبادل الطاقة، أخذاً في الاعتبار استقرار الشبكة الكهربائية في المملكة والجدوى الاقتصادية.

شهدت شبكة الكهرباء تطورا وتوسعا ملوحظا أدت لزيادة موثوقية وأمن واستقرار شبكة الكهرباء، ماهي أبرز المشاريع التطويرية التي ساهمت في هذا التطور والذي بدوره ساهم بشكل كبير في تقليل نسبة الانقطاعات الكهربائية؟

وضعت هيئة الكهرباء والماء خطة لتنفيذ مشاريع البنية التحتية لمواكبة الطلب على الكهرباء، حيث قامت الهيئة بتنفيذ عدة مشاريع تهدف إلى تعزيز كفاءة عمليات التشغيل ويضمن استدامة الخدمات المقدمة وزيادة موثوقية الشبكة ومن سلسلة هذه المشاريع:

- مشروع تزويد مدينة شرق الحد بالكهرباء: تم الانتهاء من تشغيل محطة رئيسية 220 كيلوفولت و 4 محطات 66 كيلوفولت وخطوط نقل و توزيع الكهرباء المرتبطة بها لضمان استدامة الخدمات المقدمة للمشتركين.
- مشروع محطات معوضات القدرة الفعّالة: تم الانتهاء من تشغيل 3 محطات معوضات القدرة الفعّالة بكل من الرفاع والمنامة والحد بهدف ضمان عمل شبكة الكهرباء الرئيسية بشكل موثوق وآمن وتعزيز الربط الخليجي.
- مشروع تزويد المشاريع الإسكانية في منطقتي عسكر وسند: تم الإنتهاء من تشغيل محطتين رئيسيتين 66 كيلوفولت وخطوط توزيع الكهرباء المرتبطة بها لضمان إيصال الخدمات للمشتركين بشكل موثوق و كفاءة عالية.
- مشروع جزيرة حوار: تم الإنتهاء من تشغيل محطة حوار 66 كيلوفولت وخطوط نقل الكهرباء (submarine cables) مما يضمن الربط و التكامل مع شبكة الكهرباء الرئيسية بمملكة البحرين وتوفير خدمات موثوقة وفعالة مع تعزيز مرونة الشبكة.

معالي الشيخ خالد بن عبد الله آل خليفة، نائب رئيس مجلس الوزراء خلال اطلاعه على شرح من سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد رئيس هيئة الكهرباء والماء خلال جولة في محطة الرفاع لمعاوضة القدرة التفاعلية.

• مشاريع محطات نقل الكهرباء 66 كيلوفولت: جاري العمل على تنفيذ 3 محطات 66 كيلوفوات في كل من كرزكان والرفاع الشمالي وبلاج الجرائر بهدف تطوير شبكة نقل وتوزيع الكهرباء وضمان الإستجابة لطلبات المشتركين في هذه المناطق

• مشروع أتمتة شبكات توزيع الكهرباء: تم الانتهاء من مشروع أتمتة شبكات توزيع الكهرباء (الجزء الأول) والذي يهدف إلى تحسين كفاءة الشبكة ورفع موثوقية الخدمة من خلال تقليل فترات الانقطاع وتوفير استجابة أسرع للأعطال. وجاري العمل على تنفيذ الجزء الثاني من المشروع والذي يغطي أكثر من 1000 محطة توزيع للكهرباء.

• مشروع الجسرة 400 كيلو فولت: جاري العمل على مشروع محطة الجسرة 400 كيلو فولت و شبكة نقل الكهرباء المرتبطة بها و يعتبر هذا المشروع من أهم المشاريع الإستراتيجية للهيئة والذي سيتم الانتهاء منه في أواخر سنة 2025 ويهدف هذا المشروع إلى تعزيز الاستفادة من الربط الكهربائي لهيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون الخليجي (GCCIA) وزيادة الكفاءة التشغيلية لشبكات نقل الكهرباء خاصة في منطقة الرفاع بالإضافة إلى تلبية النمو في طلب خدمات الكهرباء في منطقة الجسرة وتعزيز مرونة الشبكة في مواجهة التحديات المستقبلية عمل الشبكة .

• مشروع مركز التحكم في شبكتي الكهرباء والماء: يهدف هذا المركز بشكل رئيسي إلى التحكم ومراقبة كافة شبكات الكهرباء والماء في المملكة، حيث يبدأ دوره من مراقبة إنتاج الكهرباء والماء، ثم التحكم بشبكات نقل الكهرباء، وصولاً إلى شبكات التوزيع التي تضمن إيصال الخدمات للمشتركين بشكل موثوق وكفاءة عالية. يعمل المركز باستخدام أنظمة تحكم متطورة وتقنيات مبتكرة تواكب أحدث التطورات في مجال الكهرباء والماء، حيث يتولى المركز التحكم بشبكة نقل الكهرباء، التي تضم 258 محطة نقل رئيسية وشبكة كابلات أرضية بطول إجمالي يصل إلى 1,906 كيلومترات. كما يتولى مراقبة وإدارة شبكات توزيع الكهرباء، التي تشتمل على 10,400 محطة فرعية. إضافة إلى ذلك، يقوم المركز بالمراقبة والتحكم بمحطات تحلية المياه وشبكات النقل والتوزيع، التي تتكون من 46 محطة لنقل وتوزيع المياه، مع شبكة أنابيب يبلغ طولها الإجمالي 618 كيلومترًا، مما يعزز من كفاءة عمليات التشغيل ويضمن استدامة الخدمات المقدمة ويعمل على تطوير الأداء وزيادة موثوقية الشبكة.

وتسعى الهيئة دائماً إلى تحقيق أهدافها بتوفير خدمات مستدامة ضمن أعلى مقاييس الكفاءة والفاعلية، وما قمنا به لمواجهة ارتفاع الأحمال الكهربائية القياسية في المملكة يعكس حجم الاستثمارات في البنية التحتية لقطاعي الكهرباء والماء، بالإضافة إلى استخدام التقنيات المتقدمة والكوادر الفنية المتميزة، حيث حققت الهيئة انخفاضاً في نسبة الانقطاعات خلال موسم الصيف على الرغم من ارتفاع الأحمال الكهربائية إلى مستويات قياسية خلال هذه الفترة، فقد انخفضت نسبة

أعطال كابلات الجهد المتوسط بنسبة 11 % وانخفضت نسبة أعطال كابلات الجهد المنخفض بنسبة 13 % مقارنة بالعام الماضي، في الوقت الذي سجلت فيه مملكة البحرين أقصى حمل في تاريخ المملكة والبالغ 3,819 ميجاواط في صيف 2024 والذي يمثل زيادة في الاستهلاك بنسبة 2,99% مقارنة بالعام الماضي. وقد انعكس ذلك إيجابياً على مؤشرات اعتمادية الشبكة، وهي مؤشرات معتمدة دولياً، حيث انخفض مؤشر "SAIFI" وهو مؤشر لقياس عدد الانقطاعات بالشبكة في السنة، إلى 0.11 مقارنة بالمعدل الدولي والذي يبلغ حوالي 1، وانخفض مؤشر "SAIDI" وهو مؤشر لقياس مدة الانقطاعات بالشبكة بعدد الدقائق في السنة، إلى 4.43 دقيقة مقارنة بالمعدل الدولي والذي يبلغ حوالي 116 دقيقة، مما يؤكد تميز شبكة الكهرباء في مملكة البحرين على المستوى العالمي وقدرتها على توفير خدمات ذات جودة واعتمادية وموثوقية.

ما هي الابتكارات التكنولوجية وخدمات التحول الرقمي التي تم إدخالها في هيئة الكهرباء والماء لتحسين الخدمات المقدمة للمواطنين؟

لهيئة الكهرباء والماء خطة استراتيجية، ومن ضمن أهدافها التحول الرقمي من خلال عدة مبادرات مثل مركز التحكم الجديد واستكمال تركيب العدادات الذكية والتي تساهم في تطوير الخدمات المقدمة للمشتركين من خلال المزايا التي تقدمها، والتي من أبرزها قراءات دقيقة للعدادات آلياً وعن بُعد دون الحاجة لأي تدخل بشري، إضافة إلى حمايتها للمشترك وأجهزته الكهربائية من خلال خاصية الفصل التلقائي للتيار الكهربائي عند وجود أحمال إضافية حيث يمكنها تسجيل قراءات تتعلق بجودة التيار الكهربائي للمشتركين، كما تمتاز بسرعة تفعيل حسابات المشتركين من خلال توصيل التيّار الكهربائي للعدادات عن بُعد، دون الحاجة لزيارة الموقع. بحيث يمكن للمشتركين قطع وتوصيل التيار في دقائق معدودة من خلال تقديم الطلبات عبر موقع الحكومة الالكترونية، علماً بأن العملية تتم دون أي تدخل بشري وبشكل آلي تام خلافاً لما كان سابقاً من ضرورة زيارة مراكز الخدمة وملء الاستمارات وإرسال المفتشين للمواقع لعمل اللازم.

وللعدادات الذكية أثر إيجابي يتمثل في تحقيق دقة عالية في احتساب الاستهلاك، وذلك بفضل ما توفره من تقنيات وتكنولوجيا متقدمة، علماً بأن جميع الدول المتقدمة تعتمد على هذه العدادات، الأمر الذي لا يرجع فقط إلى دقتها العالية في احتساب الاستهلاك، بل أيضاً لكونها تسهم في توفير بيانات دقيقة تساعد على تحسين إدارة الشبكة بشكل أكثر فعالية وقياس جودة التيار الكهربائي للمشتركين، كما تتيح هذه البيانات للعملاء إمكانية متابعة استهلاكهم وإدارته بشكل أفضل.

علاوة على ما سبق، تتميّز العدادات الذكية بخاصية قراءة العدادات عن بعد دون الحاجة لأخذ القراءة بشكل يدوي، مما يساهم في تجنب مصاريف الزيارات المتكررة لأخذ القراءات بالإضافة الى تقليل القراءات التقديرية.

ويهدف مركز عمليات العدادات الذكية الى إدارة عمليات العدادات الذكية للكهرباء والماء التي تم الانتهاء من تركيبها لدى جميع المشتركين مما يساهم في تحسين تجربة المشتركين من خلال تسريع خدمات المشتركين وتقديم منظومة متكاملة تشمل القراءة الآلية للاستهلاك دون أي تدخل بشري وتقليل نسبة القراءات التقديرية، والمساعدة على الكشف عن عمليات العبث والتحقق من جودة الكهرباء والماء، حيث يعتمد المركز في اتخاذ قراراته على تحليل البيانات المستلمة من العدادات الذكية، وهو ما يعزز قدرة الهيئة على تقديم خدمات مبتكرة تلبي تطلعات المشتركين.

وبخصوص نظام الفوترة الجديد، فهو بمثابة نظام متكامل يوفر العديد من المزايا للمشتركين أبرزها تقديم فاتورة جديدة لتكون أكثر وضوحاً بما يضمن وصول المعلومات بصورة أدق للمشتركين، علاوة على تسريع وتيرة العمل لتسهيل تقديم جميع الخدمات للمشتركين بكفاءة أعلى.

بالإضافة لذلك فقد تم تصميم تطبيق إلكتروني وبوابة إلكترونية تلبي احتياجات العملاء لتقديم طلبات الخدمة، تتبع طلباتهم، ودفع فواتيرهم. حيث تعمل المنصة كقناة جديدة لخدمة العملاء، وسيتم رقمنة جميع خدمات هيئة الكهرباء والماء وتقديمها من خلالها.

كيف تعمل هيئة الكهرباء والماء على تعزيز التعاون مع القطاع الخاص في تنفيذ المشاريع الكبرى؟

تواصل هيئة الكهرباء والماء تعاونها المثمر والبنّاء مع القطاع الخاص عبر تنفيذ مختلف المشاريع، حيث أنّ عملية إنجاح أي

سعادة المهندس كمال بن أحمد محمد رئيس هيئة الكهرباء والماء خلال استقباله مجلس إدارة جمعية المهندسين البحرينية في 5 سبتمبر 2024.

مشروع تتطلّب أولاً تكاتف وتعاون مختلف الجهات الحكومية وشركات القطاع الخاص لإنجازه على أكمل وجه.

وعلى صعيد إنتاج الكهرباء والماء فإن هيئة الكهرباء والماء وبالشراكة مع القطاع الخاص تقوم بعملية إنتاج الكهرباء والماء من خلال اتفاقيات شراء الكهرباء والماء مع المحطات المستقلة مثل محطة الحد لإنتاج الكهرباء والماء ومحطة العزل لإنتاج الكهرباء ومحطة الدور 1 لإنتاج الكهرباء والماء ومحطة الدور 2 لإنتاج الكهرباء والماء، وتعكف الهيئة حالياً على التخطيط لمشروع بناء محطة سترة المستقلة لإنتاج الكهرباء والماء بقدرة إنتاجية (1200ميجاوات و 30 مليون جالون من الماء) ومحطة الحد المستقلة لإنتاج الماء بقدرة إنتاجية (60 مليون جالون من الماء)، حيث من المؤمل أن يكون التشغيل التجاري للمحطتين بحلول عام 2028 وعام 2029.

كيف تصف علاقة المهندس كمال بن أحمد بجمعية المهندسين البحرينية؟ وكيف تقيّم أداءها كجمعية مهنية تعمل على تطوير مهنة الهندسة ودعم القطاع الهندسي بمملكة البحرين؟

العلاقة مع جمعية المهندسين البحرينية كانت دائمًا إيجابية ومثمرة، حيث تُعدّ الجمعية من الجهات الفاعلة التي تكرّس جهودها لخدمة المجتمع البحريني والارتقاء بالمجال الهندسي بما يحقق المصلحة الوطنية. فهي تحتضن نخبة من الخبرات الهندسية المتميزة، وأوجه لها خالص الشكر والتقدير على دورها البارز في تطوير المهنة ودعم القطاع الهندسي في المملكة. كما أنني أحرص دائمًا على تلبية دعوات الجمعية والمشاركة في فعالياتها المختلفة تقديرًا لجهودها القيّمة.

نود أن نختم هذا اللقاء مع سعادتكم والتفضل علينا بكلمة أو نصيحة لمهندسينا الشباب من مهندس ومسؤول رفيع؟

أشكر اهتمام جمعية المهندسين البحرينية، كما أقدّر لمجلة المهندس هذا اللقاء، ونصيحتي للمهندسين الشباب بضرورة بناء أساس قوي منذ البداية عبر التزوّد بالمعرفة التقنية والعلمية، وفهم وإتقان أساسيات التخصص ومتطلباته، وأنّ يتعلم باستمرار ممن حوله، ويتتبع كل ما هو جديد في المجال الهندسي، وأن يكون شغوفاً بالبحث العلمي، فالعملية ليست تطبيقات تقنية فقط، بل هي مجال واسع للابتكار والتميّز والإبداع، وألا يخشى الفشل أبداً، فهو جزءٌ من التعلم

مع خالص التحيات والأمنيات بالتوفيق

شارع المحرق الدائري والجسر الرابع

الأهداف العامة للمشروع:

شارع المحرق الدائري:

يهدف المشروع إلى توفير مداخل آمنة وسريعة إلى المناطق القريبة (الحد، الدير، سماهيج، قلالي)، وكذلك لمداخل ومخارج المشاريع الإسكانية الإستثمارية مثل أمواج، دلمونيا وديار المحرق، حيث إن المشروع الحالي يمتد بين البسيتين وديار المحرق، وقد تم افتتاح الشارع أمام الحركة المرورية في 31 ديسمبر 2024.

تضمنت أعمال المشروع إنشاء شارع بأربع مسارات في كل اتجاه على امتداد يزيد عن ثمانية كيلومترات، يبدأ من شارع الحوض الجاف عند مدخل ديار المحرق إلى الحد الجنوبي لضاحية السابة في البسيتين ليرتبط بشارع 105 ومنه إلى جسر الشيخ عيسى بن سلمان في المرحلة الحالية.

ويتضمن الشارع ثلاثة تقاطعات تُدار بإشارات ضوئية، عند تقاطع ديار المحرق مع مدخل سماهيج والدير، وعند الشارع الرابط مع شارع ريا، وتقاطع آخر على امتداد شارع رقم 9 باتجاه بلدية المحرق وباتجاه شارع 105.

كما يتضمن المشروع طرق رابطة متفرعة إلى كل من منطقة سماهيج والدير والبسيتين يبلغ طولها الإجمالي ما يقارب ثلاثة كيلومترات بما فيها التقاطعين الإضافيين الذين يداران بإشارات ضوئية. كما يتضمن المشروع إنشاء شبكة لتصريف مياه الأمطار وثلاث محطات رفع لتصريف مياه الأمطار في البحر بالإضافة إلى أعمال مد خط رئيسي لشبكة الصرف الصحي وخط للمياه المعالجة، إضافة إلى أعمال الحماية للخدمات الأرضية التي قد تتأثر بهذه التغييرات، وأعمال الكابلات الكهربائية لإنارة الشوارع وتركيب حواجز للمشاة لضمان سلامتهم اثناء عبور أو استخدام الشارع.

ولهذا الشارع دور كبير في تخفيف حدة الاختناقات على المنافذ الحالية ما بين محافظة المحرق والعاصمة بما في ذلك جسر الشيخ خليفة بن سلمان وجسر الشيخ حمد والاختناقات المرورية الحالية على شارع ريا، حيث أصبح الطريق الجديد بديلاً للطرق الحالية لنقل الحركة المرورية من شمال المحرق إلى المنامة عبر جسر الشيخ عيسى بن سلمان بشكل أولي حتى يتم الانتهاء من المرحلة الرابعة من المشروع والتي تتضمن إنشاء الجسر البحري الرابع عند منطقة الساية مع المنامة عند خليج البحرين.

يذكر أنه قد تم ترسية المشروع من قبل مجلس المناقصات والمزايدات على السادة/ إئتلاف شركتي ناس للمقاولات (البحرينية) وناصر هزاع السبيعي وإخوانه (السعودية) بقيمة بلغت 37.2 مليون دينار بحريني (سبعة وثلاثون مليونا ومائتا ألف دينار بحريني(بتمويل من الصندوق السعودي للتنمية).

كما تم إضافة 4 ملايين دينار بحريني للميزانية من قبل حكومة مملكة البحرين ممثلة بوزارة المالية والاقتصاد الوطني لأعمال إضافية من ضمنها توسعة شارع 105 في الجزئية المحصورة بين تقاطعه مع شارع 9 إلى جسر الشيخ عيسى بن سلمان، حيث تهدف إلى تحسين انسيابية الحركة المرورية بين الشارع وجسر الشيخ عيسى بن سلمان، وتم افتتاح هذه الجزئية بتاريخ 8 ديسمبر 2024.

كما شملت الأعمال الإضافية أيضا إنشاء شبكة للصرف الصحي لخدمة بعض المناطق المجاورة.

الهدف الاستراتيجي للمشروع:

الجسر الرابع:

يشكل المشروع حلقة وصل بين ديار المحرق والمناطق المجاورة لمنطقة البسيتين والساية، حيث يقع جسر البسيتين (الجسر الرابع بين المنامة والمحرق)، ومن المقرر البدء بتنفيذ هذه المرحلة (المرحلة الرابعة) خلال العام الحالي 2025 حال استكمال الإجراءات اللازمة.

وسيساهم هذا المشروع في انسيابية وسهولة الحركة المرورية بين المحرق والمنامة، حيث يعد هذا المشروع

خريطة توضح مسار مشروع شارع المحرق الدائري وجسر البسيتين

أحد أهم المشاريع الاستراتيجية التي جاءت تنفيذا لبرنامج الحكومة الموقرة، ومن شأنه أن يوفر بنية تحتية ذات معايير وجودة عالية لتواكب النمو الاقتصادي المستدام والملبية لاحتياجات مملكة البحرين الحالية والمستقبلية، كما يعد أحد أهم الطرق السريعة الواعدة التي تدعم النهضة الاقتصادية ويسهم في جذب الاستثمارات بما يعزز تنشيط القطاعات الاقتصادية في المملكة، باعتبار أن الشارع يربط بين جزيرة المحرق من جهة الشمال الغربي والعاصمة عبر خليج البحرين.

وتشتمل هذه المرحلة على إنشاء جسرين أولهما الجسر البحري الذي سيربط بين منطقة الساية ومرفأ البحرين، والذي يبلغ طوله 482 مترا وبعرض يتراوح بين 56 إلى 64 مترا وسيكون هذا الجسر ذا خمسة مسارات في كل اتجاه بالإضافة إلى مسار منفصل مخصص للمشاة والدراجات الهوائية في كل اتجاه .

ويبلغ طول القنطرة الرئيسية للجسر البحري 150 مترا بارتفاع 11 مترا عن سطح البحر، وسيمثل هذا الجسر المعلق بكابلات مائلة أيقونة معمارية مميزة عند الانتهاء من إنشائه خلال ثلاث سنوات من تاريخ البدء فيه.

وثاني الجسرين اللذين سيتم إنشاؤهما هو جسر أحادي الاتجاه بطول 390 مترا وباتساع 3 مسارات مرورية ليخدم الحركة المتجهة من المحرق باتجاه شارع الفاتح في العاصمة.

مراحل التنفيذ:

يتكون هذا المشروع الاستراتيجي من عدة حزم لمراحل مختلفة كما هو موضح أدناه:

حزم تم الانتهاء منها وهي:

• **حزمة 1 وحزمة 2:** أعمال الردم لمسار حرم طريق شارع المحرق الدائري، ثم أعمال ردم إضافية لمسار حرم طريق شارع المحرق الدائري.

حزم أخرى وهي:

• حزمة 3: شارع المحرق الدائري الرابط بين ديار المحرق ومنطقة الساية وجسر الشيخ عيسى بن سلمان عبر شارع 105 (جاري العمل في الموقع).

صورة تخيلية لجسر البسيتين وو الجسر الرابع الذي يربط بين المنامة والمحرق

جانب من شارع المحرق الدائري

منظر جانبي تخيلي للجسر الرابع الذي يربط المنامة بجزيرة المحرق

جانب من طريق المحرق الدائري

مسار خاص للمشاة في الجسر الرابع

• حزمة 4: الجسر البحري المميز وجسر تقاطع خليج البحرين (مرحلة المناقصة).

• **حزمة 5:** الشوارع المساندة والرابطة (شارع 105) – (تم تنفيذ الجزئية المحصورة بين شارع 9 وجسر الشيخ عيسى بن سلمان ضمن الحزمة 3)، وسيتم تنفيذ الجزئية المتبقية مستقبلا.

• **الحزم رقم 6، 7 و 8:** جسور بحرية توفر نقاط ربط إضافية بين شارع المحرق الدائري والمناطق الحيوية المجاورة مثل المنامة وديار المحرق.

الإنجاز:

تم افتتاح الشارع الرئيسي للحركة المرورية في 31 ديسمبر2024 على أن يتم إنهاء ما تبقى من الأعمال بعد ذلك خلال عام 2025 ومن ضمنها الجزئية الرابطة بشارع ريا.

من الجهات الحكومية والشركات الهندسية وشركات المقاولات.

وللمهندس البحريني دور فعال في موقع العمل في الإشراف والتنفيذ من خلال فرق عمل كل من وزارة الأشغال والاستشاري والمقاول الرئيسي إضافة إلى المقاولين الفرعيين ومهندسي هيئة الكهرباء والماء ومهندسي شركة مطار البحرين وغيرهم من المؤسسات المرتبطة بالمشروع.

وقد استمرت الوزارة في تعاونها مع الجامعات وتوفير فرص تدريبية عملية لبعض الطلاب في هذ المشروع لاستيفاء متطلبات الجامعة وكسب الخبرة العملية خلال إجازة الصيف.

كما استقبل المشروع أكثر من 30 طالب وطالبة هندسة مدنية في زيارات ميدانية لاكتساب المعرفة عن المشروع وأعمال الطرق بشكل عام.

البروفيسور
عيسى سلمان قمبر

عضو جمعية المهندسين
البحرينية

دراسة حالة البحرين لتسخير الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية:

«ثورة مرتقبة»

المقدمة:

يُعد تغير المناخ واحدًا من أكثر التحديات إلحاحًا في عصرنا، ويكمن في صميمه مسألة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. من بين هذه الانبعاثات، برز غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كقضية رئيسية ومحورية، حيث يُعتبر مساهمًا رئيسيًا في تلوث البيئة. وقد حظيت مستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتزايدة باهتمام كبير باعتبارها المحرك الأساسي للتلوث البيئي الشديد على مستوى العالم.

تتجلى أهمية معالجة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال دورها كظاهرة رئيسية في تغير المناخ. وفقًا لبيانات الوكالة الدولية للطاقة لعام 2022، شهدت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق الطاقة والعمليات الصناعية نموًا بنسبة 0.9%، مما بلغ 321 مليون طن متري. ومن الجدير بالذكر أن اعتماد ونمو تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) وتوليد الطاقة من الرياح لعب دورًا حيويًا في تعويض هذه الزيادة، حيث ساهمت في تقليل انبعاثات قطاع الطاقة بحوالي 465 مليون طن متري. علاوة على ذلك، لعب دمج تقنيات الطاقة النظيفة المختلفة، بما في ذلك مصادر الطاقة المتجددة المتنوعة، والمركبات الكهربائية، ومضخات الحرارة، دورًا حاسمًا في منع انبعاثات إضافية تقدر بحوالي 85 مليون طن من CO_2.

في هذا السياق، يصبح فهم ديناميكيات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أمرًا ضروريًا لوضع استراتيجيات فعالة للتخفيف من تغير المناخ. تركز هذه الدراسة على استكشاف العلاقة المعقدة بين انبعاثات CO_2 وتقنيات توليد الكهرباء ودور الحلول الجديدة للطاقة النظيفة. من خلال التعمق في تعقيدات هذه الروابط، تهدف الأبحاث إلى المساهمة في الجهود المستمرة لمعالجة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتعزيز بيئة عالمية مستدامة ومرنة.

لقد تناولت العديد من الدراسات القضية الحرجة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، ومقدمة رؤى قيمة حول جوانب مختلفة من هذا التحدي المعقد. تسهم الدراسات في فهم انبعاثات CO_2، مشملة مواضيع مثل تأثير المركبات الكهربائية، ودمج الطاقة المتجددة، والعوامل الاقتصادية، وديناميكيات انبعاثات CO_2 في مناطق مختلفة.

نظرة شاملة على الدراسة:

تنتج انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من محطات الطاقة نتيجة احتراق الوقود الأحفوري. وفي ظل هذه الدراسة، تم اختيار مملكة البحرين كحالة دراسية، والهدف من البحث الحالي هو إيجاد الحل المناسب لتجنب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. يُوصى باستخدام الألواح الشمسية، حيث إنها طاقة نظيفة، وتعمل الطاقة النظيفة دون أن يكون لها تأثيرات سلبية على البيئة، مثل القضاء على ثاني أكسيد الكربون من خلال إنتاج الطاقة النظيفة. يُعتقد أن احتياجات الطاقة الكهربائية يمكن أن تحقق التوازن فيها من خلال التخزين الفعال للطاقة الشمسية، والتي يمكن استخدامها عند وجود الطلب. يُبذل جهد كبير لتحسين البنية التحتية وقدرات التخزين من خلال استبدال الوقود الأحفوري بمصادر الطاقة النظيفة. كما يمكن تحقيق هذا الهدف من خلال النظر في البيانات التاريخية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، مما يساعد في العثور على قيم تقديرية للقدرة المثبتة لمحطة الطاقة، وقوة الألواح الشمسية المطلوبة، وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والطاقة المنتجة المطلوبة. تم إنتاج واشتقاق معادلات متعددة الحدود للانحدار الرباعي من بيانات إنتاج انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. كما تم اشتقاق نماذج تقديرية للقدرة المثبتة المطلوبة للطاقة المنتجة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون لمملكة البحرين. إن نظام الطاقة الشمسية يمكن أن يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري وهو سهل الصيانة. وهذا يعني أنه طريقة مفيدة لتوفير المال والطاقة من خلال تجنب الوقود الأحفوري. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لأنظمة الطاقة الشمسية توليد الكهرباء في أي مناخ، حيث يهدف البحث إلى فهم ونمذجة العلاقة بين توليد الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ودور تقليل البصمة الكربونية من خلال اقتراح وتطبيق الطاقة الشمسية. وبالتالي، يمكن إدراك أهمية تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لمواجهة التحديات البيئية الأوسع مثل الاحتباس الحراري وتغير المناخ. يسعى البحث لتقديم رؤى حول الوضع الحالي واقتراح استراتيجيات لمستقبل أكثر استدامة ومرونة. كما تم تقديم سيناريوهين في هذه الدراسة الحالية، حيث يُوصى بالثاني لتجنب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والوصول إلى صفر انبعاثات.

النتائج والمناقشة

حيث إن القدرة المركبة لتوليد الكهرباء في معظم الدول تتزايد، وهذا ما يُظهر في البيانات والإحصائيات حيث بدأت محطات الطاقة التي تعمل بالغاز الطبيعي في العمل لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء. كما استمرت القيود في التزايد تدريجياً خلال فصل الصيف مع ارتفاع درجة حرارة الجو، فيظل الطلب على الكهرباء في زيادة خلال الصيف بسبب درجة الحرارة والرطوبة. وقد تم النظر في تقدير القدرة المركبة السنوية في مملكة البحرين خلال الفترة من 1980 إلى 2060 فمنها ما هو متوفر من خلال المعطيات المتوفرة، ومنها ما هو مستنبط من اشتقاق معادلات متعددة الحدود للانحدار الرباعي.

تستخدم تقنية التوفيق المنحني لتحليل نمو القدرة المركبة لتوليد الكهرباء في البحرين خلال الفترة من 1980 إلى 2060 كما تم الإشارة سابقًا. تُستخدم هذه التقنية لتقدير القدرة المستقبلية بناءً على البيانات التاريخية المتوفرة. بالإضافة إلى ذلك، تشمل هذه الطريقة ملاءمة نموذج رياضي للبيانات المتاحة للتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية. لتحقيق هذا الهدف، يتطلب الأمر جمع البيانات التاريخية عن القدرة المركبة لتوليد الكهرباء في البحرين كما ذكر آنفاً. ثم يتم الحصول على تقديرات لقيم القدرة المركبة المستقبلية حتى عام 2060.

يعتبر الطلب على الكهرباء عاملًا حاسمًا يؤثر على السياسات البيئية والاقتصادية للدولة. في البحرين، شهد الطلب على الكهرباء نموًا ثابتًا منذ عام 1980 ومن المتوقع أن يستمر في الزيادة حتى عام 2060. يعتمد هذا النمو بشكل أساسي على توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري، مما يؤدي إلى زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2). يعد فهم هذا الاتجاه أمرًا ضروريًا لتطوير الاستراتيجيات من أجل التخفيف من الآثار البيئية.

يتزايد الطلب على الكهرباء في معظم الدول، ويؤدي هذا النوع من النمو والتزايد إلى زيادة إضافية في توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري. إن هذا يؤدي بدوره إلى زيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. كما تتأثر كثافة انبعاثات CO_2 المرتبطة بالطلب على الكهرباء. تم النظر في تقدير الحمل الكهربائي السنوي في البحرين خلال الفترة من 1980 إلى 2060.

إن تقدير الحمل الكهربائي السنوي في البحرين تم للفترة بين 1980 و2060 باستخدام نموذج الانحدار التربيعي، حيث يوفر هذا النموذج تمثيلًا رياضيًا للحمل الكهربائي كدالة للزمن (السنوات)، وهو ما يتضح من معادلة الانحدار التربيعي عند استنباطها.

وبنفس الطريقة، يتم النظر في تغير تركيز CO2 خلال نفس السنوات 1980 و2060 في البحرين. حيث يرتفع تركيز ثاني أكسيد الكربون على مر السنين. السبب وراء ذلك هو حرق الوقود الأحفوري للحصول على الطاقة المطلوبة، ويُعتبر ثاني أكسيد الكربون غازًا دفيئًا (غاز الاحتباس الحراري) وهو غاز مهم يمتص ويشع الحرارة. إذا أُضيف المزيد من ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي، فإنه يعزز تأثير الدفيئة الطبيعي، مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة العالمية.

مع زيادة الطلب على الكهرباء، يزداد الاعتماد على الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء، مما يؤدي إلى ارتفاع انبعاثات CO2 ، و ترتبط كثافة انبعاثات CO2 مباشرةً بمقدار الكهرباء المولدة من الوقود الأحفوري. لذلك، يمكن أن يوفر مراقبة ونمذجة الطلب على الكهرباء رؤى حول اتجاهات انبعاثات CO2 المستقبلية.

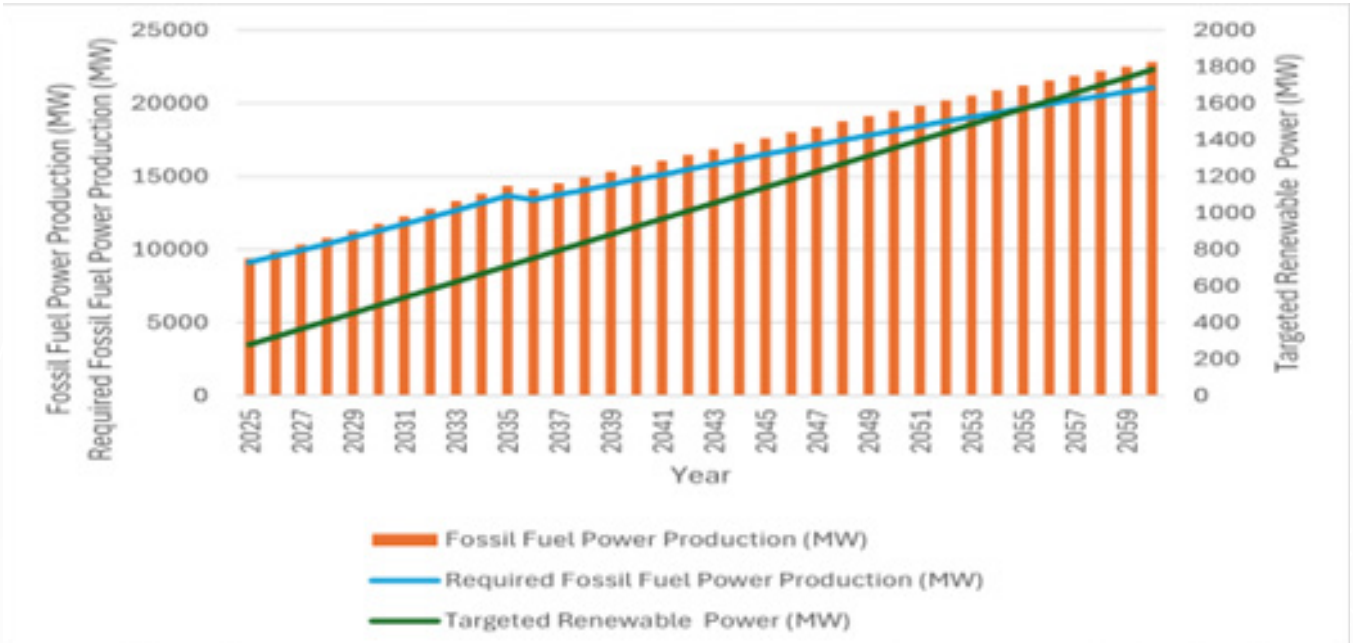
نموذج الانحدار التربيعي المستخدم هنا هو شكل من أشكال الانحدار غير الخطي الذي يتسم بحساسية خاصة للقيم الشاذة. يمكن أن تؤثر القيم الشاذة بشكل كبير على دقة النموذج، مما يستدعي الحاجة إلى معاملات دقيقة.

تتضمن المعادلة الانحدارية المقدمة أرقامًا متعددة في كل معامل لتعزيز الدقة، خاصة في وجود القيم الشاذة.

يمكن نمذجة العلاقة بين انبعاثات CO2 والسنوات في البحرين باستخدام معادلة الانحدار التربيعي. يتم الحصول على انبعاثات CO2 من محطات الطاقة وقياسها، حيث تختلف كمية توليد الكهرباء حسب نوع الوقود المستخدم. ستساعد هذه الكمية في الوصول إلى كفاءة محطات الطاقة الكهربائية، وسيتغير مقدار CO2 المنتج لكل وحدة طاقة كهربائية (kWh) خلال أي فترة زمنية بناءً على مصادر الكهرباء الموردة إلى شبكة الطاقة الكهربائية في تلك الفترة. وهذا يعني أن انبعاثات CO2 ستختلف في الكمية سنويًا.

أظهر تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO2) في البحرين اتجاهًا تصاعديًا من 1980 إلى 2060، وتعود هذه الزيادة بشكل أساسي إلى حرق الوقود الأحفوري للحصول على الطاقة، مما يطلق CO2، وهو من الغازات الدفيئة الرئيسية، و يسهم غاز ثاني أكسيد الكربون في الاحتباس الحراري من خلال امتصاص وإشعاع الحرارة مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة العالمية. بالإضافة إلى ذلك، يعتمد استهلاك الغاز في محطات الطاقة الكهربائية على انبعاثات CO2 ، ويتم جمع البيانات المتعلقة بانبعاث CO2 الناتجة عن الوقود الأحفوري.

تُعرَّف انبعاثات CO2 لكل فرد على أنها متوسط الانبعاثات لكل شخص في بلده، ويتم تقسيم الانبعاثات الكلية



الشكل (1) إنتاج الوقود الأحفوري، وإنتاج الطاقة المطلوبة من الوقود الأحفوري، وتوليد الطاقة المتجددة المستهدفة مقابل السنوات

المحسوبة على عدد سكان البلد. وفي هذه الدراسة تم النظر في تغير انبعاثات CO2 لكل فرد على مر السنين للفترة ما بين 1980 و2060 في البحرين.

تظهر انبعاثات CO2 لكل فرد اتجاهًا عامًا متزايدًا من 1980 إلى 2060، مع بعض التقلبات، ومن المتوقع أن تحدث الذروة في انبعاثات CO2 لكل فرد في عام 2060. استنادًا إلى النتائج السابقة، تم تقديم سيناريوهين في هذه الدراسة، ويتم تقديم هذه السيناريوهات بالإشارة إلى رؤى مملكة البحرين كما وردت في الصحف من خلال ما تم نشره في 28 سبتمبر 2021 ، والمتعلق برؤية البحرين 2030، المرتبطة بالسيناريو الأول في هذه الدراسة.

السيناريو رقم 1:

تؤكد رؤية البحرين 2030 على الالتزام بالاستدامة البيئية من خلال مبادرات متنوعة تهدف إلى حماية البيئة الطبيعية، وتقليل انبعاثات الكربون، وتقليل التلوث، وتعزيز الطاقة المستدامة. تشكل هذه المبادرات جزءًا من الاستراتيجية الشاملة للبحرين لدمج الممارسات المستدامة في أجندتها التنموية، مما يضمن تحقيق توازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة.

رغم التحديات التي فرضتها جائحة كوفيد19-، تمكنت البحرين من تحقيق هدفها بكفاءة الطاقة البالغ 6% في عام 2019، متقدمة بشكل كبير على الموعد النهائي لعام 2025. يؤكد هذا الإنجاز التزام الدولة بأهدافها البيئية وتعكس تنفيذ السياسات بشكل فعال من قبل هيئة الطاقة المستدامة. لذلك، تتضمن استراتيجية البحرين لتحقيق أهدافها في الطاقة المتجددة ما يلي:

1. تقليل انبعاثات الكربون: من خلال دمج مصادر الطاقة المتجددة في الشبكة الوطنية.

2. تنويع مصادر الطاقة: بالاعتماد على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة النفايات.

3. التنمية المستدامة: ضمان أن يتوازن النمو في استهلاك الطاقة مع جهود حماية البيئة.

تعتبر هذه التدابير جزءًا أساسيًا من رؤية البحرين 2030، وتتوافق مع الأهداف العالمية للاستدامة، مما يضمن مستقبلًا أكثر اخضرارًا للمجتمع.

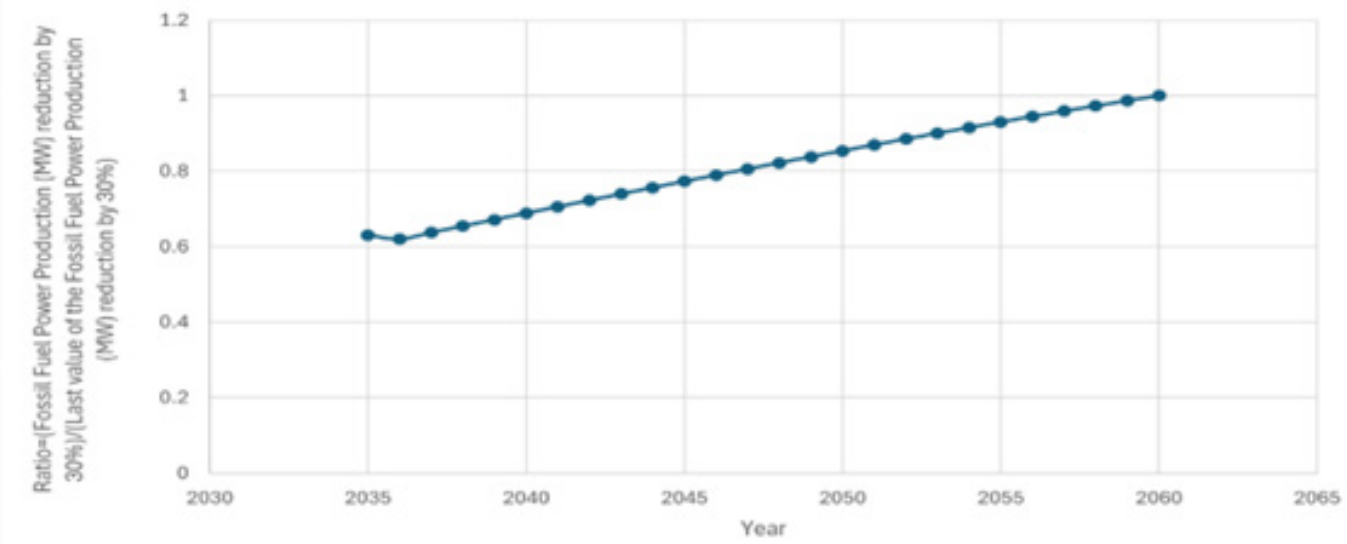
لتلبية ما سبق، تم الحصول على العلاقة بين إنتاج الوقود الأحفوري، وإنتاج الطاقة المطلوبة من الوقود الأحفوري، وتوليد الطاقة المتجددة المستهدفة مقارنة بالفترة من 1980 إلى 2060، كما هو موضح في الشكل (1). لذلك، سيتعين على البحرين إنتاج 280 ميغاوات من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2025. علاوة على ذلك، سيتعين على البحرين زيادة مصادر الطاقة المتجددة إلى 710 ميغاوات بحلول عام 2035. سيساعد هذين الهدفين في تحقيق أهداف الطاقة المتجددة للدولة، وستمتد الفترة حتى عام 2060.

يوضح الشكل (1) أنه في عام 2055 يحدث تقاطع بين إنتاج الطاقة المطلوبة من الوقود الأحفوري والذي يساوي تقريبًا 19250 ميغاوات، حيث إن الطاقة المتجددة المستهدفة تساوي تقريبًا 1785 ميغاوات. إذا استمرت البحرين بنفس النمط كما هو موضح في الشكل (1)، فإن الطاقة المتجددة ستصل إلى مستوى الطاقة المطلوبة والذي يساوي 1785 ميغاوات. في نفس الوقت (السنة) يكون الزيادة المطلوبة في إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري تساوي تقريبًا 19250 ميغاوات. وهذا يعني أنه يجب زيادة مصادر الطاقة المتجددة. بالإضافة إلى ذلك، تصبح انبعاثات CO2 حوالي 44 مليون طن. وهذا يعني أنه سيتم تقليل انبعاثات CO2 بمقدار يتراوح بين 5 إلى 6 ملايين طن من الانبعاثات الكلية.

السيناريو رقم 2:

ننتقل بعد ذلك إلى رؤية البحرين 2050، ففي التاسع عشر من شهر فبراير 2024، وبعد اجتماع مجلس الوزراء تمّ الاعلان عن التوجه نحو رؤية البحرين 2050. مع العلم بأن هذا الإعلان تم إصداره في وقتٍ تبقت فيه حوالي ست سنوات على استكمال مستهدفات رؤية البحرين 2030 الحالية، والتي تمّ اطلاقها منذ اكتوبر 2008.

لقد وقعت البحرين اتفاقيات لبناء محطة طاقة شمسية بقدرة 72 ميغاوات، والتي ستكون الأكبر من نوعها في المملكة، ويقع هذا المشروع في المنطقة الجنوبية من الصخير، وتشير التطورات الأخيرة في قطاع الطاقة المتجددة في البحرين إلى خطوة مهمة نحو تقليل البصمة الكربونية للمملكة والتحول إلى مصادر الطاقة الأنظف، ويتضمن التحليل التفصيلي للنقاط الرئيسية ولا نتجاهل تداعيات هذه التطورات حيث إنشاء محطة طاقة شمسية في الصخير بقدرة 72 ميغاوات كما تم التطرق له. سيكون هذا المشروع أكبر محطة للطاقة الشمسية في البحرين. بالإضافة إلى ذلك، يُعد هذا المشروع جزءًا من استراتيجية



الشكل (2) نسبة إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري (ميغاوات) إلى آخر قيمة لإنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري (ميغاوات) مقابل السنة

البحرين لخفض انبعاثات الكربون بنسبة 30% بحلول عام 2035 وتحقيق الصفر الصافي من الانبعاثات بحلول عام 2060.

بالعودة إلى عام 2021، كان لدى البحرين فقط 12 ميغاوات من قدرة الطاقة المتجددة، وهو ما يمثل 0.1% فقط من إجمالي توليد الكهرباء، والتي تهدف إلى توليد 250 ميغاوات من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2025. لذلك، سيساهم المشروع الجديد للطاقة الشمسية بنسبة 28% نحو هذا الهدف. علاوة على ذلك، في عام 2021، كانت البحرين تمتلك أعلى انبعاثات من CO2 للفرد على مستوى العالم، حيث بلغت 26.7 طن متري للفرد.

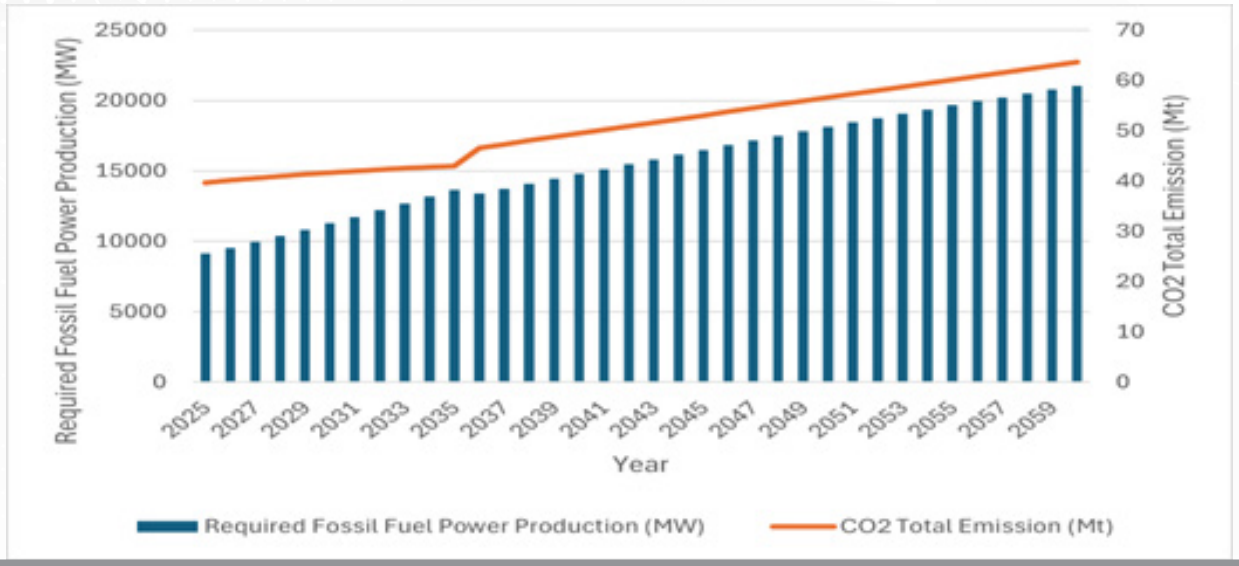
قامت شركة الألمنيوم البحرينية (ألبا) بتشغيل ثلاث محطات شحن بالطاقة الشمسية للمركبات الكهربائية. ومن المتوقع أن توفر هذه المحطات حوالي 110,000 كيلوواط/ساعة سنويًا. ستؤدي مبادرة ألبا إلى تقليل 42 طنًا من انبعاثات CO2 سنويًا. إن الاستثمار في الطاقة المتجددة يمكن أن ينوع اقتصاد البحرين، الذي يعتمد بشكل كبير على النفط والغاز. لذا، من خلال تقليل انبعاثاتها من الكربون وزيادة قدرتها على الطاقة المتجددة، يمكن للبحرين تحسين موقفها في المؤشرات البيئية العالمية والمساهمة في الجهود العالمية ضد تغير المناخ.

تم الحصول على النسبة بين إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري (ميغاوات) والتي تم تقليلها بنسبة 30% وقسمتها على آخر قيمة لإنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري (ميغاوات) التي تم تقليلها بنسبة 30% ورسمها كما هو موضح في الشكل (2). إن الانتقال من الوقود الأحفوري إلى مصادر الطاقة المتجددة يحمل إمكانات كبيرة لتحقيق فوائد مؤثرة، وخاصة في البحرين حيث بدأ هذا الانتقال. إن تقليل الانبعاثات وتشجيع التنمية المستدامة هو هدف لتحقيق مثل هذا الهدف. يتم تحقيق هذا الإنجاز من خلال إنتاج انبعاثات غازات دفيئة قليلة أو معدومة مقارنة بالوقود الأحفوري، مما يساعد في التخفيف من تغير المناخ وتقليل مستويات التلوث.

تعد الاستدامة هدفًا آخر لاستخدام الموارد المتجددة التي تدعم التنمية المستدامة من خلال ضمان عدم استنزاف إنتاج الطاقة للموارد الطبيعية أو الإضرار بالبيئة، وبالتالي الحفاظ على التوازن البيئي. من خلال تطوير مصادر الطاقة المتجددة المحلية، يمكن للبحرين تقليل اعتمادها على الوقود الأحفوري المستورد، كما يمكن أن يعزز ذلك الأمن الوطني من خلال تقليل التعرض لأسواق الطاقة العالمية المتقلبة والمخاطر الجيوسياسية.

تتمتع مصادر الطاقة المتجددة عمومًا بتأثير بيئي أقل مقارنةً باستخراج الوقود الأحفوري وحرقه، مما يساعد في حماية الأنظمة البيئية المحلية والتنوع البيولوجي. تشجيع الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة يمكن أن يحفز الاقتصاد المحلي. يشمل ذلك إنشاء محطات الطاقة المتجددة وإنتاج المعدات ذات الصلة، مما يعزز قطاعًا صناعيًا جديدًا داخل البحرين.

يوضح الشكل (3) العلاقة بين إجمالي انبعاثات CO2 (مليون طن) وإنتاج الوقود الأحفوري المطلوب على مر



الشكل (3) العلاقة بين إجمالي انبعاثات CO2 (مليون طن) وإنتاج الوقود الأحفوري المطلوب مقابل السنة

السنوات. إن تقليل انبعاثات CO2 هو هدف للانتقال إلى تقنيات نظيفة تساعد البحرين على الوفاء بالتزاماتها المناخية الدولية وتقليل انبعاثات CO2 الخاصة بها. هذا أمر حاسم في الجهد العالمي لمكافحة تغير المناخ والحد من الاحتباس الحراري. كما أن خفض انبعاثات CO2 يحسن جودة الهواء، مما يمكن أن يعود بفوائد كبيرة على الصحة العامة.

في الختام، يمثل التحول إلى الطاقة المتجددة في البحرين مزايا متعددة الأبعاد تشمل حماية البيئة، والنمو الاقتصادي، وخلق فرص العمل، وتعزيز أمن الطاقة. لا يدعم هذا الانتقال الأهداف المناخية العالمية فحسب، بل يعزز أيضًا التنمية الوطنية المستدامة والابتكار التكنولوجي.

يوضح الشكل (3) أنه في عام 2060 سيصل إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري إلى حوالي 23000 ميغاوات. بدءًا من إنتاج الطاقة المتجددة بقدرة 250 ميغاوات في عام 2025 كما هو مقترح، يحتاج إلى تحقيق زيادة قدرها 650 ميغاوات في إنتاج الطاقة المتجددة كل عام بعد 2025، مما سيغطي توليد الطاقة المتجددة المطلوب بحلول عام 2060 والذي يصل إلى 23000 ميغاوات. من خلال تحقيق هذا الهدف، تصبح انبعاثات CO2 صفرًا ولن تتوفر سوى مصادر الطاقة المتجددة في عام 2060.

الاستنتاجات

في هذه الدراسة، تم تقديم سيناريوهين خلال السنوات 1980–2021، وبناءً على هذه البيانات، تم تحديد القيم المقدرة لفترة 2022–2060 لنماذج تغير انبعاثات CO2 الكلية (مليون طن)، وقدرة الطاقة المركبة (ميغاوات)، وانبعاثات CO2 (أطنان للفرد) في البحرين. في الختام، تم التوصل إلى ابتكار في نمذجة انبعاثات CO2 في محطات الطاقة لمملكة البحرين، وتم تطوير النماذج التنبؤية. وقد استهدف تقليل انبعاثات CO2 في محطات الطاقة. تشير نتائج السيناريو الأول إلى أن إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري وصل إلى 91.46% من إجمالي الطاقة، بينما كان إنتاج الطاقة المتجددة 8.54% في عام 2060. أما نتائج السيناريو الثاني فتشير إلى وصول إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري تقريبًا إلى 0% بحلول عام 2060، وإنتاج الطاقة المتجددة إلى حوالي 100%.

يمكن أن يسهم الاستثمار في الطاقة المتجددة في دفع التقدم التقني والابتكار، مما يجعل البحرين مركزًا لتقنيات الطاقة الجديدة، ويؤدي إلى فرص تصدير محتملة. من خلال إنشاء قطاع قوي للطاقة المتجددة محليًا، يمكن للبحرين جذب المستثمرين المهتمين بتطوير المشاريع المتجددة. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة الاستثمارات الأجنبية المباشرة والتعاون الدولي. كذلك يمكن أن يساعد

الشكل 4 كرات صغيرة تساهم في امتصاص الضوء، لتوليد الكهرباء

المشاركة في المبادرات العالمية للطاقة المتجددة في دمج اقتصاد البحرين في السوق العالمية الأوسع، مما يوفر فرصًا للنمو والتطوير الاقتصادي.

يعد قطاع الطاقة المتجددة كثيف العمالة، خاصة خلال مراحل البناء والتركيب، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى خلق العديد من الوظائف عبر مستويات المهارات المختلفة، بدءًا من الأدوار التقنية والهندسية إلى المناصب الإدارية والداعمة. كما توفر صيانة وتشغيل منشآت الطاقة المتجددة فرص عمل مستقرة وطويلة الأجل.

يمكن أن يوفر السير في برنامج الطاقة المتجددة إلى تطوير بنية تحتية قوية للطاقة المتجددة للبحرين، وإمدادات طاقة مستقرة وموثوقة، مما يقلل من نقاط الضعف المؤدية إلى الاضطرابات الخارجية في الإمدادات. يمكن أن تؤدي الاستقلالية في الطاقة إلى أسعار طاقة أكثر قابلية للتوقع وثباتًا، وهذا يعود بالفائدة على الاقتصاد العام ويقلل من أخطار الصدمات الاقتصادية المتعلقة بالطاقة.

يسمح الاستثمار في مجال الطاقة في مصادر الطاقة المتجددة للبحرين بتقليل الاعتماد على سوق الوقود الأحفوري من خلال استخدام مواردها المتجددة المتاحة. ويتيح تطبيق مصادر الطاقة المتجددة تطوير وتطبيق تقنيات جديدة وبنية تحتية داعمة، مما يسهم في خلق وظائف جديدة، وهو ما يساهم مباشرة في التنمية الاقتصادية على المستويات المحلية والإقليمية والوطنية في البحرين.

الرؤية المستقبلية، والبحث المستقبلي:

إن تقدم التقنية خلال الفترة الأخيرة تكمن في الحصول على مصدر للطاقة الكهربائية صغير الحجم بديلاً للألواح الشمسية، خصوصاً للبلدان صغيرة المساحة. لذلك فإن الطفرة الأخيرة هو اكتشاف وصناعة كرات صغيرة (الشكل رقم 4) تساهم في امتصاص الضوء. حجم الكرة يتراوح من بوصة واحدة إلى حوالي 4 بوصات، والكرة الواحدة أصغر بثلاثين مرة من الألواح الشمسية تقريباً. وتمتاز الكرة الواحدة بأنها تولد 7.5 مرات من الطاقة تقريباً. إن شركة (WAVJA) تمتاز وتحقق هذه الإمكانيات. ذلك لأن الشركة، التي تعمل في مدينة نيويورك، ذكرت أن خبراءها قد أنشأوا هذه الكُرات الصغيرة. وذكروا أيضاً بأن الكرة قادرة على امتصاص كل من ضوء الشمس والضوء الصناعي لتوليد الكهرباء، وفقًا لما ذكره المصنع. كما أنهم ذكروا بأن كفاءة الكرة تفوق الألواح الشمسية بأكثر من 200 مرة. يطلق على هذه التقنية "نظام الطاقة الفوتونية"، وتستخدم "طبقات متعددة من المواد المتطورة داخل كُرات متخصصة". وهذا يعني بأن هذه الطفرة تساعد مملكة البحرين لصغر مساحتها في توليد الطاقة الكهربائية باستخدام هذه التقنية من الكرات الصغيرة مستقلة مساحتها خير استقلال، مما يتم استبدال الألواح الشمسية الحالية بالكرات الصغيرة.

الشكل (5) انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون من محطات توليد الكهرباء

من ضمن ما يمكن الاستفادة من هذه الدراسة:

من خلال ما تقدم يمكننا استنتاج أن استغلال كلاً من الألواح الشمسية والكرات الصغيرة والتي يطلق على تقنيتها "تقنية نظام الطاقة الفوتونية" يساهم في التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون المشار إليه في الشكل (5).

الشكل (6) مدى كثافة انبعاث هذا الغاز

إن معالجة التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون يتم بهاتين التقنيتين المذكورتين. نجد بأن مملكة البحرين حذت حذو كثير من الدول في العالم لاستخدام التقنيات الحديثة من أجل التخلص من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، والصورة الموضحة في الشكل رقم (6) يتضح مدى كثافة انبعاث هذا الغاز. ولا يخفى علينا بأن دول الخليج تتابع طرق حل هذه المشكلة، وكذلك العراق، وغيرها من الدول.

ويذكر بأن هذا الغاز يحاصر العالم بما يقارب من أربعة ملايين سنة. كما أنه تم تصنيع أجهزة كثيرة للكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون، ومن هذه الأجهزة ما هو موضح في الشكل رقم (7)، ويطلق على هذا الجهاز جهاز مراقبة جودة الهواء المحمول.

الشكل رقم (7) جهاز مراقبة جودة الهواء المحمول

المهندس
إبراهيم علي آل بورشيد
باحث دكتوراة
في القطاع العقاري

أولويات خطة القطاع العقاري في مملكة البحرين:

تحليل واستفادة من تجارب الدول المجاورة

مع اقتراب عام 2025 موعد انتهاء الخطة الوطنية العقارية الحالية (2021-2025) تزداد الحاجة في مملكة البحرين إلى وضع خطة واضحة المعالم لتطوير القطاع العقاري وضمان استدامته. يعتبر القطاع العقاري جزءاً حيوياً من الاقتصاد البحريني، ومع تزايد الطلب المحلي والدولي على العقارات، أصبحت الحاجة ملحة لتطوير بنية تحتية قوية، بيئة تشريعية ملائمة، واستراتيجيات تعتمد على الاستدامة والابتكار. قد تستفيد البحرين من تجارب دول الجوار، مثل السعودية والإمارات لتطوير قطاعها العقاري.

في سبيل تحسين مناخ الاستثمار في القطاع العقاري، تحتاج البحرين إلى تحسين البيئة التنظيمية وتبسيط الإجراءات الإدارية من خلال «الهندسة الإدارية». تحتاج البحرين إلى تبني نموذج بيئة تنظيمية أكثر تطوراً على غرار منصة «إتمام» السعودية، التي ساهمت في تقليص وقت المعاملات العقارية بنسبة تفوق الـ40%. على سبيل المثال الإمارات، من جهتها، أطلقت «مركز فض المنازعات العقارية» في دبي، الذي يعالج النزاعات بشكل فعال وسريع. في البحرين أطلقت العديد من المبادرات الرقمية لتحسين الخدمات العقارية، مثل «بوابة الحكومة الإلكترونية» التي تسهم في تسهيل إجراءات مزاولي المهن العقارية. يتطلب الأمر الاستمرار في تطوير منصة إلكترونية شاملة للتراخيص والخدمات العقارية وأتمتة العمليات والاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي الذي أصبحت في متناول اليد، مما زيادة كفاءة الخدمات ويعزز من شفافية العمليات ويزيد من ثقة المستثمرين لجذب المزيد من رأس المال الأجنبي.

البنية التحتية هي العمود الفقري للنمو العقاري. المملكة المتحدة، على سبيل المثال، استثمرت نحو 760 مليار دولار في البنية التحتية بحلول 2025، مما أدى إلى تحسين ربط المناطق العقارية النائية بالمراكز الحضرية الرئيسية وزيادة الطلب العقاري في تلك المناطق. في الخليج، السعودية استثمرت حوالي 150 مليار دولار في مشاريع النقل والبنية التحتية ضمن «رؤية 2030»، ما أدى إلى تعزيز المشاريع العقارية الجديدة مثل «القدية». يجب على البحرين الاستثمار في تحسين شبكات النقل والربط بين المناطق الحضرية أهمها «جزر حوار» لتسهيل الوصول وجذب الاستثمارات.

السياحة العقارية من المرجح ان تلعب دورًا مهمًا في الاقتصاد البحريني، مع وجود فرص كبيرة لجذب

المستثمرين والسياح. كما تعد مسألة تنويع المنتجات العقارية من الأمور الضرورية لتحقيق توازن بين العرض والطلب في السوق البحريني. الإمارات تعتبر رائدة في هذا المجال من خلال تطوير مشاريع متعددة الاستخدامات مثل «داون تاون دبي»، الذي يضم مساحات سكنية وتجارية وترفيهية في آن واحد. نجد بأن قطر تعتزم تنفيذ مشروع سياحي ضخم تحت اسم «سميسمة» بقيمة 20 مليار ريال قطري (5.5 مليار دولار)، والذي يعد أحد أكبر المشاريع الترفيهية والسياحية في المنطقة والذي من المؤمل بأنه سيتفوق المشروع على مدينة «ديزني لاند» الشهيرة من حيث الحجم والطموح. يمكن للبحرين استغلال موقعها الاستراتيجي لتطوير مشاريع سياحية عقارية عائلية مماثلة، تُركز على جذب السياح والمستثمرين الدوليين، مع إطلاق حملات تسويقية تستهدف «تصدير العقار البحريني» ووضعه على خارطة العقارات الدولية.

تنظيم السوق الإيجاري يُعتبر عاملاً أساسياً لتحقيق الاستقرار العقاري كما تُعد حماية حقوق المستأجرين والمؤجرين عنصراً أساسياً لضمان استقرار السوق العقاري. الإمارات قامت بتحديث قوانين الإيجارات لضمان حماية حقوق الطرفين، مما أدى إلى تقليل النزاعات وتعزيز الثقة في السوق. كما ان إنشاء سجل إلكتروني للعقود الإيجارية في البحرين يمكن أن يسهم في زيادة الشفافية وتنظيم السوق الإيجاري بشكل أفضل. من أجل تعزيز الشفافية وضمان حقوق جميع الأطراف، تحتاج البحرين إلى تبني نظام شبيه بنظام «إيجار» السعودي، الذي سجل أكثر من 3 ملايين عقد إيجاري منذ إطلاقه والذي يسجل العقود الإيجارية إلكترونياً ويساهم في تنظيم السوق الإيجاري. في الإمارات، تقدم «دائرة الأراضي والأملاك» نظاماً مشابهاً يهدف إلى تسوية النزاعات وضمان حقوق المستأجرين والمؤجرين. يمكن أن يسهم تطوير سجل وطني للعقود الإيجارية في البحرين في زيادة الشفافية وتنظيم السوق بشكل أفضل، مما يسهم في تعزيز الثقة بين المستثمرين والمقيمين.

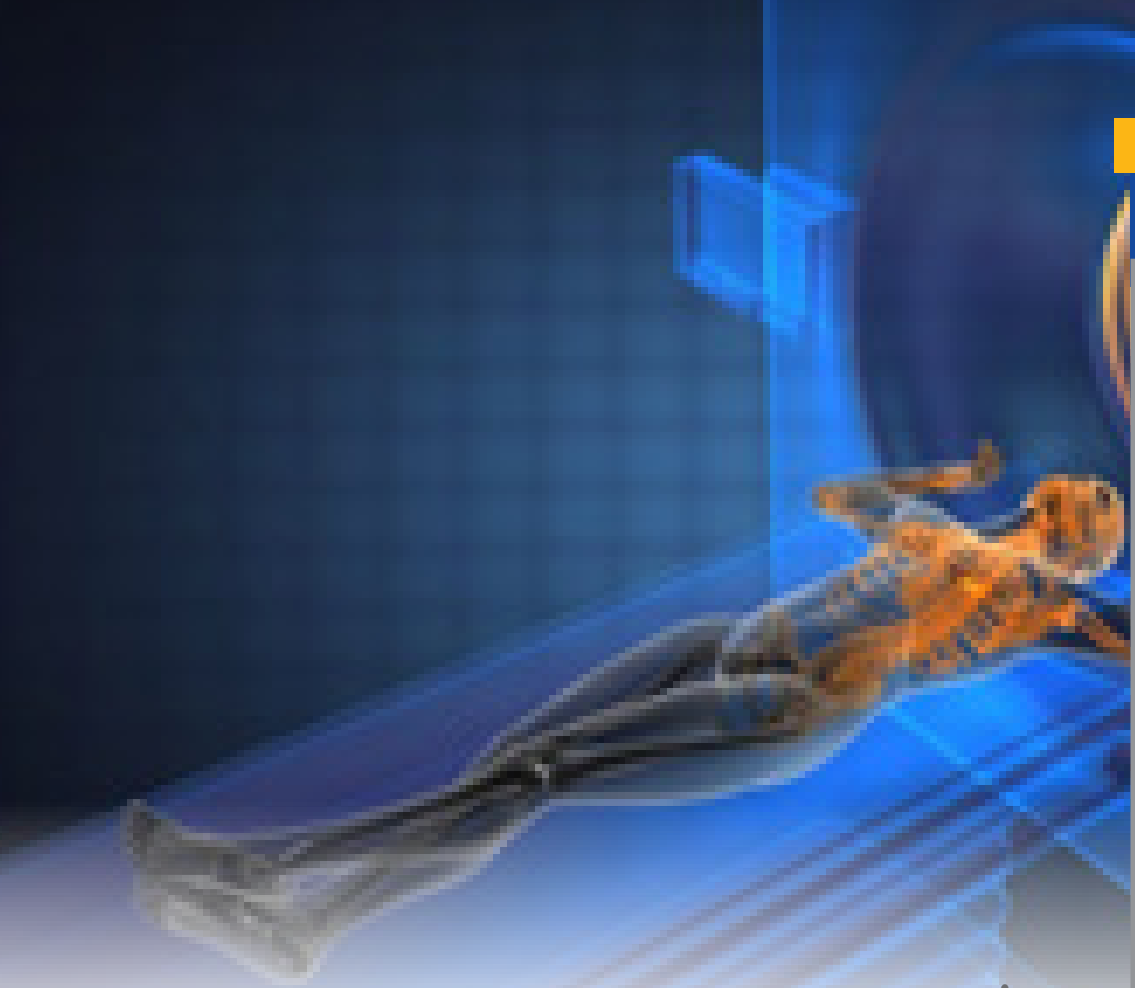
ختاماً من خلال تبني هذه الأولويات الرئيسية وتطبيق الحلول المبتكرة، يمكن للبحرين تعزيز قطاعها العقاري وتحقيق التوازن بين الاستدامة والنمو. كما قيل: «من جد وجد ومن زرع حصد»، فإن العمل الجاد بروح فريق البحرين قادر بمشيئة الله ورعايته على تطوير البيئة العقارية في البحرين من خلال تشريعات واضحة وبنية تحتية قوية سيؤدي إلى نجاح مستدام. بتطبيق هذه الاستراتيجيات، يمكن للبحرين أن تواصل جذب الاستثمارات وتوفير بيئة عقارية مميزة تلبي تطلعات المستثمرين والمقيمين على حد سواء، مما يعزز دور القطاع العقاري في دعم الاقتصاد البحريني لعقود قادمة.

المهندس يوسف المؤمن

المدير العام،

واط مي للخدمات الكهربائية،

مملكة البحرين



الحث المغناطيسي وتطبيقاته في الطب:

ثورة في التشخيص والعلاج

المقدمة:

شهد المجال الطبي تطورات هائلة على مر العقود بفضل الابتكارات العلمية والتكنولوجية. من بين هذه الابتكارات، يبرز الحث المغناطيسي كتقنية محورية أسهمت في إحداث ثورة في طرق التشخيص والعلاج الطبي. يعتمد الحث المغناطيسي على توليد قوة دافعة كهربائية في موصل نتيجة لتغير في التدفق المغناطيسي المحيط به. هذا المبدأ الفيزيائي، الذي اكتشفه مايكل فاراداي في القرن التاسع عشر، وجد تطبيقات واسعة في المجال الطبي. في هذا المقال، سنستعرض بعض التطبيقات الرئيسية للحث المغناطيسي في الطب وكيف أسهمت في تحسين الرعاية الصحية.

التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)

يعد التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) أحد أبرز تطبيقات الحث المغناطيسي في الطب. يستخدم MRI مجالًا مغناطيسيًا قويًا وموجات راديوية لإنشاء صور مفصلة لأعضاء وأنسجة الجسم. هذه التقنية غير الغازية تسمح للأطباء برؤية الأنسجة الداخلية للجسم بدقة عالية، مما يساعد في تشخيص مجموعة واسعة من الحالات، بما في ذلك الأورام، والإصابات الداخلية، وأمراض الجهاز العصبي. يعتبر MRI أداة حيوية في التشخيص الطبي الحديث نظرًا لدقته وعدم استخدامه للإشعاعات المؤينة.

العلاج المغناطيسي

العلاج المغناطيسي هو تطبيق آخر للحث المغناطيسي في الطب، ويعتمد على استخدام مجالات مغناطيسية لتخفيف الألم وتحسين الشفاء في الأنسجة. يتم استخدام مغناطيسات دائمة أو نبضات مغناطيسية لعلاج حالات مثل التهاب المفاصل والألم العضلي. بالرغم من أن هذه الطريقة ما زالت قيد البحث والدراسة، إلا أنها تعد بديلاً محتملاً للعلاجات التقليدية للألم.

الصورة أعلاه: الشكل 1: التصوير بالرنين المغناطيسي

الشكل 2: التحفيز المغناطيسي عبر الجمجمة

التحفيز المغناطيسي عبر الجمجمة (TMS)

التحفيز المغناطيسي عبر الجمجمة (TMS) هو تقنية تستخدم مجالات مغناطيسية لتحفيز الخلايا العصبية في الدماغ. يُستخدم TMS لعلاج الاكتئاب الشديد واضطرابات الصحة العقلية الأخرى، خاصةً عندما لا تستجيب الحالات للعلاجات التقليدية مثل الأدوية والعلاج النفسي. يتم توجيه نبضات مغناطيسية إلى مناطق محددة من الدماغ لتحفيز النشاط العصبي، مما يساعد في تحسين الأعراض لدى المرضى.

مراقبة القلب والجهاز العصبي

تعتمد أجهزة مراقبة القلب والجهاز العصبي، مثل أجهزة رسم القلب (ECG) ورسم الأعصاب (EMG)، على الحث المغناطيسي لتسجيل النشاط الكهربائي في الجسم. هذه الأجهزة تساهم في تشخيص ومراقبة حالات مثل اضطرابات النظم القلبي والأمراض العصبية العضلية. باستخدام التحفيز المغناطيسي، يمكن تحديد المشكلات الصحية بدقة أكبر وتحسين الرعاية الصحية المقدمة للمرضى.

تحفيز العصب الحائر

تحفيز العصب الحائر هو تقنية تستخدم نبضات كهربائية يتم إنشاؤها بواسطة جهاز مغناطيسي لتحفيز العصب الحائر. تُستخدم هذه التقنية لعلاج حالات مثل الصرع والاكتئاب المزمن. يعتمد العلاج على إرسال نبضات كهربائية معتدلة إلى العصب الحائر، مما يساعد في تنظيم النشاط الكهربائي في الدماغ وتحسين الأعراض لدى المرضى.

إزالة الجلطات الدموية

في بعض العلاجات الجديدة، يُستخدم الحث المغناطيسي لتوجيه الجسيمات المغناطيسية المحملة بالأدوية إلى مواقع الجلطات الدموية في الجسم. هذا يساعد في تفتيت الجلطات وتحسين تدفق الدم في المناطق المصابة، مما يقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب والسكتات الدماغية.

الجراحة المغناطيسية

الجراحة المغناطيسية هي تقنية جديدة تُستخدم لتوجيه الأدوات الجراحية داخل الجسم باستخدام مجالات مغناطيسية. هذا يمكن أن يقلل من الحاجة إلى الجروح الكبيرة ويسمح بإجراء الجراحة بطرق أقل تداخلًا. تُستخدم هذه التقنية بشكل متزايد في العمليات الجراحية الحساسة والدقيقة، مما يقلل من مخاطر الجراحة ويسرع من عملية الشفاء.

توصيل الأدوية

الشكل 3: جهاز مراقبة القلب والجهاز العصبي

توصيل الأدوية هو مجال آخر يستفيد من الحث المغناطيسي. يمكن استخدام الجسيمات النانوية المغناطيسية لتوصيل الأدوية مباشرة إلى الأماكن المستهدفة داخل الجسم. تعتمد هذه التقنية على استخدام الحث المغناطيسي لتوجيه الجسيمات النانوية إلى مناطق محددة، مما يزيد من فعالية العلاج ويقلل من الآثار الجانبية. هذه الطريقة تفتح آفاقًا جديدة في علاج الأمراض المستعصية مثل السرطان.

الخاتمة

الحث المغناطيسي يمثل ثورة في مجال الطب الحديث، حيث يقدم حلولاً مبتكرة للتشخيص والعلاج. من التصوير بالرنين المغناطيسي إلى تحفيز الأعصاب والعلاج المغناطيسي، تبرز تطبيقات الحث المغناطيسي كأدوات قوية في تحسين جودة الرعاية الصحية ومعالجة مجموعة واسعة من الحالات الطبية. تستمر الأبحاث في هذا المجال في تقديم تقنيات جديدة ومبتكرة، مما يعد بمزيد من التحسينات في مستقبل الطب والرعاية الصحية.

الشكل 4:
الحث المغناطيسي لإزالة الجلطات الدموية

بطاقة شخصية

المهندس علي جابر القطان

مهندس نظام التحكم SCADA
شركة ألمنيوم البحرين (ألبا)

يُعد المهندس علي جابر القطان شخصية بارزة في قطاع الأتمتة الصناعية في البحرين، حيث قدم إسهامات مؤثرة لأكثر من عقد في مؤسسات رائدة ومشاريع متميزة. تم تعيينه مؤخرًا كمهندس SCADA في شركة ألمنيوم البحرين (ألبا)، بفضل خبرته في أنظمة SCADA, تقنيات الأتمتة، وتحديث العمليات الصناعية.

المؤهلات الأكاديمية:

- ماجستير في هندسة الطاقة المتجددة، جامعة البحرين (2023).
- ماجستير في إدارة الأعمال، الجامعة المفتوحة في ماليزيا (2022).
- بكالوريوس في هندسة الإلكترونيات، جامعة البحرين (2012).

الإسهامات والمسؤوليات الرئيسية:

- يلعب دورًا حاسمًا في تحديث أنظمة الأتمتة ودمج التقنيات المتقدمة في العمليات التشغيلية للمصانع. يركز عمله على تقديم حلول مبتكرة لتعزيز الموثوقية التشغيلية والكفاءة.

- خلال عمله في شركة "كيمبرلي-كلارك"، قاد مبادرات حسّنت من عمليات الإنتاج وطورت أنظمة الأتمتة، مما أدى مباشرة إلى تحسين جودة المنتجات وكفاءة العمليات.

- كما قاد في شركة "prudent solutions" مشاريع تقنية حولت الأنظمة القديمة إلى أطر آلية متقدمة، مع ضمان الامتثال للمعايير الصناعية الحديثة

أبرز المشاريع التي عمل فيها:

•ساهم في العديد من المشاريع الكبرى وأهمها مشروع منشآت النفط الجديدة ومنشآت تخزين النفط (2013-2015): قام بتشغيل أنظمة PCS مع تجهيزات كاملة وأنظمة FGS لتحسين السلامة

زيارة أعضاء الجمعية لمركز توبيتاك مرمرة التركي.. نموذج للشراكات المهنية الدولية

المقدمة:

خلال الرحلة التي نظمتها جمعية المهندسين البحرينية إلى تركيا في الفترة 5-1 ديسمبر 2024، تم تنظيم زيارة رسمية للأعضاء المشاركين في الرحلة إلى مركز أبحاث توبيتاك مرمرة TÜBİTAK Marmara في مدينة إسطنبول التركية، في 2 ديسمبر 2024، وذلك في إطار رغبة الطرفين في توثيق التعاون بينهما من خلال توقيع اتفاقيات شراكة مستقبلية، والتأكيد على أهمية بناء جسور التواصل بين الجانبين والتوافق على مبادئ التعاون في التدريب، والمؤتمرات، والبحث العلمي، ومتابعة التواصل لتحديد تفاصيل الاتفاقيات المقترحة، وتنظيم زيارات إضافية لتعزيز التعاون العملي، وتنفيذ مبادرات مشتركة في مجالات محددة مثل الطاقة المتجددة والتكنولوجيا الحيوية.

ومن المؤكد أت هذه الزيارة قد عكست التزام جمعية المهندسين البحرينية بتعزيز الشراكات الدولية وتوسيع آفاق التعاون مع المؤسسات المرموقة عالميًا، مما يدعم رؤيتها في المساهمة في تطوير القطاع الهندسي في مملكة البحرين.

انطباعات وآراء حول زيارة مركز (TÜBİTAK) التركي

الدكتورة رائدة العلوي
رئيس جمعية المهندسين البحرينية:

أكدت على أهمية بناء الشراكات الدولية وتعزيز التعاون العلمي والتقني وتبادل الخبرات بين جمعية المهندسين البحرينية والمؤسسات الهندسية المرموقة عالميًا وتوسيع آفاق التعاون معها، مما يدعم رؤية الجمعية في المساهمة في تطوير القطاع الهندسي في مملكة البحرين.

المهندس حبيب الجبوري
مدير لجنة الأنشطة العامة وخدمة المجتمع بالجمعية:

أشار إلى نجاح زيارة أعضاء من الجمعية لمركز توبيتاك مرمرة في الثاني من ديسمبر 2024 والتي تميزت بحفاوة الاستقبال، وتقديم العروض التعريفية، والنقاشات المثمرة حول فرص التعاون المستقبلية بين الجانبين.

كما عبّر عن شكر جمعية المهندسين البحرينية وأعضاء الجمعية في هذه الزيارة، لإدارة ومسؤولي مركز توبيتاك مرمرة على حسن الاستقبال والترحيب بأعضاء الجمعية في هذه الزيارة التي شملت إقامة جلسة بين الجانبين في قاعة المؤتمرات الخاصة بالمركز، كما قدم خلالها مسؤولو مركز توبيتاك مرمرة عرضًا شاملًا عن مهمته البحثية، وأهم إنجازاته، والمجالات التي يركز عليها، بما في ذلك الطاقة النظيفة، التكنولوجيا الحيوية، وإدارة الموارد الطبيعية.

وخلال هذه الزيارة ناقش الطرفان فرص التعاون المشترك، وتم التوافق مبدئيًا على مجالات رئيسية كالبرامج التدريبية المتخصصة وتنظيم ورش عمل وبرامج تدريبية مشتركة لتطوير المهارات الهندسية، وتعزيز التواجد المشترك في الفعاليات الهندسية الإقليمية والدولية، والتعاون في مشاريع بحثية ذات طابع تطبيقي تلبي احتياجات كلا الطرفين كما أعرب الطرفان عن رغبتهما في توثيق التعاون من خلال توقيع اتفاقيات شراكة مستقبلية، والتأكيد على أهمية بناء جسور التواصل بين الجانبين والتوافق على مبادئ التعاون في التدريب، والمؤتمرات، والبحث العلمي، ومتابعة التواصل لتحديد تفاصيل الاتفاقيات المقترحة، وتنظيم زيارات إضافية لتعزيز التعاون العملي، وتنفيذ مبادرات مشتركة في مجالات محددة مثل الطاقة المتجددة والتكنولوجيا الحيوية

مشاريع

الطلبة:

- أحمد محمد صادق
- مهدي صادق البصري
- جمعة عبد النبي جمعة

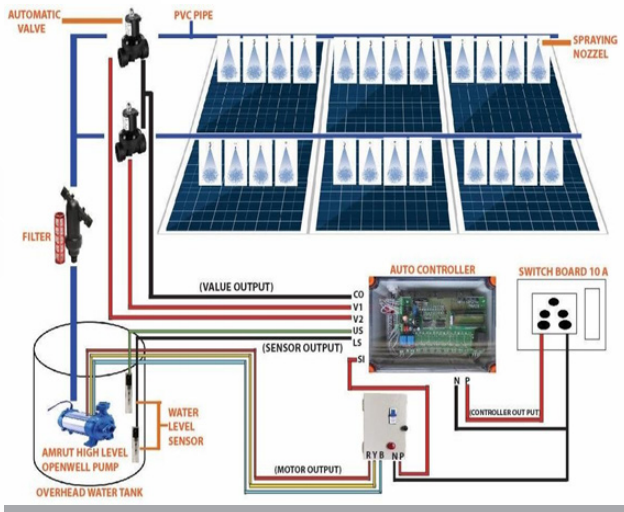
الإشراف:

- الدكتور معمر طالب

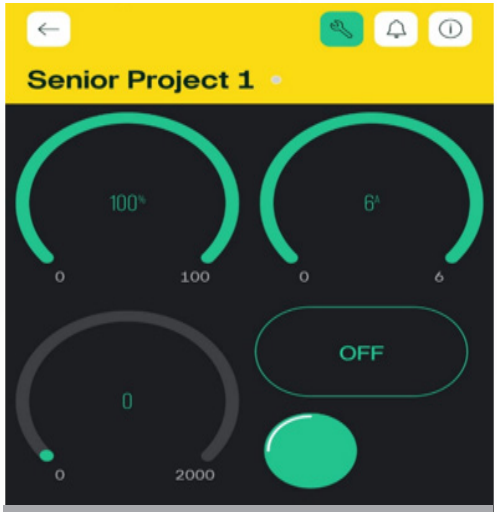
الأستاذ المشارك في
جامعة البحرين
قسم الهندسة الكهربائية
والإلكترونية

نظام التنظيف التلقائي للألواح الشمسية

من المتوقع أن تشكل الطاقة الشمسية 10% من إجمالي إنتاج الطاقة العالمي بحلول عام 2030، حيث سيتم توليد جزء كبير منها في المناطق الصحراوية التي تتمتع بوفرة في أشعة الشمس. ومع ذلك، فإن تراكم الغبار على الألواح الشمسية أو المرايا يمثل مشكلة كبيرة يمكن أن تقلل من أداء الألواح الضوئية، مما يستدعي تنظيفها بانتظام.



نظام التنظيف بالطاقة الشمسية الكهروضوئية



وحدة التحكم

لوحة كهروضوئية مغبرة على اليمين، لوحة كهروضوئية مغبرة جدًا على اليسار

لوحة كهروضوئية نظيفة

الشرق الأوسط، الذي يتميز بالعواصف الترابية والمناخ الجاف، يتأثر بشكل خاص. يمكن أن يعيق تراكم الغبار على سطح وحدات (الألواح الضوئية) وصول الضوء الشمسي إلى الخلايا عبر الغطاء الزجاجي. يمكن أن تؤثر كثافة الغبار ومحتواه وتوزيع الجسيمات على إنتاج الطاقة، والجهد الكهربائي، والأداء العام لوحدات (الألواح الضوئية). يهدف هذا المشروع إلى تحسين كفاءة أنظمة الطاقة الشمسية (الألواح الضوئية) باستخدام التيار المتدفق عبر اللوحة الشمسية والإشعاع لفحص الكفاءة وضمان أن تعمل اللوحة الشمسية بكفاءة 90%. الهدف هو تطوير نظام تنظيف ذكي لأنظمة الطاقة الشمسية (الألواح الضوئية) يزيل باستمرار الغبار المتراكم بينما يظل النظام قيد التشغيل.

النظام المقترح هو نظام تنظيف ذكي مستقل يتحرك عبر سطح الألواح الشمسية، يتم التحكم فيه بواسطة تطبيق على الهاتف المحمول عبر شبكة الواي فاي باستخدام (ESP8266 Lolin Nodemcu v3) المتكامل مع مستشعرات مختلفة. تقلل هذه الطريقة من تدخل البشر في تنظيف الألواح الشمسية، مما يقلل من تعرضهم للظروف الخطرة تحت أشعة الشمس الحارقة.

مشاريع

الطلبة:

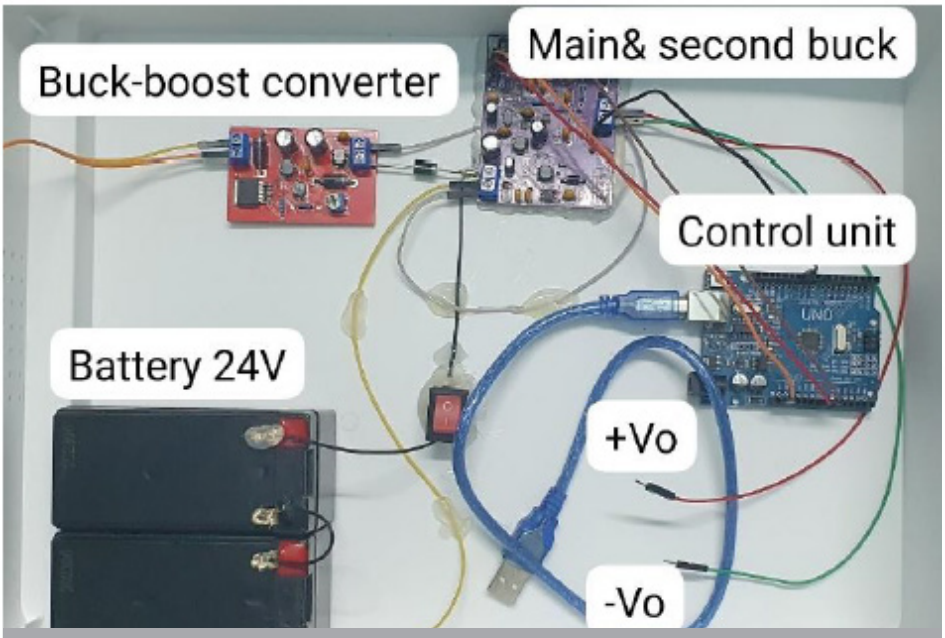
- قاسم الواسطي
- علي جميل أحمد
- علي حسن جابر

الإشراف:

- الدكتور رجا محمد

الأستاذ المساعد في
جامعة البحرين
قسم الهندسة الكهربائية
والإلكترونية

تصميم قابس الحائط الذكي (تيار مستمر/تيار مستمر) لمنزل التيار المستمر



نموذج للجهاز

يهدف المشروع لتنفيذ حل يستخرج الطاقة من ناقل DC 24 في نظام منزل للتيار المستمر ويهدف أيضًا إلى توفير تعديل تلقائي لجهد إخراج التيار المستمر لأحمال التيار المستمر. من خلال القضاء على خسائر تحويل التيار المتردد والحفاظ على الراحة التي يوفرها عامل شكل قابس الحائط المستخدم على نطاق واسع، يهدف قابس الحائط الذكي (تيار مستمر/ تيار مستمر) إلى تحسين وتوفير الطاقة. يركز الإصدار الحالي

لوحة تحويل باك بوست

لتصميم قابس الحائط الذكي (تيار مستمر/تيار مستمر) على توفير قناة واحدة بقدرة 50 وات، قابلة للتعديل في نطاق 1.5 فولت إلى 20 فولت. تم إدخال تعديل على محول تعزيز باك التغذية المرتدة لتمكين تعديل جهد الخرج لقابس الحائط DC/DC الذكي. قدم هذا المشروع تجربة مباشرة قيمة في تحويل التصميم المفاهيمي لقابس الحائط الذكي (تيار مستمر/تيار مستمر) إلى مشروع وظيفي قادر على تشغيل أحمال مختلفة بنجاح. تبدأ الخوارزمية المقترحة لقابس الحائط الذكي (تيار مستمر/تيار مستمر) بإعداد افتراضي قدره 1.5 فولت وتتحقق من تيار الحمل. يتم ضبط جهد الخرج الخاص بقابس الحائط (تيار مستمر/تيار مستمر) الذكي بشكل تدريجي حتى يتم اكتشاف تيار الحمل، مما يضمن إعداد الجهد الاسمي المناسب.

على الرغم من أن الاختبارات التي تم إجراؤها على قابس الحائط الذكي (تيار مستمر/تيار مستمر) قد استوفت متطلبات المشروع، إلا أنه من الضروري إجراء المزيد من التطوير للوصول إلى حالة خالية من العيوب. بالإضافة إلى ذلك، نظرًا للعدد المحدود من الاختبارات التي يتم إجراؤها، يجب فحص الآثار الجانبية المحتملة بدقة في التقييمات المستقبلية.

علاوة على ذلك، لم يكن هناك اختبار كافٍ لقياس استهلاك الطاقة لقابس الحائط (تيار مستمر/تيار مستمر) الذكي

لوحة اردوينو أونو

أثناء فترات الخمول وتقييم تنظيم حمل النظام. وعلى الرغم من أن المشروع يعاني من بعض القيود، إلا أنه يتمتع بإمكانات كبيرة للمستقبل، خاصة فيما يتعلق بالمنازل التي تعتمد حلول الطاقة النظيفة. هناك خطط جارية لمواصلة تطوير قابس الحائط الذكي (تيار مستمر/تيار مستمر). تتضمن هذه الخطط جعلها متوافقة مع مجموعة واسعة من الأجهزة التي تستخدم التيار المباشر وتحسين آلية الكود بإضافة المزيد من الطرق لتحقيق الجهد اللازم للأحمال. تهدف هذه التطورات إلى تحقيق نتائج أكثر دقة ودقة في الإصدارات المستقبلية من المشروع.

مشاريع

الطالبين:

- **يوسف عيسى الراشد**
- **محمد عبدالرقيب**

الإشراف:

- **الدكتور فاضل البصري**

الأستاذ المساعد في
جامعة البحرين
قسم الهندسة الكهربائية
والإلكترونية

تصميم لوحة المولدات الاحتياطية لتزويد الدفيئات الزراعية باستخدام وحدة التحكم المنطقية القابلة للبرمجة

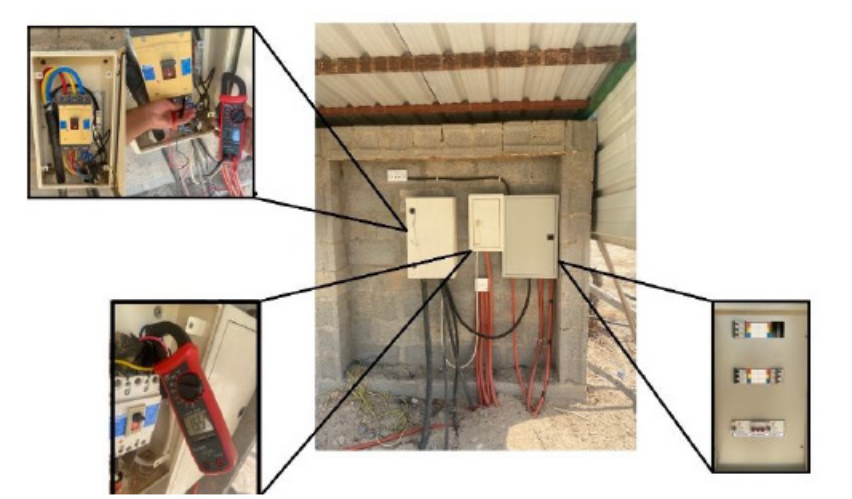
محافظة النعيرية

يهدف المشروع للحل المقترح لانقطاع التيار الكهربائي في المزرعة، كما يحقق تكلفة تشغيل أقل مقارنة بالحلول المقترحة الأخرى. ومن خلال أصحاب المزارع تم جمع البيانات منهم ودراستها بشكل جيد

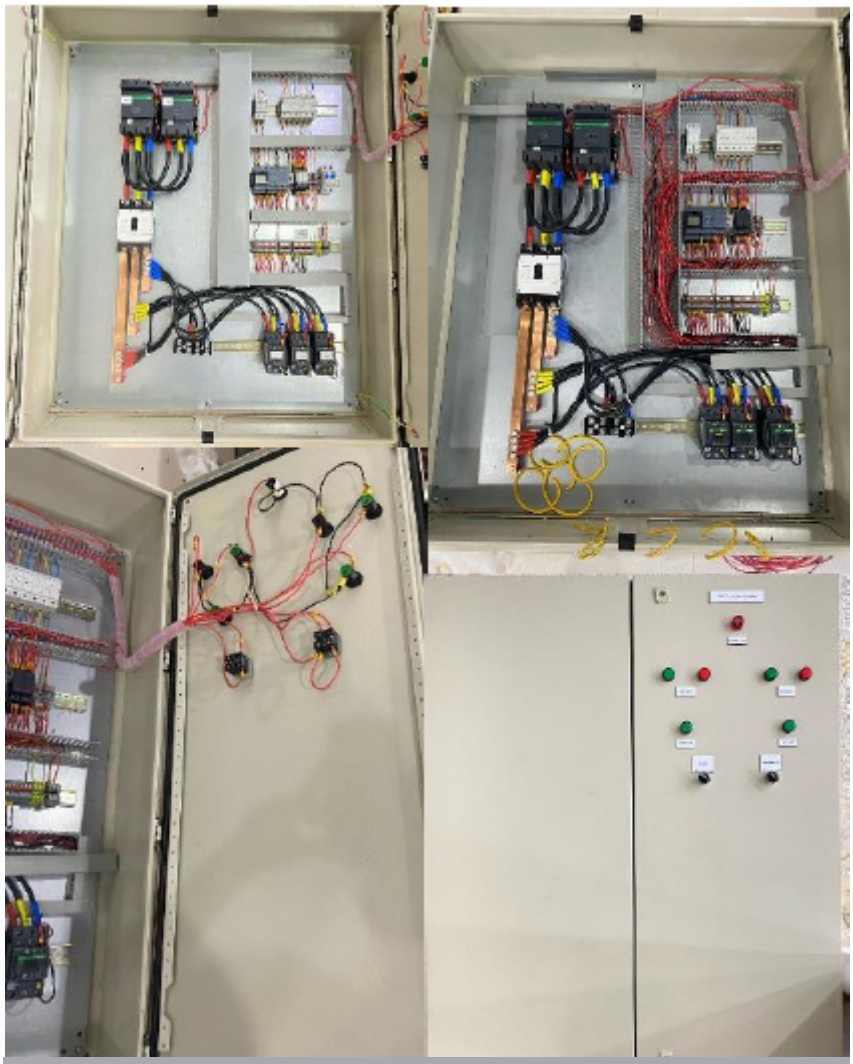
كما يهدف المشروع إلى تقديم حلول عملية لإمدادات الطاقة دون انقطاع وتحسين الكفاءة في العمليات الزراعية.

ويركز المشروع على استكشاف مصادر الطاقة البديلة وتنفيذ طرق التبديل الأمثل. ومن خلال الالتزام بمعايير كود البناء السعودي (SBC) وإرشادات اللجنة الكهروتقنية الدولية (IEC)، يضمن هذا المشروع التنفيذ الآمن والفعال للأنظمة الكهربائية.

كما تشمل أهداف هذا المشروع حل تحديات انقطاع التيار الكهربائي، وتعزيز الموثوقية والاستدامة، والمساهمة في نجاح القطاع الزراعي في المملكة العربية السعودية. ومن خلال البحث والتحليل والتنفيذ، يقدم هذا المشروع رؤى وتوصيات قيمة للتغلب على العقبات المتعلقة بالطاقة في البيئات الزراعية.



البيوت الدفيئة (لوحة التوزيع الكهربائي الرئيسية)



لوحة تحكم تبديل النقل التلقائي

مشاريع

الطلاب:

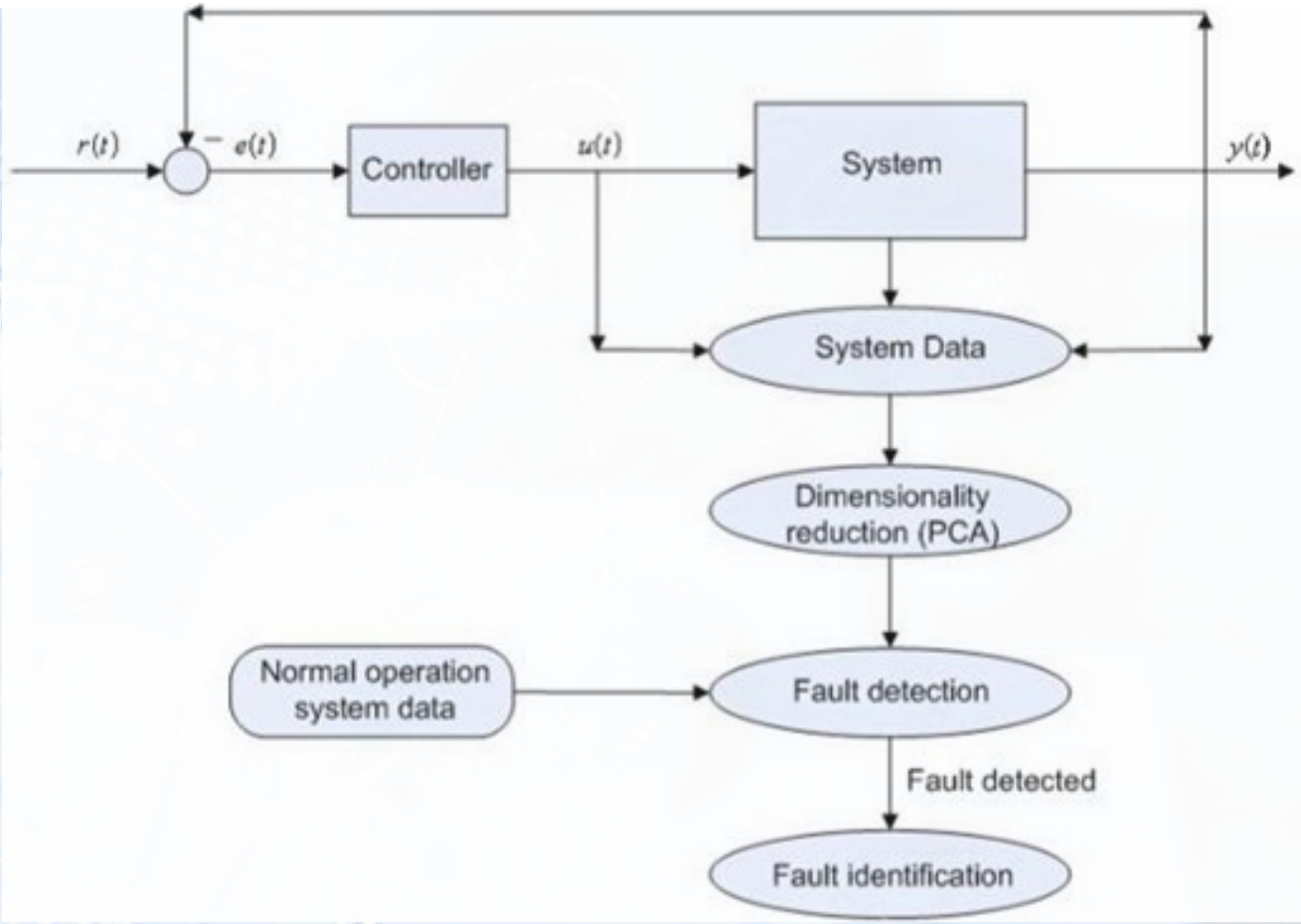
- أمل القلاف
- كمال بوكمال
- ريّان البصري

الإشراف:

- الدكتور بسام الحمد

الأستاذ المساعد بقسم الهندسة الكيميائية بجامعة البحرين

الكشف عن أعطال العمليات الكيميائية في الوقت الفعلي باستخدام Simulink و Aspen Dynamics



الشكل 1: استراتيجية الكشف عن الأعطال

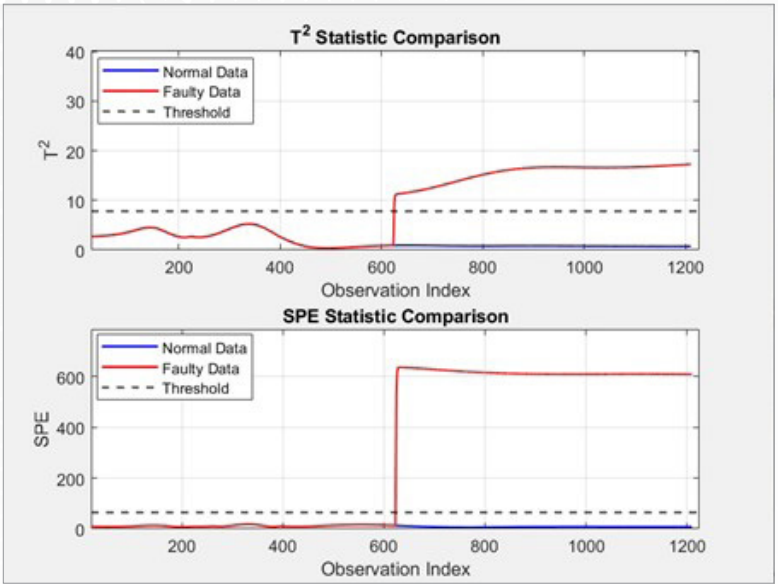
يركز هذا المشروع بعنوان "الكشف عن أعطال العمليات الكيميائية في الوقت الفعلي باستخدام Simulink و Aspen Dynamics" على تطوير وتنفيذ نظام للكشف عن الأعطال في الوقت الفعلي في مصنع لإنتاج الميثانول عن طريق تقليل البيانات باستخدام برامج (بيثون، ماتلاب، أسبين هيسيس).

الهدف الأساسي هو تعزيز موثوقية وسلامة العمليات التشغيلية والأيدي العاملة في المصنع من خلال الكشف عن الأعطال عند حدوثها بشكل مباشر والحد من الخسائر المادية.

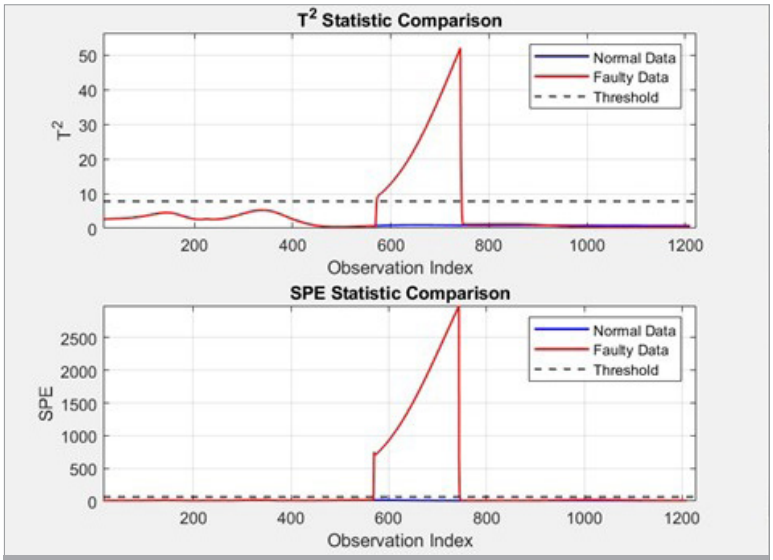
ويعتمد النظام على تحليل البيانات باستخدام تقنية تحليل المكونات الرئيسية لتقليل أبعاد البيانات وتحديد العملية الرئيسية، مما يتيح مراقبة فعالة للمصنع.

ولتقييم كفاءة النظام، تم إدخال مجموعة متنوعة من الأعطال في الوقت الفعلي أثناء تشغيل المصنع ليتم الكشف عن هذه الأعطال من خلال الربط المباشر بين البرامج وقد أثبت النظام كفاءته من خلال قدرته على اكتشاف الأعطال بسرعة، مما يقلل من فترات التوقف غير المخطط لها ويضمن التشغيل الآمن والمستدام للمصنع.

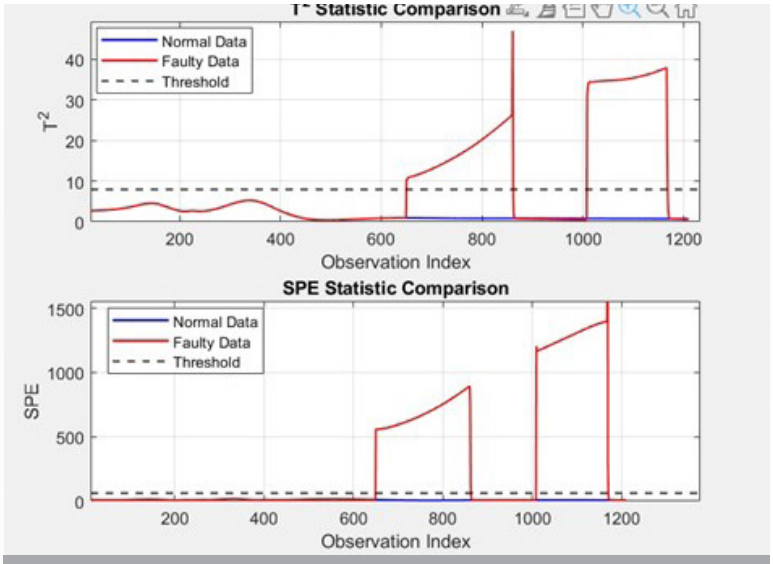
بالإضافة إلى ذلك، يساهم النظام في تعزيز سلامة الأيدي العاملة وحماية المجتمع المحيط من أي تأثيرات سلبية محتملة، مما يدعم أهداف السلامة الصناعية ويقلل من المخاطر والخسائر البشرية والمادية.



الشكل 2: الكشف عن عطل الانحياز



الشكل 3: الكشف عن العطل المفاجئ



الشكل 4: الكشف عن العطل المتقطع

المؤتمر القادم

مملكة البحرين تستضيف المؤتمر والمعرض الثامن للفحوصات اللا إتلافية (NDT) في الشرق الأوسط 2025

تفتخر جمعية المهندسين البحرينية (BSE)، بالتعاون مع الجمعية الأمريكية للفحوصات اللا إتلافية - الفرع السعودي (ASNT-SAS)، بالإعلان عن المؤتمر والمعرض الثامن للفحوصات اللا إتلافية في الشرق الأوسط، المقرر عقده في مركز الخليج الدولي للمؤتمرات بفندق الخليج، مملكة البحرين، خلال الفترة من 1 إلى 4 ديسمبر 2025، وسيرأس المهندس أسامة بادغيش، مدير إدارة مصنع غاز الخرسانية التابع لشركة أرامكو السعودية، الهيئة الاستشارية للمؤتمر.

وقد أثبت هذا الحدث المرموق مكانته كمنصة رائدة تجمع قادة الصناعة والمهنيين والخبراء في مجال الفحوصات اللا إتلافية (NDT) تحت شعار "تعزيز الجودة من خلال التحول الرقمي".

وقال المهندس عبد المجيد القصاب، المشرف على المؤتمر: "هذا المؤتمر هو جزء من سلسلة ناجحة بدأت منذ 30 عامًا، بتنظيم مشترك من قبل هيئتينا المحترمتين. وعلى مر السنين، تطور المؤتمر بشكل كبير، مواكبًا أحدث التطورات في تقنية وممارسات الفحوصات اللا إتلافية، وأصبح قناة مثالية لتبادل المعرفة والخبرات والابتكارات بين المهندسين والمهنيين والممارسين في هذا المجال".

ويعد الحدث القادم الأكثر شمولاً حتى الآن، حيث يضم برنامجًا فنيًا طموحًا يهدف إلى جذب أفضل المتحدثين والمهنيين من جميع أنحاء العالم، وستستعرض اللجنة الفنية 90 ورقة علمية سيتم مناقشتها في ثلاث جلسات متوازية على مدار الأيام الثلاثة للمؤتمر.

بالإضافة إلى الجلسات الفنية الغنية، سيُقام معرض فني على هامش المؤتمر، بمشاركة كبرى الشركات المصنعة

سعادة الدكتور عبد الحسين بن علي ميرزا، وزير الطاقة السابق خلال افتتاح المؤتمر والمعرض السابع للفحوصات اللا إتلافية في الشرق الأوسط 2015 في 13 سبتمبر 2015، في مملكة البحرين، بحضور عدد من الشخصيات والمسؤولين من صناعة النفط والغاز، بما في ذلك الباحثين والمهندسين من الشركات العالمية والخليجية والبحرينية

ومقدمي الخدمات وشركات المستخدمين وشركات الاستشارات، من داخل المنطقة وخارجها، وسيحظى المشاركون بفرصة لعرض منتجاتهم وحلولهم وابتكاراتهم، مع تبادل الخبرات الفنية والتكنولوجية.

وسيبرز المعرض أحدث التطورات والحلول في مجال الفحوصات اللا إتلافية عبر الصناعات الرئيسية، بما في ذلك النفط والغاز والطيران والرعاية الصحية وتوليد الطاقة وغيرها من القطاعات الكبرى، وسيتم التركيز بشكل خاص على تحديد التحديات الحالية وتقديم حلول عملية لمعالجة القضايا المتعلقة بممارسات الفحص اللا إتلافي في الصناعات المختلفة.

ومن المتوقع أن يجذب الحدث أكثر من 1000 مهندس ومهني وممارس من مختلف القطاعات، بالإضافة إلى ذلك، سيشارك أكثر من 100 عارض لتقديم أحدث التقنيات والخدمات والابتكارات، مما يوفر منصة فريدة للتواصل وتطوير الأعمال لجميع المشاركين.

لأولئك العاملين في صناعة الفحوصات اللا إتلافية، يعد هذا الحدث فرصة لا تُعوض للتعلم والتواصل والتعاون، وسيحصل الحضور على رؤى حول أحدث الاتجاهات والتطورات التكنولوجية، مع فرصة للتواصل مع رواد الصناعة وصناع القرار.

انضم إلينا في هذا الحدث خلال شهر ديسمبر القادم في مملكة البحرين لتجربة ستشكل مستقبل الفحوصات اللا إتلافية!

ولا يفوتنا بإلقاء الضوء على أن سعادة الدكتور عبد الحسين بن علي ميرزا وزير الطاقة السابق قد افتتح في 13 سبتمبر 2015، المؤتمر والمعرض السابع للفحوصات اللا إتلافية في الشرق الأوسط 2015 في مملكة البحرين، بحضور عدد من الشخصيات والمسؤولين من صناعة النفط والغاز، بما في ذلك الباحثين والمهندسين من الشركات العالمية والخليجية والبحرينية.

Prime Sponsor

aramco

Organized by

ASNT Saudi Arabian Section

BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS

Supported By

الاتحاد الهندسي الخليجي
GULF ENGINEERING UNION

WFEO/FMOI

للاطلاع على كتيب (مؤتمر الشرق الأوسط الثامن
للفحوصات اللا إتلافية NDT)
يرجى الضغط على الرمز أو تصويره

AUBH
الجامعة الأمريكية بالبحرين
AMERICAN UNIVERSITY OF BAHRAIN

APPLY NOW
قـــدم الآن

Work اعمـــل
Beyond Limits
بـــلا حـــدود

Master's Programs
بـــرامـــج الـــماجـــستيـــر

Master of **Business Administration (MBA)**
ماجستيـر **إدارة الأعمـــال**

Master of Science in **Engineering Management (M.Sc.)**
ماجستيـر العلوم في
الإدارة الهندسيـــة

Why Join?
لمـاذا تنضـــم؟

- **Two classes per week only**
  محاضرتـان في الأسبـوع فقط
- **Ideal for working professionals**
  مناسـب للموازنة بين العمل

Deadline to Apply
FEBRUARY 21, 2025

+973 3334 4711
admissions@aubh.edu.bh