BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS
جمعية المهندسين البحرينية

العدد 77 ديسمبر 2023

المهندس

مجلة دورية تصدر عن جمعية المهندسين البحرينية

المهندسة مريم أحمد جمعان

- 35 عامًا من العطاء والإنجازات في القطاع العام
- أول امرأة عربية تحصل على درجة الزمالة من معهد الهندسة والتكنولوجيا IET في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

EWA
هيئة الكهرباء والماء
Electricity & Water Authority

آلة روبوتية ذات وظيفة مزدوجة

لمتابعة الخط وتجنب العوائق

مشروع العدادات الذكية

وإدارة بياناتها في شبكة التوزيع الكهربائية لهيئة الكهرباء والماء

هيئة التحرير:

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

مسئول الإعلام:

حسين إسماعيل

التصميم والإخراج الفني:

علي الملا

مجلة دورية تصدر عن:

BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS

ص. ب.: 835 - المنامة
مملكة البحرين

البريد الإلكتروني: mohandis@bse.bh
صفحة الجمعية: 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.

bsemohandis

BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS

أنواع العضوية
Types of Memberships

- زميل Fellow
- عامل Active Member
- خريج Graduate
- مؤازر Affiliate
- طالب Student

المستندات المطلوبة
Required Documents

1. نسخة من شهادة البكالوريوس
   Copy of Degree Certificate
2. نسخة من كشف الدرجات
   Copy of Transcript
3. شهادات الخبرة
   Experience Certificates
4. صورة فوتوغرافية واحدة بمقاس 4 × 6 سم بخلفية بيضاء
   One Photograph size 4 x 6 cm with white background
5. نسخة من البطاقة الذكية
   Copy of ID / CPR
6. نسخة من جواز السفر
   Copy of Passport
7. شهادة التسجيل في الجامعة (للطلبة فقط)
   University Registration (Students only)

المستندات الإضافية (إن وجدت)
Additional Documents (If any)

1. نسخة من عضوية مجلس تنظيم مزاولة المهن الهندسية
   Copy of CRPEP Membership
2. نسخة من شهادة عضوية المعاهد
   Copy of Professional Institution Membership
3. خطاب تأكيد الوظيفة (لغير البحرينيين)
   Employer Acknowledgement Letter (fon Non-Bahrainis)

استمارة طلب الحصول على عضوية
Application for Membership

امسح الكود
Scan Me

ترسل الاستمارة على البريد الإلكتروني التالي:
Please Send your application by email to:
sajeda.alaali@bse.bh

المحتوى

06 **كلمة رئيس هيئة التحرير**
الدكتور عيسى سلمان قمبر

08 رحلة مع مهندس:
المهندسة مريم أحمد جمعان: 35 عامًا من العطاء والإنجازات في القطاع العام، وأول امرأة عربية تحصل على درجة الزمالة من معهد الهندسة والتكنولوجيا IET في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

18 ملف العدد:
مشروع العدادات الذكية وإدارة بياناتها في شبكة التوزيع الكهربائية لهيئة الكهرباء والماء
مشروع استبدال العدادات الميكانيكية إلى عدادات ذكية، هو أحد المبادرات التي تهدف لتحقيق الرؤية الاستراتيجية لهيئة الكهرباء والماء والمتمثلة في الارتقاء بمستوى أداء الخدمات الحكومية

مقالات:
24 **تأثير التغيّر المناخي على مملكة البحرين**
تجربة كتابة مقالة باستخدام الذكاء الاصطناعي وترجمتي له إلى العربية مع اختيار بعض الصور وإضافتها للمقالة
المهندس أحمد الوحوش - رئيس شعبة الهندسة الكهربائية بجمعية المهندسين البحرينية

26 **أغشية النانو سليلوز البكتيري... تقنية واعدة في مجال تنقية المياه**
الدكتور حسني محمد الزبير - كلية الهندسة، جامعة البحرين

28 **شركات خدمة الطاقة (ESCOs)... أحد الحلول الواعدة لخفض الإنبعاثات الكربونية**
الدكتور محمد علي بن شمس - رئيس قسم الهندسة الكيميائية - كلية الهندسة - جامعة البحرين

المشاريع الهندسية الطلابية:
30 **حلول مستدامة... استخدام الرّي الآلي لتحسين صحة النبات واستخدام المياه**
إعداد الطالب: محمد مهدي - الجامعة الخليجية بالتعاون مع جامعة نورثامبتون

32 **مشروع آلة روبوتية ذات وظيفة مزدوجة لمتابعة الخط وتجنب العوائق**
إعداد الطلاب: محمد محسن عباس - هاشم عبد اللطيف العمري - قاسم يوسف الحداد
مشرف المشروع: الدكتور وليد أبوشيبة

أعضاء مجلس الإدارة

الدكتورة رائدة سيد كاظم العلوي

الرئيس

الدكتور عدنان التميمي

نائب الرئيس

المهندسة هيام المسقطي

أمين السر والعلاقات الخارجية

المهندسة هدى سلطان

الأمين المالي

المهندس فريد بوشهري

مدير المؤتمرات

المهندسة شيخة الخلاصي

مديرة شؤون الأعضاء والمهنة

المهندس جعفر محمد علي

مدير الإعلام والعلاقات العامة

المهندس عامر بن رجب

مدير التدريب

المهندس حبيب جبوري

مدير الأنشطة العامة وخدمة المجتمع

كلمة رئيس التحرير

الدكتور عيسى سلمان قمبر

لا يخفى علينا ما تأخذه جمعيتنا المعطاء على عاتقها من مهام الارتقاء والتثقيف الهندسي في مختلف التفرعات الهندسية، وهذا ما نستشفه خلال المشوار الطويل – مشوار الخمسين عاماً – والذي تم الاحتفاء به في العام 2022م، ومن خلال صدور مجلة (المهندس) يتم تحقيق جزء من هذه المهام، حيث تم اللقاء في هذا العدد بأحد أعضائها الذين أثروا الساحة الهندسية، وقد كان لقاؤنا مع المهندسة مريم أحمد جمعان، والتي نشأت في وسط عائلي داعمٍ للعلم والمعرفة، وتدرّجت المهندسة مريم جمعان في مسيرتها المهنية، حيث بدأت كمهندسة في مركز التحكم بوزارة الكهرباء والماء منذ تخرجها في العام 1983م من جامعة ماكجيل McGill الكندية، ثم تدرّجت في مناصب عدة في الوزارة، ومناصب أخرى في مؤسسات مملكة البحرين، حيث يمكن التعرّف على تلك المناصب من خلال اللقاء الذي تم معها في صفحات عددنا هذا.

بعد ذلك، تم التطرق إلى موضوع ملف العدد، فقد تم تسليط الضوء على مشروع العدّادات الكهربائية الذكية وإدارة بياناتها في شبكة التوزيع لهيئة الكهرباء والماء، من منطلق مواكبة التطورات في العصر الحالي، حيث لا يخفى علينا ما قامت به الهيئة من استبدال العدادات الميكانيكية بالعدادات الذكية، إن هذه الخطوة تهدف إلى تحقيق الرؤية الاستراتيجية للهيئة والمتمثلة في الارتقاء بمستوى أداء الخدمات الحكومية نحو رؤية حكومة مملكة البحرين، كما تصب نحو تحقيق وتكوين البنية التحتية المتكاملة نحو هذا الهدف الاستراتيجي للهيئة، كما تعتبر هذه الخطوة العنصر الأول في تكوين سلسلة تقنية مترابطة تصب في تقديم خدمات إلكترونية متكاملة، ولدى إقدام الهيئة نحو ذلك اتخذت وضع مراحل لتطبيق هذا المشروع، ووضع كوادر وطنية من مهندسين وفنيين.

إن تغير المناخ في عصرنا الحالي يعتبر قضية عالمية، وهي من ضمن التحديات الكبيرة التي يواجهها العالم، وقد تطرّق المهندس أحمد الوحوش في مقاله المعنون "تأثير التغير المناخي على مملكة البحرين" من ناحية النظرة العامة على تغير المناخ متمثلاً بانبعاث الغازات (غازات الاحتباس الحراري)، وإزالة الغابات، ومن أجل معالجة مخاوف تغير المناخ، تطرّق الكاتب إلى التدابير المتخذة في مملكة البحرين للتقليل من آثار هذا التغير للمناخ، وقد استخدم الكاتب وسيلة الذكاء الاصطناعي في كتابة هذا المقال باللغة الإنجليزية، وترجم إلى اللغة العربية.

وألقى الدكتور حسني الزبير الأستاذ المشارك بجامعة البحرين الضوء من خلال موضوعه "أغشية النانو سليلوز البكتيري- تقنية واعدة في مجال تنقية المياه" على مشكلة الوصول إلى المياه الصالحة للشرب والاستخدام الآدمي، حيث تعتبر هذه المشكلة من المعضلات الكبيرة التي تواجه سكان الأرض، فلقد تطرّق الكاتب إلى الحل من أجل القضاء على هذه المعضلة بالتطرّق إلى جهود العلماء في مجال تنقية المياه بأساليب تقنية مختلفة تشمل تقنيات التناضح العكسي والرشيح النانوي والترشيح الفائق والترشيح الدقيق.

ويأتي مقال الدكتور محمد بن شمس ليلقي الضوء على اعتبار الغاز الطبيعي من روافد التنمية الاقتصادية والحضارية في مملكة البحرين، حيث يتمثل ذلك بكونه العصب الرئيس للصناعات (الألومنيوم والنفط والبتروكيماويات وغيرها من الصناعات، فالهدف الرئيس لما تطرّق إليه الكاتب هو إثراء القارئ بنبذة من الخدمات التي تقدمها الشركات عن طريق خدمات الطاقة، مستعرضاً بعض الأمثلة في بعض الدول والحوافز التي تقدمها لتمويل مشاريع كفاءة الطاقة.

مقال "أثر العولمة على الاستدامة الثقافية للأسواق التقليدية" بقلم المهندسة عفاف إبراهيم، والتي تتحدث في فيه عن أحد أهم مكونات المدينة وهي الأسواق التقليدية أو الأسواق ذات الأحجام المختلفة ومناطق الخدمة المختلفة كذلك. تعرض الأسواق التقليدية أسلوب حياة المجتمع وثقافته وتراثه، مما يعزز العلاقات مع السكان المحليين، بالإضافة إلى ذلك، كتبت الكاتبة أن عملية ربط اقتصادات وثقافات وشعوب العالم تُعرف بالعولمة، ويمكن توضيح مفهوم المقال من خلال مثالين للأسواق التقليدية التي شهدت تجديدات في عصر العولمة، وكلاهما يحمل اسم القيصرية، أحدهما يقع في مدينة المحرق بالبحرين، والآخر في الهفوف في محافظة الأحساء بالمملكة العربية السعودية.

وتتحدث الدكتورة زينب محمد رضا في مقالتها بعنوان "النانوسليلوز: إمكانات هائلة في حجم صغير" عن الوعي العالمي بأهمية استخدام المواد المتجددة كمواد مستدامة بدلاً من المواد البترولية مما أدى إلى إجراء أبحاث هائلة حول تطويرها واستخدامها في مختلف المجالات. إن تعدد استخدامات النانوسليلوز كمادة طبيعية يوفر إمكانية لمجموعة واسعة من التطبيقات المتنوعة بسبب خصائصها المتأصلة، كما أن تحويل الأخشاب والموارد الطبيعية الأخرى إلى السليلوز النانوي يمكن أن يخلق ثروات وعوائد جديدة، كما أن استخدام المخلفات الزراعية والصناعية يمكن أن يساهم بشكل كبير في حل العديد من المخاوف البيئية.

الذكاء الاصطناعي أداة لا غنى عنها لحل المشكلات للمهندسين الكيميائيين، والكيميائيين الحيويين، وهذا الموضوع الذي كتبه الدكتور ذاكر حسين. ويتحدث في مقالته عن الذكاء الاصطناعي الذي يعزز الأداء من خلال تقليل استهلاك الطاقة، وزيادة فاعلية العمليات، وتخفيف التأثيرات المرتبطة بالطقس، أصبح الذكاء الاصطناعي عنصرًا جديرًا بالثقة في صندوق أدوات النمذجة للمهندسين الكيميائيين، والكيميائيين الحيويين، ولا تزال تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع البيانات المتعلقة بالمواد الكيميائية، والكيميائية الحيوية قليلة في وقتنا الحالي.

وفي العدد أيضاً مقال كتبه الدكتور حمدي السيد والمهندسة صفاء جمال تحت عنوان "الزيارات الميدانية أفضل تجربة تعليمية لطلبة الهندسة". حيث تم زيارة بعض مواقع العمل الهندسية بواسطة الدكتور حمدي السيد و المهندسة صفاء جمال، حيث كتبوا هذا المقال بناءً على تلك الزيارات. إن هذه الزيارات تساعد في التواصل مع العديد من شركات البناء والتي تم إجراؤها لتحديد الشركات التي لديها فرص لزيارة موقع المشروع لطلاب برامج الهندسة المدنية والمعمارية.

ولا يفوتنا أن نستعرض عدداً من مشاريع طلبة الجامعات في البحرين، فمن هذه المشاريع مشروع قام به الطالب محمد مهدي في الجامعة الخليجية بالتعاون مع جامعة نورثامبتون بالمملكة المتحدة، بإشراف الدكتور وليد الفزاني. تم الانتهاء بنجاح من مشروع وحدة أنظمة المعالجات الدقيقة CSY2015 بعنوان "حلول مستدامة باستخدام الري الآلي لتحسين صحة النبات واستخدام المياه"، ويندرج المشروع تحت مظلة مركز صناع الاستدامة والتنمية، ويتضمن إنشاء نظام ري متطور يمكنه ري النباتات تلقائيًا بناءً على مستويات الرطوبة فيها، واستخدم الطالب Arduino، منصة النماذج الأولية للإلكترونيات مفتوحة المصدر والتي يشيع استخدامها من قبل الهواة والمحترفين على حد سواء، حيث تتم برمجتها باستخدام لغة (C++) بالإضافة إلى أنها لغة البرمجة الرئيسية لاردوينو، يوضح مشروع الطلاب أن النظام يمكنه قياس مستويات رطوبة التربة بدقة وتوفير التغذية اللازمة للنباتات.

تم إكمال مشروع تتبع الخط الوظيفي المزدوج وتجنب العوائق بنجاح من قبل الطلاب محمد محسن، وهاشم عبد اللطيف، وقاسم يوسف، حيث أشرف على المشروع الدكتور وليد أبوشيبة وكان المشروع يحمل عنوان "مشروع آلة روبوتية ذات وظيفة مزدوجة لمتابعة الخط وتجنب العوائق"، فلقد كان المشروع يبحث في مجال الروبوتات، مع التركيز على التطوير والابتكار الملحوظ في مشروع معين. وتتعلق فكرة المشروع بالقيادة بواسطة متحكم (Arduino)، ويمثل هذا الروبوت مسعى لتعزيز القدرة على التكيف ووظائف المركبات الآلية، أما الهدف الأساسي للمشروع فهو المساهمة في هذا السرد من خلال إنشاء روبوت قادر على الانتقال بسلاسة بين وضعي متابعة الخط وتجنب العوائق، كما يمثل مشروع الروبوت مزدوج الوظائف بمثابة بيان حول الابتكار المستمر في مجال الروبوتات، مما يساهم في تطور الأنظمة الآلية التي تعيد تعريف كيفية تفاعلنا مع التقنية في حياتنا اليومية.

المهندسة مريم أحمد جمعان

- الثانية على البحرين والأولى على البنات في الثانوية العامة، ومن أوائل المبتعثات لدراسة الهندسة في كندا.
- 35 عامًا من العطاء والإنجازات في القطاع العام.
- أول امرأة عربية تحصل على درجة الزمالة من معهد الهندسة والتكنولوجيا IET في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

النشأة:

نشأت المهندسة مريم أحمد جمعان في بيت داعمٍ للتعليم مؤمن بقدرة المرأة على التميز وإحداث تغيير في مستقبل البحرين، حيث كان لذوويها الدور الأبرز في دعمها في مجال التحصيل العلمي والعملي. التحقت منذ سنواتها الأولى بمدرسة القلب المقدس في البحرين لتلقى تعليمها الابتدائي والمتوسط هناك لتنتقل بعد ذلك إلى مدرسة المحرق الثانوية للبنات وتتخرج منها في المركز الثاني على طلبة البحرين كافة والأولى على البنات لتسجل أولى خطواتها في التميز العلمي.

كان طموح المهندسة مريم جمعان دافعا لها لخوض غمار تجارب جديدة تكون لها تحديا جديدا، لهذا فكان اختيارها لتخصص الهندسة شاهدا لها على ذلك.

وتدرّجت المهندسة مريم جمعان في مسيرتها المهنية، حيث بدأت كمهندسة في مركز التحكم في قسم دراسات نظم الطاقة بوزارة الكهرباء والماء منذ تخرجها في العام 1983، ثم تدرجت في مناصب عدة في الوزارة الى أن اصبحت مديرا للتخطيط والدراسات في العام 2002. ومنذ ذلك الحين، توالت التعيينات الرسمية رفيعة المستوى لتسجل ثقة القيادة الرشيدة بالكفاءات البحرينية المتميزة.

نستعرض في مجلة "المهندس" مسيرة المهندسة مريم أحمد جمعان التعليمية والمهنية. هذه المسيرة المليئة بالإنجازات والعطاء، حيث تعتبر نبراساً يقتدي به مهندسو ومهندسات البحرين.

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة، ملك البلاد المعظم يكرم المهندسة مريم جمعان بوسام الكفاءة من الدرجة الاولى خلال احتفالات البلاد بالأعياد الوطنية في العام 2015.

المسيرة الأكاديمية

لطالما اعتبرت المهندسة مريم جمعان أن المرأة البحرينية قادرة على إثبات ذاتها وتميزها في أي مجال تدخل فيه. وقد تأصل فيها هذا الإيمان من خلال نشأتها وشخصيتها التي كانت دوما تواقه لخوض تجارب جديدة.

ونظراً لتفوقها وحصولها على المرتبة الثانية لخريجي الثانوية العامة في البحرين والأولى على البنات، تم ابتعاثها من قبل حكومة البحرين مع قلة من النساء البحرينيات لدراسة الهندسة في جامعة ماكجيل McGill الكندية.

حصلت المهندسة مريم جمعان على البكالوريوس في الهندسة الكهربائية لتكون أحد الرائدات البحرينيات اللاتي تخصصن في مجال الهندسة الكهربائية الذي لطالما كان حكرا على الرجال حينها. الا أن طموحها لم يقف عند هذا الحد بل كان لزاما عليها أن تصنع لها تحديا جديدا لتبرهن على قدرتها وتميزها كإمراة بحرينية لا يمكن أن يقف في وجه تميزها أي شيء. فما أن نالت المهندسة مريم جمعان شهادة البكالوريس في الهندسة الكهربائية حتى قامت بالمباشرة في الدراسة والتحضير لنيل شهادة الماجستير في الطاقة من جامعة ماكجيل McGill أيضا، لتكون من النساء الأوائل التي تنال هذه الدرجة العلمية الرفيعة في تخصص أقل ما يقال عنه أنه تخصص لم تتواجد فيه المرأة في ذلك الوقت.

المهندسة مريم جمعان مع صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بـن حمد آل خليفة، ولي العهد رئيس مجلس الوزراء، اثناء سباق جائزة البحرين الكبرى للفورمولا 1 للعام 2016.

المسيرة المهنية

بعد رجوعها في عام 1983من كندا بدأت مشوار حياتها المهنية في مركز التحكم الرئيسي في شبكة الكهرباء حيث كان من أولى إنجازاتها وضع النموذج العلمي الهندسي لشبكة الكهرباء في البحرين وأسست لأول مرة في البحرين أنظمة الدراسات التفصيلية لاتزان الشبكة الكهربائية و التي تطورت لاحقا الى تقييم إتزان الشبكة بعد توصيلها مع إحدى أكبر الشبكات الكهربائية حينها وهي شركة ألمنيوم البحرين ألبا، و تم من خلال هذه الدراسات تحديد أوجه تشغيل الشبكة المترابطة و التي بدورها أتت بالكثير من تقليل التكاليف في الشبكتين بعد ربطهما بخطوط عالية الجهد. ومن ثم تدرجت المهندسة مريم جمعان في الوظائف داخل الوزارة حتى تولت منصب مدير إدارة التخطيط والدراسات في الفترة من 2002 إلى 2008، حيث قامت بالعمل على تطوير شبكة النقل الكربائية وتطوير شبكة نقل المياه من خلال إدارة أنشطة التخطيط والدراسات لمنشآت الكهرباء والماء وتضمن ذلك التخطيط لمحطات إنتاج الكهرباء والطاقة وأيضًا منشآت نقل الكهرباء والطاقة في مملكة البحرين. وقد كان لها دور بارز في التخطيط لشبكات نقل الكهرباء ذات الجهد العالي (220 كيلوفولت و 66 كيلوفولت) في ذلك الحين.

جاء تعيين الهندسة مريم جمعان كمدير تنفيذي للمشاريع في مجلس التنمية الاقتصادية خلال الفترة من 2008 إلى 2013 ليمثل تجربة جديدة لها قد لا تكون بعيدة عن مجال تخصصها في إدارة المشاريع إلا أن العمل في مجلس التنمية الاقتصادية والمشاريع التي قامت بتوليها كان له طابع خاص لما كان له من أثر كبير في تنمية اقتصاد البلاد وتعزيز الصورة المشرقة له وتحقيق الاستراتيجية الاقتصادية الوطنية ورؤية المملكة 2030. حيث كانت مسؤولة عن متابعة الأعمال المختلفة والمتنوعة مع 13 وزارة وجهة حكومية والتنسيق مع هذه الجهات على تنفيذ وعمل 45 خطة استراتيجية. وهذا الدور المتنوع والشامل ساهم في تطوير رؤيتها وإكسابها نظرة واسعة في مجال التخطيط الاستراتيجي.

تزخر المسيرة المهنية للمهندسة مريم جمعان بالعديد من التجارب الجديدة والتحديات التى فتحت المجال لها لإبـزار دور المرأة البحرينية وتميزها في كافة المحافل والمناصب ففي العام 2013م نالت الثقة الملكية السامية بتعيينها وكيلاً لوزارة الموصلات والاتصالات، وكانت مسؤولة عن قطاع النقل البري والبريد. وكان لها بصمة واضحة في هذا القطاع حيث تم تدشين مشروع المواصلات العامة الذي عرف بمشروع الباصات الحمراء وذلك بعد مشروع كارس.

وقد عملت المهندسة مريم جمعان في العديد من مشاريع الخصخصة الاستراتيجية الرئيسية التي نفذها القطاع العام على مدى خمسة عشر عامًا. إذ قادت 4 مشاريع استراتيجية رئيسية في مجالات متنوعة مثل إنتاج الكهرباء والمياه ومشاريع قطاع الإسكان والنقل العام، مما منحها خبرة واسعة في توفير حلول لتمويل مشاريع القطاع العام وتوفير البنية التحتية بمشاركة القطاع الخاص.

في 25 سبتمبر 2019، نالت المهندسة جمعان ثقة الحكومة الرشيدة بعد صدور الأمر السامي من صاحب السمو الملكي رئيس الوزراء الموقر المرحوم بإذن الله الشيخ خليفة بن سلمان ال خليفة بتعيينها رئيساً لمجلس

المغفـور لـه بـإذن الله تعالى صاحب السـمو الملكي الأمير خليفة بن سـلمان آل خليفة، رئيس مجلس الوزراء الراحل رحمه الله، مسـتقبلاً المهندسة مريم أحمد جمعان، ويظهر معالي الشيخ عبدالله بن سلمان آل خليفة وزير الكهرباء والماء الأسبق.

تنظيم مزاولة المهن الهندسية وتزامن ذلك مع فترة حرجة من تاريخ البلاد وهي فترة ((الكوفيد)) حيث تأثر سلبا أداء الكثير من المؤسسات الاستشارية الهندسية البحرينية بسبب الجائحة، وتطلّب بشكل مستعجل التحرك من جانب مجلس تنظيم مزاولة المهن الهندسية إعادة تقييم قانون مزاولة المهن الهندسية رقم (51) لعام 2014 وتمخض عن ذلك إصدار المرسوم بقانون (18) وكذلك إعادة هيكلة اللائحة التنفيذية ليعكس آخر مستجدات تطورات المهن الهندسية والتي صدرت لاحقا في 2023.

وقد تطلب هذا العمل التنسيق مع كافة الأطراف ذات الصلة المشتركة وأهمها قطاع المهندسين ممثلة بجمعية المهندسين البحرينية. كما قامت المهندسة جمعان بخطوة كبيرة في بدء مشروع تحويل جميع عمليات المجلس إلى النمط الالكتروني وبما يتوافق مع استراتيجيات الحكومة الرشيدة للحكومة الإلكترونية

ويشمل التفاعل مع جميع الأطراف ذات الصلة عن طريق هذا النظام، وجارٍ حاليا إتمام تنفيذ هذا المشروع من قبل المجلس.

تعتبرالمهندسة مريم جمعان جمعية المهندسين البحرينية بيتاً لكافة المهندسين والمهندسات في البحرين من خلال ارتباطها طوال حياتها المهنية بجمعية المهندسين البحرينية لكونها من أوائل المنضمين لها ولدورها الريادي في البحرين، وتؤكد أهمية التواصل والتفاعل مع الجمعية وأنشطتها ومبادراتها، مشيرة إلى أن العمل مع الجمعية يعتبر أمرًا حيويًا لجميع المهندسين في مختلف المجالات، حيث أن الجمعية تعد منصة هامة للدعم وتبادل المعارف والخبرات بين منتسبيها.

وتؤمن المهندسة مريم جمعان بقدرة خريجي الهندسة على العمل في أي مجال آخر غير الهندسة، لما يملكون من قدرات ومهارات التفكير التحليلي والإستراتيجي وإيجاد الحلول بأسلوب إبداعي خارج اطار التفكير

صاحبة السمو الملكي الأميرة سبيكة بنت إبراهيم آل خليفة، قرينة جلالة الملك المعظم رئيسة المجلس الأعلى للمرأة مع عضوات المجلس، وتظهر المهندسة مريم أحمد جمعان، ضمن عضوات المجلس.

النمطي، الأمر الذي يتجلى بشكل واضح من خلال مسيرتها المهنية في كافة المجالات.

وفي 13 أغسطس 2020م نالت المهندسة مريم جمعان الثقة الملكية السامية من لدن حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة ملك مملكة البحرين المعظم مع صدور المرسوم رقم (48) لسنة 2020 بإعادة تشكيل مجلس إدارة هيئة تنظيم الاتصالات وتعيينها رئيساً لمجلس الإدارة.ويعتبر تعيين المهندسة مريم جمعان رئيساً لمجلس إدارة هيئة تنظيم الاتصالات تحدياً جديداً في مجال هندسة الاتصالات،، خاصة وأن الهيئة تعد نقلةً نوعيةً ومتميزة في مسيرة قطاع الاتصالات بمملكة البحرين وتجسيدا حقيقيا لرؤية القيادة الرشيدة لمستقبل القطاع. لذلك و منذ تعيينها في مجلس الإدارة في الهيئة في عام 2020 كان أهم أهداف المهندسة جمعان أن تحافظ على إنجازات ومكتسبات الهيئة كواحدة من أفضل 20 جهة تنظيمية لقطاع الاتصالات على المستوى الدولي وأفضلها تنافسية وجذبا للاستثمارت.

مع المجلس الأعلى للمرأة

رحلة المهندسة مريم جمعان مع مجلس المرأة قد تكون الأقرب إلى قلبها حيث كان تتويجا لجميع انجازاتها كأمرأة بحرينية شغوفة كافحت بكل قوتها وإيمانها وطموحها

معالي الشيخ خالد بن عبدالله آل خليفة، نائب رئيس مجلس الوزراء، يكرم المهندسة مريم جمعان، خلال احتفالات البلاد بيوم المرأة البحرينية في العام 2017م، والذي خصص للاحتفاء بالمرأة البحرينية في القطاع الهندسي.

لتصنع لها ولقريناتها موطأ قدم في مختلف المجالات. تقدير صاحبة السمو الملكي الأميرة سبيكة بنت إبراهيم آل خليفة للمسيرة العملية الحافلة بالعطاء والإنجازات النوعية التي قامت بها المهندسة مريم جمعان وإختيارها لها لتكون عضو في المجلس الأعلى للمرأة على مدى

خلال افتتاح معالي الشيخ خالد بن عبدالله آل خليفة، نائب رئيس مجلس الوزراء لمشروع النقل الجماعي.

معالي الشيخ خالد بن عبدالله آل خليفة، نائب رئيس مجلس الوزراء، خلال استقباله وبحضور المهندس عصام بن عبد الله خلف، وزير الأشغال السابق مجلس تنظيم مزاولة المهن الهندسية برئاسة المهندسة مريم أحمد جمعان.

خمس دورات متتالية منذ (2010) حتى الآن بالإضافة إلى كونها عضو في لجنة جائزة صاحبة السمو الملكي الأميرة سبيكة بنت إبراهيم آل خليفة لتقدم المرأة البحرينية بالمجلس الأعلى للمرأة، وعضو لجنة المرأة في مجال التكنولوجيا المالية بالمجلس الأعلى للمرأة، وضع مسؤلية كبير على عاتق المهندسة مريم جمعان، والتي حرصت من خلالها على تمثيل المرأة البحرينية بشكل متميز وتقديم صورة مشرقة لقدرتها على المساهمة كشريك أساسي في بناء وتقدم الوطن.

الإنجازات

تتميز مسيرة المهندسة مريم جمعان بالعديد من الإنجازات منها حصولها في عام 2002 على شهادة "المهندس المحلّف" في الهندسة الكهربائية من المجلس الهندسي البريطاني. وقد حققت هذا الإنجاز كأول امرأة في البحرين، وهو إنجاز يعكس تفانيها وتميزها في المجال.

معالي الشيخ ناصر بن عبدالرحمن آل خليفة وكيل وزارة الداخلية، مفتتحاً أسبوع المرور

المهندسة مريم أحمد جمعان مع أعضاء مجلس إدارة تنظيم مزاولة المهن الهندسية، حيث ترأست مجلس الإدارة في الفترة 2019 - 2022م.

وفي عام 2009، حصلت المهندسة مريم جمعان على درجة الزمالة من معهد الهندسة والتكنولوجيا IET، وهي درجة حصدتها خمس من المهندسات فقط في ذلك الوقت في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وجنوب شرق آسيا وكانت هي أول امرأة عربية التي تحصل عليها. ويعتبر حصولها على هذه الزمالة إنجازًا كبيرًا ومهمًا، وتعتبره المهندسة مريم جمعان من أبرز إنجازاتها كإمرأة بحرينية.

في عام 2015، تم منح المهندسة مريم جمعان وسام الكفاءة من الدرجة الأولى خلال احتفالات المملكة

المهندسة مريم جمعان، خلال زيارة عمل إلى احدى محطات الطاقة في إيرلندا.

بالأعياد الوطنية. وهذا التكريم يعكس تقدير الدولة لإسهاماتها وإنجازاتها في مجال الهندسة.

هواية الفن التشكيلي وجوانب أخرى

خلال مسيرتها الزاخرة بالإنجازات التي سطرتها عزيمة المرأة البحرينيه وتفانيها كان أهم ما كان يهم المهندسة مريم جمعان، إلى جانب خدمة البحرين والتميز في مهامها المنوطة بها، هو بناء ودعم فرق العمل المتدربة وذات الكفاءة من الشباب البحريني وزرع روح الفريق وحب العمل الجماعي فيهم وإعداد القيادات الشبابية الواعدة إيمانا منها بأهمية ذلك في اكمال مسيرة العطاء وبناء مستقبل البحرين.

وطوال هذه المسيرة العلمية والعملية كان إيمان المهندسة مريم جمعان بأهمية ترجمة أقوالها إلى أفعال وأن الشخص يجب أن يترك أفعاله تتحدث عنه وتعبّر عن قيمه ومبادئه. فكانت توجهها وأسلوبها للتواصل مع الجميع يعتمد في جوهره على الأفعال والإنجازات، ولم يختلف ذلك في اختيارها لهوايتها وهي الرسم والفن التشكيلي التي ارتأت أن تكون انعكاس لتعدد رؤى المهندس لفكرة محددة وما تطرحه من حلول من خلال الفن وتمازج الألوان.

المهندسة مريم جمعان مثال يحتذى به، وهي إحدى الشخصيات المميزة في المجال الهندسي، حيث حققت العديد من الإنجازات الهامة وحصدت التقدير والاحترام في مسيرتها المهنية المثمرة.

سـعادة السـيد محمد بن ثامر الكعبي وزير المواصلات والاتصالات مسـتقبلاً سـعادة المهندسـة مريم أحمد جمعان، رئيس مجلس إدارة هيئة تنظيم الاتصالات.

المهندسـة مريـم جمعـان، خـلال مشـاركتها فـي أحـد اجتماعات لجنـة جائـزة صاحبة السـمو الملكي الأميرة سـبيكة بنـت إبراهيم آل خليفة.

المهندسة مريم أحمد جمعان تلقي كلمة خلال مشاركة خارجية فـي فعاليـة الشـبكة العالميـة للمـرأة علـى هامـش المؤتمـر العالمي للاتصالات المتنقلة في برشلونة بإسبانيا.

المهندسة مريم جمعان خلال ترؤسها أحد اجتماعات مجلس إدارة هيئة تنظيم الاتصالات.

موجز تعريفي:

سعادة المهندسة مريم أحمد جمعان

رئيس مجلس إدارة هيئة تنظيم الاتصالات

المؤهل العلمي

- ماجستير في الهندسة الكهربائية جامعة مكجل McGill، كندا (1983)
- بكالوريوس في الهندسة الكهربائية جامعة مكج McGill، كندا (1982)

الخبرة العملية

- رئيسة مجلس مجلس إدارة هيئة تنظيم الاتصالات (2020م - حتى الآن).
- رئيسة مجلس تنظيم مزاولة المهن الهندسية (2019 - 2022م).
- وكيلة وزارة المواصلات والاتصالات للنقل البري والبريد (2013 – 2019م).
- مدير تنفيذي للمشاريع في مجلس التنمية الاقتصادية (2008 – 2013م).
- مدير إدارة التخطيط والدراسات في وزارة الكهرباء والماء (2002 – 2008م).

العضويات المهنية

- عضو المجلس الأعلى للمرأة في خمس دورات متتالية منذ (2010) حتى الآن.
- عضو مجلس ادارة المؤسسة العامة لجسر الملك فهد (2020 - 2013).
- عضوية الزمالة في معهد الهندسة والتكنولوجيا البريطانية IET كأول مهندسة عربية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تنال هذه العضوية (منذ عام 2009).
- عضو اللجنة الوطنية لتقويم المؤهلات العلمية ورئيسة قسم تقييم المؤهلات الهندسية فيها للفترة (2003 – 2013م).
- مهندسة محلفة مسجلة في المجلس الهندسي البريطاني منذ (2002).

التكريم والجوائز

- حاصلة على وسام الكفاءة من الدرجة الأولى (2015).

مشروع العدّادات الكهربائية الذكية
وإدارة بياناتها في شبكة التوزيع لهيئة الكهرباء والماء

مقدمة:

تعتبر العدادات هي الرابط الأول وحلقة الوصل بين هيئة الكهرباء والماء ومشتركيها، ويتم الاعتماد عليها بالدرجة الأولى لضمان سلامة سير عملية الفوترة بما يضمن دقة الفواتير وقيمتها بناءً على صحة القراءات التي يتم تسجيلها من خلال هذه العدادات. ولهذا فإن أي برنامج تطوير وتحديث تقوم به الهيئة يجب أن يشمل العدادات وذلك من خلال التأكد من مواكبتها لآخر التقنيات الحديثة وبما يضمن الاستخدام الأمثل لها.

ومن هذا المنطلق اعتمدت الهيئة مشروع استبدال العدادات الميكانيكية إلى عدادات ذكية، والذي يعتبر أحد المبادرات التي تهدف لتحقيق الرؤية الاستراتيجية للهيئة والمتمثلة في الارتقاء بمستوى أداء الخدمات الحكومية لتحقيق رؤية مملكة البحرين.

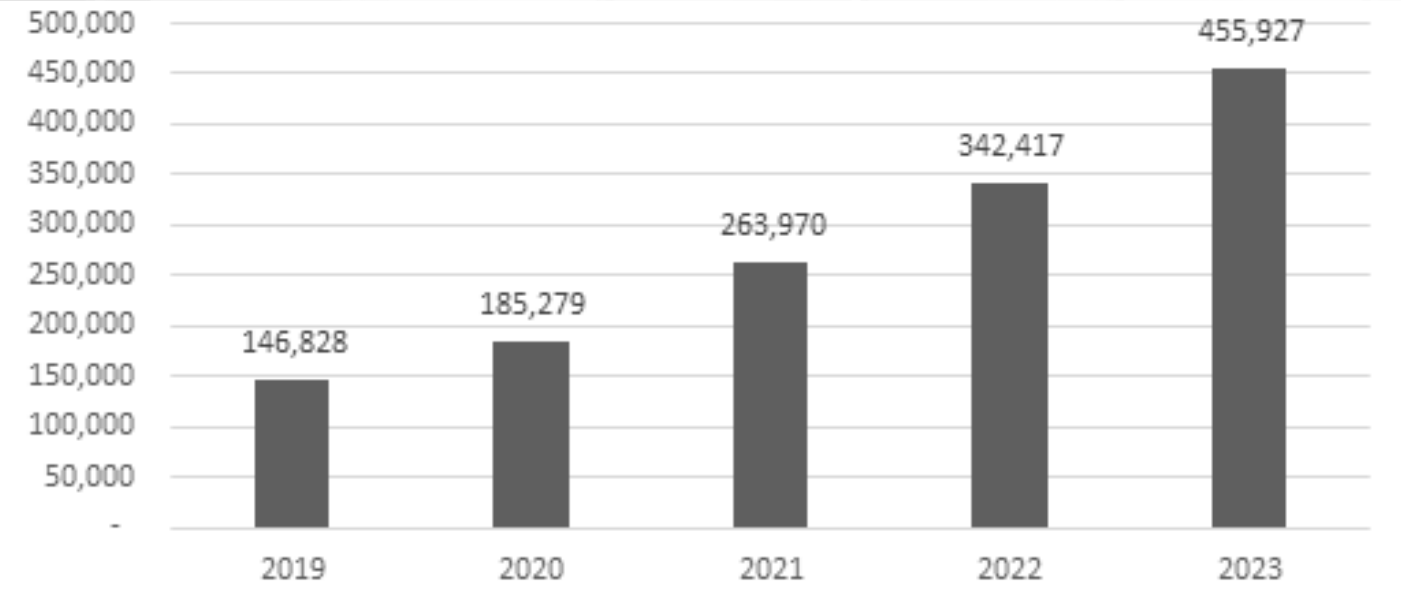
الهدف الاستراتيجي:

تعتبر هيئة الكهرباء والماء رضا المشتركين المحور الأول لتقييم أداء خدماتها، لذا تسعى هيئة الكهرباء والماء للارتقاء بمستوى الخدمات المقدمة لمشتركيها من خلال التطوير المستمر لخدماتها وذلك بتسهيلها وتسريع عملية إنجازها بأعلى مستويات الجودة، ولهذا تم اعتماد مجموعة مبادرات تضمن تحقيق هذا الهدف، ويعتبر مشروع العدادات الذكية خطوة هامة للوصول إلى شبكة ذكية متكاملة.

الهدف الاستراتيجي للمشروع:

يهدف مشروع العدادات الذكية إلى تكوين بنية تحتية متكاملة تبدأ بتركيب عدادات ذكية معتمدة ذات مواصفات عالمية عالية تدعم أهم الخواص التقنية المتقدمة في هذا المجال، لتكون العنصر الأول في تكوين سلسلة تقنية مترابطة تقوم بتقديم خدمات إلكترونية متكاملة تحسن من تجربة المشترك من خلال توفير خدمات جديدة تتسم بالسهولة والسرعة.

وتقدم العدادات الذكية وأنظمتها التي تقوم بجمع

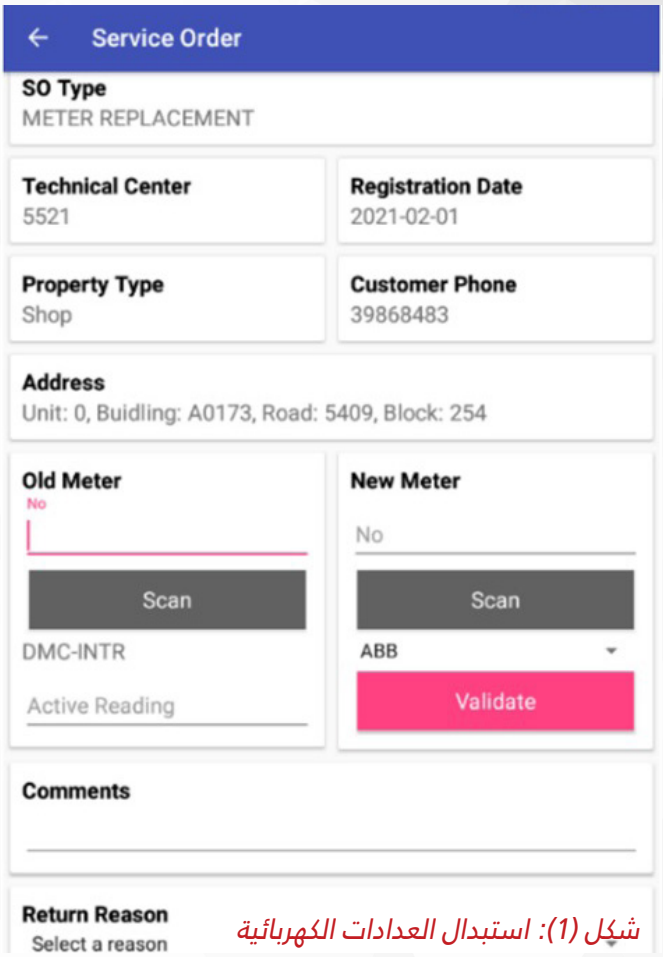


رسم بياني يوضح عدد العدادات المثبتة في السنوات الخمس الأخيرة (2019 - 2023).

المزودة إجراء اختبارات روتينية محددة حسب المواصفات العالمية لكل عداد على حدى، كما تقوم بإعادة عملية فحص بنسبة 100% للعدادات التي تعمل بمحولات التيار وبنسبة 10% للعدادات أحادية وثلاثية الأطوار من مجموع العدادات في كل مناقصة في مختبرات الهيئة المجهزة تمامًا بأحدث أجهزة الفحص والذي يقوم بإدارتها فنيون بحرينيون مختصون في هذه العملية وهي تعتبر الخطوة الأولى للتأكد من دقة وجودة العدادات الذكية قبل التركيب .

ب. اعتماد العدادات وتجربتها:

قامت الهيئة بوضع معايير لاعتماد العدادات الذكية، والتي تبدأ بعملية التأهيل من خلال قياس قدرات المصنع على توفير عدادات مطابقة للمعاير والمواصفات المطلوبة، ويليها عملية تسليم نموذج يخضع لعملية فحص تشمل



شكل (1): استبدال العدادات الكهربائية

البيانات عن بعد، حزمة من المميزات التقنية الحديثة التي تدعم عميات التشغيل والصيانة والتخطيط من خلال ربطها بأنظمة المعلومات المختصة بذلك، كنظم الانقطاعات والخرائط الالكترونية ناهيك عن قدرتها على إيصال معلومات الانقطاعات قبل استقبال الشكاوى من المشتركين.

مراحل التنفيذ:

قامت هيئة الكهرباء والماء بتنفيذ مشروع العدادات الذكية على عدة مراحل لضمان انسيابية المشروع وتحقيق الأهداف المطلوبة بأقل التكاليف المالية وأحدث التقنيات الفنية إضافة إلى اتباعها سياسة التنفيذ التدريجي واستثمارها في العنصر البشري البحريني الشاب من خلال تسليمه إدارة العمليات في هذا المشروع، وتتلخص

خطوات تنفيذ المشروع:

أ. تصميم مختبر فني متكامل لفحص العدادات:

تولي هيئة الكهرباء والماء أهمية قصوى للتأكد من سلامة العدادات، لذا تشترط هيئة الكهرباء والماء على المصانع دقة قياس الطاقة ومطابقة المميزات التشغيلية بالمواصفات. وتختم عملية الاعتماد بتركيب عدادات تجريبية في الموقع يتم فيها مراقبة أداء العداد وإعادة فحصه بعد إكمال الفترة التجريبية

ب. وضع خطة زمنية لعمليات الاستبدال:

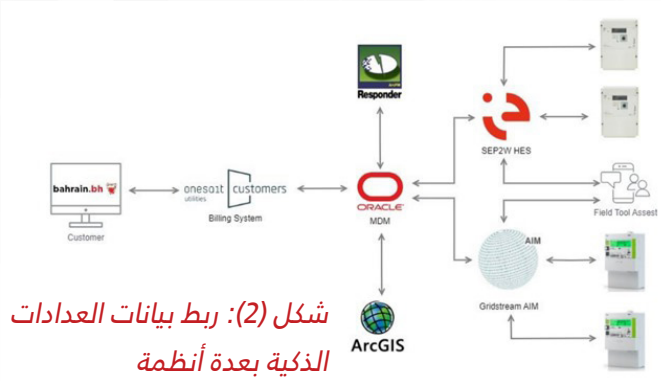
قامت هيئة الكهرباء والماء بتشكيل فريق فني متكامل يقوم بإعداد خطة لحصر عدد العدادات المستهدفة للاستبدال، حيث تم وضع خطة زمنية متوافقة مع الميزانيات المرصودة والقدرة الاستيعابية لفريق العمل وعدد المؤهلين للعمل على المشروع تزامنًا مع استقبال شحنات العدادات.

ج. استحداث أنظمة لرصد العدادات:

تقوم هيئة الكهرباء والماء بشكل مستمر خلال مشاريعها بتقييم التحديات والصعوبات التي تواجه فريق العمل بشكل دوري لتتمكن من حلها، وقد كانت أهم الصعوبات في المراحل الأولى من المشروع هو بطئ عمليات الاستبدال، ولتسريع وتيرة الاستبدال قام فريق العمل بتنسيق مع نظم المعلومات وبناء تطبيق هاتف ذكي داخليًا وبكوادر بحرينية دون الرجوع لمؤسسات خارجية حيث كان لهذه الخطوة الأثر الكبير في تسريع وتيرة الاستبدال وتوثيق جميع حالات الاستبدال بالشكل الصحيح.

د. ربط بيانات العدادات الذكية بالأنظمة الأخرى:

قامت الهيئة بإعداد عدة مراحل للعدادات الذكية منها ما قد تم إنجازه والأخر طور التنفيذ، حيث تم البدأ باستبدال العدادات الميكانيكية إلى عدادات ذكية ذات تقنيات اتصال مختلفة ك 2G/3G/4G إلى أن وصلت إلى أحدث التقنيات المستخدمة في هذا المجال وهي تقنية "انترنت الأشياء-NB-IoT"، وتعتبر هذه المرحلة الأولى حيث تقوم العدادات بإرسال بياناتها إلى أنظمة العدادات الذكية "HES" والتي تمتلك قدرات عالية على إدارة العدادات الذكية، واستمرت عملية التطوير إلى ربط جميع أنظمة العدادات بنظام واحد يقوم بعمليات التدقيق الآلي وربط بيانات وإشعارات العدادات الذكية بالأنظمة الأخرى كنظام الفوترة ونظام المعلومات الجغرافية ونظام الانقطاعات إضافة لتنسقها مع الحكومة الالكترونية لربط خدماتها مع نظام الفوترة لتكون سلسلة آلية متكاملة تقدم خدمة موثوقة ذات جودة عالية في وقت قياسي لتحسن بذلك تجربة المشتركين.



شكل (2): ربط بيانات العدادات الذكية بعدة أنظمة

دور الكوادر الوطنية:

حرصت الهيئة، بشكل عام في مختلف المشاريع وبشكل خاص في هذا المشروع على وضع الكوادر الوطنية من مهندسين وفنيين في مقدمة المشروع، حيث تم إسناد مهام إدارة جميع العمليات التشغيلية بالإضافة لعمليات التطوير إلى كوادر بحرينية شابة تم تأهيليها لتكون صف آخر جاهز للنهضة بالمشاريع الوطنية المستقبلية. ومن ضمن المهام المسندة إليه:

- تنفيذ المشروع وإدارة سير الأعمال فيه ضمن نطاق خطة العمل، مع الالتزام بالمتطلبات وتحقيق الجودة العالية وفقًا للمعايير العالمية.
- إعداد التقارير الدورية اللازمة لتسليط الضوء على تقدم خطة الجدول الزمني المتعلقة بعملية الاستبدال.
- الإشراف على المشروع من حيث مستوى التقدم والتأكد من جودة العدادات وسلامة تركيبها.
- تأهيل الموظفين للعمل على النظم الخاصة بالعدادات الذكية لضمان كفاءة سير العمل والاستفادة الكلية من المشروع.
- الإشراف على عمليات ربط البيانات بين مختلف الأنظمة لتحقيق الأهداف المطلوبة.
- الاطلاع الدوري على اخر التقنيات والأنظمة في مجال العدادات الذكية لتطوير المنظومة بشكل دوري.

التحديات والصعوبات:

واجه مشروع العدادات الذكية العديد من التحديات والصعوبات، حيث بدأت الهيئة الاطلاع على التجارب الأخرى وعمل العديد من الاختبارات والزيارات، والتي كانت تعتمد فيها على الكوادر البحرينية لتقوم بدراسة كل السبل المتاحة لتطوير الشبكة وتحويلها إلى شبكة ذكية. وبعد التجارب التي تمت منذ العام 2012 ولغاية 2018 قررت الهيئة وضع التشغيلية للمشروع وخطة المتابعة والتي تمثلت باستبدال العدادات إلى عدادات ذكية من العام 2019 ولغاية 2021، إلا أن جائحة كرونا تسببت في تأخير عمليات التصنيع والشحن والاستبدال ليتم تغيير الخطة لغاية 2023.

التحديات التي واجهت المشروع خلال فترة التنفيذ:

- بطئ عمليات الاستبدال في المراحل الأولى من المشروع بسبب عدم وجود تطبيقات ذكية لرصد العدادات.
- صعوبة اختيار تقنيات الاتصال بين العدادات وأنظمتها وذلك لسرعة التغير في التقنيات المستخدمة فيها.
- صعوبة الحصول على الموافقات اللازمة وإقناع بعض المشتركين بضرورة استبدال العدادات.
- صعوبة ضمان إبقاء جميع العدادات متصلة بنسبة 100% بالأنظمة الآلية بشكل مستمر دون انقطاع مما يتيح الوصول للعداد في وقت الحاجة.
- تكون المشروع من عدة مراحل يزيد من صعوبة الحصول على الأهداف المرجوة بشكل سريع.

كيفيّة إدارة بيانات العدّادات:

تعد هيئة الكهرباء والماء في مملكة البحرين من أولى الهيئات في المنطقة التي أدركت أهمية التحول الرقمي في المرافق والذي بدأ منذ سنوات في العديد من الصناعات، وقد مكّن ذلك هيئة الكهرباء والماء من إدارة التغييرات والتحديات التي تجتاح قطاع الطاقة.

وفي هذا الاتجاه، استثمرت هيئة الكهرباء والماء في تعزيز وأتمتة شبكات الكهرباء والمياه ونشر مجموعة من حلول تكنولوجيا المعلومات المؤسسية المتقدمة مثل نظام خدمات العملاء لإدارة معلومات العملاء والعلاقات والفواتير، ونظام إدارة العمل لتبسيط الوظائف والأنشطة المختلفة، ونظام المعلومات الجغرافية المؤسسية (EGIS) لإدارة موقع وبنية أصول الكهرباء والمياه، ونظام إدارة الانقطاعات المخططة والطارئة، ونظام إدارة التوزيع المتقدم لتشغيل وصيانة شبكة الجهد المتوسط، ونظام إدارة الطاقة لتلبية احتياجات النقل، وكل ذلك من أجل تحوّل ناجح للمرافق الرقمية وطرح الشبكة الذكية.

علاوة على ذلك، شرعت هيئة الكهرباء والماء في مشروع ضخم للبنية التحتية المتقدمة للعدادات (AMI) لاستبدال جميع عدادات المياه والكهرباء التقليدية بالعدادات الذكية، وتخطط هيئة الكهرباء والماء للاستفادة الكاملة من استثمار مشروع البنية المتقدمة للعدادات من خلال تعزيز الكفاءة التشغيلية وتمكين عملائها.

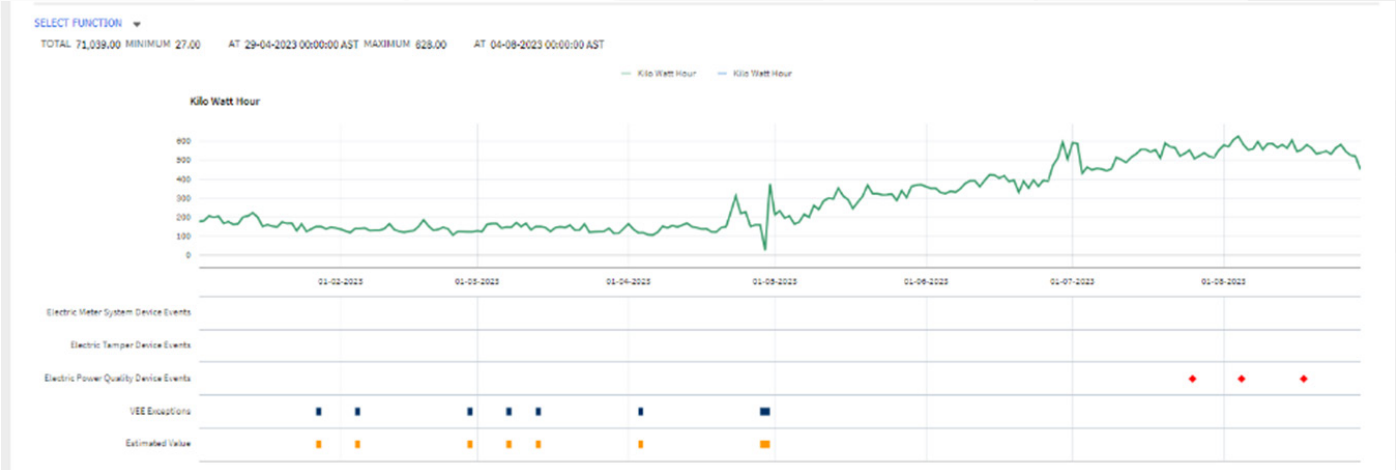
وفي هذا الصدد، ولإطلاق العنان للفوائد الكاملة لشبكة البنية المتقدمة للعدادات، نفذت هيئة الكهرباء والماء مشروع إدارة بيانات العدادات MDM من Oracle التي تعمل بمثابة القلب النابض للشبكة الذكية وتسمح لهيئة الكهرباء والماء بتمكين ميزات مشروع البنية التحتية المتقدمة للعدادات AMI المتقدمة مثل عمليات الاتصال/قطع الاتصال عن بعد وخدمات قراءة العدادات الآلية والموثوقة وحماية إيرادات المرافق وغير ذلك الكثير.

واليوم، يتمتع المستخدمون بإمكانية الوصول إلى نظام قوي لإدارة بيانات العدادات الذكية (MDM) والذي تم تصميمه للتعامل بفعالية مع الزيادة السريعة في عدد العدادات الذكية المثبتة، والذي يهدف أيضًا إلى تسهيل تحقيق أهداف العمل الموضحة في الأقسام التالية.

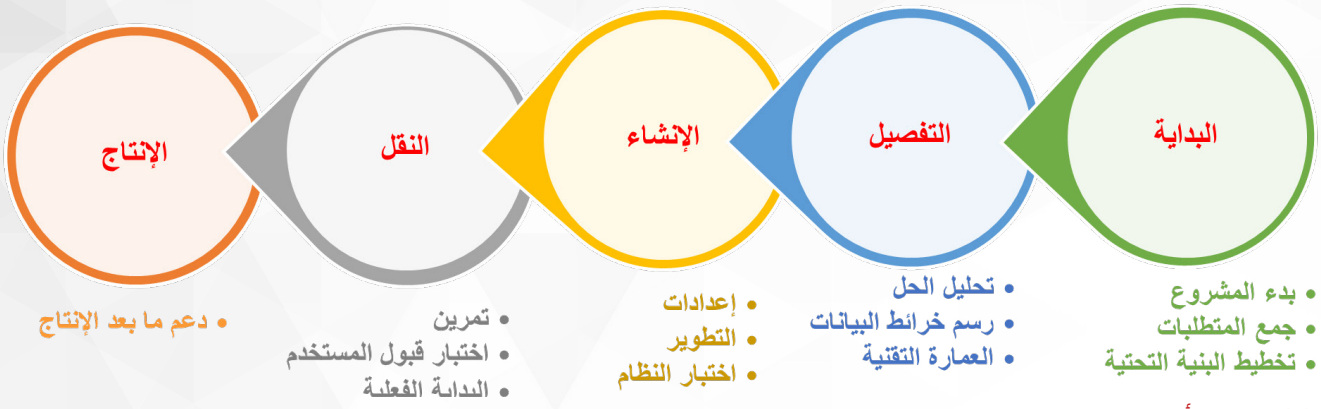
أهداف المشروع

يعد نظام إدارة بيانات العدادات (MDM) عنصرًا حاسمًا في منصة المرافق الرقمية التي تساعد على تحويل الأعمال من خلال دمج بيانات العدادات الذكية في سلسلة قيمة القياس بأكملها، ويعد نظام إدارة بيانات العدادات MDM إلزاميًا لفتح فوائد البنية التحتية للقياس المتقدم (AMI) الفعلية التي تغطي العمليات عن بعد، والفوترة، وإشراك العملاء، وتوقعات الأحمال، وحماية الإيرادات، وجودة الطاقة، وإدارة أحمال المعدات، وغيرها الكثير. وعلى سبيل المثال، يمكن لهيئة الكهرباء والماء تحديد وتعزيز المحوّلات ذات التحميل الزائد عن طريق تجميع القياسات من العدادات النهائية لتجنب انقطاع التيار الكهربائي غير المخطط له، ناهيك عن الأهداف الأخرى التي يمكن أن يحققها نظام MDM من خلال وظائفه الأساسية مثل:

- التوفيق في بيئة واحدة بين العدد الهائل من القياسات/الأحداث التي تم جمعها من العدادات الذكية ومن خلال عدة قراءات من أنظمة الرأس النهائي Head-End-Systems HES.
- الحفاظ على توافر البيانات عن طريق تخزينها في بيئة قابلة للتطوير ومتكررة بالكامل ومصممة خصيصًا لمثل هذه الأنشطة.
- التحقق من صحة وتحرير وتقدير القياسات لضمان الدقة والاكتمال.
- إجراء ارتباطات البيانات والتحليلات لإصدار الاستثناءات وأوامر الخدمة التي تدعم أنشطة إدارة الجهاز الشاملة.
- تجميع بيانات العدادات الذكية على المعدات الأولية والمناطق الجغرافية لدعم أنشطة إدارة الشبكة، بما في ذلك تحليل تدفق الطاقة، ونمذجة الشبكة، والمياه التي لا تدر إيرادات Non-Revenue Water (NRW).
- حساب الاستخدام المعقد أو محددات الفواتير لدعم استراتيجيات تحصيل الإيرادات المتقدمة.
- توفير منصة لتبادل البيانات مع حلول المؤسسات



شكل (3): حل هيئة الكهرباء والماء بواسطة برنامج الإدارة



شكل (4): طريقة أوراكل الموحدة

الأخرى مثل إدارة علاقات العملاء (CRM) وأنظمة إدارة التوزيع المتقدمة (ADMS).

تنفيذ المشروع

تم تنفيذ مشروع إدارة بيانات العدادات (MDM) التابع لهيئة الكهرباء والماء باستخدام تقنية حلول القياس المتقدمة (AMS) من أوراكل ومنهجية أوراكل الموحدة (OUM)، تقدم المشروع في مراحل متعددة من البداية، والتفصيل، والبناء، والانتقال، والإنتاج.

تحديات المشروع

على الرغم من المزايا الكبيرة التي يتمتع بها نظام إدارة بيانات العدادات MDM، فقد فرض تنفيذه نصيبه من التحديات، وقد حدد فريق هيئة الكهرباء والماء العديد من المخاطر، المرتبطة في المقام الأول بدمج النظام مع الحلول الأخرى الموجودة داخل الهيئة، وتضمن هذه الحلول أنظمة القياس الرئيسية (HES)، ونظام إدارة علاقات العملاء (CRM)، ونظام المعلومات الجغرافية (GIS)، ونظام إدارة الانقطاع (OMS).

قامت هيئة الكهرباء والماء بتخفيف مخاطر التكامل من خلال اتباع الإستراتيجية التالية:

• تم اختيار هيئة الكهرباء والماء كمورد تكنولوجيا يمكنه تخصيص ونشر المحولات المخصصة اللازمة لتحقيق التكامل مع الحد الأدنى من التغييرات على الأنظمة المتصلة.

• تحديد وتصميم متطلبات التكامل بعناية مع الأخذ في الاعتبار طبيعة والخيارات المتاحة في الأنظمة المتكاملة.

• تقليل عدد عمليات التكامل المطلوبة عن طريق اختيار حل يمكنه تغطية متطلبات العمل دون الحاجة إلى طرف ثالث.

• تجنب التعقيد من خلال تكييف تصميم التكامل لتلبية متطلبات العمل دون طلاء ذهبي.

دور المهندس البحريني

يعد دور المهندسين البحرينيين في إدارة بيانات العدادات (MDM) أمرًا بالغ الأهمية لضمان جمع بيانات العدادات والتحقق منها وتخزينها وتحليلها بكفاءة ودقة. وفيما يلي بعض المسؤوليات والمساهمات الرئيسية للمهندسين البحرينيين في نظام إدارة بيانات العدادات:

• لعب دور حيوي في تنفيذ نظام إدارة بيانات العدادات فهم يشاركون في تصميم النظام وتكوينه وتكامله مع الأنظمة الأخرى.

• وهم المسؤولون عن التحقق من صحة وضمان جودة بيانات العدادات.

• وهم المسؤولون عن صيانة ورصد واستكشاف الأخطاء وإصلاحها لنظام إدارة بيانات العدادات والعمل على ضمان توفر النظام والأداء والآمن، وفي حالة وجود أي مشكلات أو فشل، يقومون بتشخيص المشكلات وتنفيذ الإجراءات التصحيحية لتقليل وقت التوقف عن العمل وضمان سلامة البيانات.

• المساهمة في التحسين المستمر لعمليات نظام إدارة بيانات العدادات، وتحديد فرص الأتمتة والتحسين والابتكار لتعزيز كفاءة جمع البيانات وخفض التكاليف وتحسين الفعالية التشغيلية الشاملة.

ومن خلال الوفاء بهذه الأدوار والمسؤوليات، يساهم المهندسون البحرينيون في التشغيل السلس لأنظمة إدارة بيانات العدادات، مما يؤدي إلى إدارة دقيقة وفعالة للطاقة، وتحسين خدمة العملاء في قطاع الطاقة.

مقال

تأثير التغيّر المناخي على مملكة البحرين

تجربة كتابة مقالة باستخدام الذكاء الاصطناعي وترجمته له إلى العربية

المهندس أحمد الوحوش
رئيس شعبة الهندسة الكهربائية بجمعية المهندسين البحرينية

مقدمة

تغير المناخ قضية عالمية تطرح تحديات كبيرة على البلدان في جميع أنحاء العالم. مملكة البحرين، وهي مملكة جزرية صغيرة في الخليج العربي، معرضة بشكل خاص لتأثيرات تغير المناخ بسبب خصائصها الفريدة وموقعها الجغرافي. يهدف هذا المقال إلى تقديم لمحة عامة عن تغير المناخ، واستكشاف تقييم قابلية التأثر في البحرين، ودراسة استراتيجيات التخفيف والتكيف التي تنفذها المملكة، وتقديم دراسات الحالة أو الأمثلة التي توضح آثار تغير المناخ على القطاعات المختلفة في البحرين، ويختتم بالتشديد على أهمية معالجة هذا الأمر. قضية الاستدامة البيئية والاستقرار الاجتماعي والاقتصادي.

نظرة عامة على تغير المناخ

يشير تغير المناخ إلى التحولات طويلة الأجل في أنماط الطقس التي تسببها في المقام الأول الأنشطة البشرية مثل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وإزالة الغابات. تساهم هذه الأنشطة في ارتفاع درجات الحرارة على مستوى العالم، مما يؤدي إلى عواقب عديدة بما في ذلك ارتفاع مستوى سطح البحر، وزيادة تواتر الظواهر الجوية المتطرفة مثل الأعاصير أو الجفاف، والتغيرات في أنماط هطول الأمطار، والاضطرابات في النظم البيئية.

تقييم الضعف في البحرين

موقع البحرين الجغرافي في الخليج العربي يجعلها عرضة للعديد من المخاطر المتعلقة بالمناخ. إنها مملكة جزرية منخفضة يبلغ متوسط ارتفاعها 10 أمتار فقط فوق مستوى سطح البحر. يشكل ارتفاع مستوى سطح البحر تهديدًا كبيرًا للمناطق الساحلية، مما يزيد من احتمالية التعرية والفيضانات التي يمكن أن تلحق الضرر بالبنية التحتية وتشريد المجتمعات.

بالإضافة إلى ذلك، تعتمد البحرين بشكل كبير على محطات تحلية المياه العذبة بسبب موارد المياه الطبيعية المحدودة مثل الأنهار أو البحيرات. يمكن للعوامل التي يسببها تغير المناخ مثل زيادة معدلات التبخر أن تزيد من حدة مشاكل ندرة المياه التي تواجهها الدولة.

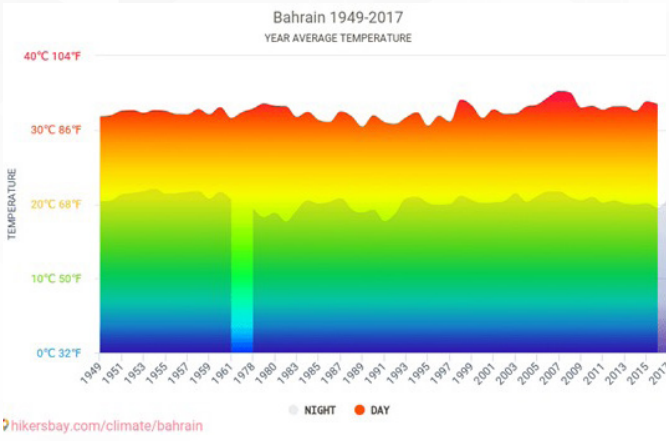
استراتيجيات تخفيف آثار تغييرات المناخ في البحرين

إدراكًا للحاجة الملحة إلى معالجة مخاوف تغير المناخ، اتخذت البحرين تدابير للتخفيف من آثاره من خلال مبادرات مختلفة:

1) مشاريع الطاقة المتجددة: استثمرت الحكومة بشكل كبير في مصادر الطاقة المتجددة مثل مرافق توليد الطاقة الشمسية ومزارع الرياح كجزء من جهودها لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري مع تعزيز بدائل الطاقة النظيفة.

2) برامج كفاءة الطاقة: تهدف البحرين إلى تعزيز كفاءة الطاقة في المباني والصناعات وقطاعات النقل. يمكن أن يساعد تنفيذ تدابير توفير الطاقة والتشجيع على استخدام التقنيات الموفرة للطاقة في تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

3) ممارسات التخطيط الحضري المستدام: تتبنى المملكة مبادئ التخطيط الحضري المستدام لإنشاء المزيد من المدن الصديقة للبيئة التي تعطي الأولوية للمساحات



معدل درجات الحرارة في البحرين في الليل والنهار خلال الفترة من 1949 الى 2017

الخضراء، وتعزيز وسائل النقل العام، وتنفيذ أنظمة فعالة لإدارة النفايات.

استراتيجيات التكيف في البحرين

للتعامل مع آثار تغير المناخ بشكل فعال، نفذت البحرين العديد من استراتيجيات التكيف:

1) تحسينات البنية التحتية: بناء الجدران البحرية والحواجز الواقية يمكن أن يخفف من تآكل السواحل ويقلل من مخاطر الفيضانات على طول السواحل المعرضة للخطر.

2) تقنيات إدارة المياه: تعمل البحرين على تعزيز الحفاظ على المياه من خلال تنفيذ أنظمة إعادة تدوير المياه العادمة للأغراض غير الصالحة للشرب مثل الري أو الاستخدامات الصناعية. تساعد هذه التقنيات في تخفيف الضغط على موارد المياه العذبة مع ضمان ممارسات إدارة المياه المستدامة.

3) التكيفات الزراعية: بالنظر إلى احتمالية زيادة ظروف الجفاف بسبب تغير المناخ، تستكشف البحرين بنشاط الممارسات الزراعية التي تشمل زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف أو تقنيات الزراعة المبتكرة مثل الزراعة المائية أو الزراعة العمودية.

دراسات حالة أو أمثلة

بدأت آثار تغير المناخ محسوسة بالفعل في مختلف القطاعات داخل البحرين:

1) قطاع الزراعة: أثر ارتفاع درجات الحرارة وتغير أنماط هطول الأمطار على الممارسات الزراعية التقليدية في البحرين. يتبنى المزارعون استراتيجيات جديدة مثل طرق الري بالتنقيط أو الانتقال إلى المحاصيل الأقل استهلاكًا للمياه للتكيف مع هذه الظروف المتغيرة بنجاح.

تأثير انخفاض تساقط الامطار في البحرين على مصادر المياه

2) صناعة السياحة: تهدد القضايا المتعلقة بتغير المناخ مثل تآكل الشواطئ قطاع السياحة في البحرين، والتي تعتمد بشكل كبير على شواطئها البكر كمناطق جذب. لمواجهة هذه المشكلة، تم اتخاذ مبادرات مثل بناء الشعاب المرجانية الاصطناعية لحماية الشواطئ من التآكل مع تعزيز التنوع البيولوجي البحري أيضًا.

الخاتمة

يشكل تغير المناخ تحديات كبيرة لمملكة البحرين بسبب ضعفها كمملكة جزرية منخفضة تعتمد بشكل كبير على مصادر المياه المحلاة. ومع ذلك، من خلال جهود التخفيف التي تركز على مشاريع الطاقة المتجددة، وبرامج كفاءة الطاقة، وممارسات التخطيط الحضري المستدام، تخطو البحرين خطوات نحو الحد من تأثيرها البيئي. كما يتم تنفيذ استراتيجيات التكيف مثل تحسينات البنية التحتية وتقنيات إدارة المياه والتكيفات الزراعية للتعامل مع آثار تغير المناخ بشكل فعال.

من الأهمية بمكان أن تستمر البحرين في معالجة قضايا تغير المناخ من أجل الاستدامة البيئية والاستقرار الاجتماعي والاقتصادي. من خلال إعطاء الأولوية لهذه الجهود والتعلم من دراسات الحالة أو الأمثلة في قطاعات مثل الزراعة والسياحة، يمكن للبحرين مواجهة التحديات التي يفرضها تغير المناخ مع تعزيز مستقبل مرن لمواطنيها.

أهم المراجع

محمد الصباغ، وعبدالله الناصر. "تقييم الجاهزية للتخفيف من آثار تغير المناخ في مملكة البحرين". المجلة الدولية لاستراتيجيات وإدارة تغير المناخ، 2023، https://doi.org/10.1108/ijccsm-08-2021-0096.

أغشية النانو سليلوز البكتيري
تقنية واعدة في مجال تنقية المياه

الدكتور حسني محمد الزبير
كلية الهندسة، جامعة البحرين

مقدمة

تعتبر مشكلة الوصول إلى المياه الصالحة للشرب والاستخدام البشري من المعضلات الكبيرة التي تواجه سكان المعمورة وتحد مستمر يواجهه المهتمون بشؤون تنقية المياه. ومع أن المياه متوفرة في الطبيعة وتشكل حوالي 70 % من سطح الأرض، ألا إنه من المفارقات أن 2.5 % فقط من بين هذه المياه هي مياه عذبة، وأن أقل من 1 % من هذه المياه العذبة متاحاً للاستهلاك البشري. وقد بينت الدراسات إلى أن أكثر من 800 مليون شخص يفتقرون إلى الوصول إلى مصادر مياه شرب مأمونة خالية من التلوث الكيميائي والبيولوجي، كما يستخدم ما لا يقل عن 2 مليار شخص المياه الموحلة أو الملوثة في عمليات الغسيل والاستحمام، الأمر الذي أدي إلى زيادة الأزمات الصحية والبيئية. اضافة إلى ذلك فإن عدم الرقابة على صرف المياه المستعملة في البلدان النامية ساهم في تلوث المياه الجوفية ومحدودية إمدادات المياه النظيفة. ولحل هذه المعضلة فقد كثف العلماء جهودهم في مجال تنقية المياه باستخدام تقنيات مختلفة تشمل تقنيات التناضح العكسي والرشيح النانوي والترشيح الفائق والترشيح الدقيق. ولعل أشهر هذه التقنيات وأكثرها انتشاراً هي تقنية الترشيح باستخدام الأغشية "عالية الضغط والنفاذية" (التناضح العكسي).

تقنية تصفية المياه باستخدام الأغشية

تعتبر تقنية التناضح العكسي (الأسموزية العكسية) من أشهر وأفضل الطرق الفيزيائية (غير الحرارية) لمعالجة وتجهيز مياه الشرب، وتوسعت تقنياتها ونماذجها وتعددت تصاميمها وأحجامها وسعاتها حالياً.

تقوم تقنية الأغشية بتصفية الملوثات من الماء بشكل انتقائي وذلك من خلال تطبيق ضغط مرتفع، باستخدام مضخات عالية الجودة، لإجبار الماء بالمرور عبر أغشية ذات مسامات دقيقة جدا بحيث تعمل بشكل فعّال كمصفاة تسمح فقط بالسماح للماء بالمرور عبر المسام الدقيقة، بينما تمنع نفاذ الجزيئات الأكبر كالأملاح والمواد الصلبة والملوثات من خلالها. وتعتمد جودة النفاذية على عدة عوامل من بينها نوعية الغشاء (عضوي أو غير عضوي)، اضافة إلى الضغط المطبق على الغشاء، كما تلعب نوعية الأغشية المستخدمة دورا محوريا في توفير القوة الميكانيكية لتحمل الضغط العالي أثناء عمليات التناضح العكسي بجانب جودة النفاذية. اضافة إلى ذلك فإن هناك أنواع من الأغشية يمكنها التصدي للبكتيريا بجانب الملوثات والعوالق العضوية.

وتتميز تقنية التناضح العكسي مقارنة بالتقنيات الحرارية إلى أدائها المتميز وثباتها الكيميائي والحراري على المدى الطويل، وكونها تعمل في درجات حرارية منخفضة، مع جودة تنقية عالية، بجانب استهلاك طاقة منخفضة، والذي له دور إيجابي على سعر التكلفة.

وتشمل أغشية التناضح العكسي والترشيح النانوي عدة أنواع لعل أشهرها: الأغشية البوليمرية (القائمة على السليلوز، والأغشية غير العضوية اضافة إلى الأغشية القائمة على الكربون. وتعتبر الأغشية البوليمرية الأكثر استخداماً في صناعة تحلية المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي بسبب أدائها المتطور والمتميز وتكلفتها المنخفضة. وغالبا ما يتم استخدام مادة البولي أميد و (ثنائي وثلاثي) اسيتات السليلوز في صناعة هذه الأغشية. ومع أن الأغشية غير العضوية (مثل أغشية السيراميك وأغشية أكسيد المعدن مثل: الألومينا والزركونيا والتيتانيا) توفر خصائص ميكانيكية

وكيميائية عالية مقارنة بالأغشية البوليمرية، ألا أن تكلفتها العالية مقارنة بالأغشية البوليمرية حد من انتشارها. وحديثاً اجتذبت الأغشية القائمة على الكربون (النانونية الكربونية) اهتماماً واسعاً من البحاث المختصين كونها تملك خصائص مهمة بما في ذلك مساحة سطح محددة كبيرة، وهيكل موحد للغاية مع حجم مسام قابل للضغط وروابط ذرية قوية. ومع هذه المزايا فإن تكلفتها العالية والانتقائية المنخفضة لبعض الأيونات مثل الزرنيخ والصوديوم أدت إلى الحد من استخدامها. لكن مع استخدام الجرافين فقد تمكن البحاث من انتاج أغشية تتميز باحتوائها على بنية متماسكة بشكل وثيق مع ميزات نفاذية استثنائية واستخدام فعال للطاقة، اضافة إلى معدلات ممتازة لأيونات المعادن الثقيلة. الأمر الذي أدى إلى تصنيفها كمرشح واعد لتطبيقات معالجة مياه الصرف الصحي.

التحديات البيولوجية التي تواجه تقنية استخدام الأغشية

من أهم التحديات التي تواجه تقنية استخدام الأغشية هي تراكم الكائنات الحية الدقيقة على سطح الغشاء (الحشف الحيوي) والذي بدوره يؤدي إلى تدهور كبير في كفاءة مادة الأغشية وجودة المياه المتدفقة مع مرور الوقت. اضافة إلى ذلك فإن استمرارية تراكم البكتريا (أو الأغشية الحيوية) يمكنها أن تؤدي إلى انسداد الأغشية ومنع تدفق المياه عبر مرشح الغشاء.

ولمكافحة ظاهرة الحشف الحيوي كثف العلماء جهودهم لإعاقة نمو الأغشية الحيوية وذلك من خلال استخدام استراتيجيات تحكم مختلفة، بما في ذلك (1) ضبط درجة الحموضة في النظام، (2) إضافة مواد كيميائية مثل المطهرات والمبيدات الحيوية للحث على التحلل البكتيري، (3) إضافة البوليمرات أو جسيمات دقيقة مثل جسيمات الفضة النانوية، (4) إلى جانب المعالجة الكيميائية. ومع نجاح هذه التقنيات في زيادة الثبات البيولوجي (تقليل الحشف الحيوي) ومقاومة استثنائية شاملة للكلور مع الحفاظ على النفاذية، ألا أن هذه النجاحات سجلت فترات زمنية قصيرة فقط، وذلك لقابلية الأغشية الحيوية للتكيف مع الأجواء المحيطة، بالإضافة إلى امكانية تطورها بسرعة للبقاء على قيد الحياة حتى في أقسى الظروف الكيميائية.

أغشية النانو سليلوز بكتيري (معالجة البكتريا بالبكتريا)

لم تثن هذه المعوقات العلماء على البحث عن تقنيات أكثر نجاعة. حيث بدأ العلماء مؤخرا في استخدام المواد الحرارية الضوئية للقضاء على نمو الأغشية الحيوية. حيث تقوم هذه المواد بامتصاص الضوء وتحويله إلى حرارة قاتلة للبكتيريا، مما يلغي الحاجة إلى العلاجات الكيميائية مع ضمان عدم امكانية إحداث مقاومة بكتيرية. ومع مرور الوقت واجهت هذه التقنية تحديا يتمحور حول تمزق الأغشية وتسرب المكونات الحرارية الضوئية من الغشاء إلى البيئة، مما يشكل خطرا بيئيا. ولمواجهة هذا التحدي طوّر المهندسون الكيميائيون في جامعة واشنطن في سانت لويس غشاء فريدا يتضمن مادة نانوية حرارية ضوئية جديدة تزيد من كفاءة الترشيح دون تعرض الأغشية إلى التلف حين تعرضها للحشف الحيوي. وتعل هذه التقنية من خلال دمج رقائق أكسيد الجرافين المخفضة في كفاءة الغشاء حيث تقوم بتحويل ضوء الشمس إلى حرارة تؤدي إلى قتل البكتريا التي تعيش في المياه الملوثة أثناء مرورها عبر الأغشية (الفلاتر). وقد أثبت الباحثون أن هذا النوع من الأغشية يقلل من خطر التلوث البيئي كما أنه يستخدم طاقة متجددة. ومن المثير للاهتمام أن هذا الغشاء نفسه هو نتاج نمو البكتريا (الناتجة من بكتريا Gluco-nacetobactor hansenii)، حيث تنتج هذه الكائنات الدقيقة نانو سليلوز بكتيري، وهو عبارة عن سليلوز نقي يتشكل من ألياف نانوية في المزارع المائية، تتشابك هذه الألياف لتشكيل الهيدروجيل. وقد تم التوصل إلى هذه الأغشية من خلال العمل الجبار الذي قام به المهندسون الكيميائيون حيث قاموا بزراعة البكتريا في أنابيب الاختبار وأضافوا إليها أكسيد الجرافين، الأمر الذي أدى إلى انتاج نانو سيليولوز متشابك ميكانيكيا داخل شبكة ألياف. بعدها قام العلماء بعزل وحصاد الهيدروجيل الذي تنتجه البكتريا، اتبعه تسليط الحرارة للقضاء على الكائنات الدقيقة التي انتجت النانو سيليلوز، مع تجفيف الفيلم لتشكيل الغشاء. ومع أن هذه التقنية لا زالت في طور الدراسة والبحث ألا إن النتائج تبدو واعدة في انتاج تقنية حديثة متجددة تعمل على تنقية مياه شرب خالية من الملوثات والكائنات الدقيقة.

أهم المراجع

(1) Mekonnen and A. Hoekstra, Four billion people facing severe water scarcity, Science Advances, Vol 2, 2016.

(2) Zi Yang, Yi Zhou, Zhiyuan Feng, Xiaobo Rui, Tong Zhang and Zhien Zhang, A Review on Reverse Osmosis and Nanofiltration Membranes for Water Purification, Polymers 2019, 11, 1252; doi:10.3390/polym11081252.

شركات خدمة الطاقة (ESCOs)

أحد الحلول الواعدة لخفض الإنبعاثات الكربونية

الدكتور محمد علي بن شمس
رئيس قسم الهندسة الكيميائية - كلية الهندسة - جامعة البحرين

يعتبر الغاز الطبيعي رافداً أساسياً من روافد التنمية الاقتصادية والحضارية التي تعيشها مملكة البحرين إذ يمثل العصب الرئيس للصناعات الأبرز في مملكة البحرين كصناعة الألمنيوم (26 %)، وتكرير النفط (10 %)، والبتروكيماويات (8 %) وغيرها، ولكن لقطاع توليد الكهرباء النصيب الأكبر (46 %)، إذ مازال الغاز الطبيعي يعتبر الوقود المثالي لتوليد الكهرباء لسهولة وانخفاض الاستثمار في إنشاء محطاته. من أجل ذلك، اعتنى برنامج عمل الحكومة الموقرة (2019 - 2022) بترسيخ قواعد الاستخدام الأمثل لموارد الدولة وضمان استدامتها من خلال التوجهات الهادفة لتعزيز كفاءة استخدام الموارد والطاقة، عبر تحسين كفاءة ترشيد استهلاك الموارد والطاقة، وتشجيع إنتاج واستخدام الطاقة المتجددة والاستثمار فيها وعلاقتها الوثيقة بالاستدامة البيئية ومساعي المملكة في الوفاء بالتزاماتها الأممية بخفض غازات الاحتباس الحراري. تعتبر شركات خدمة الطاقة (Energy Service Companies or ESCOs) أحد الحلول الواعدة في تحقيق هذه الأهداف خصوصا أنها خيار غير مكلف كما سيتضح لاحقا.

الهدف من هذا المقال هو إعطاء القارئ نبذة عما يعرف بشركات خدمات الطاقة وبالأخص خدمة تعاقد أداء الطاقة (Energy Performance Contract or EPC) ولتوضيح دور شركات خدمة الطاقة سنستعين بالمثال الافتراضي التالي. لنفترض أنك مسؤول حكومي أو في القطاع الخاص ولديك مجموعة من المباني وأنك تنفق سنويا مليون دينار بحريني من الاعتمادات المخصصة لمؤسستك لدفع فاتورة الطاقة الكهربائية المستهلكة بهذه المباني. تأتي شركة خدمة الطاقة (ESCOs) وتخبرك أنه بإمكانك أن تنفق ستمائة ألف دينار فقط على هذا الطاقة المستهلكة وتوفير الفارق المهدر والمقدر بأربعمائة ألف دينار! وعند سؤالك عن كيفية تحقق هذا الأمر، تقترح عليك شركة خدمات الطاقة بعض التدابير لحفظ الطاقة كترقية نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) وتحويل المصابيح إلى أخرى ذات كفاءة عالية (LED)، وأتمتة الأنظمة الكهربائية واستخدام أنظمة التحكم الذكية، وربما استعمال مصادر الطاقة الموزعة مثل الطاقة الشمسية وأجهزة تخزين الطاقة وغيرها حسب احتياجات مؤسستك. حينها ستدرك كمسؤول أن هذه الحلول تتطلب اعتمادات مالية قد يصعب توفيرها ولا سيما في ظل التحديات المالية وسياسات التوفير التي تواجهها مؤسستك في الوقت الحالي. ولكن ستتفاجأ عندما تعرف أن شركات خدمات الطاقة (ESCOs) لديها نماذج تعاقدية مرنة وآمنة كتعاقد أداء الطاقة (Energy Performance Contract or EPC) تقوم على أساس اقتسام وفورات تكلفة الطاقة والتي تستخدم لدفع تكاليف تحسينات الطاقة الرأسمالية اللازمة. فبالرجوع الى مثالنا، يستطيع المسؤول عن المؤسسة دفع ستمائة ألف دينار فقط لمزود الطاقة كهيئة الكهرباء والماء (EWA) في البحرين كنتيجة حتمية للتحسن الناتج عن الترقيات في الأجهزة الكهرو-ميكانيكية، وثلاثمائة وخمسون ألف دينار مثلا، لشركة خدمات الطاقة لتغطية تكاليف المعدات والتدابير الذكية آنفة الذكر، وبالتالي تحتفظ ميزانية المؤسسة بخمسين ألف دينار عن كل عام حتى وفاء مدة استحقاق عقد أداء الطاقة (EPC) والتي قد تتراوح من 3 - 10 سنوات حسب حجم التحسينات المطلوبة. بعد انقضاء مدة التعاقد تكون الوفورات (اربعمائة ألف دينار) بأكملها في خزينة المؤسسة الجانب الجاذب في الموضوع هو أن شركات خدمات الطاقة (ESCOs) تقدم ضمن آلية عملها ضمانات للمؤسسة بما يخص الوفورات المتوقعة بل وتعويضات في حال عدم تحققها. بل وأكثر من ذلك، ولتقليل أثر المخاطرة، تتكفل شركات خدمات الطاقة بمراقبة وصيانة النظام المحسن خلال مدة العقد بل ويمكن أيضًا تضمين تكاليف تدريب عمال الصيانة في المؤسسات في عقود الأداء.

قد يعتقد البعض أن موظفي المرافق الداخلية لدى المؤسسات الكبيرة بإمكانهم تقديم نفس الخدمة وبالتالي جني وفورات الطاقة دون الحاجة لشركات خدمة الطاقة. ولكن الواقع هو أن غالب موظفو الصيانة والمرافق بالكاد قادرين على مواكبة المهام اليومية التشغيلية لديهم خصوصا مع تزايد تراكم أعمال الصيانة المؤجلة. أضف لذلك الوقت والخبرة اللازمتان لتطوير وإدارة مثل هذه المشاريع بالقدر الذي تضطلع به شركات خدمات الطاقة، حيث غالبا ما يباشر هذه المشاريع مهندسين مختصين

في مجالي الطاقة والبيئة والبنية التحتية الذكية (Smart infrastructure).

أود أن أنوه في هذا السياق، أن الأدبيات المتعلقة بشركات خدمات الطاقة تعظم دورالدعم الحكومي في نشر هذه الثقافة من خلال توفير الأطر التشريعية والتمويلية الكفيلة بنموها خاصة في المؤسسات الكبيرة بالقطاعين الحكومي والخاص. وبالرغم من حداثة التجربة محليا، إلا أن هناك نماذج جديرة بالاهتمام إقليميا وعالميا. سأتطرق وبشكل مختصر لأحد هذه الممارسات العالمية في تبني هذا المفهوم وأوضح مدى امكانية تعميم هذه الممارسات في السياق البحريني، مقابل الحاجة لتهيئة بيئة تتناسب والظروف التشريعية والمالية والإجتماعية في مملكة البحرين والتي يمكن أن تساعد في الترويج لهذا المفهوم الجاذب. تقدم شركات خدمة الطاقة إطاراً متكاملا بدءا من مراجعة نمط الاستهلاك مرورا بالتصميم والتنفيذ وانتهاء بالرصد والتقييم والتحقق من الفورات لمشاريع كفاءة الطاقة. أحد الدراسات الحديثة التي أجريت مؤخرا في اندونيسيا والتي اعتمدت أداة التحليل الاستراتيجي (سوات) بهدف استقصاء العوامل الداخلية (نقاط القوة، نقاط الضعف) والخارجية (الفرص والتهديدات) المؤثرة في رواج سوق شركات خدمة الطاقة ومساهمتها في تحقيق أهداف ومبادرات كفاء الطاقة. شملت الدراسة الإستقصائية عينات من أصحاب المصلحة من القطاع الحكومي والشركات الخاصة والخبراء والمستشارين الفنيين في شركات خدمات الطاقة الفاعلة إقليميا والمراكز المالية وبيوت التمويل المصرفية لغرض جمع البيانات والآراء المختصة. خَلُصَت الدراسة إلا أن الجوانب التنظيمية، والتمويلية والتوعوية من العوامل الحاسمة لرواج فكرة شركات خدمات الطاقة ومساهمتها الفعالة في تحقيق خطط الكفاءة الوطنية ولا سيما أن مفهوم عمل شركات خدمات الطاقة جديد نسبيا في إندونيسيا كما هو الحال في مملكة البحرين. إلى جانب ذلك تمكنت الدراسة من تحديد العوامل ذات الأولوية والمعوقات المختلفة لتطوير سوق ونشاط شركات خدمات الطاقة في إندونيسيا. أوصت الدراسة أولا بضرورة صياغة لوائح حكومية تدعم تطوير شركات خدمات الطاقة وأنشطتها مما يضفي عليها شكلا إلزاميا ضمن خطط القطاعات المختلفة في مساعيها لتحقيق مبادرات الخطة الوطنية لكفاءة الطاقة. أظهرت الدراسة أيضا أن النموذج المالي المعتمد في إندونيسيا غير متوائم ومحدود للغاية حيث أن أغلب المؤسسات المالية متوجسة من دعم شركات خدمات الطاقة لعدم إلمامها بمفهوم مشاريع كفاءة الطاقة وذلك لأنها لا تندرج ضمن المفاهيم المصرفية التقليدية وبالتالي تعتبرها المؤسسات المالية بمثابة مخاطر تمويل محتملة. لذلك جل مشاريع كفاءة الطاقة في إندونيسيا يتم تمويلها في الغالب برأس مال من مالك المنشئة ويتم تمويلها من خلال قرض شخصي من البنك (للعلم هناك حالة واحدة رائدة مثل هذه في البحرين).

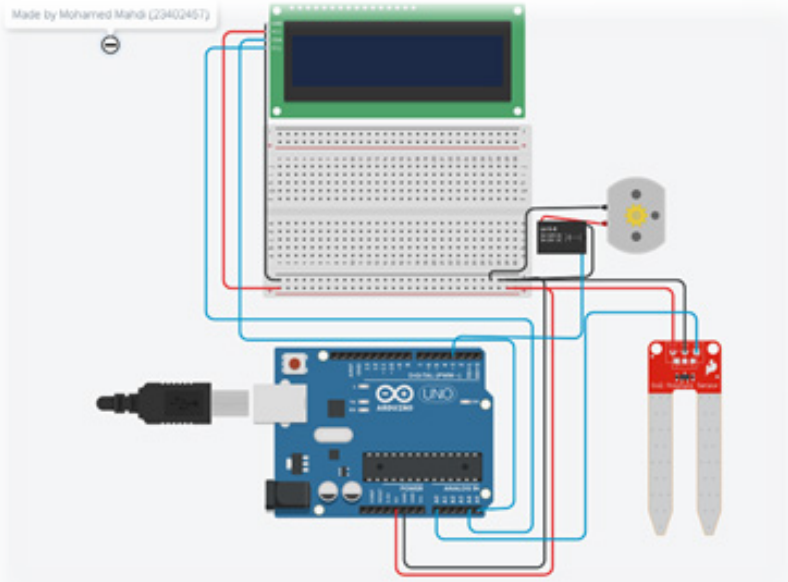
من أجل ذلك بادرت الحكومة الإندونيسية بتقديم حوافز ومنح مالية لتمويل مشاريع كفاءة الطاقة كما كان للمانحين الدوليين (كبنك التنمية الآسيوي ووكالة التنمية الفرنسية) دورا في التغلب على هذا المعوق. حلول مصرفية أخرى مختلفة اقترحتها الدراسة للمساعدة في تمويل مشاريع كفاءة الطاقة ضمن سياق شركات خدمات الطاقة كالقروض منخفضة الفائدة والسياسات الضريبية والمنح والإعانات والقروض الميسرة وضمان القروض والصناديق المتجددة (الجمعيات). إرتأت الدراسة أيضا أن تشمل مشاريع كفاءة الطاقة المنشئات المتوسطة والصغيرة حيث أن ذلك سيسهم في خلق قاعدة أكبر تساعد في قبول القطاع المصرفي التمويلي لهذا النوع من المشاريع. النقطة الأهم في نظرنا والتي تطرق لها معظم المشاركين في الإستطلاع هي أهمية إجراء مشروع تجريبي (Pilot project) يوضح آلية عمل شركات خدمات الطاقة ويسلط الضوء على الفوائد المرجوة والمتحققة منه على أن يتم توثيق هذه التجربة بشفافية كمرجع للمؤسسات والشركات المحلية مما يسهل من عملية تعميم التجربة. هناك مشاريع تجريبية محدودة حاليا في البحرين بالتعاون مع شركات خدمات طاقة إقليمية، ولكن نأمل أن يكون هناك عدد أكبر من المشاريع الإيضاحية والتي تعتمد نماذج تمويلية مختلفة بل ومبتكرة ضمن قطاعات مختلفة (سكنية، خدماتية، تعليمية وصناعية) لخلق ثقافة ترويجية لشركات خدمات الطاقة والتي بالتأكيد ستساعد المهتمين على فهم أهمية وتداعيات هذا النشاط الداعم لبرامج كفاءة الطاقة في السياق البحريني. هناك أيضا أمور تقنية تطرقت لها الدراسة ومن الأهمية أن تؤخذ في عين الاعتبار كبناء القدرات لدى أصحاب المصلحة فيما يتعلق بقياس الأداء والتحقق من الوفورات المتحققة والكفيلة بنجاح شركات خدمات الطاقة. الجدير بالذكر أنه على الرغم أن أُطُر قياس الأداء والتحقق من الوفورات المصاحبة لبرامج كفاء الطاقة جزء أساسي من سير عمل شركات خدمات الطاقة، إلا أن بروتكولات التحقق هي في حد ذاتها تم تطويرها لغرض الترويج لمشاريع كفاءة الطاقة، كالبروتوكول الدولي لقياس الأداء والتحقق منه (IPMVP) وغيرها والتي توفر طرقًا، بمستويات مختلفة من التكلفة والدقة، لتحديد المدخرات سواء للمنشأة بأكملها أو لتدابير معينة للحفاظ على الطاقة.

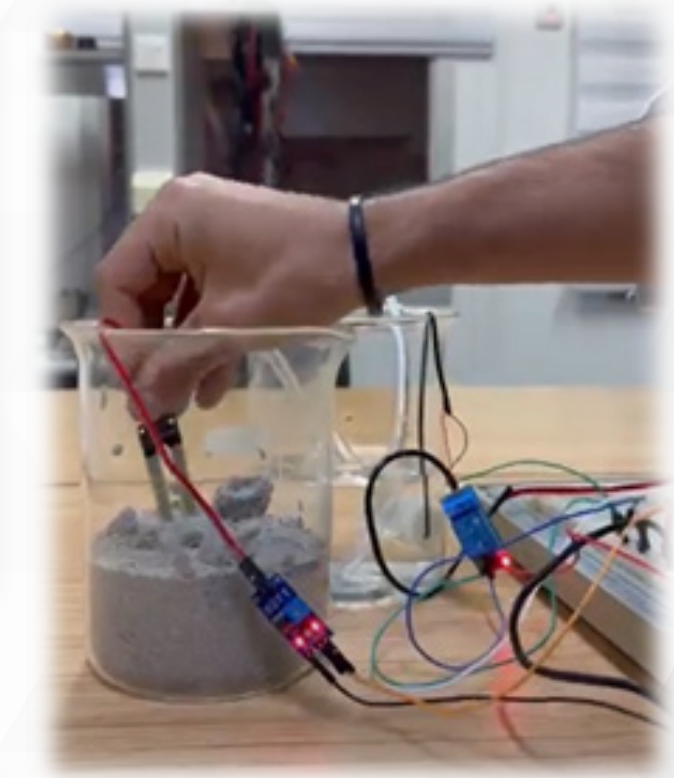
خلاصة القول، يمكن أن تساهم شركات خدمات الطاقة (ESCOs) كإطار متكامل وجاذب في تحقيق أهداف مملكة البحرين ذات الصلة بترشيد استهلاك موارد مملكة البحرين من الطاقة بل وتوفير فرص استثمارمتعلقة بها والذي بدوره يساهم بشكل فعال في مساعي المملكة في الوفاء بإلتزاماتها الوطنية المُعلنة بخفض الانبعاثات الكربونية.

حلول مستدامة

استخدام الرّي الآلي لتحسين صحة النبات واستخدام المياه

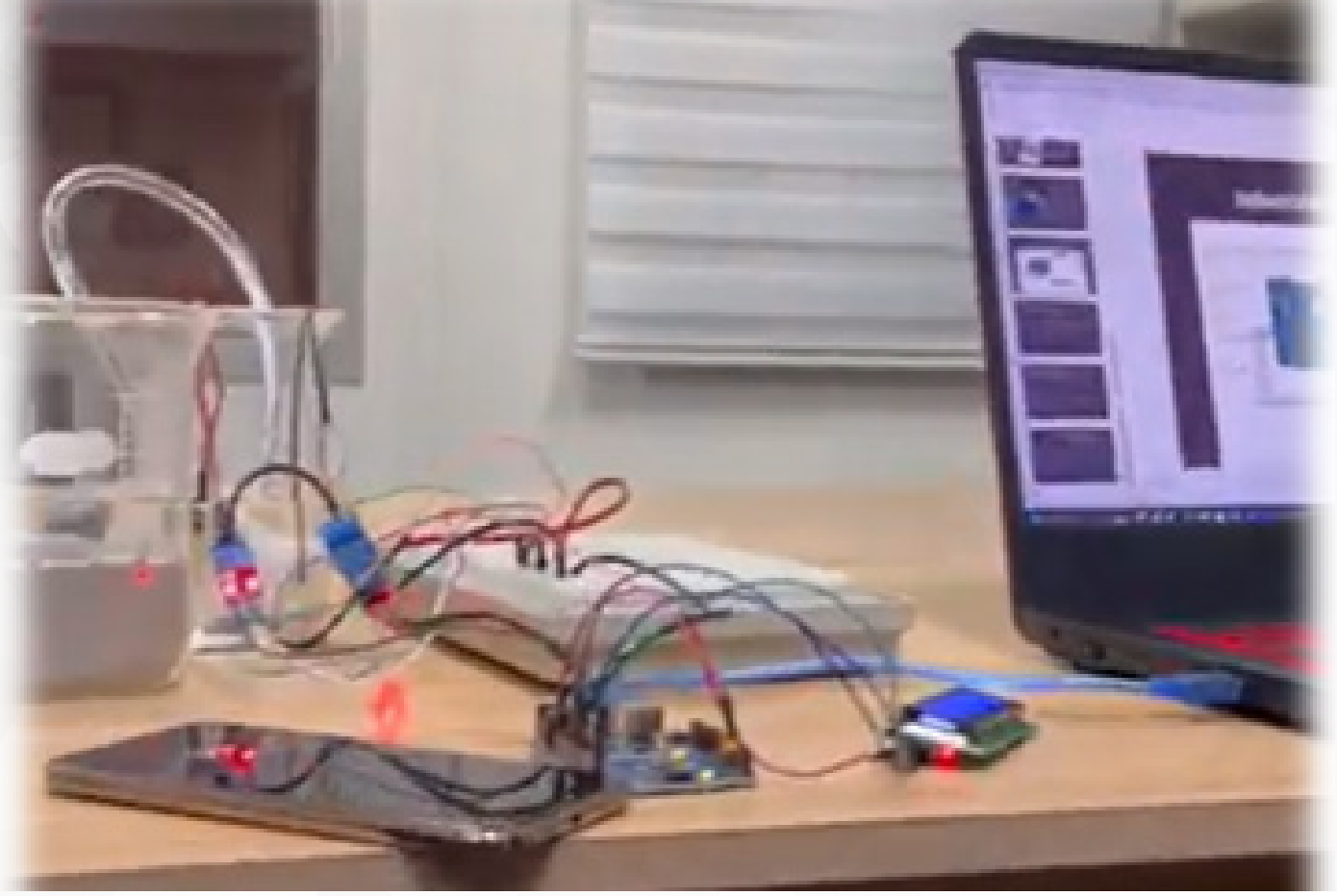
إعداد الطالب: محمد مهدي
مشرف المشروع: الدكتور وليد الفزاني
الجامعة الخليجية بالتعاون مع جامعة نورثامبتون

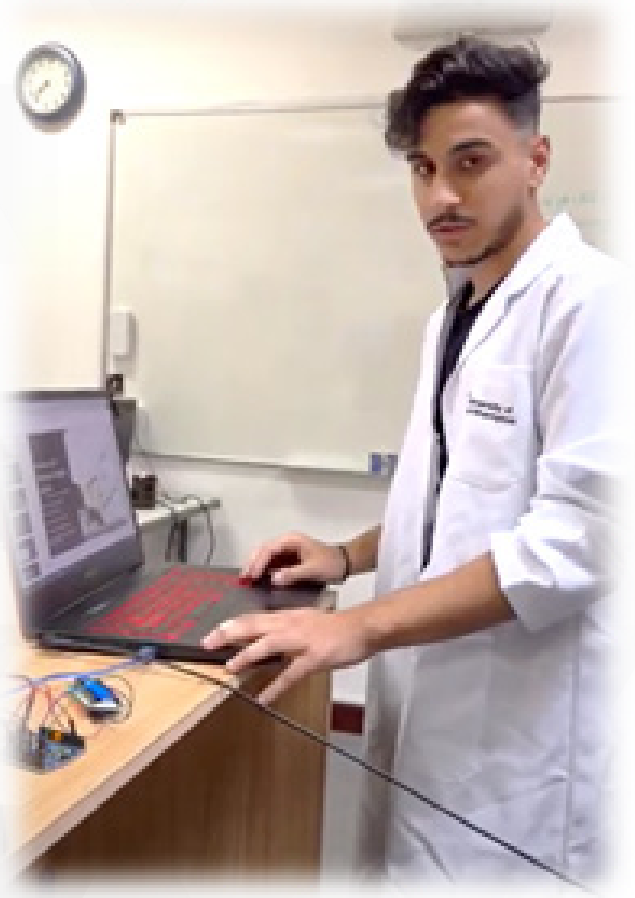




يعتبر أغلب الناس أن سقي النباتات فعلًا بسيطًا وأمرًا يسيراً، أما محمد مهدي، الطالب في جامعة نورثامبتون بالتعاون مع الجامعة الخليجة، فإنه يعتبر الري اليدوي للنباتات مشكلة يسعى إلى حلها، وقد قام بذلك بتوجيه من الدكتور وليد الفزاني، حيث أكمل الطالب بنجاح مشروع لوحدة أنظمة المعالجات الدقيقة CSY2015 التي لم تتناول هذه المشكلة فحسب، بل عرضت أيضًا إمكانية استخدام التقنية لتحسين مهامنا اليومية.

المشروع الطلابي يندرج تحت مظلة مركز صناع الاستدامة والتنمية، ويتضمن إنشاء نظام ري متطور يمكنه ري النباتات تلقائيًا بناءً على مستويات الرطوبة فيها. هذا يعني عدم نسيان سقي نباتاتك أو الإفراط في سقيها أبدًا، مما يؤدي إلى نباتات أكثر صحة وسعادة. وكان العنصر الأساسي في هذا النظام هو جهاز استشعار الرطوبة، الذي يكتشف متى تكون التربة جافة، وينشط مضخة المياه لتغذية النبات. لإضفاء الحيوية على مشروعه، استخدم الطالب Arduino، وهي منصة نماذج أولية للإلكترونيات مفتوحة المصدر يشيع استخدامها من قبل الهواة والمحترفين على حدٍ سواء. اللوحة الرئيسية المستخدمة كانت Arduino UNO، والتي كانت بمثابة عقل النظام. وكان مسؤولاً عن استقبال البيانات من مستشعر الرطوبة ومعالجتها وإرسال الإشارات إلى مضخة المياه وشاشة LCD. بُرْمِج مشروع الطالب بدقة باستخدام لغة C++ لغة البرمجة الرئيسية لـ Arduino. سمحت له هذه اللغة بكتابة التعليمات البرمجية التي من شأنها التحكم في المكونات المختلفة والتأكد من عملها معًا بسلاسة. كما استخدم الطالب أيضًا شاشة LCD لتقديم تعليقات مرئية حول حالة المصانع والنظام، مما يسهل المراقبة واستكشاف الأخطاء وإصلاحها. وكانت المكونات المستخدمة في المشروع بسيطة نسبيًا، ويمكن الوصول إليها بسهولة، مما يجعلها حلاً فعالاً من حيث التكلفة. إلى جانب Arduino UNO ومستشعر الرطوبة، استخدم الطالب أيضًا مرحلًا يعمل كمفتاح





لتشغيل وإيقاف مضخة المياه. إن هذا الاستخدام البسيط والمبتكر لتقنية الري الآلي لا يجعل حياتنا أسهل فحسب، بل له أيضًا فائدة إضافية تتمثل في الحفاظ على موارد المياه. كان أحد الجوانب الأكثر إثارة للإعجاب في مشروع الطالب هو قابليته للتوسع. صُمِّم النظام ليكون قادرًا على مراقبة وسقي محطات متعددة في وقت واحد. سيكون هذا مفيدًا على نحو خاص للحدائق الكبيرة أو حتى الدفيئات الزراعية التجارية، حيث يمكن أن يستغرق الري اليدوي وقتًا طويلًا، ويتطلب عمالة مكثفة. يعد مشروع الطلاب مثالًا رئيسيًا لكيفية تطبيق التقنية لحل المشكلات اليومية وتحسين حياتنا. بتوجيه من الدكتور وليد الفزاني، نجح في إثبات إمكانية استخدام المعالجات الدقيقة لأتمتة المهام التي قد تبدو عادية، ولكن يمكن أن يكون لها تأثير كبير. لم يكسبه مشروعه درجة عالية في وحدته فحسب، بل أثار أيضًا اهتمام أقرانه وأساتذته.

يوضح مشروع الطالب كيف يمكن أن يكون للحل البسيط، ولكن المصمم جيدًا تأثيرًا عميقًا. باستخدام مستشعر الرطوبة، يمكن للنظام قياس مستويات رطوبة التربة بدقة وتوفير التغذية اللازمة للنباتات. لقد كان نموذجًا يحتذى به للطلاب الآخرين في التفكير خارج الصندوق واستخدام معارفهم ومهاراتهم لمعالجة مشكلات العالم الحقيقي.

لمشاهدة العرض على يوتيوب

يرجى الضغط هنا أو مسح الرمز أدناه

مشروع آلة روبوتية ذات وظيفة مزدوجة

لمتابعة الخط وتجنب العوائق

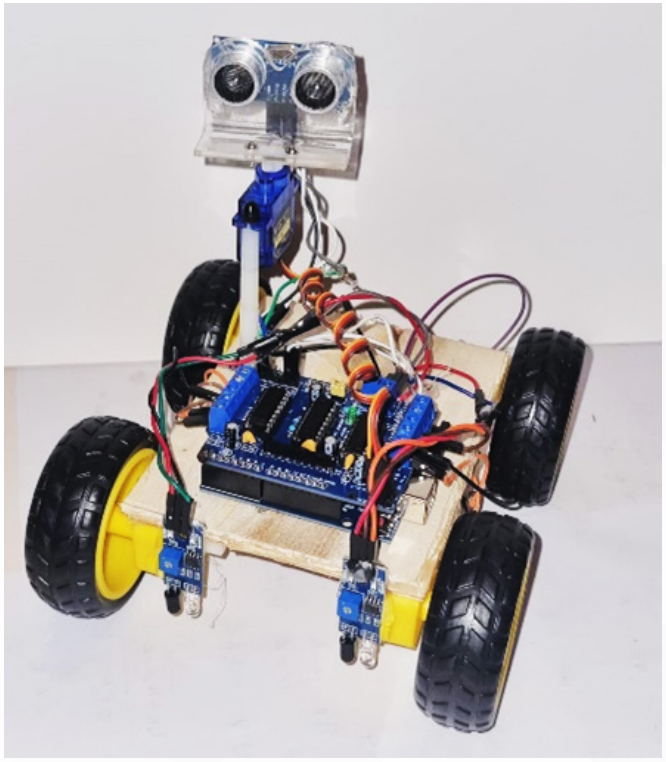
إعداد الطلاب: محمد محسن عباس - هاشم عبد اللطيف العمري - قاسم يوسف الحداد
طلبة الهندسة الكهربائية والإلكترونية بجامعة العلوم التطبيقية بالتعاون
مشرف المشروع: الدكتور وليد أبوشيبة

ملخص المشروع:

يعيش عالمنا حاليًا تحولًا بارزًا في العمليات الصناعية والخدمات اليومية نتيجة التكامل المتزايد للروبوتات المؤتمتة بالكامل في مختلف المجالات. يستكشف هذا المشروع مجال الروبوتيات، مع التركيز على التطور والابتكار في مشروع محدد: "روبوت ذو وظيفة مزدوجة لمتابعة الخط وتجنب العوائق". يعمل هذا الروبوت بواسطة وحدة تحكم Arduino microcontroller ، ويهدف إلى تعزيز قدرة التكيف وتعددية الوظائف للمركبات المؤتمتة.

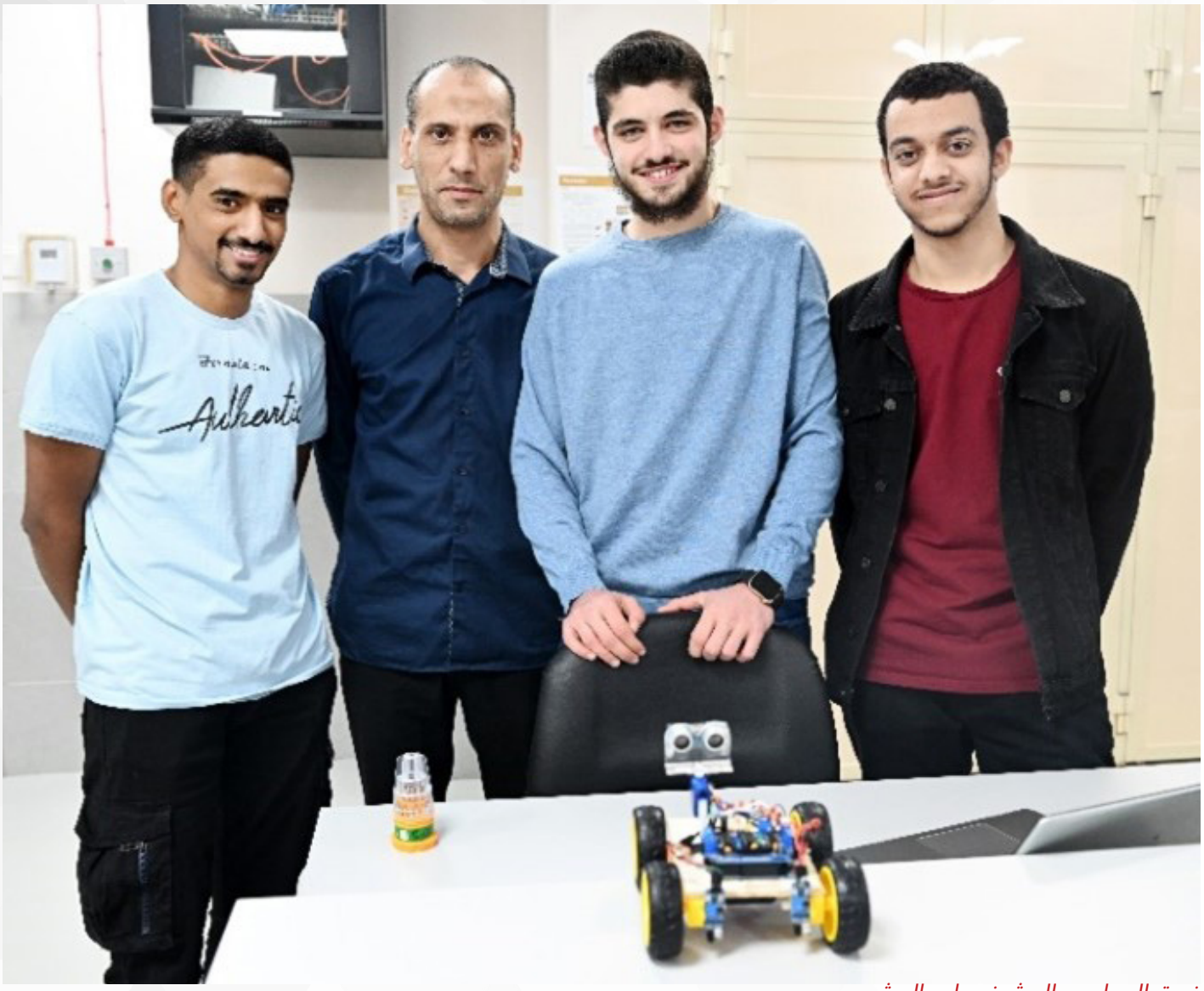
برؤية شمولية وعلى نطاق واسع، يسلط المشروع الضوء على الأهمية المتزايدة للروبوتات المؤتمتة بالكامل. فقد تجاوزت هذه الآلات أدوارها التقليدية، وتطورت لتصبح مكونات صناعية لا غنى عنها. عززت هذه الروبوتات المؤتمتة بالكامل الكفاءة والدقة والقدرة على التكيف في بيئات التشغيل المتنوعة، حيث أحدثت ثورة في مجالات عديدة بدء من التصنيع والخدمات اللوجستية مرورا بالرعاية الصحية وقطاع التعليم.

يهدف المشروع في المقام الأول إلى الإسهام في تطوير هذا المجال من خلال إنشاء روبوت قادر على التنقل بسلاسة بين وضعيتي متابعة الخط وتجنب العوائق. تتوافق هذه الوظيفة المزدوجة مع متطلبات العالم الصناعي الذي يحتاج إلى مركبات مؤتمتة للتنقل في بيئات معقدة والاستجابة بشكل ديناميكي للعوائق. هذا النهج المبتكر لا يقتصر دوره على الامتثال لمتطلبات الصناعات التي تحتاج إلى مركبات مؤتمتة بردود فعل

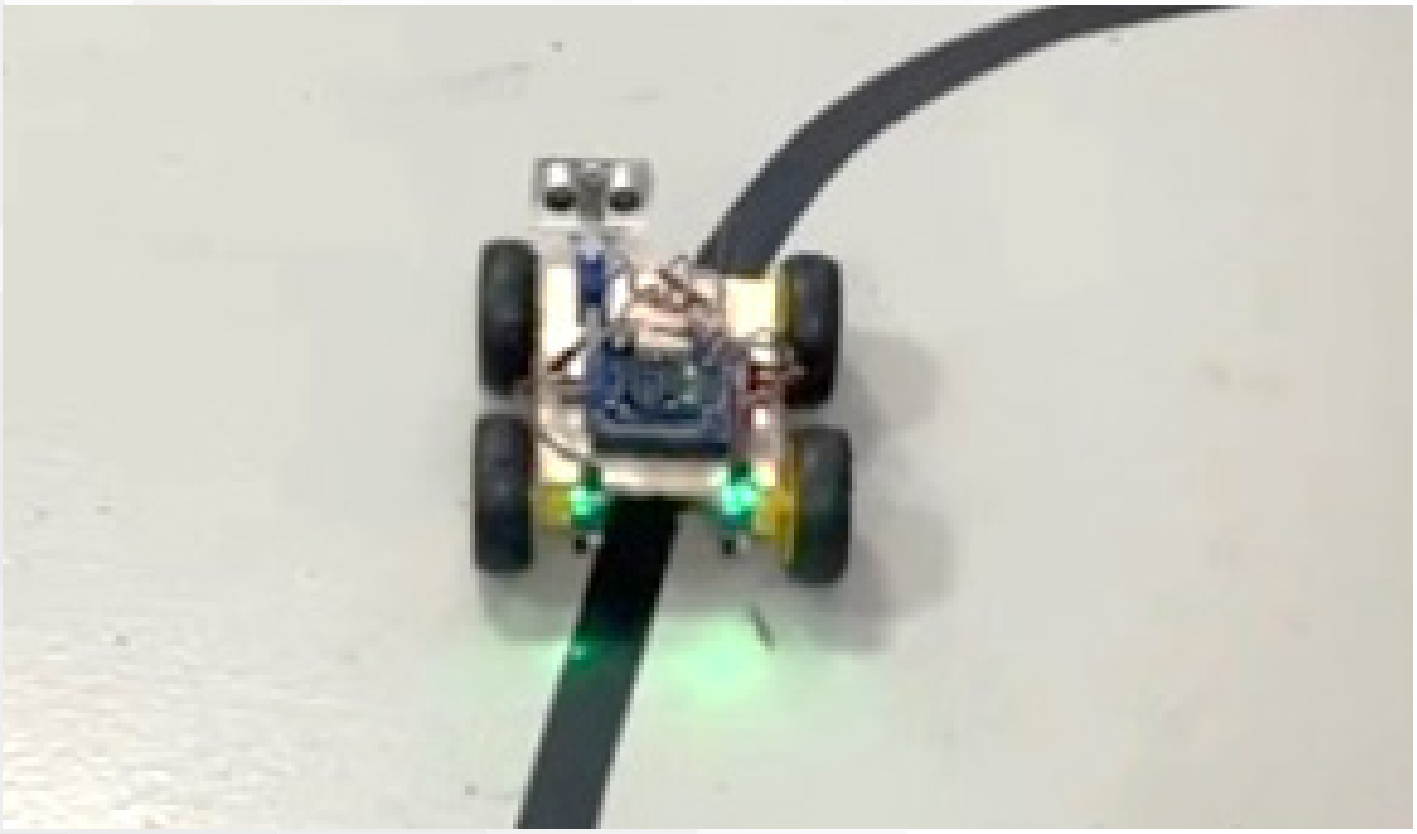


ديناميكية وحسب، وإنما يعكس أيضاً التفاني والالتزام بتوسيع نطاقات الروبوتيات التقليدية.

ختاماً، لا يقتصر هذا المشروع على استكشاف مشروعاً روبوتياً محدداً، بل يعرض أيضًا دمج الروبوتات المؤتمتة بالكامل في الصناعات ومختلف الوظائف المجتمعية. يعتبر هذا المشروع ذو الوظيفة المزدوجة بياناً عن الابتكار المستمر في مجال الروبوتيات، مساهماً في تطوير الأنظمة المتميزة بالتشغيل الآلي (المؤتمتة) التي تعيد تعريف كيفية تفاعلنا مع التكنولوجيا في حياتنا اليومية.



فريق العمل مع المشرف على المشروع



مملكة البحرين

معالي الشيخ خالد بن عبدالله آل خليفة
نائب رئيس الوزراء، وزير البنية التحتية
مملكة البحرين

دعوة لتقديم
أوراق بحثية

المؤتمر العربي 2024
لتقنية الاتصالات والمعلومات

التحول الرقمي
لبنية تحتية مستدامة

28-27 فبراير 2024
مركز الخليج للمؤتمرات - البحرين

www.arabict.info

المنظمون

اتحاد المهندسين العرب
Federation of Arab Engineers

لجنة تقنية الاتصالات والمعلومات
ICT
اتحاد المهندسين العرب

BAHRAIN SOCIETY OF ENGINEERS

الرعاة الفنيون

IEEE
BAHRAIN SECTION

IET
The Institution of Engineering and Technology

WFEO / FMOI

للاطلاع على كتيب المؤتمر ومعرفة التفاصيل

يرجى الضغط هنا أو مسح الرمز