



BAHRAIN
SOCIETY OF
ENGINEERS

يونيو 2025

العدد

82

المهندس

مجلة دورية تصدر عن جمعية المهندسين البحرينية

مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة
الخامسة في ألبا

ريادة النمو الصناعي المستدام في البحرين



رحلة مع المهندس هشام زباري



bsemohandis

■ هيئة التحرير

رئيس هيئة التحرير

مدير التحرير

عضو

عضو

عضو

عضو

عضو

البروفيسور عيسى سلمان قمبر

المهندس أحمد الوحوش

المهندس فريد بوشهري

المهندس جعفر محمد علي

المهندسة شيخة الخلاصي

المهندس إبراهيم علي آل بورشيد

المهندسة أياء شوقي

■ 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.

مجلس إدارة جمعية المهندسين البحرينية



الدكتورة رائدة العلوي
الرئيس



المهندسة هيام المسقطي
الأمين المالي



المهندس جعفر محمد علي
أمين السر والعلاقات الخارجية



المهندسة هدى سلطان
نائب الرئيس



المهندسة شيخة الخلاصي
مديرة شؤون الأعضاء



المهندس فريد بوشهري
مدير الإعلام والعلاقات العامة



المهندس حبيب الجبوري
مدير المؤتمرات والمعارض



المهندس بدر سالمين
مدير المنتديات والشؤون المهنية



المهندس علي القطان
مدير الأنشطة العامة وخدمة المجتمع

8



رحلة مع المهندس هشام زباري

"تلقيت عدة عروض للمنح الدراسية، لكن وقع اختياري أخيراً على منحة لدراسة هندسة البترول"

18



ملف العدد مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة الخامسة في ألبا

ريادة النمو الصناعي المستدام في البحرين

24



مقالات الطائرات بدون طيار

أهميتها، بدايتها، وكيفية الاستفادة من تطبيقاتها - المهندس إبراهيم آل بورشيد

28



مقالات مقاومة التآكل في القطاعات الصناعية

الدكتور حسني الزبير

◀ كلمة رئيس التحرير 6

◀ رحلة مع مهندس

المهندس هشام خليل زباري... رئيس قسم التكنولوجيا وتطوير الحقول

8 بشركة دراجون أويل

◀ ملف العدد

18 مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة الخامسة في ألبا

◀ مقالات

24 الطائرات بدون طيار... أهميتها، بدايتها، وكيفية الاستفادة من تطبيقاتها

28 مقاومة التآكل في القطاعات الصناعية

◀ شباب المهندسين

31 المهندس محمد مبارك

◀ المشاريع الطلابية

32 تصميم وتطوير نظام كشف الغرق منخفض التكلفة

34 نظام إدارة المياه الذكي للنباتات المنزلية

36 تصميم جهاز مساعدة كهربائية للكراسي المتحركة اليدوية

38 سترة نجاة ذكية قابلة للنفخ لسلامة الأطفال وتعلم السباحة

كلمة رئيس التحرير



البروفيسور
عيسى سلمان قمبر

هذا العدد من مجلة "المهندس" يركّز بشكل رئيسي على قطاع النفط. يبدأ بتقرير مميز يتتبع مسيرة مهندس في هذا المجال، ويليه عدد من المقالات المتعلقة بنفس المجال. بالإضافة إلى ذلك، يُسلّط الضوء على مهندس شاب يعمل حالياً في إحدى شركات النفط.

في هذا العدد تستضيف مجلة المهندس شخصية بارزة في القطاع الصناعي، خصوصاً في مجال النفط والغاز. حيث بدأ ضيف العدد مسيرته كمهندس نفط في مملكة البحرين قبل نحو أربعين عامًا، وتدرج في المناصب حتى أصبح نائباً للرئيس التنفيذي لشركة تطوير للنفط ومستشاراً أول بوزارة النفط. واصل مسيرته في الإمارات العربية المتحدة، حيث تولى مناصب قيادية في شركة دراجون أويل بدبي، شملت رئاسة قسمي الذكاء الاصطناعي والابتكار، ثم التقنية وتطوير الحقول. ويُعد أول بحريني يُنتخب لعضوية مجلس إدارة جمعية مهندسي النفط العالمية (SPE) عن منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (2022-2024)، في إنجاز يُبرز ريادته. تتمتع شخصية العدد بسجل مميز من المشاركات في مؤتمرات دولية وإقليمية، وحصل على جوائز مرموقة منها جائزة SPE الإقليمية ودكتوراه فخرية، كما تم تصنيفه ضمن أكثر القادة تأثيراً في العالم العربي. ويؤمن بأن التواصل، النزاهة، الابتكار، والذكاء الاصطناعي هي أسس مستقبل الهندسة، إن شخصيتنا هو المهندس هشام زباري.

فعالية عالية واستخدامات هائلة في شتى المجالات.

يسبب تآكل الصهاريج وخطوط الأنابيب والوحدات والمعدات المعدنية في قطاع النفط والغاز معضلة كبيرة للمهندس الكيميائي نتيجة التكاليف الضخمة المصاحبة للتآكل والمتمثلة في فواقد الإنتاج ونقص الكفاءة بالإضافة إلى تكاليف استبدال المعدات المتآكلة وتطبيق أساليب الحماية المختلفة. فيتطرق الدكتور حسني الزبير في مقاله المعنون (مقاومة التآكل في القطاعات الصناعية) إلى التحديات والقيود لمجابهة تآكل المنشآت المعدنية. وبالرغم من تطبيق تقنيات الحماية المختلفة إلا إنه لا يمكن أن يعتبر تطبيق هذه الاستراتيجيات حلاً نهائياً للحد من انهيار المنشآت المعدنية، كما أن هناك أموراً يجب أخذها في الاعتبار لعدم تعريض جهود مقاومة التآكل للخطر.

تطرق المهندس إبراهيم البورشيد في مقاله المعنون الطائرات بدون طيار، أهميتها، بدايتها، وكيفية الاستفادة من تطبيقاتها إلى أهمية استخدام بيانات الطائرات بدون طيار في تقديم الحلول المتكاملة في عمليات رفع التفاصيل الأرضية والمسح الجوي ورسم الخرائط عن طريق أنظمة الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية. تمتاز الحمولة بهذه النوعية من الطائرات بقدرتها الهائلة على تصوير بدقة مكانية تعادل سنتيمترات معدودة بكفاءة عالية وفي وقت قصير وكلفة أقل، وقد ختم مقاله مشيراً إلى أن تقنية الطائرات بدون طيار تعتبر من بين أحدث التطورات التي غيرت أمور عدة سواء في المجال العسكري أو المدني، مملكة البحرين بفضل الله ثم قياداتها وسواعد ابنائها قادرين بحول الله وقدرته من الاستفادة العظمى من هذه التقنية كونها تقنية منخفضة التكلفة ذات

في السنوات الأخيرة، شرعت مملكة البحرين في رحلة طموحة نحو الاستدامة والحفاظ على البيئة، ويتجلى هذا الالتزام في الخطة الوطنية للعمل من أجل تحقيق الحياد الكربوني. ويتناول هذا العدد مشروع الوحدة الرابعة من محطة (PS5) لشركة ألبا، وهي محطة توليد طاقة جديدة بتقنية الدورة المركبة بقدرة 680.9 ميغاوات، توسّع القدرة الإجمالية لمنشأة PS5 من 1800 ميغاوات إلى 2481 ميغاوات، مما يعزز الاكتفاء الذاتي من الطاقة والموثوقية لدى شركة ألبا. تتميز المحطة باستخدام توربين الغاز M701JAC من شركة ميتسوبيشي باور، القابل للتشغيل بالهيدروجين، والمعروف بكفاءته العالية وانبعاثاته المنخفضة. وقد تم تنفيذ المشروع بالتعاون بين ميتسوبيشي باور (لتوريد التوربينات والهندسة)، وشركة SEPCOIII (المقاول الرئيسي للهندسة والمشتريات والإنشاء)، وشركة ESB International (استشاري الهندسة والإدارة والتنفيذ).

يؤكد الدكتور زاكير حسين، في مقاله المعنون (أنظمة الألواح الكهروضوئية العائمة: عامل تغيير جذري لإنتاج الهيدروجين المائي في البحرين)، أن استخدام أنظمة الألواح الكهروضوئية العائمة (FPV) على مياه البحر في البحرين يُعد خطوة رائدة نحو الطاقة المستدامة، من خلال تمكين إنتاج الهيدروجين عبر التحليل الكهربائي لمياه البحر. يجمع هذا النهج المبتكر بين تقنيتين ناشئتين في مجال الطاقة المتجددة - الطاقة الشمسية العائمة وإنتاج الهيدروجين الأخضر - مما يشكل صناعة واعدة وجديدة. ومن خلال الاستفادة من الموارد الشمسية الوفيرة واعتماد التقنيات المتقدمة، تمتلك البحرين فرصة لتكون في طليعة ثورة الهيدروجين الأخضر. إن دمج تقنية FPV مع التحليل الكهربائي قد يسهم بشكل كبير في خفض الانبعاثات الكربونية، وتعزيز أمن الطاقة، ودعم التنويع الاقتصادي في المملكة. كما يمكن أن يشكل هذا النموذج مثالاً يُحتذى به للدول الأخرى التي تواجه تحديات مماثلة في مجال الاستدامة.

يتناول المهندس هاني الخياط في مقاله بعنوان "الإيقاف المخطط والفحص في منشآت النفط والغاز - التحديات والحلول" التحديات المعقدة والجسيمة التي ترافق عمليات الإيقاف المخطط والفحص في منشآت النفط والغاز، والتي تتطلب تخطيطًا ذكيًا، تنسيقًا مكثفًا، متابعة دقيقة، معرفة عميقة، فهمًا كاملاً (خبرة تخصصية)، وقدرات تنفيذية عالية. إن التعامل مع هذه التحديات وفهمها بشكل مهني هو أمر ديناميكي، حيث إن التغلب عليها يتطلب تكاملاً بين مختلف التخصصات

والخبرات لتحويل خطة الإيقاف إلى واقع ملموس ونجاح فعلي على الأرض ولا يفوتنا من لقاء الشاب المهندس محمد عبدالأمير مبارك، حيث يعمل في قسم الهندسة والتقنية بشركة بابكو غاز، في قطاع النفط والغاز. ومن خلال موقعه، يساهم في أنشطة جمعية المهندسين البحرينية، فقد انضم إلى عدة لجان، وهي لجنة العضوية، ولجنة المؤتمرات، ولجنة الأنشطة وخدمة المجتمع.

عمل ثلاثة طلاب؛ علي الروساني، مرتضى جواد، وأمجد صالح، تحت إشراف الدكتور راجا محمد شمس الدين، على مشروع التخرج بعنوان "تصميم وتطوير نظام منخفض التكلفة للكشف عن الغرق يعتمد على المستشعرات من أجل سلامة الأرواح البشرية"، ويهدف المشروع إلى دراسة وتنفيذ أكثر تقنيات المستشعرات فاعلية، وتقليل الإنذارات الكاذبة من خلال خوارزميات ذكية، ودمج هذه التقنيات بطريقة تضمن سلامة المستخدم وخصوصيته. ومن خلال توفير تنبيهات فورية وتفعيل بروتوكولات الإنقاذ، يقلل النظام من أخطار حوادث الغرق ويوفر حلاً فعالاً لكل من المسابح العامة والخاصة.

عمل بلال محمد، طاهر محمد، ووجود حسن تحت إشراف البروفيسور مهاب منجود على مشروع تخرجهم بعنوان "نظام ذكي لإدارة المياه لنباتات المنزل". يُعد نظام إدارة المياه الذكي في المنازل حلاً مبتكراً يهدف إلى تحسين رعاية النباتات من خلال أتمتة عملية الري اعتماداً على البيانات البيئية الفورية. ومن خلال دمج تقنيات إنترنت

الأشياء والأتمتة، يهدف المشروع إلى تسهيل إدارة النباتات، وتعزيز كفاءة استخدام الموارد، والمساهمة في خلق بيئة معيشية مستدامة وصديقة للبيئة

المشروع الثالث بعنوان "تصميم جهاز مساعد كهربائي (PAD) للكراسي المتحركة اليدوية" قام به الطلاب محمد نوح، أحمد عبدالسلام، عباس سعيد، وقاسم حسن، تحت إشراف الدكتورة سلوى باصرة. يركز هذا المشروع على تصميم وتطوير جهاز كهربائي إضافي يمكن تركيبه بسهولة على الكرسي المتحرك اليدوي التقليدي، ليحوّله فعلياً إلى دراجة ثلاثية العجلات تعمل بالكهرباء. يُعرف هذا الجهاز باسم الدراجة اليدوية المساعدة كهربائياً (Power-Assist Handcycle)، ويجمع بين التصميم المريح والهندسة المتينة والتحكم السهل لتوفير حل تنقل فعال من حيث التكلفة ومرن في الاستخدام.

المشروع النهائي بعنوان "سترة نجاة ذكية قابلة للنفخ لسلامة الأطفال وتعلم السباحة" نُفذ من قبل الطلاب عبدالله علي، حسين فضل، وسيد عبدالله إسماعيل، تحت إشراف الدكتور سيد علي الموسوي. يعالج هذا المشروع الحاجة الملحة إلى حلول مبتكرة لتعزيز سلامة الأطفال في البيئات المائية، مع دعم تعليم السباحة كمهارة حياتية أساسية. غالباً ما تعيق سترات النجاة التقليدية عملية تعليم السباحة، حيث تُبقي الأطفال طافين باستمرار، مما يمنعهم من ممارسة تقنيات السباحة بفعالية. يمثل هذا المشروع خطوة متقدمة في توظيف التقنية الحديثة لمواجهة تحديات السلامة الواقعية بطريقة عملية وفعّالة.

المهندس هشام خليل زباري

رئيس قسم التكنولوجيا وتطوير الحقول
بشركة دراجون أويل

نستضيف في هذا العدد من مجلة المهندس شخصية لامعة تركت بصمة مميزة في القطاع الصناعي، لاسيما في مجال النفط والغاز. فقد تدرج ضيفنا في السلم المهني منذ انطلاق مسيرته كمهندس بترول في مملكة البحرين قبل نحو أربعين عامًا، وصولاً إلى نائب الرئيس التنفيذي لشركة تطوير للبترول و كذلك منصب المستشار الأول بوزارة النفط. وقد واصل مسيرته المهنية في الشقيقة دولة الإمارات العربية المتحدة، حيث شغل منصب رئيس قسم الذكاء الاصطناعي والابتكار، ثم رئيس قسم التكنولوجيا وتطوير الحقول في شركة دراجون أويل في دبي. ويُعد ضيفنا أول بحريني يُنتخب لعضوية مجلس إدارة جمعية مهندسي البترول العالمية (SPE) عن منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وذلك للفترة 2022-2024، في إنجاز يعكس تميزه وريادته. كما يتمتع بسجل حافل بالمشاركات المهنية في مؤتمرات متخصصة على المستويين الإقليمي والدولي، شملت البحرين ودول الخليج العربي، ودول وسط اسيا إضافة إلى الولايات المتحدة الأمريكية. حصل على جوائز مرموقة منها جائزة SPE الإقليمية ودكتوراه فخرية، واختير ضمن أكثر القادة تأثيراً في العالم العربي. يؤمن بأن التواصل، النزاهة، والابتكار، إلى جانب التركيز على الذكاء الاصطناعي، تمثل الركائز الأساسية لبناء مستقبل هندسي مشرق.

المهندس هشام خليل زباري، مرحباً بكم ضيفاً عزيزاً في العدد الثاني والثمانين من مجلة (المهندس).

هل يمكنك تقديم نبذة عن نشأتك وتعليمك المبكر؟

وُلدتُ ونشأتُ في مدينة المنامة، عاصمة مملكة البحرين، في أسرة أولتُ التعليمَ والأخلاقَ وخدمةَ المجتمع أهميةً كبرى. وقد حالفني الحظُّ بأنْ نشأتُ بين عائلةٍ ضمَّتْ مهندسين وعلماء وفنانين رياضيين، وذلك بفضل والديَّ اللذين غرسا فينا قيماً راسخة قائمةً على العطاء للمجتمع. وقد غدَّتْ هذه البيئةُ الحيوية المتنوعة ثقافياً فضوليَّ العلمي، وغرستُ في نفسي حبَّ العلوم والأدب في سنٍّ مبكرة. كما أنَّ العيشَ على مقربةٍ من مكتبة وزارة التعليم زاد من شغفي بالقراءة.

أتممتُ تعليمي الأساسي في البحرين، حيث كنتُ دائماً من الطلاب المتفوقين، لاسيما في مواد الرياضيات والفيزياء والكيمياء. وفي سن السادسة عشرة، التحقْتُ بجامعة تكساس في أوستن. ويعود الفضلُ الأكبرُ في ذلك إلى معلمي المدرسة الثانوية، الذين أدَّى تشجيعُهم وتفانيهم دوراً محورياً في صياغة مساري الأكاديمي. فقد أوقَدَ حماسُهم فينا حبَّ العلوم الذي شكَّل الأساسَ لرحلتي في مجال الهندسة.

لماذا اخترت دراسة الهندسة، وتحديدًا هندسة النفط؟

كان قرارِي دراسة هندسة النفط قراراً غير متوقع إلى حد كبير.



المهندس هشام زباري مع أعضاء مجلس إدارة الجمعية الدولية لمهندسي النفط بعد انتخابه مديراً إقليمياً لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في عام 2022.

هل تأثرت في مدرستك الثانوية بشخصيات هندسية وجهتك نحو هندسة النفط؟

نعم، تأثرت بالدكتور مصطفى السيد والدكتور حسن فخرو، وهما من الرواد في مجال الهندسة في البحرين وكانا مقربين من عائلتنا. لقد ألهمت قيادتهما وإنجازتهما الكثيرين، بما فيهم أنا.

لكنني استمدت الإلهام أيضاً من والدي خليل الزباري - مدير مدرسة وفنان وخطاط - الذي غرس فينا شغف المعرفة والانضباط. أما والدتي، وهي قارئة نهمة، فقد وفرت لنا بيئة محفزة على التعلم والنمو، وظلت تشجعنا باستمرار على السعي وراء المعرفة والعلم.

كواحد من أوائل البحرينيين الذين درسوا هندسة النفط في أمريكا، كيف تصف تجربتك الجامعية؟

كان التحاق بجامعة تكساس في أوستن عام 1981 - إحدى أعرق جامعات هندسة النفط عالمياً - محطة تحولية في حياتي. إذ مثل الانتقال الثقافي من المنامة إلى جامعة أمريكية كبرى

فبعد تخرجي من مدرسة الحورة الثانوية بالمرتبة التاسعة على مستوى البحرين، تلقيت عدة عروض للمنح الدراسية. وقد وقع اختياري في النهاية على منحة شركة نفط البحرين الوطنية (بنوكو) بناءً على أدائي الأكاديمي. وكان لأخي الأكبر الدكتور وليد الزباري - الذي كان يعمل آنذاك كجيولوجي - الفضل في تعريفني بهذا التخصص وحثي على التقديم.

أتذكر بوضوح لقاءنا بالدكتور حسن فخرو، الرئيس التنفيذي لبنوكو آنذاك، حيث حرص على مقابلتنا شخصياً وتشجيعنا قبل سفرنا للدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية. بل إنه ظل يبعث إلينا برسائل مكتوبة بخط اليد خلال فترة دراستنا في الخارج، وهو تصرف يعكس نمط القيادة الراقى السائد في تلك الفترة.

وعندما بدأت دراستي، انجذبت على الفور إلى مجال محاكاة الخزانات النفطية. فقد شعرت أن عملية نمذجة الخزانات الجوفية رياضياً للتنبؤ بسلوكيات الإنتاج أشبه باكتشاف لغة الأرض السرية. وأصبحت شغوفاً بتطبيق العلوم لحل المشكلات العملية في الخزانات النفطية.



المهندس هشام زيارى مع أعضاء مجلس إدارة الجمعية الدولية لمهندسي النفط - 2024.

كيف بدأت مسيرتك في قطاع النفط والغاز بعد عودتك إلى البحرين؟

بدأت مسيرتي المهنية كمهندس نمذجة محاكاة الخزانات، حيث قمت بتطوير نماذج تنبؤية لتحسين إنتاج النفط والغاز. وشكل هذا الأساس التقني منصة انطلاقتي نحو أدوار أوسع نطاقاً، بدءاً من تطوير الحقول ووصولاً إلى المناصب الاستشارية الاستراتيجية.

ومن أبرز محطاتي المهنية المشاركة في تأسيس شركة تطوير للبتروكيمياويات عام 2009، حيث كنت عضواً في الفريق التفاوضي الوطني برئاسة معالي الدكتور عبدالحسين بن علي ميرزا، وزير النفط آنذاك. وبعد عام من المفاوضات المكثفة مع كل من شركة أوكسيدنتال بتروليوم ومبادلة للنفط، تم تشكيل مشروع مشترك بقيمة 12 مليار دولار أمريكي، محوّلاً حقل البحرين إلى حقل نفطي رقمي، ورفع مستوى الإنتاج إلى ذروة بلغت 55 ألف برميل يومياً، مع إعداد جيل من الكوادر البحرينية المحترفة خلال هذه العملية.

تحدياً وفرصة نمو في آن واحد. وقد ساهمت صعوبات التأقلم الأولى تلك في صقل مثابرتي ورؤيتي للحياة.

كونت خلال دراستي صداقات دائمة مع زملاء من مختلف الثقافات، كما وسّع النظام الأكاديمي الصارم آفاق الفكرة. وقد أذهلني بشكل خاص كيفية تطبيق الرياضيات والعلوم لحل مشكلات هندسة النفط، لاسيما في مجال محاكاة الخزانات. ولا أنسى تلك الساعات الطويلة التي قضيتها في كتابة برامج فورتران على بطاقات مثقبة، ثم السير لمدة 30 دقيقة إلى مختبر الحاسوب الوحيد في الجامعة لتشغيل عمليات المحاكاة. ويظل من بين إنجازاتي الأكثر فخراً كتابة محاكي بسيط لمكامن الغاز عام 1986 يحاكي بدقة سلوك المكامن.

لم تقتصر الفائدة على الجانب الأكاديمي، بل غرست في هذه التجربة قيم التعاون والتفكير النقدي، واحترام الطلاب الطموحين الذين يعملون بجد لبناء مستقبلهم.



المهندس هشام زباري خلال إدارة جلسة نقاشية حول استدامة الطاقة في المؤتمر والمعرض الفني السنوي لجمعية مهندسي النفط (SPE)، وفي الصورة الأستاذ كامل بن ناصر، وزير الطاقة التونسي السابق ورئيس جمعية مهندسي النفط السابق.

المدير الإقليمي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، امتلكت منصة فريدة لتشكيل حوار الطاقة في منطقة حيوية منتجة للبترول والغاز.

خلال فترة عملي، قدمت مسابقات تركز على الذكاء الاصطناعي، ووسعت مشاركة الشباب المحترفين في المؤتمرات الإقليمية، وعززت التعاون بين الأكاديميين والصناعة. كما ساهمت بشكل أساسي في إطلاق فرع جمعية مهندسي النفط في تركمانستان.

في عام 2002، قام السيد فيصل المحروس بتشجيع مجموعة من المهندسين، بما في ذلك أنا، لتأسيس فرع محلي للجمعية في البحرين. وأصبح هذا الفرع حجر أساس لتبادل المعرفة والنمو المهني. وما زال الفرع يعمل بنشاط، حيث يتم انتخاب أعضاء بشكل دوري لتعزيز ثقافة المشاركة والمسؤولية بين جميع أعضاء الجمعية.

لكن أكثر ما قمت بتقديره هو إرشاد الجيل القادم. دعمت مبادئ الشمولية والتنوع والعمل التطوعي داخل الجمعية، كرد جميل لمجتمع كان له الفضل في إرشادي وتوجيهي.

وتقلدت لاحقاً منصب نائب الرئيس التنفيذي لشركة تطوير للبترول، ثم المستشار الأول بوزارة النفط، حيث قمت بقيادة أول مشروع تجريبي لعقد أداء الطاقة المضمون في البحرين، والذي حقق خفضاً بنسبة 30% في استهلاك الطاقة عبر 4 منشآت حكومية، مما أسفر عن توفير ملايين الدولارات وترشيد استهلاك الغاز، وإثبات الجدوى الاقتصادية لهذا النموذج التشغيلي.

وأشغل حالياً منصب المدير التنفيذي للتكنولوجيا وتطوير الحقول في شركة دراغون أويل، حيث أواصل مهمة توظيف التقنية والكوادر والسياسات لتحقيق تأثير تنموي مستدام.

كنت أول بحريني على الإطلاق يُعين عضواً في مجلس إدارة الجمعية الدولية المرموقة لمهندسي البترول (SPE-I). صف لنا هذه التجربة.

كان شرفاً عظيماً أن أكون أول بحريني يتم اختياره لمجلس إدارة جمعية مهندسي النفط الدولية (SPE) في (2022-24) وذلك بعد 36 عاماً من الخدمة في المجتمع التقني. بوصفي



المهندس هشام زيارى خلال اجتماع مجلس الإدارة الدولي لجمعية مهندسي النفط (SPE) لعام 2024 في كوالالمبور، ممثلاً لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.

حدثنا عن مشاركتك في مؤتمر إدارة الطاقة 2025 الذي نظمته جمعية المهندسين البحرينية والورقة التي قدمتها.

بدعوة كريمة من جمعية المهندسين البحرينية، والمهندس مجيد القصاب، والدكتورة رائدة العلوي، قدمت ورقة بحثية بعنوان "الاستفادة من التحول الرقمي لتحقيق التميز التشغيلي والاستدامة في عمليات الطاقة". وتناولت خلالها تطبيقات الذكاء الاصطناعي الواقعية في قطاعات النفط والغاز والطاقة، مع التركيز على دورها في الصيانة التنبؤية، وخفض الانبعاثات، واتخاذ القرارات.

وأكدت أن التحول الرقمي ليس مجرد شعار رنان، بل هو رحلة منظمة تتطلب قيادةً حكيمة، واستثمارات مدروسة، ومواءمة ثقافية. كما ناقشت تأثير المعادن النادرة في تشكيل مستقبل مشهد الطاقة والجيوسياسية، وكيف يمكن لشركات النفط والغاز أن تتعامل مع تعقيدات مشهد الطاقة المتطور.

كيف تقيم تنظيم جمعية المهندسين لمؤتمر إدارة الطاقة 2025؟

قمت بتنظيم مؤتمرات مثل "جوتيك 2025" في دبي. كيف تقيم تجربة تنظيم المعارض المتخصصة في المنطقة؟

تنظيم البرنامج الفني لمؤتمر GOTECH 2025 والمؤتمرات الأخرى كان مسؤولية وشرقاً. هذه الفعاليات ليست مجرد معارض، بل هي منصات لتبادل المعرفة وإشراك الشباب وتعزيز التعاون الإقليمي.

بفضل جهود قادة ملهمين مثل السيد علي راشد الجروان والسيد فريد الهاشمي في شركة دراجون أويل، أصبح GOTECH ينمو ليصبح حدثاً عالمياً مرموقاً. يتموضع المؤتمر استراتيجياً بين أهم فعاليات جمعية مهندسي النفط (SPE) في المنطقة لإضافة قيمة للأعضاء والمجتمع.

وشهدت منطقة الخليج تطوراً ملحوظاً في جودة المؤتمرات وحجمها، حيث تم دمج مؤتمري MEOS وGEO في البحرين ليصبحا حدثاً واحداً يعكس هذا التطور. ولضمان الاستدامة والتأثير، يجب على المنظمين الابتكار وتجنب التكرار، مع تعزيز التعاون بين جميع الأطراف المعنية. وهذا يتطلب العمل الجماعي والالتزام من الجميع.



المهندس هشام زيارى رئيسي في فعالية نظمها كلية إدارة الأعمال الأوروبية (École Européenne d'Administration des Affaires) حول الاستدامة ومستقبل الطاقة.



المهندس هشام زيارى خلال تسلمه جائزة في مؤتمر الابتكار في دبي بدولة الإمارات العربية المتحدة.



المهندس هشام زباري في الجلسة التنفيذية العامة خلال مؤتمر ومعرض كاسبيان الفني السنوي لجمعية مهندسي النفط (SPE) لعام 2024 في كازاخستان، متحدّثاً عن الفرص التجارية الإقليمية.



المهندس هشام زباري الرئيس المشارك للجنة البرنامج في مؤتمر GOTECH 2023.

مجتمع المهندسين في البحرين.
تُظهر الجمعية حيويةً كبيرةً وما تزال تلعب دورًا محوريًا في
مشهد التطوير المهني بالبحرين.

كيف تقيم دور الجمعية في تطوير مهنة الهندسة، خاصة

قدّمت جمعية المهندسين البحرينية حدًّا مُنظَّمًا بتميّز وذا
تأثير، ولكن الأهم أنه تناول موضوعًا في وقته تمامًا. تنوّع
المحاور وجودة المتحدثين عكست مدى ملاءمة الفعالية
للواقع الحالي. وكان لي شرف المساهمة ومشاركة الرؤى مع



اجتماع مجلس إدارة شركة تطوير، 2013.



صورة حديثة خلال جلسة نقاش تنفيذية في مؤتمر ومعرض EGPES 2025 لمناقشة دور الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا في تحقيق صافي الانبعاثات الصفري.

هندسة النفط؟

في نشر المعرفة وتعزيز التواصل المهني. كما تضمن مبادراتها لاستقطاب الشباب أن تظل البحرين مصدراً للكفاءات الهندسية المتميزة.

ظلت جمعية المهندسين البحرينية لسنوات عديدة دعامة راسخة لمجتمع الهندسة. حيث تساهم برامجه المتنوعة - بدءاً من برامج الاعتماد المهني وصولاً إلى المنتديات التقنية -



المهندس هشام زباري خلال اجتماع رئيس البرنامج مع الأعضاء الإقليميين في اللجنة التنظيمية لبرنامج GOTECH 2025.

إدراج مسابقة الهاكاثون للذكاء الاصطناعي ضمن فعاليات مؤتمر GOTECH، وهو حلم طالما سعيته لتحقيقه. لكن يبقى أعلى تكريم هو ثقة الزملاء والطلاب الذين يلتزمون إرشادي وتوجيهي، فهذه الثقة هي الشرف الأعلى.

مع أدوارك الكثيفة في القطاع العام، ما إسهاماتك وما الذي اكتسبته شخصياً؟

في القطاع العام، ركزت على بناء القدرات المؤسسية وتعزيز الابتكار وتمكين الكفاءات المحلية. فقد ساهمت بمبادرات مثل تأسيس شركة "تطوير للبترو" في خلق فرص عمل ودفع عجلة التقدم التكنولوجي. كما مثلت مشاريع كواحة الحنيئية والمشروع التجريبي لضمان توفير الطاقة نماذج رائدة للابتكار المستدام.

على الصعيد الشخصي، اكتسبت رؤى قيّمة في مجال الدبلوماسية والتفكير المنظومي، والعلاقة المعقدة بين السياسات العامة والتنفيذ التقني، خاصة مع المشروع التجريبي لضمان توفير الطاقة الذي تطلب تنسيقاً دقيقاً بين 8 وزارات مختلفة. هذه الدروس صقلت فلسفتي القيادية وعززت التزامي بخدمة المجتمع على جميع المستويات

وبمواكبتها لأحدث التوجهات العالمية مثل الذكاء الاصطناعي، ومعايير الاستدامة (ESG)، والتحول في قطاع الطاقة، علاوة على شراكاتها الاستراتيجية مع الجمعيات العالمية مثل SPE وIEEE وNACE، فإن الجمعية تثبت مكانتها كقوة تقدمية وشاملة في مسيرة التنمية الإقليمية.

ما هي أبرز الجوائز أو التكريمات التي حصلت عليها مهنيّاً أو اجتماعياً؟

أنا فخور بحصولي على جائزة SPE الإقليمية للشرق الأوسط وشمال أفريقيا في عام 2021، وعلى شهادة الدكتوراه الفخرية الصناعية من النادي البحري الدولي بالشراكة مع الجامعة الأوروبية الدولية في عام 2023. كما تم تكريمي من قبل مجلة أرابيان وورلد في عام 2024 كواحد من أكثر قادة الطاقة العرب تأثيراً لهذا العام.

أما عن المحطات الأثيرة لدي، فأذكر منها:

تنظيم أول ورشة عمل لتمييز العمليات البحرية للنفط والغاز في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا خلال مؤتمر GOTECH 2025 بالتعاون مع SPE، وهو التزام قطعته على نفسي تجاه المجتمع خلال فترة عضويتي في مجلس إدارة SPE.

"تحديات تحول الطاقة" "Energy Transition Challenge"



المهندس هشام زباري بعد تقديمه جلسة في مؤتمر مؤتمر إدارة الطاقة 2025 حول تحديات انتقال الطاقة والذي نظّمته جمعية المهندسين البحرينية في الفترة 11 - 13 فبراير 2025، جنباً إلى جنب مع رئيس الجمعية الدكتورة رائدة العلوي ورئيس المؤتمر المهندس عبد المجيد القصاب.

أخيراً: حصولي على الدكتوراه الفخرية من النادي البحري الدولي (IMC) كان محطة مهمة في مسيرتي المهنية، حيث سلط الضوء على قيمة العطاء ليس فقط لمجتمع النفط والغاز، ولكن أيضاً للمجتمعات التقنية المرتبطة به، مثل قطاع الملاحة البحرية في هذه الحالة.

ما رسالتك للشباب من المهندسين؟

حافظوا على فضولكم العلمي، وتواضعكم، والتزامكم، وركزوا على دراسة الذكاء الاصطناعي في مسيرتكم الأكاديمية. احذروا فخاخ الغرور والتكبر، فالهندسة في جوهرها حل لمشاكل حقيقية تؤثر في حياة الناس.

تعهدوا بالتعلّم المستدام، واطلبوا الإرشاد من ذوي الخبرة، واخطوا خطوات محسوبة نحو المجازفة. لَتَكُنْ النزاهة والصمود والرؤية الواضحة منارات تهدي مساركم. لا تستسلموا للإحباط في مجال العمل، بل اعتبروه محفزاً للنمو، وفرصة لإعادة التقييم، وبداية جديدة لصقل مهارتكم وتوسيع آفاقكم.

تذكروا أنكم لا تبنون مساركم المهني فحسب، بل تصنعون عالماً أفضل. فقودوا برؤية، وفكّروا عالمياً، واجعلوا خدمة وطنكم الغاية القصوى.

بعد أربعة عقود من العطاء، ما المحطات الأبرز في مسيرتك؟

لدي العديد من الخبرات، لكن هناك 3 تجارب تظل الأقرب إلى قلبي:

أولاً: المساهمة في تأسيس شركة "تطوير للبترول" كمشروع مشترك بين "أوكتيدنتال بتروليوم" الأمريكية و"مبادلة للنفط" الإماراتية يبرز كأحد أبرز المحطات في مسيرتي. هذا المشروع بقيمة 12 مليار دولار أعاد الحيوية لقطاع النفط والغاز في البحرين، وخلق فرص عمل، وساهم في تطوير جيل من الكفاءات البحرينية. لسوء الحظ، توقف المشروع المشترك في 2017 بسبب انخفاض أسعار النفط، بعد استثمار 4 مليارات دولار في حقل البحرين.

ثانياً: انتخابي على المستوى الدولي لعضوية مجلس إدارة جمعية مهندسي النفط الدولية (SPE) كان اعترافاً عالمياً رفيعاً. كما أن كوني أول بحريني يتولى منصب المدير الإقليمي لـ SPE في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مما أتاح لي الفرصة للمساهمة في تطوير المنطقة على الساحة العالمية، كان إنجازاً بارزاً.



محطة إنتاج الكهرباء - مجمع 4 أ في شركة ألومنيوم البحرين ألبا

مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة الخامسة في ألبا

ريادة النمو الصناعي المستدام في البحرين

شهدت مملكة البحرين في السنوات الأخيرة مسيرة طموحة نحو تحقيق الاستدامة وتعزيز الريادة البيئية. وقد تجسّد هذا الالتزام في خطة العمل الوطنية لتحقيق الحياد الكربوني التي أطلقها حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة، ملك البلاد المعظم حفظه الله ورعاه. كما أكد صاحب السمو الملكي الأمير سلمان بن حمد آل خليفة، ولي العهد رئيس مجلس الوزراء حفظه الله، على التزام البحرين بتحقيق أهداف الحياد الكربوني الصفري، مما يعكس حرص المملكة على الحد من آثار التغير المناخي. وفي إطار هذا التحول الطموح، أبرز سمو الشيخ ناصر بن حمد آل خليفة، ممثل جلالة الملك للأعمال الإنسانية وشؤون الشباب، المسؤولية المشتركة للوصول الموثوق إلى الطاقة من خلال الابتكار في قطاع الطاقة المحلي، وذلك وفقاً لما نصت عليه استراتيجية البحرين الوطنية للطاقة.

وتماشياً مع هذه الأهداف الوطنية، أظهرت شركة ألومنيوم البحرين ش.م.ب. (ألبا)، أحد أكبر مصاهر الألومنيوم في العالم، التزاماً راسخاً نحو تعزيز الاستدامة البيئية.



الواحة - حديقة الخضروات في شركة ألبا.

التزام ألبا بالمسؤولية البيئية:

تعد الاستدامة البيئية جزءًا أساسيًا من سياسة شركة ألبا ونهجها المؤسسي. وتؤمن الشركة بإمكانية التوفيق بين النمو الصناعي والحفاظ على البيئة من خلال تبني الممارسات المبتكرة والمبادرات الاستراتيجية. وفي هذا الإطار، أطلقت ألبا خارطة طريق خاصة بها للجوانب البيئية والاجتماعية والحوكمة (ESG)، في أبريل 2022، تضمنت ست أولويات استراتيجية:

• **إزالة الكربون:** العمل على الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة في العمليات التشغيلية.

• **الطاقة النظيفة والألومنيوم الأخضر:** التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة وتعزيز إنتاج الألومنيوم المستدام.

• **الاقتصاد الدائري وصناعة الألومنيوم التحويلية:** تبني

ممارسات إعادة التدوير وتقليل المخلفات لتعزيز الاقتصاد الدائري.

• **رفاهية الموظفين:** ضمان رفاه وتطوير القوى العاملة.

• **التعاون والشراكات:** التعاون مع أصحاب المصلحة في تحقيق أهداف الاستدامة.

• **الشفافية والاتصالات واستيفاء المتطلبات/العناية الواجبة:** ترسيخ مبدأ المسؤولية والتواصل المفتوح في جميع الجوانب.

• **جهود إزالة الكربون: مبادرات التشجير وتوليد الطاقة الشمسية:**

تماشيًا مع أهدافها لإزالة الكربون، نفذت ألبا العديد من المبادرات الهامة:



مشروع واحة ألبا البحرين.

مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة الخامسة: إنجاز رائد في توليد الطاقة المستدامة:

يعد مشروع مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة الخامسة من أبرز المبادرات التي قامت بها بتنفيذها في إطار جهودها لإزالة الكربون. وقد دخل هذا المجمع حيز التشغيل التجاري رسميًا في 22 ديسمبر 2024، ممثلًا نقلة نوعية هامة نحو تحقيق الاستدامة والكفاءة في قطاع الطاقة المرتبط بصناعة الألومنيوم.

نظرة عامة على المشروع:

يعمل مجمع الطاقة الرابع بنظام الدورة المركبة، وبقدرة إنتاجية تصل إلى 680.9 ميغاوات. وساهم هذا المشروع في رفع الطاقة الإجمالية لمحطة الطاقة الخامسة من 1,800 ميغاوات إلى 2,481 ميغاوات، مما يعزز من استقلالية البنا في توليد الطاقة ويضمن استقرار عملياتها. وشمل المشروع تركيب التوربين الغازي الأحث من نوعه من

• **زراعة الأشجار:** منذ أواخر عام 2021، التزمت الشركة بزراعة 6,000 شجرة سنويًا داخل منشآتها وحول المصهر، دعمًا لهدف المملكة بمضاعفة عدد الأشجار بحلول 2035. تسهم هذه المبادرات في تعزيز التنوع البيولوجي إلى جانب احتجاز انبعاثات الكربون بطريقة طبيعية.

• **مشاريع توليد الطاقة الشمسية:** تستعد البنا لإطلاق حديقة للطاقة الشمسية تضم حوالي 11,300 لوحة كهروضوئية بقدرة إنتاجية تتجاوز 6 ميغاوات. ومن المتوقع أن تسهم هذه المبادرة في تقليص انبعاثات الكربون بحوالي 190 مليون كيلوغرام على مدى 25 عامًا. بالإضافة إلى ذلك، أدرجت البنا ناقلات الموظفين الصناعية التي تعمل بالطاقة الشمسية، وقامت بتركيب محطات شحن صديقة للبيئة تعمل بالطاقة الشمسية أيضًا، مما ساعد على تحقيق وفورات كبيرة في استهلاك الطاقة وتقليص البصمة الكربونية.



الطيور المهاجرة.

الأثر البيئي:

يعد تشغيل مجمع الطاقة الرابع نقلة هامة نحو خفض معدل تركيز انبعاثات الغازات الدفيئة في البنا بمقدار 0.5 طن من ثاني أكسيد الكربون لكل طن يتم إنتاجه من الألومنيوم، وذلك تماشيًا مع الخطة الوطنية لكفاءة الطاقة (NEEAP) والخطة الوطنية للطاقة المتجددة (NREAP)، مما يعزز من دور البنا كمصهر مسؤول بيئيًا.

مراحل المشروع:

شهد مشروع مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة الخامسة عدة إنجازات مرحلية بارزة:

- إغلاق التمويل: في نوفمبر 2022، حققت البنا إغلاق الناجح لتمويل مشروع مجمع الطاقة الرابع، حيث حصلت على تمويل بقيمة 225 مليون دولار أمريكي، مدعومًا من قبل شركة الصين لتأمين الصادرات والائتمان (سينوشور)،

طراز M701JAC من شركة ميتسوبيشي باور والذي يتميز بجاهزيته لاستخدام وقود الهيدروجين، إلى جانب كفاءته العالية وانخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عنه مقارنة بالتقنيات السابقة.

يأتي نجاح تنفيذ مشروع مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة الخامسة نتيجة لتضافر الجهود بين عدة شركاء رئيسيين. فقد قامت شركة ميتسوبيشي باور بتوريد التوربين الغازي الحديث من طراز M701JAC، ولعبت دورًا محوريًا في أعمال تصميم وهندسة المشروع. كما قامت شركة سييكوا، بصفتها المقاول المسؤول عن الهندسة والتوريد والإنشاء (EPC)، بإدارة مراحل الإنشاء والتشغيل، وضمان الالتزام بالجودة والجدول الزمني. بينما قدمت شركة ESBI الاستشارات الهندسية والإنشائية والإدارية (ECM) خلال مرحلة التنفيذ.



سيارات الطاقة الشمسية.

التقنية المتقدمة بمجمع الطاقة الرابع، إذ إن جاهزيته لاستخدام وقود الهيدروجين تعزز استعداد الشركة لمواكبة تحولات الطاقة المستقبلية، مع إمكانية استخدامه كوقود لإنتاج الطاقة النظيفة. كما يعزز التصميم ذو الدورة المركبة من الكفاءة التشغيلية للمحطة، حيث يتم استغلال الحرارة الناتجة عن التوربين الغازي في إنتاج طاقة كهربائية إضافية من خلال مرورها عبر توربين بخاري، مما يساهم في زيادة إنتاج الطاقة مع الحد من استهلاك الوقود.

نظرة مستقبلية:

يمثل استكمال وتشغيل مجمع الطاقة الرابع بمحطة الطاقة الخامسة في البا خطوة استراتيجية تعكس نهج الشركة الاستباقي في تبني ممارسات صناعية مستدامة. فمن خلال اعتماد أحدث التقنيات ومراعاة الاعتبارات البيئية، تضع البا معيارًا جديدًا في صناعة الألومنيوم على المستويين الإقليمي والعالمي. كما يعكس نجاح المشروع توافق البا مع أهداف الاستدامة في مملكة البحرين، والتزامها بدعم أهداف إزالة الكربون والعمل المناخي على مستوى العالم.

مما عكس الثقة الدولية في توجهات البا الاستراتيجية والتزامها بالاستدامة.

- أول أعمال صب الخرسانة: في سبتمبر 2022، دشّن رئيس مجلس إدارة البا أعمال صب خرسانة الأساسات، معلّنًا عن بدء الأعمال الإنشائية بالمشروع.
- أعمال التوريد والأساسات: بحلول مارس 2023، أكملت البا أعمال التوريد والأساسات للمعدات الرئيسية، مع الالتزام بالجدول الزمني المحدد للمشروع.

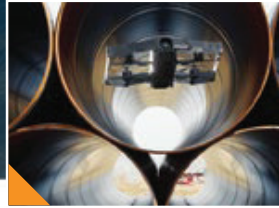
• وصول التوربين الغازي: تم تحقيق إنجاز مرحلي هام في أكتوبر 2023 مع وصول التوربين الغازي من طراز M701JAC من ميتسوبيشي باور، وهو مكوّن أساسي في مجمع الطاقة الرابع.

- أول إشعال: في أبريل 2024، نجحت البا في تحقيق أول إشعال للتوربين الغازي، معلنة بدء الأنشطة التشغيلية وقرب اكتمال المشروع.

التطورات التقنية:

يمثل التوربين الغازي من طراز M701JAC أحد أبرز ملامح

QUALITY ENHANCEMENT THROUGH DIGITAL TRANSFORMATION



Prime Sponsor



Organized by



Supported By



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



المهندس

إبراهيم علي آل بورشيد

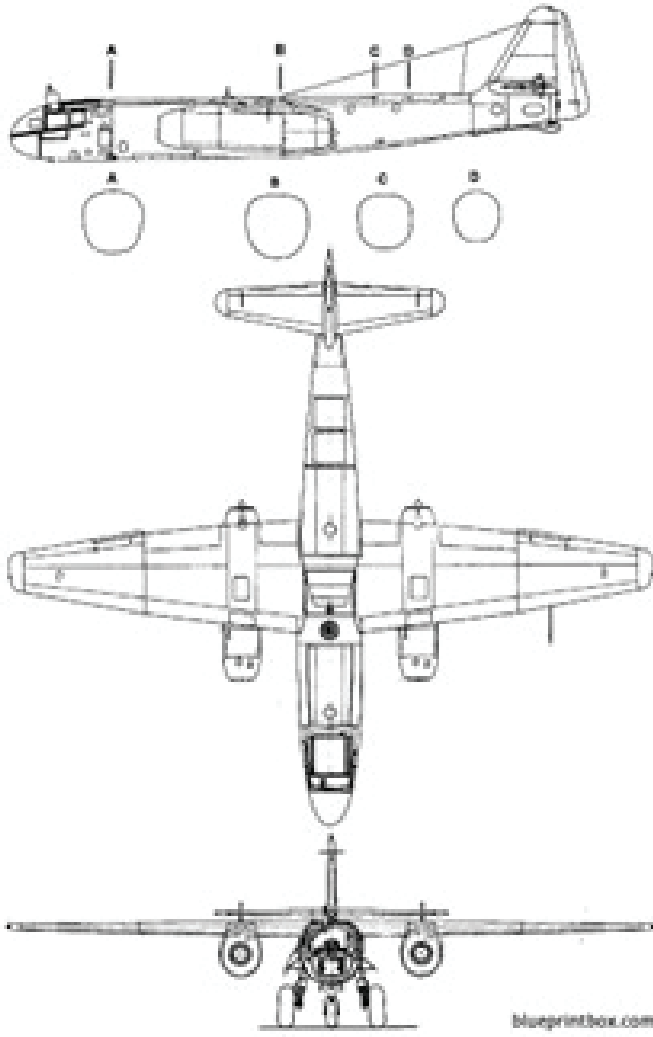
باحث دكتوراة
في القطاع العقاري

الطائرات بدون طيار أهميتها، بدايتها، وكيفية الاستفادة من تطبيقاتها

تعددت مصادر بيانات مراقبة الأرض منذ إطلاق أول قمر صناعي للفضاء روسي الصنع باسم (سبوتنك1) سنة 1958 والذي يعد انطلاقة شرارة سباق التنافس في مجال التسليح الفضائي بين دول العالم العظمى. في بادئ الأمر وأبان الحرب العالمية الأولى والثانية كانت تستخدم المناطيد العسكرية وطائرات الاستطلاع للتعرف على طبيعة طبوغرافية ميادين الحرب والتخطيط لعمليات تحركات جموع العتاد العسكري. وفي خضم التطور الهائل في مجال الأقمار الصناعية خلال الفترة 1960 إلى 1972، استطاعت الولايات المتحدة عن طريق برنامجها الاستطلاعي كورنا (CORONA) والذي يعد أشهر البرامج العسكرية التجسسية الذي استطاع تصوير مناطق متعددة بما يقارب 800 ألف صورة بدقة متران وبعد حوالي ما يفوق العشرون عام على تصوير هذه المناطق تم الكشف عن هذه الصور وهي الآن متاحة للمهتمين بتحليل بيانات وصور مراقبة الأرض من الباحثين والمتخصصين وطلبة العلم.

يقودها البشر على متنها إلى طائرات يتم التحكم فيها من دون وجود طيار بها. بالسابق كانت الطائرات تتصف بوجود قمرة قيادة للطيار ومساعدته، وعموم مواصفات الطائرات كانت تتسم بالضخامة من حيث الحجم والوزن، واستهلاك الوقود، وأدوات الضغط، والأكسجين. ونتيجة للتخلص من هذه الاحتياجات وفي ظل التقدم التكنولوجي الهائل وثورة أشباه الموصلات وتصاميم المحركات الذكية، أصبح

كان حلم الإنسان منذ أقدم العصور أن يطير في الفضاء مثل الطيور ويعود الفضل في تطور في فكرة اختراع الطائرة إلى محاولات الأخوين (رايت) في فترة التسعينيات من القرن التاسع عشر في محاكاة طيران الطيور، وكما هو الحال في جميع الاختراعات تبدأ في القطاع العسكري وتنتهي في خدمة الإنسانية عن طريق توظيف هذه الاختراعات في القطاع المدني. تطورت تكنولوجيا الطائرات من الطائرات



تصميم طائرة بدون طيار.

موجه انتحاري وغيرها الكثير. أما بالجانب المدني فنجد تبني كبرى الشركات منذ سنة 2014 مثل شركة علي بابا الصينية وشركة أمازون الأمريكية وشركة DHL في تسليم منتجاتها عن طريق توظيف الطائرات بدون طيار. بالإضافة إلى ذلك شهدت استخدامات عديدة مثل مكافحة الحرائق ومراقبة خطوط الأنابيب ومراقبة الحشود ومراقبة الأراضي الزراعية ونقل أدوات الإسعافات الأولية والأدوية خلال الكوارث والتنبؤ بالأرصاد الجوية واكتشاف الأعاصير. لم يقتصر استخدام الطائرات من دون طيار على استخدامها في كوكب الأرض، بل تم أيضاً توظيف هذه الطائرات في عمليات استكشاف الكوكب الأحمر "كوكب المريخ" حيث استخدام مستشعرات للأشعة تحت الحمراء للكشف عن مصادر المياه ومظاهر الحياة على هذا الكوكب.

بالإمكان صنع طائرات بدون طيار بفعالية أكبر وبتكلفة أقل. "الحاجة أم الاختراعات" فنتيجة بروز أزمات سقوط طائرات التجسس الأمريكية فوق الأراضي السوفيتية سنة 1960 وأزمة الصواريخ الكوبية 1962 برزت الأهمية القصوى لوجود طائرات من دون طيار في المناطق المحفوفة بأنظمة الدفاع الجوي بما يخلي أي مسؤولية سياسية عسكرية على الدول المطلقة لهذه الطائرات. الأمر الذي جعل دول كثيرة تسعى للحصول على تكنولوجيا هذه الطائرات لما حققته من نجاحات في الأهداف التي قامت بها بدءاً من حرب فيتنام وحرب أكتوبر 1973 وانتهاءً بحرب اليمن والحرب الروسية الأوكرانية.

مفهوم الطائرات بدون طيار هي طائرات توجه عن بعد أو تبرمج بشكل مسبق لخط طيران محدد تسلكه وفي الغالب تحمل هذه الطائرات حمولة مثل الكاميرات والمستشعرات أو حتى القذائف. كما تجدر الإشارة أن هنالك تسميتين دارجتين للطائرات بدون طيار وهي طائرات الدرونز (Drones) وتستخدم في الغالب في القطاع العسكري وتسمية أخرى وهي ال (UAV) مختصرة عن الجملة الإنجليزية (Unmanned Air Vehicles) وهنالك عدة تسميات أخرى لكنها محدودة الاستخدام. كما أن هنالك نوعان رئيسيان لهذه الطائرات وهما الطائرات ذات الأجنحة الثابتة (Fix wings) والطائرات ذات المراوح (Rotary)، النوع الأول يحتاج إلى مدرج بالغالب للانطلاق أو منصة إطلاق متحركة أم النوع الثاني فلا يحتاج إلى مدرج حيث انه يشبه طائرات هليكوبتر في الأقلاع و الهبوط.

تختلف الطائرات بدون طيار بناء على المعايير والمواصفات الفنية حسب المجال الذي تستخدم فيه، والنشاط المؤهلة للقيام به، فنجد استخدامها الأكبر يكون بالمجال العسكري حيث توضع المواصفات حسب نوع المهام سواء كانت مهام دفاعية أم هجومية أم استطلاعية. فنجدها تستخدم في أعمال كشف الأهداف، والمراقبة الفورية لميادين المعارك وأعمال التشويش والحرب الإلكترونية واعمال استخدام هذه الطائرات كصاروخ

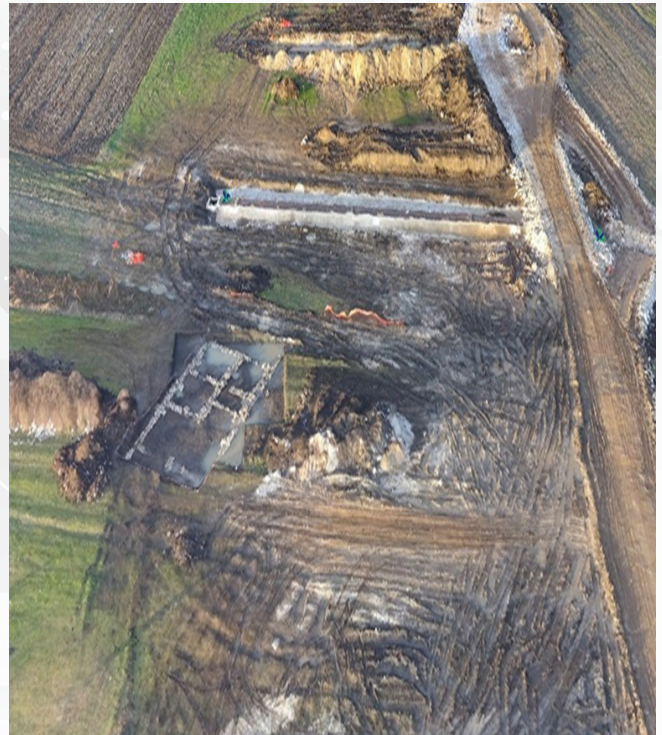


نموذج طائرة بدون طيار.

الحمولة بهذه النوعية من الطائرات بقدرتها الهائلة على تصوير بدقة مكانية تعادل سنتيمترات معدودة بكفاءة عالية وفي وقت قصير وكلفة أقل. كما تجدر الإشارة على كمية البيانات الرقمية الهائلة الممكن استخلاصها على هيئة سحابة رقمية (Point Cloud) قادرة على نمذجة البيانات بشكلها الثلاثي الأبعاد (3D) مما يعطي محلي هذه البيانات بعد ثالث على البيانات يمكن الاعتماد عليه في مراقبة مشاريع البنية التحتية وخطوط الطرق والطاقة. تزويد هذه الطائرات بأنظمة الملاحة العالمية (GNSS) بالإضافة إلى وحدة القياس التوازن بالقصور (IMU) القدرة الهائلة إلى أسناد الصور الملتقطة إلى الأسناد الجغرافي المعتمد بالمنطقة وضبطها مكانياً باستخدام نقاط التثليث الجوي ومعرفة زوايا القصور المرصودة عن طريق وحدة (IMU).

وبناء على الطلب الكبير على الاستفادة العظمى من إمكانيات هذه الطائرات في الحياة المدنية، زادت معها ضرورة تنظيم استخدامات هذه الطائرات ووضعها بالإطار القانوني من حيث المحافظة على الخصوصية والملكية والتشغيل وقواعد الاستخدام والمسئولية الناشئة عن

من أهم استخدامات بيانات الطائرات من دون طيار هي في تقديم الحلول المتكاملة في عمليات رفع التفاصيل الأرضية والمسح الجوي ورسم الخرائط عن طريق أنظمة الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية. تمتاز



تصوير منطقة زراعية من طائرة بدون طيار.



طائرة بدون طيار للتصوير الجوي.

ختاماً، تكنولوجيا الطائرات بدون طيار تعتبر من بين أحدث التطورات التي غيرت أمور عدة سواء في المجال العسكري أو المدني، مملكة البحرين بفضل الله ثم قيادتها وسواعد ابنائها قادرين بحول الله وقدرته من الاستفادة العظمى من هذه التكنولوجيا كونها تكنولوجيا منخفضة التكلفة ذات فعالية عالية واستخدامات هائلة في شتى المجالات.

اضرارها. حيث نرى توجه قانوني في العديد من الدول منها ما جاء بالقانون الفرنسي سنة 2012 وضوابط التشغيل في الولايات المتحدة وكذلك ضوابط التشغيل في دولة الإمارات الشقيقة الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني. حيث اشتملت هذه الضوابط على تحديد مناطق خاصة للطيران وعدم الطيران في المناطق الحضرية وتجمعات الحشود البشرية وعدم تجاوز 150 متر ارتفاعاً عن سطح الأرض بما لا يركب حركة الطيران المدني. ومن أهم النقاط الجوهرية في هذه الضوابط هي عدم انتهاك الحياة الخاصة. وتختلف هذه الضوابط بناء على الاستخدام سواء كان للتسلية أو أعمال النقل التلفزيوني وغيرها، بالإضافة إلى تحديد المسؤولية المدنية والجنائية والإدارية عن الأضرار التي تحدثها هذه الطائرات. الجدير بالذكر أيضاً أن مملكة البحرين قد نجحت أيضاً في سبيل تنظيم هذا القطاع من خلال البدء في مناقشة مسودة مشروع بقانون تنظيمي بمجلس النواب لهذا النوع من الطائرات أسوة بباقي الدول.



يمكن تفعيل التواصل بين الأقمار الصناعية والطائرات المسييرة بدون طيار.



الدكتور

حسني محمد الزبير

قسم الهندسية الكيميائية
جامعة البحرين

مقاومة التآكل في القطاعات الصناعية

مقدمة

يسبب تآكل الصهاريج وخطوط الأنابيب والوحدات والمعدات المعدنية في قطاع النفط والغاز معضلة كبيرة للمهندس الكيميائي نتيجة التكاليف الضخمة المصاحبة للتآكل والمتمثلة في فواقد الإنتاج ونقص الكفاءة بالإضافة الى تكاليف استبدال المعدات المتآكلة وتطبيق أساليب الحماية المختلفة.

وغالبا ما ترجع الإخفاقات الناجمة عن التآكل إلى عدم اختيار المواد المطابقة للمواصفات والملائمة للأجواء أو إلى عدم استخدام أو تطبيق نظام الحماية المناسب، أو إلى الإخلال بالأمور الفنية أثناء عمليات التصميم.

المنظمات المهنية وأهميتها في ضبط معايير مقاومة التآكل:

لضمان موثوقية ونوعية وجودة المواد المستخدمة المقاومة للتآكل ومدى ملائمتها للعمليات الصناعية، فإنه يجب خضوع هذه المواد لاختبارات قياسية محددة وفقا لمعايير المنظمات المهنية المعترف بها. ويعتمد نجاح سير العمليات الصناعية بشكل كبير على مدى التزام الصناعات بالمعايير المعمول بها.

وتعتبر الجمعية الأمريكية المعيارية لاختبارات المواد (ASTM) من أشهر المنظمات التي تعنى بتقييس والسيطرة النوعية وتطوير ونشر معايير اختبارات التآكل. كما أنها توفر مبادئ إرشادية للاستخدام الأمثل لمختلف المواد، مثل المعادن والسبائك والبلاستيك والطلاء في الصناعة.

وهناك منظمات أخرى تعني بمعايير فحص المواد والتأكد من مطابقتها للضوابط للقياسية، منها:

- هيئة المواصفات البريطانية، والتي تضع المواصفات البريطانية، ويرمز لها بالرمز (BSS).

- المنظمة الدولية للمعايير (ISO)، وهي منظمة معترف بها على نطاق واسع تنشر معايير اختبار التآكل. وتركز هذه المنظمة في الغالب على توفير المعايير الدولية التي تسهل التجارة والسلامة والكفاءة.

- NACE International وهي من منظمات المعتمدة في عالم مكافحة التآكل، وتختص هذه المنظمة بتطوير وتنفيذ معايير منع التآكل والسيطرة عليه في صناعات شتى تشمل مجالات النفط والغاز، والصناعة الكيميائية، ونقل المواد، أو تلك المتعرضة لأجواء بحرية.

- اتحاد الصناعات الألمانية، وتقوم بوضع المواصفات في ألمانيا، ويرمز لها بالرمز (DIN).

تنفيذ استراتيجيات مقاومة التآكل:

في بعض الحالات، لا يمكن منع حدوث التآكل؛ لكن يمكن تقليل من خطورته. وبصرف النظر عن مدى الالتزام بالمعايير، يعد التقيد بتطبيق الاستراتيجيات الفعالة لمقاومة التآكل أمراً بالغ الأهمية لتعزيز مجابهة التآكل. ويمكن تلخيص هذه الاستراتيجيات في ثلاثة أساليب رئيسية تشمل: (1) اختيار المواد المناسبة، (2) التصميم الجيد، (3) اختيار وتطبيق تقنيات المجابهة المناسبة. ويمكن استخدام كل هذه الطرق في آن واحد، أو في أوقات منفصلة كل على حدة.

1 - اختيار المواد المناسبة: يمثل اختيار المواد المناسبة أساساً جوهرياً في التغلب على معضلات التآكل، وزيادة أمد المعدات والوحدات الصناعية، كما أنها تمثل أساس نجاح العمليات الكيميائية في الصناعات التحويلية. ومن الملاحظ أن الإكمال الناجح للتفاعلات الكيميائية، والأداء الناجع للمعدات في المصانع الكيميائية، لا يتكل على متانة المواد المختارة بقدر ما يعتمد على اختيار المواد المناسبة المقاومة للتآكل ومدى استجابتها لآثار درجات الحرارة والضغط المرتفعة. ويتوجب على مهندس التصميم عند اختياره لمواد الإنشاءات انتقاء مواد مناسبة لمقاومة شراسة التآكل وعدم اللجوء إلى مواد رديئة الجودة قليلة التكلفة. ويراعي عند اختياره لمواد ذات مقاومة عالية للتآكل الأخذ في الاعتبار عدة عوامل منها: الأجواء المحيطة وظروف الضغط ودرجات الحرارة بالإضافة إلى الخصائص والمواصفات الطبيعية والكيميائية والميكانيكية؛ بالإضافة إلى الاعتبارات الاقتصادية، وعوامل أخرى تشمل العمر الأدائي للمواد وتكاليف الصيانة.

2 - التصميم الجيد: يمكن التحكم في التآكل والحد من تكاليف التشغيل والصيانة أثناء مراحل التصميم، وقبل مراحل التشييد والتنفيذ، وذلك من خلال مراعاة قواعد التصميم الهندسية وفقاً للمقاييس والمعايير العالمية مثل: (أ) تفادي نقاط الاتصال الجلفاني (ب) تفادي خلايا التركيز (ت) تفادي مناطق الترسبات، (ث) تفادي وجود نقاط تركيز الاجهادات (ج) تطبيق المعالجة الحرارية للتخلص من الإجهادات المتبقية (ح) استخدام المواد المناسبة عالية الجودة والتي تتلائم مع الأجواء المحيطة.

3 - اختيار وتطبيق تقنيات المجابهة المناسبة: يمكن التصدي للتآكل من خلال استخدام:

(أ) المثبطات الكيميائية: وهي عبارة عن مواد كيميائية تضاف بتركيز صغيرة إلى الوسط المحيط لتعزيز مقاومة المواد. وتستخدم المثبطات الكيميائية بشكل واسع في المنشآت الصناعية، وتعتبر من أنجع طرق الحماية. وعادة ما تصنف المثبطات الكيميائية بحسب التركيب أو التأثير أو الطور. فمن حيث التركيب: يتم تصنيفها إلى مثبطات عضوية وأخرى عضوية، ومن حيث التأثير: إلى أنودية أو كاثودية أو مشتركة. أما من حيث الطور فعملها يكون في الطور السائل أو البخاري. وتجدر الإشارة إلى أن كفاءة المثبطات تعتمد على عدة عوامل، منها: نوعية المعدن أو السبيكة، تركيب الوسط المحيط، حركة المائع، الأس الهيدروجيني، درجة الحرارة وتركيز المثبط.

(ب) الحماية المهبطية (الكاثودية): وتعتبر من الطرق الشائعة الاستخدام لحماية المنشآت المغمورة أو المدفونة في الأرض كخزانات المياه والنفط، وخطوط النفط والغاز والكباري والسفن. وتتضمن الحماية المهبطية استخدام:

(1) الطرق الجلفانية: أو ما يعرف بالحماية بالأنود المضحى. وذلك من خلال ربط المنشأة المعدنية بمعدن آخر أكثر نشاطاً في السلسلة الكهروكيميائية وتعتبر سبائك الماغنسيوم والزنك والألمونيوم من أكثر المواد استخداماً كأقطاب تضحية، وتعتمد عملية اختيارها على الوسط المحيط فعلى سبيل المثال تستخدم سبائك الماغنسيوم بوفرة في حماية المنشآت المدفونة في التربة، بينما تلاقى سبائك الزنك والألمونيوم رواجاً في الأوساط البحرية.

(2) باستخدام التيار المسلط: وذلك من خلال تطبيق مصدر خارجي للتيار الكهربائي. وفي هذه الحالة لا يتطلب ربط المنشأة المراد حمايتها بمعدن نشط. ويمتاز هذا النظام بكونه أكثر فعالية في المنشآت الكبيرة والأنابيب الممتدة لمسافات طويلة، وذلك لإمكانية توفر أية كمية من التيار الكهربائي وبحسب الحاجة، بالإضافة إلى سهولة الصيانة والتشغيل، وتعديل المصدر للحصول على التيار المناسب. كما يمتاز بطول عمر الحماية، والذي ينعكس بشكل إيجابي على خفض تكاليف الصيانة. ويمكن تقليل من كلفة الحماية المهبطية وزيادة أمدتها من خلال تطبيق الطلاءات للمنشآت المعدنية.

(ت) الحماية الأنودية: لقي هذا النوع من الحماية تطبيقات

التآكل. وتمثل هذه التحديات والقيود معضلة يجب أن تؤخذ في الاعتبار، وأن يجتهد قطاع الصناعة لإيجاد طرقاً لمعالجتها والتغلب عليها لتحقيق أقصى قدر من مقاومة التآكل.

مستقبل مقاومة التآكل:

أدى الطلب على حلول أكثر استدامة وكفاءة إلى تطوير مواد وطلاءات جديدة ذات مستويات أعلى من المقاومة للتآكل وصديقة للبيئة. كما أتاح التقدم التكنولوجي إمكانية تطوير طرق اختبار أكثر دقة وموثوقية للتآكل. وتجتهد منظمات مثل ASTM و ISO و NACE و BSS و DIN في تطوير وتحديث معاييرها لمواكبة التقدم في مقاومة التآكل. ويبدو مستقبل مقاومة التآكل واعداً، مع طرح مواد صديق للبيئة وطرق اختبار مستدامة بشكل متزايد.

الخلاصة:

تعتبر مقاومة التآكل أمراً حيوياً في مختلف الصناعات لمنع الضرر وضمان السلامة والكفاءة وتقليل الخسائر. كما يمكن أن يساعد الالتزام بالمعايير وتنفيذ الاستراتيجيات الفعالة واختيار أسلوب المقاومة المناسب في زيادة كفاءة مقاومة التآكل. ومع استمرار التقدم في التكنولوجيا، والمواد، والالتزام بالمعايير الفنية والبيئية، وتأهيل الكوادر الفنية، ومواصلة المنظمات في التعاون، وتطوير طرق اختبار موحدة لضمان موثوقية وفعالية استراتيجيات مقاومة التآكل فإنه يمكن التنبؤ بمستقبل مشرق في مجال مقاومة التآكل.

أهم المراجع

- التآكل في الصناعات البتروكيميائية، إعداد ليندا قارفيتش، منشورات جمعية المعادن المعرفية، ASM، الولايات المتحدة الأمريكية، 2011.
- المبادئ الأساسية لهندسة التآكل، إعداد عبد الله المقيرحي، دار الكتب الوطنية، ليبيا، 2003.
- مبادئ هندسة التآكل والتحكم، إعداد، زكي أحمد، منشورات المعهد العالمي للهندسة الكيميائية، IChemE، بريطانيا، 2006.

عدة وفي مجالات مختلفة، لعل أكثرها أهمية تلك المطبقة على الفولاذ المقاوم للصدأ في أوساط حمضية بالأخص في وجود حمض الكبريتيك وتستند على إنشاء طبقة واقية على المعدن (إيصال المعدن إلى منطقة الخمول) وذلك من خلال تطبيق وضبط التيار كهربائي الأنودي في الاتجاه المصعدي.

(ث) تطبيق الطلاءات: يتمحور عمل الطلاءات على عزل المعدن أو السبيكة عن الوسط المحيط. ويمكن تصنيف الطلاءات إلى طلاءات معدنية وأخرى عضوية. وتعتبر الطلاءات العضوية (الدهانات المعروفة) من أكثر الطرق شيوعاً للحد من ظاهرة التآكل. وعادة ما تتركب الدهانات من مكونين رئيسيين وهما الصباغ والرابط بالإضافة إلى المذيب وبعض الإضافات الأخرى لتحسين خصائص الطلاء وزيادة رونقه. وتتم عملية التطبيق من خلال استخدام (أ) الطلاء الأولي: ويراعى فيه خاصية قوة الالتصاق بالمعدن بالإضافة إلى وجود المواد الفعالة لحماية المعدن من التآكل. (ب) الطلاء الخارجي: ويراعى فيه خاصية مقاومة الرطوبة والأشعة فوق البنفسجية وعوامل التعرية.

وتشير الخبرة إلى أن أغلب أسباب انهيار وفشل أنظمة الطلاءات يعود إلى عدم التطبيق الجيد لذا يجب مراعاة تحضير الأسطح بصورة جيدة وإزالة أي عوالق قبل تطبيق الطلاءات، بالإضافة إلى اختيار الأجواء المناسبة. وتعد تقنيات التثبيت المناسبة، بما في ذلك الإعداد وتطبيق الطلاء والصيانة الدورية، أمراً بالغ الأهمية للحفاظ على مقاومة التآكل بمرور الوقت.

التحديات والقيود:

يواجه قطاع الصناعة العديد من التحديات والقيود لمجابهة تآكل المنشآت المعدنية. وبالرغم من تطبيق تقنيات الحماية المختلفة ألا إنه لا يمكن اعتبار تطبيق هذه الاستراتيجيات حلاً نهائياً للحد من انهيار المنشآت المعدنية، إذ أن هناك أموراً يجب أخذها في الاعتبار لعدم تعريض جهود مقاومة التآكل للخطر. ومن بين هذه الأمور عدم اختيار نوع الحماية المناسب، بالإضافة إلى رداءة التطبيقات وممارسات الصيانة السيئة. علاوة على ذلك، فإن عوامل مثل التكلفة، وقضايا التوافق، وعدم تأهيل الكوادر الفنية، ونقص التوحيد القياسي يمكن أن تحد من فعالية استراتيجيات مقاومة

جائزة الغبقة الرمضانية (2024)

جمعية المهندسين البحرينيين



المهندس محمد مبارك خلال مشاركته في
تقديم فوايز الغبقة الرمضانية (2024)
لجمعية المهندسين البحرينيين.

بطاقة شخصية

المهندس محمد مبارك يلعب دورًا محوريًا في قسم الهندسة والتقنية بشركة بابكو غاز، وهي شركة حكومية رائدة في قطاع النفط والغاز. ومن خلال موقعه، يساهم في تطوير وتبسيط إجراءات المناقصات وضمان التنفيذ عالي الجودة لمجموعة متنوعة من المشاريع التي تسهم في تحسين المرافق التشغيلية وتتماشى مع الأهداف الاستراتيجية للشركة. يُعرف محمد بتفانيه في العمل، وعقليته المنظمة، وقدرته على قيادة المشاريع التي تحقق تحسينات ملموسة في العمليات التشغيلية.

المؤهلات الأكاديمية:

• بكالوريوس في الهندسة الميكانيكية – جامعة البحرين (2018).

أبرز إنجازاته ومساهماته:

- إدارة وتنفيذ عدة مشاريع التي أثرت بشكل إيجابي على مرافق الشركة.
- إدارة وتنفيذ عدة مشاريع إيقاف تشغيل كبرى، تم إنجازها جميعًا ضمن الجداول الزمنية المخططة.
- إعداد وتطوير عدد من المناقصات التي أسهمت في رفع كفاءة الأداء وسلاسة سير العمل داخل القسم.
- عضو فعال في جمعية المهندسين البحرينية منذ عام 2019.
- عضو فعال في عدة لجان، منها لجنة العضوية، ولجنة المؤتمرات، ولجنة الأنشطة وخدمة المجتمع.
- شارك في تنظيم العديد من المؤتمرات والفعاليات التي نظمتها جمعية المهندسين البحرينية.



المهندس
محمد عبد الأمير مبارك
مهندس - مناقصات و عقود
دائرة الهندسة والتقنية
شركة بابكو غاز

مشاريع

الطالبة:

- علي عبدالله
- مرتضى محمد جواد
- أمجد الشيخ صالح

الإشراف:

- د. رجا محمد شمس الدين
- الأستاذ المساعد بقسم
- الهندسة الكهربائية
- والإلكترونية
- جامعة البحرين

نظام الإختبار في نظام كشف الغرق منخفض التكلفة

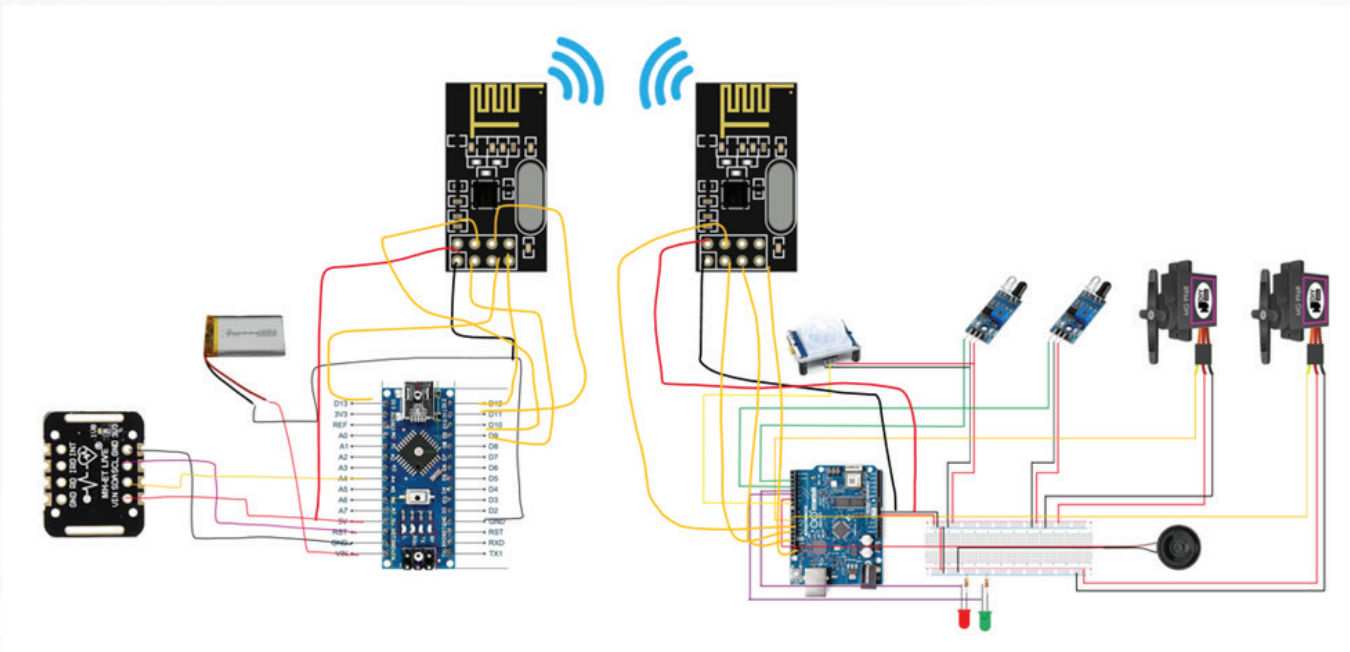
تصميم وتطوير نظام كشف الغرق منخفض التكلفة يعتمد على أجهزة الاستشعار من أجل سلامة حياة الإنسان

الوقت الفعلي لاكتشاف والاستجابة للحوادث المحتملة للغرق.

أحد المكونات الرئيسية للتصميم هو سوار ذكي مزود بأجهزة استشعار لمعدل ضربات القلب ومستوى الأكسجين والحركة، مما يتيح المراقبة المستمرة للأفراد في المسبح. صُمم النظام للتعرف على الأنواع الثلاثة للغرق: الغرق العادي، والغرق الجاف، والغرق الثانوي. بالإضافة إلى ذلك، يتم استخدام مستشعر الأشعة تحت الحمراء (IR) للكشف عن أي دخول غير مصرح به أو سقوط في المسبح عندما يكون غير مُستخدم.

الغرق هو مشكلة صحية عامة خطيرة، حيث يتم الإبلاغ عن أكثر من 320,000 حالة وفاة مرتبطة بالغرق سنوياً حول العالم. في الولايات المتحدة وحدها، تبلغ التكاليف المباشرة وغير المباشرة لغرق السواحل حوالي 273 مليون دولار أمريكي سنوياً. وبالمثل، في أستراليا وكندا، تبلغ التكلفة السنوية الإجمالية لإصابات الغرق 85.5 مليون دولار و173 مليون دولار على التوالي.

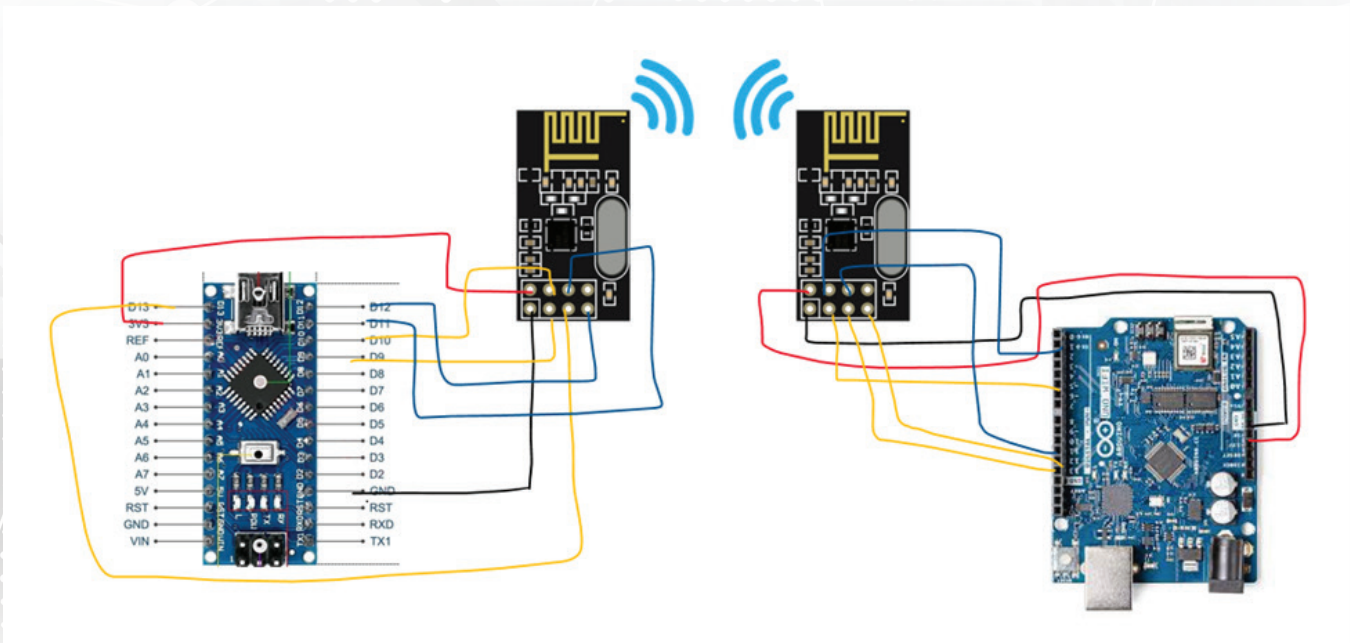
يهدف هذا المشروع إلى تلبية الحاجة الملحة لتعزيز إجراءات السلامة في أحواض السباحة من خلال تطوير نظام ذكي للكشف عن الغرق. يعتمد النظام على مزيج من أجهزة الاستشعار المتطورة وتقنيات المراقبة في



مخطط دائرة المشروع.

لا يعزز هذا النظام السلامة فحسب، بل يقلل أيضاً من مخاطر المسؤولية لمشغلي المسابح، ويوفر راحة البال للأفراد، ويعزز تبني التقنيات المنقذة للحياة في الأماكن الترفيهية. من خلال هذا المشروع، نهدف إلى المساهمة بشكل فعال في تقليل وفيات الغرق وتحسين معايير الصحة العامة من خلال تطوير حل منخفض التكلفة وسهل الوصول.

يهدف المشروع إلى دراسة وتطبيق أكثر تقنيات الاستشعار فعالية، وتقليل الإنذارات الكاذبة من خلال الخوارزميات الذكية، ودمج هذه التقنيات بطريقة تضمن سلامة المستخدمين وخصوصيتهم. من خلال توفير تنبيهات فورية وبدء إجراءات الإنقاذ، يقلل النظام من خطر حوادث الغرق ويوفر حلاً قوياً لكل من المسابح العامة والخاصة.



مخطط دائرة الاتصالات.

مشاريع

الطالبة:

- بلال محمد عيدو
- طاهر محمد عيدو
- وجود حسن

الإشراف:

- بروفييسور مهاب منجود
- الأستاذ بقسم الهندسة
- الكهربائية والالكترونية
- جامعة البحرين

مخطط دائرة الاتصالات

نظام إدارة المياه الذكي للنباتات المنزلية

يهدف مشروع نظام إدارة المياه الذكي إلى تحسين عملية ري النباتات في المنازل بشكل أوتوماتيكي وفعال، مع تجنب الهدر وضمان توفير الكمية المناسبة من المياه. يتكون النظام من مجموعة من المكونات التي تعمل بتسلسل دقيق لضمان الأداء الأمثل. يبدأ النظام بتشغيل مضخة المياه التي تدفع الماء نحو الصمام اليدوي، ومن ثم إلى مستشعر



التجميع النهائي وتصميم نظام إدارة المياه الذكي للنباتات المنزلية.



التجميع النهائي للمضخة والصمام وأجهزة الاستشعار على أنابيب المياه

الضغط الذي يقيس تدفق الماء وضغطه. بعد ذلك، يتحكم الصمام البرتقالي الأوتوماتيكي في كمية المياه المتدفقة نحو النبات.

لضمان الاستخدام الأمثل للمياه، يتم استخدام أنابيب لتوجيه الماء نحو النباتات، بالإضافة إلى أنابيب أخرى تعيد المياه الزائدة إلى الخزان لتجنب فيض المياه. يتم التحكم في النظام بواسطة متحكم ESP32 ويتم مراقبته من خلال تطبيق Blynk على الهاتف المحمول. كما يشتمل النظام على مستشعرات لقياس درجة حرارة المياه ومستوى المياه في الخزان لتوفير البيانات اللازمة للري الذكي.

يوفر هذا النظام حلاً متكاملًا لسقاية النباتات بشكل آلي وفعال، مما يساهم في الحفاظ على المياه وضمان صحة النباتات من خلال الري المنظم والدقيق.



تطبيق بليנק.



مشاريع

الطلبة:

- محمد نوح عبدالوهاب
- أحمد عبدالسلام أحمد
- عباس سعيد عباس
- قاسم حسن عبدالله

الإشراف:

- الدكتورة سلوى باصره
- الأستاذ المساعد بقسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية جامعة البحرين

(PAD) التصميم الكامل لجهاز مساعدة الطاقة

تصميم جهاز مساعدة كهربائية للكراسي المتحركة اليدوية

الجوانب الميكانيكية:

تم تصميم الهيكل الميكانيكي للجهاز باستخدام برامج CAD مثل Autodesk Inventor لضمان المتانة وسهولة التركيب والفصل عن الكرسي المتحرك. يتضمن التصميم آلية تثبيت مبتكرة تمكن المستخدم من ربط الجهاز بالكرسي المتحرك بسهولة وأمان دون الحاجة إلى تعديلات معقدة. إضافة إلى ذلك، تم دمج عناصر سلامة مثل المكابح وأضواء التحذير لضمان أمان المستخدم أثناء التنقل، خاصة في البيئات الخارجية أو الليلية.

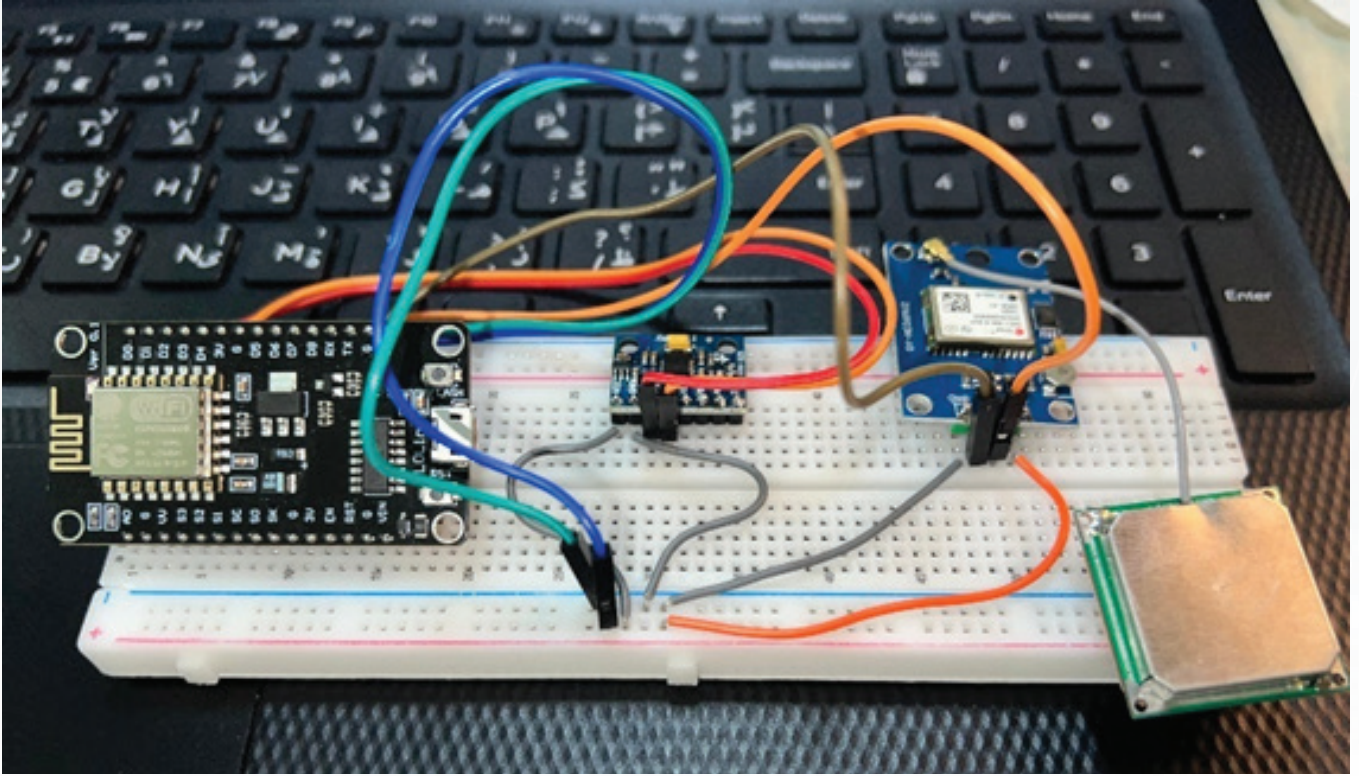
الجوانب البرمجية:

تم استخدام أجهزة استشعار مثل MPU-6050 للكشف عن الحركات المفاجئة أو انقلابات المحتملة، مما يضمن سلامة المستخدم. كما يتضمن الجهاز وحدة (NEO) GPS (6M) لتحديد الموقع في حالات الطوارئ وإرسال التنبيهات عبر شبكة Wi-Fi باستخدام وحدة ESP8266.

المشروع يتمحور حول تصميم جهاز "Power-Assist (PAD Device)" يُضاف إلى الكراسي المتحركة اليدوية لتحويلها إلى دراجة مدعومة بالطاقة. يجمع هذا النظام بين تطبيقات الهندسة الكهربائية، الميكانيكية، والبرمجية لتلبية احتياجات التنقل بشكل آمن وفعال.

الجوانب الكهربائية:

يشمل النظام محركًا كهربائيًا من نوع BLDC يهدف إلى تقليل الجهد البدني المطلوب لدفع الكرسي المتحرك. يتم التحكم في المحرك عبر وحدة تحكم إلكترونية تتلقى الإشارات من المستخدم لتعديل سرعة المحرك بناءً على احتياجاته. تم تصميم نظام البطارية كبطارية ليثيوم أيون قابلة للشحن توفر الطاقة اللازمة للوظائف المساعدة، مع دوائر حماية تضمن شحن آمن والتحكم في استهلاك الطاقة.



توصيل الدائرة على لوحة التجارب.

الهدف:

يوفر حلاً اقتصادياً وفعالاً للكراسي المتحركة اليدوية. الجهاز يجمع بين القوة والكفاءة وسهولة الاستخدام، مع الأخذ بعين الاعتبار التكاليف الاقتصادية والتصميم القابل للتكيف مع مختلف أنواع الكراسي المتحركة.

يهدف المشروع إلى تحسين استقلالية الأشخاص ذوي الإعاقة من خلال توفير جهاز مبتكر يعزز من جودة حياتهم، ويقلل من الاعتماد على القوة البدنية أثناء التنقل، كما



صورة لتصميم المشروع.



التصميم الكامل لجهاز مساعدة الطاقة (PAD).

مشاريع

الطلبة:

- عبدالله علي أحمد
- حسين فاضل حسن
- سيد عبدالله اسماعيل

الإشراف:

- دكتور سيد علي الموسوي
- الأستاذ المشارك بقسم الهندسة
- الكهربائية والالكترونية
- جامعة البحرين

سترة نجاة ذكية قابلة للنفخ لسلامة الأطفال وتعلم السباحة

النظام تلقائيًا لنفخ السترة. كما يمكن للوالدين التحكم يدويًا في السترة باستخدام تطبيق متصل عبر الإنترنت. تم تصميم النظام باستخدام وحدة تحكم ESP32 التي تدير المستشعرات وتتصل بمنصة Arduino Cloud لإرسال الإشعارات إلى الهواتف الذكية. تضمنت التحديات التي واجهتنا كيفية إعادة تعبئة أسطوانة ثاني أكسيد الكربون؛ ولحل هذه المشكلة، تم تعديل الصمام الكهربائي ليعمل مع أسطوانات قابلة للاستخدام لمرة واحدة. بالإضافة إلى ذلك، قمنا بحماية الدائرة الإلكترونية باستخدام كيس مقاوم للماء وطلاء الأجزاء الحساسة بمادة عازلة. يوفر هذا المشروع حلاً عمليًا وموثوقًا لتعزيز سلامة الأطفال في البيئات المائية باستخدام التقنيات الحديثة، كما يقدم رؤية مستقبلية لتحسين النظام من خلال تطوير ساعة ذكية ومستشعرات أكثر دقة لزيادة الكفاءة وسهولة الاستخدام.

يهدف هذا المشروع إلى تصميم وتطوير سترة نجاة ذكية قابلة للنفخ مخصصة لحماية الأطفال أثناء السباحة وتقليل حالات الغرق. وجدنا أن عدد حالات غرق الأطفال في البحرين يبلغ حوالي 20 حالة سنويًا، مما يستدعي ابتكار حلول تقنية تعزز السلامة. لاحظنا أيضًا أن ستر النجاة المتوفرة في الأسواق تركز على الحماية فقط دون مراعاة التعليم، حيث تُبقي الطفل في حالة طفو دائم مما يمنعه من تعلم السباحة. كما أن بعضها ثقيل وغير مريح، مما يجعل الطفل أقل رغبة في ارتداؤها. بناءً على ذلك، قمنا بتصميم سترة نجاة ذكية تهدف إلى تعليم السباحة وحماية الأطفال في آنٍ واحد. يتميز النظام بالقدرة على العمل بشكل تلقائي ويدوي، حيث يعتمد على مستشعرات ذكية لمراقبة معدل ضربات القلب ومستوى الرطوبة في الوقت الحقيقي. عند تجاوز معدل ضربات قلب الطفل الحد المسموح به أو اكتشاف وجوده في الماء، يتم تفعيل

