المهندس

رئيس مجلس إدارة الهيئة وأمينها العام في زيارة لمعالي وزير الصناعة

الابتكار والتحديات المعاصرة بمجال السلامة الهندسية

مذكرة تفاهم بين الهيئة ورؤى المدينة القابضة

مستقبل الاستدامة البيئية في قطاع البناء

العضوية الفخرية لمعالي وزير البلديات والإسكان

مجلة المهندس
العدد 113 - ربيع الأول 1446هـ - سبتمبر 2024م

تصاميم هندسية

تُلبي احتياج ضيوف الرحمن

تمثل خدمة ضيوف الرحمن أسمى الأهداف وأهمها في المملكة العربية السعودية قيادةً وشعبًا، وتشكل الهندسة دورًا هامًا في تلبية احتياج الزوار والمعتمرين، **ففي الحرم المكي الشريف:**

32 بابًا
تم تصميمها بشكل هندسي يتيح مرور عربات ذوي الإعاقة دون عائق

4 جسور
بممرات واسعة تتيح مساحة كافية لحركة العربات المتحركة

مصاعد
مخصصة لذوي الإعاقة تساعد في التنقل بين الأدوار

منحدرات
تسهل عملية دخول وخروج العربات المتحركة

وجهة مسار

هندسة تمتد بروحانية الحرم

في قلب مكة المكرمة وبمساحة **1.2 مليون متر مربع**، يمثل مشروع "وجهة مسار" صرحًا هندسيًا بارزًا

- أبرز وأضخم المشاريع الهندسية التطويرية في المشاعر المقدسة
- تجسيد جهود قيادة المملكة لزوار وقاصدي الحرمين الشريفين نحو تجربة لا تُنسى
- تلبية احتياجات قاصدي الحرمين الروحانية والبيئية
- بنية ذكية متسقة مع أعلى المعايير العالمية
- وجهة روحانية برؤية حضارية جاذبة
- رفع وتعزيز مستوى جودة الحياة

مجلة دورية تصدرها الهيئة السعودية للمهندسين
العـدد (113) ربيع الأول 1446هـ ـ سبتمبر 2024م

المشرف العام

م. عبدالمحسن بن ضاوي المجنوني

رئيس التحرير

أ. ابتسام بنت عبدالعزيز القرني

نائب رئيس التحرير

أ. محمد بن مبارك العتيبي

مدير التحرير

أ. عبدالعزيز بن عبدالله الجمعة

هيئة التحرير

محمد بن عبد الله الصالح
سالم بن هادي آل همام
عبدالرحيم الشهري
عثمان بن علي الخضير
سمر حسن الفيفي
منيره خالد الحميداني
شهد الزهراني

تصميم وإخراج

صالح أبو عفيف

www.saudieng.sa @Eng_Council EngCouncil1 920020820

للمشاركات والمراسلات إلى إيميل المجلة الرسمي
mag@saudieng.sa

المحتويات

سمو محافظ الأحساء يلتقي منسوبي الهيئة ويكرّم الفائزين بجائزة التميز

06

العضوية الفخرية لمعالي وزير البلديات والإسكان

08

الهيئة السعودية للمهندسين ووزارة الصناعة .. تعزيز التعاون لتحقيق رؤية 2030

10

ورشة عمل عن خدمات وميزات العضوية تنظمها الهيئة في مقر شركة وادي الظهران للتقنية

12

توقيع مذكرة تفاهم بين الهيئة السعودية للمهندسين وشركة هيونداي انجنيرنج

13

سمو محافظ الأحساء يلتقي منسوبي الهيئة ويكرّم الفائزين بجائزة التميز

التقى صاحب السمو الملكي الأمير سعود بن طلال بن بدر محافظ الأحساء، خلال المجلس الأسبوعي (الثّلاثائية) في مقر المحافظة مساء الثلاثاء ٢٠٢٤/٥/٢٨م سعادة رئيس مجلس إدارة الهيئة المهندس أحمد بن طريس الشيخ وأعضاء مجلس الإدارة والأمين العام المهندس عبدالمحسن المجنوني وعددًا من منسوبي الهيئة، بحضور أصحاب السمو والفضيلة والمعالي والسعادة ومسؤولي الجهات الحكومية والأعيان والمهتمين والمختصين.

من جانبه عبر سعادة رئيس مجلس إدارة الهيئة المهندس أحمد بن طريس الشيخ عن سعادته برعاية سموه لهذه الجائزة، مبينا أن العمل الهندسي في المملكة يؤكد أن عطاء المهندسين والمهندسات السعوديين والقطاعات المهنية وصلت مرحلة التفوق واستحقاق التكريم، في ظل الإهتمام بالمهنة والمهندسين الذي توليه قيادتنا الرشيدة بقيادة سيدي خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز وولي عهده الأمين صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان بن عبدالعزيز، سائلا الله أن يمدهم بالتوفيق والسداد وأن يديم عزهم ومجدهم وأن يحفظ هذا الوطن عزيزاً شامخاً.

وأضاف هذا التكريم والرعاية من سموه للمبدعين والمبدعات يعد من أهم المحفزات التي تهتم بها الهيئة ودعمها سموه، وهي تعتبر حافزا لتشجيع المتميزين وتنمية قدراتهم لخدمة الوطن، وإدراكاً من الهيئة لدورها في تحفيز المهندسين والمهندسات وتشجيعهم للقيام بالأعمال والأبحاث الجادة والرصينة، وبث روح التنافس لإنجاز أعمال متميزة والإسهام في تعزيز ثقافة العمل الهندسي وترسيخه والإهتمام به، وهي واحدة من جهودها لتكريم المبدعين السعوديين والقطاعات الوطنية محليا وإقليميا.

وأكد المهندس الشيخ أن الهيئة ملتزمة بالعمل دون كلل أو ملل من أجل تحقيق أهدافها للرقي بالمهنة وتمكين المهندسين والمهندسات وتشجيع الإبداع والابتكار نحو تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠، وذلك بالتكامل مع القطاعات الحكومية والخاصة، مع الإهتمام بتطوير أعمال المكاتب والشركات الهندسية ورفع مستواها بما يعود بالنفع على الوطن والمواطن عن طريق التخطيط الإستراتيجي والرؤية المستقبلية بما يتوافق مع دور الهيئة الوطني ورسالتها.

من جانبه قدم المهندس عبدالمحسن المجنوني الأمين العام شكره وتقديره لصاحب السمو الملكي الأمير سعود بن طلال بن بدر بن سعود بن عبدالعزيز آل سعود محافظ الأحساء على رعاية سموه مسابقة جائزة التميز الهندسي في دورتها الرابعة عشرة التي

نظمتها الهيئة ممثلة في اللجنة التنسيقية في محافظة الأحساء.

وأكد الأمين العام أن هذه الجائزة هي أحد مبادرات الهيئة ضمن خطتها للتحول الإستراتيجي المتماشي مع رؤية ٢٠٣٠، التي تحظى بدعم من مجلس إدارة الهيئة الحالي منذ توليه مهام عمله، لتنفيذ استراتيجياته وبرامجه وخططه الرامية للرقي بالمهنة والمهندسين وإيجاد المحفزات لرفع الجودة والإبداع للمهندسين وطلاب كليات الهندسة والقطاعات الهندسية المختلفة في محافظة الأحساء عن طريق المنافسة على صعيد المشروعات والتصاميم والدراسات الهندسية والتعليم الهندسي والإدارة الهندسية والسجل الأكاديمي وماله علاقة بالتميز في المجال المهني، في ظل دعم مولاي خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز وولي عهده صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان - حفظهما الله.

وأثناء اللقاء مع سموه قدم المهندس مهدي بن ياسين البحراني رئيس اللجنة التنسيقية للمهندسين في الأحساء عرضا تناول فيه التعريف بالهيئة، إضافة إلى نبذه عن اللجنة التنسيقية في المحافظة وأعضائها، وتعريفا عن الإنجازات والأنشطة والفعاليات والأعمال التطوعية التي قامت بها اللجنة، كما قدم تعريفا عن جائزة التميز الهندسي في الأحساء والهدف منها وآليه ومعايير اختيار الفائزين بالجائزة.

وفي ختام اللقاء كرم سمو محافظ الأحساء الفائزين بجائزة التميز الهندسي في محافظة الأحساء التي رعاها سموه ونظمتها الهيئة السعودية للمهندسين وتنافس فيها المهندسون والمهندسات وطلاب وطالبات كليات الهندسة، إضافة إلى بعض القطاعات الحكومية والخاصة في محافظة الأحساء، من خلال مسابقة في المشروعات والتصاميم والدراسات الهندسية والتعليم الهندسي والإدارة الهندسية والسجل الأكاديمي وماله علاقة بالتميز في المجال المهني.

يذكر أن المسابقة شارك فيها ٥٠ مرشح ومرشحة من قطاعات مختلفة، وفاز في المركز الأول المهندس حمد المري من قطاع الشركات، وجاء في المركز الثاني الدكتور حسن الخليفة من القطاع الأكاديمي، وحل في المركز الثالث المهندس مهند الشمراني من قطاع الشركات، وجاء رابعا المهندس حسين السلامين من القطاع الحكومي، إضافة إلى فوز طلاب وطالبات من كليات الهندسة، وهم ياسمين المبارك، وأحمد الخميس، وعبدالله الناصر.

وقد فرزت لجنة تحكيم الجائزة من بين ٥٠ فكرة ومشروع رشحت للمنافسة ١٩ فكرة ومشروع تنافست على المراكز الأولى، وهم: من قطاع المكاتب الهندسية المهندس صبري المسلمي، والمهندس عمر البطاط، ومن قطاع الشركات المهندس محمد الغزال والمهندس يوسف الفريدان والمهندس مهند الشهراني، والمهندس سعد القنبر، والمهندس حمد المري، ومن القطاع الأكاديمي الدكتور زيد الزيد، والدكتور محمد العقيل، والدكتور جعفر البن موسى، والدكتور حسن الخليفة، ومن القطاع الحكومي المهندس محمد البومجداد، والمهندس حسين السلامين، والمهندسة سارة القطان، والمهندس خالد الظفر، والمهندسة الجازي المغلوث، ومن قطاع الطلاب ياسمين المبارك، وأحمد الخميس، وعبدالله الناصر.

الهيئة السعودية للمهندسين تمنح العضوية الفخرية لمعالي وزير البلديات والإسكان

منحت هيئة المهندسين العضوية الفخرية لمعالي الأستاذ ماجد بن عبدالله الحقيل وزير البلديات والإسكان، وذلك تقديرا لجهوده الرائدة والمتميزة في تطوير القطاع الهندسي بالمملكة، ويعكس هذا التكريم تقدير الهيئة العميق للمساهمات البارزة لمعالي الوزير ودعمه المستمر لتعزيز جودة وكفاءة الممارسات الهندسية، مما يسهم بشكل كبير في نهضة وتقدم القطاع الهندسي بالمملكة.

وأعرب معاليه أثناء زيارته الرسمية لمقر الهيئة عن دعمه المستمر واهتمامه بتطوير القطاع الهندسي بالمملكة، مؤكداً على تعزيز حلقة التواصل لكل ما يسهم في تطوير القطاع الإسكاني والارتقاء به من خلال التبادل المستمر للمقترحات والخبرات.

وفي السياق ذاته، أكد سعادة رئيس مجلس إدارة الهيئة السعودية للمهندسين المهندس أحمد بن طريس الشيخ أن الدعم والتمكين من الحكومة الرشيدة ممثلة بقياداتنا الحكيمة اسهمت في بناء استراتيجية متقنة للهيئة تستند على تطوير البنية الأساسية والتنظيمية، وتهتم ببناء الشراكات وتطوير الأعمال، وتطوير بنية الخدمات، ورفع مستوى الجاهزية لسوق العمل، ودعم وتطوير منظومة خدمات الأعضاء، والارتقاء بمستوى الممارسات المهنية للأعضاء، وضمان الالتزام بمعايير جودة الممارسات المهنية.

وأضاف الشيخ أن الهيئة تسعى من خلال المبادرات والبرامج التدريبية إلى بناء كفاءات هندسية مميزة تسهم في التنمية الاقتصادية في المملكة عبر تمكين الممارسة المهنية للمؤسسات والأفراد، وتعزيز الأداء المهني، وذلك في إطار السعي الدائم لتحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠.

من جانبه، بيّن سعادة الأمين العام للهيئة السعودية للمهندسين المهندس عبد المحسن بن ضاوي المجنوني أن التعاون المشترك بين الوزارة والهيئة يثمر عن نتائج إيجابية عدة، مشيرًا إلى أن زيارة معالي الوزير تُمثل دعمًا كبيرًا لمساعي الهيئة في تحقيق أهدافها.

الهيئة السعودية للمهندسين ووزارة الصناعة .. تعزيز التعاون لتحقيق رؤية 2030

استقبل معالي وزير الصناعة والثروة المعدنية، الأستاذ بندر بن إبراهيم الخريف، في مكتبه بالرياض وفد الهيئة السعودية للمهندسين، الذي ضم سعادة المهندس أحمد بن طريس الشيخ رئيس مجلس إدارة الهيئة السعودية للمهندسين وسعادة المهندس عبد المحسن بن ضاوي المجنوني الأمين العام للهيئة السعودية للمهندسين.

وجرى خلال اللقاء مناقشة سبل التعاون بين الهيئة والوزارة، حيث تُعد الهيئة عنصراً محورياً في دعم النهضة الصناعية بقطاعي الصناعة والتعدين في المملكة. كما تناولت الزيارة تعزيز التفاهم المتبادل بين الجانبين في عدة مجالات، أبرزها التزام المنشآت الصناعية في مختلف مناطق المملكة بتطبيق نظام مزاولة المهن الهندسية ومعايير الجودة المطلوبة، مما يسهم في رفع كفاءة المصانع والشركات وتحقيق الأهداف الوطنية للقطاع الصناعي.

من جانبه، أشار المهندس أحمد الشيخ رئيس مجلس إدارة الهيئة السعودية للمهندسين إلى أن الزيارة تضمنت عرضاً لدور الهيئة السعودية للمهندسين، مع التركيز على أهمية التسجيل والتصنيف المهني للمهندسين والأخصائيين الفنيين في القطاعات الصناعية بالمملكة، بهدف تنظيم مزاولة المهن الهندسية. كما شمل العرض توضيحاً لنظام مزاولة المهن الهندسية ولائحته التنفيذية، بالإضافة إلى الاختبارات المهنية وبرامج التدريب والتطوير التي تسهم في تأهيل الكوادر الهندسية فنياً ومعرفياً. وأكد كذلك على دور الهيئة في الرقابة والتفتيش المستمرين لضمان التزام المنشآت والمهندسين بالأنظمة والتعليمات الصادرة، مشدداً على أهمية الجولات التفتيشية للتأكد من تطبيق المعايير المطلوبة ومعاقبة المخالفين.

كما أعرب المهندس أحمد الشيخ عن شكره وتقديره لمعالي وزير الصناعة والثروة المعدنية على دعمه المستمر للهيئة وحرصه على تعزيز التعاون المشترك. وأكد أن زيارة معالي الوزير للهيئة تعكس أهمية الدور الذي تلعبه الهيئة في تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠ في تطوير القطاعين الصناعي والتعديني، مشيراً إلى أن هذه الزيارة تُعد خطوة هامة في تعزيز التواصل والتكامل بين الجهات المعنية لتحقيق التنمية المستدامة.

ورشة عمل عن خدمات وميزات العضوية تنظمها الهيئة في مقر شركة وادي الظهران للتقنية

نظمت الهيئة السعودية للمهندسين يوم الثلاثاء ٤ يونيو ٢٠٢٤م ورشة عمل بعنوان «خدمات ومميزات العضوية»، وقد تضمنت حلقة نقاش وتوقيع مذكرة تفاهم في مقر شركة وادي الظهران للتقنية، وذلك بحضور سعادة المهندس عبدالمحسن المجنوني أمين عام الهيئة السعودية للمهندسين، والدكتور عمار النحوي الرئيس التنفيذي لشركة وادي الظهران للتقنية.

وتضمنت الورشة حلقة نقاش عن أهداف الهيئة والاستراتيجيات الجديدة، وتأثيرها على القطاع الهندسي شارك فيها المهندس عبدالمحسن المجنوني الأمين العام، والدكتور عمار النحوي الرئيس التنفيذي للشركة، والسيد سنوونغ تشوي المدير الإداري للأعمال في شركة هيونداي، وقدم المهندس عبدالمحسن المجنوني الأمين العام للهيئة السعودية للمهندسين عرضا مرئيا تناول تعريفا عن الهيئة منذ نشأتها ودورها الفعّال في تنظيم مهنة الهندسة في القطاعات المختلفة، ودور الهيئة في المحافظة على المهنة من الدخلاء، إلى جانب جهودها في تطوير مستوى الممارسات المهنية في المملكة، كما تضمن العرض التعريف بالتصنيفات والدرجات الهندسية، وتعريفا عن الاختبارات المهنية والتدريب والتأهيل الذي تقدمه الهيئة لأعضائها.

توقيع مذكرة تفاهم بين الهيئة السعودية للمهندسين وشركة هيونداي انجنيرنج

وقعت الهيئة السعودية للمهندسين مذكرة تفاهم مع شركة هيونداي، وذلك يوم الثلاثاء ٤ يونيو ٢٠٢٤م في مدينة الظهران.

وهدفت الاتفاقية إلى التعاون المشترك بين الهيئة وشركة هونداي، واستفادة منسوبي الشركة من الدورات التدريبية التي تقدمها الهيئة، إضافة إلى التعاون في تنظيم المؤتمرات والمعارض. ومثل الهيئة السعودية للمهندسين في مراسم التوقيع سعادة المهندس عبدالمحسن المجنوني أمين عام الهيئة، ومثل الشركة السيد سنوونغ تشوي المدير الإداري للأعمال في شركة هيونداي، بحضور الدكتور عمار النحوي الرئيس التنفيذي لشركة وادي الظهران للتقنية.

توقيع مذكرة تفاهم بين الهيئة ورؤى المدينة القابضة

وقع المهندس عبدالمحسن المجنوني أمين عام الهيئة والمهندس أحمد الجهني الرئيس التنفيذي لشركة رؤى المدينة القابضة مذكرة تفاهم لتعزيز التعاون وتأهيل وتطوير الكوادر المهنية في القطاع الهندسي من خلال تقديم ورش العمل والدورات التدريبية والاستفادة من منصات الهيئة الالكترونية كمنصة «مؤهل» لإستقطاب الكفاءات التي تخدم مجالات التعاون.

وكشف المهندس عبدالمحسن المجنوني أمين عام الهيئة أن مذكرة التفاهم تهدف إلى دعم المشاريع التنموية الواعدة لتطوير القطاع العقاري بالمدينة المنورة ودعم الكفاءات الهندسية بهذه المشاريع، وتضمنت عدة مجالات للتعاون بين الطرفين، منها الارتقاء بقدرات المهندسين والفنيين باعتماد وتقديم برامج تدريبية متخصصة، المشاركة في الفعاليات والمؤتمرات المقامة من قبل الطرفين، الاستفادة من خدمات منصة مؤهل لاستقطاب الكوادر الهندسية، تبادل التقارير والإحصائيات التي تخص مجالات التعاون المشتركة، ومشاركة التجارب والمستجدات في القطاع الهندسي.

هيئة المهندسين وشركة بكتل توقعان مذكرة تفاهم لدعم التوطين وتعزيز مهارات المهندسين السعوديين

وقعت الهيئة السعودية للمهندسين مع شركة بكتل العربية السعودية الرائدة في مجال الهندسة، مذكرة تفاهم لدعم التوطين وإنشاء برامج مخصصة لتعزيز مهارات المهندسين السعوديين وتزويدهم بالمعرفة والخبرة اللازمة، وذلك على هامش زيارة معالي الأستاذ ماجد بن عبدالله الحقيل وزير البلديات والإسكان التي قام بها لمقر الأمانة العامة للهيئة في مدينة الرياض يوم الأحد٢٠٢٤/٧/١٤م.

ومثل الهيئة في هذا التوقيع سعادة المهندس عبدالمحسن المجنوني أمين عام الهيئة السعودية للمهندسين ومثل شركة بكتل العربية السعودية المهندس عبدالرحمن الغبان رئيس شركة بكتل العربية السعودية والمدير الإقليمي لمنطقة الشرق الأوسط.

وهدفت المذكرة إلى تطوير القطاع الهندسي ودعم الكفاءات الوطنية، سعيًا منهما لتحقيق المزيد من التقدم والتميز في المجال الهندسي، وتعزيزًا لسبل التعاون بين الجانبين لخدمة مستقبل الهندسة في المملكة، وتضمنت هذه المذكرة العمل على تمكين ودعم مبادرات توطين الوظائف الهندسية لتحقيق مستهدفات رؤية ٢٠٣٠، والاستفادة من منصة مؤهل في البحث عن مؤهلات هندسية مناسبة للشواغر الوظيفية، وخلق فرص عمل واعدة وجديدة بالمشاركة مع القطاع الخاص، والعمل على إطلاق وتنفيذ برامج تدريبية وتطويرية للمهندسين حديثي التخرج.

معالي الرئيس التنفيذي لهيئة الطرق يبحث سبل التكامل وتعزيز التعاون مع هيئة المهندسين

استقبل معالي المهندس بدر بن عبدالله الدلامي، الرئيس التنفيذي للهيئة العامة للطرق، في مكتبه بمدينة الرياض، وفدًا من الهيئة السعودية للمهندسين، ضم سعادة المهندس طارق بن زياد الشامي، عضو مجلس إدارة الهيئة ووكيل وزارة النقل والخدمات اللوجستية لتشغيل وصيانة الطرق، وسعادة الأمين العام المهندس عبد المحسن بن ضاوي المجنوني، وعددًا من منسوبي الهيئة.

وأكد المهندس عبد المحسن المجنوني خلال الزيارة على أهمية التكامل بين الهيئتين، حيث تم مناقشة سبل التعاون المشترك في مجال قطاع الطرق وسلامة مستخدميها.

وأوضح أن اللقاء ركز على تعزيز العمل الهندسي الذي يربط بين الجهتين، خاصة في ظل وجود نسبة كبيرة من الكفاءات الوطنية والخبرات العربية والدولية التي تعمل في هذا المجال.

كما شهدت الزيارة تقديم عرض تناول مشروع الخطة الاستراتيجية للهيئة السعودية للمهندسين، ودور الهيئة العامة للطرق في دعم هذا المشروع، مع التركيز على أهمية دعم المهندس السعودي وتقديم الخدمات التي تتماشى مع التطورات العالمية، بهدف تعزيز تميز المنشآت الهندسية في المملكة وضمان استدامة القطاع الهندسي. وشمل العرض كذلك توضيحًا لدور الهيئة السعودية للمهندسين في حماية المهنة، وأهمية التسجيل والتصنيف المهني للمهندسين والأخصائيين والفنيين لتنظيم مزاولة المهن الهندسية، إضافة إلى توضيح نظام مزاولة المهن الهندسية ولائحته التنفيذية، والاختبارات المهنية وبرامج التدريب والتطوير التي تهدف إلى تأهيل الكوادر الهندسية فنيًا ومعرفيًا، مع التأكيد على دور الهيئة في الرقابة والتفتيش لضمان التزام المنشآت والمهندسين بالأنظمة وتطبيق المعايير المطلوبة.

وفي ختام الزيارة، أعرب سعادة الأمين العام عن شكره وتقديره لمعالي الرئيس التنفيذي للهيئة العامة للطرق على دعمه المستمر للهيئة، مؤكدًا أن هذه الزيارة تسهم في تعزيز التعاون المشترك لتحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠، وهي خطوة مهمة نحو تعزيز التواصل والتكامل بين الجهات المعنية لتحقيق التنمية المستدامة.

مشاركة للهيئة في مؤتمر المقاولات الدولي ٤

شـاركت الهيئة السـعودية للمهندسـين بحلقة نقاش تحت عنوان «الرؤية المسـتقبلية لقيـادة الابتـكار والتعـاون فـي مجال الهندسـة والمقـاولات في السـعودية»، بحضور المهندس عبدالمحسن المجنوني أمين عام الهيئة، وذلك في مؤتمر المقاولات الدولي الرابع الذي نظمته الهيئة السعودية للمقاولين برعاية معالي الأستاذ ماجد بن عبدالله الحقيل وزير البلديات والإسـكان، في واجهة الرياض للمعارض والمؤتمرات، والذي أقيم خلال الفترة 26 - 27 فبراير 2024م بالتزامن مع Big5 Saudi الذي اسـتهدف حضور أكثر من 55 ألف زائر للمعرض.

أوضـح ذلـك المهندس عبدالمحسـن المجنـوني أمين عـام الهيئة، مبينًا أن المؤتمر شـكل في نسـخته الرابعة منصة شـاملة وفرصة للتواصل مع رواد الصناعة وصناع القرار، وحدث فريد في قطاع المقاولات في المملكة العربيّة السـعوديّة، بهدف اسـتعراض أحدث التقنيـات، والمعـدات المسـتخدمة في البنـاء الحضري، ومسـاهمة المـدن الذكيـة في تحسـين جـودة الحيـاة، وتسـليط الضـوء علـى مفهـوم الاسـتدامة وتأثيرهـا علـى البيئـة، ومناقشـة أحـدث ممارسـات تقنيـة البنـاء بمشـاركة أكـثر مـن ٢٥ متحدثًـا محليًا ودوليًـا، يسـتعرضون أحـدث المعلومات والتجـارب والتقنيات إلى أكثر من ٥٥ ألف مقاول ومهتم.

وتضمنت المؤتمر ١٢ جلسـة كان من أبـرز مواضيعها آفاق النمو، المرونـة الماليـة، قدرات القـوة العاملة، التقنية، الاسـتدامة وأكثر من ٢٥ متحدث و١٤٤٨ من المشـاركين واستضاف المؤتمر العديد من المناقشـات وأحد أبرز هذه المناقشات تنمية المواهب، وتعزيز الابتـكار ودفـع النمـو المسـتدام. واسـتهدف المقاولـين العامـين، المـلاك في القطاع العام والخاص، الشـركات القانونية وشـركات التأمـين، شـركات الطاقة المتجـددة، مديري المشـاريع والمقاولين مـن الباطـن، الشـركات الهندسـية، شـركات التكنولوجيـا المسـتقبلية، شـركات النقـل والبنيـة التحتية، شـركات الهندسـة المعمارية والموردين.

ويأتـي انعقـاد المؤتمـر لتنظيـم وتطويـر صناعـة المقـاولات، وبنـاء الكفاءات الإنتاجية المميزة، وتشجيع الابتكار، وتعزيز التواصل بين جميـع الأطراف ذات العلاقة في القطاع، كما تعمل على إيجاد بيئة آمنة تخدم ملاك المشاريع ورواد القطاع من المقاولين والمهتمين.

المؤتمر الدولي الثاني للاستدامة ٢٠٢٤م بمشاركة هيئة المهندسين

شاركت الهيئة السعودية للمهندسين في النسخة الثانية من «المؤتمر الدولي الثاني للاستدامة.. التطوير والابتكار ٢٠٢٤م»، الذي نظمته كلية الهندسة في جامعة الأمير سلطان خلال الفترة من ١٨ إلى ٢٢ من شهر فبراير ٢٠٢٤م، برعاية صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن عبدالرحمن بن عبدالعزيز آل سعود، نائب أمير منطقة الرياض.

وهدف المؤتمر الذي يعد ملتقى للأفكار والابتكارات الرائدة في مجال الاستدامة لربط الموهوبين في جميع أنحاء العالم بصناع القرار، والتركيز على أحدث التطورات والممارسات في مختلف أهداف التنمية المستدامة. كما ناقش أحدث البحوث والحلول المبتكرة وأفضل الممارسات في مجال الاستدامة، كما قدم فرصة للباحثين والأكاديميين والممارسين والخبراء للالتقاء وعرض ما لديهم من خبرات في المجال نفسه،

وقد تضمن المؤتمر ست مسارات عدة من أهمها، التصنيع المستدام والبيئة الصناعية، البناء المستدام، البنية التحتية المرنة، مدن المستقبل، وتصميم البيئة المبنية المستدامة، والسياسات واللوائح لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

الهيئة تشارك في الملتقى الهندسي الخليجي ٢٥

شاركت الهيئة السعودية للمهندسين في الملتقى الهندسي الخليجي الخامس والعشرين في دبي والمعرض المصاحب له والذي أقيم تحت رعاية وحضور الرئيس الأعلى لمؤسسة حمدان بن راشد للعلوم الطبية والتربوية في دبي الشيخ راشد بن حمدان بن راشد آل مكتوم، ونظمته جمعية المهندسين بالإمارات بالتعاون مع الاتحاد الهندسي الخليجي وذلك خلال الفترة ٧ – ٨ فبراير ٢٠٢٤م.

وشهد الملتقى انعقاد عدة جلسات نقاشية تناولت أكثر من ٢٠ ورقة عمل على مدى يومي الملتقى، وتناول في جلساته أربعة محاور ناقشت موضوعات البنية الأساسية وأنظمة البناء، والهندسة الحيوية والتقنيات الطبية الحيوية، والأنظمة الذكية والروبوتات، والأمن السيبراني في النظم الهندسية.

من جانبه أوضح المهندس عبدالمحسن المجنوني أمين العام الهيئة أن الجلسة الافتتاحية شهدت تكريم رؤساء الهيئات الهندسية الخليجية، إضافة إلى رواد العمل الهندسي من دول الخليج العربي ومنهم المهندس السعودي طارق الشواف ، معربًا عن خالص تهانيه ومباركته للدكتور المهندس طارق الشواف لتكريمه في الملتقى ضمن رواد العمل الهندسي نظير جهوده المستمرة والمتنامية في القطاع الهندسي منذ حصوله على شهادة في تخصص الهندسة في عام ١٩٩٥م، امتدت لفترة طويلة في العمل الهندسي مليئة بالعطاء والإبداع ساهمت في تطوير القطاع الهندسي ودعم مسيرة التنمية في البلاد.

وشارك في الملتقى الذي أقيم تحت شعار هندسة ذكية لغد مستدام، ما يزيد عن ٥٠٠ مشارك، وتم خلال الملتقى مناقشة محاور عدة تتعلق بالاتجاهات المستقبلية في القطاع الهندسي، ودورها في تعزيز منظومة الاستدامة العالمية.

وهدفت المناقشات والجلسات في الملتقى إلى استكشاف الاتجاهات المستقبلية في القطاع الهندسي ودورها في تعزيز الاستدامة العالمية، وتضمن المعرض المصاحب له أحدث التقنيات والابتكارات الهندسية، وشهد الحدث حضورًا لافتًا مثّله مسؤولين حكوميين وخبراء إقليميين ونخبة من المتحدثين وصناع القرار وأبرز المهنيين وقادة الفكر في المجال الهندسي إدارة المشاريع من دول مجلس التعاون الخليجي.

وضم جدول أعمال الملتقى باقة من الجلسات الحوارية والكلمات الرئيسية والعروض التقديمية وورش العمل قدمها قادة الصناعة ونخبة الباحثين والمختصين والأكاديميين، حول محوري البنية التحتية وأنظمة البناء، والهندسة الحيوية والتقنيات الطبية الحيوية.

الهيئة ورحلة جديدة نحو الريادة وتحقيق الرؤية

م. عبدالمحسن بن ضاوي المجنوني
أمين عام الهيئة السعودية للمهندسين

ضمـن إطار المسـاهمة والمواكبة لتطوير المهنـدس والمهنة بما يصب في مصلحة الوطن، تعمل الهيئة السـعودية للمهندسين لتبنى مرحلة جديدة من العمل المهني والإداري للعمل على تحقيق مزيدٍ من النجاحات في ظل عصر تتسارع فيه نظم ومشاريع وبرامج التقدم التكنولوجي، حيث تستدعي التحديات المسـتمرة مزيـدًا مـن العمل والجهـود والتفكير الاسـتراتيجي لضمان تحقيق أهـداف رؤيـة ٢٠٣٠، وتلبيـة التطلعـات للمهندسـين والمكاتـب والشـركات الهندسية والوطن والمواطن، بما يحقق رؤية وأهداف قيادتنا الرشيدة.

وتطويـر المجـال الهندسـي يتطلب جهودًا كبـيرة، وهو ما يعكـس الرؤيـة الطموحـة لمجلس إدارة الهيئة السـعودية للمهندسين (في دورته الثامنة) وأمانتها العامة وفروعها لتحقيق التقدم والاسـتدامة والتطـور، فيما يخص المهنة والمنتمـين إليهـا، حيث وضعـت أهمية قصوى ومسـؤولية كبـيرة لخدمـة المجتمـع وتعزيز الابتـكار في قطـاع البناء والتشييد والاعمار من خلال العاملين في هذا القطاع من المهندسـين والمهندسـات والفنيين والفنيـات، إضافة إلى المكاتـب والشـركات الهندسـية، وجعلتهـم علـى قائمـة الأولويات في رؤيتها واستراتيجياتها للأعوام المقبلة.

وهـذا الأمـر لـن يتحقـق إلا مـن خـلال وضـع خطـة اسـتراتيجية جديـدة للهيئـة. وهذا ما تقوم بـه حاليًا من

أجل ضمان تقديم خدمات متطورة للأفراد والكيانات وتطبيق برنامج تحول استراتيجي. وفي خضم هذا الاهتمام يكمن التحدي، حيث تتشكل بعض الأدوات القوية في تنفيذ هذه الخطة من ناحية اتخاذ القرار لمجلس إدارة الهيئة وتحسين أداء الهيئة وموظفيها المشاركين في تنفيذ الأعمال عن طريق استخدام أحدث النظريات في الخطط الاستراتيجية علميًا وعالميًا من أجل تحقيق أهدافها وأيضًا الأهداف والتوجيهات الحكومية. وينطلق ذلك من خلال معرفة النظرة العامة لبرنامج التحول الاستراتيجي لها لتعزيز مكانة القطاع الهندسي والفني بإنشاء نظام متكامل وفعال، سعيًا لتطبيق قيم الشفافية وتحقيق الاستدامة وتطبيق معايير جودة العمل، وهذا ما سوف يتحقق بالعزم والإصرار وقوة الإرادة - بإذن الله -.

وها نحن اليوم نتطلع لمستقبل واعد، وانطلاقة مهنية نوعيّة تساهم في التطور والابداع، وان تصبح نموذجًا يُحتذى به في جميع المجالات، من خلال ابتكار وتأسيس قواعد حديثة وعصرية للعمل تسمو بالهيئة وتطلعات منسوبيها المستقبلية من خلال رؤية واستراتيجية مبتكرة على خطىً ثابتة نحو تقدم مستدام.

تعزيز الأمان والاستدامة في البناء "دور كود الأحمال السعودي 301"

م. عبدالرحمن بن سعد القرني

فـي ظـل تطور البناء والعمران فـي المملكة العربية السـعودية، يبرز "كود الأحمال السـعودي 301"، كعنصر حاسـم في ضمان أمان واسـتدامة المنشآت. وهذا الكود الذي يشـكل جزءًا من النظام الشـامل لأكواد البناء السعودية، يحدد المعايير الواجب اتباعها لمواجهة الأحمال المختلفة التي يمكن أن تؤثر على الهياكل الإنشائية.

والهدف الرئيسـي من تطبيق "كود الأحمال **SBC 301**"، هو تعزيز سـلامة البنايـات والمنشـآت مـن خـلال توفـير إطـار عمـل يضمـن تصميمهـا بمـا يتناسـب مـع الأحمـال الحيـة، الميتـة، الريحيـة، الزلزاليـة، وغيرهـا. وهـذه المعايـير تضمـن أن المبـاني قـادرة على تحمـل الظـروف الطبيعيـة والبشـرية المتوقعـة علـى مـدى عمرهـا الافتراضي.

في ظـل التحديـات المتزايـدة التـي تواجههـا البنيـة التحتيـة بسـبب التغيـرات البيئية والزيادة في النشـاط العمراني، يأتي كود الأحمال السعودي كأداة للمهندسين والمعماريين لتصميم مشاريعهم بطريقة تضمـن الأمـان والكفـاءة. حيث يسـاهم الكـود في التغلـب على هذه التحديات بتوفير قاعدة بيانات معرفية تسـاعد في اتخاذ القرارات الصحيحة أثناء مراحل التصميم.

كما يشجع الكود على الابتكار واستخدام تقنيات بناء جديدة تتوافق مـع المعايـير المحددة، ممـا يفتح المجال لتطوير مبانٍ أكثر اسـتدامة وكفـاءة. والالتـزام بكـود الأحمال يعني ليس فقط السـلامة، ولكن أيضًا الاسـتدامة، حيث يتم تشـجيع استخدام مواد وطرق بناء تقلل من الأثر البيئي.

كـود "الأحمـال السـعودي **301**"، يمثـل خطـوة مهمـة نحـو مسـتقبل البناء في المملكة، حيث يضع الأساس لمنشآت تتميز بالمتانة والأمان. وبالنظر إلى المسـتقبل، يظل الكود حجر الزاوية في تطوير مشـاريع بنـاء مبتكـرة تلبي احتياجات الجيـل الحالي دون التأثير سـلبًا على الأجيال القادمة.

من خلال تطبيق "كود الأحمال السعودي **301**"، تضع المملكة نفسها في طليعة الدول التي تتبنى معايير صارمة للبناء، مؤكدة على دورها كمركـز للابتـكار في مجال الهندسـة المعمارية والإنشـائية. ما يعزز هـذا الكـود الثقـة بـين المطوريـن والمسـتثمرين ويحفـز علـى إنشـاء مشـاريع تتسم بالجودة والاستدامة، ويسـهم في تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠ لتطوير بنية تحتية عصرية ومتطورة.

ويمثـل "كود الأحمال السـعودي ٣٠١"، أكثر من مجرد مجموعة من القواعد والمعايير الفنية، حيث إنه يمثل التزامًا بالتميز والابتكار في مجـال الهندسـة المعمارية والإنشـائية، ومن خـلال تحديث وتطبيق هذا الكود تسـير المملكة قدمًا نحو مسـتقبل يزدهـر بالمباني الآمنة، الفعالـة، والمسـتدامة، مؤكـدة مكانتهـا كرائـدة في مجـال البنـاء والتشييد على مستوى العالم.

الذكاء الصناعي في دفة القيادة توجيه مستقبل القطاع البحري في السعودية

م. عبدالله الغيث

في رحلتها الطموحة نحو التطوير، تستخدم المملكة العربية السعودية الذكاء الصناعي للإبحار نحو كفاءة واستدامة أكبر في قطاعها البحري. ويظهر الذكاء الصناعي كقوة محورية، محسنا لعمليات الموانئ والملاحة البحرية عبر المسارات البحرية الاستراتيجية.

التحديات:

يواجه مسار دمج الذكاء الصناعي عقبات، تشمل الحاجة إلى بنية تحتية متقدمة وتطوير قوى قدرات بشرية في تقنيات الذكاء الصناعي. علاوة على ذلك تثير مخاوف حول خصوصية البيانات، الأمن السيبراني، وتكلفة التنفيذ الأولية تحديات كبيرة.

الحلول:

للتغلب على هذه التحديات، يتم إعطاء الأولوية لتطوير برامج تعليمية محددة للذكاء الصناعي ومبادرات تدريبية تهدف إلى بناء قوى عاملة ماهرة. والاستثمار في البنية التحتية والتعاون مع شركات التكنولوجيا خطوات أساسية نحو خلق نظام بيئي قوي للذكاء الصناعي. كما تطور الهيئات التنظيمية ذات العلاقة، صياغة سياسات تشجع على الابتكار مع ضمان أمان البيانات واستخدام أخلاقي للذكاء الصناعي.

الرؤية المستقبلية:

من خلال مواجهة هذه التحديات بشكل مباشر، تضع المملكة العربية السعودية نفسها كرائدة في عمليات البحرية المدعومة بالذكاء الصناعي.

أيقونة "المكعب" في الرياض.. تحفة نجدية بأفاق عالمية

أ.عبدالعزيز الجمعة

حققـت الأعمال في مشـروع المربع الجديـد في الرياض تقدما كبيرا بعد وضع الأسـاس للمبنى الأيقوني «المكعب»، والذي سـيكون في قلب وجهة المربع الجديد ويسـتوحي واجهتـه الخارجية من الطابع النجـدي الحديث في تصميم بآفاق عالمية من الداخل تمثل تجربة اسـتثنائية عبر تقنيات رقمية وافتراضية، بأحدث تقنيات التصوير الهولوغرافي، حيث تمثـل وجهة المربـع التطوير الحضري النموذجي، كونها بوابـة إلى عالم يركز على جودة الحياة للوصول إلى مستقبل أفضل وجهة نابضة بالحياة والاستدامة.

ويعتمـد "المكعـب" علـى أحـدث التقنيـات المبتكـرة، والمزايـا الفريـدة التـي تعدّ الأولى مـن نوعها، حيث سـيصبح أحد أكبر المعـالم في العـالم، وذلك بارتفـاع يصـل إلى ٤٠٠ متر، وعرض ٤٠٠ مـتر، وطـول ٤٠٠ مـتر، ويشـمل المكعـب مسـاحة طابقيـة تتجاوز مليوني متر مربع، كما يضم المكعب من الداخل برجًا تم تصميمه بشكل مميز وفريد، ليكون وجهةً للضيافة تحتوي على العديـد مـن العلامـات التجاريـة، والمعـالم الثقافيـة. ويحتـوي المشـروع علـى وحـدات فندقيـة وسـكنية، ومسـاحات مكتبيـة للأعمال، ومرافق للترفيه. وقد تم حفر أكثر من ٥ ملايين م٣، في توجه قوي في مراحل البناء والتشييد، بعد أن صمم المشروع

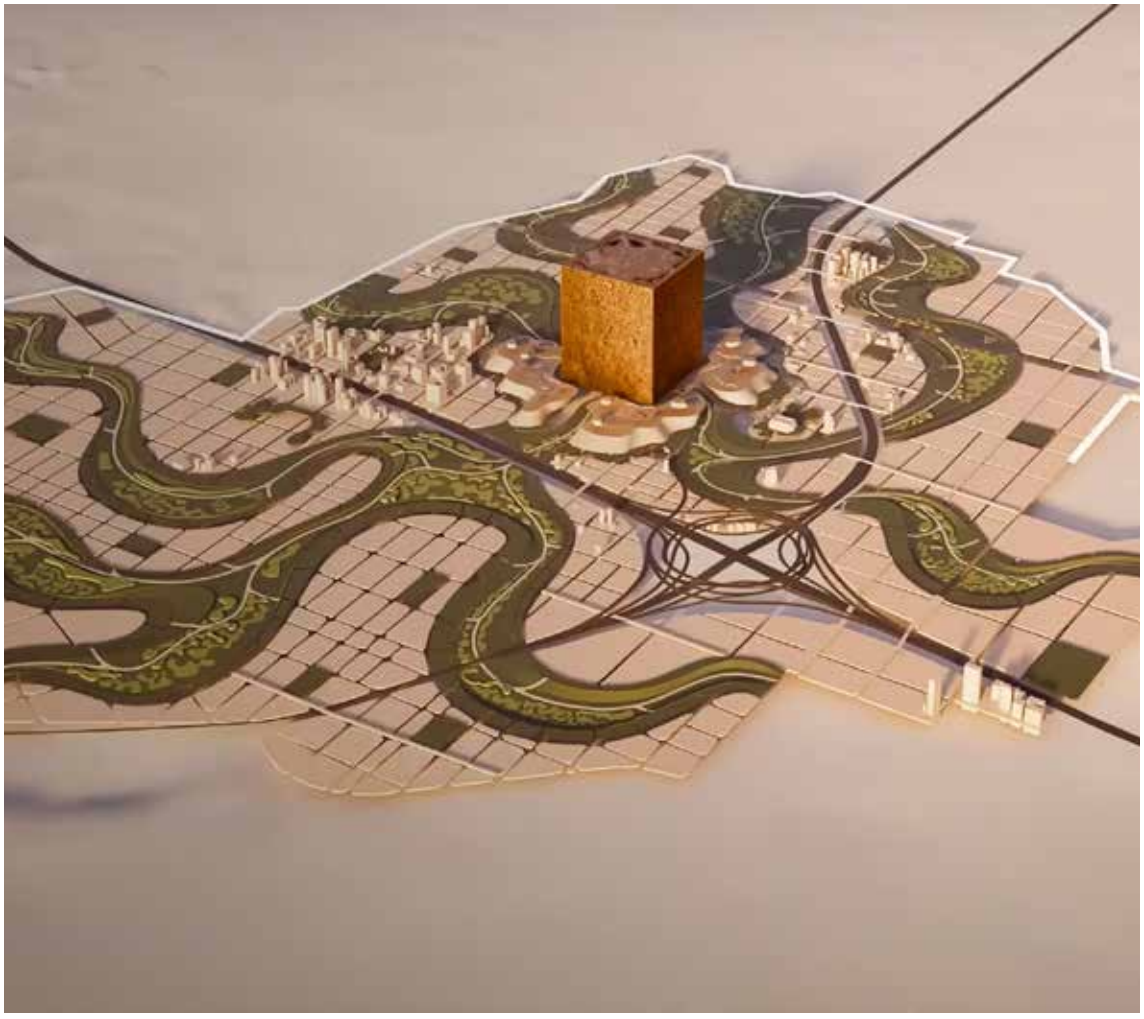
بشكل هندسي مميز يوفر مساحات كبيرة لاستيعاب تفاصيل المشروع والتقنيات الخاصة فيه.

ويوفر المربع الجديد مركزًا أساسيًا جديدًا للمنطقة، بوضع معايير جديده لجودة الحياة والتنمية الحضرية في المنطقة وخارجها، في وقت تشير التوقعات إلى وصول عدد سكان الرياض إلى ١٠ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٣٠.

ويجسد المربع الجديد، جوهر رؤية السعودية ٢٠٣٠ من خلال تعزيز التنمية المستدامة، وتشجيع الابتكار، وإنشاء مركز نابض بالحياة للمقيمين والشركات والزوار، ويعتبر من أول الوجهات التي تتيح الفرصة لكل ساكن وزائر الوصول إلى المرافق الرئيسية (المدارس والمستشفيات ومراكز التسوق والمساجد) بسرعة وسهولة سيرًا على الأقدام. ولا تقتصر أهمية المربع الجديد على تطوير جزء من الرياض فحسب، بل يتعلق بإعادة تعريف مفهوم المدينة الحديثة، من خلال إنشاء وجهة يعيش فيها مجتمع نابض بالحياة ويعمل ويزدهر، ويحصل على كل ما يحتاجه بشكل سهل.

ويقع المشروع على تقاطع طريقي الملك سلمان والملك خالد شمال غرب مدينة الرياض بمساحة تقدر بنحو ١,٨ مليون متر مربع للمرافق المجتمعية، ومساحة ٦٢٠ ألف متر مربع لمرافق الترفيه، وأكثر من ٨٠ منطقة للعروض الترفيهية الحيَّة، وجامعة متخصصة في التقنية والتصميم، ومسرح متكامل متعدد الاستخدامات، ومتحف مبتكر. كما يضم وحدات سكنية وتجارية بنحو ١٠٤مليون متر مربع من المساحات المكتبية، وأكثر من ٩٨٠ ألف متر مربع من المساحات التجارية، وأكثر من ١٠٤ آلاف وحدة سكنية، وتسعة آلاف وحدة ضيافة.

كما يعتبر مشروع المربع الجديد أكبر "داون تاون" حديث



عالميًّا، حيث يمتد على مساحة تتجاوز ١٩ كم² على مساحة طابقية تتجاوز ٢٥ مليون متر مربع تتجاوز الطاقة الاستيعابية مئات الآلاف من السكان، وقد أعتمد المشروع في تصاميمه على تطبيق معايير الاستدامة ورفع مستوى جودة الحياة، ومن ذلك زيادة المساحات الخضراء، وتوفير مسارات المشي، وركوب الدراجات، وتعزيز المفاهيم الصحية والرياضية والأنشطة المجتمعية. ويسهم المشروع في تطوير مستقبل عاصمة المملكة العربية السعودية، ودعم الناتج المحلي غير النفطي بما يصل إلى ١٨٠ مليار ريال، واستحداث ٣٣٤ ألف فرصة عمل مباشرة وغير مباشرة في عام ٢٠٣٠.

ويمزج بين الهوية الثقافية للمنطقة والمعايير الحضرية الحديثة بنهج مبتكر في مجال التصميم المعماري يعيد تعريف التنمية الحضرية واستشراف تجربة المعيشة المستقبلية في المدن الكبرى في طراز مستوحى من طراز العمارة النجدية التقليدية، ويركز بشكل خاص على بناء صرح مستقبلي ذي جذور عميقة تستحضر الحقبة التاريخية وتمزج بين التراث الثقافي الراسخ لمدينة الرياض وطموحاتها المستقبلية، ويستمد إسمه من تصميمه على هيئة مكعّب، أكبر وجهة تجريبية غامرة في العالم، حيث سيوفر تجارب مبتكرة قائمة على التكنولوجيا الرقمية والافتراضية تنقل المرء إلى عوالم جديدة. حيث تحيط الواجهة الخارجية للمكعب بناطحة سحاب داخلية كبيرة على شكل مكعّب، من المتوقع أن تكون بمثابة أكبر هيكل مبني في العالم، بارتفاع يصل إلى ٤٠٠ متر، وعرض ٤٠٠ متر وطول ٤٠٠ متر، برؤية تهدف إلى تحويل مدينة الرياض إلى مدينة

عصرية عبر إنشاء أحدث داون تاون في العالم في ابتكار عمراني مستوحى من الطراز المعماري النجدي تتناغم فيها التقنيات الذكية وعناصر الاستدامة، مع الإبداع وريادة الأعمال، بما ينسجم مع جمال الطبيعة والثقافة الأصيلة للعاصمة، ليكون داون تاون المرّبع الجديد ليس مجرد مساحة للسكن والعمل، بل هو القلب النابض لمدينة الرياض.

وقد فازت شركة "أتكنز ريااليس" العالمية للخدمات المهنية المتكاملة وخدمات إدارة المشاريع، في المسابقة الدولية للهندسة المعمارية والتخطيط الرئيسي لتصميم هذا المشروع من خلال تنفيذ وتصميم المخطط الرئيسي للمشروع، كما تتولى أيضاً العمل على تصميم وتطوير برج "المكعّب" وتصميم البنية التحتية، فضلاً عن التصميم النظري الأولي لبرج "المكعب الأسطوري"، من خلال عمل عالمي مميز هندسيا مدعوم بأحدث التقنيات والحلول المستدامة، لبناء إرث طويل الأمد للمملكة وأجيالها المستقبلية، في عمل يمثّل حجر الأساس للرؤية المتمثّلة في إعادة رسم معالم عاصمة المملكة. حيث يهدف مشروع المربع الجديد إلى المساهمة في التنمية المستقبلية للعاصمة، بما يتماشى مع رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.

هذا ويستوحي المخطط الرئيسي للمكعب الجديد مكوّناته من التناغم الأساسي لمدينة الرياض وصلتها الوثيقة بالطبيعة، في حين يركز تصميمه على النهج القائم على البيانات تحقيقاً للاستدامة وراحة المستخدم وتقليل الحاجة إلى وسائل النقل وتعزيز سهولة المشي، إلى جانب التصميم الذي يركز على السكان في الأماكن الحضرية العامة.

الرقـــابـــة والتفتيش

لضمـان التـزام المنشـآت بأعلى معايير مزاولة المهن الهندسية، وحمايـــة المهنـــة مـــن الدخلاء

امســـح الباركـود للإبـــلاغ

الهيئة السعودية للمهندسين
SAUDI COUNCIL OF ENGINEERS

+2 مليون

زائـــر ومستـــفيـــد مـــن الخـدمـات الإلكتـرونـيـة

نتيجة

سهولة التعامل

سـرعـة الإنجـاز

منـصة شـاملة

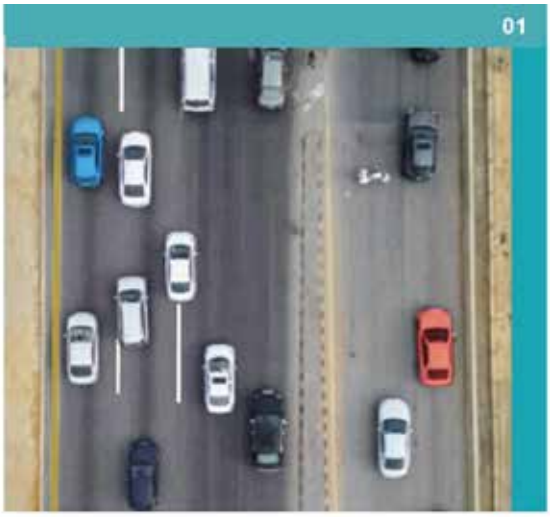
وضوح الإجراءات

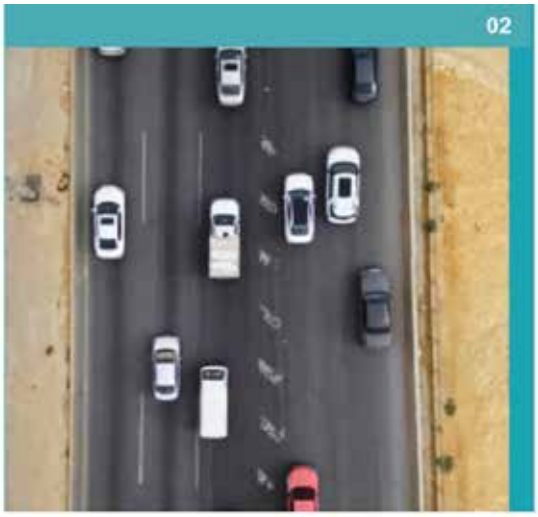
تنظيم الجسر المعلق

م. مشعل العنزي

الجسر المعلق خالٍ من العيـوب التصميميـــــة، الازدحام بسبب سوء تنظيم يرافقه سلوك قيادة خاطئ.

يعاني الدائري الغربي من مشكلة الازدحام المروري في المنطقة الواصلـة بالجسـر المعلق، واحتقـان الحركة المروريـة بداية من مخـرج ٢٧ و ٢٨ و ٢٩ و ٣٠ وحتـى مخرج ٣١. بصفتي مهندس مسـاحة ومـن خلال دراسـة وتحليـل الحركـة المرورية للجسـر المعلـق، تم تأكيد الأسـباب واسـتنتاج الحلول . يحدث التكدّس



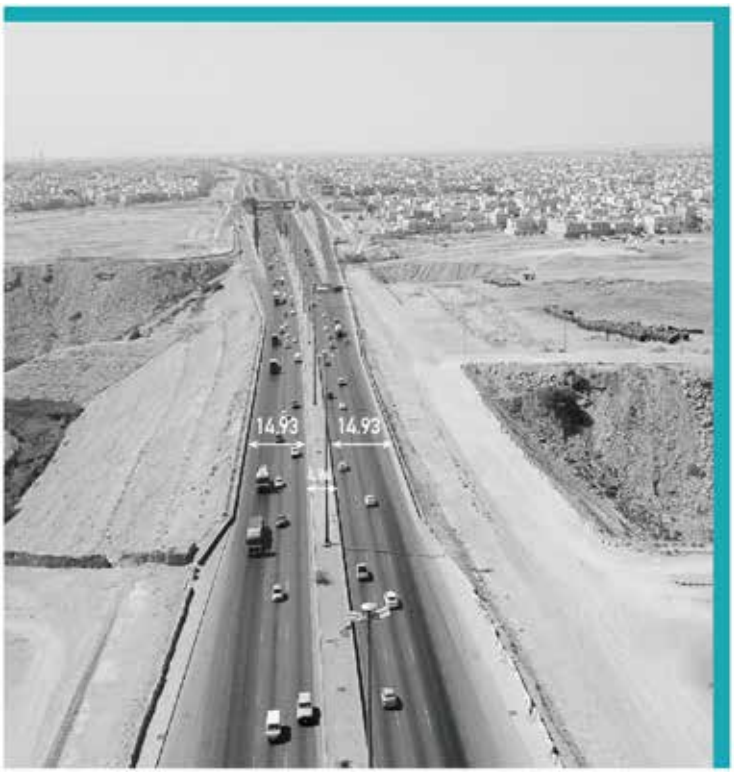


المروري وعدم انتظام المركبات في المنطقة الواصلة بالجسر المعلق بسبب سوء تنظيم علامات سطح الطريق المطلية بالدهان لحدود المسارات وحدود اكتاف الطريق وكذلك حدود مخارج الطريق، وينتج عن ذلك قيادة المركبات على اكتاف الطريق والانحراف المفاجئ على المسارات المنتظمة.

من خلال تحليل سلوك عينة من المركبات و خروجها مباشرة من مخرج ٣١ والانحراف المفاجئ على المسارات المنتظمة

تحليل نشوء الإزدحام: يتم وضع مركبة مرور مع رجل مرور على مخرج ٣١ وإيقاف مركبته بشكل عرضي لتنظيم المسار وإخراج السيارات عبر مسار واحد بدلاً من مسارين، وفي الحقيقة و بعد تجاوز مركبة المرور تعود المركبات كما كنت مسارين، وبذلك لاجدوى منها .

تحليل نشوء الإزدحام : تكون الحركة المرورية للدائري الغربي انسيابية على ٣ مسارات منتظمة في المنطقة الواصلة بالجسر المعلق، وعند خروج المركبات من مخرج ٣١ على مسارين (سعته التصميمية مسار واحد) وبالتالي تشترك مع المركبات المنتظمة في الطريق السريع وتتسبب في إرباكها ومحاصرتها و يزيد كثافة المركبات في تلك المنطقة وتتكدس فيها وتكون مشابهة لعنق الزجاجة وتمتد حتى بداية من مخرج ٢٧ و ٢٨ و ٢٩ و ٣٠ وحتى مخرج ٣١ بالنظر الى القطاع العرضي لحالة المركبات في الواقع واثناء قيادة المركبات على الاكتاف تكون ٥ مسارات .



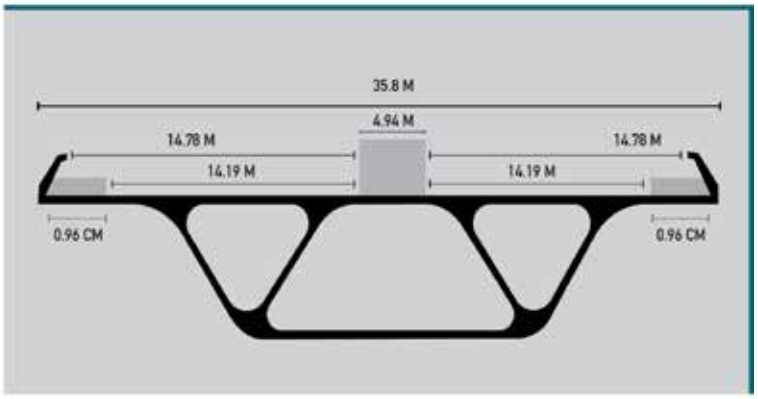
الرفع المساحي للطريق الدائري والجسر المعلق: أؤكد ان القطاع العرضي للجسر المعلق مماثلٌ بشكل كبير جداً للقطاع العرضي الاساسي للطريق، وسعة الطريق تواكب ما قبل الجسر وما بعده. – عدد مسارات الطريق الدائري ٣ وعرض كل مسار ٣,٥٠ متر وكتف خارجي ٤,٢٠ متر . – عدد مسارات الجسر المعلق ٣ حارات وعرض كل حارة ٣,٥٠ متر وكتف خارجي ٢,٥٥ متر – مخرج ٣١ مسار واحد عرض ٥,٣٥ متر، وكتف خارجي عرض ٢,١٥ متر، وكتف داخلي عرض ٠,٦٠ متر.

علامات سطح الطريق الخرفية مكثفة على اكتاف الطريق قطر ٢٠ سم

تم التعديل على الصور بما يتوافق مع التوصيات المذكورة

التوصيات:

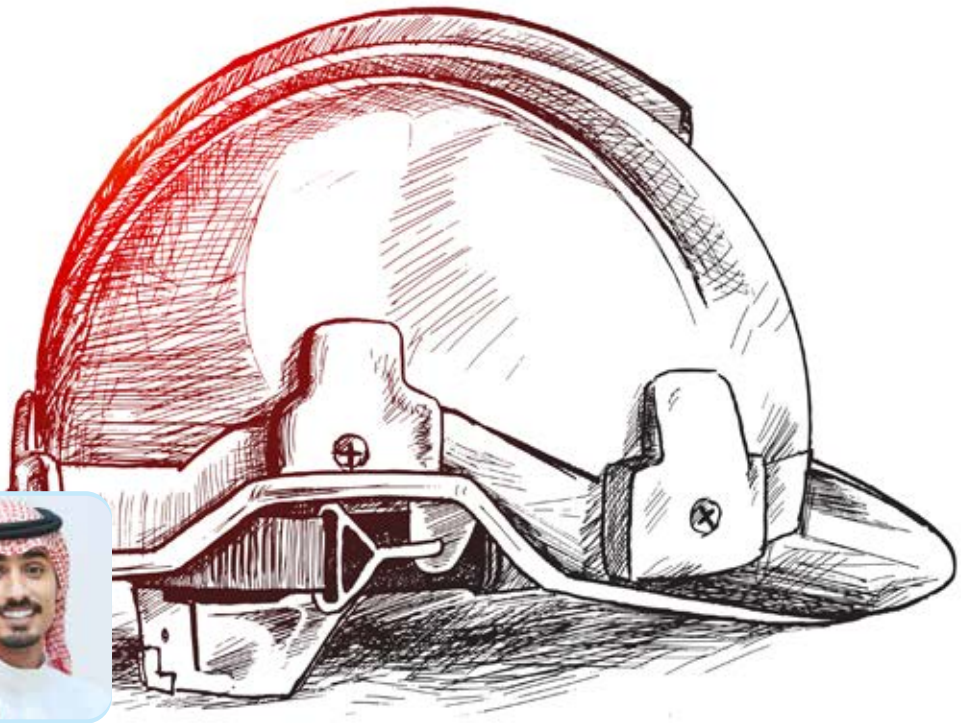
إعادة ضبط وتخطيط علامات سطح الطريق الخزفية (سراميك الطرق)، بدلاً من علامات سطح الطريق المطلية بالدهان، وتقييد الحركة المرورية على الاكتاف بتكثيف علامات سطح الطريق الخزفية عليها، وان تكون بقطر اكبر من ٢٠ سم مع اتاحة عرض موقف سيارة للطوارئ في كل فترة (كما في الصورة)، وكذلك وضع علامات سطح الطريق الخزفية بقطر ١٥ سم للفصل بين الحارات بشكل مكثف ومتقطع، وذلك يؤثر بشكل إيجابي على انسيابية تدفق الحركة المرورية ويحد من القيادة على الاكتاف والتجاوز المفاجئ ويضبط المركبات بمساراتها.



من خلال الرفع المساحي للقطاع العرضي للجسر المعلق، اؤكد إمكانية عمل تحسينات بزيادة عدد مساراته الى ٤ حارات عند الحاجة لذلك.

نتائج هذه الدراسة تنطبق ايضاً على الازدحام المروري في الجهة الاخرى للجسر المعلق بداية من مخرج ٣٥ حي المهدية حتي الجسر المعلق وكذلك ينطبق على طريق جدة حتى الجسر المعلق

"الابتكار والتحديات المعاصرة في مجال السلامة الهندسية: رؤية جديدة"



م. وليد علي حدادي

تعد السـلامة في مجال الهندسـة أمرا حاسـما لضمـان نجاح المشـاريع وحماية الحياة البشـرية والممتلكات. ومع تطور التكنولوجيا وتزايد تعقيد المشاريع الهندسية، يواجه هـذا المجـال تحديات معاصرة تتطلب رؤية جديدة وابتـكارات للتغلب عليها. وتهدف هذه الدراسـة إلى استكشـاف التحديات المعاصرة في مجال السـلامة الهندسـية وتقديم نظرة جديدة تركز على الابتكار والحلول المبتكرة.

التحديات في مجال السلامة الهندسية:

١. ثقافة السلامة المبتكرة:

تعتـبر ثقافـة السـلامة والوعـي بها أحـد التحديات الرئيسـية، حيـث يجـب تعزيـز ثقافـة السـلامة التـي تركـز علـى الابتـكار وتشـجيع الأفـكار الجديـدة والمبتكـرة في مجـال السـلامة الهندسية.

٢. تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي:

يمكـن اسـتخدام التكنولوجيـا المتقدمـة مثـل تقنيـات الـذكاء الاصطناعـي وتحليـل البيانـات الضخمـة لتحسـين عمليـات السـلامة الهندسـية وتحديـد المخاطـر المحتملـة بدقـة وتوفير حلول مبتكرة.

٣. التحليل والتنبؤ بالمخاطر:

يجب تطوير أسـاليب تحليلية جديدة لتحليل المخاطر وتنبؤاتها في مشـاريع الهندسة. كما يمكن اسـتخدام نماذج التعلم الآلي

وتقنيات التنبؤ لتحسين فهمنا للمخاطر المحتملة واتخاذ إجراءات وقائية فعالة.

٤. التعاون والتواصل:

يجب تعزيز التعاون بين الفرق الهندسية المختلفة وتعزيز التواصل وتبادل المعرفة والخبرات في مجال السلامة الهندسية. ويمكن استخدام التكنولوجيا لتعزيز التواصل والتعاون عن بُعد.

٥. تدريب مستمر وتطوير المهارات:

يجب توفير برامج تدريبية مستمرة للمهندسين والعاملين في المجال الهندسي لتطوير مهاراتهم في مجال السلامة الهندسية والتعرف على التقنيات والأدوات المبتكرة.

الابتكار والحلول المبتكرة:

١. تطبيقات الواقع الافتراضي (AR): حيث يمكن استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز في تدريب العاملين في مجال السلامة الهندسية. كما يمكن للواقع الافتراضي تقديم بيئات تفاعلية وواقعية لتجربة سيناريوهات السلامة والتدريب على التصرفات الصحيحة في حالات الطوارئ.

٢. الروبوتات والأتمتة: يمكن استخدام الروبوتات والأتمتة في مجال السلامة الهندسية لتنفيذ المهام الخطرة والمتكررة بدلاً من العمالة البشرية. كما يمكن للروبوتات تقليل أخطار الحوادث وتحسين الكفاءة والدقة في تنفيذ الأعمال الهندسية.

٣. استشعار البيئة والتحليل الضوئي: حيث يمكن استخدام أنظمة استشعار البيئة والتحليل الضوئي لرصد الظروف الخطرة والتنبيه المبكر لأي أخطار محتملة في المشاريع الهندسية. كما يمكن لهذه التقنيات المبتكرة تحسين قدرة الرصد والتشخيص السريع للمشاكل المحتملة.

٤. الهندسة المعمارية الآمنة: يتعين على المهندسين الهندسة المعمارية تصميم المشاريع بطريقة تضمن السلامة العامة. ويمكن استخدام تقنيات التصميم المبتكرة والمواد المقاومة للحرائق والخرسانة المسلحة بألياف لتحسين السلامة الهندسية.

٥. التحسين المستمر والتقييم: يجب أن يتم تطبيق دورات التحسين المستمر وتقييم الأداء للمشاريع الهندسية. كما يمكن استخدام تقنيات التحليل الإحصائي والتعلم الآلي لتحليل البيانات واكتشاف الأنماط والتوجهات غير الملائمة للسلامة الهندسية.

لذا تتطلب التحديات المعاصرة في مجال السلامة الهندسية رؤية جديدة وابتكارات مبتكرة من خلال استخدام التكنولوجيا المتقدمة وتطبيق الحلول المبتكرة، حيث يمكن تحسين سلامة المشاريع الهندسية وتقليل المخاطر المحتملة. كما يجب على الصناعة والمهندسين العمل معًا لتعزيز ثقافة السلامة المبتكرة وتبني الابتكارات في مجال السلامة الهندسية.

التحقيقات الهندسية في صناعة النفط والغاز.. حجر الزاوية في رفع الاعتمادية والموثوقية

م. عبدالله بن محمد الرتوعي

في عالم صناعة النفط والغاز المحفوف بالمخاطر، تعد التحقيقات الهندسية أمرًا بالغ الأهمية للحفاظ على السلامة التشغيلية وضمان استمرارية التميز التشغيلي. حيث تهدف التحقيقات الهندسية للتعمق في فهم مسببات الحوادث لكشف ترابط العوامل المختلفة التي تؤدي إلى فشل العمليات. ويتم ذلك من خلال تسخير مجموعة متنوعة من التقنيات المختلفة، وجمع البيانات الدقيقة، والمنهجيات التحليلية الشاملة، وتهدف هذه التحقيقات إلى استخلاص رؤى قابلة للتنفيذ تمنع وقوع حوادث مستقبلية، ما يعزز بروتوكولات السلامة، وتدعم التزام الصناعة بالتحسن المستمر.

تتعدد المخاطر الكامنة في قطاع النفط والغاز نظرًا لتعقيد وتنوع العمليات في القطاع مع ما يصاحب هذه العمليات من تغيرات تشغيلية مستمرة. وللحفاظ على أعلى مستويات السلامة والموثوقية والاعتمادية في معامل النفط والغاز، يتم توظيف التحقيقات الهندسية لتكون حجر الزاوية في هذه المهمة. وهذه التحقيقات الهندسية ليست مجرد إجراءات شكلية يتم تنفيذها بعد وقوع حادث معين، بل إنها عمل استباقي ممنهج لمعرفة الحقيقة بهدف تخفيف المخاطر المستقبلية وتعزيز السلامة. كما تقوم هذه التحقيقات المنهجة بتحليل الحوادث، ومراجعة الممارسات الفردية، واستخلاص الدروس، وتوظيف تقنيات التحقيق المتقدمة، والمنهجيات المتطورة لضمان موثوقية النتائج ومنع تكرار وقوع حوادث مستقبلية مشابهة.

جمع البيانات: أساس الاكتشاف:

تعد الدقة والاهتمام بالتفاصيل سمة رئيسة لجمع بيانات فعال في التحقيقات الهندسية، حيث تتضمن هذه الخطوة المبدئية جمعًا شاملاً للأدلة، بدءًا من مخرجات أجهزة الاستشعار، ومراجعة سجلات الصيانة والبروتوكولات التشغيلية، وسماع

روايات شهود العيان. كما يعتبر اعتماد التقنيات المتقدمة أمرًا محوريًا في هذه المرحلة، حيث يمكن على سبيل المثال توظيف الطائرات بدون طيار بإجراء عمليات تفتيش جوي للمناطق التي يتعذر الوصول إليها، أو أن تقوم أدوات برمجية متطورة بمحاكاة سيناريوهات الحادث لإعادة بناء الأحداث بدقة. وتعد مراجعة البيانات التاريخية ومقارنتها بحوادث سابقة مماثلة جزءًا لا يتجزأ من أي تحقيق هندسي، وتضمن هذه الخطوة مجموعة بيانات شاملة ترتكز على مجموعة كاملة من المعلومات ذات الصلة، ما يمهد الطريق لتشخيص المشكلة بدقة.

تحليل البيانات: البحث عن الأنماط والشذوذات:

تحليل البيانات هو حجر الزاوية في أي تحقيق هندسي، حيث يستخدم المحققون مجموعة من المنهجيات لفك تشفير البيانات، والبحث عن الأنماط التي تكشف طبيعة الشذوذ. وتعتبر أدوات التحليل الرئيسة مثل تحليل شجرة الأخطاء (FTA) وتحليل شجرة الأحداث (ETA) مفيدة في تصور مسارات الفشل والتنبؤ بالنتائج المحتملة، وتقنيات مثل نظام TapRooT® وطريقة Whys 5 توجه الباحثين بشكل منهجي للكشف عن جذور المشكلة وسببها الأصلي، إضافة إلى ذلك تقوم الأدوات الإحصائية، مثل تحليل وضع الفشل وتأثيراته (FMEA) بقياس المخاطر وتقييم تأثير كل نقطة فشل محتملة.

استخلاص الاستنتاجات: من التعقيد إلى الوضوح:

إن استخلاص الاستنتاجات مرحلة دقيقة في التحقيق الهندسي، حيث يقوم المهندس المحقق بتلخيص البيانات المعقدة في رؤى متماسكة. ومن المهم التمييز بين الارتباط والسببية بدلاً من مجرد المصادفات، كما أن تحديد الأسباب الجذرية الأصلية وعدم الاكتفاء بالإشارة إلى المسبب المباشر فقط هي نقطة محورية في جودة وفائدة التحقيق الهندسي. كما لا بد أن ترتكز الاستنتاجات على أدلة قوية مرتبطة بشكل مباشر بالحادث محل التحقيق.

التقارير والتوصيات:

لا بد أن يتوج التحقيق بتقرير شامل يتضمن تفاصيل الحادث ومنهجية التحقيق والاستنتاجات والإجراءات التصحيحية الموصى بها. وتعتبر هذه الوثيقة بالغة الأهمية لمتخذي القرار والفرق الإدارية، حيث توفر سردًا واضحًا للحدث وأسبابه الجذرية والاستراتيجيات اللازمة لمنع تكراره، وتتنوع التوصيات بين الحلول التقنية، والمراجعات الإجرائية، وتحسينات في برامج تدريب القوى العاملة، كما قد تشمل التوصيات مقترحات بمراجعة المقاييس لتعزيز الامتثال التنظيمي ومعايير التشغيل.

References:

1. Mannan, S. (2012). Lees' Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control (4th ed., Vol. 13-). Butterworth-Heinemann.
2. American Petroleum Institute. (2016). API RP 581: Risk-Based Inspection Technology. API.
3. American Petroleum Institute. (2018). API Recommended Practice 75, Development of a Safety and Environmental Management Program for Offshore Operations and Facilities. API.
4. Bureau of Safety and Environmental Enforcement. (2019). BSEE Incident Investigations and Review Reports. Retrieved from https://www.bsee.gov/.
5. Occupational Safety and Health Administration. (2020). OSHA Technical Manual (OTM) | Section IV: Chapter 2 - Petroleum Refining Process. Retrieved from https://www.osha.gov/otm.

التعديل الجيني للنبات وتأثيره على الانبعاثات الضارة والاحتباس الحراري

حازم عدنان هوساوي

ما الهدف من تعديل جينات النبات؟

من خصائص النباتات امتصاص ثاني أكسيد الكربون الغاز الذي يؤثر بشكل سلبي على صحة الكائنات الحية وكوكب الأرض بشكل عام، فإن زيادة النباتات تساهم في خفض الانبعاثات بشكل ملحوظ، خاصة زراعتها بجانب المصانع البترولية ومشتقاتها، لكن الزراعة وحدها قد لا تكفي لتكون سببا كافيا لخفض الانبعاثات، لأن النباتات لديها حد معين لكمية من جزيئات الكربون يمكن امتصاصها، إضافة إلى الأخذ باعتبار وفرة المواد الغذائية المساعدة لعملية البناء الضوئي.

لكن بجانب الهندسة الوراثية النباتية وبتعديل جيناتها يمكننا المواجهة والوقوف أمام أزمة الاحتباس الحراري والانبعاثات الكربونية والغازات السامة، والأهداف التي تشملها الهندسة الجينية، كالتالي :

١. قابلية النبات على امتصاص أكثر من نوع من أنواع الغازات السامة المسببة للاحتباس الحراري.

٢. الاحتفاظ بالعناصر الغذائية المساهمة في عملية البناء الضوئي لأطول فترة ممكنة.

٣. قدرة الأوراق عند عملية البناء الضوئي على امتصاص أكبر كمية من النوع الواحد للغاز السام.

٤. تطوير الخلايا الضوئية المسؤولة عن عملية البناء الضوئي خلال ساعات الليل.

٥. تحمل الظروف البيئية القاسية، مثل: تلوث المناخ والأعاصير والامطار الغزيرة... الخ.

٦. زيادة مدى ونطاق امتصاص النبات للغازات السامة لضمان امتصاص أكبر قدر من الانبعاثات السامة.

٧. الحماية الذاتية من خطر تقلبات في ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها والتي تؤثر على كفاءة الانزيمات.

٨. تسريع عملية البناء الضوئي.

والهندسة الوراثية للنبات أحد العلوم التي شهدت نقلة نوعية في عالم النباتات والأشجار، خاصة مع تقدم علم الأحياء وتقنية التهجين وصنع أجهزة وتطويرها واكتشاف مواد ومركبات تدعم وتساعد في مجال الزراعة الجينية في حل كثير من المشاكل البيئية، إن اثبات فاعلية النباتات المعدلة جينياً واستجابتها للمؤشرات الخارجية سيخفض من مستوى التلوث البيئي بشكل كبير، بل يمكن أن يكون احد الحلول الرئيسية للقضاء على أزمة ثقب الأوزون والاحتباس الحراري، وقد كشفت السعودية عن خطة لتقليل الانبعاثات بمقدار ٢٧٨مليون طن سنوياً بحلول سنة ٢٠٣٠.

وعلم الهندسة الوراثية يفتح مجالات واسعة لطالبيه والمهتمين بعلم النبات، كما يوفر وظائف مميزة في المستقبل القريب، خاصة بعد ان كشفت رؤية ٢٠٣٠ عن مبادرة "السعودية الخضراء"، حيث وضعت خطة استراتيجية ملهمة وتوحيد جهود الاستدامة، وتسريع وتيرة العمل المناخي في المملكة لرفع وعي التشجير وانشاء بيئة سعودية خضراء والقضاء على التصحر.

بيانات وتفاصيل الهندسة الوراثية للنبات:

بدايةً لكل فكرة أو طريقة علمية توجد لها استراتيجية محددة للحصول على أفضل النتائج المبهرة، كذلك مع الهندسة الوراثية، فان علم تعديل الجينات جانب يحتاج إلى خطوات مدروسة جيدًا ونُهج علمية ممتازة للتعامل مع النباتات .

أما الخطوات الرئيسية في الهندسة الجينية فهي تشمل:

- اختيار الجين المستهدف
- استخراج الجين
- ادخال الجين إلى النبات
- تكاثر النباتات المحورة جينيًا
- تحليل النبات ومراقبته

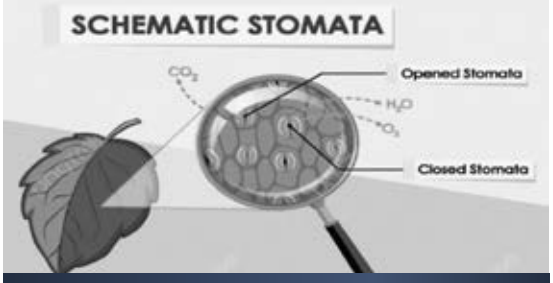
لكن في بعض الأحيان ليس بالضرورة أخذ جين ووضعه في أخر حيث يمكن أن نصل للنتيجة المبتغاة من خلال التعديل على الجين بذاته وتطويره.

امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون بشكلٍ أكبر من خلال التالي:

أولاً: جينات الستومات (Stomatal Genes)، وهي جينات تكون على أوراق النبات وهي مسؤولة عن تبادل الغازات بين النبات والمحيط الخارجي وتتحكم في حجم فتحات الستومات وعمقها وتعديلها يكون عن طريق:

- تقنية التحرير الجيني الحديث (CRISPR-Cas9)

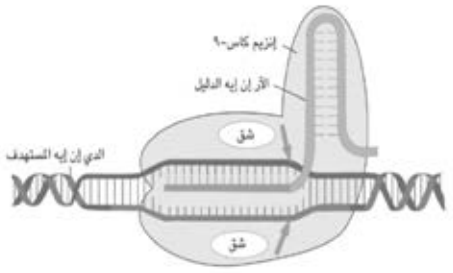
تحديد الجينات المحددة التي تريد تعديلها في الستومات،مثل (انزيمات التنفس -جينات نقل CO2).



الشكل أعلاه يوضح فتحات الستومات حين عملية تبادل الغازات

تصميم محدد RNA) CRISPR مُحدد) يتحد مع Cas9 (بروتين تقطيع الجينات) للتوجيه إلى الجين المستهدف ومن ثم إنتاج محدد الـ CRISPR وبروتين Cas9 في المختبر، والذي يُصمم ليتوجه إلى الجين المحدد بعد ذلك نقوم بإنتاج بروتين Cas9 الذي يقطع الجين عند الموقع المحدد بواسطة محدد الـ CRISPR الخطوة التالية نقوم بإدخال محدد الـ CRISPR وبروتين Cas9 إلى الخلايا النباتية، ويمكن فعل ذلك عن طريق تقنيات التحويل الجيني أو باستخدام أدوات مثل القنابل الجزيئية، وبعدها يتم استخدام محدد الـ CRISPR لتوجيه بروتين Cas9 إلى الجين المستهدف في الستومات، وفي الخطوة قبل الأخيرة يقوم بروتين Cas9 بقطع الجين المستهدف، وفي هذه العملية، يمكن إجراء تغييرات محددة على الجين (إضافة، حذف، أو تعديل) بعد القيام بتعديل الجينات، يتم تحديد الخلايا التي خضعت للتعديل بنجاح ومن ثم يتم اختبار النباتات المعدلة للتحقق من نجاح التعديل وتأثيره على أداء الستومات وقدرتها على امتصاص CO2 بفاعلية افضل.

- زيادة فتح الستومات، زيادة نسبة فتح الستومات يمكن أن تكون مهمة ومساهمة لزيادة امتصاص النبات لثاني أكسيد الكربون وتحسين كفاءة التمثيل الضوئي، وتوجد عدة طرق لزيادتها، منها: تحسين ظروف النمو و تقليل التوتر المائي وتحسين الإضاءة، جميع هذه الطرق تساعد في زيادة نسبة فتح الستومات خارجيًا، أي انه من الممكن ان يتأثر المحيط الخارجي، وبالتالي تتأثر نسبة فتحات الستومات، لكن ماذا اذا تم التعديل في الستومات وحقنها بمواد تحسين مثل الأحماض الأمينية، مثل السيرين والجلوتامين والأحماض الدهنية، مثل حمض اللينوليك وحمض اللينولينيك لتحسين فتح الستومات أو استخدام مواد محفزة مثل حمض الجيبرلين (Gibberellic Acid – GA) وحمض السيتيكولين (Cytokinins)



الشكل أعلاه يوضح تقنية كريسبر كاس ٩ – التحرير الجيني الحديث

ثانيًا: إنـزيم (RuBisCO) وهـو الانـزيم الرئيسـي المسـؤول عـن امتصاص ثاني أكسيد الكربون في دورة كالفن، وتطوير هذا الإنزيم يسـاعد على رفـع كفاءة الامتصاص بشـكل جيد، ويتـم تطويره عن طريـق ادخـال إصـدارات معدلة جينياً من نباتات لها نفس الانزيم لكـن بفاعلية أقوى، مثال على النباتـات: نبات c4 يظهر أداء ممتاز لإنـزيم RuBisCO في ظـروف الحـرارة، وبالتـالي نُولـد نسـخة مـن الجين المحدد في زمن محدد ونضعه في النبات الجديد.

الطحالب الزرقاء الخضراء (سيانوباكتيريا) تحتوي أيضًا على انـزيم (RuBisCO) وتظهر هذه الطحالب قدرة جيدة في تثبيت ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، لذا فإن استخراج هذا الجـين ووضعـه داخـل النبـات المراد اختباره سـيعزز مـن كفاءة امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

ولبقـاء العناصـر الغذائيـة أطول فـترة ممكنة لحفـظ العناصر الغذائيـة لأطول فـترة ممكنة توجد بعض الإجراءات الأساسـية يجـب اتباعها ،منهـا: حمايـة النبات عـن طريق جينـات مقاومة الآفـات والامراض، وتتكـون مـن جينـات فرعيـة، أولهـا جينات الاسـتجابة السريعة (R genes) عن طريق حقن النبات ببعض المركبـات التي تسـاعد لتعزيز الاسـتجابة السـريعة وتثير نظام الدفـاع النباتي،مثـل حمض الجلوتاميـك (Glutamic acid) وميثيـل جاسـمونات (Methyl jasmonate) وايضًـا الأحماض الأمينيـة مثل حمض الجاسـمونيك (Jasmonic acid)، وزيادة إنتاج حمض الجاسـمونيك، يشغل دورًا في تفعيل تعبير الجينات المرتبطـة بالاسـتجابة الدفاعيـة. ويتمثل ذلـك في إنتاج مركبات تثبـط نمـو الآفـات أو تزيـد مـن إنتـاج مركبـات كيميائية سـامة بالنسـبة لهـا. ولإنتـاج هـذا الحمض بكميـة أكبر يجـب تعريض النبـات للآفـات والفيروسـات أو صنـع مركبـات كيميائيـة تثير النبـات لفـرز الجاسـمونيك واسـتخراج الحمض علـى هيئتـه الجديـدة ووضعـه في النبـات المسـتهدف. والجـين الثـاني هـي جينـات إنتـاج المركبـات الكيميائيـة الدفاعيـة (Genes for the production of defence chemical compounds) التي تشمل الإرشـاد لإنتـاج مركبـات كيميائيـة مضـادة للآفـات، مثـل الفيتوكيميـكالات والتربينويـدات، التـي تسـاعد في رد الفعـل الدفاعي للنباتات، تشمل تربينويدات مثل التيربين، السيترونيل، والليمونـين، وهـذه المركبـات تُنتـج عند هجوم الحشـرات وتعمل كمـواد قاتلـة أو مثـيرة للطـرد، ولتعزيـز الالتربينويـدات يمكـن حقنه مع حمض الارجينين (Arginine acid).

أمـا جينات حفظ وتخزين المعـادن (Metal Storage Genes) فهي أولا تقنية الجينات المحسـنة، ويشـمل اسـتخدام نسـخ من جينـات تخزين المعادن التي تعزز من أدائها، إذ يمكن تحسـين أو تكامـل جينات النبـات لزيادة قدرته على تخزين المعادن عن طريق نسـخ الجينات المسـتهدفة من نبات ذات جينات تخزين عالية والتعديل عليها وتكييفها لوضعه في البيئة الجديدة.

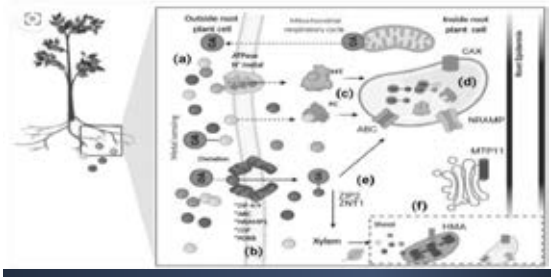
وثـاني هذه الجينات تقنية التحويل الجيني، وهي عملية تحويل جينـات مـن كائـن حـي إلى آخـر بهـدف تغيـير أو تحسـين خصائصه. ويمكن استخدام هذه التقنية لإدخال جينات تعزز نشاط الجينات المسؤولة عن تخزين المعادن في النباتات اختيار الجينات المستهدفة:

إعـداد الجين المراد نقله: يتم اسـتخراج الجين المسـتهدف من مصدره وتحضيره للنقل.

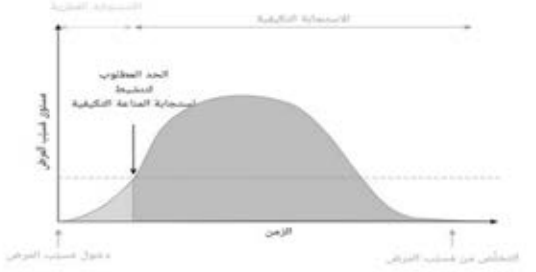
استخدام ناقل: يتم استخدام وسيلة لنقل الجين إلى النبات المستهدف في بعض الحالات، يمكن استخدام الأغروباكتيريوم كناقل.

إدخـال الجـين إلى النبـات: يتم نقـل الجين للنبات باسـتخدام التقنيـات المختلفـة، مثل اسـتخدام الجزيئات الذهبيـة المغلفة بالجينات أو الاستنساخ الجيني.

اختبار الفعالية: يجرى اختبار النبات المعدل جينيًا للتحقق من تحسين أدائه في تخزين المعادن.



شكل توضيحي لعملية امتصاص المعادن وتخزينها في النبات



شكل بياني يوضح تأثير المحفزات واستجابتها

امتصاص الغازات السامة الأخرى:

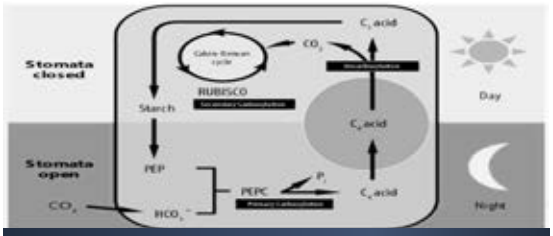
بعض من أنواع النباتات في بعض الحالات يمكنها من امتصاص غازات، مثل: أكسيد الكبريت أو أكسيد النيتروجين عن طريق ما يسمى بالبكتيريا النازعة، وهي عبارة عن إتاحة النباتات امتصاص أكسيد النيتروجين، وتشمل استخدام بكتيريا تعيش في جذور النباتات، وهذه البكتيريا تسمى بالبكتيريا النازعة للنيتروجين (Nitrogen-fixing bacteria). حيث تعيش البكتيريا النازعة للنيتروجين في تكوينات صغيرة تسمى الآبار النازعة للنيتروجين (Nodules) على جذور بعض النباتات، مثل البقوليات (الفاصوليا والعدس والبازلاء، إلخ). وهذه البكتيريا قادرة على تحويل النيتروجين الجوي (N_2) إلى أمونيا (NH_3) أو نترات (NO_3^-)، والذي يمكن للنباتات استخدامه كمصدر للنيتروجين، بما ان أكسيد النيتروجين من الغازات الضارة بالبيئة، وعملية البكتيريا النازعة تساهم في امتصاصها من الغلاف الجوي حيث يمكن تطوير هذه العملية بالطرق التالية:

١. استخدام سلالات بكتيرية فعّالة لتثبيت النيتروجين ذات كفاءة عالية، حيث يمكن أن يكون له تأثير كبير، ويتم اختيار السلالات التي تظهر قدرة قوية على تحويل النيتروجين الجوي إلى الأملاح النيتروجينية التي يمكن استخدامها من قبل النباتات، مثل (Rhizobium spp-Azotobacter spp).

٢. إضافة مواد عضوية إلى التربة، حيث يمكن أن يعزز نشاط البكتيريا التي تعيش فيها، وهذه المواد العضوية يمكن أن تشمل السماد العضوي أو المواد العضوية الأخرى.

ولجعل النبات يمتص غازات أخرى، مثل (أول أكسيد الكبريت، الميثان، الكلوروفلوروكربون) عن طريق إجراء وصنع بكتيريا مصنعة مختبريًا تلائم كل ظرف من ظروف الغازات الضارة بالبيئة.

وتكون عملية البناء الضوئي خلال ساعات الليل، ومن أهم أركان عملية البناء الضوئي هي الطاقة الشمسية، وبدونها لن تتمكن النباتات والأشجار من إتمام هذه العملية، حيث إن

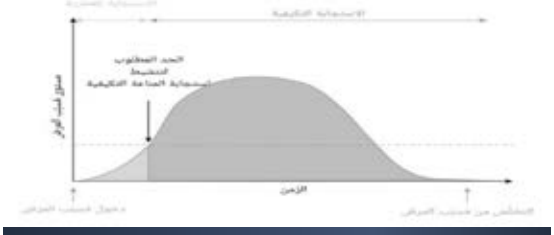


صورة بيانية توضح خطوات عملية البناء الضوئي ليلًا

الهدف الرئيسي لهذا الموضوع، هو جعل الأشجار لها قابلية على ان تكون مهيئة لتكون أحد حلول خفض الانبعاثات الضارة، خاصة زراعتها بالقرب من المحطات والمصانع ذات الانبعاثات الكربونية، حيث تعمل المحطات في ساعات النهار وفي ساعات الليل، لذا نتسائل: كيف يمكن ان تمتص الأشجار والنباتات الغازات الضارة في الليل في ظل غياب الشمس؟.

أما بالنسبة لعملية تخزين الطاقة الشمسية فهي عملية حفظ الطاقة المستمدة من الشمس، وهي أفضل طريقة لجعل عملية البناء الضوئي تعمل ليلًا، اذ تحدث عملية البناء الضوئي خلال ساعات النهار وفي نفس الوقت تحفظ كمية من الطاقة لعملية البناء الضوئي ليلًا. وعلى سبيل المثال، النباتات التي تنتمي إلى عائلة Crassulaceae تستخدم عملية CAM (Crassulacean Acid Metabolism) التي تمكنها من فتح الستومات وجمع ثاني أكسيد الكربون ليلاً وتخزينه قبل أن تبدأ عملية البناء الضوئي نهارًا، وهذه الطريقة تستخدمها بعض النباتات لتحسين كفاءة استخدامها للماء في ظروف بيئية قاسية، مثل الجفاف والحرارة العالية. وتتميز نباتات CAM بقدرتها على فتح الستومات (الفتحات التي يمر عن طريقها الغاز في الأوراق) خلال الليل بدلاً من النهار.

وفي عملية CAM تقوم النباتات بجمع ثاني أكسيد الكربون (CO_2) خلال الليل عن طريق فتح الستومات، وتحفظ هذا الغاز في شكل حمض عضوي (عادةً حمض الماليك أو الأوكساليك) ثم خلال النهار تُغلق الستومات لتقليل فقدان الماء بسبب التبخر، ويتم استخدام ثاني أكسيد الكربون الذي تم جمعه خلال الليل في عملية التمثيل الضوئي (البناء الضوئي) لتوليد السكريات والمواد العضوية الأخرى. وبالتالي يمكن اخذ عينة من (إنزيم PEPC) الذي يلعب دورًا رئيسيًا في عملية تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى مركبات عضوية خلال فتح الستومات ليلاً، وتطويره وزراعته في النبات المستهدف.



صورة بيانية توضح عملية ودورة تثبيت النيتروجين

الغازات الطبية في المستشفيات

م / لطفي جمعه محمود

تناولـت بالعـدد السـابق رقـم 112 تعريف للغـازات الطبية في المستشـفيات والأنظمة العالمية الثلاث التي تتألف منها جميع أعمال وأنظمة الغازات.

كذلـك تحدثنـا عـن التكنولوجيـا الحديثة فـي أنظمة الغـازات الطبية وطـرق الإمداد بها لأقسام المنشأة الصحية وكذلك توفير عوامل الأمان بنسبة 100% بدون تدخل فني.

واليوم نتناول أعمال التشغيل والصيانة الوقائية والمراقبة لأنظمة الغازات الطبية.

أعمال التشغيل والصيانة والمراقبة لأنظمة الغازات الطبية

Medical vacuum system

1 – تعتمـد أنظمـة الغـازات الطبيـة وشـبكة الغـاز المركزية علـى الأنظمة (إنجليزي ـ فرنسـي ـ ألماني) وتعتمد على الطرق الفعالة والأمانة لتوصيل الغازات الطبية إلى جميع أقسام المنشأة والتي تتمثل بالتالي:

(الأكسـجين الطبي في إحدى أشـكاله الغازية أو السائلة (خزان) وكذلك الهـواء الطبـي كالمسـتعمل بالخلـط مـع الأكسـجين بالفنتليتـور داخـل الرعايات المركزة أو حضانات الأطفال أو العمليات.

ويتـم ذلـك مـن خـلال شـبكة مواسـير **Medical vacuum system** وأجهـزة تحكـم وإنذار، كما يتم أيضا توفير وسـيلة تفريـغ طبية منظومة من شبكة مواسير **Medical vacuum system** الشفط المركزي.

2 – وهى تكون ناتج مؤشـر وبناء على الدراسـات التي تشمل ـ عدد الأسرة في المستشـفى ـ عـدد مخـارج الاكسـجين ـ سـعة الاسـتهلاك في السـاعة والدقيقـة والثانيـة/ اللـتر، ويتم تحديد سـعة خزان الأكسـجين السـائل، وكمثـال هنـاك خزانـات تبـدء مـن سـعة **10.000** عشـرة آلاف لتر حتى **3000** لتر المزودة بأنظمة المبخرات المعزولة.

كذلك بناء على بيانات معدلات الاسـتهلاك للمستشـفى بمختلف الأقسام بناء على النظام العالمي الخاص بالغازات الطبية.

كذالك أنظمة وشـبكة الغازات الطبية المزودة بصناديق تحكم وصمامات وأجهزة إنذار تعمل على قراءة الضغط الناتج من المحطات داخل الشبكة والتي تشـير أنـه في حالة تجاوز معدلات التدفق والاسـتهلاك التصميمية والضغوط المطلوبة فإن هذا يؤدي لحدوث إنذار يشير داخل القسم بوجود مشكلة في الغازات الطبية (انخفاض الضغط أو ارتفاع الضغط).

أهم أنواع الغازات الطبية المستخدمة بالمستشفيات

1. غاز الأكسجين **O2** بضغط يبدأ من **3.5** بار، ويصل حتى **5** بار (جميع أقسام المستشفى).

2. أكسيد النتروز **nitrous oxide** بضغط يبدأ من **3.5** بار، ويصل حتى **5** بار (العمليات – المناظير – الأسنان – تفتيت الحصوات).

3 ـ الهواء الطبي المضغوط بضغط يبدأ من **3.5** بار، ويصل حتى **5** بار.

4 (الرعايات – العمليات – الحضانات – الطوارئ – المناظير – تفتيت

الحصوات).

5 ـ الشفط **vacuum** للأعمال الطبية والجراحية بمعدل**10** ميلي بار ضغط

6 مطلق، وهو من النوع الجاف (جميع أقسام المستشفى).

7 ـ غاز ثاني أكسيد الكربون **CO2** بضغط يبدأ من **3.5** بار، ويصل حتى **5** بار

8 (عمليات – ولادة – مناظير – خصوية).

9 ـ الهواء العالي الضغط بضغط يبدأ من **7** بار، ويصل حتى **10** بار (عمليات العظام).

10ـ طرد غازات التخدير (**Waste Anesthesia**) **AGSS WAGD Gas Disposal** بضغط سحب قدره **500** ميللي بار مطلق أو **90** – مطلق .

الاختبارات الدورية لشبكه الغازات:

1 - ينبغي في حالة انقطاع التيار الكهربائي أن تستمر كل الأنظمة في العمل بنفس الكفاءة ويتم توصيلها على خط **UPS** قبل الانقطاع، ولذلك لابد من التأكد من سلامة الحالة الفنية لمصادر التغذية الكهربائية الاحتياطية، ويلزم أن يكون هناك خطط عمل بديلة (طوارئ) لدى المنشأة والصيانة.

2ـ يجب تنفيذ اختبارات السلامة على أنظمة وشبكات الغازات الطبية لضمان أدائها جيدًا من خلال الفحص اليومي والربع سنوي والنصف سنوي والسنوي.

أعمال الاختبارات:

1ـ لابد من حيث المبدأ أن تتطابق نتيجة اختبارات السلامة مع المعايير القياسية المتبعة عند تصميم وتنفيذ أنظمة وشبكات الغازات الطبية.

2ـ عمل اختبارات تسريب لشبكه الغازات كل ثلاثة شهور.

3 ـ قياس الضغط ومعدل التدفق وأجراء الاختبارات للتأكد من سلامة عمل الصمامات والمحابس الفرعيه وصناديق التحكم الرئيسية بكل قسم يوميًا.

5 ـ التأكد من وجود استيكرات على مواسير الغازات تحدد نوع الغاز والاتجاه للتدفق، وكذلك مخارج الغازات والمحطة المركزية والمحابس الرئيسية.

6 – اختبارات رطوبة الهواء الطبي ويجب أن لا يقل عن **40** ـ بالسالب كل **6** أشهر.

7 – اختبار نقاوة الأكسجين الطبي، ويجب ان لا تقل نقاوة الأكسجين الطبي التنفسي عن **99 .9 %** يوميًا.

8 – تسجيل أعمال الإنشاءات الجديدة واتخاذ التدابير اللازمة في حال انقطاع الغاز عن قسم من أقسام المستشفى، وإعلام جميع الجهات الرقابية والأمن والسلامة ولابد أن يتم عمل اختبار تسريب واختبار تدفق واختبار نوعي لكل غاز على حده.

9 ـ إجراء الاختبارات الوظيفية لأنظمة الإنذار بما فيها التأكد من دقة مكونات النظام يوميًا وربع سنوي.

10 – متابعة استمرارية تشغيل أنظمة وشبكات الغازات الطبية يوميًا على مدى

24 وتسجيل بيانات هذه المتابعة على نموذج يوميًا.

Daily Log Sheet for Medical Gases

عقود الصيانة الدورية للشركات الوكيلة لأعمال شبكة الغاز:

نطاق عمل عقود الصيانة من الباطن لأنظمة وشبكات الغازات الطبية لابد أن يتضمن

على الأقل في كل زيارة متفق عليها طبقًا لبنود العقد، وهي تحدد في الغالب بأربعة زيارات ربع سنوية يتخللها زيارتين طوارئ، إضافة إلى زيارات لاختبارات الرطوبة للهواء الطبي.

وتشتمل الأعمال عند زيارة مندوب شركة الصيانة:

محطة الإسطوانات " المانيفولد" الخاصة بالأوكسجين الطبي وأكسيد النيتروز وخزانات – محطة الهواء الطبى – محطة ثانى أكسيد الكربون وهناك بعض المستشفيات الحديثة التي قامت باستبدال غاز النيتروجين بديلا عن الهواء **7** بار، وتعود الأسباب في ذلك إلى الجودة العالية لغاز النيتروجين الجاف، والذي لا يؤثر على عمل الأجهزة الطبية لخلوه من الرطوبة وفي كل الأحوال يقوم مسئول الصيانة بعمل اختبار على أنظمة المحطات بعمل مناورة أمانه لا تؤثر على الإمداد المباشر للغازات بالمستشفى وهو القيام بالتبديل بين الميفوالد اليسار واليمين من خلال أتومتيك نقل الضغط كذلك عمل اختبار للتسريب والتأكيد على تناوب طلمبات الشفط وكمبرسور الهواء الطبي والاطلاع على جدول تغيير الزيوت والفلاتر للمواتير والتأكد من سلامة أجهزة الإنذار وغيرها.

الأكسجين السائل **VIE**:

1 ـ فحص فعالية منظم الضغط.

2 ـ الفحص والتأكد من عدم وجود تسريبات لكافة مكونات موزع الغازات الطبية.

3 ـ فحص الصمامات.

4 ـ التأكد من عمل الإسطوانات ما إذا كانت مملؤة أو فارغة وحصر الأعداد للطوارئ.

5 ـ التأكد من عمل التحول الأوتوماتيكي والتلقائي عند نزول الضغط والتحول على النظام

الاحتياطي **secondary source**

6 ـ فحص منظومة الإنذار الخاصة بالغازات الطبية.

7 ـ التأكد من التحول التلقائي من خزان الأوكسجين الطبي إلى الإسطوانات.

8 ـ تنظيف وصيانة الموزع.

9 ـ التأكد من أن ضغط خزان الأكسجين لا يتجاوز 16 بار الضغط الخارج من لوحة التحكم هو 5 بار.

محطة الهواء الطبي Medical air

1 ـ فحص صمامات كمبرسور الهواء.

2 ـ فحص ومراقبة المجففات والتأكد من عمل صمام طرد بخار الماء الزائد

(باكومات) Automatic drain dryers .

3 ـ فحص فلتر الهواء وفلتر الشوائب وفلتر التعقيم.

4 ـ فحص الضغوط المختلفة للمحطة وانها تعمل حسب الأنظمة العالمية.

5 ـ تغيير الزيوت كل (500 ساعة عمل أو ستة أشهر أيهما أقرب)، مع الأخذ بعين الاعتبار أنه توجد أنواع من الضواغط تعمل بنظام بدون زيوت free oil .

6 ـ التأكد من سلامة مؤشرات نظام التحكم والإنذار.

7 ـ فحص ومعايرة منظمات الكمبريسورات .

8 ـ معايرة ضغط خزان الهواء.

9 ـ التأكد من عدم وجود تسريبات وإصلاحها إن وجدت.

محطة الشفط Vacuum system

1 ـ التأكد من جودة الهواء المشفوط عن طريق معاينة فلاتر البكتيريا.

2 ـ معاينة فلتر الزيت وتغييره كل (500 ساعة عمل أو ستة أشهر أيهما أقرب)

3 ـ تصريف وتغيير الزيوت كل (500 ساعة عمل أو ستة أشهر أيهما أقرب) ومع الأخذ بعين الاعتبار أنه توجد أنواع تعمل بنظام بدون زيوت free oil .

4 ـ التأكد من سلامة أداء كامل مكونات لوحة التشغيل والإنذار الخاصة بنظام التفريغ

Vacuum system وأنها تعمل حسب توصيات الشركة الصانعة.

5 ـ التأكد من عدادات لوحة التشغيل والإنذار.

6 ـ التأكد من تفريغ الخزان وتنظيفه أوتوماتيكيا.

7 ـ التأكد من عمل الفلتر البكتيري (Bacteria filter) وصيانته.

- التأكد من كفاءة وسلامة عمل الطلمبه (Vacuum pump) وانها تعمل لمستويات

الشفط المطلوبة للنظام.

- يجب أخذ الاحتياطات الضرورية لضمان أستمرارية تغذية Main Hospital بالغازات الطبية لمدة لا تقل عن 48 ساعة). وينبغي تخزين عدد يكفي من الإسطوانات لإستبدال مجموعتين كاملتين من الغازات الطبية.

ويجب أيضًا التأكد من تحقيق استمرارية التغذية بالغازات الطبية باتباع الإجراءات

تحتوي مواصفات المنظومة على مكونات مكررة بإستثناء منظومة الأكسجين السائل والذي قد يحتوي على خزان ثانوي.

يجب تأمين كل أنظمة الغازات بمصادر احتياطى

- بمصدر ثالث بإستثناء منظومة الشفط المركزى (Vacuum system).
- تجهيز محطات الغازات الطبية بمنظومة إنذار الثانوي الرئيسي بالإضافة إلى إنذارات صناديق تحكم الغازات الفرعية بأقسام المستشفى.
- ربط محطات الغازات الطبية كهربائيًا بمصدر كهرباء الطوارئ.

يجب التأكد من مستوى جودة مصادر التغذية بالغازات الطبية ويتحقق ذلك بشراء الغازات مطابقة للمواصفات الطبية العالمية ومعتمدة من الجهات الحكومية ذات الصلة المطابقة لمتطلبات دستور الأدوية الأوربي (Ph. Ear) والتى تعمل بأداء مطابق لمعايير محددة قياسية، وتطبيق العديد من الاختبارات و إجراءات التشغيل المختلفة ، ويجب التأكد من وجود شهادات المطابقة للشركات الصانعة والموردين (Compliance certificates.).

- يجب التأكد من كفاءة عمل الأمن والسلامه مثل كشافات دخان أو حرارة في غرف محطات الغازات الطبية، و كذالك غرف المحطات المركزية، وأماكن تخزين الإسطوانات بالمستشفى حيث يجب أن تكون مزودة بمنظومة كاملة لإنذار الحريق وفقًا لمذكرة التقنيات الصحية وكود الحريق NFPA

احتياطات خاصة بالأمن الصناعى وتأمين محطات الغازات الطبية.

1 ـ لا يسمح على الإطلاق بتواجد المواد القابلة للإشتعال مثل الزيوت والشحوم بالقرب

من خزانات الأكسجين والإسطونات وكذالك استخدام المعدات مثل المفاتيح والمفكات فقد يتحد الزيت مع الأكسجين ويؤدي لحدوث أنفجار.

2 – التعامل مع الاسطوانات بهدوء كامل وعدم دحرجة الإسطوانات على الارض.

11. عند القيام بأعمال لحام أو صيانة ممنوع استعمال اللهب لإجراء اختبار تسريب للغازات الطبية ولكن استعمال رغوة الصابون لكشف مكان التسريب.

3 ـ أثناء قيام مندوب شركة توريد الإسطوانات يجب وضع الغطاء المخصص للإسطوانة وعدم اسقاط الاسطوانات على الأرض أو تركها تصطدم ببعضها أو جرها من مكان لأخر، بل يجب نقلها بالعربات والسيارات المجهزة للنقل.

4 ـ يجب تخزين إسطوانات الغازات الطبية في مكان جاف وجيد التهوية ومؤمنه بسلاسل حديد تمنع سقوطها على الأرض ومجهزه بإنذار ومكافحة الحريق ولا يجب تخزين الإسطوانات في الأماكن المغلقة .

استراتيجيات فعالة في إدارة المشاريع الهندسية

م. يزيد بن عبدالعزيز الحقباني

إدارة المشـاريع هي عملية تخطيط وتنظيم وتنفيذ ومراقبة وإغلاق المشـاريع بطريقة فعالـة ومنظمـة، حيث يتم تحقيق هـذا الهدف من خلال اتباع خطـوات محددة ومنهجية معينة. وإدارة المشـاريع الهندسـية تتطلب مهارات وأدوات خاصة للتعامل مع التحديات والمخاطـر المرتبطـة بالمشـاريع الهندسـية، مثل التعقيـد والتغير والابتـكار، والجودة، والموارد، والميزانية.

وهناك بعض الاستراتيجيات الفعالة لإدارة المشاريع الهندسية، والتي يمكن تطبيقها في المشاريع المختلفة، ومن هذه الاستراتيجيات ما يلي:

- تحديد الأهداف والخطط والمسؤوليات:

بدون وجود خطة عمل واضحة أو تخطيط للمشاريع، من المرجح أن يـدار كل مشـروع بشـكل مختلـف. نتيجـة لذلـك تكـون النتائـج غير متناسـقة، ويضيع الوقت في كل مرة في خطوات في المسـار الخاطئ، ويكون العمل أكثر عرضة للفشـل، لذلـك يجب التأكد من أن الخطة والعملية والمسؤوليات والأدوار بين فريق العمل واضحة من البداية.

- استخدام أدوات إدارة المشاريع المناسبة:

الأدوات المناسـبة يمكـن أن تسـاعد في تتبـع وإدارة وتنظيـم العمـل بشكل أكثر كفاءة وفعالية. حيث يمكن استخدام أدوات مختلفة مثل **UDN** مدير المهام، والتي توفر ميزات رائدة في إدارة المشاريع، مثل الرسـوم البيانية والتقارير وغير ذلك من المميزات المختلفة . وهذه الأدوات تجعـل من السـهل تنفيذ أفضل الممارسـات لإدارة المشـاريع وإحضار مستوى جديد من الوضوح لفريق المشروع.

- مواكبة الاتجاهات وتطوير المهارات اللازمة:

العـالم الهندسـي يتغـير باسـتمرار، ويتطلـب أن الاطـلاع الدائم على التطـورات والابتكارات الجديدة في المجال نفسـه. كمـا يتطلب المرونة والقدرة على التكيف مع التغيرات والمتطلبات الجديدة.

لذلـك يجـب المحافظـة علـى تحديـث المهـارات الفنيـة والمهـارات الناعمـة، والتـي يمكنـك الحصـول عليهـا مـن خـلال التدريـب والشهادات والتعلم الذاتي.

- إدارة المخاطر والمشاكل بشكل فعال:

المشـاريع الهندسـية تواجه العديد من المخاطر والمشاكل التي يمكن أن تؤثـر علـى جـودة ونطـاق وجدولـة وتكلفـة المشـروع. لتجنـب أو التخفيف من هذه المخاطر والمشـاكل، يجب تحليل المخاطر وتحديد الأولويات ووضع خطط الاستجابة والاحتياطية.

وهذه بعض الاستراتيجيات الفعالة لإدارة المشاريع الهندسية والتي سوف تجعل إدارة المشاريع الهندسية عملية أكثر فاعلية بمشيئة الله تعالى.

تحديات وحلول المضخات خلال دورة الحياة لموثوقية عالية وتكلفة أقل

م. هادي جعفر ال إسماعيل

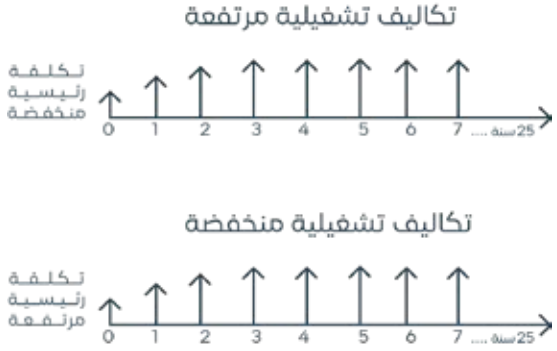
تعد المضخات أحد أكثر المعدات استخداما في الأنظمة الصناعية في قطاعات الطاقة والبتروكيماويات، حيث تلعب دورا حيويا في نقل السوائل والمحافظة على العمليات الأساسية، كأي نظام آخر تواجه المضخات عبر دورات حياتها العديد من التحديات التقنية والتشغيلية والإدارية التي يجب معالجتها أو تجنبها قبل الوقوع لضمان تقديم أداء مثالي أكثر موثوقية وكفاءة، وهذا من شأنه أن يقلل من تكاليف التشغيل ويخفف من التأثيرات البيئية بما يتواكب مع رؤية ٢٠٣٠ الطموحة والساعية للحفاظ على البيئة.

في هذا المقال ومن خلال تجاربي العملية في شركات النفط والبتروكيماويات سأتطرق إلى أبرز التحديات التي تواجه المضخات عبر دورتها الكاملة في معامل ومصانع الإنتاج الضخمة من حيث التصميم والتصنيع إلى التركيب والتشغيل والصيانة، وكذلك محاولة بناء نماذج تنبؤية للمضخات ضمن ثورة الصناعة الرابعة. وهذا المقال مساحة لتعريب بعض المصطلحات المهمة في أنظمة الضخ أو ما يعرف ب ال (Pumping Systems) تحديات

شكل 1 رمز مضخة طرد مركزية (Centrifugal Pump)

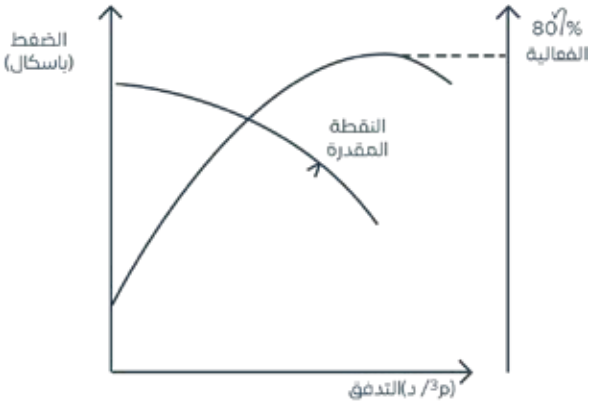
في مرحلة التصميم:

تمثل مرحلة التصميم بداية دورة حياة المضخة وكعادتها البدايات تتسم بالصعوبات، ومن أحد التحديات الرئيسية في هذه الرحلة، هو إيجاد توازن بين الأداء العالي والتكلفة المنخفضة، ويكمن التحدي الصعب في هذه المرحلة في توجه فريق إدارة المشاريع، حيث يصب التركيز على إنهاء المشروع في الوقت المحدد بأقل التكاليف دون الأخذ بالاعتبار تكاليف المضخة ضمن دورة الحياة، لذا يجب دعم عناصر فريق إدارة المشاريع بعناصر خبرة من مهندسي الآلات الدوارة للتأكد على أن تكون توقعات أثار التكاليف المرتبطة بالتشغيل والصيانة قد تم تناولها واعتبارها أثناء دراسة المشروع، وكذلك ينصح بالعمل على تطوير مستند اختيار المضخات القياسي، وذلك بتضمين وجوب تقديم حسابات التكاليف لدورة الحياة (**Asset Life Assessment**) واعتبارها عند اختيار نظام الضخ، ويمكن الاستعانة بأدوات دعم القرار أو بما يعرف ب (**Denison Support Tool**) والتي تمكن المهندس من حساب تكاليف دورة الحياة لعدة خيارات والمقارنة بينهما بشكل دقيق وعادل وغير منحاز، إضافة إلى ذلك يجب مراعاة الاستدامة والتأثير البيئي في عملية التصميم، مما يتطلب استكشاف مواد صديقة للبيئة وتقنيات فعالة لتوفير الطاقة.



شكل 2 مقارنة تدفقات نقدية لمشروع منخفض التكلة وآخر مرتفع

أحد التحديات الأخرى في هذه المرحلة تتمثل في مدى صحة توقع نقطة تشغيل المضخة المقدرة أو (**Rated Operating Point**) ويزيد هذا التحدي في المضخات العملاقة مثل مضخات حقن الماء (**Water Injection Pumps**) في مكامن انتاج النفط، إذ أن التدفق المتوقع يكون مبني على افتراضات قد لا تكون صحيحة بنسبة كبيرة، ما يؤدي إلى تشغيل المضخة بشكل بعيد عن النقطة المقدرة وبفاعلية وموثوقية منخفضة، ولمواجهة هذا التحدي ينصح بتقييم فكرة وجود تقنيات تغيير سرعة المحرك (**Variable Speed Drive or VSD**) للتشغيل بالقرب من النقطة المقدرة أو باختيار مجموعتين مختلفتين من المضخات في الحجم، ما يعطي نظام الضخ مرونة عالية للتشغيل بالقرب من النقاط المقدرة والتشغيل بأعلى فعالية ممكنة دون هدر للطاقة، علاوة على ذلك يمكن الاستعانة بلوغاريتمات البرمجة الخطية أو (**Leaner Programming**) لتحديد نمط التشغيل الأكثر فعالية لعدد المضخات ونقاط تشغيلها لعدة حالات مختلفة وشرحها لفرق التشغيل للالتزام بالأنماط المناسبة لضمان موثوقية عالية واستهلاك أمثل للطاقة.



شكل 3 منحنى أداء عام لمضخة طرد مركزية

وتعد معايير التصميم القياسية لمضخات الطرد المركزية التي وضعها المعهد الأمريكي للبترول API 610 هي المرجع الأول لشركات النفط والبتروكيماويات في تصميم المضخة، ولكي يتم الاستفادة منها، لابد من تخصيص هذه المعايير للشركات بما يتناسب مع سلسلة الأعمال الداخلية (Internal Work Processes) لتجنب أي تضارب يؤدي لاختيار مضخة ذات موثوقية منخفضة بسبب الإلتزام المباشر دون التدقيق في بيئة التشغيل الحقيقية أو تحدي المعايير القياسية (Challenging Standard or Design)، لذا تلجأ الشركات الخبيرة لتخصيص هذه المعايير وجعلها متكاملة مع معايير الموثوقية في التصميم والمخاطرة والصيانة، ما قد يؤدي لرفع التكاليف الرئيسية أحيانًا، ولكن في النهاية يخفض التكاليف التشغيلية خلال دورة الحياة.

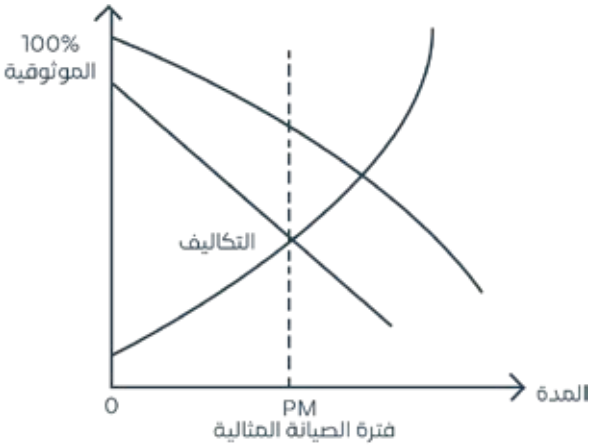
والتحديات في مرحلة التركيب والتشغيل الأولي (Pre-Commissioning and Commissioning Challenges):

يعد كتاب الممارسات المثالية لتركيب المعدات الدوارة التي وضعها المعهد الأمريكي للبترول API 686 المرجع الأساسي لضمان تركيب خالٍ من المشاكل، ولكن الامتثال لهذه الممارسات يتطلب وجود فرق فحص وضمان الجودة المختصة والمؤهلة رسميًا في هذا المجال أثناء فترة تنفيذ المشروع في أرض الواقع، ولا يكتفى بطاقم المهندسين الداخلي في هذه الفترة نظر لحجم الأعمال الكبير خلال فترة قصيرة نسبيًا.

وبعد الالتزام بالمعايير المثالية في التصميم والتركيب وعند التشغيل الأولي لأنظمة الضخ ستكون المشاكل الفنية والتشغيلية قليلة مقارنة بتلك التي لم تخضع لنفس المعايير عند التركيب، ولكن يتوقع وجود عدد من المشاكل بنسق مرتفع في البداية، لذا ينصح بتضمين بعض البنود المرتبطة باختبارات القبول في أرض العمل (Site Acceptance Test or SAT) ضمن اتفاقيات المشروع، حتى وإن زادت التكاليف الرئيسية بسبب هذا التضمين، وتعد هذه الاختبارات فرصة ذهبية لوضع الكثير من التحسينات والضبط النهائي لعمليات تشغيل المضخة، لذلك من المهم تواجد عناصر الخبرة خلال هذه الفترة والتي ستساهم بشكل كبير بدخول المضخات إلى دورة التشغيل الطبيعي بشكل أمن خال من المشاكل.

مرحلة التشغيل والصيانة

قد تكون فترة التشغيل الطبيعي هي الأكثر تكلفة ضمن دورة حياة المضخات نظرا لامتداد هذه الفترة، إضافة إلى اتباع نمط التشغيل المثالي للمضخة والذي ذكرناه سابقًا، لذا ينصح باتباع برنامج الصيانة المرتكز على الموثوقية (Reliability Centered Maintenance) والتي هي عبارة عن سلسلة من التحليلات والفرضيات لنسق الأعطال بهدف تحديد نظام الصيانة والمراقبة الأمثل لرفع الموثوقية وتقليل التكاليف والمخاطر، ولتنفيذ برنامج الصيانة بشكل فعال لابد من توفير جميع الموارد اللازمة للتنفيذ والمورد الأهم والذي قد يغفل عنه هو طاقم الصيانة الفني الخبير في صيانة المضخات والأنظمة التابعة. ومن الأمور التي يجب ان لا يغفل عنها هو تضمين تكاليف تأهيل فنيي الصيانة في ميزانية تكاليف الصيانة والتشغيل السنوية والالتزام بالتطبيق يجب الا ينظر له كمهمة اختيارية أو اضافية، اذ لا قيمة لهذه البرامج إذا كان المنفذ غير مؤهل فنيًا لتطبيق المهام بشكل مثالي وسيكون إقفال المهمات في أنظمة المتابعة مجرد إقفال شكلي لدواعي الالتزام بمؤشرات أداء برامج الصيانة.



شكل 4 منحنى الموثوقية وتكاليف الصيانة والأداء

شكل 5 منحى تكاليف الأصول ضمن ثورة الصناعة الرابعة

وهنا أيضًا أشير إلى تحدي تكامل الصيانة التنبؤية، وهي عملية تكامل الصيانة المبنية على التوقع المبكر للأعطال باستخدام التقنيات الفيزيائية كقياس الاهتزازات والحرارة مع تقنيات تعلم الألة الاحصائي المستخدم في الثورة الصناعية الرابعة الحالية، إذا أن النمط السائد لطواقم التشغيل هو مقاومة التغيير المصاحب بمهمات جديدة تتطلب جهد ومهارات وتكاليف إضافية، لذلك عمل دورات مكثفة في هذا المجال لجميع المستويات الإدارية والفنية والتشغيلية يمكنه أن يثبط مقاومة التغيير وتبعث التطبيق السلس لهذه التقنيات، وبالمقابل عدم التثقيف وإهمال جانب التأهيل في هذا المجال سيكون أول أسباب فشل تطبيق صيانة الثورة الصناعية الرابعة إذا أن الإنسان عدو ما يجهل.

وتشمل دورة حياة المضخات مجموعة من التحديات عبر مراحل متعددة، بداية من التصميم والتصنيع إلى التركيب والتشغيل والصيانة. وتتطلب معالجة هذه التحديات مزيجًا من الابتكار التقني والممارسات الإدارية الفعالة والالتزام بالاستدامة. كما يمكن التغلب على هذه التحديات وتحسين الأداء والكفاءة والاستدامة لأنظمة الضخ عبر دورات حياتها من خلال الاعتماد على التقنيات المتقدمة، وتنفيذ ممارسات التصميم والتصنيع الذكية، وإعطاء الأولوية للصيانة التنبؤية واستراتيجيات الاستدامة والتحسين والتدريب المستمر. كما أن توقع ومعالجة هذه التحديات بشكل فعال يمكن الأطراف المعنية في صناعة المضخات العمل على تحقيق أنظمة أكثر كفاءة موثوقية وأكثر صداقة للبيئة.

إمكانات اقتصاد الهيدروجين

م. محمد الغزال

العالم لديه فرصة مهمة للاستفادة من إمكانات الهيدروجين الهائلة ليصبح جزءا مهما من مستقبل طاقة أكثر استدامة وأمنا. حيث إن الهيدروجين النظيف يتلقى حاليا دعما قويا من الحكومات والشركات في جميع أنحاء العالم، مع توسع عدد السياسات والمشاريع بسرعة.

ويمكن أن يساعد الهيدروجين في معالجة العديد من تحديات الطاقة الحرجة، بما في ذلك المساعدة في تخزين الناتج المتغير من مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية الكهروضوئية والرياح لمطابقة الطلب بشكل أفضل. وهو يوفر طرقا لإزالة الكربون من مجموعة من القطاعات – بما في ذلك النقل لمسافات طويلة والمواد الكيميائية والحديد والصلب – حيث ثبت أنه من الصعب تقليل الانبعاثات بشكل هادف، ويمكن أن يساعد أيضًا في تحسين جودة الهواء وتعزيز أمن الطاقة.

مجموعة واسعة من أنواع الوقود قادرة على إنتاج الهيدروجين، بما في ذلك مصادر الطاقة المتجددة والنووية، والغاز الطبيعي، والفحم، والنفط. ويمكن نقل الهيدروجين كغاز عن طريق خطوط الأنابيب أو في شكل سائل عن طريق السفن، مثل الكثير من الغاز الطبيعي المسال (**LNG**). كما يمكن تحويلها إلى كهرباء وميثان لتشغيل المنازل وصناعة الأعلاف ووقود للسيارات، والشاحنات، والسفن، والطائرات.

لا يزال الهيدروجين يواجه تحديات كبيرة، حيث يعد إنتاج الهيدروجين من الطاقة منخفضة الكربون مكلفًا في الوقت الحالي، وتطوير البنية التحتية للهيدروجين بطيء ويعيق اعتماده على نطاق واسع، وبعض اللوائح تحد حاليا من تطوير صناعة الهيدروجين النظيف. واليوم يتم استخدام الهيدروجين بالفعل على نطاق صناعي، ولكن يتم توفيره بالكامل تقريبا من الغاز الطبيعي والفحم، ويتم إنتاجها بشكل رئيسي للصناعات الكيميائية والتكرير.

يمثل الحد من الانبعاثات الناتجة عن إنتاج الهيدروجين الحالي تحديًا، ولكنه يمثل أيضا فرصة لزيادة حجم الهيدروجين النظيف في جميع أنحاء العالم، وهناك نهج عملي يشمل التقاط وتخزين أو استخدام **CO2** من إنتاج الهيدروجين من الوقود الأحفوري، حيث يوجد حاليًا العديد من المنشآت الصناعية في جميع أنحاء العالم التي تستخدم هذه العملية، وهناك المزيد في طور الإعداد، ولكن هناك حاجة إلى عدد أكبر بكثير لإحداث تأثير كبير، ومن خلال نهج عملي آخر عن طريق أن تقوم الصناعات بتأمين إمدادات أكبر من الهيدروجين من الكهرباء النظيفة. وفي العقدين الماضيين بدأ تشغيل أكثر من ٢٠٠ مشروع لتحويل الكهرباء والمياه إلى هيدروجين للحد من الانبعاثات – من قطاعات النقل واستخدام الغاز الطبيعي والقطاعات الصناعية – أو لدعم دمج مصادر الطاقة المتجددة في نظام الطاقة.

ويمكن استخراج الهيدروجين من الوقود الأحفوري والكتلة الحيوية أو من الماء أو من مزيج من الاثنين معًا. ويعد الغاز الطبيعي حاليا المصدر الرئيسي لإنتاج الهيدروجين، حيث يمثل نحو ثلاثة أرباع الإنتاج العالمي السنوي المخصص للهيدروجين البالغ حوالي ٧٠ مليون طن. وهذا يمثل نحو ٦ ٪ من استخدام الغاز الطبيعي العالمي،

ويتبع الغاز الفحم نظرًا لدوره المهيمن في الصين، حيث يتم إنتاج جزء صغير من استخدام النفط والكهرباء.

ويعد التوسع في استخدام الهيدروجين النظيف في قطاعات أخرى – مثل السيارات والشاحنات والصلب وتدفئة المباني – تحديا مهما آخر. يوجد حاليًا نحو ١١،٢٠٠ سيارة تعمل بالهيدروجين على الطريق في جميع أنحاء العالم، ويمتلك الهيدروجين كثافة طاقة أكبر من أي ناقل كتلة آخر – يمكنه أن يحل محل ثلاثة أضعاف كمية البنزين. بكثافة طاقة وقود لا مثيل لها، ويمكن لأصغر جزيء في الكون، الهيدروجين تغذية وامداد لأكبر العمليات الصناعية على وجه الأرض، إضافة إلى تشغيل الزراعة والتبريد والتنقل وتخزين الطاقة.

والاستثمارات في وقود الهيدروجين ستمكن حصة متزايدة بشكل ملحوظ من سيارات الهيدروجين ومنتجات خلايا وقود الهيدروجين، ما سيعيد تشكيل أسواق الطاقة، حيث تنتج خلايا وقود الهيدروجين الكهرباء عن طريق الجمع بين ذرات الهيدروجين والأكسجين، ويتفاعل الهيدروجين مع الأكسجين عبر خلية كهروكيميائية – مشابهة للبطارية – لإنتاج الكهرباء والماء وكميات صغيرة من الحرارة.

وتُستخدم خلايا وقود الهيدروجين حاليًا لتشغيل الأنظمة الكهربائية على المركبات الفضائية وتزويد الكهرباء على الأرض. وقد تم تطوير خلايا وقود صغيرة لتشغيل الأجهزة الإلكترونية، مثل أجهزة الكمبيوتر المحمولة والهواتف المحمولة، كما طور العديد من مصنعي السيارات خلايا وقود لتشغيل المركبات، حيث يمكن لخلايا الوقود توفير الكهرباء في حالات الطوارئ في المباني والمواقع البعيدة غير المتصلة بشبكات الطاقة الكهربائية، وقد تكون خلية الوقود أكثر كفاءة بمرتين إلى ثلاث مرات من محرك الاحتراق الداخلي الذي يعمل بالبنزين.

كما أدت التكلفة العالية لخلايا الوقود والتوافر المحدود لمحطات التزود بالوقود الهيدروجيني إلى الحد من عدد المركبات التي تعمل بالوقود الهيدروجيني المستخدمة اليوم، حيث إن إنتاج المركبات التي تعمل بوقود الهيدروجين محدود، لأن الناس لن يشتروا تلك المركبات إذا لم يكن من السهل الوصول إلى محطات التزود بالوقود بالهيدروجين، كما لن تقوم الشركات ببناء محطات للتزود بالوقود إذا لم يكن لديها عملاء بمركبات تعمل بالوقود الهيدروجيني.

خيارات انتاج الهيدروجين منخفضة الانبعاثات على نطاق واسع تعرف على النحو التالي:

أ: الهيدروجين الأخضر المشتق من التحليل الكهربائي من كهرباء تولد من مصادر متجددة.

ب: الهيدروجين الأزرق المشتق من الغاز الطبيعي الذي تم اقترانه بعملية احتجاز الكربون وتخزينه.

ويمكن وصف الدور النسبي المستقبلي للهيدروجين الأخضر والأزرق في نقل الطاقة بقدرات كل منهما على ضغط وتخفيض التكاليف بمرور الوقت.

وتتأثر تكلفة إنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي بمجموعة من العوامل التقنية والاقتصادية، مع كون أسعار الغاز والنفقات الرأسمالية هما الأكثر أهمية. حيث أن تكاليف الوقود هي أكبر عنصر من حيث التكلفة، حيث تمثل ما بين ٤٥٪ و ٧٥٪ من تكاليف الإنتاج. ويؤدي انخفاض أسعار الغاز في الشرق الأوسط وروسيا وأمريكا الشمالية إلى ارتفاع بعض أقل تكاليف إنتاج الهيدروجين. ويتعين على مستوردي الغاز مثل اليابان وكوريا والصين والهند التعامل مع ارتفاع أسعار استيراد الغاز، وهذا يؤدي إلى ارتفاع تكاليف إنتاج الهيدروجين.

وقد بينت الأبحاث والدراسات المتعمقة التي تركز على نطاقات مختلفة من تطورات تكنولوجيا الهيدروجين، ومسارات السوق، والإطار التنظيمي والتأثيرات البيئية نتائج واعدة على كامل مدى سلسلة قيمة الهيدروجين. أما بالنسبة لنقل الهيدروجين يمكن ضغطه للمسافات القصيرة، ولمسافات نقل أطول يتم تحويل الهيدروجين إلى سائل، على سبيل المثال التحويل إلى الأمونيا، لتسهيل نقله لدول العالم المستهلكة للطاقة. وفي عمليات التطوير والإنتاج والتخزين والتوزيع يدعم انتشار الهيدروجين كوقود نظيف حول العالم. حيث إن الهيدروجين سيكون الضوء الرائد في قطاع الطاقة النظيفة. وهو لأمر مدهش: كيف يمكن لأصغر جزيء في الكون أن يكون له أكبر تأثير إيجابي فى المستقبل؟.

ومع انخفاض تكاليف الكهرباء المتجددة لا سيما من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح، يتزايد الاهتمام بالهيدروجين الأخضر المشتق من التحليل الكهربائي من كهرباء تولد من مصادر متجددة، وقد كان هناك العديد من المشاريع التجريبية الناجحة في السنوات الأخيرة، ومع انخفاض تكاليف الطاقة الشمسية الكهروضوئية وتوليد الرياح، يمكن أن يصبح بناء المحلل الكهربائي في مواقع ذات ظروف موارد متجددة ممتازة خيار انتاج وتوريد منخفض التكلفة للهيدروجين.

ومشاريع التخزين المتقدمة للطاقة النظيفة تعمل على تخزين كميات كبيرة من الهيدروجين الغازي المنتج من مصادر متجددة لتخزين الطاقة الموسمية على المدى الطويل. حيث إن الهيدروجين لديه القدرة على تسهيل إزالة الكربون من قطاع الطاقة الكهربائية عن طريق تخزين الطاقة المنتجة باستخدام الطاقة المتجددة للاستخدام على مدار أيام أو أسابيع. كما يمكن إنتاج الهيدروجين بموارد متجددة عندما يكون إنتاج الطاقة المتجددة مرتفعًا، ويمكن تخزينه لتوليد الكهرباء عندما تكون الموارد المتجددة محدودة والطلب على الكهرباء مرتفعًا.

تحديات الخرسانة الناجمة من الطقس الحار

م. عبدالله بن خالد المزيد

في ظل اختلاف الطقس على مدار السنة وتعاقب الفصول الأربعة، إلا أن لكل منطقة مناخ سائد فيها ويتم التعامل معه بشكل خاص وأكثر جدية مقارنة في بقية أحوال الأجواء الأخرى. ولأن الطقس عامل مهم وجذري في قطاع التشييد، خاصة في عمليات تصميم وتنفيذ ومعالجة الخرسانة والحفاظ على ديمومتها، فقد أثبتت التحديات وجودها بمختلف الأصعدة.

وأبرز ما يُتناول ذكره هو التحديات الناتجة من الطقس الحار على جودة الخرسانة، فأحوال الطقس الحار تؤثر بشكل عكسي على جودة الخرسانة، حيث يظهر ذلك بشكل أساسي بتسريع معدل التبخر **"Moisture loss"** ومن العوامل التي تساهم بوجود التحديات في الظروف الجوية الحارة ما يلي:

- الرياح والإشعاع الشمسي.
- ارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط.
- ارتفاع درجة حرارة الخلطة الخرسانية.
- انخفاض معدل الرطوبة.

فكلما وُجدت هذه المعاملات كلما ظهرت التحديات ضد جودة الخرسانة، لترتفع درجة حرارة الخلطة الخرسانية وتزداد احتمالية حدوث التشقق الحراري **"Thermal cracking"**، إضافة إلى زيادة حدة ظهور نوع من أنواع التشقق، وهو ما يسمى بـ **"Plastic shrinkage"** وذلك بسبب أن معدل النزف **"Bleeding rate"** أقل من معدل التبخر **"Rate of evaporation"** ويمكن الحد من ذلك بتخفيض درجة حرارة الخرسانة أو إضافة الألياف الحديدية **"Fibers"** فيها، ويمكن وضع مصدات للرياح للتقليل من تأثيرها، حيث أن لسرعة الرياح ودرجة حرارة الخرسانة والجو والرطوبة تأثير ناجم لظهور **"Plastic shrinkage cracks"**.

وأبرز ما يظهر بارتفاع درجة حرارة الخلطة الخرسانية هو سرعة فقدان الهبوط **"accelerated loss"** وزيادة الحاجة إلى الماء وهذا مايؤدي إلى التَجَرُّؤ بإضافة الماء في الموقع بدون أي رقابة بهدف الوصول إلى سرعة وسهولة بالتنفيذ مرضية

بحساب إهلاك ديمومة الخرسانة!

حيث تكمن العديد من التبعات لمثل هذه السلوكيات، فيتبعها التقليل من ديمومة الخرسانة وذلك يحصل بزيادة نفاذيتها بسبب ارتفاع الـ**"W/C"** وهذه الزيادة تؤدي إلى تقليل قوة الخرسانة المصممة. وقد تصل نسبة انخفاض القوة لـ ١٢٪ إلى ١٥٪ فإذا كانت القوة التصميمية هي **30MPa** فلا شك أن تنخفض إلى **25.5MPa** بسبب إضافة الماء. حتى ولو كان المصنع يحتاط لذلك برفع القوة التصميمية المطلوبة لضمان نفسه.

إلا أنّ الأبحاث العلمية أثبتت أن الأثر الناتج من ارتفاع درجة الحرارة للخلطة الخرسانية ذا أثر سلبي على المدى القريب والبعيد لقوة الخرسانة **"Early age and long term strength gain"**. ومن هذا المنطلق من ضمن اشتراطات الـ **ACI301** هي أنها قامت بتحديد أعلى درجة حرارة للخلطة الخرسانية وهي ٣٥ درجة مئوية لتقليل تلك التحديات.

وتحديد مثل تلك الاشتراطات لا يضمن الديمومة والقوة للخرسانة، فكما ذكرنا أن معاملات الطقس الحار كثيرة وقد تختلف من حالة لحالة فعلى سبيل المثال عملية تنفيذ الخرسانة تحت سقف معين -بمكان معزول- يحجب الإشعاع الشمسي والرياح، وهذا ما يسمح بإمكانية تنفيذ الأعمال الخرسانية مع ظل ارتفاع درجة حرارة الخلطة الخرسانية مقارنة بعملية التنفيذ بالخارج ذات التعرض المباشر للرياح وأشعة الشمس.

وبسبب الأثار الناجمة من ارتفاع درجة الخرسانة كل عمليات التشغيل تحت الطقس الحار يجب ان تكون موجهة للحفاظ على ابقاء الخرسانة تحت حدود درجة الحرارة المحددة. ويتم تحقيق ذلك عن طريق تبريد الخرسانة ويمكن ذلك بتبريد الماء أو استبدال بعض الماء بالثلج لفعالية أكثر، أو حتى تبريد المواد الأخرى، مثل الركام حيث يمثل الركام حوالي ٧٠٪-٨٥٪ من كتلة الخرسانة فعند تبريده سيكون لذلك تأثير واضح في درجة حرارة الخلطة الخرسانية.

أما إذا كان مطلوبًا خفض درجة الحرارة بشكل أكبر يمكن اللجوء إلى إجراء يسمى **"Liquid Nitrogen"** حيث إنها افضل طريقة بديلة، وهي عبارة عن تطبيق عملية حقن مباشرة داخل أسطوانة الخلط الخرسانية - وهي تدور بسرعة قصوى - بمادة النيتروجين السائل ولفترة قصيرة نسبيا (ملي ثانية) يكون النيتروجين في صورة سائلة ولكنه يتحول بسرعة إلى غاز النيتروجين. "ومع ذلك، فإن غاز النيتروجين شديد البرودة وله قدرة تبريد عالية للغاية. وعادةً، يمكن لـ ١٢٠-١٤٠ قدم مكعب من النيتروجين السائل تبريد ياردة مكعبة من الخرسانة بمقدار ١ درجة فهرنهايت" (كلاين، ٢٠٠٨)، ومن الأمور المثيرة للقلق عند استخدامه هي سلامة العمال والمعدات.

لذلك لابد أن يكون خزان الخلط يتحمل مثل هذه الحقن ذات التأثير العالي، حيث إن العديد من اسطوانات الخلط غير مهيئة لذلك النوع من الصدمة الحرارية من النيتروجين السائل، لأن أن درجة حرارة النيتروجين السائل تصل لـ(١٩٦ درجة مئوية تحت الصفر)، وتعتبر منخفضة جدًا لدرجة أن تعرض الجلد لها لفترة طويلة قد يسبب حروقًا شديدة فيه وفي الحالات الأكثر خطورة، يمكن للنيتروجين السائل تجميد أجزاء من الجسم، ما يؤدي إلى بتر الأطراف. وهذه من أحد أسباب العزوف عن تلك التقنية، قلة وجود من يتقنها بشكل سليم.

وفي الجانب الآخر من مرحلة تنفيذ الخرسانة هو معالجتها **"Curing"**، ومن المفاهيم الخاطئة هو الاكتفاء بطريقة واحدة من طرق المعالجة، لكن الأفضل هو الدمج بين العديد من الطرق لزيادة كفاءة وجودة معالجة الخرسانة، فمن تلك الطرق الحفاظ على ماء الخلطة الخرسانية أساسًا والحد من فقده تحت هذه الظروف التي قد تساهم في زيادة معدل التبخر، ويمكن ذلك عن طريق وضع ورق غير منفذ **"Impervious paper"** أو صفائح البولي إيثيلين **"Polyethylene sheets"** وتمتاز هذه الصفائح البلاستيكية بالحفاظ على ماء الخلطة الخرسانية والحد من عملية التبخر.

من جهة أخرى يمكن تدعيم عملية المعالجة بماء خارجي - غير ماء الخلطة الخرسانية - عن طريق تغطية العنصر الخرساني بأغطية رطبة مشبعة بالماء، حيث توفر هذه الطرق بعض التبريد خلال التبخر، وهو أمر مفيد للحد من تشققات الأسقف الخرسانية خاصةً، بسبب زيادة مساحة السطح للأسقف مقارنة ببقية العناصر وتعرضها للطقس الحار.

المصادر والمراجع:

Design and Control of Concrete Mixture 16th Edition - for Steven H.Kosmatka and Michelle L.Wilson

(American Concrete Institute (ACI301 -

Dr. Maria C.G. Juenger, John Hema, Sonia Solt. The - Effects of Liquid Nitrogen on Concrete Properties

مستقبل الاستدامة البيئية في قطاع البناء

د. فهد ضيف الله الشراري

تعد الاستدامة من الركائز الرئيسية في رؤية السعودية ٢٠٣٠م، وتبذل دولتنا قصارى جهدها لضمان مستقبل أفضل للأجيال القادمة. وفي مجال الاستدامة البيئية تسعى المملكة للحياد الصفري للكربون بحلول عام ٢٠٦٠م، وكذلك الالتزام بالطاقة النظيفة والاستدامة، وبهذا تخطو المملكة خطوات واثقة لمواجهة التحديات البيئية، ويقع على عاتق كل القطاعات دراسة وتطبيق كل ما من شأنه المساهمة في تحقيق توجهات ورؤية هذا الوطن المعطاء.

ويعتبر قطاع البناء أحد القطاعات الرئيسية التي لها دور كبير في تغير المناخ واستنفاد الموارد الطبيعية على مستوى العالم. وفي تقرير لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة الذي صدر عام ٢٠٢٢م، بعنوان "التقرير العالمي عن حالة المباني والتشييد نحو قطاع تشييد وبناء ذا انبعاث صفري وقوي وفعال"، ذكر التقرير بأن صناعة مواد البناء تتسبب بانبعاث ما يقارب ٣,٤ مليار طن من ثاني أكسيد الكربون على الصعيد العالمي، وهو ما يمثل نحو ٩ في المئة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على مستوى العالم. ويعتبر الأسمنت من أهم مواد البناء المستخدمة والتي بالوقت ذاته هو أكثرها تسببا في التأثير السلبي على البيئة، وقد وجدت الدراسات أنه لكل طن من الأسمنت يتم إنتاجه، ينبعث ٦٠٠ كغم من ثاني أكسيد الكربون. حسب ما ذكرته الوكالة الدولية للطاقة. ففي عام ٢٠٢٢ وحده، تم إنتاج أكثر من ٤ مليار طن من الأسمنت. وعلى افتراض ثبات الانتاج وعدم زيادته سنويًا فأن نحو ٢,٤ مليار طن من ثاني أكسيد الكربون تنتج سنويًا فقط من صناعة الأسمنت.

جدير بالذكر أن الأسمنت هو أحد المكونات الرئيسية للخرسانة والتي تتكون بدورها من مواد أخرى، مثل الرمل والحصى والماء. وفي السويد أجريت دراسة لبحث الأثر البيئي لإنتاج مختلف مواد البناء ونقلها واستبدالها على البيئة لبناء بيت صغير لأسرة واحدة، وبينت النتائج أن الخرسانة المستخدمة في بناء ذلك البيت كانت أعلى مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالمواد الأخرى المستخدمة من حديد وأخشاب وغيرها، إضافة إلى كونها سببًا رئيسًا في انبعاثات غازات

الدفيئة، فإن إنتاج الخرسانة مسؤول عن استنفاد مواردنا الطبيعية، مثل الحصى والرمل والمياه، وهذه المواد الطبيعية يتم استنفادها بشكل كبير وأحيانًا جائر في مشاريع البناء جديدة.

كما أن الحجر الجيري، وهو عنصر أساسي في إنتاج الأسمنت، يُستنفد بوتيرة متزايدة، ولحسن الحظ، هناك تدابير كثيرة وفرص يمكن استغلالها للتقليل من أثر المشاكل المصاحبة لصناعة الخرسانة التي بينتها أحد الدراسات من خلال الاختيار الدقيق للمواد والتركيبات والكميات الصحيحة حيث يمكن تخفيض استنفاد المواد الخام بنسبة تصل إلى ٣٠٪. كما بينت تلك الدراسة أهمية التحول من التركيز فقط على التكلفة إلى التركيز على الأثر البيئي للقطاع، لا سيما عندما يتعلق الأمر باستنفاذ الموارد. ويرى الباحثون ان الحرص على تمديد عمر المباني بحيث يتم تجنب صيانتها أو إعادة بنائها، يساهم بشكل كبير في حفظ الموارد الطبيعية.

النمو السكاني السريع والتوسع الحضري أدى إلى زيادة في الطلب على الخرسانة والأسمنت، وهو تحدي يساهم في زيادة الأثر البيئي السلبي لقطاع البناء، وقد أدرك الباحثون أن الوتيرة المتزايدة لاستهلاك الموارد وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون لها أثر سلبي كبير يعتبر تهديدًا للاستدامة في قطاع البناء واستدامة المواد المستخدمة للبناء. ولذلك، ركزت الدراسات في العقد الاخير على استخدام بدائل الأسمنت كبدائل جزئية في الخلطة الخرسانية. والمقصود بالبدائل الجزئية أن نسبة من الأسمنت التي تستخدم في الخلطة الخرسانية يتم استبدالها بأحد البدائل الصديقة للبيئة. وفي صدارة تلك البدائل التي تم دراستها والتركيز عليها مؤخرا هو إعادة تدوير المخلفات (النفايات) واستخدامها في خلطات الخرسانة.

إن معالجة المخلفات واستخدامها في الخلطة الخرسانية لا يقلل كمية الأسمنت المستخدمة في الخرسانة فحسب، بل يعيد أيضًا تدوير تلك النفايات ويقلل من كمياتها في مرادم النفايات إلى أدنى حد. وذلك بذاته يعتبر مساهمة بيئية فعاله، لذا فإن عادة ما يتم التخلص من المخلفات في مرادم نفايات تشغل مساحات شاسعة من الأراضي، وهو ما يشكل تهديدًا آخر للبيئة بسبب أخطار الحريق المحتملة، وتلوث التربة والمياه الجوفية، وتلوث الهواء وغيرها من الاضرار.

في ضوء ذلك من الضروري دراسة وتطبيق سبل الحد من إنتاج الأسمنت وذلك بالاستعاضة الجزئية أو الكاملة عن الأسمنت بمواد معاد تدويرها على أن تعطي على الأقل نفس الأداء الذي تعطيه الخرسانة التقليدية، بالإضافة الى الحد من استخدام الاسمنت يمكن أيضًا استخدام المخلفات للاستعاضة عن الحصى بمواد تقوم بنفس الدور مما تم إعادة تدويره. وعلاوة على ذلك، يمكن التقليل من استخدام المياه في الخرسانة ما يزيد من صلابة الخرسانة وقوتها وديمومتها والحفاظ على موارد المياه على حد سواء.

وتجدر الإشارة إلى أن استدامة مواد البناء يمكن أن تتحقق حتى باستخدام المواد الخام والمواد التقليدية وذلك عند أخذ ديمومة المباني بالاعتبار. فعندما يصمم أي مبنى على ان يعيش لفترة زمنيه طويلة، تقل الحاجة إلى الصيانة والإصلاح، وبذلك تقل الحاجة إلى الهدم وإعادة البناء، وهذا بدوره يقلل إلى حد كبير من الآثار السلبية على البيئة والموارد الطبيعية والتي كانت قد تستخدم لصيانة المباني أو إعادة بنائها. ولذلك، فإن أي نفايات معاد تدويرها لتستخدم في قطاع البناء يجب ألا تسهم في قوة الخرسانة فحسب، بل أيضًا في ضمان ديمومتها.

وفي هذا الموضوع نتناول أحدث التطورات فيما يتعلق باستخدام المخلفات المعاد تدويرها في قطاع البناء بهدف المساهمة في استدامة مواد البناء وإطلاع المهتمين والباحثين على أحدث ما توصلت له الدراسات فيما يتعلق بالاستفادة من مواد النفايات وإعادة تدويرها واستخدامها في مواد البناء. ويمكن تصنيف مصادر النفايات التي شاع حديثًا استخدامها في الخلطات الخرسانية الى خمس فئات رئيسية هي:

- المنتجات الثانوية للمصانع.
- المخلفات الزراعية.
- مخلفات البناء والهدم.
- المخلفات الإلكترونية والبلاستيكية.
- المخلفات الصلبة الاخرى.

وفيما يتعلق بمخلفات المصانع فهي غالبًا تنتج بشكل غير مباشر (ثانوي) كمخلفات تتبقى بعد انتاج المصانع لمنتجاتها الرئيسية. ومن الأمثلة على تلك المنتجات هي الرماد المتطاير (Fly Ash) ، وغبار السيليكا (Silica fume)، وحبيبات خبث الفرن العالي المطحونة (ground granulated blast-furnace slag) ، وهي من أكثر مخلفات المصانع

استخدامًا في الخرسانة. وعند استخدامها مع الأسمنت البورتلندي العادي او الأسمنت المخلوط، فإنها تسهم في تحسين خصائص الخرسانة الصلبة. والرماد المتطاير (Fly Ash) هو منتج ثانوي لاحتراق الفحم الحجري في محطات توليد الطاقة ويأتي على شكل مادة ناعمه ينتج كرماد للفحم المحترق بهدف توليد الطاقة. وينتج سنويًا أكثر من ٣٦٠ مليون طن من الرماد المتطاير. ونحو ١٦٠ مليون طن منها، وهو ما يشكل نحو ٥٠٪ من الإنتاج، حيث لا يتم إعادة تدويرها. وهذا يشكل عبء وفرصه في ذات الوقت نظرًا لأن دراسات كثيرة تشير بأن الرماد المتطاير يملك خصائص ذات تأثيرًا إيجابيًا على أداء الخرسانة ويمكن إضافته كبديل جزئي للأسمنت بهدف تحسين قوة الخرسانة وديمومتها.

أما غبار السيليكا (Silica fume) او ما يسمى أحيانًا (Micro-Silica)، المعروف أيضًا باسم السيليكا الدقيقة أو السيليكا متناهية الصغر، فهو مادة شديدة النعومة لديها ميزة التفاعل مع المواد الأخرى (غير خاملة كيميائيا) وهي تنتج ثانويًا (كمخلفات) من مصانع إنتاج السيليكون او المصانع التي تنتج أحد مركبات السيليكون. وغبار السيليكا ذا شكل كروي مع حجم بالغ النعومة يبلغ ٠,١ ميكروغرام كمتوسط القطر، وهو أقل بنحو ١٠٠ مرة من متوسط جزيئات الأسمنت. وهو مادة ذات ميزة تفاعلية كبيرة يتم اضافتها كبديل جزئي للأسمنت بنسب تصل الى ١٥٪ من وزن الاسمنت، ما يساعد على تقليل الفراغات بين مكونات الخلطة الخرسانية ويعزز خواص العزل المائي ويحسن من قوة تحمل الخرسانة للضغط.

وتعتبر مادة خبث الافران العالية المطحون أو ما يسمى ب(السلاغ) (ground granulated blast-furnace slag) من المنتجات الثانوية لصناعة الحديد. وهو منتج غير معدني يتم الحصول عليه كمخلفات على شكل خبث. ويتم تبريد هذا الخبث ثم طحنه. والمكونات الرئيسية لذلك الخبث المطحون هي أكسيد الكالسيوم، والسيليكا، وأكسيد الألومنيوم، والمغنيزيوم. وتقوم عادة مصانع الأسمنت باستخدامها عن طريق خلطها مع الأسمنت لإنتاج ما يسمى بالأسمنت الممزوج (blended cement)، ويعتبر من أهم الإضافات للخرسانة، حيث يمتلك خصائص مشابهه للأسمنت العادي.

الفئة الثانية من مصادر المخلفات هي المخلفات الزراعية، حيث يمكن استخدام بعض المخلفات الزراعية كبدائل للمكونات الطبيعية في الخلطات الخرسانية، مثل استخدام نواة التمور ونواة الزيتون كبديل للحصى، وكذلك يمكن استخدام رماد بعض المخلفات الزراعية كبديل للأسمنت في الخرسانة وذلك بعد ان يتم حرقها (بشكل غير ضار للبيئة) حيث يمتلك رماد بعض المخلفات الزراعية خصائص يمكن الاستفادة منها للتفاعل مع الأسمنت في الخرسانة. ومن الأمثلة على ذلك رماد أوراق الخيزران، ورماد أوراق شجر الموز، ورماد أوراق الذرة، ورماد قشور الأرز، ورماد أشجار النخيل، ورماد نفايات الزيتون والقمح وغيرها الكثير. وتتميز المخلفات الزراعية بكونها موارد متجددة ومستدامة ومتاحة بوفرة وبتكلفة منخفضة جدًا. وفي السنوات الأخيرة، حظيت إعادة تدوير النفايات الزراعية بالاهتمام البالغ وتم دراسة تأثير البعض منها في صناعة الخرسانة حيث يمكن أن يقلل استخدامها أخطار الحرائق، ويقلل من تراكمها في مرادم النفايات، ويقلل من تلوث الأراضي والمياه والهواء إلى أدنى حد. ويمكن أيضا الاستغناء عن حرق المخلفات الزراعية والاكتفاء بطحنها على أن تعمل كمواد تعبئة بديلة للرمل ولتحسين كثافة الخرسانة وتحقيق التدرج الحبيبي.

الفئة الثالثة من مصادر المخلفات هي مخلفات البناء والهدم. يمكن تعريف مخلفات البناء بأنها أي نفايات مهجورة بعد الانتهاء من البناء بينما مخلفات الهدم هي ما يتبقى من مخلفات المبنى بعد هدمه. ويعتبر هذا النوع من المخلفات من أكثر المخلفات انتشارًا في مختلف انحاء العالم. حيث تشكل مخلفات البناء والهدم في أوروبا مثلا نحو ثلث مجموع النفايات في القارة الأوربية. وفي الصين، تشكل مخلفات الهدم والبناء ما يقارب ٥٠٪ من النفايات الصلبة البلدية. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، ينتج سنويًا ما يقرب من ٥٠٠ مليون طن من مخلفات البناء والهدم يأتي نحو ٥٠ في المئة منها من الطرق والجسور. ويتراكم في البرازيل ٤٥ مليون طن و٢٢ مليون طن في كولومبيا سنويا من مخلفات الهدم والبناء. ومن المتوقع إنتاج المزيد من هذه المخلفات سنويًا في البلدان النامية، ولكن لا توجد تقارير أو بيانات متاحة. هذه الكميات الهائلة من المخلفات تعتبر ثروات مهدره لكونها بالأصل مواد بناء وتمتلك خواص مواد البناء ولذلك فإن مما لا شك فيه أن إعادة تدويرها سيساهم في المحافظة ليس على البيئة فحسب، بل يساعد على تقليل التكلفة.

الفئة الرابعة من مصادر المخلفات هي النفايات الإلكترونية والنفايات البلاستيكية. لمعرفة حجم تلك النفايات المتوفرة بدون إعادة تدوير، للقارئ أن يتخيل أنه تم إنتاج ٥٠ مليون طن من النفايات الإلكترونية على مستوى العالم في عام ٢٠١٨ م وحده، منها ٥٠٪ من الأجهزة الشخصية. وتشمل الأمثلة على النفايات الإلكترونية أجهزة اللابتوب، وأجهزة الحاسب المكتبي، والشاشات، وأجهزة الشحن، وشاشات الحاسوب، والهواتف، والأجهزة المنزلية، والتليفزيونات، وما إلى ذلك. وتفيد التقارير بأن ٢٠٪ فقط من النفايات الإلكترونية العالمية يعاد تدويرها، مما يعني أن ٤٠ مليون طن من النفايات الإلكترونية تتراكم سنويًا. فالتوليد السنوي للنفايات الإلكترونية آخذ في التزايد بسرعة ويجري التخلص منه بطرق ضارة بالبيئة. وفيما يتعلق بالنفايات البلاستيكية فهي ما يتراكم من المنتجات البلاستيكية على سطح الأرض من مصادر مختلفة مثل صناعات التغليف والمنتجات المستخدمة في المنازل وغيرها. وتشير الإحصاءات إلى أن حوالي ٦,٥ مليار طن من النفايات البلاستيكية يتم تراكمها على الصعيد العالمي كل سنة. وغالبًا ما تكون النفايات البلاستيكية غير قابله للتحلل البيولوجي، مما يجعلها أكثر إشكالية من الناحية البيئية لأنها تستغرق مئات السنين لكي تتحلل. ولذلك، فإن النفايات البلاستيكية عادة ما ينتهي بها المطاف في مرادم النفايات، التي تحتل مساحات شاسعة، وتلحق الضرر بالبشر والحيوانات، وتشكل أخطارًا للحرائق.

الفئة الخامسة من مصادر المخلفات هي النفايات الصلبة الأخرى. وتم تسميتها بهذا الاسم لأن هناك أنواع عديدة من النفايات التي لا تدخل مباشرة تحت أي فئة من فئات النفايات المذكورة آنفًا. ومن أبرز النفايات الصلبة وأكثرها استخدامًا في الخرسانة هي قشور البيض والإطارات القديمة. قشور البيض هي الطبقة الخارجية الصلبة من البيضة، والتي تشكل حوالي ١٠٪ من كتلة البيضة. حيث يتزايد إنتاج البيض على الصعيد العالمي بمعدل متصاعد، وتشير الإحصاءات أن أكثر من ٨ ملايين طن من قشور البيض يتم تراكمها سنويًا. وعلى الرغم من أن لقشور البيض عدة استخدامات في قطاعات مختلفة، فإن كميات كبيره من قشور البيض ينتهي بها المطاف في مرادم النفايات. ومن المركبات الكيميائية الرئيسية لقشور البيض هي كربونات الكالسيوم ولذلك، فإن لها إمكانات واعدة كبديل للرمل والأسمنت بعد طحنها وتحويلها الى مسحوق واستخدامها في الخلطات الخرسانية.

ومن النفايات الصلبة التي شاع استخدامها حديثًا في الخرسانة هي الإطارات القديمة. حيث تفيد التقارير بأنه يتم التخلص من حوالي ٢٠ مليار إطار في السنة في نهاية عمرها على الصعيد العالمي. ولذلك، من الضروري التعامل السليم مع هذه الكميات من الإطارات القديمة من أجل التقليل إلى أدنى حد من مخاطرها البيئية حيث تشير التقديرات إلى أن عدد الإطارات التي تم التخلص منها سيزداد بنسبة ٢٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠ م. ولذلك، فإن من أولويات المهتمين بالاستدامة البيئية هي دراسة إمكانية الاستفادة من الإطارات القديمة وإعادة تدويرها لتضمينها في قطاع البناء. وأشارت دراسات عدة انه يمكن إعادة استخدام الإطارات عن طريق تقطيعها لعدة أحجام (طحنها الى جزيئات ناعمه أو تقطيعها الى قطع متوسطة أو كبيرة) باستخدام الات الطحن والتقطيع ووفقًا لحجمها بعد التقطيع يمكن دمجها في الخرسانة كبديل للرمل (كجزيئات ناعمه مطحونة) أو كبديل جزئي للحصى (كجزيئات أكبر حجما)

تدريب المهندسين

التغيير للأفضل وتحسين أداء الأعمال

تعمل الهيئة السعودية للمهندسين على تطوير القطاع الهندسي، من خلال تأهيل وتدريب أعضائها وتوفير فرص التعليم والتدريب للمساهمة برفع كفاءتهم والارتقاء بالمهنة

الأثر المترتب

استفادة **+10 آلاف متدرب** في الربع الأول لعام 2024

تأهيل مهندسين قادرين على مواكبة التطورات العالمية المتسارعة

رفع كفاءة العاملين بالقطاع الهندسي وإكسابهم قدرة العمل وفق معايير الجودة

رفع مستوى الاداء الهندسي والارتقاء بالمهن ودفع عجلة التنمية ومواجهة التحديات

- **عدد الدورات:** +40 دورة تدريبية
- **عدد المستفيدين:** +10 آلاف
- **عدد الساعات:** +380 ساعة تدريبية

200+ ألف مستفيد
وزائر لمنصة التدريب

حرصت الهيئة السعودية للمهندسين على تأهيل كفاءات هندسية، تسهم في تحقيق أعلى مستويات الفاعلية في الآداء

› نظمت الهيئة: + 184 دورة تدريبية

› بحضور: + 41 ألف متدرب ومتدربة

مصطلحات إدارة المخاطر بمفهوم الذكاء الاصطناعي

قراءة في إجابات روبوت دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGPT)

م. خالد بن مشوح العنزي

التطور الصناعي والتقني المتسارع جعل من مفهوم الذكاء الاصطناعي (AI) وتطبيقاته من الأمور المتداولة بشكل واضح وبارز، وكان له الأثر الكبير في كافة مجالات الحياة، ومن المجالات التي استفادت من الذكاء الاصطناعي مجال (المخاطر والتعامل معها)، ولأهمية هذا المجال ستناقش هذه الورقة أمر أساسي ومهم في المعرفة والتطوير والبحث العلمي، وهو مصطلحات المخاطر بمفهوم الذكاء الاصطناعي وطريقة الاستفادة الصحيحة من ابتكارات التقنية للتعرف أكثر على اساسيات المخاطر بشكل صحيح وطريقة مناسبة لغرض التعامل معها بالطريقة المثلى.

فتبدأ الورقة بعد المقدمة بتوضيح اسهامات الذكاء الاصطناعي في مجال مواجهة المخاطر بشكل عام، مثل الطائرات الذكية، وأجهزة الإنذار المبكر والروبوتات الاصطناعية، وغيرها. ثم يتم التركيز على تطبيق دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGPT) في مجال المخاطر، وسبب اختيار هذا التطبيق بسبب حداثته وسهولة الحصول عليه وسهولة استخدامه للجميع، وستكون مصطلحات المخاطر التي يتم مناقشتها والبحث عنها هي المصطلحات الاساسية والأكثر أهمية، وهي (إدارة المخاطر، تحديد المخاطر، تقدير المخاطر، تقييم المخاطر، تحليل المخاطر، مصفوفة المخاطر)، حيث سيتم تعريفها من مصدر علمي معتمد، وستكون آلية الحصول على إجابات روبوت الدردشة عن هذه التعاريف بإختيار ثلاثة تطبيقات دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGPT) من انتاج شركات مختلفة بشكل عشوائي بشرط دعم اللغة العربية، ثم تُطرح أسئلة بصيغ مختلفة باللغة العربية لبحث تعريف المصطلحات السابقة، ولأجل أن يتم تطبيق الاختبار بطريقة متوافقة مع الواقع فقد تم إعداد عدة صيغ للأسئلة المتداولة في عمليات البحث من نظر الباحث، وعمل استبيان لعينة عشوائية

مكونة من ٦٦ شخص تتراوح أعمارهم بين ٢٥ إلى ٥٥ سنة، حيث كان ثلثيّ العينة سبق وان تعاملوا مع تطبيقات الدردشة (ChatGPT)، وذلك لاختيار الصيغ الأكثر تداول واستخدام عند بحثهم في تطبيقات دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGPT) أو محركات البحث في شبكة الانترنت، وجاءت نتائج الصيغ كالآتي: صيغة السؤال (ماهو .... ؟) الأكثر تداولاً بنسبة (٥٤,٥ ٪)، تليها صيغة السؤال (ماذا يعني .....؟) بنسبة (٢٥,٨ ٪)، وجاءت الثالثة صيغة السؤال (ما..؟) بنسبة (٩,١ ٪)، وبعد طرح المصطلحات بالصيغ الثلاثة المذكورة على التطبيقات المختارة، تم قراءة الإجابات ورصد الملاحظات والتي كان أهمها: رغم ان الأسئلة كانت مركزه على تعريف المصطلح، إلا ان هناك إجابات جاءت بطريقة الشرح والتوضيح، عدم توضيح وبيان المرجع العلمي لكل إجابة، لغة التطبيق الأساسية لا تؤثر بصحة الإجابة، ولكن قد تؤثر بدقتها بالتشارك مع عوامل أخرى، وتُختم الورقة بأهم التوصيات عن كيفية الاستفادة الصحيحة من هذه التطبيقات في خدمة التعريف بالمخاطر أو مجالات الحياة الأخرى، مثل أن تكون أكثر تخصص في المجالات الحيوية والمهمة، وأن تفعّل ميزة الإشارة للمراجع العلمي في مثل هذه التطبيقات خاصة للمعلومات العلمية المؤثرة في الحياة.

الكلمات المفتاحية: تقييم المخاطر، إدارة المخاطر، الذكاء الاصطناعي، دردشة، مصفوفة المخاطر.

المقدمة:

يعيش العالم في الوقت الحاضر في ظروف تتسم بالتغيرات المتسارعة والتعقيدات الكبيرة، ويتزامن مع هذه التغيرات تطور تكنولوجي كان له دور كبير في التدعيم بالمعلومات ، والتدعيم الإداري وتحسين كفاءة الأداء، ما أدى إلى توفير حلول مبتكرة ومتقدمة في مختلف المجالات، كذلك نتج عنه العديد من المخاطر، لذلك تكمن أهمية أن يكون لدى المنظمات والدول مختصين في إدارة المخاطر يجيدون التحليل الدقيق للأحداث واتخاذ القرارات الصائبة في الوقت المناسب للتصدي لأي مخاطر تواجه المنظمة، وللاستفادة الإيجابية من التطور التكنولوجي فمن الأهمية بعمل أن يتم استغلال المبتكرات الناتجة من التكنولوجيا في الجانب الإيجابي أفضل استغلال، وعلاج كافة الملاحظات والسلبيات التي تعترض هذه الاستفادة، ومن المبتكرات التكنولوجية التي ظهرت لنا بسبب السباق والتنافس بين الدول والشركات في مجال التكنولوجيا، مفهوم الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) [AI] الذي يعتبر تطبيقًا مباشرًا للتكنولوجيا في مجال الذكاء البشري.

وفي السنوات الأخيرة برزت أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم عمليات إدارة الازمة في جميع مراحلها، من خلال توفير المعلومات وتحليلها ودعم اتخاذ القرار، وأدت هذه التقنيات دورًا محوريًا في تعزيز مهام كثيرة، ابتداءً من الاكتشاف حتى التعافي (شرف ، ٢٠٢٣).

ومن هذا السياق، يفترض أن يكون هناك علاقة وثيقة بين إدارة المخاطر والذكاء الاصطناعي، حيث يعتمد الذكاء الاصطناعي على استخلاص البيانات وتحليلها بطرق فعالة ودقيقة، وهذا ما يفيد إدارة المخاطر في تحليل وتقييم المخاطر المحتملة وتعزيز قدرة التنبؤ بالمشكلات المستقبلية. إضافة إلى ذلك يمكن أن يقدم الذكاء الاصطناعي أدوات تحليلية متقدمة لمساعدة المنظمات في اتخاذ قرارات سريعة ومحسنة استنادًا إلى المعرفة والبيانات.

ستناقش هذه الورقة سنناقش العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المخاطر، ونحاول فهم كيف يمكن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تعزيز قدرات المختص والباحث في اساسيات إدارة المخاطر بشكل أفضل وأكثر فعالية، وذلك باستخدام احد تطبيقاته وهو دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGPT)، حيث يتمتع ChatGPT بقدرات هائلة في استخراج النصوص واسترجاع المعلومات ومعالجة اللغات الطبيعية. ويمكنه الاستجابة بشكل منطقي للمطالبات، وتكوين الفرضيات، وإجراء مراجعات للأدبيات، وتحليل مجموعات البيانات الضخمة (Obaid,Ali&Yaseen 2023)

الذكاء الاصطناعي واسهاماته في مجال مواجهة المخاطر:

لا نستطيع وضع تعريف دقيق للذكاء الاصطناعي، إلا أننا نستطيع التعرف عليه من خلال معاييره التي أهمها القدرة على التعميم والتجريد والتعرف على التشابه في المواقف المختلفة والتكيف مع المواقف المستجدة واكتشاف الأخطاء ومحاولة تصحيحها (بونيه ، ١٩٩٣)، حيث للذكاء الاصطناعي عدد غير محدود من التعريفات التي غالبًا ماتعبر عن الاستخدام النهائي له، فالذكاء الاصطناعي مصطلح واسع يشمل أنشطة مختلفة، مثل التعرف على الأنماط والأنظمة الخبيرة والتعلم العميق والتفكير واستخدام اللغة الطبيعية

بواسطة أجهزة الكمبيوتر وما شابه، يوصف الذكاء الاصطناعي أيضًا "بإنه برنامج كمبيوتر يمكنه اتخاذ قرارات متوازنة ومراقبة بيئته واتخاذ الإجراءات مما يزيد من فرص تحقيق الهدف" (رشيد و أفرام، ٢٠٢٣).

وعرفته الجابر (٢٠٢٠) " تلك التقنية المتطورة المستخدمة، والتي تسهم في إدارة العمليات والمهام بآليات اكثر تطورًا وذكاء من الأنسان الذي صنعها ومنحها المعرفة والمقومات الحسية، بما يساعدها على التعلم التلقائي والتطور الذاتي " .

وللذكاء الاصطناعي اسهامات في مجالات عدة، منها مجال مواجهة وإدارة المخاطر، حيث سنركز حديثنا هنا على الاسهامات للمخاطر بشكل عام دون تخصيص نوع أخطار معينة، فمن هذه الاسهامات:

١. الطائرات الذكية ذاتية التوجيه (Smart Drones): وتطبيقاتها المدنية حسنة الأغراض، مثل الإسعافات الأولية عن بعد، التحكم الأمني في المدن الذكية، إدارة الكوارث الطبيعية من خلال توفير المساعدات الإنسانية الآمنة عبرها (قمورة، محمد وكروش ٢٠١٨).

٢. تطبيق تباعد: (الذي أطلقته الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي بالتعاون مع وزارة الصحة السعودية أبان ازمة كورونا)، والذي ينبه المستخدمين في حالة مخالطة شخص مصاب بفيروس كورونا (شرف ، ٢٠٢٣).

٣. أجهزة الإنذار المبكر: تستخدم مستشعرات تعتمد على تكنولوجيا إنترنت الأشياء لمراقبة حالة المباني الذكية والأحوال السيئة، وإطلاق تنبيهات ومراقبة الطقس والتكامل مع الأجهزة المختلفة، مثل الأقمار الصناعية لرسم صورة أكثر شمولاً عن المخاطر (زكي ، ٢٠٢٣).

٤. الروبوتات الاصطناعية: تستخدم الروبوتات المزودة بالذكاء الاصطناعي لإنقاذ الأشخاص في المناطق العالية المتضررة من الازمات والكوارث، ولها القدرة على استخدام المستشعرات والتعامل مع الخرائط ثلاثية الأبعاد واختراق الحرائق الكبرى والدخان وإنقاذ البشر، إضافة إلى القيام بعمليات الإطفاء وإنقاذ البنية التحتية (Gelfert 2023).

٥. التحليل التنبؤي للسلامة والأمان: حيث يمكن استخدام الخوارزميات للتنبؤ بالحرائق أو احتمال حدوث فيضانات. (Velev&Zlateva, 2023).

قراءة في إجابات دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGpt) لتعريف مصطلحات إدارة المخاطر:

من خلال معرفتنا لبعض اسهامات الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المخاطر فيما سبق نجد ان هذه الاسهامات تحتاج لمتخصصين أفراد أو مؤسسات وبعضها معقد ويحتاج تدريب أو تعليم لاستخدامه، إضافة لصعوبة الحصول على بعضها، إما لسعره العالي أو خصوصيته، وهذا مادعى للبحث هنا عن تطبيقات متاحه للعامة، يكون لها مساهمة في التعرف على مجال إدارة المخاطر، لذا تم اختيار تطبيق (ChatGpt) لبساطته وانتشاره الكبير وسهولة استخدمه وامكانية حصول فائدة كبيرة منه للمختص وغير المختص، سواءً من جانب بحث المتخصص أو اطلاع الباحث عن المعلومة أو مجال معرفة جديد، وحتى نحقق الاستفادة المثلى من إجابات روبوت الدردشة وكيفية صياغة الأسئلة المناسبة والأكثر استخدام للحصول على المعلومة من قبل المستخدمين (بشكل عام)، وسنقوم بتجربتها في البحث عن تعاريف للمصطلحات الأساسية لإدارة المخاطر، قبل ذلك ماهي دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGpt)؟ وماهي اهم المصطلحات الأساسية لإدارة المخاطر؟

تعتبر دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGpt) امتداد آخر لتطبيقات البرمجة اللغوية العصبية هو chatbots. يمكن تعريف Chatbots على أنها نوع من برامج الذكاء الاصطناعي التي تهدف إلى تقديم إجابات صحيحة للأسئلة المطروحة عن طريق محاكاة عمليات الاتصال البشري من خلال طرق معالجة النصوص أو معالجة الصوت، ChatGPT (محول الدردشة المُدرب مسبقًا)، هو برنامج chatbot اكتسب شعبية سريعة في هذا المجال منذ طرحه، ويعتبر برنامج دردشة آلي يعمل بالذكاء الاصطناعي تم إصداره للاستخدام العام بواسطة شركة OpenAI في ٣٠ نوفمبر ٢٠٢٢، وهو نموذج محسّن للبرمجة اللغوية العصبية باستخدام تقنيات التعلم الخاضع للإشراف والمعزز (Obaid,Ali &Yaseen 2023).

وبشأن مفهوم إدارة المخاطر فهو يختلف حسب نوع الخطر والمخاطر ولكن اساس المصطلحات ثابت لذا سيكون مرجعنا العلمي احد معايير آيزو ٣١٠٠٠ (مجموعة من المعايير المتعلقة بإدارة المخاطر صادرة عن المنظمة الدولية للمعايير) وهي

المواصفة القياسية ISO GUIDE 73: 2009 دليل مصطلحات إدارة المخاطر، وسنختار تعريف المصطلحات الأساسية لإدارة المخاطر التالية:

إدارة المخاطر (Risk management): هي التطبيق المنهجي للسياسات والإجراءات والممارسات الإدارية على أنشطة التواصل والتشاور وتحديد السياق وتحديد المخاطر وتحليلها وتقييمها وعلاجها ورصدها ومراجعة المخاطر.

تحديد المخاطر (Risk identification): هي عملية إيجاد المخاطر والتعرف عليها ووصفها وتحديد مصادرها والأحداث وأسبابها وعواقبها المحتملة.

تحليل المخاطر (Risk analysis): عملية فهم طبيعة المخاطر وتحديد مستواها.

تقييم المخاطر (Risk evaluation): عملية مقارنة نتائج تحليل المخاطر بمعايير المخاطر لتحديد ما إذا كان الخطر أو حجمه مقبولاً او لا.

تقدير المخاطر (Risk assessment): هي العملية الشاملة لتحديد المخاطر وتحليلها وتقييمها.

مصفوفة المخاطر (Risk matrix): أداة لتصنيف المخاطر وعرضها من خلال تحديد نطاقات التأثير والاحتمالات.

بعد معرفتنا للتعاريف السابقة تم عمل استبيان لعينة عشوائية مكونة من ٦٦ شخص من تخصصات علمية مختلفة، ومن عدة مناطق بالمملكة العربية السعودية، تتراوح اعمارهم بين ٢٥ عام إلى ٥٥ عام، وذلك لاختيار المنهجية الواقعية في استخدام الصيغ الاكثر تداول واستخدام عند بحث المستخدمين في تطبيقات دردشة الذكاء الاصطناعي (ChatGPT) أو محركات البحث في شبكة الإنترنت، حيث تم طرح ثلاث أسئلة على العينة باستخدام نماذج (google)، وارساله للمستخدمين عبر وسيلة التواصل (WhatsApp) وكانت أسئلة الاستبيان كالاتي:

- كم عمرك؟
- هل سبق لك أن استخدمت دردشة الذكاء الاجتماعي (ChatGPT)؟
- خلال بحثك عن معنى كلمة أو مصطلح (مثلاً: الذكاء الاصطناعي) عند استخدامك لدردشة الذكاء الاصطناعي ChatGPT أو أي محرك بحث في شبكة الإنترنت، فإن سؤالك عادةً يكون كالتالي :
- ما الذكاء الاصطناعي؟
- ما هو الذكاء الاصطناعي؟
- ما معنى الذكاء الاصطناعي؟
- ماذا يعني الذكاء الاصطناعي؟
- غير ذلك

وجاءت النتائج: أن (٦٦,٧٪) من العينة سبق وان تعاملوا مع تطبيقات الدردشة (ChatGPT) (الشكل ١)، وكانت صيغ الأسئلة الأكثر استخدام كالآتي: صيغة السؤال (ما هو الذكاء الاصطناعي؟) الاكثر تداولاً بنسبة (٥٤,٥ ٪)، تليها صيغة السؤال (ماذا يعني الذكاء الاصطناعي؟) بنسبة (٢٥,٨ ٪)، وجاءت الثالثة صيغة السؤال (ما لذكاء الاصطناعي ؟) بنسبة (٩,١ ٪) (الشكل ٢)

الأمن والسلامة في المنشآت الصناعية

د. عايدة الزهراني

تـؤدي المخاطـر المهنيـة (الحـوادث والاصابـات والامـراض المهنيـة) للكثير مـن الآلام والمعانـاة للمصابيـن والمقربيـن لهم مـن عائلاتهم بالإضافـة إلى الكثير من الخسـائر الاقتصادية بشكل مباشر أو غير مباشر، وللحد من هذه المخاطر يجب أن يتحمل مسؤولية السلامة جميع من يعملون في بيئة العمل، وهنا نقوم بتوضيح هذه المخاطر وتقييمها وانواعها وطرق الوقاية منها.

تقييـم المخاطـر المهنيـة: يعتـبر تقييم المخاطـر المهنية حصـر لأخطار العمـل ومـن ثم تصنيفها من ناحية احتمالية وقوعها وشـدتها وتحديد أولوياتهـا بهـدف التحكـم فيهـا. وتكمـن أهميـة التقييـم والتحكـم في المخاطـر المهنيـة بأنها المفتـاح لإدارة مخاطر العمل والذي يسـاهم في حماية العاملين من الاصابات والامراض المهنية مما يقلل من ساعات الغياب عن العمل كما انه يلبي المتطلبات النظامية من الجهات المعنية وكل ذلك يقود لرفع الانتاجية في المنشآت والرضى الوظيفي.

هناك ثلاثة مراحل لتقييم المخاطر المهنية نذكرها بشيء من الايجاز:

مرحلة تحديد الأخطار: وهي أي شـيء يحتمل أو يمكن ان يتسـبب في إصابات أو أمراض للعاملين او تلفيات للمنشـأة او للبيئة مثل الكهرباء والمكائـن والرافعات الشـوكية. أما المرحلة الثانيـة: فهي مرحلة تحديد المخاطـر وهـي ما مدى حدوث أو وقوع هـذه الاخطار هل هي منخفضة او متوسـطة او عاليـة وما مدى شـدتها هـل هي محـدودة أو خطيرة أو مميتـة. أمـا المرحلـة الثالثة: وهـي مرحلة التحكم والحـد من المخاطر وهذه المرحلة تعتمد على المعايير والخطط والاستراتيجيات التي تتبعها منشـآت الاعمـال لتوفير السـلامة المهنية فيها وفقـا للمعايير الدولية.

ولابد من التعرف على أنواع الأخطار المهنية والتي هي كالتالي:

١ **الأخطـار الميكانيكيـة مثـل** القطـع والاحتـكاك والسـحق، الأخطـار الفيزيائيـة مثـل الانـزلاق والسـقوط، الأخطـار الكيميائية مثـل ابخرة الغـازات، الاخطـار الحيوية / البيولوجية مثل الفيروسـات بالمختبرات الطبية، الاخطار البيئية مثل تلوث المياه، وأخيرًا أخطار الحريق.

كمـا يمكننـا التحكـم في هـذه الاخطـار مـن خلال عـدة طـرق للتحكم نذكرها فيما يلي:

١- **الازالـة**؛ وذلـك بإزالـة الخطر سـواء كان مادة او عمليـة او معدات وتعتبر من أفضل طرق التحكم في الاخطار.

٢- **التقليـل**؛ وذلـك بتقليل فـترات او عدد مرات التعرض او اسـتبدال

المادة بمادة اقل خطورة.

٣- **العزل** تكون عن طريق عز العاملين داخل مكان آمن بعيد عن الخطر. أما طريقة التحكم الهندسي فتكون من خلال عمل أنظمة تهوية لحماية العاملين ببعض الحالات وإجراء صيانة كافية للمعدات.

٤- **طريقة التحكم الإداري** والتي تكون من خلال تغيير طريقة العمل وتدوير الوظائف ونظافة وترتيب مواقع العمل وتفعيل نظام تصاريح العمل وتدريب الموظفين وتوفير أدوات الوقاية والحماية اللازمة للعاملين.

٥- أدوات الوقاية الشخصية والتي تعتبر خط الدفاع الأخير لحماية العاملين بالمنشآت. ماهي؟

ماهي أدوات الوقاية الشخصية التي تعتبر خط الدفاع الأخير لحماية العاملين بالمنشآت؟ نقوم بتوضيح هذه الأدوات فيما يلي بشيء من الايجاز:

أولًا: خوذة الرأس؛ يجب على العاملين ارتداء خوذة الرأس في مناطق محددة والتي تشمل مواقع البناء والإنشاءات وأماكن تشغيل المصانع والأماكن التي يكون هناك اعمال قد تؤدي لسقوط أو تطاير مواد وعند القيام بأعمال قد تعرض العاملين لصعق كهربائي.

ثانيًا: واقيات الوجه والعينين؛ يجب أن يكون اختيار واقي الوجه والعينين بناء على الخطر المتوقع أن يحدث جراء العمل الذي سيقام به وتكون ضرورة لبس النظارات الواقية للعينين الزامية في حال توقع التعرض إلى جسيمات متطايرة أو غبار أو مواد كيميائية أو أشعة مؤذية

ثالثًا: حذاء السلامة؛ هناك ثلاثة أنواع يجب معرفتها والاهتمام بارتدائها حسب الخطر المحتمل التعرض له وهي: أحذية ذات مقدمة صلبة وتستخدم لحماية القدم من مخاطر سقوط الأجسام الثقيلة، أحذية البوت المصنوعة من المطاط الخالي من الكربون وتستخدم في الأعمال الكهربائية

الأحذية المطاطية المبطنة من الأسفل برقائق معدنية وتستخدم للوقاية من الأجسام الحادة والصلبة.

رابعًا: واقيات السمع؛ يجب استخدام واقيات السمع عند العمل في مناطق تشتد فيها الضوضاء ٩٠ ديسيبل وأعلى.

كما يجب الا يتعرض العاملين لمستويات ضوضاء عالية تتجاوز الحدود المسموحة ويتم وضع جدول يوضح منسوب شدة الضوضاء المكافئة لمدة التعرض وجدول يوضح منسوب شدة الضوضاء المتقطعة وهناك أنواع لواقيات السمع نوضحها بشيء من الايجاز:

١-**سدادات الاذن:** وتستخدم عند وجود ضوضاء خطرة وهي مصنوعة من مواد قابلة للضغط.

٢-**اغطية الاذن:** وتستخدم عند وجود ضوضاء عالية وهي مصنوعة من المطاط او البلاستيك وتتكون من طبقتين تحتوي بداخلها على مطاط رغوي.

٣-**الخوذة الواقية:** وتستخدم عند وجود ضوضاء عالية جداً وتكون مصنوعة من بلاستيك ذو صلابة عالية ومبطنة من الداخل بمطاط رغوي ومزودة بأغطية للاذنين وذلك لحماية الرأس (عظام الرأس) من خطر الضجيج العالي.

خامسًا: واقيات الجسم؛ يجب استخدام واقيات الجسم عند التعامل مع الاشعة اوالمواد الكيميائية او للوقاية من الحرارة نذكر أنواعها فيما يلي بشيء من الايجاز:

١- **واقيات مصنوعة من البلاستيك:** وتستخدم في الاعمال الكهربائية

٢- **واقيات مصنوعة من الجلد:** وتستخدم للوقاية من الحرارة مثل العمل على أفران الصهر.

٣- **واقيات تغطي الجسم كامل:** وتستخدم عند التعامل مع الاشعة (اكس وجاما) وتكون مصنوعة من مادة عازلة للأشعة مثل مادة الرصاص ومغطاة برقائق الالمنيوم حيث تكون هذه الرقائق ذات سطح لامع يعكس حرارة الأشعة.

سادسًا: واقيات الجهاز التنفسي؛ يجب استخدام واقيات الجهاز التنفسي في المناطق التي يحتمل أن يكون فيها عوالق ضارة بالصحة مثل الغبار والدخان ورذاذ المواد الكيميائية والبترولية وبخار المواد الضارة.

أنواع واقيات الجهاز التنفسي:

١- **كمامات واقية:** وتستخدم في حال احتواء الهواء على جسيمات صلبة مثل الغبار، ويجب أن تكون مصنوعة من مادة متصلة بعلبة تحتوي على مادة منقية كالقطن وتغطي الانف والفم.

٢- **كمامات التنقية الكيميائية:** وتستخدم في حال احتواء الهواء على أبخرة وغازات ضارة وهي عبارة عن قناع مطاطي يغطي الانف والفم بإحكام ويتصل بفلتر يحتوي على مادة كيميائية تمتص الغازات أو الأبخرة المحيطة قبل وصولها للجهاز التنفسي ويجب معرفة ملائمة المادة المستخدمة مع ما يراد التخلص منه من غازات وأبخرة ضارة

٣- **اجهزة واقية توفر الاكسجين والهواء النقي:** وتتكون هذه الاجهزة من كمامات متصلة بخزان للأكسجين أو الهواء النقي وتستخدم في حال نقص الاكسجين او وصول تركيز الغازات الضارة في الهواء إلى درجات خطيرة جدًا

سابعًا: حزام السلامة؛ يستخدم هذا الحزام عند العمل في الأماكن المرتفعة (١،٨ متر واعلى) كما في أعمال الانشاءات وصيانة الانابيب ويجب ان يكون الحزام مطابق للمواصفات من حيث التصميم ويصنع من ألياف طبيعية مثل القطن والألياف الصناعية اوالجلد.

استعرضنا بعض المخاطر المهنية التي يتعرض لها العاملون في المنشآت الصناعية وكيفية تقييمها وأنواعها وكيفية الوقاية منها للحد من هذه المخاطر لتكون بيئة العمل آمنه تخلو من هذه المخاطر أو التقليل منها إلى أقل قدر ممكن.

واجهات البولي كربونات البلاستيك أكثر كفاءة من الزجاج

م. ندى محمد سفران

في عالم التصميم، لا تعد الواجهات الخارجية جدرانا تحمي المبنى من العوامل الجوية فحسب، بل تكون بمثابة لغة تعبيرية ترسم شخصية المبنى وتجسد هويته التي تميزه عن غيره. ويؤدي انتشار نماذج متشابهة من الواجهات إلى فقدان التنوع والتميز، مما يخلق مناظر باهتة ومملة تخل بجماليات المدينة وتفقدها طابعها الخاص. وعند اختيار مواد هذه الواجهات، لا ينبغي التركيز فقط على الشكل الجمالي، بل يجب مراعاة وظائفها المتعددة.

فالمواد المستخدمة في الواجهات تؤثر بشكل مباشر على كفاءة المبنى واستدامته، وتُحدّد قدرته على مقاومة تقلبات الطقس والحرائق. وفي هذا السياق، يبرز البولي كربونات كمادة مُبتكرة مُعاصرة تُمثّل ثورةً في الصناعة وذات إمكانيات هائلة لم تُستثمر بعد في المملكة العربية السعودية كواجهات معمارية.

يُعدّ البولي كربونات مادة بلاستيكية متينة للغاية تم استخدامها في مجموعة واسعة من التطبيقات لأكثر من نصف قرن. طُورت لأول مرة في الخمسينيات من قبل فريق من الباحثين في شركة جنرال إلكتريك، الذين كانوا يبحثون عن بديل للزجاج في قباب الطائرات العسكرية. ومنذ نشأته المبكرة، أثبت البولي كربونات كفاءته ليصبح خيارًا مفضلًا في العديد من المجالات، بفضل خصائصه المتميزة مثل مقاومته العالية للصدمات، ودرجة صفائه وخلوة من الشوائب، ومقاومته القوية لدرجات الحرارة العالية. ولم يقف تطور البولي كربونات عند هذا الحد، بل شهدت هذه المادة ثورة حقيقية مع ظهور صيغ جديدة وتقنيات تصنيع مبتكرة، عززت من تنوعها وقدرتها على التكيف مع مختلف المتطلبات الصناعية. واليوم، يُعدّ البولي كربونات مادة أساسية في العمارة والبناء، الذي نشأ خلف الحاجة المتزايدة إلى مواد بناء أكثر متانة واستدامة، إلى جانب التطورات المتسارعة في تكنولوجيا وعمليات التصنيع. وتماشيًا مع التوجهات البيئية الحديثة، تم تطوير أنواع جديدة من البولي كربونات لتصبح أكثر صديقة للبيئة وقابلة لإعادة التدوير.

يشهد البولي كربونات طلبًا متزايدًا في قطاع البناء وفقًا لدراسة حديثة أجرتها شركة **Grand View Research**، حيث وصل الطلب عام ٢٠١٥ في الولايات المتحدة فحسب إلى مستوى مرتفع قدره ١٥,٢٤ مليار دولار أمريكي، ويأتي حوالي ربع هذا الطلب من قطاع البناء والتشييد. ويتوقع التقرير أيضًا أن

يتجاوز سوق البولي كربونات في الولايات المتحدة ٣٠ مليار دولار أمريكي بحلول عام ٢٠٣٠. تتوافق هذه الأرقام مع التحليلات الأخرى التي تتوقع نموًا مضاعفًا في سوق البولي كربونات العالمية خلال العقد القادم. ولا يقتصر سبب هذا الاقبال المتزايد على البولي كربونات لمجرد شعبيته، بل يعود إلى كفاءته وجودته الفريدة التي أصبحت تحل محل الكثير من مواد البناء. يمكننا تحديد الخصائص البارزة لهذه المادة التي تفوقت على المواد الشائعة للبناء مثل الزجاج والألمنيوم على النحو التالي:

اولًا: الكفاءة والأداء:

يسعى قطاع البناء الحديث جاهدًا لتحقيق التوازن بين كفاءة المباني وتوفير الطاقة مع الاستفادة القصوى من الإضاءة الطبيعية. ويُعدّ البولي كربونات الحل الذي يلبي هذه الاحتياجات المتنامية. تمتاز مادة البولي كربونات بمقاومتها العالية للصدمات، مما يجعلها صلبة ومتينة رغم وزنها الذي يعتبر أخف بنسبة ٥٠٪ من الزجاج الا انها تقاوم التكسير والتشققات التي يمكن أن تنجم عن ضربات قوية أو محاولات للكسر أو العوامل الجوية القاسية، مما يجعلها خيارًا مثاليًا للواجهات والأسطح الخارجية. كما تعتبر عازلًا حراريًا وصوتيًا رائعًا، كلما زادت سماكة اللوحة زاد العزل، بفضل تصميمها الذي يحبس الهواء والرطوبة داخل طبقاتها المتعددة، مما يقلل من انتقال الحرارة والضوضاء ويجعل المباني أكثر كفاءة في استخدام الطاقة. وهذا يمكن أن يقلل بشكل كبير من تكاليف التدفئة والتبريد. وأكثر ما يميز هذه المادة هي مقاومتها الشديدة للحرارة العالية، فيستلزم وجود درجات حرارة عالية جدًا لإشعالها، فتعمل كمثبط للحرائق وقد تميل الى إطفاء نفسها بالتوقف عن الاشتعال عندما تتوقف الحرارة المؤثرة عليها، وهذا يساعد في منع انتشار اللهب والحد من الأضرار الناجمة عن الحرائق.

ثانيًا: الخصائص الميكانيكية:

مادة البولي كربونات تتميز بمرونة عالية مما يسهل تشكيلها وتصميمها لتُلبي مختلف احتياجات البناء، بدءًا من الألواح المُسطحة وصولاً إلى المنحنيات المعقدة. بالإضافة إلى ذلك، فهي خفيفة الوزن مما يسهل من عمليات النقل والتركيب، مما يتيح سرعة بالإنجاز ويُقلّل الوقت اللازم في عمليات الإنشاء وبالتالي تقل تكاليف البناء. بالنسبة لدرجات الشفافية والتحكم في الألوان، فالبولي كربونات يتضمن درجات شفافية متعددة، من الشفاف إلى الشبه شفاف وصولًا الى المعتم، فيسمح بالتحكم بكمية الإضاءة الطبيعية المرغوبة، وهذا الامر يحد القلق الذي يكون لدى المصممين والمعماريين من تأثير أشعة الشمس المباشرة بسبب دور البولي كربونات الفعال في خلق بيئة داخلية جذابة، عن طريق نشر الضوء مع تحقيق العزل الحراري والحماية القصوى من الأشعة فوق البنفسجية، فهي الواجهة الأكثر فعالية في حجب الأشعة الفوق بنفسجية بنسبة تصل الى ١٠٠٪. كما يمكن إضافة مواد ملونة أثناء عملية التصنيع والحصول على مجموعة متنوعة من الألوان، مما يسمح بالتحكم الكامل في التصميم والمظهر النهائي للمبنى.

قد يلعب اختيار مواد البناء في الواجهات دورًا محوريًا في تشكيل المشهد الحضري لمدننا. ومع التركيز المتزايد على الاستدامة والسلامة، يتجه المصممون والمعماريون بشكل متزايد إلى الحلول المبتكرة التي لا تعزز الجماليات فحسب، بل تعطي الأولوية أيضًا للمسؤولية البيئية. من الجدير بالذكر أيضاً أن انتشار مادة البولي كربونات في قطاع البناء والتشييد يمثل تطورًا حقيقيًا ونقلة نوعية نحو بناء أكثر استدامة وكفاءة من الناحية البيئية والاقتصادية. فبفضل قدرتها على خفض معدلات استهلاك الطاقة والتحكم في الإضاءة ودرجات الحرارة، تساهم مادة البولي كربونات في تحقيق التوازن بين الراحة الحرارية والكفاءة، حيث تجمع بين الأداء المتميز والجمالية والسلامة. وهذا ما يجعل البولي كربونات الخيار المثالي لمشاريع البناء في المملكة العربية السعودية.

References:

1. Omnexus Special Chemicals. (n.d.). Polycarbonate (PC) Plastic. Retrieved from https://omnexus.specialchem.com/polymer-properties

2. Extech, Inc. (2022). "Evolution of Polycarbonate in Architecture: History, Uses, and Benefits." Retrieved from https://extechinc.com/evolution-of-polycarbonate-in-/architecture-history-uses-and-benefits

3. Extech Industries. (2023, September 27). Polycarbonate: The Future of Architecture. https://extechinc.com/polycarbonate-future-architecture/

4. Grand View Research. (2023). Polycarbonate Market Size, Share & Trends Analysis Report by Application, By End-Use Industry, By Region, And Forecasts To 2028. Retrieved from https://www.grandviewresearch.com/industry/plastics-polymers-and-resins.

5. Stabilit America. (n.d.). Why use polycarbonate in architecture and construction? [Blog post]. Retrieved from https://www.stabilitamerica.com/blog/mechanical-/properties-of-polycarbonate

6. UV Plastic. (n.d.). Difference between glass and polycarbonate facade system. Retrieved from https://www.uvplastic.com/blog/difference-between-glass-and-polycarbonate-facade-system.html

وجهة نظر ونظرية في إدارة المشاريع

حقيقةٍ ... بالرغم من وجود رؤى واستراتيجيات كثر من حولنا إلا أن رؤية ٢٠٣٠ م لا زالت تبهر الجميع، الكل وبلا استثناء يشيد بما يحدث لدينا من مشاريع والتي تكاد أن تكون من وحي الخيال كنيوم، ذا لاين وسندالة... الخ، الجميل أن ذلك يتحقق بالعزم والإصرار وقوة الارادة والاجمل ما تحقق في هذه الأيام وهو استضافة المعرض العالمي الضخم إكسبو ٢٠٣٠ م (فهذا يحتاج لكتابات كثيرة متفردة وتخصصية)، ولله الحمد فإن ذلك يدل على قوة ومتانة الاقتصاد في المملكة العربية السعودية وأنها أيضا قادرة على قهر المستحيل في ظل حكومة شأنها العظيم راحة ورفعة شعبها، بالفعل صناعة الأفكار شي عظيم... تبدأ بحلم وتنتهي بواقع جميل... وما بينهما من تحديات تحتاج لقائد ملهم.

ونظرًا لان قطاع الرعاية الصحية ضمن المراتب الأولى من حيث حجم الانفاق الحكومي فقد جعلته على قائمة الأولويات في الرؤية ٢٠٣٠م، وكان ذلك من خلال وضع خطة استراتيجية لوزارة الصحة لضمان تقديم الرعاية الصحية للأفراد ضمن تطبيق برنامج تحول للقطاع الصحي، وحاليًا اتبعته في اضافة تأمين صحي لجميع المواطنين وأيضًا إنشاء هيئة للتأمين بهدف تنظيم القطاع التأميني والاشراف والرقابة لتعزيز فعالية هذا القطاع من خلال رفع الوعي التأميني، ولأن هذا العمل يأصل فكرة حماية حقوق المؤمن لهم والمستفيدين أيضًا فإن ذلك سيرسخ مبادئ العلاقة التعاقدية التأمينية وهذا بحد ذاته يمثل سببًا قويًا لدخول الكثير من المستثمرين للسوق السعودي.

وفي خضم هذا التوسع من المشاريع يكمن التحدي، حيث تتشكل بعض الأدوات القوية في تنفيذ المشاريع من ناحية اتخاذ القرار وتحسين أداء الفرق المشاركة في تنفيذ الاعمال، مما يقودنا الى استخدام أحدث النظريات في إدارة المشاريع (علميًا ومعرفيًا) من أجل تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمشروع ويلزمنا في ذلك الاطلاع على بعض الأمثلة من حولنا وهو تحويل وزارة الصحة إلى صحة القابضة وخلق كيانات قوية منبثقة منها وهي التجمعات الصحية، وتتشكل هذه التجمعات بناء على النمو الديمغرافي والتطور الاقتصادي وأيضًا التوجيهات الحكومية، وهذا يقودنا أيضا إلى توجه وزارة التعليم في عمليات الخصخصة وكيفية تنفيذ عملياتها بالشكل الصحيح، ومن ثم يحدث الأهم من هذه المشاريع وهو كيفية الاستفادة من هذه الدروس بشكل عام من نجاح التحول الصحي الى نجاح التحول التعليمي.

فمن واقع خبرة في إدارة المشاريع فإن ذلك يهبنا الحق في عمل دراسة لطبيعة الاعمال في هذه التجمعات سواء كانت صحية او تعليمية، فالقطبين السابقين أساس التقدم والازدهار لكل حضارة أو شعب مع مراعاة التحديات في ذات المجال، بحيث يمكن تطبيق نظرية معينة في عملية الإدارة ليكون الإنجاز متماثلًا مع مخرجات الرؤية المباركة، وتختلف أحيانًا في عمليات التطبيق وذلك يكون بحسب الحاجة.

وبعد التفكير فيما سبق أطلقت على النظرية (نظرية الـ تق) وهي

ذات محاور أساسية ترتكز على التقييم والتقويم والتقدير، ويمكن استخدام ذلك في منشأة صحية أو تعليمية ضمن فترة زمنية محددة من أجل تحسين الاعمال واستدامتها فيعود ذلك بالنفع على الجميع مما يساهم في توجيه القرار على أسس معرفية بحته ليقودنا إلى فهم وتحليل العوائق التي قد تواجه إدارة المشروع، بالإضافة إلى استخدامها لتحسين الأداء من خلال تطبيق افضل الممارسات العالمية وبالنتيجة يقودنا إلى تحفيز الابتكار لاستكشاف أفكار نيرة تساهم في خلق مجتمع حيوي ومستدام.

يبدأ الامر في معرفة النظرة العامة لبرنامج التحول لتعزيز مكانة القطاع من أجل انشاء نظام متكامل وفعال سعيًا لتطبيق قيم الشفافية وأيضًا لتحقيق الاستدامة المالية للبرنامج، مثال لو تم تطبيق ذلك على البرنامج الصحي فلابد من الاخذ بعين الاعتبار تطبيق معايير جودة الرعاية الصحية لتقديم خدمات صحية فعالة للمواطنين ويكون بوابة ذلك المنشآت الصحية.

تحتاج المنشآت لاي برنامج كان إلى تقييم مستمر (التشخيص) ضمن عملية منهجية لتحديد الأولويات حيث المعايير اللازمة في عملية التقييم (ممتاز، جيد، أو أي مقياس آخر بحسب طبيعة الاعمال المنفذة)، وبعدها تأتي مرحلة التقويم (العلاج) باستخدام البيانات المجمعة من عمليات التقييم السابقة ثم يحدث الربط بين الأهداف قصيرة المدى وطويلة المدى وكيفية التحقق من فعاليتها سعيًا لتحقيقها، ومن ثم يكون التقدير في الزمن والتكلفة ونطاق الاعمال من أجل تحقيق المتطلب الأساسي وهو الجودة.

فتطبيقًا لما سبق في التجمعات الصحية فان التقييم يكون في التالي:

- دراسة ومعرفة واقع المنشآت الصحية
- تقييم المبنى فنيًا
- اعتماد مبدأ الصيانة أولًا
- استغلال المساحات البيضاء وتحويلها إلى خضراء
- إعداد سجل المخاطر
- وضع الخطط لإدارة الأزمات
- تجهيز المبنى لمطابقته لمعايير سباهي (المركز السعودي لاعتماد المنشآت الصحية)

والمرحلة الثانية عملية التقويم، ليكون التالي:

- تطوير البنية التحتية
- معرفة الدعم اللوجستي
- تحديث السياسات والاطر القانونية
- انشاء مراكز متخصصة
- الربط بمركز للملف الصحي
- تقوية العلاقة بين الرعاية الصحية الأولية والتخصصية
- تكثيف البرامج التثقيفية
- الاستفادة من الدروس السابقة

أما في عملية التقدير فلابد من عمليات التنبؤ بالوقت والتكلفة والموارد اللازمة لتحقيق اهداف المشروع مع مراعاة المخاطر المحتملة خلال عمليات التنفيذ، فذلك يتحقق من خلال انشاء جداول زمنية ملزمة لأصحاب العلاقة لمعرفة مراحل وخطوات تنفيذ الاعمال والمساهمة في تجاوز العقبات والتحديات ليكون ذلك ضمن تكلفة محددة مسبقًا لا يتجاوزها أي طرف كان فهذا يساهم بشكل فعال وقوي في اعداد الميزانية النهائية.

اجمالًا فإن لكل فريق عمل صلاحية في استحداث تقنيات جديدة تساهم في تطوير الاعمال وتخطي التحديات خلال عمليات التنفيذ تحقيقًا لنظام المنافسات والمشتريات الحكومية.

ومما ذكر أعلاه... حتمًا سيكون هناك تحسين وتطوير مستمر للعمليات، ومنها:

الهندرة

- إعادة تشكيل وتغييرات جذرية في العمليات الإدارية اثناء عمليات التقييم لإعادة تصميمها بشكل يساعد لخلق بيئة تنظيمية سريعة الاستجابة متفقة تمامًا مع اهداف المنظمة

الأنسنة

- خلق بيئة عمل أكثر توازنًا وراحة، بالإضافة إلى توفير فرص التطوير المهني وتعزيز التواصل بين الموظفين من خلال توفير مساحات عمل مريحة، والهدف هو جعل العمل أكثر إنسانية للجميع

الأتمتة

- استخدام التقنية لتنفيذ المهام بدون تدخل بشري مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة والدقة وتقليل الأخطاء مما يساهم بشكل واضح إلى توفير الوقت والجهد وتحسين الأداء

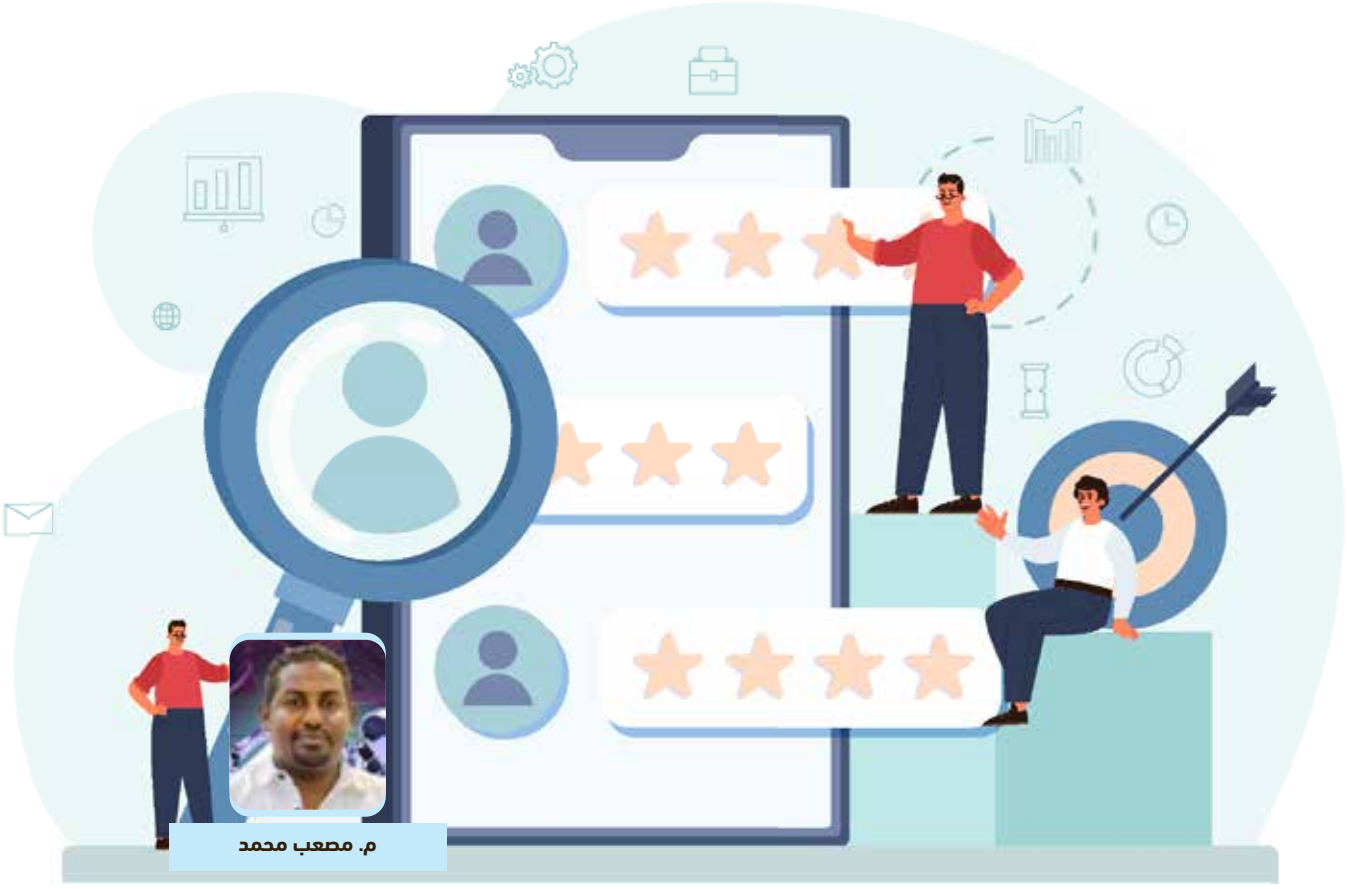
الحوكمة

- تشير إلى الأنظمة والممارسات التي تنظم كيفية إدارة وتوجيه واتخاذ القرارات في المنظمات سعيًا لتعزيز الشفافية، وذلك من أجل ضمان تحقيق الأهداف وضمان الاستدامة وازدهار المنظومة

ويقودنا ذلك إلى عمل شراكات مع القطاع الخاص لخلق بيئة تنافسية، وأيضًا ستكون بيئة جاذبة للاستثمارات الخارجية وجميعها سيساهم في نمو القطاع الصحي بشكل أسرع مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية والاستفادة من جميع الخبرات في هذه الصناعة.

ختامًا يكون في التوصيات فإن أي قطاع سينهج مثل هذه النظريات سيسعى إلى خلق منظومة متكاملة لتقدير خدمات متكافئة لتحقيق الاستدامة في إدارة جميع الموارد وأهمها الموارد المالية، بالإضافة إلى انشاء فريق عمل متكامل الأركان فنيًا واداريًا حينها سيكون من السهل جدًا وضع الخطط الاستراتيجية لمواكبة أي تغير مستقبلي.

الشهادة ... أم الكفاءة؟



م. مصعب محمد

لاشـك أن أيا منا في بداية مسـيرته المهنية والعملية كان يحدث نفسـه كثيرا يا ترى هل سأنجح في هذا المجال أم لا؟ هل سأثبت ذاتي فيه أم سأفشل؟

أخـي القـاريء الكـريم، قبـل أن تجيب علـى هذا السـؤال، لدي شيء أود أن أتشاركه معك، وهو أنني من خلال تجربتي العملية والتـي عملـت فيهـا مهندسًـا لمـدة تقارب ثلاثـة عشـر عاما في مجـال المقـاولات والمكتـب الفنـي، أود أن أقـول شـيئًا لـك، وخصوصًـا إذا كنت في بداية مسـيرتك المهنية، عليك أن تركز جيدًا على بناء خبرتك العملية أكثر من أي شيء آخر، فطريقك الحقيقي في مجال تخصصك يبدأ من هنا،والخبرة هي رأس مالـك الحقيقـي الـذي تتاجر به، كمـا أنّ قيمتـك المهنية تزداد بزيـادة خبرتـك العمليـة، وبالتـالي زيـادة دخلـك المـادي مـن خلالها وتحسين وضعك المهني أكثر.

الخـبرة تعنـي أنك ستمارس كل ما تعلمتـه في مرحلة الجامعة ومـا بعدها، وتطبقه على أرض الواقع، فالنظرية شـيء والواقع شيء آخر، والتجربة هي أقصر طريق لإثبات و تثبيت المعلومة، كما أنها تلعب دورًا هامًا جدًا في زيادة ثقتك بنفسك، وبالتالي تُؤثر إيجابيًا في صنع واتخاذ القرار..

أبسـط مثـال علـى ذلـك، إذا أردت أن تعمل أو تنتقـل إلى عمل آخـر فبضاعتك الرئيسـية هنا سـتكون رصيد خبرتـك العملية وهـي المحـك الحقيقـي الـذي يتـم التفاوض حوله بينـك وبين الطـرف الآخـر الذي تـود أو يود أن تعمل لديـه، كذلك أيضا في الترقيات والعلاوات..

لاشك أن الشهادات المهنية التي تدعم التخصص مطلوبة ولها أهميتها، وتزداد فائدتها أكثر عندما تربطها بالخبرة العملية.. شخصيًا استفدت أكثر من بعض الكورسات التي أخذتها بعد ما امتلكت الخبرة التطبيقية لها ، فتَثَبَّتت المعلومة لدي أكثر..

نصيحتي لك، أرجوك لا تكن بنكًا لتجميع الشهادات من قبل أن تحدد مسارك الوظيفي جيدًا، والذي بناء عليه تحدد ما تحتاج إليه من كورسات وشهادات متخصصة فيه. ولا تتّبع كل من حولك في كل دورة تدريبية سينضم لها، لأنك ببساطة ستتشتت وستتعب كثيرًا في ذلك، فقط انتق منها ما يدعمك ويطورك ويكون لبنة لك في مسارك المهني..

كما أنّ الغاية من هذه الكورسات والشهادات إثراء المعرفة لديك، وليس مجرد شهادة أخرى توضع مع الأخريات كمّا وعددًا فقط،بل احرص على أن يكون الغرض الحقيقي منها إضافة معرفة ومنفعة ملموسة لك.

أنا أدرك جيدًا أنّ بعض الشهادات تكن مطلوبة قبل الخبرة مثل الشهادات التي تعنى بالتصميم والإجازة من جهة ما، فاختر ما يناسبك.

بإختصار أنت من تحدد ما الذي تحتاجه أكثر الشهادة أم الكفاءة؟

وعليك أن تختار تخصصًا ترى فيه نفسك وترتاح له ويتماشى مع موهبتك ومهاراتك الشخصية، والمهم أيضا أن تقرأ السوق جيدا وتعرف من خلاله أي تخصص مطلوب أكثر وله مستقبل،فتطور مهاراتك فيه وتجوّدها وتزيد من آدائها، فنحن الآن في عصر المهارة.

وأخيرًا، وفقك الله يا أخي وأعانك لما فيه الخير ورضاه،وسدد خطاك.

تحسين معامل القدرة في الشبكة الكهربائية

م. عمر يوسف محيسي

الأحمـال فـي الشـبكة الكهربائية تختلف حسـب نوعيـة الجهاز الموصل إلى الشـبكة فمنها أحمال تشـتمل على المقاومة فقط (Resistive Load) وهذا النوع يسـتهلك تيـار متوافـق الأطوار (In-phase) مع جهد التغذية وتكون القدرة في هذه الحالة هي حاصل ضرب التيار في الجهد وتسمى القدرة الفعالة (Active Power) ويرمز لها بالرمز (P) وتحسـب بوحـدة (واط ـ KW – MW – Watt) وهـي القـدرة التـي تولـد الحـرارة أو الطاقة الميكانيكية .

Out-of-phase) وهذا التيار ضروري لإنتاج المجال المغناطيسي والكهربائي لتلك الأحمال (مثل المحولات والمحركات الكهربائية وأجهزة التكييف) وتسمى القدرة المتولدة عن هذا التيار بالقدرة الاستجابية (**Reactive Power**) ويرمز لها بالرمز (**Q**) وتحسب بوحدة (ڤار – **Var – MVAr – KVAr**) .

مجموع القدرتين الفعالة والاستجابية يساوى القدرة الظاهرية (**Apparent Power**) ويرمز لها بالرمز (**S**) وتحسب بوحدة (ڤولت أمبير – **VA – MVA – KVA**) .

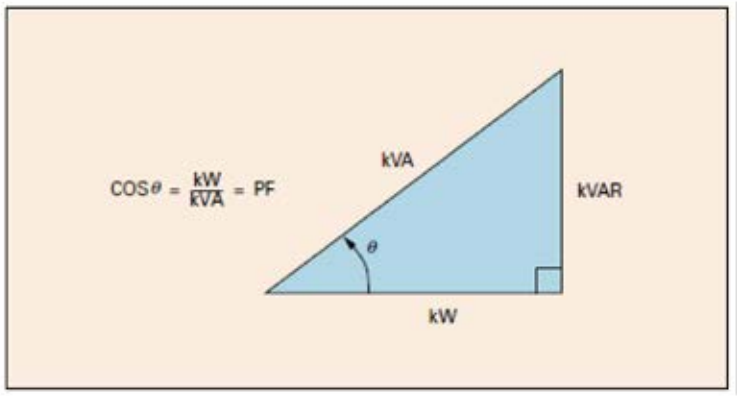
معامل القدرة :

معامل القدرة (**Power Factor**) ويرمز له بالرمز (**PF**) هو النسبة بين القدرة الفعالة والقدرة الظاهرية .

$$\text{معامل القدرة} = \frac{\text{القدرة الفعالة}}{\text{القدرة الظاهرية}}$$

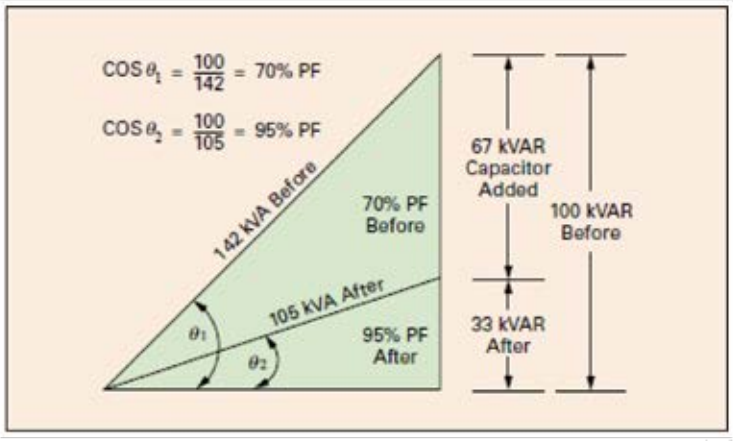
$$PF = \frac{Active\ Power}{Apparent\ Power} = \frac{P}{S} = \frac{W}{VA}$$

ويكتب معامل القدرة في صورة كسر أو نسبة مئوية .
وحيث أن الزاوية الكهربائية بين التيار والجهد في الأحمال الاستجابية (θ) تساوي الزاوية بين القدرة الفعالة و القدرة الظاهرية ، يكون :
معامل القدرة يساوي جيب تمام تلك الزاوية (PF = Cos θ) .
ومن مثلث القدرة أدناه (Power Triangle) ، الشكل (1) تكون :
القدرة الفعالة = القدرة الظاهرية × جتا (θ) ، (W =VA Cosθ) .
القدرة الاستجابية = القدرة الظاهرية × جا (θ) ، (VAr = VA Sinθ) .
القدرة الاستجابية تولد تيار " غير مفيد " حيث تكون القدرة دائرة بين المصدر والحمل ويتسبب هذا التيار في زيادة المفقود من الطاقة وبالتالي تقليل كفاءة النظام الكهربائي .
لذا كلما قلت الزاوية (θ) كانت القدرة الاستجابية أقل وكان معامل القدرة أعلى (لا يتجاوز الواحد الصحيح) مما يعني زيادة كفاءة النظام الكهربائي .



الشكل (1)

يتم تحسين معامل القدرة بتقليل القدرة الاستجابية الحثية (Inductive Reactive Power) السالبة وذلك بإضافة المكثفات (Capacitors) والتي تولد قدرة استجابية (Capacitive Reactive Power) موجبة إلى الشبكة لتعويض القدرة الحثية (Inductive Power) .
ومن الشكل (2) يتضح أن حجم المكثفات المطلوبة يتحدد من معامل القدرة الحالي ومعامل القدرة المطلوب .
حجم المكثف (قار) = القدرة الظاهرية × جا (θ_1) - القدرة الظاهرية × جا (θ_2)
في المثال أدناه (الشكل 2) ، ولنفس كمية القدرة الفعالة تم تحسين معامل القدرة من (70 %) إلى (95 %) وبالتالي تخفيض القدرة الظاهرية من (142) ك.ف.أ. إلى (105) ك.ف.أ. وهذا يؤدي إلى تقليل التيار وبالتالي تقليل هبوط الجهد وتخفيض الطاقة المفقودة .



الشكل (2)

يمكن تركيب خلايا المكثفات لكل حمل على حدة (مثل المحركات الكهربائية) أو على شبكة التوزيع (في المغذيات أو المحطات الفرعية) وفي هذه الحالة يتم تحديد موقع خلايا المكثفات بناءا على دراسة الأحمال والمخطط البياني للجهد (Voltage Profile) .
هناك بعض البرامج الحاسوبية التي تساعد في عمل تلك الدراسات ومنها برنامج (CYME) ، وبعد الدراسة يتم تحديد طريقة توصيل خلايا المكثفات إلى الشبكة فهي إما أن تكون ثابتة (Fixed Type) أو قابلة للفصل (Switched Type) .

ابتكارات هندسية
في خدمة الزوار والمعتمرين

تعمل الرئاسة العامة لشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي على تبني التقنيات الحديثة، وتوظيف الذكاء الاصطناعي لخدمة ضيوف الرحمن، **ومن أبرزها:**

الروبوتات الخدمية
تقوم بمهام مختلفة مثل التعقيم والتطهير وتوزيع ماء زمزم

الربورتات التوجيهية
تعمل على توجيه الزوار والمعتمرين بكيفية أداء المناسك

ربورتات الإفتاء
للإجابة على السائلين والتواصل مع المفتين

الابتكار الهندسي في إدارة المياه نحو عالم أخضر

التخزين والتحكم:
تصميم السدود والخزانات لتأمين المياه للشرب والزراعة.

الابتكار التقني:
تطوير تقنيات جديدة لحفظ المياه وتحسين الكفاءة.

التخطيط العمراني:
تطوير شبكات الصرف الصحي ومنع التلوث.

تحسين جودة المياه:
مكافحة التلوث وتحسين معايير الصحة العامة.

أنظمة الري المتطورة:
تقليل الهدر عبر الري بالتنقيط والري المحوري.

AI at the Helm: Navigating Saudi Arabia›s Maritime Future

In its ambitious journey towards modernization, Saudi Arabia›s maritime sector is leveraging Artificial Intelligence (AI) to navigate towards efficiency and sustainability. AI emerges as a transformative force, optimizing port operations and ensuring safety across strategic maritime routes.

Challenges:

The path to AI integration is fraught with obstacles, including the need for advanced infrastructure, the adaptation of regulatory frameworks, and the development of a skilled workforce adept in AI technologies. Furthermore, concerns around data privacy, cybersecurity, and the high cost of initial implementation pose significant hurdles.

Solutions:

To overcome these challenges, Saudi Arabia is prioritizing the development of AI-specific educational programs and training initiatives aimed at building a knowledgeable workforce. Investment in infrastructure and collaboration with tech companies are essential steps towards creating a robust AI ecosystem. Regulatory bodies are also evolving, drafting policies that encourage innovation while ensuring data security and ethical AI use.

The Vision Ahead:

By addressing these challenges head-on, Saudi Arabia positions itself as a leader in AI-driven maritime operations, aligned with Vision 2030. The commitment to AI integration signifies a pioneering step towards enhancing global competitiveness and redefining the maritime industry›s future.

Important Engineering Sites Dimensions.com

Sabry Elmessalamy

It is a website dedicated to providing designers, architects, and engineers with a comprehensive database of standardized measurements and dimensions for a wide range of objects and structures. From simple household furniture to complex architectural designs, this website offers a one-stop-shop for all the necessary measurements and dimensions needed to bring a design to life.

The website features an easy-to-navigate interface that allows users to search for specific measurements or browse through categories such as architecture, furniture, transportation, and more. Each category contains a wealth of information, including standard dimensions, design guidelines, and real-world examples. This makes it an incredibly valuable resource for anyone in the design and engineering fields.

Engineers can benefit from Dimensions.com by using it as a reference tool when designing and building structures or products. Whether they need to find the standard dimensions for a door frame, the clearance requirements for a wheelchair ramp, or the average dimensions for a parking space, this website has it all. By having access to this information in one convenient location, engineers can save time and ensure that their designs meet all necessary standards and regulations.

Furthermore, the website offers 2D and 3D modeling tools, allowing users to visualize and manipulate objects and structures in a virtual space. This can be incredibly useful for engineers who want to test out different design ideas and see how they will work in real-world scenarios.

Overall, Dimensions.com is a valuable resource for engineers, providing them with all the measurements and dimensions they need in one convenient location. By using this website, engineers can save time, ensure that their designs meet all necessary standards, and bring their ideas to life with confidence.

The CEO of the Roads Authority Discusses Integration and Cooperation with the Engineers Authority

His Excellency Engineer Badr bin Abdullah Al-Dulami, CEO of the General Authority for Roads, received a delegation from the Saudi Council of Engineers at his office in Riyadh. The delegation included Engineer Tariq bin Ziyad Al-Shami, a board member of the council and Deputy Minister of Transport and Logistics for Road Operation and Maintenance, Engineer Abdul Mohsen bin Dawai Al-Majnouni, the Secretary-General, and several members of the council.

During the visit, Engineer Abdul Mohsen Al-Majnouni emphasized the importance of integration between the two authorities, discussing ways of mutual cooperation in the road sector and user safety. He explained that the meeting focused on enhancing engineering work that connects the two entities, especially given the significant presence of national, Arab, and international expertise in this field.

The visit also included a presentation on the strategic plan project of the Saudi Council of Engineers and the role of the General Authority for Roads in supporting this project. The focus was on the importance of supporting Saudi engineers and providing services that align with global developments to enhance the excellence of engineering establishments in the Kingdom and ensure the sustainability of the engineering sector. The presentation also clarified the role of the Saudi Council of Engineers in protecting the profession, the importance of registration and professional classification for engineers, specialists, and technicians to regulate the practice of engineering professions, in addition to explaining the system of practicing engineering professions and its executive regulations, professional tests, and training and development programs aimed at qualifying engineering cadres technically and knowledgeably. The role of the council in monitoring and inspection to ensure compliance of establishments and engineers with regulations and the application of required standards was also emphasized.

At the end of the visit, the Secretary-General expressed his thanks and appreciation to the CEO of the General Authority for Roads for his continuous support to the council, confirming that this visit contributes to enhancing mutual cooperation to achieve the Kingdom's Vision 2030. It is an important step towards enhancing communication and integration between the concerned entities to achieve sustainable development.

Saudi Council of Engineers Penalizes Practitioner with 6-Month Imprisonment and 150,000 SAR Fine, and Refers 30 Cases to Public Prosecutor

An engineering practitioner in Riyadh was held accountable by the Saudi Council of Engineers for engaging in engineering work without obtaining the necessary professional accreditation. The practitioner also falsely claimed a professional degree title without holding the required certification. As a result, the practitioner was sentenced to six months› imprisonment and fined 50,000 SAR, while the employing engineering company was fined 100,000 SAR. The case was referred to the Public Prosecutor›s Office for further legal proceedings.

Eng. Abdulmohsen Almajnouni, Secretary General of the Saudi Council of Engineers, revealed that the practitioner was apprehended during a routine supervisory tour by the Council's oversight and inspection teams. The practitioner was found guilty of violating Article 11 of the Engineering Profession Regulations, which mandates that all engineering practitioners in the Kingdom must obtain professional accreditation before practicing.

Following the arrest, legal procedures were completed, and the statements of both the practitioner and the representative of the engineering company were recorded in accordance with the Code of Criminal Procedure. The case was then forwarded to the Public Prosecutor's Office, which led to a court judgment convicting the practitioner and the company of the violations.

In addition to this case, the Secretary General noted that over the past few months, the Saudi Council of Engineers has identified and referred 30 other cases to the Public Prosecutor's Office. These cases involve violations of Article 11 by various entities, including companies, contracting institutions, and interior design offices offering engineering consulting services without the proper licenses. Among the most significant violations were conducting engineering work without a license, employing unaccredited practitioners, and using misleading promotional methods suggesting the right to practice engineering without obtaining the necessary approval.

The Council's investigations also uncovered violations in eight engineering offices and companies, where practitioners were found to have provided false information or used irregular methods to claim professional accreditation or degree titles.

The Secretary General emphasized the importance of obtaining professional accreditation for the official practice of engineering in the Kingdom of Saudi Arabia. He stressed that it is illegal to use professional degree titles without proper accreditation, including in official publications and social media, in accordance with the laws and regulations of the engineering profession issued by Royal Decree No. M/36, dated 19/4/1438H.

The Saudi Council of Engineers Awards Honorary Membership to His Excellency the Minister of Municipal and Rural Affairs and Housing

The Saudi Council of Engineers has awarded honorary membership to His Excellency the Minister of Municipal and Rural Affairs and Housing, Mr. Majed bin Abdullah Al-Hogail, in recognition of his pioneering and distinguished efforts in developing the engineering sector in the Kingdom. This honor reflects the Council›s deep appreciation for the Minister›s significant contributions and his continuous support in enhancing the quality and efficiency of engineering practices, which greatly contributes to the advancement and progress of the engineering sector in the Kingdom.

During his official visit to the Council's headquarters, His Excellency expressed his ongoing support and commitment to developing the engineering sector in the Kingdom, emphasizing the importance of strengthening communication and collaboration to advance the housing sector through the continuous exchange of suggestions and expertise.

In this context, Engineer Ahmed bin Tarees Alsheikh, Chairman of the Saudi Council of Engineers, confirmed that the support and empowerment from the wise government leadership have contributed to the development of a well-crafted strategy for the Council. This strategy focuses on developing infrastructure and organizational frameworks, building partnerships, enhancing business development, improving service structures, increasing labor market aptitude, supporting and developing the membership service system, elevating the professional practices of members, and ensuring adherence to quality standards for professional practices.

Alsheikh added that the Council aims, through its initiatives and training programs, to build outstanding engineering competencies that contribute to the Kingdom's economic development. This is achieved by empowering professional practice for institutions and individuals and enhancing professional performance, all within the framework of striving to achieve the goals of Saudi Vision 2030.

For his part, Engineer Abdul Mohsen bin Dhawi Al-Majnuni, Secretary-General of the Saudi Council of Engineers, stated that the joint cooperation between the Ministry and the Council yields several positive results. He noted that the visit of His Excellency the Minister represents significant support for the Council's efforts to achieve its goals.

Saudi Council of Engineers and Ministry of Industry and Mineral Resources: Strengthening Cooperation to Achieve Vision 2030

Riyadh — In a significant meeting, His Excellency Mr. Bandar bin Ibrahim Alkhorayef, Minister of Industry and Mineral Resources, welcomed Eng. Ahmed Alshaikh, Chairman of the Board of Directors, and Eng. Abdulmohsen Almajnouni, Secretary-General of the Saudi Council of Engineers, at the Ministry›s headquarters in Riyadh.

During the discussions, Chairman Eng. Ahmed Alshaikh emphasized the critical importance of collaboration between the Council and the Ministry, highlighting its vital role in advancing the industrial and mining sectors. He, along with Secretary-General Eng. Abdulmohsen Almajnouni, expressed their gratitude to the Minister for his continued support and willingness to engage in meaningful dialogue.

Secretary-General Eng. Abdulmohsen Almajnouni provided further insight into the visit, which focused on enhancing mutual understanding on several key issues. Central topics included ensuring that industrial facilities across the Kingdom comply with engineering regulations and quality standards, with the goal of boosting efficiency in factories and companies to achieve national industrial sector objectives.

The meeting also featured a detailed overview of the Saudi Council of Engineers, underscoring the importance of official registration, occupational classification, and the regulation of engineering professions. The Council shared its initiatives, including professional tests and training programs aimed at developing and qualifying engineering personnel.

As part of its supervisory role, the Council conducts inspections to ensure that engineers, offices, and companies maintain professional standards. The Council remains committed to upholding the quality of engineering work in the Kingdom and holding violators accountable.

How Does SCE Handle your Engineering Report?

- Violation Control
- Referral to the Public Prosecution
- Issuing Judgments
- Imposing Fines

How to Report?

www.saudieng.sa

What is the Model Contracts Platform?

It's a free service provided by ther Saudi Council of Engineers for documenting contracts between individuals and engineering service providers through legally formulated, standardized contracts.

Types of Contracts

The Model Contracts Platform includes three types of engineering contracts:

Engineering Consultation Contract

Engineering Supervision Contract

Engineering Design Contract

For more information:
contracts.saudieng.sa

SCE
الهيئة السعودية للمهندسين
SAUDI COUNCIL OF ENGINEERS