

مجلة العلوم والهندسة المهندس السوري



العدد العاشر - كانون الاول ٢٠٢١ ربع سنوية تصدر عن نقابة المهندسين السوريين الاحرار فرع حلب



تقرؤون في هذا العدد

- تقرير عن جمعية المهندسين العمرانية
- من العشوائي إلى التنمية العمرانية
- الألياف الضوئية (Optical Fiber)
- طرق معالجة المياه العادمة (الصرف الصحي)
- إنه المسار الحرج يا مدير المشروع
- الأنظمة النيوماتية والهيدروليكية
- تصميم قدم صناعي غير مفصلي لذوي الاحتياجات الخاصة وتحليله



مجلة العلوم والهندسة المهندس السوري



العدد العاشر - كانون الأول ٢٠٢١ ربع سنوية تصدر عن نقابة المهندسين السوريين الأحرار فرع حلب

مجلة تعنى بشؤون المهندس السوري ونشر المواضيع التطبيقية وتنهل من محيطها الإقليمي والعالمي لنشر الأبحاث والأفكار والمعلومات ذات القيمة المهنية والفنية العالية

المقالات والآراء التي تنشر تعبر عن رأي أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن رأي هيئة التحرير
العلوم والهندسة (المهندس السوري)
ترحب بجميع المقالات والأبحاث والترجمات الهندسية والعلمية والمقالات الاجتماعية والثقافية
ترسل المساهمات إلى سكرتير التحرير أو إلى رئيس وأعضاء هيئة التحرير

المدقق اللغوي

أ. محمود الأش

تصميم وإخراج فني

بكري حلاق

رئيس مجلس الإدارة

م. أحمد باسم نعناع

رئيس التحرير

م. علي حلاق

سكرتير التحرير

م. إبراهيم الحميدي

هيئة التحرير

م. عبد المنعم شماس

م. منير برهمجي

م. رباح الشيخ

م. أحمد نعان خليل





ويقع حينها على عاتق حملة الفكر- أصحاب مشروع النهضة- وضع الأفكار الأساسية لذلك؛ بدءاً من معرفة أسس التغيير ووسائله وأدواته ومجالاته وساحاته ومبادئه ومستقره، وكذلك تنسيق المجريات والأحداث وعرضها بالشكل الذي يكون مفهوماً للعامة وميسراً لهم، وإيجاد الوسائل والأدوات التي تحركهم وتقودهم وتدفعهم بالاتجاه المطلوب، ووضع المتارييس والدروع في وجه كل من يحاول زعزعة تلك الخطأ أو يضع العصي في عجلات التغيير، أو يشوش على الأذهان ويعرقل الانطلاق للمعرفة والتغيير، ولابد من مراقبة هذا المشروع وتقييمه من بدايته وأثناء تنفيذه وعند الوصول إلى مبتغاه، وذلك من خلال وضع المقاييس والمؤشرات التي تضبط كل مرحلة من مراحلها، وتعطي الدلائل على سيره إذا كان في الاتجاه الصحيح وبالوقت المحدد وبالتكلفة المحددة، مادية كانت أم معنوية. وبالتالي الاندفاع أكثر نحو الأمام أو الانتباه وتصحيح الأخطاء وتقويم العمل أو تخطي العثرات وتعلم الدروس. ومن المعروف أن طريق النجاح ليس مفروشا بالورود والرياحين وعبق الفل والنجس، وإنما نرى من خلال القصص والعبر أن طريق النجاح محفوف بالمخاطر ومفروش بالشوك والمطبات والحفر، ولابد لمن يطلب العلا والسؤدد والمجد من أن يناله الكثير من المصائب والصعاب والألم والخوف والانكسار، وإن من الأخطاء الشائعة في معظم تجاربنا، وخاصة النهضة منها، هو تكرار استخدام الأدوات نفسها، بالشروط نفسها، بالأشخاص أنفسهم، ونتتظر نتائج مختلفة. وبالتالي ينبغي علينا جميعاً، وخاصة من يتحمل الأعباء وممن يتوقع أن يكونوا في تلك الكتلة الصلبة حاملة الفكر والهم، والتي يشكل شخوصها حوامل المشروع؛ أن يوطدوا أنفسهم على الإيمان بالمشروع، ذلك الإيمان العميق الذي لا يزغره أحد، وأن يعملوا بروح الفريق الواحد، وأن يصبروا على مشروعاتهم، ويتحملوا الصعاب ويتجاوزوا النكسات والانكسارات المحتملة والمتوقعة، وبالتالي يخلقون نهجا قويمياً للنجاح، يكسرون من خلاله العادات والتقاليد البالية التي تأسر مجتمعهم وتقوض طاقاته وقدراته، وبالتالي الانطلاق نحو العلا والمجد والسؤدد.

إن قيام النهضة يرتكز على فكرة مركزية - تشكل الأيديولوجيا لعملية التغيير المرتقبة - وهذه الفكرة ليس بالضرورة أن يفهمها عامة الناس - وهو الغالب - وإنما تُبنى وتوضع لها الأسس والأهداف والمبادئ من قبل شريحة البدء التي تبدأ بالترويج والعمل على نشر تلك الأيديولوجيا (الفكرة المركزية)، ولكن بأسلوب يكون قريباً من جميع شرائح المجتمع ومفهوم وواضح لعامة الناس، وبالتالي لابد من وجود فكرة أو أفكار تحفز الناس وتدفعهم بالاتجاه المطلوب تكون مستقاة من الفكرة المركزية ومنطلقاتها ومبادئها وأهدافها وليست بعيدة أو غريبة عنها، ويتم ذلك بطرح شعارات ومبادئ وأهداف وفعاليات ونشاطات يرى الفرد العادي دوره واضحاً فيها وحاجته إليها ماسة. وبالتالي فإن جوهر الفكرة المحفزة هو وجود قضية محورية تمس حياة الناس مباشرة (مرتبطة بالفكرة المركزية ارتباطاً وثيقاً)، ومن خلالها يتم تحريك المشاعر النفسية الدفينة كالعزة والانتصار والحرية والكرامة وردع الظلم والعدوان وتحقيق المساواة والعدل بين الجميع ووحدة الشعب والأرض و..... وبالتالي فإن حاجيات الناس الأساسية المرتبطة بحياتهم اليومية والمعيشية، هي المحرك والدافع لتحرك تلك الجموع الغفيرة وتحديد بوصلتها نحو التغيير المأمول، الذي تتحقق من خلاله الفكرة المركزية. ومن المعروف أن العلم بالتعلم، ففقل العقل والانغلاق على الذات والاكتفاء بالمعلوم يجعل الإنسان أسير فهمه وما وصل إليه عبر الآباء أو الحكام، وبالتالي يصبح عبداً يُساق كيفما يشاء من يسوقه ويصبح أداة وآلة تنفذ ما يُطلب منها دونما معرفة أو علم. وإذا أرادت الأمة، من خلال أفرادها، النهوض وإيجاد مكان لها في الصفوف الأولى بين الأمم، بل التقدم عليها واستلام زمام المبادرة والأمر، لابد من نفخ غبار الجهل وكسر قيود الماضي العقيمة، حيث يتحقق ذلك من خلال الانفتاح على العلوم الإنسانية كافة من هندسة وتاريخ وفلسفة وعلم اجتماع ومختلف العلوم ... والنهل من ينابيع التاريخ والحصول على قدر كاف من المعرفة التي تخدم مشروع النهضة،

أحكام عامة

المادة ٧١

أ- يحدد النظام الداخلي للنقابة الكيفية التي تجري بها الانتخابات، وتجري جميع الانتخابات بالاقتراع السري.

ب- يصدر مجلس النقابة التعليمات الانتخابية وفقاً لما هو محدد في النظام الداخلي، ويوفد ممثلين عنه للإشراف على عمليات الانتخابات في الفروع، ولا يكون الانتخاب قانونياً إلا بحضور ممثلي مجلس النقابة.

ج- تجري الانتخابات إلكترونياً من خلال رابط للتصويت، أو فيزيائياً، بحيث تشمل كافة أعضاء الفرع المعنيين بالتصويت.

المادة ٧٢

أ- يحق للنصف +١ من أعضاء هيئة الفرع على الأقل الطعن في صحة انعقاد هيئة الفرع أو في صحة قراراتها أو في نتيجة انتخاباتها، وذلك بكتاب معلل للنقابة المركزية خلال ٧ أيام من تاريخ الانتخاب أو صدور القرار، وتبت النقابة المركزية في الطعن بقرار مبرم.

ب- يحق للنصف من أعضاء المؤتمر العام + أعلى الأقل الطعن في صحة انعقاد المؤتمر العام أو في صحة قراراته أو في نتيجة انتخاباته، أمام المحاكم المختصة خلال خمسة عشر يوماً من تاريخ الانتخاب أو صدور القرار، وتبت المحكمة في الطعن بقرار مبرم.

ج- إذا أقرت الجهات المعنية في الفقرتين السابقتين الطعن بصحة انعقاد المؤتمر العام أو هيئات الفروع؛ بطلت قراراتها، وإذا أقرت الطعن الخاص بصحة الانتخابات أعيدت الدعوة لإجراء الانتخابات المطعون فيها وذلك خلال ١٥ يوماً من تاريخ إقرار الطعن.

المادة ٧٣

أ- يجب على المهندس أن يصرح لفرع نقابته عن كافة الأعمال الهندسية التي يقوم بها، ويعتبر عدم تصريحه مخالفة للقانون تستوجب مضاعفة الرسوم الواجبة عليه عنها، وفي حال التكرار يحال إلى مجلس التأديب.

ب- تطبق أحكام الفقرة أ- من هذه المادة على المكاتب والشركات الهندسية العادية والاستشارية.

المادة ٧٤

- لأتعاب المهندس حق الامتياز من الدرجة الأولى على المنشآت والتجهيزات التي قام بدراستها أو تدقيقها أو الإشراف عليها ويأتي هذا الامتياز بعد الامتياز المقرر لمطالب خزانة الدولة والنفقة الشرعية وحقوق العمال.

المادة ٧٥

أ- يشطب من سجل النقابة وفروعها المهندس المتخلف عن تسديد الرسوم لمدة تتجاوز ثلاث سنوات، ولا يعاد تسجيله إلا بعد دفع رسوم إعادة التسجيل وجميع الرسوم والغرامات المترتبة عليه، ويحدد مجلس النقابة قواعد الشطب وإعادة التسجيل وما يترتب على ذلك من حقوق وواجبات.

ب- يجوز تقسيط الرسوم المترتبة على المهندسين تجاه النقابة وفق أسس يحددها مجلس النقابة.

المادة ٧٦

- عند النظر في القضايا التي تتعلق بمزاولة مهنة الهندسة؛ على الجهات التفتيشية والرقابية أن تسمي لجان خبرة فنية مختصة يتم اختيارها بالتنسيق مع نقابة المهندسين.

المادة ٧٧

أ- على الجهات الرسمية والقضائية والتفتيشية والرقابية إبلاغ النقيب أو رئيس الفرع قبل مباشرة التحقيق مع أي مهندس لأمر يتعلق بمزاولة المهنة، ولا يعتد بأي تحقيق يتم خلاف ذلك، وعلى النقيب أو رئيس الفرع أو من ينتدبانه حضور التحقيق.

ب- على الجهات الرسمية إبلاغ النقابة عن كل ما توقعه من عقوبات تأديبية بحق المهندسين العاملين لديها بسبب مزاولة المهنة، وتسجل هذه العقوبات في سجل المهندس لدى النقابة.

المادة ٧٨

- يكون المهندسون في مهمة رسمية مأجورة خلال مدة قيامهم بالمهام النقابية التي يكلفون بها، ويحدد مجلس النقابة التعويض لهم.

المادة ٧٩

- نفاذ النظام الداخلي حتى نهاية الدورة الانتخابية ما لم يتم تعديل بعض مواده بقرار من المؤتمر العام.

المادة ٨٠

- يعدّ هذا النظام الداخلي مؤقتاً إلى حين صدور النظام الداخلي الدائم.

٤- بجهود مميزة من الزملاء المهندسين، ودعم وتنظيم من قبل مجلس الفرع؛ تم تأسيس جمعية سكنية خاصة للمهندسين باسم (جمعية المهندسين العمرانية)، وذلك عن طريق تشكيل لجنة تحضيرية من قبل مجلس الفرع قامت بالتحضير لعقد المؤتمر التأسيسي للجمعية الذي تمّ خلاله إشهار الجمعية، وانتخاب مجلس إدارة للجمعية، وذلك بتاريخ ٢٠٢١/١٠/٢٩



٥- على الصعيد المهني تم إنجاز مشروع بناء غرفة التجارة والصناعة بمدينة أختارين، من دراسة وإشراف مجلس فرع حلب، حيث يعدّ هذا المشروع من المشاريع المميزة التي تفخر بها النقابة .



١- بالتعاون والتنسيق مع نقابة المقاولين الأحرار - فرع حلب تم عقد عدة اجتماعات تشاورية بين الطرفين بغية إعادة هيكلة الكادر الفني والإداري لمخبر تجريب مواد البناء، عن طريق الإعلان المباشر وإجراء اختبارات وتعيين (مدير المخبر + فني المخبر + الإداري والمالي للمخبر)



٢- عقدت هيئة فرع حلب للدورة الخامسة اجتماعها الدوري الأول في مقر مجلس الفرع بتاريخ ٢٠٢١/٩/١١ بحضور مجلس الفرع ولجنة الرقابة الداخلية وممثل فرع حلب لدى النقابة المركزية



٣- إعادة هيكلة لجان الأقسام في فرع حلب وإشراك كافة المهندسين الأكاديميين وأصحاب الخبرات بغية النهوض بواقع العمل النقابي والمهني، حيث عقدت هذه اللجان عدة اجتماعات فيما بينها، واقترحت عدة توصيات إلى مجلس الفرع لتطوير العمل النقابي.



٨- ضمن نشاطات مجلس الفرع أقام مكتب التدريب والتأهيل ورشة عمل بعنوان (كوادر مؤسسات القطاع العام ومنظمات المجتمع المدني ودورها في التنمية المستدامة)



٦- ضمن خطة التدريب والتأهيل أقام مكتب التدريب في مجلس الفرع عدداً من التدريبات للزملاء المهندسين بهدف رفع كفاياتهم، وذلك على منصة الزوم، وكان من أبرز هذه التدريبات دورة بعنوان تصميم المنشآت البيتونية للمهندس عدنان مبيض.



٧- ضمن خطة مجلس الفرع بالتواصل مع المجالس المحلية لتعزيز دور النقابة بتنظيم العمل الهندسي؛ أصدر المجلس المحلي لمدينة أعزاز قراراً يقضي بتدقيق كافة رخص البناء والمخططات من نقابة المهندسين وتصديقها، ويعدّ هذا القرار إنجازاً في الطريق الصحيح لمراقبة العمل



٩- شكل مجلس الفرع لجنة خاصة لإعادة دراسة نظام ترخيص المكاتب والشركات الهندسية واقتراح تعديلات على النظام ثماشياً مع الواقع الحالي وتحفز الزملاء على ترخيص المكاتب والشركات الهندسية.



تقرير عن جمعية المهندسين العمرانية

بقلم المهندس أنس الدبس

إذا فإن الهدف الأساسي من إطلاق هذه الجمعية هو رفع مستوى المهندسين اقتصادياً واجتماعياً، وتأمين المساكن اللائقة وملحقاتها وتمليكها للأعضاء بالسعر الأمثل وفقاً لمبادئ التعاونية والتنمية.

ماذا يمكن أن يستفيد المهندس من عضويته في الجمعية؟

وفقاً للنظام الداخلي الخاص بالجمعية فإنه يحق لكل مهندس منتسب للجمعية التسجيل على شقة سكنية وشقة أخرى كمكتب في بناء مخصص للمكاتب.

ستكون هذه المشاريع نموذجاً حضارياً متقدماً يرسم صورة مشرقة لمستقبل إعادة الإعمار في سورية وستكون الخطوة الأولى لإعادة البناء المادي والمعنوي والحضاري لسورية ولأبنائها.

من يمكنه الانتساب إلى الجمعية؟ وكيف؟

يمكن لأي مهندس منتسب لنقابة المهندسين السوريين الأحرار - فرع حلب- الانتساب لجمعية المهندسين السكنية بشرط أن تتوفر فيه الشروط الآتية:

- أن يكون من المهندسين السوريين الأحرار.
- أن يكون مؤدياً قسم مهنة الهندسة ومقيداً في الجدول.
- أن تكون إقامته الفعلية أو مقر عمله في المناطق المحررة أو في دول اللجوء.
- أن يسدد رسم الانتساب خلال شهر من تاريخ قرار مجلس الإدارة بقبول انتسابه.
- تعتبر نقابة المهندسين الموطن المختار لكل عضو لتبليغه كافة المراسلات الموجهة إليه من قبل الجمعية.

حيث يمكن لأي مهندس تتوفر فيه الشروط المذكورة أعلاه تقديم طلب انتساب للجمعية وتسديد رسم الانتساب الذي يبلغ خمسة دولارات أمريكية، والالتزام بالرسوم الشهرية التي تبلغ عشرة دولارات أمريكية فقط.

يمكن للمهندس الراغب بالانتساب إلى الجمعية ملء طلب انتساب وتقديمه لأمانة السر، ومن ثم تسديد رسوم الانتساب لدى المسؤول المالي في الجمعية، وسيتم منح المهندس المسجل رقم عضوية بحسب تاريخ تقديمه للطلب وتسجيله في الجمعية.

متى انطلقت الفكرة؟ ولماذا؟

طرحت فكرة إنشاء الجمعية أول مرة في منتصف شهر أيار من العام الجاري، ثم تم العمل على تحويل الفكرة إلى واقع عملي من خلال حشد المهندسين المنتسبين إلى النقابة - فرع حلب- وشرح الفكرة للمهتمين على مدار تلك الفترة حتى تم عقد المؤتمر التأسيسي في ٢٩/١٠/٢٠٢١ بحضور ٣٩ مهندساً.



وقد انطلقت هذه المبادرة نتيجة الحاجة الملحة للسكن الملائم والكريم للمهندسين، والتكلفة المرتفعة للعقارات في المناطق المحررة عموماً ومنطقة أعزاز خصوصاً. كما أن انطلاق هذه الجمعية جاء لتفعيل الدور الهندسي والعمل النقابي للمهندسين في المناطق المحررة ولتقديم صورة حضارية عن النشاط الهندسي والتكافل الاجتماعي لإحدى شرائح المجتمع الفاعلة والتي يمكن أن تسهم في نهضة المجتمع وتقدمه.





5. يجري حالياً البحث عن خيارات لأراضي يمكن إطلاق أول مشاريع الجمعية عليها، وذلك في منطقة أعزاز وما حولها، وسيتم إعداد دراسة متكاملة عن الخيارات المتاحة فور انتهاء البحث، وعرض الدراسة على الهيئة العامة للجمعية من أجل اعتماد الخيار الأنسب، والبدء في الخطوات العملية لأول مشاريع الجمعية.

التحديات والصعوبات:
يتمثل التحدي الأساسي في هذه المرحلة في تأمين الخيار المناسب للأرض التي سيتم فيها إطلاق أول مشروع سكني. حيث إن الخيار الأنسب سيكون محدوداً بعدد من المعايير مثل الموقع والسعر والمساحة وسوى ذلك مما سيتم التوافق عليه من قبل الهيئة العامة للجمعية. أيضاً هناك التحدي المالي الذي قد يواجه بعض المكتتبين وذلك بصعوبة تأمين المبلغ المالي الكافي لإطلاق المشروع الأول، لكن يبقى هذا التحدي مرتبطاً بالأرض التي سيتم اختيارها والميزات التي توفرها

ما الذي تم إنجازه حتى الآن؟ وما الخطوات التالية؟
1. قامت اللجنة التحضيرية المشكلة بقرار من مجلس فرع حلب لنقابة المهندسين السوريين الأحرار بالعمل على حشد المهندسين حول فكرة إطلاق الجمعية من لحظة طرحها، وإعداد مسودة للنظام الداخلي الخاص بالجمعية، وقامت بالتحضير لعقد المؤتمر التأسيسي للجمعية الذي تم بتاريخ ٢٩/١٠/٢٠٢١ بحضور ٣٩ مهندس حيث تم في هذا الاجتماع:

. عرض فكرة الجمعية، والهدف منها، والرؤية المستقبلية لأصحاب الفكرة.

. عرض مسودة النظام الداخلي التي قامت اللجنة التحضيرية بتجهيزها، وإقرار النظام الداخلي بشكله النهائي بعد نقاش التعديلات المقترحة من الهيئة التأسيسية للجمعية.

. انتخاب مجلس إدارة الجمعية، والمكون من ٧ أعضاء.
. إجراء قرعة من أجل توزيع أرقام العضويات بين الأعضاء الحاضرين في الاجتماع التأسيسي للجمعية.

٢. تضم الجمعية الآن حوالي ٦٠ مهندساً حتى لحظة إعداد هذا التقرير، ويتم العمل على استقبال طلبات الانسحاب الجديدة من المهندسين الراغبين بالانضمام.

٣. قام مجلس إدارة الجمعية بعقد اجتماع من أجل توزيع المهام والمسؤوليات، حيث تم التوافق على توزيع الأدوار والمسؤوليات كالتالي:

✗ م. عبد المنعم شماس: رئيساً للجمعية.

✗ م. محمد علي حلاق: نائب رئيس الجمعية.

✗ م. إبراهيم الحميدي: أميناً للسر.

✗ م. إدريس أيوب: المحاسب المالي.

✗ م. أنس الدبس: أمين الصندوق.

✗ م. عمر خليفة: مسؤول الملف الإعلامي.

✗ م. أحمد شوبك: مسؤول ملف المتابعة.

. تم استكمال السجلات اللازمة وطباعة دفاتر العضوية الخاصة بأعضاء الجمعية والورقيات الخاصة بالتوثيق المالية للجمعية وسجل أمانة السر. كما تم بناء السجلات المالية اللازمة للجمعية لتوثيق حركة الصندوق والاشتراكات الشهرية لأعضاء الجمعية.



٤. تقديم النموذج المعماري الحضاري الذي يعبر عن رقي المجتمع السوري من خلال الخدمات التي يمكن ان توفرها المشاريع السكنية للجمعية من حدائق ومراكز تعليمية وثقافية وكل ما يحتاجه الإنسان في سبيل عيش كريم وآمن.

٥. الإسهام في تعزيز المسؤولية المجتمعية لدى المهندسين السوريين، مسؤوليتهم عن بناء وطنهم عمرانياً وحضارياً، ورفع ما أثقلته الحرب على كاهل الإنسان السوري بعد سنوات طويلة من الصبر والمعاناة التي تكبدها في سبيل استنشاق الحرية.

٦. إن نجاح إعادة إعمار سورية عمرانياً ما هو إلا خطوة في إعادة بناء الإنسان السوري حضارياً وثقافياً وأخلاقياً، بعد كل ما تعرض له من قتل وتهجير وتدمير لتاريخه العريق، وتمثل حجر الأساس في عملية التنمية المستدامة للمجتمع السوري.

٧. إن المشاريع السكنية التي ستطلقها الجمعية ستسهم في تحريك العجلة الاقتصادية في المناطق المحررة من خلال ما ستوفره تلك المشاريع من فرص عمل وإطلاق المشاريع والشركات المعنية بالبناء والإنشاءات الهندسية والمعمارية بمختلف تخصصاتها.

حرر بتاريخ ٢٠٢١/١١/٢٧



ما الذي تنتظره المناطق المحررة من مثل هذه الجمعيات والمشاريع؟

يمكن القول إن فكرة الجمعيات التعاونية السكنية انطلقت في سورية منذ ستينيات القرن الماضي وكانت الغاية من ذلك تشييد المساكن وتمليكها لأعضائها المكتتبين بأسعار التكلفة، وضمن الإطار التعاوني، وكنوع من الإسهام في دعم خطط الدولة في مجال الإسكان والإعمار وتنفيذها.

اليوم وبعد أكثر من عشر سنوات من الثورة السورية، عشر سنوات من الدمار الذي سببته آلة الإجرام الأسدية، عشر سنوات من التهجير الذي طال أكثر من ثلثي الشعب السوري، عشر سنوات من الخراب الذي لحق النموذج العمراني الحضاري لسورية بكل تفاصيله الحضارية والتاريخية ولمختلف منشآته الصناعية والسكنية وبنيتة التحتية. ومع الازدياد المتسارع والمضطرد في انتشار العشوائيات السكنية وفي ظل غياب المرجعية المنظمة لعملية إعادة الإعمار التي تليق بالمناطق المحررة من سورية

فقد أصبح لازماً على مختلف الجمعيات السكنية عموماً وجمعية المهندسين السكنية خصوصاً أن تقوم بـ:

١. حل مشاكل السكن والإقامة للسوريين عموماً وللمهندسين خصوصاً، من خلال تأمين المنزل الذي يليق بالمهندس السوري، ويراعي ظروفه المادية والمعنوية.

٢. دفع عملية إعادة الإعمار في المناطق المحررة نحو الأمام من خلال إطلاق مشاريع سكنية منافسة من حيث التنظيم والتصميم وتليق بالمجتمع السوري، وتسهم في عودة الحياة الآمنة والكرامة له، ووفق ضوابط تنظيمية تحقق التوسع العمراني المنسجم مع طبيعة المناطق المحررة.

٣. إن نجاح إعادة الإعمار في المناطق المحررة ما هو إلا قصة نجاح وخطوة أولى على طريق إعادة إعمار كل المناطق التي طالتها الدمار في سورية مستقبلاً، سورية المحررة من ظلم العصابة الأسدية.



مقدمة:

إن تراكم الخبرات والأفكار الجديدة ونتائج بعض التجارب والتحديات وأمورا أخرى قد تدفعنا في كثير من الأحيان لمشاركة ما سبق مع الآخرين عبر كتابة المقالات ونشرها في إحدى المجلات العلمية، إلا أن تحول هذا الدافع قد يواجه مجموعة من التحديات تعيق عملية كتابة هذه المقالة أو نشرها، وهنا تتدفق إلى الأذهان مجموعة من الأسئلة:

• ما المقالة؟

• هل هناك خصائص معينة تتسم بها؟ وما أنواعها؟

• ما مراحل إعداد المقالة؟

• بصفتي مهندساً، ما أهمية النشر في مجلات متخصصة في المجال الهندسي؟ وما متطلباتها؟
أولاً: ماهية المقالة:

المقالة: فن يستخدم في التعبير عن موضوع ما في أحد المجالات، وتكتب بطريقة مباشرة وواضحة مع المحافظة على طابعها العلمي الذي يوضح أفكار الكاتب وأسلوبه. تتعدد الأسباب والفوائد المتحصلة من الكتابة، بداية من نشر العلم ومن ثم لتوسيع القاعدة الاجتماعية الاستفادة من المقال وخاصة المصوغ بطريقة علمية والذي يولد منفعة أكبر بالنسبة لطلبة العلم والدارسين المتخصصين في تخصص مجال المقالة نفسه، أما الفائدة العائدة على صاحب المقال فهي تتنوع بين العائد المادي والشهرة العلمية أو المحلية لاسم الباحث، فالمقال الخاص ينتقل بين الإصدارات الورقية للمجلة العلمية والموقع الإلكتروني مما يرفع نسبة الاستخدام العلمي للمقال في دراسات المهتمين بالمجال العلمي نفسه.

على صعيد الكتابة العلمية والكتابة الأدبية هناك من يفرق بينهما على اعتبار أن الكتابة العلمية صريحة ومباشرة ولا تطلب المجازات والتي تعدّ شرطاً أساسياً في الكتابة الأدبية بينما يرى آخرون أن الكتابة العلمية يجب ألا تخلو من الجوانب الأدبية دون المساس بالمعلومات في المقال وهو ما نميل إليه.

أنواع المقالات:

للمقالات أنواع مختلفة حسب التخصص أو المجال العلمي التي تغطيها، والهدف من كتابة المقالة، وهذا الاختلاف يؤثر على نسبة انتشار المقال وتصنيفها، والسبب في ذلك هو أهمية المقالة المنشورة ونوعية المحتوى الذي تتضمنه. فيما يلي نورد بعض أنواع المقالات:

١- المقالة العلمية الصحفية:

وتعد هذه المقالة الأكثر شيوعاً وانتشاراً بين الناس؛ لأنها تنتشر من خلال ما يطالع معظمنا من الصحف اليومية والمجلات العلمية المحكمة سواء العربية أو الأجنبية، بالإضافة إلى المواقع الإلكترونية، وقد تكتب المقالات العلمية على شكل حلقات متسلسلة يتناول من خلالها الباحث موضوعاً معيناً يدرسه في مقالته العلمية، دائماً ما نجد بها أماكن مخصصة ينشر بها مقالاً يناقش فكرة علمية ما، أو بحثاً أو نتيجة دراسية، هذا هو المقال العلمي الصحفي، يصوغه الكاتب والذي يكون غالباً محرراً علمياً عارفاً بأساليب الكتابة العلمية.

٢- المقالة النظرية:

تعد هذه المقالة من أهم المقالات وهي مقالة علمية لكنها تختلف من كونها تناقش نظرية علمية ما، حيث تدرس الوسائل التي أدت إلى اكتشاف هذه النظرية وشرحها، كما أنها تدرس العوامل التي ترتبط بهذه النظرية وتتعلق بها، وطرق تطبيقها والأثر منها، حيث إن الفائدة منها تعريف المهتمين بأحدث النظريات العلمية وأفضلها، وقد تأخذ هذه الطريقة أكثر من مقال ويتم نشرها في الكتب والمجلات العلمية.

٣- المقالة الخاصة بالرسائل مثل رسائل الدبلوم، رسائل الماجستير:

يستخدم هذا النوع من المقالات لعرض رسالة علمية خاصة بالماجستير أو الدكتوراه ينشره الباحث في مجلة علمية دورية أو ورقية أو على موقعها الإلكتروني، يعرض فيه الباحث رسالة علمية سبق مناقشتها في الجامعة المسجل بها، ويلجأ الكثير من طلبة الدراسات العليا إلى مراجعة هذا النوع من المقالات للاستفادة منها في الدراسات.

6- المقالات العلمية الفنية:

غالبًا ما تكون مخصصة للنشر في المجلات المتخصصة وتهدف إلى توثيق نتائج عملية بحث معين، ويمكن أن يختلف شكل هذا النوع من المقالات العلمية من موضوع إلى آخر، لكن الشائع هو الآتي:

- . عنوان المقال
- . قائمة المؤلفين
- . خلاصة
- . ربما عرض قصير للمحتوى
- . المقدمة
- . صياغة الفرضيات مع توضيح الحالة الراهنة للبحث
- . عرض المواد والأساليب
- . عرض النتائج
- . مناقشة، تفسير النتائج، أسئلة أخرى
- . ملخص

يمكن أيضًا نشر المقالات الفنية في مجلدات محررة بالطبع، وأيضًا تختلف الورقة الفنية من مجال في العلوم الإنسانية عن ورقة في العلوم الطبيعية مثلًا، وغالبًا ما تتم كتابة المقالات الفنية باللغة الإنجليزية، خاصة في العلوم الطبيعية، ومن أجل ضمان جودة المقالات الفنية، هناك ما يسمى بالمراجعة الشاملة، يتم تقييم المقال العلمي بشكل مستقل من قبل الأقران وفحص طبيعته العلمية.

7- أوراق الندوة:

عادة ما تتناول موضوعًا محددًا، حيث تعدّ أوراق الندوة الإعداد المثالي لمشروع دراسة أو مقال علمي للطلاب، يتراوح طول أوراق الندوة عادة بين 10 و20 صفحة ويجب أن يكون الموضوع محددًا قدر الإمكان، ويتوافق هيكل ورقة الندوة تقريبًا مع النموذج الآتي:

- . صفحة عنوان الكتاب
- . محتويات
- . ربما قائمة الأشكال والجداول
- . النص الرئيس، مقسم إلى مقدمة وجزء رئيس وخاتمة
- عادة ما تتوافق الإجراءات الشكلية الأخرى مثل نوع الخط وحجمه، ومنطقة الكتابة، وما إلى ذلك مع تلك الخاصة بالطروحات مثل أطروحات البكالوريوس أو أطروحات الدكتوراه.

. يستخدم الباحثون العلميون مقالات الدراسات كمرجعية علمية خاصة إذا ما ارتفعت نسبة أهمية المقال وانتشاره في الميادين العلمية المختلفة، وكقاعدة عامة، يتم استخدام الهيكل الآتي:

- . صفحة عنوان الكتاب
- . محتويات
- . قائمة الاختصارات، إن وجدت
- . قائمة الأرقام، إن وجدت
- . قائمة الجداول، إن وجدت
- . المقدمة
- . الحجم
- . الملخص
- . الملحق إن وجد
- . إن أمكن، الفهرس
- . إن أمكن، سيرة ذاتية مجدولة
- 4- المقالة المنهجية:

قد نجد أستاذًا جامعيًا يعرض على طلبته الجامعيين أن يجمعوا عددًا من المقالات العلمية المتخصصة، ويعتبروها جزءًا من المنهج أو المقرر الدراسي؛ لذلك تسميتها تدل عليها.

وقد نجد صورة أخرى من صور المقالات المنهجية تكون على غير سابقتها، حيث تعالج أو تعرض وجهة نظر في منهج علمي متبع في دراسة ما.

5- الدراسات:

وهي مجموعة من الأفكار والاكتشافات التي تم التوصل إليها من خلال الاعتماد على الموارد العلمية وهي نوع من أنواع المقالة العلمية ومن خلالها يتم تبني منهجية بحث علمي، ويقوم الباحث بالاستفادة من هذه الموارد من أجل كتابة المقال العلمي، وإعداد الدراسة العلمية الخاصة به، ويقوم الباحث بنشر هذه الدراسات على شكل كتاب أو يقدمها على شكل بحث علمي للجامعة التي يدرس فيها أو للمؤسسة التي يعمل بها، ويعد هذا النوع من المقالات العلمية من أكثر الأنواع تخصصًا وذلك لأنه يستعين بأكثر من مصدر، وفي الغالب يتم استخدام هذه المقالات كجزء من المناهج الدراسية.

وهناك تصنيفات أخرى للمقالة نوردتها بالجدول التالي والذي يوضح مخطط كل نوع من أنواع المقالات:

النوع	شرح مبسط	مخطط المقالة
المقال الجدلي	تتضمن أمثلة هذا النوع من المقالات الأسئلة التي تتطلب منك اتخاذ موقف تجاه موضوع ما، (عرض وجهة نظر الآخر ومن ثم نقدها بالحجج والبراهين).	○ المقدمة (خلفية عامة – جملة تحدد وجهة نظرك – نظرة عامة عن وجهات النظر). ○ الفقرات الأساسية (١-٢... الخ) تتضمن كل فقرة جملاً ابتدائية ومن ثم جملاً إضافية مع البراهين وأخيراً ختام الفقرة. ○ الخاتمة وتتضمن ملخص وجهات النظر التي نوقشت في المقالة والتأكيد بموقف الكاتب.
مقال المشكلة والحل	في هذه المقالات تصاغ الفكرة في عدة أجزاء عبر البحث في مشكلة ما واستكشاف مجموعة من الحلول وربما اختيار أحدها مع التبرير.	○ المقدمة (خلفية عامة عن المشكلة – وصف عام للمشكلة والسبب – ملخص عن الحلول في المقالة). ○ الفقرات الأساسية (١-٢... بعدد الحلول) تتضمن كل فقرة جملاً ابتدائية عن الحل المقترح وشرحاً مختصراً عن إيجابيات هذا الحل وسلبياته، إضافة إلى حجج هذا الحل وأدلتها، وختام الفقرة. ○ الخاتمة وتتضمن ملخصاً عاماً للمشكلة والحلول وتقييمها وتوصيات حول أفضل حل برأي الكاتب.
المقال التفسيري	قد تُعطى بيانات معينة بأشكال مختلفة (دراسة حالة – سيناريو – رسم تخطيطي - صورة) ومن خلال المقال عليك شرح هذه البيانات لإثبات قدرتك على تطبيق المعرفة التي تمتلكها، وقد يطلب أن يقدم المقال توصيات أو حلاً أو مشورة ما.	○ المقدمة (خلفية عامة عن الموضوع – الأفكار الرئيسة التي سيناقشها المقال – مختصر عن التفسير العام للبيانات). ○ الفقرات الأساسية (١-٢... بعدد المعلومات التي سيتم تفسيرها) تتضمن كل فقرة جملاً ابتدائية من المعلومة المراد تفسيرها، وجملاً إضافية تقدم شرح أكثر وأدلة من البيانات أو من معلومات الكاتب ومن ثم جملة ختامية تربط الفقرة بما يليها. ○ الخاتمة وتتضمن ملخصاً عن التفسير العام الذي تم التطرق إليه وملخصاً للقضايا التي تم استخراجها وأخيراً أهم التوصيات والمقترحات التي تم استنباطها.

مقالة تنشر وتقرأ

بقلم رئيس هيئة التحرير المهندس علي حلاق

وهناك تصنيفات أخرى للمقالة نوردتها بالجدول التالي والذي يوضح مخطط كل نوع من أنواع المقالات:

○ المقدمة (فكرة عامة عن الموضوع – تحديد الهدف من المقارنة – تحديد النقاط التي سيتم التطرق إليها عندها المقارنة). ○ الفقرات الأساسية (١-٢... بعدد نقاط المقارنة) تتضمن كل فقرة جملاً ابتدائية توضح نقطة التشابه أو الاختلاف ومن ثم جملاً داعمة تشرح أو تقدم الدليل للجملة الأولى ومن ثم جملة ختامية للربط بالفقرة التي تليها. ○ الخاتمة وتتضمن إعادة ذكر الهدف من المقارنة وملخصاً لأوجه التشابه أو الاختلاف وتوصيات لملائمة الأفكار التي قورنت مع هدف الموضوع الرئيس وخاتمة عامة تلخص الموضوع كاملاً.	هنا يتم مناقشة أوجه التشابه أو الاختلاف بين وجهتي نظر أو أكثر فقرة بفقرة وقد يطلب من الكاتب تقديم توصيات حول أفضل وجهات النظر التي تمت المقارنة بينها	المقال المقارن
○ المقدمة (خلفية عامة عن الموضوع – وجهة نظر عامة عن الموضوع والعناصر الأساسية التي سيتطرق لها المقال). ○ الفقرات الأساسية (١-٢... بعدد الأفكار الرئيسية) جملة رئيسية حول الفكرة الرئيسية الأولى ومن ثم جملة توضح الفكرة مع الأدلة والبراهين وأخيراً جملة ختامية للربط بالفقرة التي تليها. ○ الخاتمة وتتضمن تلخيص للنقاط الأساسية الواردة في المقال والتذكير بوجهة النظر العامة وتقديم تبرير أو تقييم للموضوع.	من أشهر مخططات المقالات ويتم تمييزه من خلال الكلمات المفتاحية الأتية (ناقش – حل – استكشف – راجع) وهنا يجب تقسيم الموضوع إلى عدة عناصر أساسية ومناقشة كل منها في فقرة منفصلة	المقال التحليلي
○ المقدمة (خلفية عامة عن الموضوع – وصف عام للقضية أو الحدث – استعراض مختصر للأسباب والأثر). ○ الفقرات الأساسية (١-٢... بعدد الأسباب الرئيسية) جملة ابتدائية توضح السبب ومن ثم جملة إضافية تقدم شرحاً للأسباب والأثر مع الأدلة والبراهين ومن ثم جملة ختامية تربط الفقرة بما يليها. ○ الخاتمة وتتضمن ملخصاً للنقاط الأساسية في المقال وتقديم تنبؤات أو توصيات أو تقييم للأثار والأسباب.	تصاغ هذه المقالة إما عبر ذكر الأسباب ومن ثم الآثار المترتبة على ذلك أو يتم ذكر الآثار ومن ثم مناقشة الأسباب التي أدت لهذه النتائج.	مقال السبب والآخر

على ثلاثة أجزاء، وفق الآتي:

أولاً: مرحلة التحضير:

وتعدّ أهم المراحل، فإن تمكّنت من إنجازها بنجاح، فقد وضعت بذلك أساساً متيناً لمقالك، ولن تكون المراحل التالية سوى عملية لترتيب ما جمعت في هذه المرحلة وهي كما يأتي:

• فهم المطلوب في المقال الخطوة الأولى لإتمامها، حيث يمكنك تحقيق ذلك من خلال الآتي: اقرأ السؤال جيّداً، وابحث عن أيّ جزئية قد تبدو لك غامضة وتحتاج إلى توضيحها، حدّد هدف المقال، طوله، الموعد النهائي لتسليمه، وشكل التسليم (ورقي أو إلكتروني)، ونوع المقال ومن ثم ضع قائمة بالنقاط الرئيسة التي يجب أن يتضمنها المقال، ويمكنك بالطبع تعديلها والإضافة عليها عند البدء بالكتابة، واحرص على أخذ ما يلي في عين الاعتبار: الإطار الزمني؛ كن واقعياً في تحديد الوقت اللازم لإتمام عملية البحث والكتابة والتدقيق، والحدّ الأعلى للكلمات؛ اختر موضوعاً محدّداً، أو جزئية معيّنة حتى تتجنّب جمع الكثير من المعلومات وتجاوز الحدّ المسموح من الكلمات.

• فهم الجمهور المستهدف، قبل أن تسأل نفسك: "كيف أكتب مقالاً؟" لابدّ في البداية من التفكير في الجمهور المستهدف، حيث إنّ مستوى معرفتهم سيؤثر بلا شكّ على أسلوبك في الكتابة وطريقة اختيارك للكلمات، فرسالة الماجستير مثلاً موجهة في الغالب إلى جمهور من الخبراء، بينما نجد أن مقالاً أكاديمياً في مرحلة البكالوريوس يستهدف في العادة جمهوراً ما بين العادي إلى الخبير، والجدول التالي يوضّح نوعي الجمهور المستهدف وأفضل النصائح التي عليك اتباعها عند كتابة المقال الموجه لكلّ نوع:

جمهور خبير
استخدم الطريقة العلمية في الاستعانة بالأدلة والبراهين
عليك أن تكتب المقال بصياغة أدبية قوية
أوجز في شرح المصطلحات التقنية والأطر المعرفية الواضحة
أظهر الفوارق اليسيرة بين الحجج التي تستخدمها
استعن بالجدول والأشكال العلمية عند الحاجة

خصائص المقال العلمي:

هناك عدة عوامل يجب أن يمتاز بها المقال فيما يلي نسرد أهمها:

- ✗ توافر الصفات الأدبية لكتابة المقالات مع تحقيق التشويق العلمي وإظهار الفكرة الرئيسة للمقالة.
- ✗ الحجم المناسب فهو ليس بحثاً أو كتاباً، فالمقالة يجب أن تغطي الفكرة المحددة للمقال دون إطالة.
- ✗ الأهمية العلمية، أن تكون المقالة ذات أهمية علمية لعدد كبير من القراء أو المتابعين للمجلة العلمية.
- ✗ يجب أن تكتب بطريقة مطابقة لمواصفات النشر في المجلات العلمية.
- ✗ بعض المقالات تُستخدم مرجعاً أو مصدراً علمياً في الدراسات العليا والأبحاث.
- ✗ بعض المقالات تسهم في إيضاح الحقائق العلمية.
- ✗ يعدّ المقال العلمي أحد أهم المراجع العلمية التي يمكن الوثوق بها.
- ✗ على الكاتب أن يتجنب إظهار شخصيته أو آرائه الفردية.
- ✗ يجب أن يخلو من الأخطاء اللغوية والنحوية، وأن يكون مصوغاً بلغة بسيطة ومفهومة.
- ✗ ومن أهم خصائصه الابتعاد عن الحشو والكلام الذي لا طائل له ولا فائدة منه.
- حتى تتمكّن من كتابة مقال ناجح، لابدّ لك في البداية من معرفة أيّ نوع من الأنواع أعلاه يجب عليك كتابته، وهو ما يظهر غالباً في السؤال الذي يطرح عليك:
- مراحل كتابة المقال:
- لاحظنا في الفقرة السابقة تنوع أنواع المقالات واختلافها من حيث الطبيعة والمحتوى والطول والموضوع، إلا أن معظمها يتبع منهجية واحدة عند كتابتها وهي مقسمة

جمهور عام
تجنب المصطلحات التقنية الاختصاصية ويجب تعريفها إذا اضطرت لاستخدامها
ابتعد عن التشعب بالتفاصيل
بسط الجمل والكلمات المستخدمة
اشرح وجهة نظرك مستعيناً بالأدلة والبراهين بشكل سلس
استخدم الأمثلة لإيضاح النقاط الرئيسة
استعن بالصور الملائمة للموضوع

ثانياً: مرحلة الكتابة:

. البدء بالأفكار الرئيسية: البدء بوضع الخطوط العريضة للمقال والتي تشمل الأفكار التي سيقوم الشخص بمناقشتها، حيث ستكون بمنزلة البنية العامة للمقال، وستساعد هذه الخطوة على توليد الأفكار، وصياغة الفرضيات، كما يُنصح بكتابة أي أفكار مهمة بشكل عشوائي على ورقة فارغة، بحيث تكون لها علاقة بالمقال، ولا ننسى أيضاً تحديد نوع المقال مما يسهل آلية تجميع الأفكار.

. كتابة المسودة: بعد وضوح التصور والأفكار الرئيسية، تبدأ مرحلة كتابة المقال، حيث يتم في هذه المرحلة كتابة كل فكرة رئيسية على ورقة منفصلة، ومن ثم البدء في كتابة المعلومات والفقرات حولها، وإضافة البيانات، والأمثلة وذلك بالاستعانة بمخطط المقال حسب نوعه، وعند إنشاء المسودة الأولى، لا تهتم كثيراً بالتعديل لاختيار كلمة أو عبارة أفضل، وإنما يتم وضع الأفكار على الورقة، وترك المراجعة والتطوير لوقت لاحق.

. البدء بالمقدمة: إن للمقدمة أهمية كبيرة في جذب انتباه القارئ وإعطائه تصوّراً حول ما سيطالعه في المقالة، فالمقدمة غالباً تشغل ما نسبته 10٪ إلى 20٪ من إجمالي المقالة، ويجب أن تحتوي على شرح عن السؤال الذي تمّ اختباره من خلال التجارب الموصوفة في المقال، وشرح السبب في كون هذا سؤالاً مثيراً للاهتمام، بحيث سيفهم القارئ التقنية المستخدمة حتى لو لم يكن لديه معلومات حولها، وذكر ملخص المقال بشكل مختصر جداً.

في العادة إجابة على ثلاثة تساؤلات رئيسية:

"ماذا؟" أي ما الذي يدور حوله موضوع مقالك؟ وهنا عليك تقديم خلفية بسيطة حول الموضوع، وتعريف المصطلحات الأساسية، وأي نظريات أو مراجع تاريخية ذات علاقة.

"لماذا؟" أي لماذا اخترت هذا الموضوع بالذات؟ حاول تقديم إجابات مختصرة حول المعلومات الجديدة التي ستذكرها في المقال، أو القضايا المهمة التي ستتطرق للحديث عنها.

"كيف؟" أي كيف سيكون مقالك؟ حيث يتعين عليك إعطاء رؤوس أقلام حول المواضيع التي ستناقشها، ولا تنس الاستعانة بالمخطط المناسب لموضوع المقالة لصياغة المقدمة المناسبة.

. موضوع المقالة: هناك العديد من الطرق لاختيار موضوع المقالة، إما اتباع الطريقة التقليدية في العصف الذهني وكتابة أهم الأفكار حول الموضوع، أو عن طريق نقاش أحد الزملاء أو أحد المختصين أو تجربة ما يعرف بالكتابة الحرة "Free Writing" والتي تتضمن تناول موضوع عام، والكتابة عنه لمدة ثلاث دقائق تقريباً، لجمع كم جيد من الأفكار المتعلقة بالموضوع، والتي يمكنك اختيار إحداها كفكرة رئيسية لمقالك، أخيراً يمكن استيحاء أفكار لمقالتك من الموضوعات السابقة المنشورة ضمن هذا المجال، وبعد أن تختار مجالاً رئيسياً لمقالك، قلّص مساحة البحث لإيجاد موضوع محدّد تتوفّر فيه العناصر الآتية:

هـ يثير اهتمامك، جديد (لم تتمّ الكتابة عنه مسبقاً، أو لم يتمّ الحديث عنه من زاوية معيّنة مسبقاً).

هـ يتوافق مع متطلبات المجلة التي تريد النشر فيها.

هـ يمكنك البحث عنه وإيجاد معلومات ومراجع كافية حوله.

. البحث: في هذه المرحلة يتم اللجوء إلى مختلف مصادر المعلومات لإجراء البحث، بما فيها الكتب والجرائد والمواقع الإلكترونية الموثوقة وغيرها، للعثور على التفاصيل والمعلومات اللازمة لبناء مقالك، إضافة إلى المعلومات التي تحتاجها في مقالك حاول أن تبحث عن أفكار ووجهات نظر مناقضة، حتى يكون مقالك علمياً وليس متحيزاً.

يمكنك هنا اتباع طريقة طرح أسئلة البحث، مثال: ما الذي أريد أن أعرفه عن هذا الموضوع؟ كيف أعرف ذلك؟ لماذا أريد معرفة ذلك؟ الإجابة عن هذه الأسئلة، ستضعك على بداية الطريق الصحيح للوصول إلى معلومات سليمة بطريقة مدروسة، ولا تنس أن تؤخّذ بعين الاعتبار عدم اعتماد جميع المعلومات أو تصديقها، حيث سئضمن هذه المعلومات في مقال علمي، لذا يجب الاعتماد على مصادر موثوقة، حتى تساعد على إثبات الأفكار الخاصة والدفاع عنها.

. مخطط للمقالة: يعمل مخطط المقال كخريطة طريق لكيفية كتابة مقالك، إنه ترتيب منهجي ومنطقي لتسلسل الأفكار وكيفية طرحها في المقال.

(مثال شروط النشر في المجلة التي تنوي النشر فيها)، وتأكد من ترتيب المقال بشكل منطقي وترابط الفقرات واحتواء كل منها على فكرة رئيسية واحدة فقط، كما يجب أن تتأكد من أن جميع الفقرات تتوافق مع هدف المقال الرئيس الذي ذكرته في المقدمة، ودقق كل فقرة على حدة وتأكد من أن كل جملة في الفقرة الواحدة تتوافق مع جملة الموضوع الرئيسية فيها، أيضاً عليك أن تتأكد من أن جميع المصطلحات التقنية موضحة ومعروفة للجمهور الذي قد لا يعرف معناها، وعليك أن تتحقق من خلو المقال من أي أخطاء مطبعية أو نحوية أو لغوية وتخلص أيضاً من الحشو الزائد والتعابير الركيكة وأخيراً احرص على توحيد اللون وحجم الخط، وتمييز العناوين الرئيسية والفرعية عن بقية الفقرات.

وحتى تتمكن من تدقيق مقالك كما يجب، جرب القيام بالآتي:

- غير نوع الخط الذي تستخدمه، حيث يسهل اكتشاف الأخطاء.

- اقرأ مقالك بصوت عالي.

- اطبع مقالك، ودققه باستخدام القلم.

- اطلب من أحد أصدقائك أو زملائك أن يدققه لك مرة أخيرة.

الآن أصبحت مقالتك جاهزة، والأمر بحسب الخطوات السابقة غير مقتصر على امتلاك موهبة في الكتابة وأسلوب الصياغة (على الرغم من أن امتلاكها يسهل العملية) بل يحتاج التدريب على التقنيات السابقة ووضع خطة لكتابة المقال ثم الالتزام بها، الشكل التالي يلخص المراحل الثلاثة السابقة لكتابة المقالة:

مرحلة التدقيق والمراجعة	مرحلة الكتابة	مرحلة التحضير
تقييم ترتيب المقالة	كتابة المقدمة	فهم المطلوب
مراجعة محتوى كل فقرة	كتابة محتوى المقالة وفق الفقرات	فهم الجمهور
تليق المقال لغوياً	كتابة الخاتمة	اختيار الموضوع
التأكد من أن المقال جديد		البحث
		بلورة الهدف
		وضع مخطط المقالة

. محتوى المقالة: يعتبر محتوى المقال واحداً من العقبات التي تواجه الكاتب عادة، لكن بعد إتمام مرحلة التحضير كما يجب وتجهيز مخطط واضح للمقالة لترتيب أفكارك ووضعها في مكانها السليم تبدأ بكتابة المحتوى وفيما يخص طولها فهو يعتمد على طبيعة المقالة ونوعها، لكنه يشغل في الغالب ما نسبته ٦٠٪ إلى ٨٠٪ من المقالة، ويصل طولها بالنسبة للمقالات الأكاديمية الجامعية إلى حوالي ١٠ صفحات (محتوى المقال فقط دون المقدمة أو الخاتمة).

. هيكلة الفقرات حتى تكون مقالتك واضحة وسهلة الفهم على القارئ، عليك بناء الفقرات بشكل سليم؛ احرص على أن تتضمن كل فقرة فكرة رئيسية واحدة فقط أو قضية جدلية واحدة كما استعرضنا سابقاً في جدول مخطط المقالات بما يتناسب مع نوع المقالة.

. كتابة الخاتمة وتتمثل مهمتها في مساعدة القارئ على ترتيب أفكاره وتجميعها، قبل الانتهاء من قراءة المقالة، لذا احرص عند كتابة الخاتمة على ما يلي:

- تلخيص جميع الأفكار في المقالة.
- التطرق لتساؤلات أو جوانب أكثر عمومية ذات العلاقة بموضوعك التي يمكن أن تكون قاعدة لمقالات لاحقة.
ولا تنس تجنب الأخطاء الشائعة الآتية:

- تقديم معلومات جديدة مهمة، أو طرح قضايا جديدة دون شرحها (إن كان لا بد من ذلك فاحرص على اقتراحها لدراسات لاحقة، وليس ذكرها بشكل عارض فقط).

- الإسهاب في الكتابة أكثر من اللازم.

- البدء بجمل وعبارات ختامية مثل: في الختام، أخيراً، لتلخيص ما سبق... الخ حيث إن مثل هذه العبارات تضعف مقالك وتجعله يبدو ركيكاً.

ثالثاً: مرحلة التدقيق والمراجعة:

لقد اقتربت من الانتهاء من إنجاز مقالتك، وعليك الآن مراجعتها للتأكد من سلامتها وخلوها من الأخطاء وتحقيقها للهدف من كتابتها، وأي مشاكل أخرى، احرص في هذه المرحلة على التأكد من أن مقالتك تتوافق مع الشروط المطلوبة

ثانياً: كيفية النشر في المجلات العلمية الهندسية

يسعى الكاتب بشكل مستمر لتطوير مقالاته وصياغتها وفق منهجية علمية تمهيداً لنشرها في مجلات علمية هندسية، حيث تبدأ مراحل التمهيد لنشر المقالة المتخصصة في مجال الهندسة منذ بداية جمع المعلومات والتحليل والأدوات العلمية لجمع هذه البيانات وصياغة الفرضيات واستخلاص النتائج، وعلى الكاتب مراعاة كافة معايير تقييم المقالة العلمية، وعند الانتهاء من كتابة المقالة، تبدأ عملية مراسلة المجلة العلمية الهندسية التي وقع عليها الاختيار لبدء إجراءات نشرها.

يتأكد الكاتب من التدقيق الإملائي والنحوي لمحتوى مقالته العلمية مع التأكيد على الفكرة الحديثة وأصالة موضوع الدراسة، ووضع المقالة في القوالب التنظيمية المعتمدة من قبل المجلة العلمية، وعليه التأكد من كون المجلة العلمية متخصصة في مجال الهندسة سواء مجلات علمية هندسية فقط أو أن تكون الهندسة ضمن التخصصات التي تنشر فيها المجلة العلمية، ومن ثم يتم التواصل مع المجلة الهندسية عبر البريد الإلكتروني أو الموقع الإلكتروني الخاص بها وإرسال المقالة العلمية لبدء عملية التحكيم.

قد يضع فريق التحكيم بعض الملاحظات التي يجب إضافتها أو تعديلها لتقييم المقالة وقبول نشرها، على الكاتب متابعة عملية التقييم والتواصل مع المحكمين وشرح كافة التفاصيل لحين إتمام عملية النشر، ويفضل الحصول على نسخة "pdf" من المقالة العلمية المنشورة لتكون بديلاً للعدد الورقي من المجلة والتي يصعب على الكاتب الحصول عليها خاصة في حالة نشرها في مجلة علمية هندسية دولية.

رابعاً: لماذا يمكن أن ترفض المجلات المحكمة نشر بحثك؟ إن رفض نشر مقالتك في إحدى المجلات فعليك أن تقوم بمعرفة أسباب هذا الرفض، ومن أكثر الأمور التي يتم على إثرها رفض المجلات المحكمة لنشر مقالة ما هي:

1. عدم القيام بعملية تهيئة المقالة وفقاً لسياسات المجلة المحكمة.

تحسينات في جودة المقالة وموثوقيتها:

. الجداول والأشكال إن وجدت: ينبغي وضع جميع الجداول والأشكال في إطار سياقي في النص المتشابه، وأي شكل يوضح معلومات مهمة، مع العمل على تقديم الجداول والأشكال، والمعلومات بشكل يسهل تقييمه من قبل القارئ.

. المناقشة: لا تقتصر المناقشة على إعادة صياغة النتائج فحسب، وإنما شرح الاستنتاجات، والتفسيرات المذكورة في قسم النتائج، وكيف تتم مقارنة النتائج مع النتائج المتوقعة، وما التوقعات الأخرى التي يمكن استخلاصها من النتائج.

. التوثيق: من الضروري الاعتماد على المقالات المنشورة للمعلومات المذكورة في المقال، حيث توجد مجموعة متنوعة من الطرق للإشارة إلى المراجع المستخدمة في النص، كما يعتمد النمط المستخدم على السياسة التي يتبعها الباحث، وعلى المقال الذي تم طلبه، وفي الاستشهادات النصية يجب الرجوع إلى قائمة المراجع، وعدم كتابة عنوان المراجع في النص.

نشر المقالات العلمية الهندسية

أولاً: أهمية النشر

قطاع الهندسة من المجالات متعددة الفروع والقطاعات وتقدم فيها الكثير من الدراسات العلمية التي يجب أن تظل متاحة لمختلف الباحثين الحاليين والقادمين للتعرف على ما تم التوصل إليه واستكمال العمل على ما نشر في المجلات العلمية الهندسية، وتستند المقالات العلمية قيمتها وتقييمها وتصنيفها من خلال نشرها في المجلات العلمية الهندسية المعتمدة ذات الشهرة، يرتقي الكاتب بعد نشر مقالته في مجلة علمية هندسية يتمكن من خلال هذا النشر من تحقيق مكاسب مالية ووظيفية وأكاديمية مرموقة، كما أن المجلات العلمية الهندسية تعدّ شريان الحياة للأبحاث العلمية التي تجري في مجالات الهندسة حيث تضخ دماء جديدة للأبحاث وتسهم في تقوية البحث العلمي وإعلاء شأنه وتوثيقه كمرجع علمي متاح للجميع.

من العشوائى إلى التنمية العمرانية

بقلم المهندس علاء الدين الجابري



(٢) مفهوم التنمية ومصطلحاتها وأنواعها

٢,١ التنمية :

دل مصطلح التنمية لغة على الزيادة والنماء والكثرة والوفرة والمضاعفة والإكثار؛ فيتخذ دلالة اقتصادية أو اجتماعية أو ثقافية أو بيولوجية أو نفسية. فمفهوم التنمية مفهوم معقد ومتشابه يصعب تعريفه وتحديد بدقه.

والتنمية هي أحد أهم العناصر الأساسية لتحقيق الاستقرار والتطور الاجتماعي والإنساني، فهي عبارة عن عملية تطور جزئي أو شامل ومستمر، وتتخذ التنمية العديد من الأشكال المختلفة والتي تتفق جميعها في الهدف إلى رقي الإنسان والوصول به إلى التطور والاستقرار والرفاهية بالشكل الذي يحقق احتياجاته ويتوافق مع إمكاناته الاقتصادية والفكرية والاجتماعية، فهي وسيلة الأشخاص وغايتهم.

وفي عام ١٩٥٦م اصطلحت هيئة الأمم المتحدة تعريفا للتنمية بأنها: "العمليات التي يتم من خلالها توجيه جهود الأهالي والحكومة معاً لتحسين الأحوال الاجتماعية والاقتصادية والثقافية في المجتمعات المحلية حتى تساعدها على الاندماج بين الأمم ومساعدتها على التقدم بأفضل ما يمكن".

٢,٢ التنمية المستدامة:

تعريف الجمعية العامة للأمم المتحدة اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية، (WCED)، والتي عرفت فيما بعد باسم لجنة (Brundtland ١٩٨٧)

"التنمية التي تستجيب لحاجيات الحاضر دون أن تُعرض للخطر قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها"

كما تسعى التنمية المستدامة إلى التوفيق بين الأبعاد الثلاثة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

أولاً: البعد الاقتصادي: ويتعلق بإنتاج ما يغطي جميع حاجيات الإنسان الأساسية ويحسن رفاهيته ومستوى عيشه، وهذا يستدعي تطوير القدرات الإنتاجية والتقنيات المتاحة عبر دعم البحث العلمي وتحفيز المقاولات على الاستثمار، وتبني أساليب الإنتاج والإدارة الحديثة من أجل مضاعفة الإنتاجية.

(١) مقدمة :

بعد استمرار النزوح والتهجير القسري للشعب السوري لمدة عشر سنوات، وتجمع أكثر من أربعة ملايين ونصف إنسان في جزء من وطننا، ومع زيادة رغبة المهجرين في العودة والاستقرار في تلك الأجزاء المتعطشة للنهضة، والتي تمثل لهم الأمل بالعيش الكريم، وللإسهام في تنميتها والنهوض بها؛ إذ تتميز المنطقة بمواردها الطبيعية والقوة البشرية التي تمتلك إرادة الحياة وطلب العيش الكريم.

نطرح تساؤلات لكل إنسان ولكل مؤسسة معنية في النهوض بالمجتمع السوري:

. هل التنمية غاية أم وسيلة؟

. هل نحن بحاجة إلى التخطيط والتنمية العمرانية والتنظيم بأشكاله؟

. هل حان الوقت للانتقال من العشوائية إلى تنمية الإنسان والمكان؛ للنهوض والبدء بمسار التنمية الشاملة؟

قبل الإجابة عن هذه التساؤلات نوضح مفهوم التنمية وأنواعها، ثم نركز على التنمية العمرانية والتخطيط العمراني والعلاقة بينهما، ونشرح أهم المصطلحات العمرانية، ونذكر بعض النقاط التي تبين واقع السكان والتجمعات السكنية والتنظيم العمراني في الشمال السوري. ثم نعرض مقدمة في حوكمة مسار التنمية العمرانية، ونوضح أهم مساراتها من خلال مخططات بيانية كجزء من الإجابة عن التساؤلات، وبعد ذلك نترك للقارئ الإجابة عن الأسئلة الآتية:

. هل مسؤولية الانتقال من العشوائية إلى التنمية تبدأ من مؤسسات القطاع العام والنقابات والمنظمات؟

. هل مسؤولية الانتقال من العشوائية إلى التنمية تبدأ من المهندسين والاقتصاديين والمجتمعيين والخبراء والأفراد؟

. هل مسؤولية الانتقال من العشوائية إلى التنمية تحتاج منا انتظار الدول الداعمة والصديقة ليقول لنا من أين وكيف نبدأ؟

لتكون الإجابة ملهمة وموجه لكل إنسان من المكان الذي يستطيع الإسهام به في رسم مستقبل وطنه ومؤسسته وأسرته.

١- (الرسم البياني منقول عن: Spangenberg & bonniot ١٩٩٨،

and valentin & spangenberg ١٩٩٩)

٢- الرسم البياني منقول عن: Kain (٢٠٠٠)، Stemborg (٢٠٠١)

٣، ٢ مؤشرات التنمية المستدامة:

تندرج المؤشرات تحت أربعة مواضيع (اجتماعية، اقتصادية، بيئية، مؤسساتية) تؤكد على الطابع المتعدد الأبعاد للتنمية المستدامة، وتعكس أهمية دمج ركائزها.

٤، التنمية الاقتصادية المحلية: تعزيز القدرات الاقتصادية لمنطقة محلية من أجل تحسين مستقبلها الاقتصادي ومستوى المعيشة لكل في المنطقة يقوم خلالها الشركاء من القطاع الحكومي وغير الحكومي وقطاع الأعمال بشكل جماعي من أجل توفير ظروف أفضل لتحقيق النمو الاقتصادي وخلق فرص العمل.

تعددت تعريفات التنمية المستدامة ولم يعتمد تعريف واضح لها وثابت؛ لذلك تبقى عبارة "التنمية المستدامة" ملهمة وموجهة ومحفزة لعقل الإنسان في حاضره ومستقبله.

٣ مفهوم ومصطلحات التنمية العمرانية

٣، ١ التخطيط العمراني والتنمية العمرانية:

التنمية العمرانية: الارتقاء بالبيئة وتوفير الاحتياجات الأساسية للسكن والعمل والخدمات المجتمعية وعناصر الاتصال وشبكة البنية الأساسية، وذلك في إطار محددات المكان وروابط القيم الاجتماعية والثقافية والموارد المحددة دون التصادم مع البيئة الطبيعية أو إهدار مواردها.

التخطيط العمراني: فن إعطاء الشكل والتصميم والبنية للمدن والبلدات، ويتضمن عمليات مختلفة، مثل: ترتيب وتصميم المباني وأنظمة النقل والمرافق والأماكن العامة.

فالتنمية العمرانية والتخطيط العمراني مفهومان مختلفان في رسالتهما وأهدافهما ومهامهما ونطاق تغطيتهما للحيز الجغرافي أو المكاني والإنساني وشمولهما لمعطيات ومتطلبات المرافق والخدمات والتنسيق بينهما.

فالتخطيط العمراني هو الاهتمام بما يتعلق بالتخطيط المكاني أو الفيزيقي كما يسميه بعضهم، وهو مشتق من كلمة physical planning، ويعني ذلك رسوم شبكة الطرق وتحديد استعمالات الأراضي وأنظمة البناء.

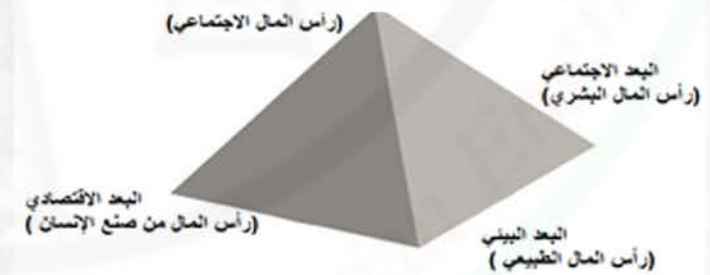
ثانياً: البعد الاجتماعي: ويكون بضمان نموّ مُدمج عبر توزيع عادل للثروة والموارد، ومنظومة ضريبية عادلة، وإرساء نظام حماية اجتماعية يوفر الحق لجميع أفراد المجتمع، دون تمييز، في الحصول على الخدمات الصحية وتأمينهم ضد أخطار الحياة.

ثالثاً: البعد البيئي: وذلك بالعمل على الحد من الآثار الضارة للأنشطة الإنتاجية على البيئة والاستهلاك الرشيد للموارد غير المتجددة، والسعي إلى تطوير استعمال مصادر الطاقة المتجددة وإعادة تدوير المخلفات.

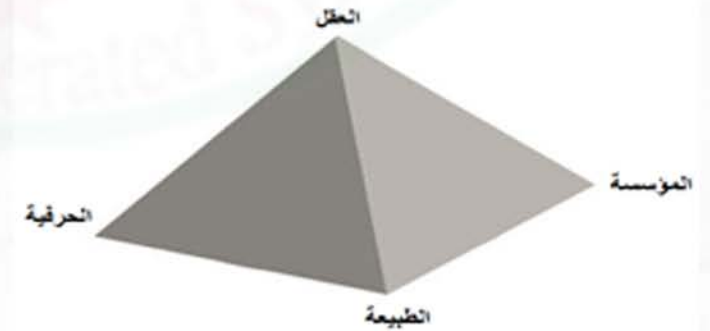
ونعرض بعض الرسوم البيانية التي توضح نماذج الاستدامة:



نموذج التنمية المستدامة ذو الأعمدة الثلاثة



الشكل ١ مؤشور الاستدامة



الشكل ٢ المؤشور الأساسي للاستدامة

، ويعزز من التنسيق بين مختلف الأجهزة المعنية ببناء المدينة وتنميتها، ويحقق المفهوم السليم للمعنى الحقيقي للتنمية العمرانية، ولكن وفق الخطة التنموية المعدة مسبقاً وبهذا نجعل الخطة هي التي تقود التنمية.

إذا أردنا تخطيطاً عمرانياً مميزاً وتنمية عمرانية شاملة ومتكاملة فإن الأمر يحتاج إلى أن نفهم الفرق بينهما وعدم تدخلهما أو قيام أي منهما بدور الآخر.

ولهذا فإننا نحتاج إلى التخطيط العمراني لتوجيه النمو وضبط استعمالات الأراضي وأنظمة البناء وتوجيه أولويات توفير المرافق والخدمات العامة.

ونحتاج إلى التنمية العمرانية لإدارة ذلك، وتنسيق مخرجات المخططات العمرانية، ووضع الآليات والميزانيات لتنفيذها وتوحيد الجهود في تنفيذ مختلف المشروعات الخدمية والاقتصادية.

إن مفهوم إدارة التنمية يبدأ من عملية التنمية الفعلية الشاملة من خلال التخطيط ووضع الاستراتيجيات المدروسة وتحقيق الأهداف مروراً بحشد الطاقات والإمكانات البشرية والمادية والإدارية والارتقاء بمستوى الأداء والتعبئة المجتمعية من خلال المشاركة الفعالة، وكذلك تقييم الأداء ومدى تحقيق أهداف التنمية الفعلية الشاملة بأبعادها. كما يمكن إحداث التنمية بترجمة السياسات المتعلقة بالخدمات والنشاطات الاقتصادية والاجتماعية وتحويلها إلى مشروعات تعنى بالأولوية الإقليمية والمحلية.

وإن الإدارة management في التخطيط المكاني سواء على المستوى المحلي أو الإقليمي هي عملية تهدف إلى العمل على إيجاد السياسات والبرامج الملائمة لعمليات التطوير والنهوض بالأوضاع الاقتصادية والاجتماعية للسكان، وإيجاد الحلول المناسبة للمشكلات التي تواجه المناطق الحضرية والإقليمية؛ لجعلها قادرة على القيام بتأدية الوظائف المطلوبة منها.

ثانياً: البعد الاجتماعي: ويكون بضمان نموّ مُدمج عبر توزيع عادل للثروة والموارد، ومنظومة ضريبية عادلة، وإرساء نظام حماية اجتماعية يوفر الحق لجميع أفراد المجتمع، دون تمييز، في الحصول على الخدمات الصحية وتأمينهم ضد أخطار الحياة.

ثالثاً: البعد البيئي: وبتحديد مستويات التخطيط ومسؤولياته مثل التخطيط الوطني والإقليمي والمحلي، وهذا التصور يتطلب استكمال أركانه الأساسية ذات العلاقة بتوفير البنية التحتية والخدمات العامة وغيرها من متطلبات المدن وسكانها مثل النقل العام.

فالمخطط العمراني يحدد تلك الاستعمالات ولكن لا يصل إلى تحديد المتطلبات وفترات توفيرها وتوفير الدعم المالي لها وأسلوب التمويل والتنسيق بين القطاعات المعنية بها، وهنا يأتي دور التنمية العمرانية، ويقصد بها الاهتمام بمتطلبات المكان والإنسان، والعمران هو عمران النفس والمكان بمعنى أن التنمية العمرانية تحقق ثلاثة متطلبات أساسية: تنمية مكانية، وتنمية إنسانية، وتوفير التمويل لتحقيقهما وإيجاد الأداة المعنية بذلك، وهنا يبرز الاختلاف الجوهرية والأساسي في العلاقة بين التخطيط العمراني والتنمية العمرانية.

فالتنمية العمرانية لا تستطيع أن تحقق أهدافها في ظل غياب الفهم الصحيح لدور المستويات الإدارية ومسؤوليتها ضمن منظومة الدولة وتركيبها ومؤسساتها، فالأجهزة المركزية لها دور في تحقيق التنمية العمرانية، ويتمثل ذلك في رسم السياسات التنموية والعمل على توفير التمويل اللازم لها. والإدارات أو الأجهزة المحلية المعنية بترتيب الأولويات والتنسيق بين مختلف الأجهزة المحلية المعنية بتنفيذها، حيث تتم التنمية بشكل متواز ومتوازن وشامل.

إن الاهتمام بالتخطيط العمراني كوسيلة لرسم الصورة المستقبلية للتنمية والاهتمام بالتنمية العمرانية كأداة لتحقيق تنفيذ تلك الصورة، وتوطين المشروعات، وإيجاد فرص العمل؛ سيدعم النمو والتنمية المتوازنة والشاملة لمختلف المدن والقرى، ويقلل من الهدر المالي،

التخطيط العمرانية	التنمية العمرانية	
فن إعطاء الشكل والتصميم والبنية للمدن والبلدات، ويتضمن عمليات مختلفة مثل ترتيب وتصميم المباني وأنظمة النقل والمرافق والأماكن العامة.	"الارتقاء بالبيئة وتوفير الاحتياجات الأساسية للسكن والعمل والخدمات المجتمعية وعناصر الاتصال وشبكة البنية الأساسية وذلك في إطار محددات المكان وضوابط القيم الاجتماعية والثقافية والموارد المحددة دون التصادم مع البيئة الطبيعية أو إهدار مواردها"	المفهوم والتعريف
الاهتمام بالتخطيط المكاني والعمران هو المكان	الاهتمام بمتطلبات المكان والإنسان، والعمران هو عمران النفس والمكان	الاهتمام
١. وضع حلول هندسية للمشاكل العمرانية. ٢. العمل على توزيع النشاطات السكانية، والاقتصادية، والخدمات التي تتناسب مع متطلبات المدينة المختلفة.	١. الارتقاء بجودة حياة الناس. ٢. مشاركة الناس في هذا الارتقاء.	الأهداف
توجيه النمو وضبط استعمالات الأراضي وأنظمة البناء، وتوجيه أولويات المرافق والخدمات العامة.	إدارة مخرجات المخططات العمرانية وتنسيقها، ووضع الآليات والميزانيات لتنفيذها، وتوحيد الجهود في تنفيذ مختلف المشروعات الخدمية والاقتصادية.	المهمة الرئيسية
مستوى تخطيط الوطني مستوى تخطيط الإقليمي مستوى تخطيط المحلي	محور التنمية الاقتصادية محور التنمية المجتمعية محور التنمية البيئية	التكامل والمستويات
متطلبات التجمعات السكنية البنية التحتية الخدمات النقل العام.	تنمية مكانية تنمية إنسانية توفير التمويل لتحقيقها وإيجاد الأداة المعنية	الأركان الرئيسية

٤) مصطلحات التخطيط العمراني وفق القوانين السورية

سيتم تعريف المصطلحات العمرانية وفق المرسوم التشريعي رقم ٥ و تعريفاته لعام ١٩٨٢ وطرح عدة أسئلة تساعد على تحديد الأطر القانونية للتخطيط العمراني في الشمال السوري .

٤.١. أسس التخطيط العمراني:

هي المبادئ الموحدة التي تنظم عملية تخطيط التجمعات السكانية وتتضمن الآتي:

. الأسس العلمية الهندسية العامة للتخطيط العمراني والبناء.

٣,٣ مفهوم محور التنمية:

"شكل خطي من أشكال التركيب الجغرافي؛ يقوم بربط العديد من المراكز العمرانية والعقد ببعضها بواسطة وسائل نقل مختلفة، فيوفر خيارات متعددة من الحركة، فيتشكل نظام تكاملي متعدد المراكز، يرتبط ويعمل مع بعضه، ويقوم بنشر التنمية إلى المواقع المحيطة به معتمداً في ذلك على الوظيفة المهمة لوسائل النقل."

"توظيف لمجموعة من عناصر البنية الأساسية لتوفير أساس التوسع العمراني في المستقبل للأنشطة السكنية والاقتصادية"

٣. النسبة المئوية المسموح ببنائها من كامل المقسم بما في ذلك مساحات المرائب وارتفاعاتها إن وجدت .

٤. الوجائب الأمامية والجانبية والخلفية التي يجب تركها دون بناء، بما فيها الأروقة إن وجدت .

٥. تعريف منسوب الترخيص .

٦. عدد الطوابق المسموح ببنائها على كل مقسم .

٧. الارتفاع الأعظمي للبناء .

٨. عامل الاستثمار الأعظمي للمقسم إن وجد .

٤,٦ أسئلة تساعد على تحديد الأطر القانونية والتنظيمية للتخطيط العمراني:

١. ما القوانين والمراسيم التي سننطلق منها لوضع المخططات التنظيمية؟

٢. من يضع أسس التخطيط العمراني؟ ومن يضع البرنامج التخطيطي للمنطقة الإدارية؟

٣. هل توجد كل المؤسسات المعنية بإصدار المخططات التنظيمية؟ وهل هي واضحة الصلاحيات؟

٤. من المعني في وضع التخطيط الإقليمي في الشمال السوري؟

٥. كيف يمكن وضع آلية إصدار المخططات التنظيمية والتفصيلية لمنطقة الشمال السوري؟

(٥) لمحة عن واقع السكان والتجمعات السكنية العشوائية والتنظيم العمراني في الشمال السوري:

سنعرض مجموعة من النقاط توضح واقع السكن والتجمعات:

• ما يقارب ٦٠٪ من السكان في المناطق المحررة من المهجرين قسراً، ١,٥ مليون تسكن المخيمات ضمن ١,١٧٢ مخيم، ويبلغ عدد العائلات ٢٨٧ ألف، (١,٢) مليون نسمة من المهجرين والنازحين يسكن بيوت في المدن والقرى ويعتمدون على عقود إيجار، وتعتمد نسبة محدودة على الشراء، إضافة إلى السكن بفرض أمر واقع، (١,٨) مليون نسمة عدد السكان المحليين يسكنون في مدنهم وقراهم،

• في غالبية المدن يوجد مخططات تنظيمية مدروسة مسبقاً من البلديات، ولكن قد لا تتوفر بنسخ إلكترونية، وتختلف نسبة تمدد السكن العشوائي بين الوحدات الإدارية.

• الخطوات والمراحل الواجب إتباعها في تحضير البرنامج التخطيطي الخاص بدراسة:

١. المخطط التنظيمي العام.

٢. المخطط التنظيمي التفصيلي

٣. نظام البناء لأي تجمع سكاني.

٤,٢ البرنامج التخطيطي: يحدد البرنامج (وفق أسس التخطيط العمراني استناداً إلى واقع التجمع)

• الاحتياجات الآنية والمستقبلية لتجمع سكاني.

• عدد السكان والكثافات السكانية.

• نوع الخدمات والمشيدات العامة اللازمة له وتعدادها.

٤,٣ المخطط التنظيمي العام:

هو المخطط الذي يوضح الرؤية المستقبلية للتجمع السكاني وتوسعه (وفق أسس التخطيط العمراني والبرنامج التخطيطي)

ويتم ذلك عن طريق:

• تحديد الحدود العمرانية.

• تحديد شبكة الطريق الرئيسية.

• استعمالات كافة الأراضي الواقعة ضمنه.

• منهاج بناء ونظام.

٤,٤ المخطط التنظيمي التفصيلي :

هو المخطط الذي يحدد كافة التفاصيل التخطيطية (بما لا يتعارض مع المخطط التنظيمي العام ونظام البناء).

• شبكة الطرق الرئيسية والفرعية.

• ممرات المشاة.

• الفراغات العامة.

• كافة التفاصيل العمرانية للأراضي حسب الاستعمال المرسوم لها.

• كافة التفاصيل العمرانية للأراضي حسب الاستعمال المرسوم لها.

٤,٥ نظام البناء:

هي شروط البناء التي تصدر رخص البناء بموجبها في مختلف المناطق حسب الصفة المقررة لها في المخطط التنظيمي ولاسيما الأمور الآتية:

١. الحد الأدنى والأعلى لمساحة المقسم المسموح ببنائه.

٢. الحد الأدنى لمواجهة المقسم

من العشوائي إلى التنمية العمرانية

بقلم المهندس علاء الدين الجابري

في البداية يمكن تقديم تصور أولي لمراحل حوكمة المسار للتنمية العمرانية :

المرحلة الأولى: تحديد الشركاء والأدوار والمسؤوليات: تحديد أصحاب المصلحة كافة، من المؤسسات إلى الأفراد، والاتفاق على توزيع الأدوار وتحديد المسؤولية على المستوى الوطني والإقليمي والمحلي، والتأكيد على الإطار القانوني والتشريعي.

المرحلة الثانية: رسم الرؤية المشتركة: الاتفاق على الرؤية المشتركة لمسار التنمية العمرانية على كافة المستويات المبنية على مبادئ المجتمع السوري وقيمه، والاستجابة للأزمات التي تمر، والأولويات والقضايا الاستراتيجية للمناطق المحررة.

المرحلة الثالثة: وضع الأسس والبرامج العمرانية: وضع الأسس العمرانية والبرامج التخطيطية والمخططات التنظيمية العامة والتفصيلية وأنظمة البناء.

المرحلة الرابعة: البحث عن التمويل والتنفيذ تأمين التمويل اللازم للبرامج والمشاريع، ووقف الأولويات، والاستجابة للأزمات الطارئة.

يوضح المخطط البياني إدارة التنمية العمرانية ودورها في تحقيق خدمة قضايا المجتمع السوري

. ٧٢٪ من المخيمات مقامة على أملاك دولة ونسبة ٩٢٪ منها نظامية لها إدارتها.

. جميع القرى والمخيمات السكنية المؤقتة المنشأة من البلوك والإسمنت لا تطبق معايير عمرانية صحيحة، بل تطبق الغالبية معايير التوزيع والمساحات وفق إرشادات المخيمات أي ٣٥ - ٤٥ م^٢ للنسمة، مساحة مكشوفة، ٣,٥ م^٢ للنسمة، مساحة مغطاة

. تصنف مناطق انتشار السكان ضمن أربع مناطق من حيث التنظيم والعشوائية:

(١) خيم موزعة ضمن مخيمات نظامية ومخيمات عشوائية متناثرة.

(٢) تجمعات وأبنية سكنية ضمن تجمعات سكنية عشوائية خارج الوحدات الإدارية.

(٣) تجمعات سكنية ناتجة عن امتداد السكن العشوائي ضمن مناطق توسع التنظيم العمراني للوحدة الإدارية.

(٤) التجمعات السكنية ضمن المخططات التنظيمية للوحدات الإدارية.

ونقصد بالوحدة الإدارية "المدن - البلديات - البلديات" التي تحتوي على مخطط تنظيمي.

من المؤشرات والمعطيات السابقة نستطيع أن نقدر أن أكثر من ٣٥٪ يعيشون في مناطق عشوائية وغير منظمة؛

أي كل التجمعات خارج الوحدات الإدارية من القرى السكنية والمبادرات المجتمعية والجمعيات التعاونية للمهجرين، بالإضافة إلى المخيمات، تعدّ مناطق عشوائية، ولا تحقق الأسس العمرانية الصحيحة، وهي تتمدد بشكل سريع وعشوائي. ومن المتوقع أن تزداد بنسبة متسارعة جداً، وهذا ما يجعلنا نضع مسار التنمية العمرانية ضمن الأولويات الاستراتيجية، والعمل على حوكمة التنمية العمرانية.

(٦) مقدمة في حوكمة التنمية العمرانية. بعد توصيف الواقع التنظيمي والتنبؤ باستمرار العشوائيات؛ فإن تفعيل مسار التنمية العمرانية على مستوى المناطق المحررة في الشمال السوري يحتاج إلى استلام زمام المبادرة وتكامل الأدوار والمشاركة المجتمعية.



من العشوائي إلى التنمية العمرانية

بقلم المهندس علاء الدين الجابري



وكل إنسان مؤمن بالتنمية له دور يستطيع من خلاله أن يسهم بعمران المكان والإنسان في مناطقنا المحررة. إن تسريع الحلول الإسعافية، ووضع الرؤى المستقبلية للتنمية العمرانية؛ تبدأ بالمشاركة المجتمعية الفعالية والدراسات الاقتصادية المحلية والاجتماعية، مروراً بوضع الإطار القانوني، وتحديد الأولويات والموازنات للمؤسسات والأجهزة التنفيذية وبناء الشركات المحلية والدولية.

إن تبني السوريين لاستراتيجية دعم محور التنمية العمرانية، وتقديم نموذج الحياة الكريمة والاقتصاد الحر، إذ تجسد مطلب السوريين بالحرية والكرامة؛ سيدفع الدول الداعمة والصديقة للشعب السوري، ضمن برامجها في تعزيز الاستقرار وتشجيع عودة المهجرين؛ بدعم منظومة التنمية العمرانية، سواء بتوسعة مبادرات أو نقاط تنمية أو مراكز تنمية وصولاً لإنشاء محور تنموي.

وبذلك نكون قد أجابنا عن التساؤلات في مقدمة المقالة، ويبقى لكل إنسان أن يجيب: كيف ممكن الانتقال من العشوائي إلى التنمية العمرانية! للمضي في تحقيق الهدف الحادي عشر من أهداف التنمية المستدامة: "جعل المدن والتجمعات البشرية شاملة للجميع، وآمنة، وقادرة على الصمود، ومستدامة".

المراجع

١. المرسوم التشريعي ٥ وتعليماته المادة ١، لعام ١٩٨٢
٢. الجمعية العامة للأمم المتحدة - اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية، (WCED)، ١٩٨٧
٣. الغفري أحمد - سلسلة التخطيط العمراني ١ - دمشق لعام ١٩٩٣
٤. بيرتلزمان ستيفتاج جوين سوينبرن، سريا جوجا- البنك الدولي - التنمية الاقتصادية المحلية، ٢٠٠٤
٥. شفيق الوكيل، التنمية العمرانية مبادئ - أسس - تطبيقات، الأول القاهرة ٢٠٠٦
٦. الخصري عبد الله مقالة التخطيط العمراني والتنمية العمرانية ٢٠١٢
٧. عبد الوحد محمد رضا، محور التنمية العمرانية، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة. ٢٠١٤
٨. https://ccmcluster-org.translate.google/about?_x_tr_sl=e&_x_tr_tl=ar&_x_tr_hl=ar&_x_tr_pto=nui,sc
٩. cccm ٢٠٢١

يوضح المخطط البياني: أهم مسارات حوكمة إدارة التنمية العمرانية في تحديد المحاور التنموية وتوزيع الأدوار والمسؤوليات الرئيسة، والعمليات والممارسات للتخطيط العمراني، وذلك لتحقيق هدف التخطيط العمراني بناء على المعايير والمؤشرات.



٧) التوصية:

إن استمرار البناء وتوسع السكن بشكله الحالي على كافة أنواع التجمعات السكنية العشوائية والمخيمات وقرى النازحين، إضافة إلى التوسعات العشوائية على محيط الوحدات الإدارية؛ سيجعل الشمال السوري يتصف بصفة التشوه والعشوائية، كما إن استمرار ذلك سيولد ضعف الأمن، وضعف الاستقرار، وتردي البيئة الاجتماعية والاقتصادية، وقضم الأراضي الزراعية، وخلل البيئة، وضعف خدمات الصحة والتعليم؛ وبالتالي غياب التوزيع العادل للبنية التحتية والخدمات، وفي بعض الأماكن تغيب كلياً. إن خلق محور التنمية العمرانية في الشمال السوري مسؤولية مشتركة تحتاج إلى تكامل الأدوار بين كافة المؤسسات العامة والمجالس المحلية وبيوت الخبرة والمختصين ورجال الأعمال والشركات والمنظمات



الألياف البصرية (Optical Fiber)

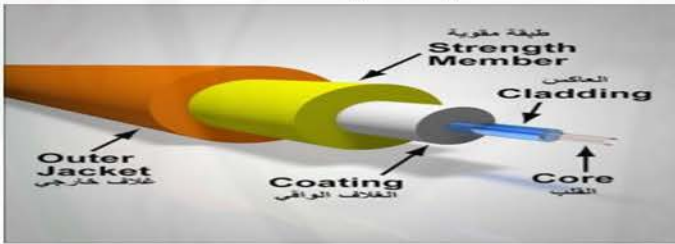
بقلم المهندس منير برهمجي

ثم تحول المعلومات إلى البيئة الضوئية باستخدام عناصر خاصة تعرف باسم المصادر الضوئية مثل الثنائي الباعث للضوء (LED) والليزر. تقوم هذه المصادر بتحويل المعلومات الواردة إليها إلى ضوء متناسب مع هذه المعلومات لكي يتم إرسال تلك الإشارات الضوئية عبر الليف الضوئي.

٢- الليف الضوئي fiber-optic : وهو بمنزلة خط النقل الواصل بين المرسل والمستقبل، تنتشر فيه الإشارات الضوئية ذات الأطوال الموجية المختلفة التي تعبر عن تدفق البيانات داخل الليف.

ذكرنا في مقالة سابقة أن الليف الضوئي يتألف من ثلاث طبقات أساسية: وهي: القلب والغلاف وطبقات الحماية (الغطاء).

في مركز الليف توجد طبقة القلب تحيطها طبقة الغلاف، ويحيط الجميع طبقات الحماية بشكل أسطواني. قد يحتوي الليف على طبقة حماية واحدة أو عدة طبقات حسب مكان استخدامه والظروف الجوية المحيطة به والمؤثرات الخارجية التي سيتعرض لها. نعرض في الصورة المجاورة مثالاً على ليف ضوئي يحتوي على ثلاث طبقات حماية.



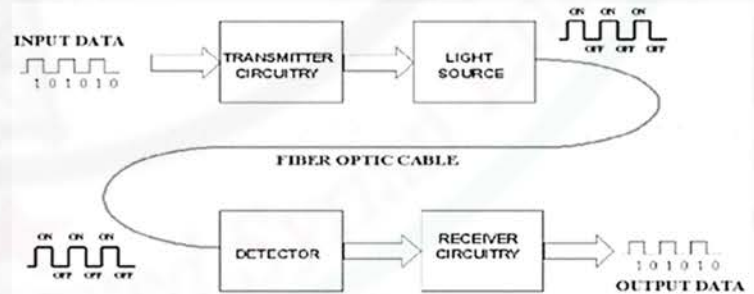
تختلف أنواع الألياف الضوئية بحسب المادة التي تصنع منها طبقاته، وخاصة القلب والغلاف فمنها الألياف المصنوعة من الزجاج النقي أو البلاستيك النقي أو من مزيج بينهما. ولكل مادة من هذه المواد معامل انكسار للضوء خاص يتأثر فيها الشعاع الضوئي الوارد في الليف.

٣- المستقبل receiver : ويمثل الجزء الأخير من نظام الاتصال الضوئي الذي يستقبل الإشارة الضوئية من الليف الضوئي ويحولها إلى إشارة كهربائية باستخدام عناصر تعرف بالكواشف الضوئية، وتختلف أنواعها حسب طبيعة الضوء المستخدم.

بعد قيام الكاشف الضوئي بتحويل الإشارة إلى إشارة كهربائية ترسل إلى المستخدم.

أحدثت الألياف الضوئية ثورة في عالم الاتصالات ونقل المعلومات؛ لما تتميز به عن أسلاك التوصيل العادية النحاسية التي كانت تستخدم لنقل البيانات من مكان لآخر. بداية الانطلاق بهذه التكنولوجيا كانت محدودة الاستخدام، تقتصر على بعض التطبيقات العسكرية والمجالات الخدمية العامة؛ لأن استخدام مثل هذه التقنيات سيلغي تقنيات أخرى، مما يجعلنا مضطرين لاستبدال التجهيزات المعمول بها إما بشكل كلي أو بشكل جزئي في بعض الأحيان. ثم بدأت الشركات المتخصصة بهذه المجالات تتنافس مع بعضها بتصنيع تلك الكابلات والعناصر المستخدمة في أنظمة الاتصالات الضوئية.

لا يختلف نظام اتصالات الألياف الضوئية في مكوناته الرئيسية عن أنظمة الاتصالات الراديوية سوى أن الحامل (carrier) قد اختير في النطاق الضوئي للليف الكهرومغناطيسي، حيث يبلغ تردد الحامل فيه حوالي ٢٠٠ تيرا هيرتز (Terahertz)، بينما لا يتجاوز أعلى تردد حامل في النطاق الراديوي عن ١٠٠ غيغا هيرتز (Gigahertz). وكما هو معلوم أن كمية المعلومات المرسلة تتناسب طردياً مع قيمة تردد الحامل فإن كمية المعلومات التي يحملها الحامل الضوئي يزيد بألفي مرة عن تلك التي يحملها الحامل الراديوي.



يتكون نظام الألياف الضوئية من ثلاثة أقسام رئيسية كما هو مبين في الشكل

١- المرسل transmitter : وهو الجزء الأول من نظام الاتصال الضوئي الذي يضم منبع إشارة المعلومات المراد نقلها ذات الطبيعة الكهربائية :

الألياف البصرية (Optical Fiber)

بقلم المهندس منير برهمجي

ثم يقل بشكل تدريجي إلى أن يصل إلى معامل انكسار الغلاف عند الحد الفاصل بينهما؛ أي أن الأشعة تنعكس تدريجياً داخل الغلاف وليس عند الحد الفاصل بين القلب والغلاف. وعلى الرغم من أن هذا النوع يسمح بانتشار عدة مئات من الأنماط خلاله كما في النوع الأول إلا أن التدرج في معامل انكسار القلب يجعل سرعات انتشار الأنماط المختلفة أكثر تقارباً منها في النوع الأول، لذلك قد يصل عرض نطاقه إلى ألف ميغاهيرتز للكيلومتر الواحد.

أما النوع الثالث فهو الليف أحادي النمط ذي المعامل الخطوي (step-index single mode fiber) ولا يزيد قطر قلب هذا الليف عن ١٠ مايكرو متر وقطر غلافه ١٢٥ مايكرو متر؛ لذلك فهو لا يسمح إلا لنمط ضوئي واحد للانتشار خلاله. ويمتاز هذا النوع بقدرته على نقل كميات ضخمة من المعلومات؛ فقد يصل عرض نطاقه إلى ألف غيغاهيرتز للكيلومتر الواحد، ولكن سيئته أنه يحتاج لتقنيات متقدمة لتصنيعه ولوصل الألياف ببعضها البعض، وكذلك انخفاض كمية الضوء التي يجمعها الليف من مصدر الضوء. يستخدم هذا النمط من الألياف عندما نريد نقل الإشارة إلى مسافات بعيدة بين المدن والدول والقارات.

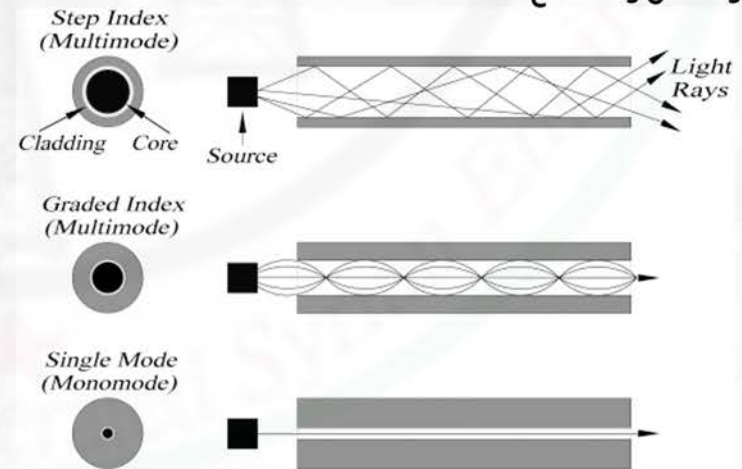
يتم استخدام الليف الضوئي الواحد إما للإرسال أو للاستقبال فعندما يكون الاتصال أحادي الاتجاه كما في حال الاتصالات التلفزيونية والتي تتجه المعلومات فقط باتجاه واحد يتم استخدام ليف واحد فقط.

إذا كنا نريد إرسال الإشارة باتجاهين يتم استخدام ليفين ضوئيين أحدهما للإرسال والآخر للاستقبال كما هو مبين في الشكل التالي.



يستخدم الآن في أنظمة الاتصالات الضوئية ثلاثة أنواع من الألياف الضوئية، وهي: الليف متعدد الأنماط ذي المعامل الخطوي (step-index multi mode fiber) والذي يتراوح قطره بين ٥٠ و ١٠٠ مايكرو متر وقطر غلافه ١٢٥ مايكرو متر أو أكثر والقيم القياسية هي كالتالي

(٥٠ x ١٢٥, ٦٢,٥ x ١٢٥ and ١٠٠ x ١٤٠ μm). وفي هذا النوع يكون معامل انكسار القلب ثابت، ويهبط بشكل حاد إلى معامل انكسار الغلاف عند الحد الفاصل بينهما؛ أي أن الأشعة تنعكس عند هذا الحد. ويمتاز هذا النوع بسهولة تصنيعه، وسهولة وصل الألياف ببعضها البعض، وقدرته على جمع كمية كبيرة من ضوء المصدر، ولكن سيئته أنه يسمح بانتشار عدة مئات من الأنماط خلاله والتي تعمل على تقليل عرض نطاقه إلى أقل من مئة ميغاهيرتز للكيلومتر الواحد؛ لذلك ينحصر استخدام هذا النوع في أنظمة الاتصالات ذات المسافات القصيرة (short-range links) وفي شبكات المعلومات المحلية (local area networks) ومراكز المعلومات (data centers) والأنظمة العسكرية وأنظمة التصوير (imaging) وأنظمة الإضاءة (illumination) وأنظمة الاستشعار (sensing) وفي الطائرات والسفن والمصانع.



أما النوع الثاني فهو الليف متعدد الأنماط ذي المعامل التدريجي (graded-index multi mode fiber) والذي يتراوح قطره بين ٥٠ و ٦٠ مايكرو متر وقطر غلافه ١٢٥ مايكرو متر. وفي هذا النوع يأخذ معامل انكسار القلب أعلى قيمة عند مركزه

الألياف البصرية (Optical Fiber)

بقلم المهندس منير برهمجي

ولكل كبل مواصفاته الخاصة وفقاً للمكان الذي سوف يتم فيه تركيبه والظروف المناخية التي سيتعرض لها، وهناك بعض العوامل الخارجية التي يجب حماية جميع الكابلات منها، أهمها:

- ١- الانحناءات الشديدة.
- ٢- قوى الشد المحورية.
- ٣- قوى الشد الأفقية.
- ٤- الخدش والاحتكاك.
- ٥- الرطوبة العالية.

تصنف الكابلات الضوئية وفقاً للتركيب والاستخدام إلى:

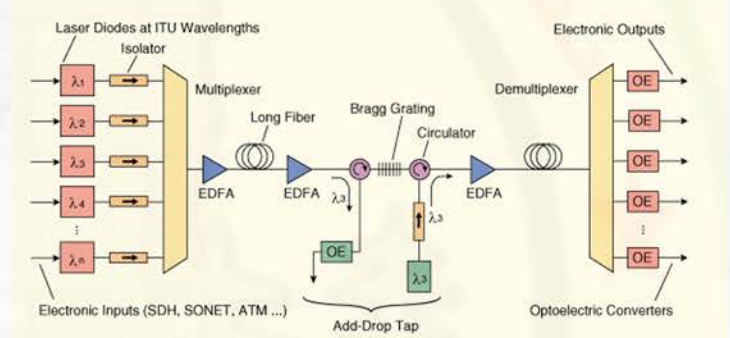
- ١- كوابل الاستخدام الداخلي: وهي الكابلات التي يتم تركيبها داخل المنشآت والمؤسسات والشركات وبين التجهيزات والتي تكون محمية من العديد من الظروف الخارجية.



- ٢- الكوابل الهوائية: ويقصد بها الكابلات التي تتركب في البيئات الخارجية على الجدران أو المعلقة على الأعمدة وغيرها. تمتلك هذه الكابلات طبقات حماية أكبر لأنها أكثر عرضة للتغيرات والتقلبات المناخية.



وعندما نريد نقل كمية كبيرة من الإشارات المتنوعة فإننا إما أن نلجأ إلى تجميع هذه الإشارات مع بعضها البعض باستخدام إحدى تقنيات التجميع مثل (TDM-FDM ...) ومن ثم إرسالها على موجة واحدة أو يتم تخصيص لكل إشارة تردد حامل خاص بها وبالتالي طولها الموجي الخاص ومن ثم يتم تجميع الإشارات الضوئية باستخدام أحد مجمعات الإشارة الضوئية ومن ثم إرسالها عبر الليف الضوئي كما هو مبين في الشكل التالي:



يتم عادة تجميع الألياف الضوئية مع بعضها لتشكل ما يعرف بالكابلات الضوئية. تتنوع الكابلات الضوئية وتختلف عن بعضها وفق العديد من المعايير منها عدد الألياف الموجودة فيها؛ فمنها ما يوجد فيه اثنان، ومنها ما يوجد فيه أربعة، ومنها ما يوجد فيه مجموعات متنوعة من الألياف، وذلك وفقاً للاستخدامات، والشكل التالي يوضح بعضاً منها.



بعض أنواع الكابلات

الألياف البصرية (Optical Fiber)

بقلم المهندس منير برهمجي

وعلى الرغم من أن الخدمة الهاتفية قد بدأت في عام ١٨٧٦م إلا أنها لم تتوفر فيما بين القارات وذلك لأسباب فنية إلا في عام ١٩٥٦م بعد أن تم مد أول كابل محوري بحري (TAT-1 submarine coaxial cable) للخدمة الهاتفية بين أوروبا وأميركا الشمالية عبر المحيط الأطلسي بطول ٣٥٠٠ كيلومتر وبسعة ٥٠ مكالمات هاتفية، وآخر في عام ١٩٥٧م بين كاليفورنيا في غرب الولايات المتحدة وجزيرة هاواي عبر المحيط الهادي بطول ٣٦٠٠ كم وبسعة ٥١ مكالمات. وفي عام ١٩٦٤م تم مد أول كابل محوري بحري (TPC-1) من هاواي إلى اليابان بطول عشرة آلاف كيلومتر وبسعة ١٢٨ مكالمات، وكانت المسافة بين المعيدات في هذه الأنظمة تتراوح ما بين خمسة وعشرة كيلومترات. ولقد تم مد كثير من الكابلات المحورية البحرية بين مختلف القارات في فترة الستينات والسبعينات. ومع بدء استخدام الأقمار الصناعية المتزامنة (geosynchronous satellites) لتوفير الخدمة الهاتفية بين القارات في عام ١٩٦٥م خف الطلب على مد الكابلات البحرية؛ لأن عدد المكالمات الهاتفية التي ينقلها القمر الصناعي يفوق بعدة أضعاف لتلك التي ينقلها الكابل المحوري وبنفس الكلفة تقريبا. ومع نضوج تقنية الألياف الضوئية مع بداية الثمانينيات توقف استخدام الكابلات المحورية البحرية، وكان آخر ما تم مده منها هو بين بريطانيا والولايات المتحدة بسعة أربعة آلاف مكالمات (TAT-7).

وفي عام ١٩٨٨م تم مد أول كابل بحري باستخدام الألياف الضوئية (TAT-8) يربط أمريكا مع أوروبا بطول ستة آلاف كيلومتر ويحتوي على زوج من الألياف الضوئية ويحمل الليف الواحد ٢٨٠ ميغابت\ثانية أي ما يعادل ٤٠ ألف مكالمات هاتفية وبلغت المسافة حوالي ٥٠ كيلومتر.



٣- الكوابل المظمورة: هذه الكابلات يتم مدها ضمن حفر داخل الأرض، إما أن تكون هذه الحفر صغيرة ضمن المدن أو كبيرة تضم العديد من الكابلات، كما هو مبين بالأشكال، ويتم ردم الكابلات بالرمال الناعمة والأتربة.



٤- الكوابل الظاهرة: يتم مد مثل هذا النوع من الكوابل على سطح الأرض بالقرب من السكك الحديدية للاستفادة من استقامة الأرض وتأمين الحماية لها.

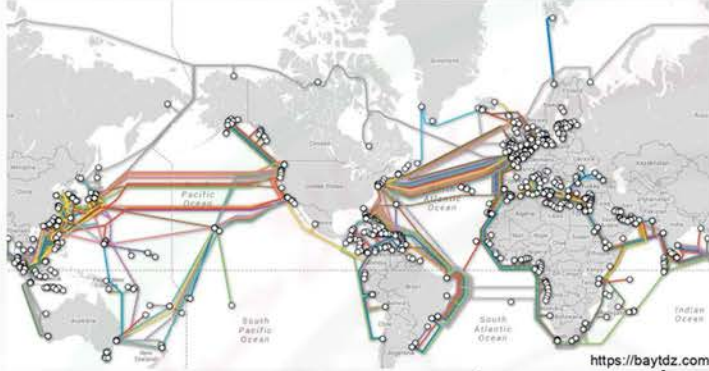
٥- كوابل المواسير الأرضية: يتم مد الكابلات ضمن مواسير محدودة الطول مبنية تحت ضمن المدن. ترتبط مع بعضها بغرف صيانة خاصة تعرف بغرف التفتيش. تتشارك الكابلات الضوئية مع كوابل الشبكة الهاتفية الأرضية باستخدامها لتلك المواسير.



٦- الكوابل البحرية: وهي أهم أنواع الكوابل الضوئية وأغلاها على الإطلاق، وهذه الكابلات موزعة حول العالم. كانت الكابلات البحرية هي الوسيلة الوحيدة المستخدمة لنقل المكالمات الهاتفية ورسائل التلغراف فيما بين القارات قبل أن يتم استخدام الأقمار الصناعية في منتصف الستينيات من القرن الماضي. ففي عام ١٨٦٦م تمكن المهندسون من مد أول كابل بحري سلكي (wire pair) عبر المحيط الأطلسي لتأمين خدمة التلغراف بين أوروبا وأميركا الشمالية وذلك بعد عدة محاولات فاشلة.

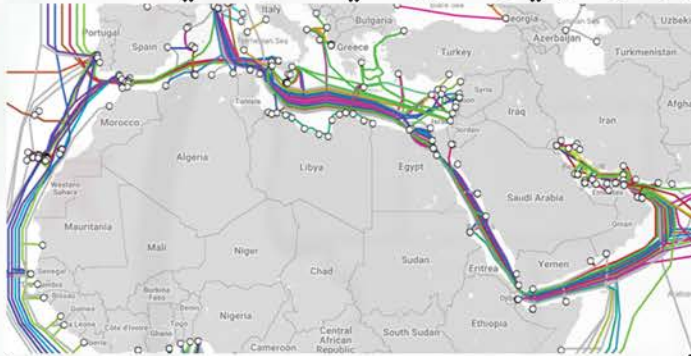
الألياف البصرية (Optical Fiber)

بقلم المهندس منير برهمجي



<https://baytdz.com>

لو أخذنا صورة للشبكة البحرية ضمن المياه المحيطة بالوطن العربي نراها مبنية في الشكل التالي:



أما بالنسبة للكابلات البحرية الداخلة إلى سورية فهي ثلاثة تلتقي في مدينة طرطوس؛ الأولى بين سورية ولبنان، والثانية بين سورية ومصر، والثالثة بين سورية وجزيرة قبرص، كما هو مبين في الشكل الآتي:



ملاحظة: سيكون هناك سلسلة للتحدث عن الاتصالات الضوئية.

المراجع:

١- هندسة الاتصالات ٣ (جامعة دمشق) د محمد الحسين

Fiber optical Communications (Shiva Kumar / M.Jamal -r Deen)

٢- Fiber Optic Communication System (Govind P.Agrawal) -٣

إن هذه السعة للكبل الضوئي تبلغ عشرة أضعاف سعة آخر ما مد من الكابلات المحورية، وتساوي سعة أكبر الأقمار الصناعية مما يعني أنها ستكون البديل عن الأقمار الصناعية في نقل المكالمات الهاتفية وكذلك بيانات شبكة الإنترنت التي لم تكن ظهرت بعد. وفي عام ١٩٩٠م تم مد أول كابل بحري باستخدام الألياف الضوئية يربط أمريكا مع اليابان (TPC-5CN) بطول عشرة آلاف كيلومتر وبسعة ٤٠ ألف مكالمات هاتفية. ومع نهاية عام ١٩٩٥م بلغ عدد الكابلات الضوئية التي تم مدها بين أمريكا الشمالية وأوروبا عبر الأطلسي تسعة كابلات، وبين أمريكا الشمالية واليابان أربعة كابلات، ويحمل كل واحد من هذه الكابلات ما يزيد عن مئة ألف مكالمات صوتية أو ما يعادلها من أنواع المعلومات الأخرى. وفي عام ١٩٩٦م تم مد أول كبل ألياف ضوئية بحري (TAT-12/13) يربط أمريكا مع أوروبا يستخدم المضخمات الضوئية (optical amplifier) ويحتوي على زوج من الألياف الضوئية ويحمل الليف الواحد ٥ غيغا بت\ثانية. وفي عام ٢٠٠١م تم مد أول كبل ألياف ضوئية بحري (TAT-14) يربط أمريكا مع أوروبا، يستخدم المضخمات الضوئية وتقنية تعاقب التقسيم الموجي (Wavelength Division Multiplexing (WDM)) حيث يحتوي الكبل على أربعة أزواج من الألياف الضوئية ويحمل كل ليف ١٦ موجة (wavelength) وكل موجة تحمل ١٠ غيغا بت\ثانية من البيانات (4x 16 x 10 Gb/s) أي أن سعة الكبل في كل اتجاه ٦٤٠ غيغا بت\ثانية.

حاليا هناك شبكة ضخمة من الألياف الضوئية المنتشرة عبر الكرة الأرضية لتصل القارات والدول ببعضها البعض لتجعل العالم قرية صغيرة كما هو مبين في الشكل التالي:

والتي يمكن استخدامها تقنيًا. أما حرارة باطن الأرض فتشير إلى الطاقة الحرارية الأرضية القريبة من السطح والمخزنة في التربة حتى عمق ٤٠٠ متر (الحرارة الباطنية)؛ وهذا يشمل أيضًا الحرارة في المياه الجوفية. كلا مصدري الطاقة الحرارية (حرارة البيئة المحيطة وحرارة باطن الأرض) باردان للغاية، حيث لا يمكن استخدامهما مباشرة لتدفئة المباني، وهذا هو سبب استخدام المضخات الحرارية.

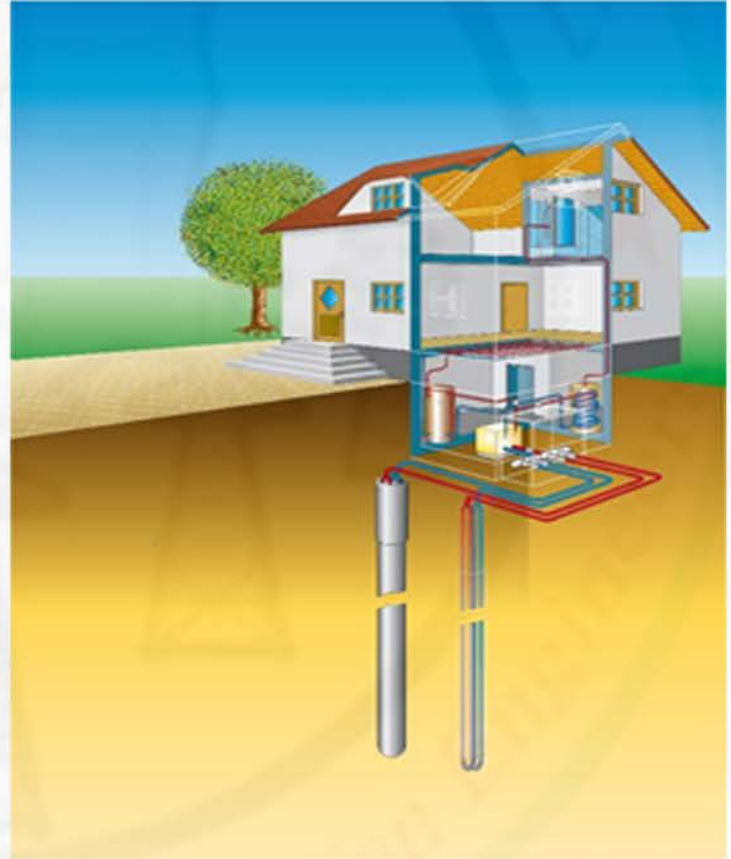
تستخدم المضخات الحرارية وحرارة باطن الأرض القريبة من السطح بشكل متكرر حتى الآن لتزويد المباني السكنية الفردية لأغراض التدفئة والمياه الساخنة المنزلية. كما تستخدم هذه الطريقة أيضًا في الوحدات السكنية الكبيرة أو مباني المكاتب أو المباني الصناعية. في حالة تزويد عدة منازل بالتدفئة والماء الساخن، يمكن أيضًا أن يكون استخدام ما يسمى بشبكة التدفئة الباردة المزودة بمضخات حرارية في المنازل الفردية حلًا جيدًا.

يعد استخدام الحرارة المحيطة بالمبنى مع المضخات الحرارية تقنية أساسية للحماية الفعالة للمناخ ومباني ذات تقنيات تدفئة وماء ساخن تكاد تكون خالية من غازات الاحتباس الحراري. في كل السيناريوهات التي تم وضعها إلى الآن على أنها حلول مستقبلية لأهداف تخفيض الانبعاثات لم يتم الاستغناء عن تقنية المضخة الحرارية كخيار استراتيجي مهم لهذه الحلول. لذا فإن الأمر يستحق إلقاء نظرة فاحصة على هذا النوع من الطاقة وهذه التكنولوجيا.

كيف تعمل المضخة الحرارية؟

تعمل المضخة الحرارية حسب مبدأ البراد، ولكن في الاتجاه المعاكس فقط مع مردود أعلى. تسحب الثلجة الحرارة من مساحة التبريد الداخلية، وعند درجة حرارة أعلى تطلقها إلى المساحة المحيطة عبر الرقائق المعدنية الموجودة في الخلف. أما المضخة الحرارية فإنها تستخرج الطاقة من مصدر حرارة عند مستوى درجة حرارة منخفضة، والتي ترفع إلى مستوى درجة حرارة أعلى ثم تنتقل إلى نظام تدفئة المبنى.

تستخدم حرارة الوسط المحيط من الأرض والمياه الجوفية والهواء المحيط أو الحرارة المهدرة بواسطة مضخات الحرارة بشكل متكرر لتدفئة المباني وتبريدها. أكثر من ٤٠ بالمئة من المنازل المبنية حديثًا تقوم باستخدام هذه التكنولوجيا. إن أهداف حماية المناخ المطلوبة لا يمكن تحقيقها إلا باستخدام الحرارة المحيطة ومضخات الحرارة. هذه المقالة المترجمة عن موقع المكتب الاتحادي للبيئة الألماني سيتطرق إلى كيفية عمل هذه التكنولوجيا وكيف يمكن وصفها بأنها صديقة للبيئة؟



الشكل ١: مقطع يظهر مضخة حرارية تستخدم حرارة باطن الأرض عن طريق الأوتاد

ما هي حرارة الوسط المحيط؟

تشمل حرارة الوسط المحيط كلاً من حرارة البيئة المحيطة وحرارة باطن الأرض القريبة من السطح. تشتمل حرارة البيئة المحيطة على الحرارة المستخرجة من طبقات الهواء القريبة من الأرض (الحرارة الجوية) وفي المياه السطحية (الحرارة المائية)

مصادر الحرارة الشائعة هي الهواء المحيط، الأرض (باستخدام مجسات الطاقة الحرارية الأرضية، مجمعات أو سلال الطاقة الحرارية الأرضية) أو المياه الجوفية (باستخدام آبار المياه الجوفية)، ولكن أيضاً الحرارة المهدرة (هواء العادم، مياه الصرف الصحي)، تخزين الجليد أو تخزين الطاقة الحرارية الأرضية. يمكن أيضاً دمج المجمعات الحرارية الشمسية في الأنظمة وإما توفير حرارة قابلة للاستخدام مباشرة أو تعمل كمصدر حرارة لمضخة الحرارة.

الحرارة المحيطة ليست مناسبة فقط للتدفئة، ولكن أيضاً للتبريد - بشرط أن يكون المنزل يستخدم التدفئة الأرضية أو أحد أشكال التدفئة السطحية. هذا بشكل خاص موفر للطاقة وصديق للبيئة مع الطاقة الحرارية الأرضية القريبة من السطح، والتي تكون باردة بدرجة كافية حتى في الصيف للحفاظ على دفء المنزل. المضخة الحرارية لا يتم تشغيلها في حالة التبريد وإنما يتم نقل الحرارة فقط من المنزل إلى باطن الأرض عن طريق مضخات الدوران. بهذه الطريقة، يمكن تجديد خزان الحرارة في الصيف. هذا يزيد من كفاءة الطاقة للمضخة الحرارية وفعالية النظام واستدامته ككل، ويوفر تكاليف التشغيل. كما يمكن لتخزين المياه الجوفية والجليد أن يحافظ على المنزل الذي يحتوي على تدفئة تحت الأرضية بارداً "بشكل سلبي" في الصيف مع استهلاك قليل جداً من الطاقة. تحتوي بعض مضخات تسخين مصدر الهواء على وظيفة تبريد، ولكن يجب أن تعمل "بنشاط" ضد درجة الحرارة الخارجية كما هو الحال في وضع التسخين وبالتالي تحتاج إلى مزيد من الطاقة.

ما الأرقام المميزة التي تصف كفاءة استخدام الطاقة في المضخات الحرارية؟

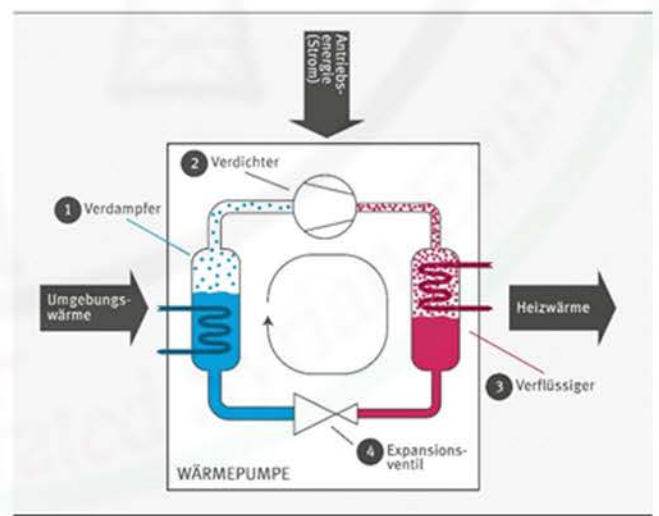
هناك رقمان مميزان يصفان كفاءة استخدام الطاقة في المضخات الحرارية:

✘ يشير معامل الأداء (COP coefficient of performance) إلى نسبة ناتج الحرارة المفيد المستخدم في التدفئة إلى الطاقة الكهربائية المستخدمة لتشغيل المضخة الحرارية.

على سبيل المثال.

في الثلاجات والمضخات الحرارية، يتم تدوير وسيط العمل (يسمى أيضاً مادة التبريد) من خلال أربع وحدات وظيفية (انظر الشكل ٢) في المبخر (١)، يمتص وسيط العمل السائل الحرارة المطلوبة للتبخّر من البيئة ويتحوّل إلى الحالة الغازية. يرفع الضاغط (٢) وسيط العمل الغازي المسخن إلى ضغط أعلى وبالتالي يزيد من درجة حرارته إلى مستوى قابل للاستخدام. عادة يتم استخدام محرك كهربائي يحرك الضاغط ميكانيكياً. لا تزال محركات الغاز وما يسمى بـ "الضاغط الحرارية" التي تعمل بالغاز الطبيعي أو الحرارة المهدرة نادرة الوجود. يقوم المكثف (٣) بنقل الحرارة كحرارة مفيدة لمياه التسخين (تنبعث منها الثلاجات كحرارة ضائعة على الجدار الخلفي إلى الغرفة). يطلق وسيط العمل الغازي الحرارة ويتكثف (يتحول إلى سائل مرة أخرى). ثم يقوم صمام التمدد (٤) بإرخاء وسط العمل، وهو الآن سائل ولكنه لا يزال تحت الضغط. نتيجة لذلك، يستمر في التبريد ويتدفق مرة أخرى إلى المبخر. تبدأ الدورة مرة أخرى.

Wärmepumpe



Quelle: UBA

الشكل ٢: مخطط يوضح مكونات المضخة الحرارية مع مسمياتها التقنية

✳ أن تكون الحرارة المطلوبة من نظام التدفئة الذي يستخدم المضخة الحرارية منخفضة (مثل التدفئة الأرضية ذات مساحات التدفئة الواسعة في المنازل المعزولة جيداً والتي تكفيها درجات حرارة أقل من ٣٥ درجة مئوية، في حين أن المشعات العادية لا تعمل مع درجات حرارة أقل من ٥٥ درجة مئوية إلا بصعوبة).

✳ إذا تم تصميم جميع مكونات منظومة المضخة الحرارية وتنسيقها وتركيبها بشكل احترافي على النحو الأمثل.

ما مدى كفاءة استخدام الطاقة في المضخات الحرارية؟ أظهرت الاختبارات الحقلية في العقود الماضية أن عوامل الأداء السنوية لمضخات الحرارة الكهربائية متقلبة على نطاق واسع. هناك بعض الأنظمة التي تحقق مستويات عالية من كفاءة الطاقة بشكل خاص، بينما يعمل بعضها الآخر بكفاءة منخفضة في استخدام الطاقة. هذا الاختلاف يأتي من ظروف المباني التي تُركب المضخات الحرارية فيها: حيث تغلب التدفئة الأرضية في المباني الجديدة بينما تغلب التدفئة بالمشعات في المباني القديمة.

بالنسبة للمضخات الحرارية ذات المصدر الهوائي فقد أظهر التوازن الطاقوي بأنها غير ملائمة في المباني الجديدة حيث كان متوسط عوامل الأداء السنوي بين (٢,٦ و ٣,٣)، ووصل في أسوأ الحالات إلى (١,٥) فقط، وفي أفضل الحالات أيضاً (٤,٣). في المباني القديمة، يتراوح متوسط عوامل الأداء السنوية لمضخات الحرارة بمصدر الهواء بين (٢,٤ و ٢,٧). في المقابل، تعمل المضخات الحرارية الأرضية (ذات المصدر الحراري الأرضي) بشكل أفضل، مع متوسط عوامل الأداء السنوية في المباني الجديدة من ٣,٢ إلى ٤,٣ (النطاق الكامل ٢,٠ إلى ٥,٤) وفي المباني القديمة (من ٢,٩ إلى ٣,٣) (النطاق الكامل ٢,٢ إلى ٤,٢). نظراً لارتفاع استهلاك الطاقة

لمضخة المياه الجوفية

، فإن معامل أداء مضخات حرارة المياه الجوفية أقل نوعاً ما مما يوحي به مصدر الحرارة المناسب تماماً، ويمكن مقارنته، على سبيل المثال، بمضخات الحرارة الأرضية. تظهر النطاقات الكبيرة أن العديد من أنظمة المضخات الحرارية تتمتع بإمكانات تحسين كبيرة في التشغيل

يتم قياسه في المختبرات ولا يتم تطبيقه إلا على حالة تشغيل محددة تتكون من درجة حرارة المصدر الحراري ودرجة الحرارة المطلوبة للتدفئة.

✳ يشير معامل الأداء السنوي إلى نسبة كمية الحرارة المستخدمة خلال العام إلى الطاقة الكهربائية المستخدمة (سواء بالكيلو واط / ساعة) لتشغيل المضخة الحرارية، بما في ذلك الضاغط والمحركات المساعدة. يتم حسابه وفقاً لـ VDI ٤٦٥٠ أو DIN EN ١٤٨٢٥ (المعامل الموسمي للأداء SCOP) سواء من معاملات الأداء أو يتم قياسه أثناء التشغيل؛ القيم المحسوبة عادة ما تكون أعلى من القيم المقاسة في ظل ظروف حقيقية.

مثال: مضخة حرارية كهربائية ذات معامل أداء سنوي (٣) تولد (٣ كيلو واط ساعي) من طاقة التدفئة من (١ كيلو واط ساعي) من الكهرباء و(٢ كيلو واط ساعي) من الحرارة المحيطة. رقم التدفئة السنوي هو ما يعادل معامل أداء المضخات الحرارية التي تعمل بالوقود أو الحرارة.

كلما ارتفع المعامل السنوي لأداء المضخة الحرارية، زادت كفاءة استخدام الطاقة وفعاليتها من حيث تخفيض انبعاثات الكربون والتكلفة، والعكس صحيح. بينما لا يعبر معامل الأداء بشكل مناسب عن كفاءة الاستخدام والفعالية البيئية والاقتصادية لأنه يتعلق بحالة تشغيل واحدة فقط، وهو أمر غير ذي معنى للعام بأكمله مع تقلباته في درجة الحرارة الخارجية و الحمل الحراري.

إن نظام المضخة الحرارية يحقق عوامل أداء سنوية عالية إذا تحققت الشروط الآتية:

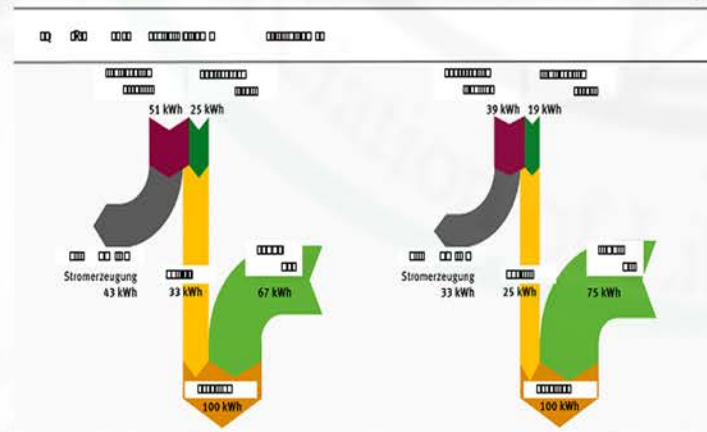
✳ إذا كانت المضخة الحرارية تعمل بمعامل أداء عال وتتحكم بناتجها الحراري بشكل متناسب مع متطلبات الحرارة الحالية (التشغيل القابل للتعديل)،

✳ إذا كان مصدر الحرارة المستخدم وفير ويقدم باستمرار أعلى درجة حرارة ممكنة (الحرارة المهدرة أو الحرارة المحيطة الجوفية تكون عادة أكثر ملاءمة من الهواء المحيط).

الأمر الذي يحدده عامل الأداء السنوي لهذه المضخات. حيث إن التلوث البيئي الفعلي ينتج عن توليد الكهرباء وتوفيرها أو احتراق الوقود اللازم لتشغيل المضخة بالمقارنة مع المولدات التقليدية.

من أجل تقييم الفعالية البيئية للمضخة الحرارية لا بد من الأخذ بعين الاعتبار المصدر الكهربائي المستخدم، والذي يتكون في ألمانيا من مزيج كهربائي يتم توليده بنسبة (٤٥ بالمئة) وبطور متزايد من المصادر المتجددة. وبسبب الحصة الكهربائية التي لا تزال موجودة من الفحم الصلب والليغيت، فإن الكهرباء المستخدمة لن تكون خالية من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. بالإضافة إلى ذلك، هناك تأثيرات بيئية أخرى مثل استهلاك موارد الطاقة غير المتجددة، وانبعاثات النيتروجين وأكاسيد الكبريت والغبار والملوثات الأخرى (مثل الزئبق) واستخدام الأراضي.

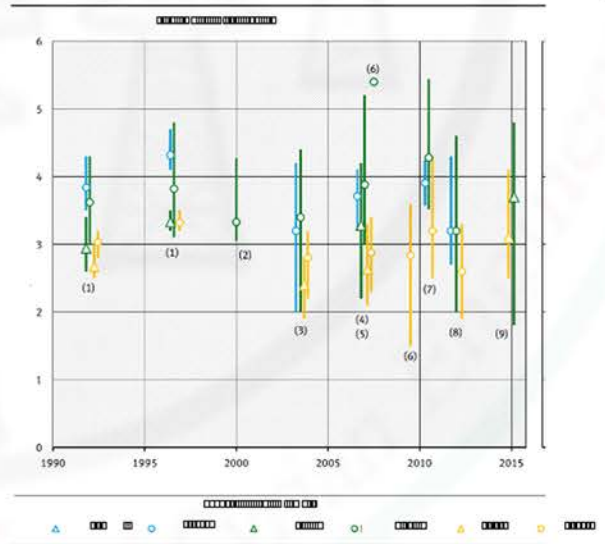
لكي تولد المضخة الحرارية (١٠٠ كيلو واط ساعي) من الحرارة، على سبيل المثال، فإنها تحتاج إلى (٦٧ كيلو واط ساعي) من الحرارة المحيطة و(٣٣ كيلو واط ساعي) من الكهرباء مع معامل أداء سنوي يبلغ (٣,٠). يجب استخدام (٧٦ كيلو واط ساعي) من الطاقة الأولية لقوة المحرك المطلوبة، (٥١ كيلو واط ساعي) منها غير متجددة و(٢٦ كيلو واط ساعة) من الطاقات المتجددة. بينما لو كان عامل الأداء السنوي يبلغ (٤,٠)، فإنه لا يوجد سوى (٥٨ كيلو واط ساعي) من الطاقة الأولية.



الشكل ٤: موازنة طاقة لمضخة حرارية تعمل بالكهرباء

ويمكنها أيضًا تحقيق عوامل أداء سنوية جيدة أعلى من (٤,٠). يمكن أن تعمل المضخات الحرارية بكفاءة عالية في استخدام الطاقة حتى في المباني القديمة التي تم تجديدها جزئيًا، كما أظهرت الاختبارات الميدانية الأخيرة؛ مع التجديدات اللاحقة، يزيد معدل العمل السنوي أيضًا. بالنسبة للمضخات الحرارية التي تعمل بالوقود أو تستخدم مصادر حرارية أخرى فإنه لا يتوفر سوى عدد قليل من النتائج المفيدة؛ يبدو أن هناك إمكانية كبيرة مماثلة للتحسين في هذا المجال أيضًا.

تتوافق عوامل الأداء السنوية للاختبارات الحقلية بشكل جيد نسبيًا مع معاملات المنتج الحالية لوصف استهلاك الطاقة لمضخات الحرارة، على الرغم من اختلاف ظروف القياس وعمر الأجهزة. الاتفاق جيد بشكل خاص مع مضخات الحرارة الجوفية؛ معلمات المنتج لمضخات تسخين الهواء أعلى إلى حد ما من الاختبارات الميدانية. من الواضح أن المضخات الحرارية للمياه الجوفية مبالغ فيها.



الشكل ٣: عوامل الأداء السنوية لمجموعة من المضخات الحرارية بظروف تشغيل مختلفة

ما مدى ملائمة المضخات الحرارية للبيئة؟

يعتمد مقدار تشغيل المضخات الحرارية على تخفيف أو تلوث البيئة، في البداية، على مقدار الكهرباء أو الوقود الذي تتطلبه المضخة الحرارية بالمقارنة مع المولدات الحرارية التقليدية.

أما الحد الأدنى من أرقام الأداء السنوية للتشغيل الاقتصادي كانت ولا تزال مرتفعة للغاية في عام ٢٠٢٠. إن برنامج تسعير انبعاثات الكربون الوطني في نظام تداول الانبعاثات سيحاول جعل المضخة أكثر اقتصادية من خلال جعل زيت التدفئة والغاز الطبيعي أكثر تكلفة، والكهرباء أرخص وبالتالي مضخات الحرارة أكثر جاذبية: اعتباراً من عام ٢٠٢٢، سيكون معامل الأداء السنوي البالغ (٣,٣) كافياً مقارنة بمرجل الغاز و(٣,٦) مقارنة بمرجل المازوت. في السنوات القليلة المقبلة، سوف يزيد هذا الزخم باتجاه المضخات الحرارية كلما ارتفعت أسعار الوقود الأحفوري. في جميع الحالات، يوصى بحساب الربحية المستقلة والمهنية على مدى عمر خدمة نظام التدفئة واستخدام برامج الإعانات الوطنية.

إذا قمت بدمج المضخة الحرارية مع نظام الطاقة الشمسية من أجل الاستخدام الجزئي للكهرباء المولدة بنفسك، فقد يؤدي ذلك إلى تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقارنة بمزيج الكهرباء الذي يتم أخذه من الدولة. ومع ذلك، فإن نظام الطاقة الشمسية يولد معظم الكهرباء في الصيف، بينما تحتاج المضخة الحرارية إلى معظم الكهرباء في الشتاء؛ لذلك لا يمكن لنظام الطاقة الشمسية سوى تغطية جزء من الطلب على الكهرباء لمضخة الحرارة.

في عام ٢٠٢٠، قدمت حوالي (١,٣) مليون مضخة حرارية في ألمانيا، ما مجموعه حوالي (٢٣,٤) تيرا واط ساعي) من الحرارة المستخدمة في التدفئة والتسخين. بالنظر إلى موازنة المضخة الحرارية في (الشكل ٤:) فإن كمية الطاقة الحرارية المتجددة الصافية المسحوبة من الوسط المحيطي تبلغ حوالي (١٦) تيرا واط ساعة، والتي كانت قادرة بدورها في عام ٢٠٢٠ على تغطية (١,٤) بالمائة من إجمالي استهلاك الحرارة النهائي في ألمانيا. بعد حسم الانبعاثات الناتجة عن تشغيل المضخات الحرارية، تم تجنب (٢ مليون طن) من الغازات المسببة للاحتباس الحراري بالمقارنة مع وسائل التسخين التقليدية. إلى هذا الحد، يسهم استخدام المضخات الحرارية حالياً في "حماية المناخ". لا تقدم المضخات الحرارية حالياً أي إسهامات صافية في تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري أخرى مثل ثاني أكسيد الكبريت وأول أكسيد الكربون.

إذاً كم يجب أن يكون معامل الأداء السنوي حتى تكون المضخة الحرارية الكهربائية مفيدة في التشغيل؟ يعتمد ذلك على عوامل مؤثرة مختلفة (وفقاً لبيانات عام ٢٠٢٠):

١. من أجل التعويض عن استخدام الوقود الأحفوري في التسخين وما يقابلها مما يتم استخدامه من الكهرباء، يجب أن يكون معامل الأداء السنوي للمضخة الحرارية لا يقل عن (١,٥)، وهو معامل أداء منخفض نسبياً وذلك بفضل زيادة حصة الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء؛ هذا يتم حسابه من نسبة عوامل الطاقة الأولية لقانون توفير الطاقة للكهرباء (١,٥٥) والغاز الطبيعي / زيت التدفئة (١,١) ومع نسبة استخدام للمرجل (٩٥ بالمائة).

٢. من أجل تعويض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن توليد الطاقة الكهربائية، يلزم وجود عامل أداء سنوي لا يقل عن (١,٩)؛ محسوبة من نسبة معاملات انبعاث ثاني أكسيد الكربون للكهرباء (٣٦٦ جم / كيلو واط ساعي) والغاز الطبيعي (٢٠٠ جم / كيلو واط ساعي) و نسبة استخدام للمرجل (٩٥ بالمائة).

٣. حتى تتمكن المضخة الحرارية الكهربائية من استرداد تكاليف الاستثمار المرتفعة مقارنة بمرجل حراري يعمل على الغاز من خلال تكاليف التشغيل المنخفضة، يجب أن يكون المعامل السنوي للأداء أعلى من (٣,٥)؛ محسوبة من نسبة أسعار الطاقة للكهرباء المضخات الحرارية (٢٢,٥) سنئاً لكل كيلوواط ساعي) والغاز الطبيعي (٦,٧) سنئاً لكل كيلوواط ساعي في المتوسط على مدى السنوات الثلاث الماضية) ونسبة استخدام المرجل (٩٥ بالمائة). بالمقارنة مع مرجل يعمل على المازوت (الديزل) التدفئة، يجب أن يتجاوز معامل الأداء السنوي (٤,٠)؛ محسوباً بسعر زيت التدفئة (متوسط ٦,٢ سنئاً لكل كيلو واط ساعة) وكفاءة (٩٠ بالمائة).

اعتباراً من هذه القيم الدنيا المحسوبة تسهم المضخة الحرارية في الاستخدام الاقتصادي للوقود الأحفوري المتوفر من أجل حماية المناخ وتوفير تكاليف التدفئة. تظهر المقارنة مع الاختبارات الحقلية أن المضخات الحرارية تتجاوز بوضوح العتبتين الأوليين وبالتالي تقلل إلى حد كبير العبء على البيئة.

ما اللوائح التنظيمية التي يجري العمل بها بالنسبة للمضخات الحرارية؟

يلزم قانون طاقة المباني ((GEG مالكي المباني المشيدة حديثاً بتغطية جزء من إمدادهم الحراري بالطاقات المتجددة. يمكن الوفاء بهذا الالتزام مع المضخات الحرارية إذا تجاوز معامل الأداء السنوي المحسوب (٣,٣) لمضخات تسخين الهواء و(٣,٨) لمضخات الحرارة الأخرى (بما في ذلك تحضير الماء الساخن).

منذ سبتمبر ٢٠١٥، يتعين على أجهزة التدفئة الجديدة، بما في ذلك المضخات الحرارية، أن تحمل ملصق استهلاك الطاقة وتفي بمتطلبات التصميم البيئي لكفاءة الطاقة. تم تحديد ذلك في عدد من لوائح الاتحاد الأوروبي.

يجب الإبلاغ عن أنظمة المضخات الحرارية التي تستخدم الحرارة الجوفية المحيطة عبر الآبار أو الموافقة عليها من قبل سلطة المياه الريفية؛ قد تتطلب الآبار التي يزيد عمقها عن (١٠٠ متر) تصاريح إضافية. تعتبر اللوائح وإجراءات الموافقة لأنظمة الطاقة الحرارية الأرضية خاصة بالدولة. توفر الإرشادات معلومات عن اللوائح المعمول بها. الأنظمة المدمجة في الطبقة السطحية من باطن الأرض، مثل مجمعات الطاقة الحرارية الأرضية وأوتاد الطاقة والمكونات الخرسانية الملامسة للأرض، لا تتطلب عمومًا أي موافقة إضافية. تنظم لائحة (الاتحاد الأوروبي) رقم ٢٠١٤/٥١٧ استخدام المبردات المفلورة. منذ عام ٢٠١٥، خُفّضت الكمية المتاحة من الهيدروكربونات المفلورة جزئياً المستخدمة كمبردات تدريجياً في الاتحاد الأوروبي. بالإضافة إلى ذلك، فإن مشغلي المضخات الحرارية التي تحتوي على كمية معينة من غازات الاحتباس

الحراري المفلورة ملزمون بفحصهم بانتظام بحثاً عن التسريبات والاحتفاظ بسجلات لذلك. تعدّ المضخات الحرارية أكثر تكلفة للشراء من أنظمة التدفئة التقليدية. بالنسبة للمضخات الحرارية الموفرة للطاقة، تمنح الحكومة الفيدرالية منحاً استثمارية في التمويل الفيدرالي للمباني ذات الكفاءة إذا كانت تحقق الحد الأدنى من عامل الأداء السنوي (وفقاً للتخطيط).

تنشأ المزيد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري إذا تسرب الوسيط الغازي الموجود في المضخات الحرارية أثناء تصنيع المضخة الحرارية أو تشغيلها أو التخلص منها. الوسائط الغازية المضرة لظاهرة الاحتباس الحراري في المضخات الحرارية عبارة عن هيدروكربونات مفلورة جزئياً، والتي تتجاوز قدراتها على احتمالية الاحتباس الحراري طاقة ثاني أكسيد الكربون بما يصل إلى ٤٠٠ مرة. ولذلك فمن المستحسن التعامل مع هذه المبردات بعناية للحفاظ على إطلاقها في "الغلاف الجوي" عند أدنى مستوى ممكن. من الأفضل استخدام بدائل صديقة للمناخ، مثل البروبان (R٢٩٠)، والذي أصبح الآن معياراً في المجمدات، على سبيل المثال.

ليس فقط انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من المضخات الحرارية التي لها تأثير على البيئة: تقوم المضخات الحرارية بزيادة التدفق الهوائي، خاصة عندما يحتوي الهواء الخارجي على القليل من الطاقة في الشتاء ويزداد الطلب على الحرارة للمنازل في نفس الوقت. يتسبب ضغط مضخة حرارة الهواء المثبتة بالخارج أيضاً في انبعاثات ضوضاء، يمكن اعتبار جزء التردد المنخفض منها مزعجاً بشكل خاص. عند القيام بذلك، فإنها تسبب ضوضاء تزعج الجيران أيضاً. يجب على مشغلي المضخات الحرارية تجنب مثل هذه الضوضاء من أجل منع النزاعات المثيرة للجدل. الأدوات المساعدة للتخطيط، على سبيل المثال، إرشادات وتطبيقات من مجموعة العمل الفيدرالية/ التابعة للولاية للتحكم في الانبعاث وآلة حساب الضوضاء من الرابطة الفيدرالية للمضخات الحرارية.

لا يتسبب التأثير البيئي للطاقة الحرارية الأرضية القريبة من السطح على المياه الجوفية بتدهور دائم في جودة المياه الجوفية إذا روعيت القواعد الفنية الموصى بها. يمكن أن يساعد التبريد السلبي للمبنى أيضاً في معادلة مستوى درجة الحرارة في الأرض على مدار العام. فيما يتعلق بأي آثار سلبية للتغيرات في درجات الحرارة على حالة المياه الجوفية، تم وضع التوصيات الأولى للاستخدام المتوافق بيئياً كجزء من مشروع بحثي لوكالة البيئة الفيدرالية.



المضخة الحرارية و الاستفادة من حرارة الوسط المحيط

بقلم المهندس أحمد ياسين

أفق مستقبلية:

أثبتت المضخات الحرارية وجودها بقوة في سوق التدفئة، والتي تعمل بالكهرباء بشكل أساسي. هناك حاجة خاصة للتحسين من حيث ضمان الجودة أثناء التركيب والتشغيل من أجل تشغيل المضخات الحرارية بطريقة موفرة للطاقة. ستستمر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن توليد الكهرباء المستخدم في المضخات الحرارية في الانخفاض وسيتحسن "المناخ" والتوازن البيئي لمضخات الحرارة الكهربائية.

مهم جداً:

١. هذه المقالة مترجمة حرفياً عن موقع مكتب البيئة الاتحادي الألماني.

٢. تمت الترجمة بشكل حرفي وبتصرف بحيث يكون المعنى متناسقاً مع ما أريد من المقالة حتى يستطيع القارئ فهم السياق العلمي بشكل جيد.



طرق معالجة المياه العادمة (الصرف الصحي)

بقلم المهندس أحمد نعسان

وتزيل ما بقي من الملوثات حيث تفصل السائل عن المادة الصلبة وتزيل المواد العالقة (SS) بواسطة:

الفلترية FILTRATION

التعويم FLOATATION

الامتصاص ABSORPTION

التعقيم DISINFECTION

ويتم التعقيم بواسطة:

الكلورة CHLORINATION, الاوزون OZONATION

الأشعة فوق البنفسجية UV

مزايا نظام المعالجة في المحطات المركزية وعيوبه: مثال

المعالجة بالحمأة المنشطة

المزايا

مقاومة للأحمال الهيدروليكية

والعضوية.

. يمكنها إزالة ٩٩ ٪ من الحمل

العضوي BOD

. نوعية المياه المعالجة جيدة.

. قابلة للتعديل لإنتاج مياه

مطابقة لمعايير محددة.

. ملائمة للمدن الكبرى.

العيوب

. استهلاك كبير للطاقة.

. كلفة أولية مرتفعة.

. كلف التشغيل مرتفعة.

. تحتاج لخبرات فنية ماهرة.

. لا تلائم التجمعات السكانية

الصغيرة.

. تتطلب خبرة تصميم وبناء

وتشغيل عالية.

المعالجة بالحمأة المنشطة Activated Sludge Process:

هي معالجة بيولوجية في ظروف هوائية حيث تعمل

البكتيريا على تحليل المواد العضوية وإزالة الملوثات

العضوية بنسبة مرتفعة، يتطلب هذا النوع من المعالجة

فنيين مهرة مما يجعلها خاصة بالمحطات المركزية.

البيئة النظيفة الخالية من المخلفات البشرية والحيوانية والتي تعتبر الناقل الأساسي للعديد من الأمراض الخطيرة هي الهدف الأساسي لأي مشروع خدمي يستهدف تخديم الأعداد المتزايدة من السكان في كل أنحاء العالم، من خلال تطوير أساليب إعادة تدوير المنتجات المختلفة التي يستخدمها الإنسان أثناء الممارسات الحياتية اليومية وتحسينها.

المياه هي السلعة الأكثر ندرة واستخداما من قبل البشر، حيث تعد أساس الحياة، وهي المادة الأساسية في الاستخدامات اليومية؛ لذلك فإن الاستثمار في مجال إعادة استخدام هذه المياه كان له الأثر الأكبر في الحياة اليومية للبشر، من خلال الحماية الصحية الذي يؤمنه هذا النوع من المشاريع عبر مكافحة واحد من أهم النواقل للعوامل الممرضة، وأيضا من خلال توفير الكبير الذي تؤمنه مشاريع معالجة المياه العادمة في استهلاك المصادر المائية عبر استثمار المياه الناتجة في مشاريع السقاية وفق المعايير التي تحددها مؤشرات الصحة العامة.

نحاول في هذا المقال استعراض أنواع محطات معالجة المياه العادمة مع المقارنة بين استخدام هذه المحطات.

هناك نوعان أساسيان لمحطات المعالجة، هما:

١ - محطات المعالجة المركزية (الرئيسية) centralized waste water treatment plants

٢ - المحطات الثانوية (اللامركزية) Decentralized Wastewater Treatment Plants

مراحل المعالجة في محطة التنقية المركزية:

١ معالجة ابتدائية PRIMERY TREATMENT:

وتشمل التخلص من المواد الثقيلة (الرمال وحوض الترسيب الابتدائي)

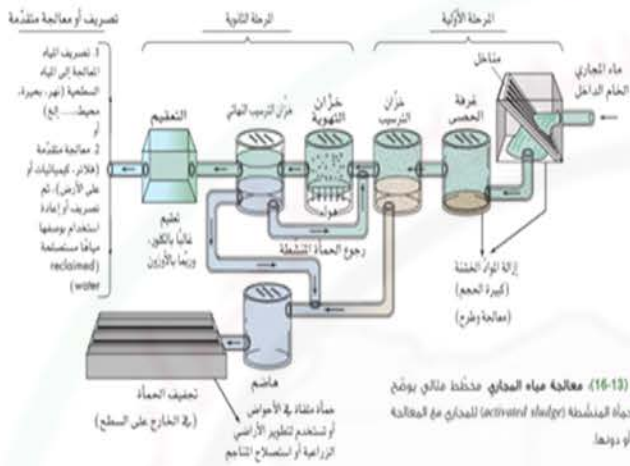
٢ المعالجة الثانوية البيولوجية: SECONDARY TREATMENT:

وتشمل حوض الترسيب الثانوي.

- المعالجة الثلاثية أو المتقدمة TERTIARY TREATMENT:

ويقصد بها التخلص من النتروجين والفسفور وتشمل أيضًا

المعالجة التكميلية للمياه الثانوية



لحفاظ على كمية الحمأة المناسبة في حوض التهوية يتم تدوير قسم من الحمأة المترسبة في حوض الترسيب الثانوي بمعدل تدوير من ٢٠٪ إلى ١٠٠٪ الإزالة تتراوح من ٨٠٪ إلى ١٠٠٪ من BOD, SS حسب تركيز المياه الداخلة.

إزالة النيتروجين (Nitrification & Denitrification): يمكن إزالة النيتروجين بتحويل النيتروجين العضوي إلى أمونيا NH_4 ثم تتحول إلى نترات NOR . عملية النترية Nitrification تتم في ظروف هوائية عملية إزالة النيتروجين Denitrification تتم في ظروف لا هوائية

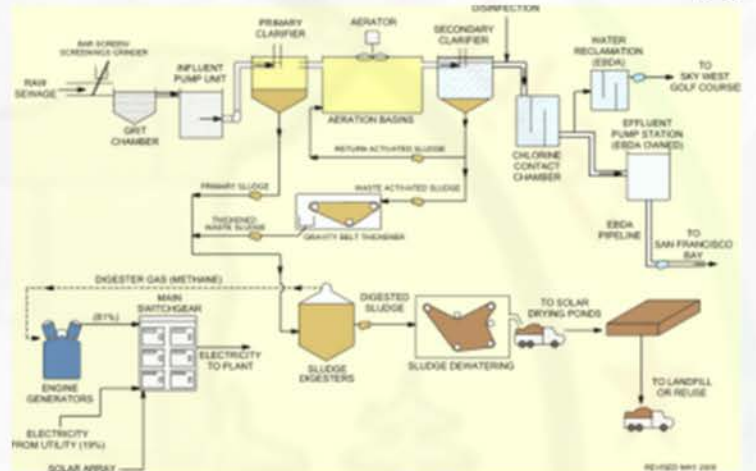
يتم معالجة المياه الخارجة من حوض الترسيب الثانوي بواسطة الكلور أو الأشعة فوق البنفسجية (UV) للقضاء على ما تبقى من جراثيم . يتم معالجة الحمأة الناتجة عن مكثف التركيز بواسطة أحواض تجفيف الحمأة SDB

المحطات الثانوية (اللامركزية) Decentralized Wastewater Treatment Plants

تبنى لخدمة قرى أو تجمعات سكنية صغيرة وقريبة من هذه التجمعات، أي إنها موضعية. ويفضل أن يتم تجميع مياه الصرف الصحي بأنظمة بسيطة قليلة الكلفة.

مبدأ العمل:

بكتيريا + مواد عضوية ظروف هوائية خلايا جديدة + ثاني أكسيد الكربون + مياه تقوم البكتيريا بأكسدة المواد العضوية لإنتاج خلايا جديدة



مكونات محطة المعالجة:

١ المعالجة الأولية وتشمل:

- وحدة المصافي (Screens channel)

- وحدة نزع الرمال (Grit Removal Chamber)

- خزان الترسيب الأولي (Primary Sedimentation Tank) ٢ المعالجة البيولوجية:

- خزان التهوية للمعالجة البيولوجية

- خزان الترسيب الثانوي

- مضخات تدوير الحمأة المنشطة ومضخات إزالة الحمأة الفائضة (RAS+WAS)

٣ المعالجة النهائية

- الفلاتر الرملية

- أحواض الكلورة (التعقيم)

- خزان تجميع المياه المعالجة

- معالجة الحمأة:

- خزان مكثف الحمأة- وحدات فصل المياه عن الحمأة (

التجفيف بالطرد المركزي (Centrifuge), أحواض التجفيف

(Drying Beds), حزام الضغط (Belt Press) ...)

٧. المصدقية والموثوقية Reliability

٨. القدرة على التعامل مع تذبذب الأحمال (العضوية

والهيدروليكية) Load Fluctuations

ومن أعم الطرق المتبعة في هذه المحطات نكر ما يلي :

(a) برك تثبيت مياه الصرف الصحي Waste Stabilization Ponds (WSP)

(b) حقل الاستنبتات الرطب Constructed Wet Land (CWL)

(c) المفاعل ذو المادة الحاضنة السابحة Moving Bed Bio-film Reactor (MBBR)

(d) الحمأة المنشطة Activated Sludge

(e) المعالجة بنظام الاحواض المتتابة Sequential Patch Reactor

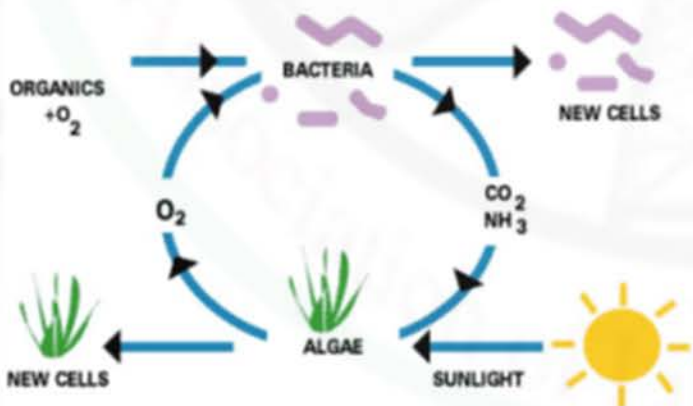
(f) مفاعل الأغشية البيولوجية Membrane Bio Reactor

(g) المفاعل اللاهوائي ذو العوازل Anaerobic Baffled Reactor (ABR)

في سبيل التعرف على هذه الأنظمة سنقوم بإعطاء تعريف بسيط بكل طريقة ومزايا استخدامها :

A. برك تثبيت مياه الصرف الصحي Waste Stabilization Ponds (WSP)

تستثمر برك التثبيت في عملية المعالجة قوى طبيعية كأشعة الشمس والرياح والحرارة ونمو الجراثيم والطالب.



المزايا:

- متطلبات بسيطة للتشغيل والصيانة.

- مهارات محددة.

- لا تتطلب طاقة أو محدودة جدا.

- القدرة الكبيرة على التخلص من الجراثيم.

الهدف تحليل المواد العضوية بواسطة البكتيريا.

- مزايا نظام المعالجة الثانوي:

١. إمكانية التوسع سهلة مرنة محدودة الكلفة.

٢. مراقبة مياه الصرف الصناعية سهلة ومباشرة بسبب محدودية الشبكة

٣. محدودية كلفة نظام تجميع مياه الصرف الصحي

٤. قدرة السكان على مراقبة النظام وتقييمه تكون متاحة

٥. سهولة صيانة النظام وسرعته

٦. استفادة السكان مباشرة من المياه المعالجة في السقاية والزراعة

٧. حماية عناصر البيئة المباشرة كالأنهار.

- عيوب نظام المعالجة الثانوي:

١. سياسات وأنظمة البناء والتشغيل والصيانة غير مؤسسة بعد في معظم الدول

٢. إعطاء النظام معايير تصميم ما زالت صعبة لاختلاف الظروف والمناخ من بلد لآخر

٣. صعوبة اختيار موقع مناسب لمحطة المعالجة.

- معايير اختيار الموقع RANKING OF SITE ::

١- الهدف من إعادة استخدام المياه وقابلية استخدامها

٢- توفير الأرض المناسبة من حيث المساحة والتضاريس لإنشاء محطة المعالجة .

٣- وعي السكان بأهمية معالجة المياه والمساعدة في إدارة المشروع

٤- إمكانية التوسع في المحطة لتواكب التوسع العمراني والتزايد السكاني

نظرا إلى وجود عدد من طرق المعالجة في المحطات اللامركزية فإن هناك أهمية كبيرة لتحديد نوع المعالج المطلوب والذي يحدده عدة عوامل نذكر منها :

١. معايير نوعية المياه المعالجة Wastewater Treated Quality Standards

٢. الطاقة اللازمة Power Requirement

٣. الأرض اللازمة Land Required

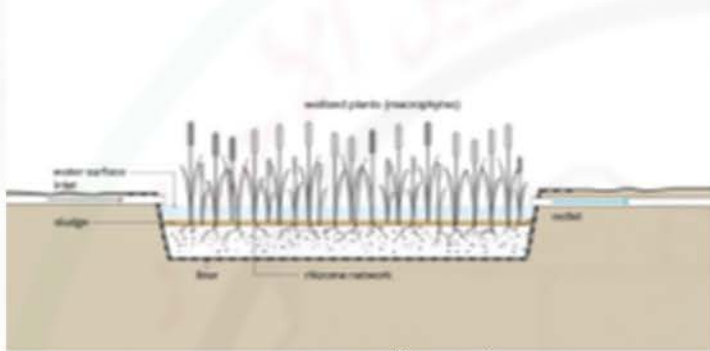
٤. رأس المال الأولي للبناء Capital Cost

٥. كلف التشغيل والصيانة O&M Costs

٦. متطلبات الصيانة Maintenance Requirements

أنواع الحقول الرطبة

الحقل ذو الجريان السطحي الحر
FREE WATER SURFACE FLOW
تسببه معالجة أولية



يتكون من حوض أو عدة أحواض مزروعة بالنبات ومغمورة بالمياه ومكشوفة للهواء الجوي وأشعة الشمس. تكون أرضية الحوض غير منفذة للمياه من تربة جيدة الدمك طينية أو تربة محسنة الصفات أو غطاء بلاستيكي. يبنى حوض الفلترة من طبقات من الرمل والحصى مشكلة طبقة الترسيب للمواد الصلبة

مدخل الحوض يكون ماسورة مثقبة أو هدار (Weir) وتكون المياه في الحقل فيضية بارتفاع من ١٠ إلى ٤٥ سم. تتحرك المياه على السطح ببطء مما يؤدي إلى ترسب الأجسام الصلبة والتخلص من البكتيريا بموتها. توفر جذور النباتات الأكسجين الذي يخلق فرصة النشاط البيولوجي. أما السيقان والجذور المتحللة فتوفر عنصر الكربون للبكتيريا يتم التخلص من الملوثات العضوية من خلال امتصاصها بواسطة الجذور والنشاط البكتيري. تتغذى الجذور أيضا على النتروجين والفوسفور.

المزايا:

- هذا النوع من المعالجة يلائم المياه ذات التركيز الضعيف والمناخ الدافئ.
- إزالة نسب مرتفعة من الملوثات العضوية ونسب معتدلة من الجراثيم.
- تبنى عادة من المواد المحلية.
- لا يوجد استعمال للكهرباء مما يجعلها رخيصة الكلفة.
- الكلفة من منظور العمر الكلي للحقل تعتبر ضئيلة ومجدية اقتصاديا.
- صيانة سهلة.

تصنيف البرك:

١ البرك اللاهوائية (Anaerobic Ponds)

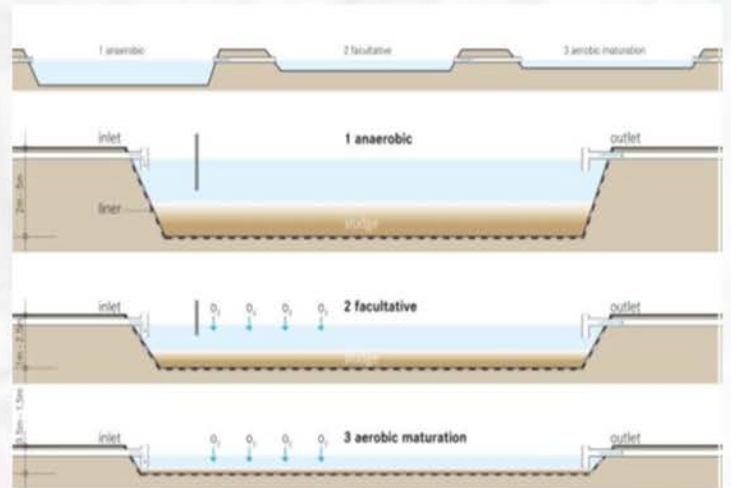
٢ البرك الاختيارية (Facultative Ponds): الطبقة العليا بها أكسجين ذائب

الطبقة السفلى خالية من الأكسجين (لا هوائية)

٣ برك الإنضاج (Maturation or Polishing Ponds):



Stabilization ponds برك التثبيت



B. حقل الاستنبات الرطب (Constructed Wet Land (CWL)

يتكون الحقل من قنوات أو أحواض مزروعة بالنبات. تتطلب كافة أنواع الحقول كشرط لنجاح المعالجة توفر معالجة مسبقة أولية للمياه. المعالجة تعتبر ثانوية عادة ولكن يمكن أن تكون ثالثة متقدمة إذا أعقبت عملية الحمأة المستعادة أو فلتر الترشيح.

تحتجز بواسطة جذورها وسيقانها المواد العضوية وتتغذى عليها، تؤمن الجذور نفاذية الفلتر؛ لأنها تسمح بانفتاح المسامات في جسم الفلتر الظرف الهوائي في الحوض يعتمد على توفير الأكسجين بواسطة الجذور والنبات وليس من الهواء الجوي ANOXIC
نسب الأداء المتوقعة

$30 = TP \quad \%40 \text{ TO } 10 = TN \quad \%90 \text{ TO } 80 = TSS \quad \%90 \text{ TO } 80 = BOD$
 $\%40 \text{ TO}$

المزايا:

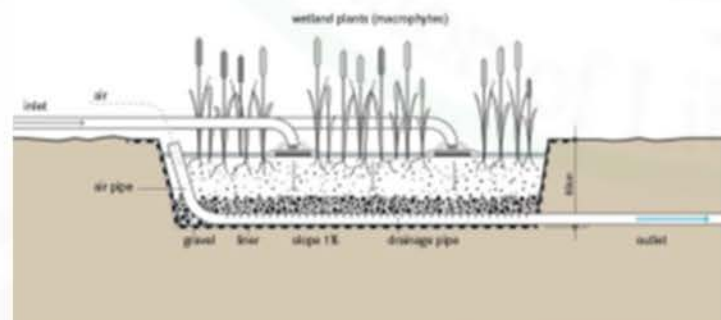
- تلائم شبكات التجميع الخالية من المواد الصلبة SOLIDS
FREE

- إزالة نسب مرتفعة من الملوثات
- كلفة التشغيل والصيانة زهيدة
- لا يوجد استعمال للكهرباء
- لا يوجد حشرات في الحقل أو روائح لعدم وجود مياه سطحية
العيوب:

- الحاجة إلى مساحة كبيرة من الأرض
- ضعف الأداء في المناخ البارد
- تحتاج إلى وقت طويل لتعمل بكامل طاقتها
- مخاطر انسداد الفلتر إذا كانت المعالجة الأولية غير مكتملة

مياه سطحية

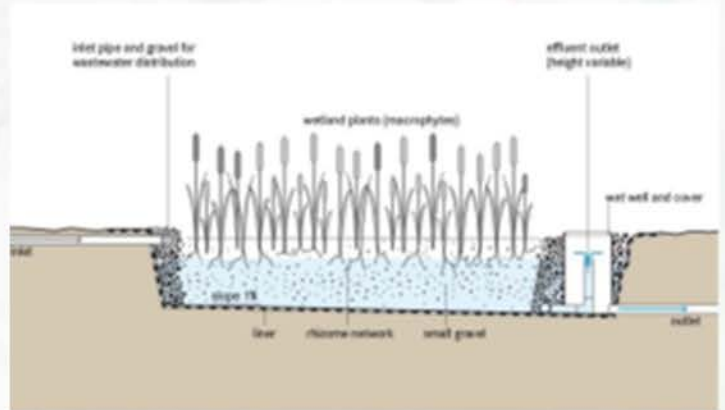
الحقل ذو الجريان التحتاني الرأسي VERTICAL
SUBSURFACE FLOW



حوض قليل العمق بارتفاع دون المتر يتكون من طبقات من الرمل والحصى يستقبل مياه ذات معالجة أولية

العيوب:
- الحاجة إلى مساحة كبيرة من الأرض
- احتمال تكاثر الحشرات
- يضعف الأداء في المناخ البارد
- تحتاج إلى وقت طويل في بداية التشغيل لتعمل بكامل طاقتها

الحقل ذو الجريان التحتاني الأفقي HORIZONTAL
SUBSURFACE FLOW



هو حوض واسع يضم طبقات من الرمل والحصى وتنغرس فيه النباتات وبالتالي يعمل كفلتر ويكون فيه منسوب المياه تحت السطح من ٥ إلى ١٥ سم
مكونات الحوض:

جسم الحوض الرئيس الذي يعمل كفلتر يكون عريض وقليل العمق لضمان بقاء الجذور في تماس مع المياه مدخل المياه ويكون متسع وعريض أما هدار أو ماسورة مثقبة لضمان انتظام التوزيع على مساحة الحوض أرضية الحوض غير منفذة بميل محدود من ترابه طينية أو غطاء بلاستيكي

يستقبل الحوض مياه ذات معالحة أولية المعالجة تكون ثانوية أو ثالثية حسب نوعية ودرجة معالحة المياه التي تستقبلها يعمل الحوض كفلتر يرسب المواد العضوية الصلبة ويقدمها كغذاء للنبات والميكروبات دور جذور النباتات :

تلعب دورا مساعدا فهي تطلق كمية من الأكسجين بحيث توفر بيئة هوائية حاضنة لتكاثر البكتيريا،

مكونات الحقل:

جسم الحقل الرئيس أي الفلتر غطاء قاع الفلتر ويكون من تربة غير منفذة أو من البلاستيك نظام لتجميع المياه المنصرفة أسفل الحوض لإبعادها إلى الخارج ماسورة تهوية لخلق ظروف هوائية للنشاط البكتيري طبقة إضافية في أعلى الحوض من الحصى لمنع خروج المياه إلى السطح دور الحقل: إنجاز معالجة ثانوية إنجاز معالجة ثالثية إذا أعقب عملية الحمأة المستعادة إذ يعمل كبركة إنضاج. آلية العمل:

توزع المياه باتجاهات رأسية على امتداد جسم الفلتر نحو القاع وتدفع المياه على نحو متقطع أربع إلى عشر مرات في اليوم وبالتالي ينتقل الفلتر من حالة الإشباع إلى حالة اللاشباع بالتتابع فتنشأ حالات متعاقبة من الظروف الهوائية واللاهوائية موفرة الشروط الملائمة للنشاط البكتيري.

المزايا:

- ١ يحتاج إلى مساحة أقل من الحقل ذي الجريان الأفقي
- ٢ لا تتكاثر الحشرات لأن المياه ليست سطحية مكشوفة
- ٣ الفلتر أقل عرضة للانسداد من الفلتر ذي الجريان الأفقي

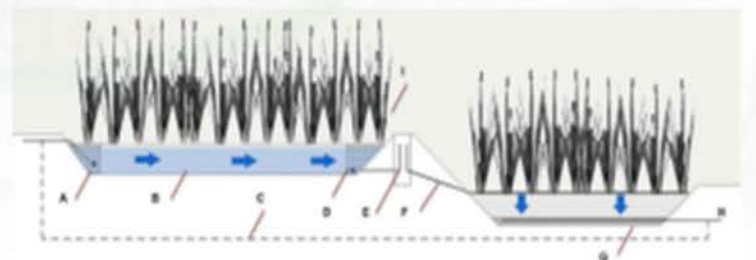
العيوب:

- ١ يحتاج أحيانا إلى مضخات للتوزيع الرأسية
- ٢ يتطلب كفاءة تشغيل عالية
- ٣ يتأثر الأداء في الطقس البارد
- ٤ الوقت اللازم للتشغيل الأولي طويل المدى

- الحقل ذو الجريان المهجن ويجمع بين الأفقي والرأسي.

HYBRID FLOW

أهمية الحقل المهجن:



يستفيد الحقل من مزايا الجريان الأفقي والجريان الرأسي المعالجة المهجنة تصبح مطلوبة في حال ضرورة التخلص من النيتروجين حيث ينتج الجريان الرأسي كمية أكسجين كبيرة ضرورية لعملية النترية

تركيبة الحقل:

عدد من أحواض الفلتر المتوازية ذات جريان رأسي متقطع، عدد من أحواض الفلتر تبني على التتالي ذات جريان أفقي، ويمكن عكس الترتيب ليصبح الأفقي أولا المزايا:

١ يساعد في التخلص من النيتروجين

٢ نسبة التخلص من الملوثات مرتفعة

العيوب:

١ كلفة أعلى

٢ مساحة أرض أكبر

٣ تشغيل أكثر تعقيدا يحتاج لمهارة عالية

٤ احتمال الحاجة إلى مضخات

٥ احتمال الانسداد مما يستوجب التنظيف أو تبديل الرمل

٦ يتطلب معالجة أولية مسبقة

٧ تتأثر بالطقس البارد

C. المفاعل ذو المادة الحاضنة السابحة Moving Bed Bio-film Reactor (MBBR).

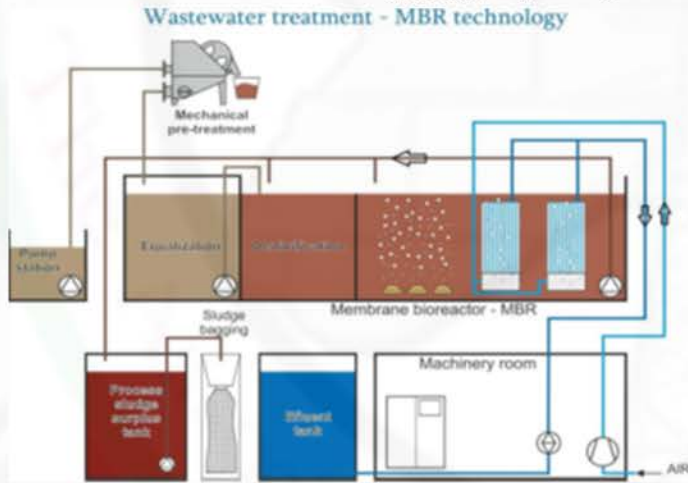


عملية المعالجة: هي توليفة بين عملية الحمأة المستعادة وعملية البيوفلتر. يتم استعمال مادة بلاستيكية كحاضنة للبكتيريا بحيث تكون في حالة طفو- حركة. تتواصل الحركة بفعل بث فقائيع الهواء فيحدث امتزاج وتفاعل بيولوجي بين البكتيريا والمادة العضوية (BOD) ثم تحدث عملية إزالة النيتروجين. يتم تركيب وحدات المفاعل على التوالي

تعتبر هذه الطريقة في المعالجة هي الأسهل والأكثر انتشاراً لأنها تقوم بعدة عمليات في وقت واحد حيث تعتبر المرحلة الأولى مرحلة الملاء ثم يتم حقن الكمية الأولى (BATCH) إلى الخزان الثاني حيث يتم ضخ الأكسجين فيها لتفعيل عمل البكتيريا التي تقوم بأكسدة المواد العضوية بتوفر الأكسجين ليتحول إلى مواد عالقة تستقر في أسفل الخزان خلال مرحلة الترسيب ومن ثم يتم ضخ المياه الصافية من الجزء العلوي إلى مرحلة التنقية ثم إلى المصفيات الرملية ومنها إلى موقع الاستخدام.

أما الحمأة المترسبة فيتم تحويلها إلى المصفيات الرملية زمن ثم يتم التعامل معها بحسب متطلبات الاستخدام . يجب ألا يتم ضخ الحمأة بالكامل حيث إنها تعتبر أساسية في توليد البكتيريا اللازمة لعمليات الأكسدة في مرحلة التفاعل .

F. مفاعل الأغشية البيولوجية Membrane Bio Reactor:



المعالجة البيولوجية بالأغشية فائقة المسامية، وتتطلب معالجة أولية مسبقة (Pretreatment) وهي عملية فلترة تتم باستعمال الأغشية فائقة المسامية ومنها:

Microfiltration-

Ultrafiltration-

وذلك للتخلص من الجسيمات الصلبة العضوية والعالقة (BOD & SS)

تتم في ظروف هوائية لفصل المواد الصلبة من المياه (Aerobic)

يضم شبكة أنابيب تلعب دور المنخل - الغربال مستطيلة الشكل (Mesh sieves) أو (Cylindrical bar sieves) لتسمح للمفاعل بالاحتفاظ بالأحواض البلاستيكية النواقل البيولوجية Biofilm Carriers : هي أجسام اسطوانية بكثافة عالية (٩٥ ، ٠ غم/سم³ وتمثل الحواض للبكتيريا وتصنع من البولي إثيلين. تغطي النواقل عادة ٧٠ ٪ من مجمل حجم المفاعل بحدود ٤٦٥ م² / م³ .

الحمل التصميمي (Design Load) : $d.gr\ COD/m^2$ ويمكن لخمس ساعات من المعالجة ضمان إزالة النتروجين $HRT = ٤-٣\ hr$

يحتاج المفاعل إلى معالجة أولية. يزيل ٩٥ ٪ من BOD يزيل ٨٥ ٪ من النتروجين.

لا يحتاج المفاعل إلى استعادة الحمأة (AS). لا يحتاج إلى عملية الغسيل العكسي (Back Washing).

المزايا:

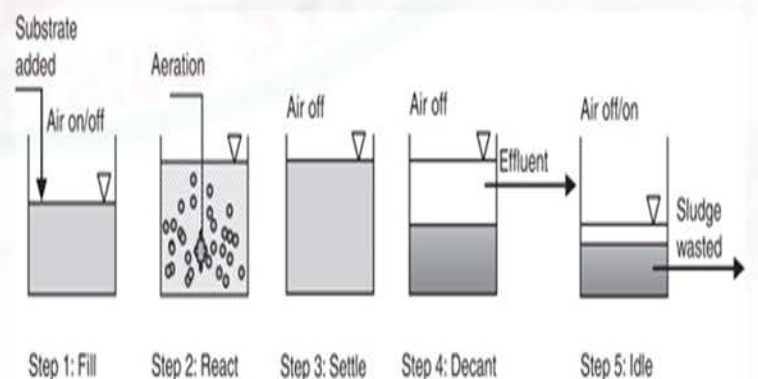
- ١ إزالة BOD, COD, النتروجين بنسبة ٩٩ ٪
- ٢ إمكانية تحديث المحطات القائمة
- ٣ إمكانية نقلها من مكان إلى آخره
- العيوب:

- ١ ضرورة تبديل النواقل من وقت إلى آخر
- ٢ يتطلب نظام إزالة الروائح
- ٣ كلفة تشغيل مرتفعة
- ٤ مهارة فنية عالية

D. الحمأة المنشطة : Activated Sludge

تم التحدث عنها سابقاً

E. المعالجة بنظام الأحواض المتتابعة Reactor



الغشاء (Membrane):

يتراوح قطر الثقوب به من ٠,٣٥ إلى ٠,٤ ميكرون
 ويتم غمر الغشاء في المفاعل البيولوجي في ظروف
 هوائية

هناك خمسة أصناف للأغشية

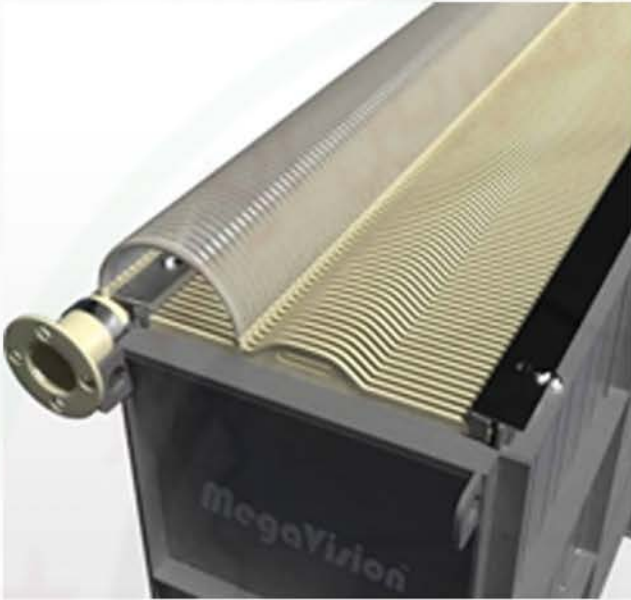
١- الألياف المجوفة (Hollow Fiber)



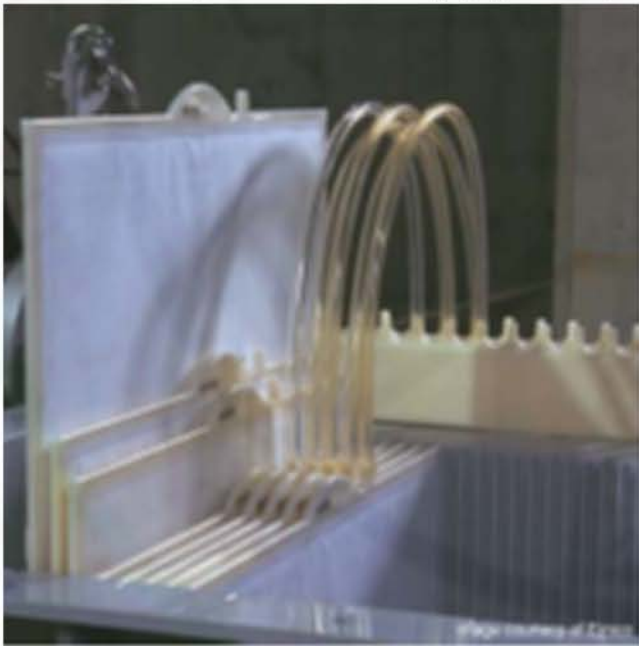
٢- لولبي (Spiral Wound)



٣- صفائحي (Plate or Flat sheet)



٤- علبة صفائحية (Plated Filter Cartridge)



٥- أنبوبي (Tubular)



٣- صفائح (Plate or Flat sheet)

المزايا:

لا يوجد خزان ترسيب ثانوي
نوعية المياه المعالجة فائقة
التعامل مع أحمال عضوية قوية
الحماة الناتجة قليلة
العيوب:

كلفة أولية مرتفعة

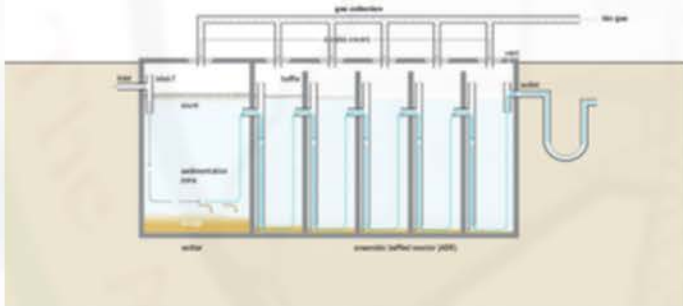
مساحة محدودة

توحد الأغشية

الحاجة للطاقة وبالتالي كلفة تشغيلية

G . المفاعل اللاهوائي ذو العوازل Anaerobic Baffled Reactor (ABR)

Anaerobic Baffled Reactor (ABR)

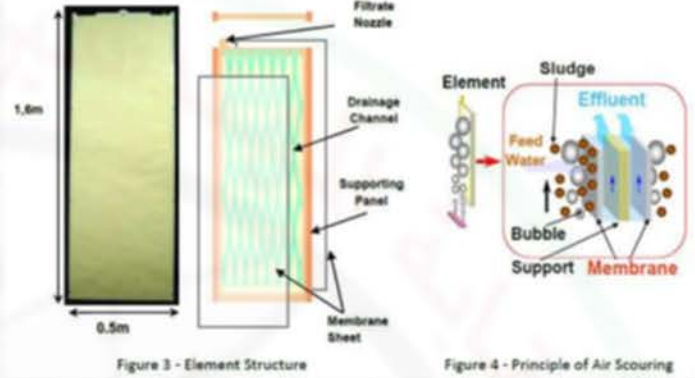


تعريف :

هو حوض تعفن يبنى عادة تحت سطح الأرض، ينجز المعالجة البيولوجية بواسطة الهضم اللاهوائي، ويتكون الحوض عادة من خمس حجرات؛ ثلاث منها للترسيب واثنان للفلتر وتكون هذه الحجرات متتالية بما يسمح بفصل زمن احتجاز المواد الصلبة عن زمن احتجاز المياه، ويكون طول الحجرة عادة أقل من ٧٠ سم ويساوي نصف ارتفاع الحجرة وصف عملية المعالجة :

تدخل المياه إلى المفاعل بحيث تجبر على الهبوط للأسفل لتلامس الحماة القديمة ثم تعاود الصعود وتنتقل إلى الحجرة التالية وتعمل الحواجز في هذه العملية على زيادة مساحة الالتصاق ومدته للكتلة الحيوية،

نماذج المفاعل



١ داخلي: حيث تكون الأغشية مغمورة
٢ خارجي: حيث تكون الأغشية منفصلة كوحدة مستقلة

(External or side stream)

وفي هذه الحالة تحتاج إلى مضخات وهي أسهل للصيانة من الأول بسبب وجود وحدة منفصلة.

- توحد الأغشية- الفلتر (Fouling)



أهم مشاكل عملية المعالجة هي توحد الأغشية خاصة مع تقادم الفلتر.

إن معدل بث فقاعات الهواء هو عامل رئيس في معالجة ظاهرة التوحد.

تعالج ظاهرة التوحد بعدة طرق منها :

- ضخ المياه العكسي عبر الفلتر (Backwash)

- إعطاء الفلتر فترات توقف عن العمل مع استمرار ضخ الهواء فيه

- التنظيف الدوري بالمواد الكيماوية

٣ تتطلب زيادة الفعالية إضافة حجرة تعمل كفلتر لإزالة الميكروبات وهي الحجرة الأخيرة في الخزان.
٤ الحاجة إلى معالجة المياه الناتجة يتطلب إضافة بركة هوائية وأخرى للإنضاج.

تعتمد طرق المعالجة بشكل أساسي على الظروف التي تتوفر في البيئة التي يتم فيها دراسة إمكانية تطبيق أي نوع من أنواع المعالجة للمياه العادمة ولذلك فإن هذه الإحاطة العامة بأشكال المعالجة وتقنياتها هي من أجل التعريف بالخيارات المتاحة في مجالات المعالجة للمياه العادمة، وإن دراسات أعمق وتحليل دقيق للواقع من حيث الإمكانيات والعقبات؛ هو الذي يمكن أن يحدد مكان معالجة المياه العادمة وطريقة ذلك، ونجد من خلال الظروف التي تحيط بنا في الوضع الراهن أن محطات المعالجة اللامركزية هي الأكثر تلبية لاحتياجات معالجة الصرف الصحي وخاصة أننا نلاحظ من خلال المراقبة والمتابعة استخدام المياه العادمة في سقاية المحاصيل الزراعية دون أن يتم عليها أي نوع من أنواع المعالجة، وهو ما يعرض حياة الكثير ممن يستهلكون هذه المحاصيل إلى مخاطر الأمراض المنقولة بواسطة المياه العادمة.

المرجع : الدورة التدريبية للإدارة اللامركزية لمياه الصرف الصحي (شبكات التجميع ومحطات المعالجة) (Decentralized Wastewater Management) - مشروع منفذ من قبل الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) - وزارة المياه والري الأردنية - تموز ٢٠١٦

وفي هذه العملية تقوم البكتيريا باللاقتيات على الملوثات العضوية في ظروف هضم لاهوائية، تحدث عملية الترسيب بنسبة ٥٠٪ في الحجرة الأولى في الخزان. عند إزالة الحمأة المترسبة في الجدران ينبغي الإبقاء على قسم منها ليسمح بتجدد البكتيريا.



الأداء :

تزيل عملية المعالجة أكثر من ٩٠٪ BOD تزيل عملية المعالجة من ٧٠ إلى ٩٠٪ من COD تزيل أكثر من ٩٠٪ من SS تزيل المعالجة نسبة هامة من الجراثيم تنتج الغاز الحيوي بكميات قليلة يستفاد منها أحيانا يمكن لهذا المفاعل أن يعالج كميات تصل إلى ١٠٠٠ متر مكعب في اليوم المزايا:

١ إزالة نسب كبيرة من الملوثات العضوية
٢ إنتاج حمأة محدودة
٣ لا تحتاج إلى طاقة كهربائية
٤ لا يحتاج إلى مساحة أرض كبيرة
٥ سهولة الصيانة إذ يحتاج إلى إزالة الغوة السطحية كل سنة إلى ثلاث سنوات
٦ يلائم شبكات التجميع البسيطة الخالية من المواد الصلبة العيوب:

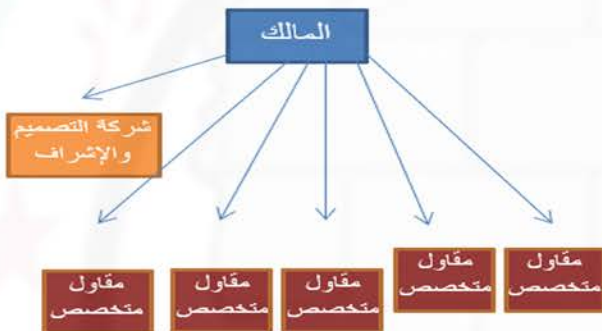
عيوب عملية المعالجة:
١ يحتاج إلى وقت طويل للعمل بكل طاقته لذا يتم التشغيل بتقسيم الحمل الهيدروليكي لأجزاء.
٢ تقل الكفاءة في الطقس البارد.



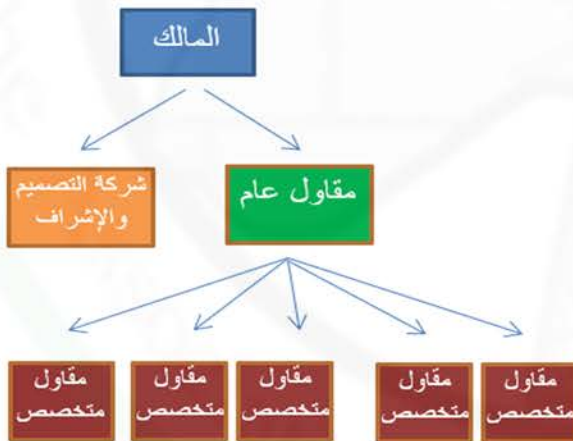
إنه المسار الحرج يا مدير المشروع...

بقلم الدكتور المهندس صالح المبارك

فسيقع المالك ضحية التهرب من المسؤولية حيث يلقي كل مقاول اللوم على الآخر. كان الأفضل لو اختار المالك أن يوقع عقدا واحدا مع مقاول عام يترك اختيار المقاولين المتخصصين له بحيث يكون هذا المقاول العام مسؤولا أمام المالك عن أية مشكلة في المشروع حتى ولو كانت الكلفة الأولية أكبر، أو لو طلب من شركة الإشراف القيام بذلك الدور.



شكل ١: التعاقد الخاطئ في المشروع



شكل ٢: التعاقد في المشروع حسب ما كان يجب أن يكون

المالك - كونه يمثل أقلية عرقية معينة بين الشعب الأميركي - طلب من شركة الإشراف أن تمنح ما لا يقل عن 10% من قيمة المشروع لمقاول ينتمي لتلك الأقلية. حين التحقت بالشركة كان المالك قد وقع عقدين مع مقاولين: مقاول الأحجار والمجسمات (الجدران الخارجية كانت كلها من الطوب) ومقاول النوافذ والأبواب.

منذ سنوات عديدة عملت في مشروع ترميم مبنى كبير في البلدة التي أعيش فيها في ولاية فلوريدا الأميركية. كنت ممثلاً للشركة المصممة والمشرفة على التنفيذ وكان عملي يتطلب البقاء طيلة الوقت في موقع المشروع لمراقبة سير العمل. المبنى كان مكوناً من طابقين فقط لكنه كان كبيراً في مساحته الأفقية وكان ارتفاع السقف أيضاً كبيراً (أكثر من ستة أمتار) حيث بُني في بداية القرن العشرين كمصنع للسيكار الكوبي ثم هُجرَ لسنوات فتداعى المبنى وأكلت حشرة الترمائيت الكثير من دعائمه الخشبية. الأعمدة كانت من الخرسانة المسلحة لكن السقف كان من الجوائز الخشبية الضخمة والتي لم تعد مثيلاتها موجودة في السوق مما جعل استبدالها تحدياً يتطلب تصنيع جوائز مركبة composite بنفس المقاسات والمواصفات الإنشائية وهذا يتطلب وقتاً طويلاً. هذا المشروع كان مصنفاً كترميم أثري Historical renovation مما يعني أننا كنا ملزمين بإعادته كما كان أصلاً من دون أي تغيير لكن المشروع كان يحوي أيضاً توسعة بإنشاء مبنى آخر جديد وملاصق للأصلي مما يضيف شيئاً من التعقيد بالتداخل والتكامل بين المبنىين.

كان المبنى مملوكاً لمنظمة اجتماعية يمثلها في اجتماعات المشروع سيدتان لم يكن ليهما أي خلفية في تصميم أو تنفيذ المشاريع العمرانية. وكان أول الأخطاء وأكبرها هو نوع العقد حيث لم يؤت بمقاول عام general contractor بل تم تقسيم المشروع إلى 13 حزمة حسب التخصص وكل حزمة كانت تمنح لمقاول متخصص / فرعي subcontractor يتعاقد مباشرة مع المالك، بينما كان دور الشركة التي أعمل معها في الإشراف والرقابة على العمل وتمثيل مصالح مالك المشروع لكن من دون مسؤولية PM pure agency خلافاً لنوع مشابه تظلع فيه شركة الإشراف بالمسؤولية الكاملة PM-at-Risk. وكان هذا خطأ فاحشاً حيث سيضطر مالك المشروع أن يوقع 13 عقداً منفصلاً مع مقاولين (عدا عقده مع شركة التصميم والإشراف) فلو حدثت مشكلة بعد نهاية التنفيذ (وهذا احتمال مؤكد).

إنه المسار الحرج يا مدير المشروع...

بقلم الدكتور المهندس صالح المبارك

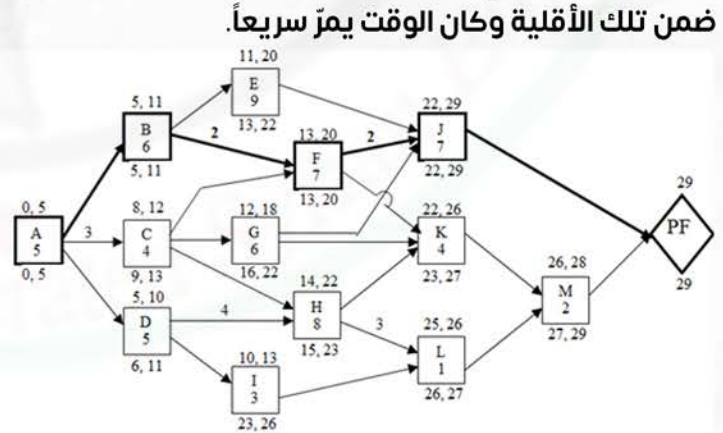
لاحظ أن حساب طول المسار يشمل الفواصل الزمنية Lags بين الفعاليات (مثل بين نهاية B وبداية F). كل الفعاليات غير الحرجة لديها مرونة تامة (إمكانية التأخير دون أن تسبب تأخيراً للمشروع) يمكن حسابها بطرح زمن البدء المبكر من زمن البدء المتأخر أو بطرح زمن الانتهاء المبكر من زمن الانتهاء المتأخر، مثلاً فعالية G تملك ٤ أيام من المرونة التامة. أما الفعاليات الحرجة فلا تملك أي مرونة.

بعد أربعة أشهر من التحاقني بتلك الشركة ونتيجة أمور لم أستطع قبولها قررت الاستقالة وذهبت إلى مكتب الشركة الرئيس لاستلام آخر مبلغ لي بذمتهم. عندها قابلني رئيس الشركة بشيء من الود وهو يودعني. قلت له: أرسلت لك أكثر من مرة كي نتحدث في أمر مهم... وها أنا أترك الشركة ولم نتحدث. استدرك بالقول: إنه على دراية بسير الأمور هناك. فقلت له: إن مصدرك الوحيد (دونالد) مخطئ وكان حري بك أن تتقصى الحقائق بشكل أفضل ومن مصدر آخر ثم لوحث بالشيك في يدي قائلاً: أراهن بهذا على أن المشروع لن ينتهي في الموعد المحدد. ابتسم بثقة وقال: بل سنهي في موعده.

بعد شهرين تقريباً قرأت الخبر في الصفحة الأولى من الجريدة المحلية أن المالك طرد شركة الإشراف (التي كنت أعمل لها) وأعطى المشروع لمقاول عام ليتولى بنفسه العمل بأسره، واستطاع ذلك المقاول فعلاً إنهاء المشروع ولكن ليس في الموعد المقرر أصلاً وبالتالي اضطر المالك لإلغاء أو تأجيل المؤتمر الذي كان مزماً عقده في ذلك المبنى.

هذه قصة حقيقية تمثل إحدى القصص التي رأيتها وعشتها وانتهت نهاية مأساوية بسبب عدم فهم إدارة المشروع وإدراكها لمفهوم المسار الحرج وهو أطول مسار من بداية المشروع إلى نهايته على شبكة التسلسل المنطقي لفعاليات المشروع.

كلا المقاولين لم يكونا ينتميان لتلك الأقلية فكان مديري حريصاً على إيجاد مقاول من تلك الأقلية بين المقاولين الباقين... وبدأ البحث لشهرين أو ثلاثة دون جدوى. خلال ذلك لاحظت - كوني خبيراً بجدولة المشاريع - أن عقد العمل الإنشائي أكبر العقود وأطولها وأن تأخيرها سيضر بإنجاز المشروع ويؤخره على الغالب. بعبارة أوضح: العمل الإنشائي هو المسار الحرج للمشروع. حاولت أن أوصل رسالة مهمة لمديري في العمل (دونالد): أرى أن نمح عقد العمل الإنشائي لأي مقاول مؤهل في أقرب وقت والبدء بالعمل فوراً ثم نبحث عن مقاول من الأقلية ضمن العشرة الباقين (الأرضية - التدفئة والتكييف - السباكة - الكهرباء - الدهان ...). لا سيما وأن مالك المبنى كان يخطط لمؤتمر كبير في المبنى بعد الموعد المقرر لانتهاء المشروع بأيام معدودة. لم يوافق دونالد على كلامي بل تجاهله. أرسلت رسالتين أو ثلاثاً لرئيس شركتنا (مدير مديري) لأنبهه على الخطر القادم وأنا إن لم نتدارك الأمر سريعاً ونبدأ العمل في الجانب الإنشائي فسيستدركنا الأمر ونتأخر في إنجاز المشروع. للأسف لم يعر الرئيس اهتماماً لرسائلي ولم يتواصل معي ربما كان معتمداً بشكل أساسي ووحيد على تقارير دونالد الذي كان مهندساً معمارياً ذا خبرة تصميم طويلة لكن خبرته التنفيذية كانت ضعيفة ولم يستجب لنصحتي بل أصر على متابعة البحث عن مقاول ضمن تلك الأقلية وكان الوقت يمرّ سريعاً.



شكل ٣: شبكة فعاليات تظهر المسار الحرج: A-B-F-J-K-M-PF.

إنه المسار الحرج يا مدير المشروع...

بقلم الدكتور المهندس صالح المبارك

٧. عامل المخاطرة أو الشك Risk في الأحداث المهمة فقد يكون أحد المسارات بطول ١٥٠ يوماً لكن احتمال حدوث طارئ يؤخر العمل (مقاساً بالانحراف المعياري) قليل، بينما هناك مسار آخر بطول ١٤٨ يوماً لكن فيه حدث ذو احتمال كبير بالتأخير.

نلاحظ أيضاً اختلاف مفهوم الزمن بين المالك والمقاول حيث يفكر المالك بأيام التقويم الزمني أما المقاول فيفكر في أيام العمل فقط حيث لا يجري أي عمل في أيام العطل إلا حين الاضطرار.

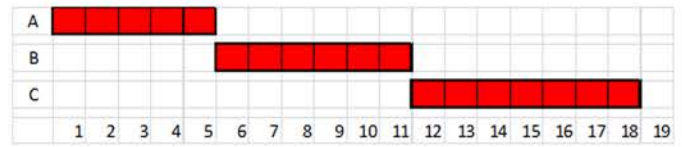
وكتابي الثاني Construction Project Scheduling and Control احتوى في طبعته الرابعة (٢٠١٩) على فصل جديد فيه مناقشة مستفيضة لموضوع المسار الحرج وإعادة تعريفه، وهو كتاب واسع الانتشار في العالم بفضل الله بل صار من أهم المراجع العالمية في مجاله، وهو كتاب مقرر في مئات الجامعات الأميركية وغيرها.

من الأخطاء الشائعة والقاتلة تصور أن جدولة المشاريع تقتصر على تشغيل برنامج كومبيوتر مثل بريمافيرا أو مايكروسوفت بروجكت بينما الحقيقة أن برنامج الكومبيوتر هو مجرد أداة ولكن المهم هو من يستخدم تلك الأداة وأن يكون واعياً لما يفعله. بعبارة أخرى أن يقود الشخص الجدول الكومبيوتر وليس العكس.

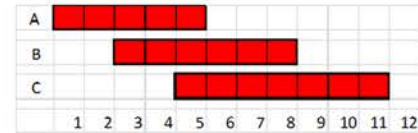
إن نزعة بعض المقاولين لتجاوز هذا المفهوم واختزاله على طريقة (كل الشغل براسي ولا يحتاج برامج ولا شيء) أو إسناد الأمر لمن لا يفهمه مشكلة حقيقية إذ إن بعض المشاريع كبيرة ومعقدة وتحتوي آلاف الفعاليات إضافة لتعقيدات كثيرة أخرى تجعل من الضروري تعيين شخص خبير مختص في هذا المجال. جدولة المشاريع خاصة الكبيرة والمعقدة تعتمد على ثلاثة مرتكزات أساسية: مؤهلات مسؤول التخطيط والجدولة ومراقبة المشروعات -

تعريف المسار الحرج الحقيقي ليس بالبساطة التي تبدو للبعض فهناك عوامل كثيرة تتحكم به مثل:

١. نوع العلاقة بين الفعاليات: نهاية لبداية أم بداية لبداية أم نهاية لنهاية أم علاقة مزدوجة (بداية لبداية + نهاية لنهاية). مثلاً الفعاليات الثلاث في شكل ٤ يمكن أن يكون مجموعها



شكل ٤: ثلاث فعاليات مرتبطة بعلاقة (نهاية لبداية) فيكون مجموعها الزمني ١٨ يوماً



شكل ٥: الفعاليات الثلاث نفسها لكن مرتبطة بعلاقة (بداية لبداية + فاصل زمني) فيكون مجموعها الزمني ١١ يوماً

٢. مقدار الفاصل الزمني Lag or Lead المفترض بين فعاليتين.

٣. القيود الزمنية Constraints الموضوعة على بداية بعض الفعاليات أو نهايتها.

٤. الموارد المطلوبة (عمال - آلات) والموارد المتوفرة فأحياناً يمكن السير بفعاليتين في آن واحد (بالتوازي) لو توفرت الموارد اللازمة لكننا قد نضطر لإجرائهما بالتسلسل لعدم وجود موارد كافية مما يسغرق زمناً أطول.

٥. جدول العمل الأسبوعي: عمل ٥ أو ٦ أو ٧ أيام في الأسبوع. فمثلاً فعالية ب ١٨ يوماً من العمل ويجري العمل بها ٦ أيام في الأسبوع ربما تستغرق زمناً أقل من فعالية أخرى ب ١٦ يوماً فقط لكن يجري العمل بها ٥ أيام في الأسبوع.

٦. عدد فرق العمل وعدد الورديات اليومية مع التنبيه إلى ضرورة ألا يكتظ مكان العمل بحيث يهدد سلامة العمال أو يعيق تقدم العمل.



الأنظمة النيوماتية والهيدروليكية

بقلم المهندس محمد مالك نعام

الأنظمة الهيدروليكية	الأنظمة النيوماتية
- هي أنظمة مغلقة.	- هي أنظمة مفتوحة.
- غير قابلة للانضغاط (وسيط العمل الزيت).	- الهواء قابل للانضغاط
- الاستطاعات كبيرة.	- يمكن الوصول إلى ضغوط حتى 10 bar.
- يمكن الوصول لضغط حتى 500 bar	- الاستطاعات صغيرة.
- دقة عالية ويمكن التحكم بالعمل.	- دقة مقبولة نسبياً.
- يوجد تلوث كون الزيوت من مصادر نقطية أو اصطناعية.	- مناسبة للاستخدام في الصناعات الغذائية والتسيحية (لا يوجد تلوث أو سمية).
- أسعاره مرتفعة نسبياً ويحتاج لمحفقات في الدارة.	- الهواء متوفر ورخيص وقابل للنقل والتخزين.
- وقابل للانفجار والحريق.	- الهواء غير قابل للانفجار أو الحريق

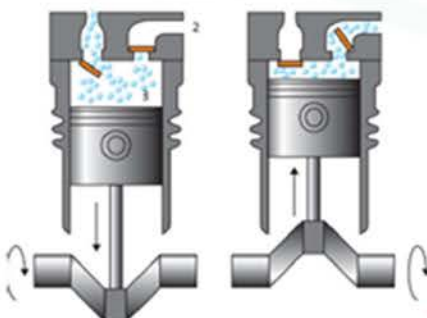
للحصول على قوى أكبر (فيما يتعلق بالضواغط) نحتاج إلى أسطوانات ذات أقطار أكبر وبما أن زيادة الضغط تترافق مع زيادة درجة حرارة فتحتاج العملية إلى تبريد وإذا تعذر الحصول على الضغط المطلوب بمرحلة واحدة يمكن عنها استخدام ضواغط بمرحلتين أو أكثر للوصول إلى الهدف ويترافق مع كل مرحلة مرحلة تبريد للهواء.

يتكون الهواء من ٧٨٪ نيتروجين، ٢١٪ أكسجين، ١٪ (أرغون - هيدروجين - نيون - ...) الكتلة المولية للهواء:

$$M_{air} \approx 0.21 \times 32 + 0.79 \times 28 \approx 29$$

نواع الضواغط:

١. الضواغط ذات المكابس: و تتكون من صمامي سحب وضغط كما في الشكل ويتحرك مكبس ضمن أسطوانة، يربط المكبس بذراع موصول مع Crank (جذع معقوف) يتم تدويره بمحرك.



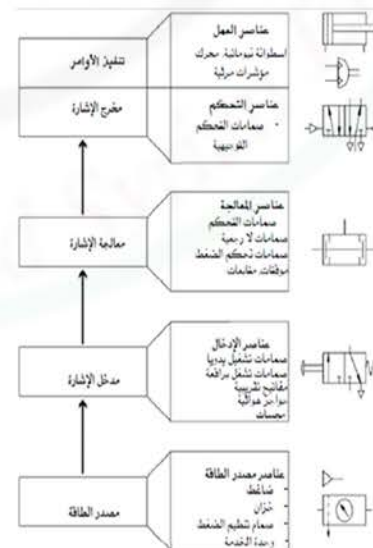
مقدمة: إن تطور علم النيوماتيك والهيدروليك قديماً جداً، طوره الإنسان كون هذه العلوم مرتبطة بقوى الطبيعة (الرياح - المياه - الشمس - ...) المحيطة به، ثم انتقل تفكيره نحو تضخيم الطاقة وتحويلها من شكل إلى آخر. استطاع الاستفادة من الهواء كوسيط عمل في الدارات النيوماتية ليقوم بتحريك ذراع مكبس (Piston)، وعندما دعت الحاجة لمهمات أكبر، تم استخدام وسيط العمل الزيت، وظهر علماء في هذا المجال كأمثال (تورشيللي - برنولي - بوازوي - ستوكس - رينولدز - باسكال) وغيرهم. لهذه العلوم تطبيقات كبيرة في مجالات الصناعة والطيران كمنظومة المخدمات ودفات التوجيه... وكذلك الصواريخ كمنظومة الطيار الآلي حيث يقوم مولد الغاز بتدوير عنفة التي تولد بدورها الطاقة اللازمة للمنظومات الأخرى.

علم النيوماتيك: Pneumatic وهي مشتقة من الكلمة الإغريقية بنيوماتيك والتي تعني (رياح - هواء تنفس) وهو علم يقوم بدراسة تأثير قوة الغازات المضغوطة على الحركات الميكانيكية. ما لبث أن استخدم هذا العلم في التحكم في مصانع اللدائن وغيرها.

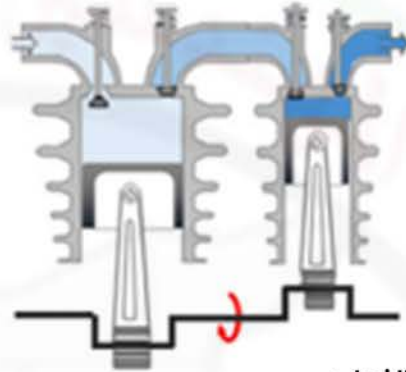
علم الهيدروليك Hydraulic هو العلم الذي يدرس حركة السوائل لكن الأنظمة الهيدروليكية تستخدم الزيوت المعدنية كوسيط عمل.

يبين الجدول التالي مقارنة بين النظم النيوماتية والهيدروليكية.

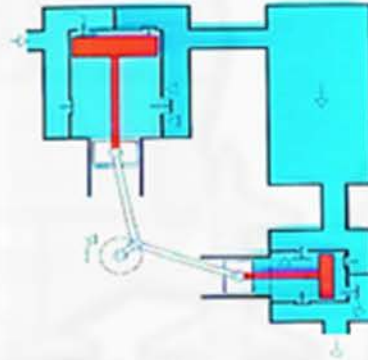
يبين المخطط (١) مكونات الدارة النيوماتية:



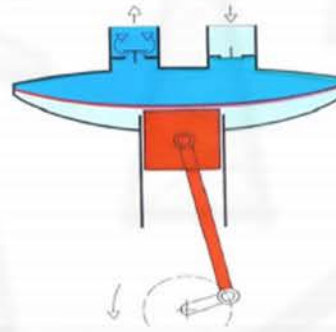
٢. ضاغط بمكبس ذي مرحلتين: يعطي استطاعات أكبر من الهواء المضغوط.



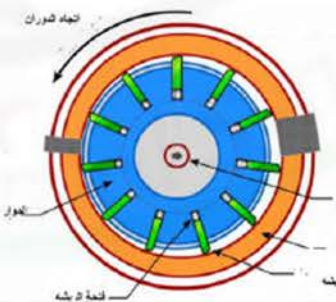
٣. ضاغط ذو مرحلتين مزدوج الفعل:



٤. الضاغط ذو النابض



٥. الضواغط الدوارة (الريشية):

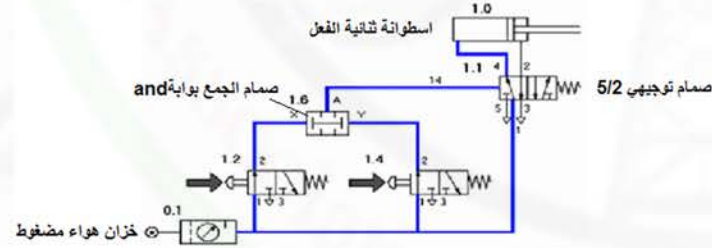


من عيوب الضواغط الدوارة (الريشية) حصول انهيار و اجهادات كبيرة على كراسي الريش الذي يؤدي بدوره إلى حدوث أعطال. وسنرى لاحقاً أيضاً المضخات الريشية تعاني من المشاكل نفسها.

٦. الضواغط الحلزونية:



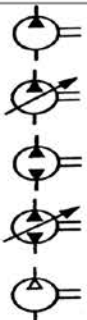
فيما يلي مخطط لدارة نيوماتية لقيادة حركة ذراع أسطوانة مزدوجة الفعل يتحرك المكبس عند توفر إشارتين هوائيتين على مدخلي صمام الجمع and تتكون الدارة وحدة التغذية بالهواء المضغوط وملحقاتها (ضاغط وصمام أمان) توصيلات، مفاتيح، صمام الجمع، صمام توجيهي ٢/٥ ، اسطوانة.



يبين الجدول التالي مخطط لرموز المضخات والضواغط

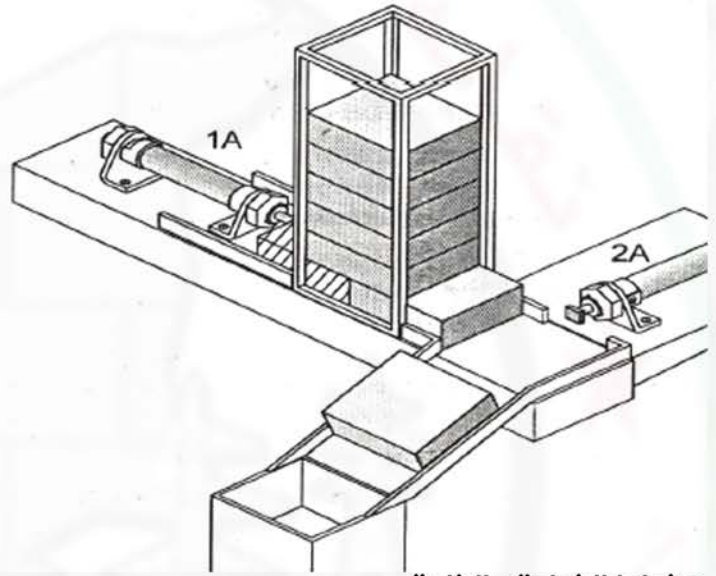
حسب ISO 1219:

رمز المضخات والضواغط

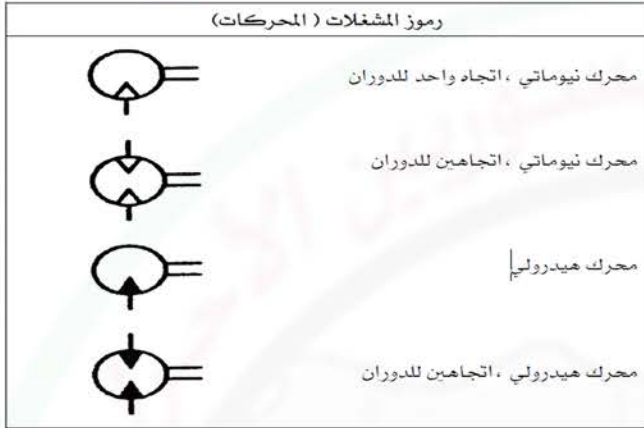
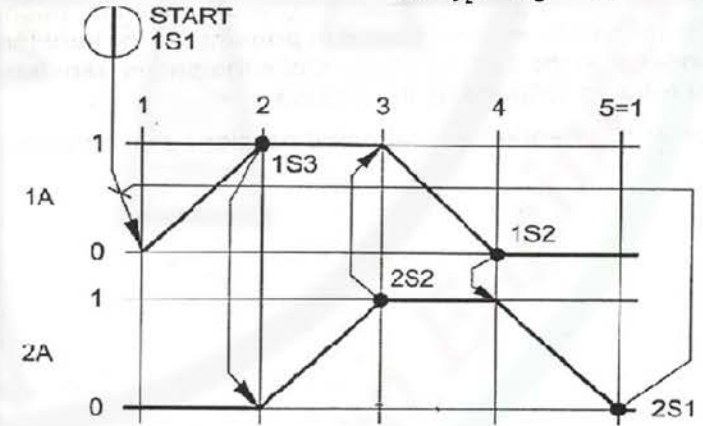


مضخة هيدروليكية ذات اتجاه تدفق واحد
مضخة هيدروليكية متغيرة الحجم الهندسي
مضخة هيدروليكية ذات اتجاهين للتدفق
مضخة هيدروليكية متغيرة الحجم الهندسي ذات اتجاهين للتدفق
ضاغط هواء

فيما يلي شكل يبين نظام تحكم، يتحرك ذراع مكبس الأسطوانة اليساري ليدفع المشغولة المخزنة نحو اليمين يليها حركة ذراع المكبس اليميني نحو الأمام لتنزلق المشغولة على سطح المستوي المائل وتستقر ضمن الصندوق.



مخطط الخطوة - الإزاحة:



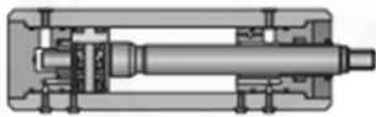
- نماذج من الأسطوانات الهوائية:



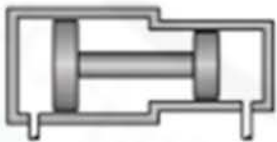
أسطوانة خطية مزدوجة الفعل تنجز العمل في كلا الشوطين



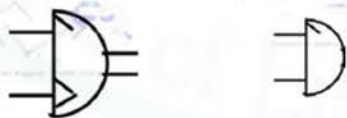
أسطوانة تلسكوبية



أسطوانة تخمد في اتجاه الذهاب



أسطوانة تكبير الضغط



المراجع References

1. Pneumatics, P, Croser. F. Ebel. Festo didactic.
2. Oil Hydraulic Power, W. Ernst. Mcgraw – Hill.
3. Industrial Hydraulics. J. Pippenger. Mcgraw – HILL.
4. جامعة حلب في المناطق المحررة - كلية هندسة الميكاترونكس ٢٠٢٠-٢٠١٨ - سلسلة محاضرات ألقاها م. محمد مالك نعناع

رموز المشغلات (الأسطوانات)	
	أسطوانة مفردة الفعل مع نابض رجوع
	أسطوانة مفردة الفعل ، رجوع يدوي
	أسطوانة مزدوجة الفعل
	أسطوانة ذات ذراع من كل جانب
	أسطوانة تلسكوبية



تصميم قدم صناعي غير مفصلي لذوي الاحتياجات الخاصة

بقلم المهندس حسين الخلف

الملخص (Abstract) :

الطرف الاصطناعي هو جزء مُصنع ليحل محل جزء من الجسم، فُقِدَ بسبب بعض الصدمات أو العيب الخلقي. الأشخاص الذين يعانون من بتر الركبة. في هذا العمل، تم اقتراح المواد المركبة من أجل تعديل التجويف الاصطناعي وإطالة عمره وزيادة الراحة لمستخدمه. تضمنت هذه الدراسة التحليل باستخدام ANSYS Workbench 19.2 على التجويف (SockKet) والقدم تم تغذية البيانات الناتجة مع الهندسة إلى ANSYS للمحاكاة العددية لحساب إجهاد Von-Mises والتشوهات. بالنسبة للمادة المقترحة (polypropylene pp) للتجويف، أوضحت النتائج أن الحد الأقصى المكافئ لضغط فون ميزس يساوي 13,4 ميغا باسكال والتشوه الأعظمي (Deformation) يساوي 6,4 ميلي متر للجزء التحليلي. كما أوضحت النتائج التحليلية للقدم الصناعي أن الحد الأعلى لإجهاد Von-mises يساوي 9,90 ميغا باسكال والتشوه الأعظمي يساوي 0,6 ميلي متر. وكانت النتائج وفق نتائج الأبحاث العالمية والشركات ذات الصلة مقبولة.



تصميم قدم صناعي غير مفصلي لذوي الاحتياجات الخاصة وتحليله

مقدمة

في سورية، يمثل الشباب وكبار السن النسبة الأكبر من الأفراد الذين يعانون من بتر تحت الركبة (BK) بسبب القصف الهجمي للنظام السوري على المدنيين والألغام الأرضية وأمراض الأطراف. في العالم، قُتل أو شُوّه مليون شخص بسبب الألغام الأرضية منذ عام 1970م، وهناك ما يقرب من ٢٦ ألف ضحية جديدة كل عام، وحوالي (٩٠٪) من جميع مبتوري الأطراف هم من مبتوري الأطراف السفلية. لا تكرر تصميمات القدم الاصطناعية الحالية الخصائص الدقيقة لقدم الإنسان الطبيعية. القدم البشرية هي جهاز متعدد الوظائف يمكن استخدامه لأداء مجموعة واسعة من الأنشطة؛ ومع ذلك، فإن القدم الاصطناعية تقتصر على عدد قليل فقط. في الآونة الأخيرة، بحث مصنعو القدم الاصطناعية في خصائص الأطراف الاصطناعية التي يمكن تعديلها. قد يكون البتر قادراً بعد ذلك على أداء عدد من الأنشطة دون الحاجة إلى طرف صناعي مختلف. من المهم تحديد خصائص القدم البشرية المستخدمة في عملياتها الوظيفية. خصائص القدم البشرية والقدم الاصطناعية التي يغطيها نطاق هذا العمل هي ثني ظهري وامتصاص الصدمات وعزم الدوران المتولد عند الكاحل.

هذه هي أهم الخصائص في تحديد الطرف الاصطناعي المناسب حسب مرضى القدم الاصطناعية. تهدف هذه المقالة إلى تصميم قدم اصطناعية تتضمن عناصر تصميم اصطناعية متوفرة حالياً، من أجل تصميم طرف اصطناعي جديد وتطويره. بالمقارنة مع القدم البشرية الطبيعية، الطرف الاصطناعي هو امتداد اصطناعي يحل محل جزء مفقود من الجسم، فُقِدَ بسبب الإصابة أو فقد منذ الولادة، أو يكمل جزءاً معيماً من الجسم. تتمثل مشكلة البحث الرئيسية في مجال تطوير الأطراف الاصطناعية في كيفية الاستفادة المثلى من التكنولوجيا الحديثة مع الحفاظ على سعر الإنتاج في متناول الأشخاص المحتاجين. تظهر القدم الاصطناعية الحالية بعض الخصائص المرغوبة بشكل فعال بينما تفتقر إلى الخصائص الأخرى.



يوضح الشكل (٣) أنواع الأقدام الصناعية حيث نعتمد في الدراسة على قدم صناعي متحرك غير مفصلي له خاصية تخزين الطاقة وإرجاعها (ESR).

المنهجية :

تعتمد الدراسة على تحليل قدم صناعية متحركة غير مفصلية باستخدام ANSYS Workbench ١٩,٢ للتجويد (SocKet) ومشط القدم واختيار المواد المناسبة سوف يتم التحليل وفقاً :

١. إجهاد فون ميسس Von miss stress

٢. التشوهات والتدلي Deformation

يجب أن تعتمد أي دراسة على إجراء تحليل لتكلفة الجزء التعويضي وقدرته على القيام بالوظائف الأساسية.

الدراسة العملية :

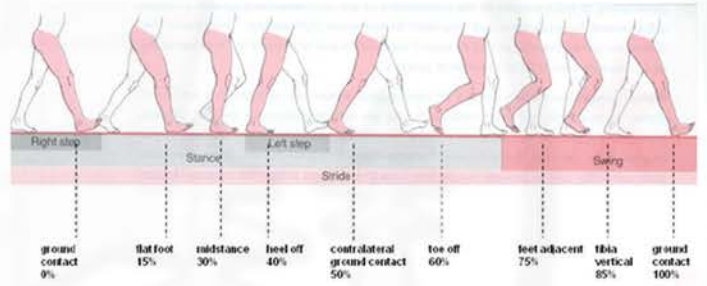
التحليل الرياضي النظري للقدم :

تستخدم الطريقة الحسابية لتقييم مركز بديل للكتلة وعزم الكاحل وزاوية انثناء الظهر من مخطط الجسم الحر للطرف السفلي "فوق مفصل الكاحل" بافتراض أن الجسم خط مستقيم.

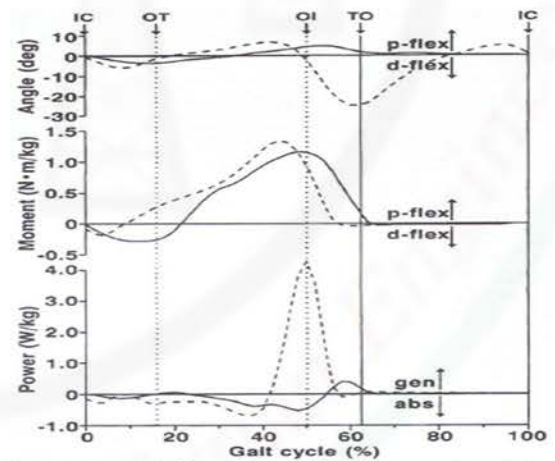
مشية الإنسان الطبيعية

تختلف المشية الطبيعية من شخص لآخر، لكن كل مشية طبيعية لها نفس الدورة والمراحل.

يوضح الشكل (١) المراحل المختلفة لدورة مشية الساق اليمنى. تبدأ الدورة بضرب الكعب على الأرض يتبعه وضع القدم المسطحة ثم الأصابع هؤلاء الثلاثة هم جزء من مرحلة الوقوف تتبع مرحلة التآرجح مرحلة الوقوف. أثناء مرحلة التآرجح لا توجد قوة رد فعل أرضية تعمل على القدم ومن ثم فإن مرحلة التآرجح تعمل بمثابة انتقال بين ضربتين متتاليتين بالقدم.



دورة كاملة لحركة القدم اليمنى- الشكل (١)



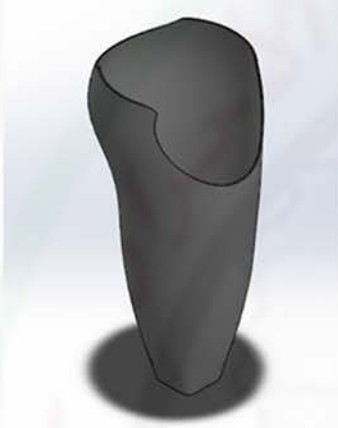
يوضح الشكل (٢) مقارنة بين زاوية الكاحل ولحظة وقوة

القدم ذي كاحل صلب اصطناعي وكاحل بشري سليم.

يمكن ملاحظة أن القوة المنقولة عن طريق المسامير في الكاحل قبل إصبع القدم مباشرة من الصعب الحصول على هذا الارتفاع في القوة في الكاحل الاصطناعي بسبب الطبيعة الغريبة للقوة التي تقدمها عضلات الساق البشرية. هذا يؤدي إلى المشكلة التي يتم مواجهتها أثناء تصميم الطرف الاصطناعي السلبي.

التجويف (Socket):

أُخِذَت أبعاد ساعد القدم بشكل دقيق واعتماد عامل أمان للوزن ١,٤ فتكون القوة المؤثرة على جدران التجويف هي $17 = 1,4 * 9,81 * 74$ نيوتن



رسم الشكل باستخدام
Solidworks

تصدير الشكل الى برنامج ANSYS

بعد تغير اللاحقة يتم التصدير إلى ANSYS Workbench ١٩,٢
نقوم بالآتي :

١. اختيار خصائص بولي بروبيلين للتجويف.

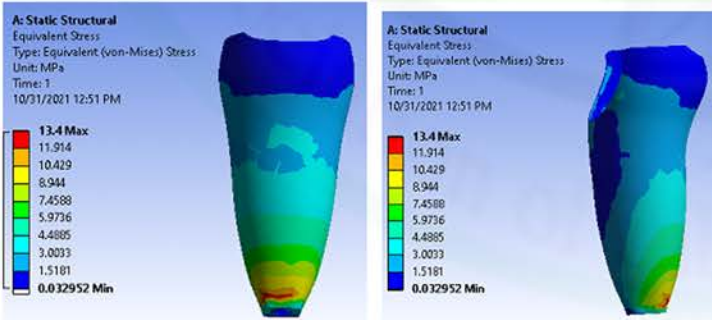
٢. إجراء عملية MESH للشكل.

٣. تحديد القوة المؤثرة والشروط الحدية للتجويف وتطبيقها.

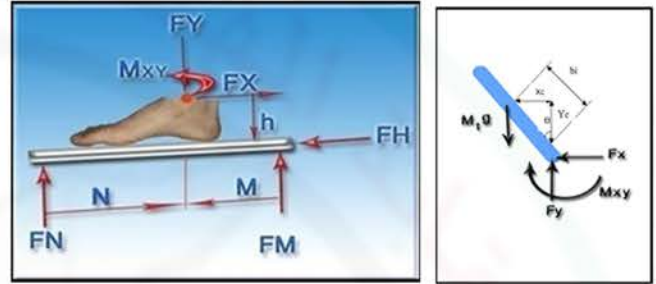
٤. إجراء عدة اختبارات والتعديل حتى الوصول إلى نتائج مرضية قريبة من نتائج الشركات العالمية ذات الصلة.

النتائج:

. اختبار إجهاد Von mises



عند تطبيق معادلة التوازن، يمكن الحصول على معادلات الحركة في اتجاهات X و Y على النحو الآتي:



الشكل (٤) يوضح توزيع القوة مع قوى رد الفعل للأرض

نمذجة القدم الاصطناعية باستخدام برنامج ANSYS:

غالبًا ما يتم وصف الظواهر المختلفة التي يتم معالجتها في العلوم والهندسة من قبل المعادلات التفاضلية. يؤدي حل المعادلات التفاضلية في ظل ظروف مختلفة مثل الحدود أو الظروف الأولية إلى فهم الظواهر ويمكن أن يتنبأ بمستقبل الظواهر. ومع ذلك، يصعب بشكل عام الحصول على الحلول الدقيقة للمعادلات التفاضلية. تم اعتماد الطرق العددية للحصول على حلول تقريبية للمعادلات التفاضلية.

من بين هذه الطرق العددية، أصبحت طريقة العناصر المحدودة أداة قوية للحل الشامل لمجموعة واسعة من المشاكل الهندسية. تم اعتماد استخدام ANSYS-١٩,٢ لإنشاء نموذج من العناصر المنهية.

في برنامج ANSYS، هناك ثلاث خطوات قبل نمذجة العينة.

١- اختيار نوع العنصر لكل مادة مستخدمة.

٢- تحديد الثوابت لهذه العناصر المختارة.

٣- تحديد خصائص المواد للعناصر المختارة.

الجزء العملي:

تتم الدراسة المراد إجراء تحليل لها على رجل وزنه ٧٤ كغ فقد أحد أطرافه السفلية تحت الركبة لذلك تمت الدراسة على تحليل الاجهادات والانفعالات لكل من التجويف والقدم واختيار المواد المناسبة وإجراء التعديلات وفق النتائج :

تصدير الشكل الى برنامج ANSYS:

بعد تغيير اللاحقة يتم التصدير إلى ANSYS Workbench ١٩,٢
نقوم بالآتي:

١. اختيار خصائص بولي بروبيلين للتجوييف.

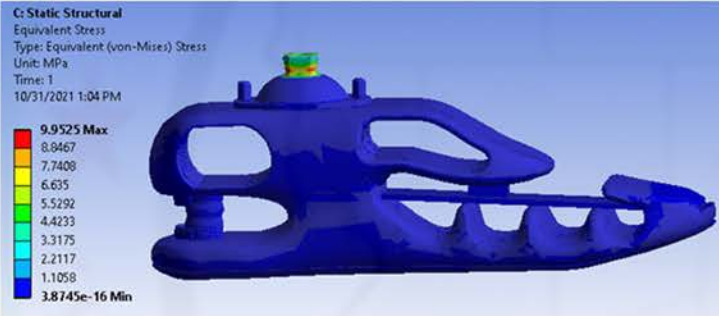
٢. إجراء عملية MESH للشكل.

٣. تحديد القوة المؤثرة والشروط الحدية للقدم وتطبيقها.

٤. إجراء عدة اختبارات والتعديل حتى الوصول إلى نتائج مرضية قريبة من نتائج الشركات العالمية ذات الصلة.

النتائج:

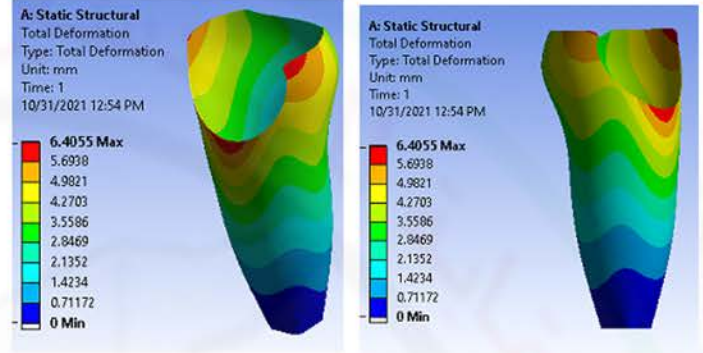
اختبار إجهاد Von mises:



الهدف من هذا التحليل هو فحص الضغوط والتشوهات للقدم الجديدة المثبتة بالقوة بعد افتراض أن هذه القيمة هي متوسط الحمل المطبق (٧٥ كجم أو ١٠١٨ نيوتن). يوضح الشكل أن ضغوط Von-Mises للقدم المقدمة مخططة مقابل طول القدم حيث يوضح المخطط إجهادا متساويا تقريبا من الإصبع إلى فتحات الكعب ويكون أعظم ما يكون في مكان اتصال القدم بحامل التجوييف (SocKet).
تحليل التشوهات والانفعالات:



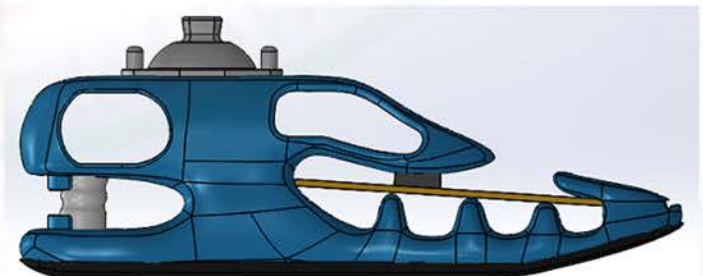
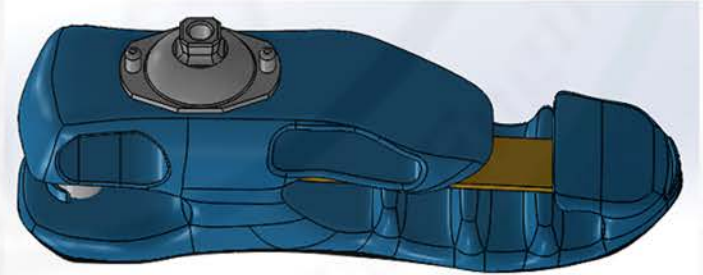
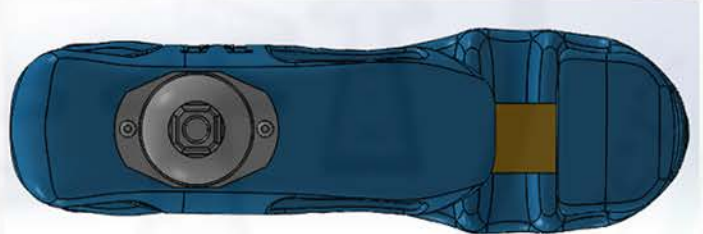
تحليل التشوهات والانفعالات:



مشط القدم:

القدم:

أخذت أبعاد ساعد القدم بشكل دقيق واعتماد عامل أمان للوزن ١,٤ فتكون القوة المؤثرة على القدم في حال التوازن هي ٧٤*٩,٨١=١٠١٦ نيوتن



رسم الشكل باستخدام Solidworks:

المراجع :

1. Indonesian Ministry of Social Affairs, Kementerian Sosial dalam Angka, (Pusat Data dan Informasi Kesejahteraan Sosial, JaKarta, 2012).
2. Debta and Kumar, Materials Today: Proceedings 5, 11616–11621 (2018).
3. Arifin et al. Biomedical Engineering OnLine, 13:23 (2014).
4. Myer Kutz. Biomedical Engineering and Design Handbook, Volume 2. DESIGN OF ARTIFICIAL LIMBS FOR LOWER EXTREMITY AMPUTEES, Chapter 21 (The McGraw-Hill Companies, Inc., 2009, 2003).
5. <https://www.nzals.co.nz/products/categories/feet-and-ankles/solid-ankle-cushion-heel-sach-foot-passive-Keel> accessed 12th July 2019.
6. F Ferryanto et al, "Design and Manufacturing of a Low-cost Robotic Ankle for Indonesian Trans Tibial Amputees", 11th Australasian Biomechanics Conference 2018.
7. <http://asm.matweb.com/search/SpecificMaterial.asp?bassnum=MA6061t6> accessed 12th May 2019.
8. R. Versluys, P. Beyl, M.V. Damme, A. Desomer, R.V. Ham and D. Lefeber, Prosthetic feet: State-of-the-art review and the importance of mimicking human ankle-foot biomechanics, Disability and Rehabilitation: Assistive Technology 4, 65-75 (2009)

النتائج :

1. النتائج بالنسبة للقدم الصناعية كانت مرضية حيث تم التعديل على التصميم عدة مرات واختيار مواد لكل جزء بحيث تضمن المتانة والمرونة أثناء الحركة فقد كان إجهاد von-mises يساوي ٩,٩٥ ميغاباسكال وهو أقل بكثير من إجهاد الخضوع.
 2. استخدام البولي بروبيلين (pp) للجسم الأساسي واستخدام قطع معدنية وأخرى من رغوة البولي إيثيلين في تصنيع القدم الجديدة المصممة يعطي زاوية انثناء ظهرية عالية وعمر إجهاد طويل.
 3. التصميم الخاص مع المنطقة على الجانب العلوي للقدم الجديد يزيد من زاوية ثني الظهر مما يؤدي إلى مزيد من المرونة في شكل المشية.
 4. النتائج بالنسبة للتجفيف كانت مرضية من حيث التصميم واختيار المواد المناسبة حيث كان إجهاد von-mises يساوي ١٣,٤ ميغاباسكال وهو أقل بكثير من إجهاد الخضوع.
- التوصيات :
1. التركيز على استخدام المواد المركبة لما لها تأثير في تخفيف التشوهات وتحسين الخواص الميكانيكية.
 2. إجراء اختبارات أكبر من حيث درجة الحرارة والتعب للحصول على قدم صناعية ذات أداء عالٍ.



نظرة على منصات نمذجة نظم القدرة الكهربائية وإمكانياتها

بقلم المهندس أنس الدبس

. تمثل البرامج وبيئات النمذجة التشغيلية في الوقت الحقيقي الطريقة الأساسية لتفاعل مهندسي التحكم في دورهم الإشرافي والإداري.

يسلط هذا التقرير الضوء على مجموعة واسعة من الأدوات والإمكانيات المستخدمة لتخطيط الشبكات التي توفر وظائف تشمل الحالة المستقرة والديناميكية والتوافقيات والحالة العابرة الكهرومغناطيسية (EMT) والمحاكاة في الوقت الفعلي والتحليل الهجين. يشير التقرير إلى أن عدداً كبيراً من البرامج وبيئات المحاكاة المتاحة قامت بتجزئة إمكانيات النمذجة المستخدمة للتحليل والتخطيط داخل مشغلي الشبكات، مع استخدام العديد من الحزم المختلفة لتلبية الاحتياجات المتنوعة. وينطبق الشيء نفسه على قدرات النمذجة قصيرة المدى مثل التنبؤ، حيث تم تطوير أنظمة مخصصة داخلياً داخل الشركات بالإضافة إلى توفير العديد من الحزم الجاهزة.

تم تقديم عدد من الاستنتاجات والتوصيات لمعالجة التحديات والثغرات وأوجه القصور في تلك البرامج مستقبلاً. يعد اتساق برامج النمذجة وتكاملها مع بعض والتفاوت المرتبط بها داخل الشركات على جانب من الأهمية. يمكن إدارة التحديات المتعلقة بمواءمة البيانات بشكل أفضل من خلال زيادة توحيد تلك البيانات في هذا المجال.

يجب أيضاً معالجة التحدي الرئيس المتمثل في نمذجة التقنيات الجديدة، مثل مكونات شبكات التوتر العالي ذات الجهد المستمر HVDC، ويجب متابعة الخيارات القابلة للتطبيق من أجل تسهيل النشر على نطاق واسع ومنسق عبر العديد من حزم البرامج. ينصح هنا أيضاً بتنسيق عمليات التطوير عبر مشغلي الشبكات، مرة أخرى بحيث يمكن مشاركة أدوات النمذجة وتقنياتها، وأي فائدة تجلبها بنجاح.

١. خلفية عن الموضوع:

تغطي نمذجة نظم الطاقة مجالاً واسعاً مع العديد من الجوانب المختلفة. يمكن تصنيفها بشكل عام إلى النمذجة لأغراض التخطيط (طويلة الأجل)، والنمذجة للإدارة التشغيلية للشبكة (المدى القصير، في الوقت الحقيقي).

حول هذا التقرير:

تم تكليف معهد الهندسة والتكنولوجيا IET من قبل مجلس العلوم والتكنولوجيا (CST) للبحث في التحديات الناشئة في نمذجة النظم الكهربائية، وما الإمكانيات التي تحتاجها بريطانيا من أجل تقييم مرونة النظام الكهربائي، حيث تعمل شركة توليد ونقل الطاقة الكهربائية في بريطانيا (GB) على الانتقال إلى نظام كهربائي بانبعاثات منخفضة من الكربون.

في هذا المشروع تم تكليف واستلام خمس عشرة ورقة فردية من متخصصين في بريطانيا يتمتعون بمكانة دولية في نمذجة نظم الطاقة. عمل مؤلفو الأوراق البحثية مع شريحة واسعة من أصحاب المصلحة من شركات وأكاديميين وغيرهم. تم التعاقد مع البروفيسور جراهام أولت CEng FIET لتوفير التنسيق الفني والصيغة. تم التحقق من صحة الاستنتاجات الناشئة من خلال ورشة عمل صناعية وأكاديمية برعاية المكتب الحكومي للعلوم. تم تنفيذ المشروع بأكمله تحت إشراف لجنة توجيهية مستقلة تتألف من كبار زملاء معهد الهندسة والتكنولوجيا (IET).

يتكون التقرير من ثلاثة أجزاء:

✘ الجزء الأول: التقرير الرئيس.

✘ الجزء الثاني: ملخص أوراق التكليف.

✘ الجزء الثالث: منشورات معهد IET ذات الصلة - الأوراق الأكاديمية والصناعية.

كل هذه الأجزاء متوفرة على الموقع الإلكتروني لمعهد

IET: www.theiet.org/pnjv

معهد الهندسة والتكنولوجيا - آذار ٢٠١٥

ملخص تنفيذي

تعد نمذجة نظم الطاقة الكهربائية جانباً مهماً لتشغيل شبكات الكهرباء وإدارتها. تعمل نماذج التخطيط طويل المدى وبرامجه على توفير منصة تمكن من إجراء الاختبار والتحقق من السيناريوهات في بيئة غير متصلة بالإنترنت بحيث يمكن تخطيط الشبكات وتشغيلها وتحسينها بشكل مناسب.

يمكن استخدام نماذج النظام الكهربائي الكامل، مثل النمذجة المستندة إلى MARKAL أو ESME لدراسة التطور طويل المدى لأنظمة الطاقة التي أصبحت أكثر أهمية مع تنوع مزيج الطاقة. يتم تنفيذ النمذجة الاقتصادية بعدة طرق أحدها استخدام التنبؤ حيث يستخدم النمو الاقتصادي كمدخل. كما تُستخدم النمذجة الاقتصادية أيضاً لاستنتاج حلول التدخل الأكثر اقتصادية والتي غالباً ما تتضمن حسابات التكلفة وتحليل الفوائد للحلول الذكية وتعزيزها.

١.٢. النمذجة في المجال التشغيلي

بالانتقال إلى المجال الزمني التشغيلي، يعتبر التنبؤ بالطلب على التوليد هو النمذجة للنظام الكهربائي والتي تعتبر أمراً بالغ الأهمية لتحقيق توازن فعال للنظام. يمكن إجراء التنبؤ لأي نطاق أو مجال زمني، على سبيل المثال ساعة، يوم، أسبوع، وذلك اعتماداً على النموذج والبيانات المتاحة. يمكن إجراء نمذجة التنبؤ على عدد من منصات البرامج المتاحة تجارياً، ولكن داخل شركات توليد ونقل الطاقة الكهربائية في بريطانيا يتم تنفيذها عمومًا على نماذج تم إنشاؤها وتطويرها داخلياً.

يتم تشغيل الشبكات وإدارتها في الوقت الحقيقي في أنظمة تعرف باسم أنظمة إدارة الشبكة (NMS) والتي يتم استخدامها في مستويات جهد النقل والتوزيع. إن أنظمة إدارة الطاقة (EMS) وأنظمة إدارة التوزيع (DMS) هي أنظمة متكاملة للغاية يستخدمها مالك النقل (TO) ومشغل شبكة التوزيع (DNO) على التوالي لتشغيل الشبكات وإدارتها عبر نماذج الوقت الحقيقي لنظام الطاقة، بالاعتماد على البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) لتحقيق ذلك.

توفر شبكة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المدخلات لأنظمة الإدارة من خلال البيانات في الوقت الفعلي التي تم جمعها بواسطة شبكة SCADA (التحكم الإشرافي والحصول على البيانات)، والتي تشمل الجهد وعامل الاستطاعة والتيار والتردد وحالات توصيل التجهيزات (أي مفتوحة أو مغلقة).

يختلف نوع النماذج والأنظمة الأساسية والبيانات والافتراضات المستخدمة بشكل كبير بين النمذجة التشغيلية والنمذجة طويلة الأجل، وكذلك بين حزم البرامج من جهة أخرى.

١.١. النمذجة طويلة المدى لأغراض التخطيط

يجب أن يلتزم نظام الطاقة بمعايير معينة مثل متطلبات ترخيص، فعلى سبيل المثال يجب تصميم شبكة النقل وفقاً للحد الأدنى من المتطلبات المنصوص عليها في SQSS (معياري الأمان وجودة التوريد) والمستندات الداعمة الأخرى، والتوصية الهندسية لشبكات التوزيع P_2 / P_1 ومتطلبات الكود الإضافي في التوزيع مثل P_{28} و P_{29} و G_0 / E . وهذا يشمل البنية التحتية الأساسية الحالية بالإضافة إلى التوسعة الجديدة المتوقعة في التوليد أو التغذية المطلوبة.

بالنسبة لهذا النوع من التخطيط طويل المدى يتم إجراء تحليل نظام الطاقة. يمكن أيضاً استخدام النماذج التحليلية لشبكة الكهرباء ونماذج نظام الطاقة بالكامل والنماذج الاقتصادية للتخطيط على المدى الطويل واختبار السيناريو.

إن برامج تحليل نظم الطاقة الكهربائية مثل DINIS و IPSA و PSS / E و SILENT و DI توفر منصة يمكن من خلالها إجراء دراسات مفصلة لنظام الطاقة بما في ذلك دراسات الحالة المستقرة والديناميكية والتوافقيات والحالة العابرة الكهرومغناطيسية EMT. تعد دراسات تدفق الحمل والاستطاعة الرديّة وتحليل الطوارئ ومستوى الخطأ، والتحليل التوافقي، واستقرار الحالة العابرة، وحوادث الأعطال؛ من بين الدراسات الأكثر شيوعاً التي يتم إجراؤها لتخطيط شبكة النقل والتوليد. أصبحت دراسة التدفقات العكسية للطاقة في شبكات التوزيع مصدر قلق كبير فيما يتعلق بإدارة الجهد والاستقرار والحماية والتنسيق. يمكن استخدام مخرجات العديد من هذه الدراسات كدليل على الامتثال للكود الخاص بشبكة النقل / التوزيع بشرط أن تكون بيانات الإدخال والافتراضات دقيقة بما فيه الكفاية.

تُستخدم أدوات نمذجة تحليل نظام الطاقة في عدد من الدراسات مثل تدفق الحمل ومستوى الخطأ والاستقرار الديناميكي والتوافقيات. كما يتم إجراء تحليل الحالة المستقرة مثل دراسات تدفق الحمل ومستوى الأعطال، من أجل تقييم الحمل الحراري والملف الخاص بالجهد والقدرة الردية للحالة المستقرة للشبكة في ظل ظروف محددة مسبقاً. يتضمن التحليل الديناميكي إجراء دراسات في المجال الزمني لفهم كيفية تفاعل الشبكات ومكوناتها مع الاضطرابات. وهذا يشمل دراسات مثل تطبيق الأعطال والذي يهدف لفهم قدرات عودة المولدات في حالة حدوث عطل. أما التحليل التوافقي فيتم إجراؤه بشكل عام للتوصيلات الجديدة لتحديد إسهامها في التشويه التوافقي الكلي في المنطقة، ومعرفة ما إذا كانت تؤدي إلى أي زيادة في ترددات الرنين. لإجراء هذه الأنواع من الدراسات يتم استخدام حزم البرامج التجارية مثل ETAP و DigSILENT و PSS / E و IPSA على نطاق واسع في شركة توليد ونقل الطاقة الكهربائية في بريطانيا وفي العالم أيضاً.

OpenDSS عبارة عن منصة تحليل نظام طاقة مفتوحة المصدر تم تطويرها بواسطة شركة EPRI وهي مصممة خصيصاً لدراسة أنظمة التوزيع الكهربائي. إحدى ميزاتها الرئيسية تتمثل في قابليتها للتوسع بحيث يمكن تعديلها وتوسيعها لتلبية المتطلبات المستقبلية. يتضمن تحليل الحالة العابرة الكهرومغناطيسية EMT التمثيل التفصيلي لمعدات نظام الطاقة للتأكد من دقة النماذج وأنها صالحة للدراسة في المجال الترددي. تشمل دراسات الحالة العابرة الكهرومغناطيسية EMT دراسات البرق والتبديل لتنسيق العزل.

ومعلومات النقاط حول الشبكة الكهربائية والتي توفرها SCADA. توفر هذه المعلومات رؤية دقيقة للشبكة في أي وقت مما يسمح باتخاذ قرارات أفضل.

٢. المنهجية:

تم جمع البيانات والأدلة لهذه الورقة من خلال البحث المكتبي ومشاركة أصحاب المصلحة وتجربة TNEIs من خلال المشاريع الأخيرة.

تم إجراء بحث لمعرفة الوضع الحالي لأدوات نمذجة أنظمة الطاقة المتاحة تجارياً. شكلت مشاركة أصحاب المصلحة مصدرًا مفيدًا آخر للمعلومات حول قدرات نمذجة أنظمة الطاقة الحالية.

تعتبر منصة TNEI Services Ltd فريدة من نوعها لربطها بـ IPSA Power، وهي منصة برامج مستخدمة على نطاق واسع من قبل عدد من مشغلي الشبكات في بريطانيا وذلك لنمذجة تحليل نظام الطاقة. لقد كانت مشاركة مطوري البرامج مهمة وعميقة ومفيدة للغاية حول كيفية استجابة البرامج التجارية لمتطلبات الصناعة. وكانت الدروس المستفادة من مشاريع نمذجة أنظمة الطاقة ضمن الأعمال الاستشارية لشركة TNEI أيضاً موزداً مفيداً.

٣. الإمكانيات الحالية لنمذجة نظام الطاقة الكهربائي

توضح الأقسام التالية بالتفصيل إمكانيات نمذجة نظام الطاقة الحالية بما في ذلك تحليل نظام الطاقة، والنمذجة الاقتصادية، والسوقية والتنبؤ، والنمذجة التشغيلية.

٣.١. نمذجة تحليل نظام الطاقة الكهربائي

يعد تحليل نظام الطاقة الكهربائي من أكثر أنواع النمذجة شيوعاً والمستخدم لأغراض التخطيط من قبل شركات الكهرباء. الجدول (١) يسلط الضوء على أنواع نمذجة تحليل نظام الطاقة التي تم إجراؤها ويقدم أمثلة على حزم البرامج المستخدمة على نطاق واسع في شركة توليد ونقل الطاقة الكهربائية في بريطانيا GB والمتاحة حالياً والمستخدم لتنفذها. وفيما يلي أيضاً وصف كل نوع من أنواع النمذجة بمزيد من التفصيل.

نوع النمذجة	الهدف من الدراسة	أنواع الدراسات	أمثلة عن الحزم البرمجية
تحليل الحالة المستقرة لنظام القدرة الكهربائي	تقييم الجهد والظروف الحرارية ومستويات الأعطال	تدفق الحمل، خطوة الجهد، مساهمة مستوى الخطأ في شبكات التوليد الموزع DG	DlgSILENT, DINIS, ERACS, ETAP, IPSA, Power World, PSS/E, SKM Power Tools, OpenDSS
التحليل الديناميكي لنظام القدرة الكهربائي	تقييم السلوك العابر والديناميكي للمعدات مثل المولدات والمولدات التحريضية ذات التغذية المزدوجة (DFIGs) والشبكة الكهربائية	استقرار الحالة العابرة، التحكم وخطوة الجهد الديناميكي، تطبيق الأعطال	DlgSILENT, DINIS, ERACS, ETAP, IPSA, Power World, PSS/E, SKM Power Tools
تحليل التوافقيات	تقييم التوافقيات ومستويات التشوه وتحديد الرنين	تحديد الممانعة، تدفق الحمل التوافقي (بما في ذلك تأثير مبدلات الجهد (VSC)	DlgSILENT, ERACS, ETAP, IPSA, PSS Sincal, SKM Power Tools
تحليل الحالة العابرة الكهرومغناطيسية (EMT)	تقييم ظواهر الحالة العابرة الكهرومغناطيسية	تنسيق العزل (الإصابات البرقية، الفصل والوصل)، تصميم معدات HVDC / FACTS، الرنين المتزامن (SSR)	ATP-EMTP, EMTD- RV, PSCAD/ EMTDC
المحاكاة في الوقت الحقيقي (RTS)	اختبار الحلقة المغلقة والسيناريو في الوقت الحقيقي	محاكاة الوقت الحقيقي، اختبار الحماية، اختبار نظام التحكم	RTDS, Opal-RT
المحاكاة الهجينة	تقييم نماذج / برامج متعددة في نفس بيئة المحاكاة الديناميكية	التحليل الديناميكي للتفاعل بين نظامين	ETRAN (PSS/E and PSCAD)
تحليل متعدد المجالات	تقييم الأنظمة المتعددة وتفاعلاتها	دراسة التفاعلات بين الأنظمة الكهربائية وأنظمة إلكترونيات القدرة والأنظمة الميكانيكية وأنظمة السوائل الديناميكية	MATLAB (including Simulink and SPS/Simulink), DYMOLA

الجدول (1): ملخص إمكانيات نمذجة تحليل نظم القدرة

على تمويل لبيئة اختبار متعددة الأطراف (MTTE) من مسابقة الابتكار الشبكي NIC التي نظمتها Ofgem. سيشمل مرفق الاختبار هذا بيئة محاكاة في الوقت الحقيقي مع لوحات تحكم HVDC متماثلة وسيتم استخدامها لتخطيط الإرسال الذي يتضمن مخططات HVDC. سيتم إجراء دراسات استقصائية على تفاعلات التحكم للأنظمة متعددة الأطراف من بين الأنشطة الأخرى، كما سيتم استخدام المنصة لتدريب مهندسي تخطيط النقل والتشغيل.

يوجد أيضاً في عدد من مرافق البحث الأكاديمي في شركة توليد ونقل الطاقة الكهربائية في بريطانيا (GB)، بما في ذلك جامعة ستراثكلايد وجامعة مانشستر، مجموعة من خدمات المحاكاة في الوقت الحقيقي التي تُستخدم بشكل خاص لأبحاث HVDC. تهدف هذه الجامعات وغيرها إلى توسيع خدماتها في هذا المجال لمواكبة التطورات التكنولوجية.

كما يتم تطوير أدوات برمجية تدمج وظائف تحليل أنظمة الطاقة المختلفة. فعلى سبيل المثال تمتلك حزمة البرامج ETRAN القدرة على أداء محاكاة هجينة لمحاكاة الحالة العابرة الكهرومغناطيسية EMT وتحليل استقرار الحالة العابرة باستخدام المعالجة المتوازية. يتيح هذا النوع من الوظائف محاكاة الأنظمة الكبيرة والمعقدة مثل أنظمة HVDC متعددة الأطراف المدمجة مع مزارع الرياح البحرية. يمكن فصل عمليات المحاكاة عند حدود خطوط النقل وتشغيلها على وحدات معالجة مركزية متعددة. تستخدم شبكة Atlantic Wind هذه الإمكانية في حزمة برامج ETRAN لنمذجة الأجزاء المحتملة من مشروع Atlantic Wind الخاص بهم، تشكل مكونات الـ VSC-HVDC العمود الفقري لربط العديد من مزارع الرياح البحرية على طول الساحل الشرقي للولايات المتحدة، تشتمل بيئة المحاكاة على أنظمة تحكم حقيقية من مصنعي مبدلات منابع الجهد VSC وتوربينات الرياح. قبل توفر هذه الإمكانيات كان من الصعب نمذجة التكوينات متعددة الأطراف نظراً لأن نمذجة المحولات في البرنامج PSCAD كانت تقتصر على عدد قليل،

يمكن استخدام أي مجموعة من أدوات برامج الحالة العابرة الكهرومغناطيسية (EMTP) لهذه الدراسات، على سبيل المثال برامج ATP-EMTP أو PSCAD / EMTDC. يعتبر البرنامج EMTDC أحد أفضل الحلول المستخدمة من بين برامج عائلة منتجات PSCAD لدراسة الحالة العابرة الكهرومغناطيسية، وغالباً ما يشار إليه باسم PSCAD. يستخدم تطبيق PSCAD على نطاق واسع لنمذجة مكونات شبكات التيار المستمر عالي الجهد HVDC ونظام نقل التيار المتناوب المرن FACTS، بما في ذلك تصميم نظام التحكم لشبكات HVDC ونمذجة الرنين غير المتزامن (SSR)، إضافة إلى استخدام هذا البرنامج في تحليل الحالة العابرة الكهرومغناطيسية لشبكات التيار المتناوب عالي الجهد HVAC، وهو برنامج تجاري تم تطويره بواسطة مركز أبحاث Manitoba HVDC. إن إصدار ATP (برنامج دراسة الحالة العابرة البديل) من EMTP مجاني مرتبط بالموافقة على شروط الترخيص.

تزايد أهمية عمليات المحاكاة في الوقت الفعلي لأنظمة الطاقة حيث أصبحت النماذج والأنظمة أكثر تعقيداً. بدأ البحث عن المحاكاة الرقمية في الوقت الحقيقي (RTDS) في منتصف الثمانينيات في مركز أبحاث Manitoba HVDC وكان أول جهاز محاكاة تجاري متاحاً في عام ١٩٩٣. تقدم Opal-RT أيضاً مجموعة من منتجات المحاكاة في الوقت الحقيقي لتطوير نظام الطاقة الكهربائي. توفر أنشطة المحاكاة في الوقت الحقيقي التدريب وفهم التحكم والحماية والتحقق من المشكلات التشغيلية، وهي مفيدة بشكل خاص لأنظمة الطاقة الكهربائية المعقدة مثل HVDC و VSC-HVDC (مبدلات منابع الجهد) والإلكترونيات القدرة والتفاعل بين أنظمة إلكترونيات القدرة وأنظمة شبكات HVAC. تمتلك شركات تصنيع HVDC الكبيرة مثل ABB و Siemens و Alstom بيئات محاكاة خاصة بها في الوقت الفعلي، تستخدم هذه الخدمات من أجل التطوير ولتحديد الإجراءات التشغيلية وتدريب المشغلين.

حصلت شركة النقل الكهربائي المائي الاسكتلندي SHE-T، جنباً إلى جنب مع شركة نقل الطاقة الاسكتلندية SPT وشركة نقل الكهرباء الوطنية NGET،

وكانت إمكانيات محاكاة عدد كبير من المحولات بالتفصيل أثناء الحالات العابرة مقيدة. MATLAB وSIMULINK، هما من منتجات شركة MathWorks، عبارة عن حزم برمجية يمكن استخدامها لنمذجة التفاعلات بين المجالات المختلفة، مثل الأنظمة الكهربائية والميكانيكية. تستخدم هذه الحزم بشكل شائع في البيئات الأكاديمية للبحث.

٣,٢ نموذج اقتصادي وسوقي وتوقعي
هناك عدد من أدوات النمذجة المتاحة لتقييم الجوانب الاقتصادية والسوقية لأنظمة الطاقة. الجدول ٢ يقدم تلخيصاً لأنواع النمذجة الاقتصادية والسوقية والمنصات والأدوات المتاحة ومن ثم وصفها بمزيد من التفصيل أدناه.
تم تطوير نموذج MARKAL العام بواسطة برنامج تحليل أنظمة تكنولوجيا الطاقة (ETSAP) التابع لوكالة الطاقة الدولية. يتنبأ هذا النموذج بتطور نظام طاقة معين على مدى فترة طويلة تصل لـ ٤٠ أو ٥٠ عامًا. ضمن نموذج MARKAL يتم تمثيل أنواع معينة من أنظمة الطاقة من خلال مجموعة من خصائص الأداء والتكلفة، ويختار النموذج مزيجاً من تقنيات التوليد والطلب التي تقلل التكلفة الإجمالية لنظام الطاقة. لقد كانت إحدى المبادرات الرئيسة لمعهد تقنيات الطاقة (ETI) هي بناء نموذج لنظام الطاقة ESME للاطلاع على أولويات برامج تطوير التكنولوجيا.

نوع النمذجة	الهدف	أنواع الدراسات	أمثلة عن حزم البرمجيات
نماذج نظام الطاقة الكاملة (أدوات التصميم التي تدمج الطاقة والتدفئة والنقل والبنية التحتية مع موارد الطاقة وسيناريوهات الطلب)	دراسة التطور طويل المدى لأنظمة الطاقة	اختبار السيناريوهات لأنظمة الطاقة المستقبلية مع الأخذ في الاعتبار نواقل الطاقة المختلفة	النمذجة المستندة إلى MARKAL (وكالة الطاقة الدولية)، بيئة نمذجة نظام الطاقة (ESME) التي طورها ETI.
النماذج الاقتصادية لشبكة الطاقة	التقييم الاقتصادي للتطورات المخطط لها	تحليل التكلفة مقابل الفوائد	نموذج "التحويل" الشبكة الذكية WS3، نموذج استثمار السيناريو (SIM) من مشروع FALCON Low Carbon Network Fund (LCNF)
نماذج السوق والتسعير والطلب والزبون ونماذج التغذية والمناخ الديناميكية	الإبلاغ عن القضايا التنظيمية، وتحسين جودة التوليد	التنبؤ بالأسعار، أداء التوليد، التخطيط للاستثمار في النقل	النماذج التجارية: PLEXOS (الذي تستخدمه الشبكة الوطنية)، Ventyx PROMOD، AURORA xmp، IV. النماذج غير تجاري: BID3 (يتضمن BID2.4 وPöryr - Zephyr)، ECLIPSE (IPA)
التنبؤ بالتوليد والطلب	التنبؤ بتوازن النظام	نمذجة التنبؤ لتحسين تشغيل الشبكة مع تقليل التكاليف	يستخدم مشغلو الشبكات أدوات النمذجة الداخلية وتشمل النماذج التجارية للتنبؤ بالرياح والطاقة الشمسية Truepower AWS و Garrad Hassan - GH Forecaster و Tier3 - نظام التنبؤ بالرياح و PowerSight وأداة التنبؤ بالطاقة و Grid Scientific's Load Profile Modeling

الجدول (٢): ملخص لنمذجة السوق والاقتصاد والتنبؤ لأنظمة الطاقة

إحدى أدوات نمذجة السوق التي تم تطويرها داخلياً من قبل الاستشاريين هي BID³ ، والتي تم تطويرها بواسطة Pöyry ، وتضم نماذجها السابقة ، Zephyr و BID² ، يراعي البرنامج BID³ الآثار المترتبة على التكلفة للتوليد المتقطع من حيث توازن النظام. أيضاً من الأدوات هناك ECLIPSE وهي أداة نمذجة سوق الطاقة طورتها شركة IPA.

هناك عدد من مقدمي الخدمات العالميين في مجال التنبؤ. توفر الأداة AWS Truepower التنبؤ بالرياح والطاقة الشمسية لمشغلي الشبكات وتجار الطاقة وأصحاب محطات التوليد.

يوفر البرنامج Garrad Hassan التنبؤات قصيرة المدى لطاقة الرياح لمجموعة من العملاء العالميين. الأداة 3TIER مملوكة لشركة Vaisala وهي شركة إدارة بيئية وصناعية عالمية، توفر هذه الأداة تنبؤات عن طاقة الرياح والطاقة الشمسية. توفر أداة Element Energy توقعاً دقيقاً لنمو الأحمال التقليدية والقائمة على LCT.

تستخدم شركة NGET كلاً من أدوات التنبؤ بالتوليد والطلب التي تم تطويرها داخلياً. تستخدم معظم شركات التوزيع البريطانية أدوات التنبؤ بالطلب الداخلية، حيث إن التنبؤ بالتوليد عند مستويات الجهد هذه قد يصبح عقلاً في السنوات القادمة حيث يتصل المزيد من محطات التوليد بشبكات التوزيع.

لدى شركة NGET حالياً خطأ في التنبؤ بنسبة ٥٪ تقريباً، حيث يُقاس على أنه متوسط خطأ التنبؤ المطلق مقابل الاستطاعة. مع احتمال وجود ٥٠ غيغا واط من الرياح على النظام بحلول عام ٢٠٣٠، فإن ذلك قد يؤدي إلى تباين بمقدار ٢,٥ غيغا واط بين التوليد المتوقع والتوليد الفعلي. تؤدي أخطاء التنبؤ بالرياح إلى تقليص التكاليف، ويمكن أن تكون مشكلة محددة حيث تؤثر أخطاء التنبؤ بالرياح على موازنة النظام وسيؤثر ذلك على موازنة النظام في المستقبل ومتطلبات الخدمة الاحتياطية.

تستخدم لجنة تغير المناخ (CCC) النمذجة المستندة إلى MARKAL لتحديد مساراتها حتى عام ٢٠٥٠. يستخدم قسم الطاقة وتغير المناخ البرنامج (DECC) MARKAL و ESME لإعداد خطة وتصور عن احتجاز الكربون في المملكة المتحدة (خارطة طريق CCS) واستراتيجيات الحرارة والطاقة الحيوية.

نموذج "تحويل" مسار العمل ٣ الخاص بنموذج الشبكة الذكية Smart Grid Forum هو نموذج حدودي، يحل تكاليف التطورات الذكية وفوائدها على أنظمة التوزيع في شركة توليد ونقل الطاقة الكهربائية في بريطانيا GB. وهو يعتمد على معطيات الشبكة العامة بدلاً من التحليل العقدي وهو مفيد كمؤشر شامل لخيارات الاستثمار طويلة الأجل، ولا يستخدم بالضرورة كوسيلة لتقييم تأثير التطورات الذكية على أي جزء محدد من الشبكة. تم استخدام النموذج من قبل شركتي DNOs و Ofgem لتطوير خطط أعمال RIIO-EDI من أجل تحديد التكلفة الإجمالية للتعزيزات ذات الصلة بالتكنولوجيا منخفضة الكربون (LCT). تم التركيز على نموذج آخر اقتصادي من مشروع LCNF FALCON وهو النموذج SIM. يتناول النموذج SIM الحلول الذكية التي أنتجتها FALCON وتحسب الخيارات ذات التكلفة الأقل على مدى ٣٠ عاماً.

توفر أدوات النمذجة التجارية عمومًا وظائف تحليل السوق بما في ذلك التنبؤ بالأسعار وتوقع كمية التوليد، والنمذجة التشغيلية بما في ذلك الالتزامات قصيرة الأجل ووضع موازنة الوقود، ودراسات النقل التي تشمل التحليل الاقتصادي لاستثمار خطوط النقل وتخطيط الانقطاع. الأداة التجارية الأكثر استخدامًا في شركات توليد ونقل الطاقة البريطانية GB هي PLEXOS والتي تستخدمها شركة NGET وأطراف أخرى مثل Baringa وهي شركة استشارية للطاقة. من أدوات نمذجة السوق التجارية الأخرى AURORA xmp و Ventyx PROMOD IV ، والتي تستخدم بشكل أساسي في أمريكا الشمالية وكندا.

٣,٣. النمذجة التشغيلية

يتم تنفيذ النمذجة التشغيلية من قبل كل من مشغلي شركات التوليد والنقل البريطانية GB التي توفر الوظائف اللازمة لضمان قدرة مهندسي التحكم على مراقبة شبكاتهم وإدارتها في الوقت الفعلي. يتم تحقيق ذلك باستخدام منصات NMS المتكاملة تمامًا مع شبكات الاتصالات وشبكات SCADA. كشفت المشاركة مع عدد من شركات التوليد والنقل البريطانية GB أن جميع شركات DNOs باستثناء واحدة تستخدم منتجات GE ENMAC أو PowerOn Fusion DMS (حيث PowerOn Fusion هو نسخة مطورة من الأداة ENMAC)، بينما تستخدم شركة NGET GE PowerOn Reliance الأداة EMS.

يشمل نظام PowerOn Fusion DMS مراقبة شبكات التوزيع والتحكم فيها، وإدارة الأعطال وتخطيط انقطاع التيار الكهربائي، وتحسين الأداء من خلال مجموعة من الوحدات المتكاملة. كما أنه يوفر منصة إمكانية تنفيذ تقنيات الشبكة الذكية ونشرها، وأدوات لجعل إدارة شبكات الجهد المنخفض الواسعة أكثر كفاءة.

إحدى منصات NMS الأخرى المستخدمة في شركات توليد ونقل الطاقة الكهربائية GB هي Thales NMS عند مستوى التوزيع، ومنتج Alstom (سابقاً Areva T&D) e-terra عند مستوى الإرسال. البرنامج Thales هو نظام SCADA مصمم لإدارة البنية التحتية وتوفير التحكم في الوقت الفعلي، وكذلك لتوفير القدرة الأساسية في غرفة التحكم. ويركز أيضاً على الأمان لحماية البيانات عبر روابط الاتصالات. يعد منتج Alstom e-terra أيضاً منصة NMS مستخدمة على نطاق واسع.

٤. تقييم إمكانيات النمذجة وثغراتها

يقدم هذا القسم تقييماً للثغرات الرئيسية التي يمكن تحديدها في برمجيات نمذجة نظام الطاقة، تلك التي يعتقد أنها الأكثر أهمية والتي يجب معالجتها في هذه المرحلة.

٤,١. اتساق استخدام الأنظمة الأساسية للبرامج

إن توفير مجموعة واسعة من منتجات النمذجة والأنظمة الأساسية والتقنيات والأدوات حالياً يعني أن هناك القدرة

على نمذجة معظم الأشياء.. وقد تردد صدق ذلك في التعامل مع شركات شبكة GB، حيث كان هناك رضا عام عن إمكانية تحقيق متطلبات النمذجة بطريقة ما عندما تقتضي الحاجة، ومع ذلك يمكن أن يعني ذلك أن محفظة النمذجة الخاصة بهم تتضمن العديد من حزم البرامج المختلفة وأدواتها، ولا يعتبر ذلك مفيداً إلى حد ما وخصوصاً مع ازدياد تعقيد أنظمة الطاقة ومع بذل المزيد من الجهود لتبسيط قواعد البيانات. إن وجود مجموعة من النماذج والأدوات المتخصصة فيه فائدة بطريقة أو بأخرى، بدلاً من حزمة نمذجة واحدة تؤدي كل ما تحتاجه بشكل مناسب. لذا يجب تحقيق توازن داخل شركات الشبكة الكهربائية ويجب توخي الحذر لتجنب الانغلاق في حزمة معينة من شأنها أن تحد من فرص التطوير. كما يبذل مطورو البرامج جهوداً مستمرة لمواكبة المتطلبات المفروضة عليهم نظراً لازدياد وظائف الأنظمة الأساسية.

٤,٢. التحول في نمذجة المجالات الزمنية

في الآونة الأخيرة وبالتطلع إلى عام ٢٠٣٠، كان هناك تحول واضح في المجالات الزمنية لنمذجة أنظمة الطاقة حيث تنتقل الشبكات من فلسفة التشغيل التي تدعى "الملائمة والنسيان" إلى إدارة شبكة أكثر نشاطاً. حيث كان يتم تنفيذ النمذجة لأغراض التخطيط في وقت سابق قبل أي تطورات يتم إجراؤها بوقت طويل وقد تحولت أدوات النمذجة المخصصة الآن إلى المجالات الزمنية التشغيلية وبعضها أصبح في الوقت الفعلي، مما أدى إلى تحقيق تغذية راجعة أفضل.

٤,٣. تدفق الحمل غير المتوازن

تتطلب النمذجة المفيدة لشبكات الجهد المنخفض (LV) القدرة على إجراء تحليل تدفق الحمل غير المتوازن لتقييم اختلال الطور الذي يميز هذه الشبكات. هناك فجوة في قدرة بعض حزم نمذجة البرامج في هذا المجال لأن هذه الوظيفة ليست متاحة دائماً. ومع ذلك فإن القيد الرئيس لنمذجة شبكات الجهد المنخفض هو توافر البيانات. إذا توفرت البيانات اللازمة عبر الزمن، فسيكون من السهل نسبياً نمذجة عدم توازن الطور وتأثيراته.

٤,٤. نمذجة تقنيات المستقبل

تحتاج التقنيات والمعدات الجديدة مثل إلكترونيات القدرة وتقنيات الشبكة الذكية إلى نمذجة، ويشار إلى وجود مجموعة متنوعة من التحديات التقنية والتجارية على حد سواء. هناك مسألة بناء النماذج بحد ذاتها ومن سيقوم بهذا الأمر، سواء كانت الشركة المصنعة للمعدات أو مطوري البرامج أو طرف ثالث. تعد قضية التكلفة والملكية والمسؤولية أحد التحديات التجارية المصاحبة لنمذجة التقنيات المستقبلية، وتحديد من سيدفع مقابل تطوير النماذج وصيانتها.

٤,٤,١. إلكترونيات الطاقة، HVDC و FACTS والتكامل مع شبكات HVAC

تزداد أهمية نمذجة مكونات شبكات HVDC وغيرها من الأجهزة إلكترونيات القدرة مع نمو هذه التقنيات وانتشارها، ومن المهم تحسين نمذجة هذه التقنيات سواء من حيث الحصول على البيانات أو وجود المعايير اللازمة والمناسبة بطريقة يتم فيها نمذجة سلوكهم بدقة في برنامج تحليل نظام الطاقة الحالي (للاستخدام في نماذج الحالة المستقرة والديناميكية والتوافقية) وبحيث تصبح نمذجة أنظمة HVDC و HVAC التي تعمل معاً أكثر شيوعاً.

تعتبر دراسة التشغيل البيني لتقنيات HVDC و HVAC وخاصة أنظمة HVDC متعددة المحطات مع شبكة التيار المتناوب، ذات أهمية كبيرة لأن وصلات VSC-HVDC متعددة الأطراف لها مزايا عديدة. في الوقت الحاضر، يعد برنامج تحليل نظام الطاقة المفضل لدراسة HVDC هو مجموعة أدوات EMTP.

٤,٥. نمذجة شبكات متعددة داخل نظام القدرة

يتكون نظام القدرة من عدد من الشبكات، مثل الشبكات الكهربائية والاتصالات والحماية / التحكم. تم تصميم جميع هذه الشبكات ودراساتها بشكل منفصل، على سبيل المثال يتم إجراء دراسات تدفق الحمل ومستويات الأعطال في حزمة برامج مصممة خصيصاً لدراسة الشبكة الكهربائية، واعتماداً على نتائج هذه التحليلات،

يتم إجراء دراسات تنسيق الحماية في حزمة برامج مختلفة حيث يكون التركيز هو أداء أجهزة شبكة الحماية. نظراً لأن هذه الشبكات تصبح أكثر تعقيداً وترابطاً وتقل هوامش التشغيل فقد تم اقتراح تصميمها معاً، على سبيل المثال نمذجة أداء جهاز الحماية والتنسيق جنباً إلى جنب مع دراسات مستوى الخطأ. هناك عدد من الفوائد التي يمكن الحصول عليها من هذا النوع من النمذجة وهي تناسق البيانات عبر عدد من الدراسات وبالتالي زيادة الثقة في النتائج وتحسين الكفاءة.

٥. الاستنتاجات والتوصيات

يقدم هذا القسم بعض الاستنتاجات والتوصيات المتعلقة بالفجوات والقضايا الموضحة في القسم ٤ سابقاً.

٥,١. تكامل استخدام الأنظمة الأساسية للبرامج

لمعالجة مسألة تكامل البرامج والبيانات للنمذجة داخل الشركات الموضحة في القسم ٤,١، هناك أفضلية عامة لمعرفة إمكانيات منصات البرامج التي يستخدمونها حالياً للتوسع لتلبية احتياجاتهم؛ لا يفضل الانتقال إلى منصة برمجية جديدة تماماً، حتى لو كانت توفر إمكانية نمذجة نظام متكامل تماماً.

إدراكاً لذلك، يتخذ مطورو البرامج خطوات لتوسيع قدرات النمذجة الخاصة بهم.

من الأمثلة على ذلك مطورو البرامج في البرنامج IPSA الذين يعملون حالياً على توفير نظام أساسي لنمذجة شبكات الجهد المنخفض وإمكانيات تدفق الأحمال غير المتوازنة. يوفر الإصدار ١٢,٦ من برنامج ETAP الذي تم إصداره في مايو ٢٠١٤ وحدة تدفق أحمال غير متوازنة وخيارات تحليل أخطاء محسنة لاختبار الموثوقية. يوفر البرنامج DIgSILENT Power Factory الإصدار الخامس عشر عدداً من التحسينات على سابقتها مثل تحسين ملف تعريف الجهد لتدفقات الطاقة ثنائية الاتجاه وقدرة التقييم التقني الاقتصادي لاستراتيجيات توسيع الشبكة.

إن تطورات IPSA و ETAP الموصوفة هنا تعالج أيضاً الفجوة في قدرة تدفق الأحمال غير المتوازنة المشار إليها في القسم ٤,٢.

٥,٣. نمذجة شبكات متعددة داخل نظام الطاقة

إن الأداة ETRAN المبينة في الجدول ١ في القسم ٣,١, لديها القدرة على إجراء عمليات محاكاة هجينة، في هذه الحالة مع الأداة PSS / E وPSCAD. قد تكون هذه الفلسفة قابلة للتكيف بشكل جيد لدمج نمذجة الشبكات الكهربائية وشبكات الحماية كما هو مقترح في القسم ٤,٤، بحيث يمكن محاكاتها مع بعضها.

٥,٤. مواءمة العمليات

إحدى الفرضيات الأساسية هي أن محاذاة أدوات النمذجة عبر مشغلي الشبكات ليست ممكنة، ولا يتم تشجيعها بالضرورة كي لا يؤدي ذلك إلى تقييد أدوات معينة. قد تكون مواءمة العمليات أفضل من أي محاولة أخرى لتوحيد منصات البرامج المستخدمة. استفادت صناعات أخرى مثل صناعة الاتصالات السلكية واللاسلكية بشكل كبير من مستوى معين من الاختلاف بين الشركات في أوقات التقدم التكنولوجي، كما هو الحال في صناعة الطاقة حالياً مع ظهور توليد الطاقة المتجددة وفلسفات الشبكة الذكية. لقد قامت مبادرات التمويل Ofgem LCNF و NIC ببعض من الترويج لهذه الفكرة ومخرجاتها (البيانات والبرمجيات والنماذج والحلول) من المشاريع المطلوب مشاركتها بين مشغلي الشبكات الآخرين لتبادل المعرفة الجماعية.

المرجع:

تقرير بعنوان: "A Review of Power System Modelling Platforms and Capabilities" صادر عن معهد الهندسة والتكنولوجيا في بريطانيا IET وتم نشره على الموقع الرسمي للمعهد - آذار ٢٠١٥

بالإضافة إلى ذلك ينبغي إيلاء الاعتبار لاعتماد استراتيجية CIM من قبل مختلف منصات البرامج بحيث تكون النماذج أكثر قابلية للتشغيل البيئي دون الحاجة إلى عمليات تحويل بيانات شاقة (وعرضة للخطأ). حيث ستعمل هذه الطريقة على تحسين تناسق البيانات حتى في حالة اختلاف الأنظمة الأساسية للبرامج.

٥,٢. نمذجة تقنيات المستقبل

كما تمت مناقشته في القسم ٤,٣، يجب معالجة مسألة نمذجة التقنيات المستقبلية. هناك عدد من الطرق التي يمكن من خلالها تحقيق ذلك، اثنان منها على النحو المبين أدناه.

٥,٢,١. مخططات الكتلة المشتركة

هناك صعوبة واضحة في بناء نماذج مشتركة عبر جميع منصات البرامج بسبب تنوع التنسيقات المستخدمة، لذلك تم الاستشهاد بمخططات الكتلة الوظيفية الشائعة التي تنتجها الشركات المصنعة ويتم نشرها على مطوري البرامج كطريقة واحدة لإدارة ذلك. سيسمح ذلك ببناء النماذج في كل حزمة برمجيات مع المقدار المناسب من المعلومات والتفاصيل عنها وفقاً لتقدير المطورين، ومن المحتمل أن يكون إجراء التحقق ضرورياً لضمان النمذجة الصحيحة.

٥,٢,٢. المكونات الإضافية لحزمة البرامج

تعد المكونات الإضافية لحزم البرامج وسيلة فعالة أخرى لتبسيط مهمة نشر التكنولوجيا عبر عدد من الأنظمة الأساسية المختلفة. في هذه الحالة سيكون من مسؤولية الشركة المصنعة للجهاز توفير المكون الإضافي والواجهة.



أحداث عظيمة

بقلم المهندس محمد مظهر شرجي



٣. سور الصين العظيم (٢١٥ ق.م):

إن سور الصين العظيم من أعظم الأمثلة المذهلة لعمل الإنسان، ويعرف في الصين بسور العشرة آلاف ميل، ويشكل الحدود الشمالية للإمبراطورية الصينية وكان طوله في الواقع (٢٤٠٠ كم)، ويتراوح ارتفاعه بين ٤,٥ - ٩ أمتار.

بني هذا السور بأمر "شيه هوانغ" من عائلة "تشين" الذي أوعز إلى كل رجل قومي البنية في مملكته للإسهام في بناء هذا السور، فكانت النتيجة المعجزة الثانية من عجائب الدنيا. بني السور في شمال الصين فوق الجبال الشامخة وعبر أرياف صعبة، وبلغت الآلام الإنسانية واليأس حداً، فقال فيه كاتب: (لم يطمأ الصينيون فوقه، ولكن التتار فعلوا).

وكان "شي هوانغ ني" حاكماً قاسياً، لم يأبه لقضايا التعليم والفن، فأمر بحرق كل كتاب في الصين ماعدا الكتب الدينية والطبية والزراعية.



١. بناء الأهرامات (٢٧٠٠ - ٢٦٠٠ ق.م):

تنتصب في الصحراء الخضراء ثلاثة أهرامات في الجيزة، واجهت الزمن نفسه. أكبرها هو الهرم الكبير، الذي بني ليحوي مومياء الفرعون خوفو. وهي إحدى عجائب الدنيا السبع القديمة، التي لا تزال باقية حتى اليوم.

بني من حجر الكلس والغرانيت، واستعمل في بنائه أكثر من مليوني قطعة من الحجر، يزن بعضها خمسة عشر طناً، ويقيس كل جانب من قاعدته مئة وثلاثون متراً وارتفاعه مئة وثمانية وثلاثون متراً، ويقال إن مئة ألف عبد قد كدحوا خلال عشرين سنة لبناء هذا الجبل الهائل ليكون قبراً لملك ميت، إلا أنهم كانوا يعملون ثلاثة أشهر في السنة فقط عندما يفيض نهر النيل.

وقد بني هرما خفرع ومسيرنيوس بنفس الطريقة. إلا أنهما ليسا كبيرين كهرم خوفو.



٢. بناء الهيكل في القدس (٩٦٥ ق.م):

غادر النبي إبراهيم أور حوالي القرن التاسع عشر ق.م كواحد من مجموعة صغيره من العبرانيين، وأصبح العبرانيون بعد تسعمئة سنة تحت حكم النبي داود أغنياء وأقوياء، وقد قام النبي داود وابنه النبي سليمان بالتحضير لبناء الهيكل، ثم بدأ سليمان العمل به إثر موت أبيه داود، وصمم ليحتوي تابوت العهد، ومقدسات أخرى حملها خلال سنوات الخروج الأربعين، وقد زودهم "حيرام" الفينيقي ملك صور، بالأرز اللباني لبناء الهيكل الذي شابه في هندسته وزخرفته أبنية بابل، وتم وضع التابوت في الحجرة الداخلية بين تمثالين مجنحين كبيرين، مصنوعين من خشب الزيتون المذهب.

أحداث عظيمة

بقلم المهندس محمد مظهر شرجي

٤. أطروحة بالاديو في العمارة (١٥٧٠م):

كان "أندريا بالاديو" (١٥١٨ - ١٥٨٠م) الإيطالي المولد، واحداً من المعماريين اللامعين في عصره. بدت عليه دلائل النجاح عندما كان صغيراً، إذ هيا له راعيه "الكونت تريزينو"، أن يدرس الفن والعمارة في روما، ثم عاد إلى "فيشا نتزا" في عام ١٥٤٧م، حيث ولد وصمم بعض الأبنية الرائعة، منها عدة قصور مزخرفة للنبلاء الإيطاليين، ثم بنى بعض الكنائس الفخمة في البندقية، وقصوراً أخرى في القناة الكبرى.

كان طالباً للأعمال التقليدية، وتعكس تصميماته إعجابه بها، وقد أطلق اسم "البلادية" على أعماله الفخمة. وترجمت أعماله (أربعة كتب في العمارة) إلى عدة لغات، وقام المعماري "انيجو جونس" بنشر الإنكليزية منها، وانتشر تأثيره في أوروبا كلها.

٥. شاه جيهان يبدأ ببناء تاج محل (١٦٣٢م):

يعدّ ضريح "تاج محل" الموجود قرب نهر جومنا خارج أغرا في الهند، أجمل مثال عن البناء الإسلامي، وهو مبني فوق منصة عامودية تقيس (٥٨٠ × ٣٠٤ متر)، وتحاط القبة المزخرفة البصلية الشكل للضريح المثلث، المصنوعة من الرخام الأبيض بأربع قباب أصغر. ويوجد في كل زاوية مئذنة رفيعة، وبحيرة محاطة بأشجار السرو التي تحيط بكامل المبنى.

وقد أمر ببناء هذا الضريح الإمبراطور المغولي "شاه جيهان" عام ١٦٣١م، لدفن زوجته المحبوبة التي ماتت أثناء الوضع، وبدأ البناء في السنة التالية واستغرق حوالي اثنين وعشرين عاماً لإتمامه كما عمل في ذلك حوالي عشرون ألفاً من العمال، وزخرف داخله كخارجه بالأحجار الكريمة المثبتة في الرخام، ويقع القبر المزخرف في وسطه، حيث يحتوي في جوفه شاه جيهان وزوجته.



المراجع :

١- الموسوعة العربية : عصام طنوس

٢- المسجد الاقصى واسطورة الهيكل اليهودي د ناصر سليمان العمر

٣- الاهرامات المصرية : د احمد فخري

٤ - Taj Mahal History : m.Abdulah Chaghati - ١٩٣٥

لقاء العدد مع المهندس الثائر سعيد نحاس

إعداد وحوار رئيس هيئة التحرير المهندس علي حلاق



إلا أن مشيئة الله سارية ورب ضارة نافعة، فقد كان العمل في المركز مفتاحاً لأبواب معرفة وآفاق علم، تعلمت وأحببت الهندسة من خلاله نظرياً وعملياً وكان له أثر في بناء منهجية تفكيرية، خاصة لأن ما تعلمناه في الكلية لم يك كافياً. واصلت العمل في هذه الوظيفة ٧ سنوات، سعيت في سنتين منها للاستقالة، قدمت فيها الكثير في المجال الهندسي العملي والنظري في مجالات شتى؛ منها تدريس طلاب متفوقين في المعهد المتوسط للكهرباء في جامعة حلب وخريجي الكيمياء والميكانيك، لكن الحلم بالاستقالة والعمل الحر كان دائم التحفيز على الرغم من مغريات كثيرة للاستمرار بالوظيفة منها الترقية والسيارة والتخصيص بمنزل في حي حلب الجديدة وعود بالسفر لدراسة الماجستير أو الدكتوراة. ثم حصلت أخيراً على حريتي بالاستقالة نهاية ١٩٩٧ وحينها كنت أملك منزلي ومبلغاً بسيطاً لا يكفي لأشهر. كانت فرحتي لا توصف.

وماذا عن العمل قبل الثورة؟

بعد استقالاتي تحولت هوايتي النهم في جمع وقراءة المعلومات عن الآلات والمنتجات من الشركات الأوروبية والأمريكية في عدة مجالات صناعية لعمل احترافي ممنهج حيث أسست مكتبا لاستيراد الآلات الصناعية في ١٩٩٨ برأس مال صفري تقريبا ولكن بخبرة ابتدائية مقبولة وحماس لا يفتقر وإصرار على الابتعاد عن شبح الوظيفة وبقين بأن الله هو الغني الحميد. كانت الفترة حتى ٢٠٠١ سنوات تحضيرية صعبة، وبفضله وحده لا أذكر أنني قضيت شهرا كاملا (من ٢٠٠١ حتى ٢٠١١) في سورية، حيث شكّل السفر لي مفتاح التعلم والعلاقات والتجارة والمتعة والخبرة والمعرفة، فكنت أتنقل بين معارض الدنيا في الصين وأوروبا وتركيا لاكتساب الخبرة والعلم والوعي وبناء العلاقات التجارية والصناعية الدولية لم أدخر جهدا في زيارة عدد كبير من المصانع. لم أك أفكر كثيرا في كلفة المعرض أو مواعده، وسرعان ما أحجز وأسافر. كان الحافز علما ومالا ومتعة واطلاعا وتراكم وعي. في ٢٠٠٥ توسع العمل بفضل الله فأصبح لدي عدة شركاء في مجالات مختلفة من تصنيع آلات أو تجارتها وبيع مستلزماتها أو صنع للمنتجات، مع استمرار وتوسعة لفريق العمل الهندسي الذي يقوم بإنجاز الدراسات والبحوث الهندسية وإعداد وترجمة العديد من الكتالوجات والملفات الصناعية ومقابلة الزبائن،



"عندما خرجت "الله أكبر" من الحاجر تولد لدينا شعور جديد بالكلية فهناك فجر جديد وتحول تاريخي يحدث الآن" بهذه الكلمات يستذكر المهندس سعيد نحاس انطلاقة الثورة السورية في عام ٢٠١١.

الشباب والبدايات كيف كانت في حياة المهندس سعيد نحاس؟

في حلب ومن عائلة عرفت بالتجارة نشأت، إلا أن أسرتنا الصغيرة ابتعدت عن التجارة وكانت ميولها هندسية؛ فوالدي مهندس مدني قدير عمل موظفاً قبل أن يسافر بنا إلى الكويت حيث حصلت على الشهادة الثانوية هناك ثم عدت إلى حلب الجريحة لمواصلة دراستي في كلية الهندسة الميكانيكية عام ١٩٨٤. في السنة الثانية من الدراسة بادرت بإنشاء مصنع لطناجر الألمنيوم في حي الكلاسة "فمن غير المعقول أن أقضي كل الوقت بالدراسة. إضافة إلى وجود تسهيلات ساعدتني حينها في الانطلاقة منها أن والدي وفر لي صالة صناعية في الحي كما أن المواد الأولية متوفرة بالدين من أقارب في المهنة ذاتها. تزوجت مبكرا عندما كنت في السنة الرابعة. تخرجت وكان ترتيبني متقدما في تلكما السنتين الأخيرتين. في عام ١٩٩٠ فُرضت علي الوظيفة الحكومية بشكل إجباري وذلك في مركز البحوث والدراسات العلمية بمرسوم رئاسي، على الرغم من استيائي أن أكون موظفا أصلا.

كلا النقطتين وفرت لي متسعا كبيرا من الوقت لأستثمره في أمور أخرى ونقاط أخرى كبوصلة عمل كانت في انتهاج عقلية الوفرة، وإعطاء المعلومات وشرحها لمن يطلب حتى ولو لم يك جادا في الشراء.

قبيل الثورة قمت بتجهيز مكتب واسع شارك في تصميمه المهندسون يهدف إلى ضم خمسة عشر مهندسا متخصصا في مجالات الآلات وخطوط الإنتاج كل منهم مسؤول عن ملف بعينه.

ولكن أستاذ سعيد هذا الانفتاح قد يكون سلبيا فيما لو لم توفق باختيار الأشخاص فكيف تجاوزت هذا التحدي؟

نعم حصل أن بعضهم تقاعس في العمل وقد أدى ذلك إلى هدر في الوقت والمال، وبعضهم طمع فترك الشركة، وبعض المحتالين هنا وهناك، لكن كل هذا لم يوقف حسن ظني بالله وبالناس، خصوصا أنه شكل نسبة معقولة من الهدر السنوي مقابل المكاسب المحققة. وأنا أنصح بالمغامرة الذكية المحسوبة فالخير في قلوب الناس وعقولهم كثير وكبير، والله ثالث الشريكين ما لم يخن أحدهما الآخر.

هل لك أن تحدثنا عن أحد المواقف المميزة في عملك وما زال يتردد في ذاكرتك؟

جاءني في إحدى المرات عامل وأخبرني بأنه مل وتعب من العمل بالأجرة عند الناس بمقابل لا يزيد عن 10000 ليرة في الشهر، فسألته ماذا تريد؟ قال أريد ماكينة ولا أملك أكثر من 200000 ألف في حين أن سعرها يصل 1200000 وطلب مني أن أبيع الماكينة بالتقسيط مقابل رهن ذهب زوجته أو أن يقوم بتسجيل بيته باسمي، فأخبرته هل تتوقع أن أخرجك من منزلك من أجل هذا الدين؟ هذا مستحيل، فقال ما الحل إذا؟ وقتها توسمت فيه الخير وقدرت طموحه ولمست صدقه وقبلت عرضه، قلت له: اذهب غدا إلى المستودع واستلم الآلة، وعهد الله بيننا. هذه الخطوة فتحت علينا أبوابا من الرزق لم تك متوقعة وعلى مدى سنوات خمس قادمة سيصبح لدينا أكثر من 120 زبون اشتروا بالدين ولم يقصر منهم قصدا إلا القليل جدا. كنت سعيدا بذلك،

وإجراء صيانة أو تقديم الخدمة للعميل السوري والعربي. وعندما تطورت الصناعة في مدينة حلب تحولت للاعتماد جزئيا على المصنعين في المدينة وبدأت بالتصنيع والتجميع بالشراكة حيث بدأ الإقبال يزداد بشكل لافت، إذ كان الآلاف يصلون يوميا إلى سوريا عموما وحلب خصوصا لتجهيز مصانعهم والاستمتاع بجو حلب وأهلها.

واحد وعشرون عاماً من العطاء الهندسي والصناعي قبل الثورة، ما لذي ميز تجربة الأستاذ سعيد نحاس خلال هذه المدة؟

أهم نقطتين وفقت بهما وكانتا غريبتين عما هو سائد بعض الشيء

الأولى: الاستثمار في الإنسان المهندس فكنت أخيره بين الوظيفة براتب ونسبة من الربح أو الشراكة، والحقيقة أن من شاركني استفاد، وأفاد. وذلك لأن مجال الصناعة واسع والبنية التحتية واللوجستية مؤمنة والثقة السوقية بفضلته تعالى قد نضجت ويمكن استثمار ذلك بإقامة شراكات حقيقية مع مهندسين ليقدموا وقتهم وجهدهم، وأقدم لهم كل الدعم الفني والتدريب والتأهيل اللازم والدورات المناسبة داخل سورية وخارجها، حتى يصبحوا أكفاء لإدارة الملف الموكل إليهم بالكامل، وعلى سبيل المثال أصبح لدينا مهندس احترافي مختص بالتعبئة والتغليف، وآخر في آلات الحقن والنفخ، وغيره في الآلات الغذائية، ورابع في آلات الطباعة وهكذا، وكانت المبيعات رائعة، وقد رزقنا الله فكفانا وأكرم. لكن ذلك لم يك ليتحقق لو كنت وحدي أو بموظفين مأجورين إلا بصعوبة بالغة، بينما عملت هذه الشراكة الفريدة على تمكين هذا المهندس من إدارة العمل بالكامل مطمئنا أن حقوقه كاملة كشريك صديق ند يقوم بالعمل بنفسه.

الثانية: بدأت بمشاركة بعض زبائني الذين توسمت فيهم الصلاح والطموح فعرضت عليهم فكرة بيع الآلات بالشراكة على أن يتولوا القيام بالشرح والتجريب والكفالة، ويكون دوري هو الاختيار الصحيح والشراء الذكي والتسليم أرض المستودع مكينات. كانت تلك الخطوة ذات أثر كبير، فالزبائن أكثر مرونة وقدرة على الشرح والإقناع لأنهم يستخدمون الآلات ذاتها.

في عنتاب كانت نتائج القصف المتوحش يومية، الناس تأتي بالعشرات وقد خسروا أرواحا وأموالا وأطرافا وقلوبا. بدأت الانغماس في الشأن العام وكلي ألم. كان الوضع لا يوصف وحال الناس لا يحتمل. حاولت جاهدا مستغلا كل الوقت لإحداث توازن ما بين الشأن العام والخاص والله الموفق.

ما أهم محطات الشأن العام في مسيرتك؟ في عام 2013 أسست منظمة "سند" إضافة إلى تأسيس عملي الخاص، وقد آمنت أنني عبد الغني وعبد الكريم وعبد المعطي، فلم أرد أن تكون معيشتي من الشأن العام وأردت فعلا الحفاظ على استقلاليته ولهذا حاولت دوما الموازنة بين الشائين.

مازالت "سند" شعلة مضيئة ذات أهداف واضحة، وبوصلة نحرص على تقييمها وتقويمها ما استطعنا؛ لتخدم شريحة ذوي الاحتياجات الخاصة من أهلنا الذين تسببت براميل الحقد لهم بخسارات كبيرة، ولشريحة أخرى من السوريين في تركيا الذين يحتاجون لمن يساعدهم في بدء أعمالهم الحرفية أو التجارية من خلال برامج عدة.

في ذلك الوقت كانت هناك لقاءات سورية كثيرة شاركت فيها ثم انتسبت إلى تجمع المهندسين الأحرار كتجمع مهني نخبوي، ثم أسسنا اتحاد منظمات إعادة الإعمار في سوريا وانتخبت فيها نائبا للرئيس وضمت أكثر من عشرين منظمة هندسية سورية حول العالم، وأصابها ما أصاب تجمعاتنا السورية ومن ثم انبثقت فكرة النقابة وكان لي شرف الإسهام فيها فانُخبت رئيس لجنة الرقابة لفترة.

لاحقا وبسبب سيطرة النظام على بعض المناطق، ولأسباب أخرى، ذوت العديد من فروع النقابة بما فيها المنظمة المرخصة باسم النقابة في تركيا وبقي فرع حلب مستمرا فعليا، وحصل ذلك بقوى ذاتية وبرغبة وعزيمة ودأب المهندسين الأفاضل الذين استطاعوا الاستمرار ككيان مستقر وشرعي.

وبأننا استطعنا تحويل حياة أشخاص أكثر من عمالة مرهقة إلى عمل مدر للمال ومريح للبال. كان المشتري من فئة العمال يبذل جهده ويصل الليل بالنهار ليسدد لنا قسط الآلة ويثبت نفسه ويحفظ سمعته ويرتقي في سلم الصناعة الحلبية. وهذا ما راهنت عليه ونجحت فيه بفضل الله ورحمته.

إن شعلة الطموح وجذوة القوة والشعور بالرضا الذاتي وحمد الله على ما يسره من مقومات النجاح وتذوق كد العقول والأيدي متعة لا تقاربها متعة.

إن التذرع بالعجز وضغط الظروف وقلة الموارد أسلوب المُنَاقِلين. أما أصحاب الهمة والعزيمة والإباء الطامحين إلى العلياء المستعنيين برب السماء الراغبين في أن يكونوا أقوى فلا يستجيبون إلى المعوقات بل يجدون السعي في تذليلها واثقين من الوصول.

كيف واصل الأستاذ سعيد طريقه ما بين الثورة والهندسة؟

كانت الثورة علامة فارقة ومفترق طرق أحدثت تغييرا استراتيجيا على كل الأصعدة.

في مجالسنا الخاصة كان فساد المافيا الأسدية وظلمها أحد محاور حديثنا كما الكثير من شعبنا، لكن مع ذلك لم أك لأحلم أن تنطلق الثورة في سورية بسبب ما أعرفه وأشهده من قبضة أمنية وحشية متغلغلة للنظام بل كنت أتوقع أن تكون سورية من أواخر الدول العربية في ميدان الثورات، وفي اللحظة التي صدحت فيها "الله أكبر" هدارة من حناجر شبابنا وشاباتنا وأهلنا، اهتز كياني وتولد لدي شعور جديد بالكلية فهناك فجر جديد وتحول تاريخي يحدث، فهل قُيُض لنا أن نشهد انتصار الحق على الظلم وأن يكون لنا فرصة المشاركة فيه. هناك ناس ولدت وعاشت وماتت مقهورة مظلومة تحلم بأن يندحر الاستبداد ويسود العدل ويُنتصف للمظلوم. بدأت الاعتقالات تترى في حلب وكان منهم ولدي وأصدقائه وأصدقاء آخرون لمجرد مشاركتهم في طلب الحرية. سرعان ما بدأ الأمن بالاستقصاء عني، فخرجت إلى تركيا وفي داخلي النية العودة سريعا لحلب في الشهر ١٠ عام ٢٠١٢، وإن لم يكن بعد شهر فتلك عدة أشهر.

إضافة إلى كونه يضم كنوزا معرفية من المهندسين المضرمين، جزء كبير منهم جاء من الخليج وأوروبا ويحمل خبرات تراكمية عالية، وهناك حوالي 100 شركة مرخصة بشكل نظامي وتعمل في مجالات مختلفة وأصحابها مهندسون، ولعلنا نسعى جهدنا للتكامل مع إخواننا زملائنا السوريين في كل مكان.

إن الواجب الوطني والمجتمعي والأخلاقي الملقى على عاتق المهندس كبير جدا في هذه الظروف.

المهندسون هم طليعة المجتمع ونخبته، وطليلة العمل الوطني الحر المستقل، بناء مبدعون، دينامكيون، مبتكرون، يفكرون خارج الصندوق، حلّالو المشاكل، استراتيجيون، أولئك الذين تعاظمت مسؤوليتهم الوطنية اليوم في ظل دمار سوريا الأليم وتكالب الأعداء على هدم البنية التحتية والفوقية فيها حجرا وبشرا وشجرا.

علينا تجميع تلك الطاقات السورية الرائعة وتوفير بيئة حاضنة لها ووضع أهداف وآليات تفتح الباب للقاء المهندسين، وتشاركهم، فيما يخدم مصالحهم ومصلحة بلدنا الغالي المنكوب الحبيب، والذي نشترك جميعا في إرادة نهضته ورفعته.

إن من يمتلك ذاك الفكر وتلك الإمكانيات والإرادة لحرّيه به أن يهبها لمن يستحق. ومن يستحق الآن أكثر من شعبنا الحي الذي يعاني الويلات لمجرد أنه طالب بالحرية... وأشعل ثورة كرامة فأشعل العالم براكين غضبه ونقمه عليه.

لقد بذل الكثير من المهندسين السوريين أرواحهم شهداء، وهم يخدمون الناس في أرض سورية المقدسة، وللازال المهندسون ينظرون بعين الحب والحرص، ويقدمون وسعهم في منفعة الناس، يستعدون لليوم الذي تتاح فيه الفرصة للعقل الهندسي النير أن يقوم بواجبه في الإعمار والتعمير.

لقد أثبت مهندسونا السوريون كفاءاتهم العالية الهندسية في كل أصقاع الأرض، وكسبوا احترام الجميع وثقتهم، كما كانوا سباقين في ريادة الأعمال والمشاريع الصناعية والزراعية والعقارية والإلكترونية والتجارية، وهامهم يديرون مهماتهم بنجاح في منظمات المجتمع المدني وعلى منابر السياسة والخطابة والقيادة...

النقابة بناء يجب المحافظة عليه ودعمه لأن له معنى استراتيجيا على صعيد جمع الناس ووحدة الصف وإبراز القدوة ومدنية المجتمع وإيصال الصوت كما تقديم العون والفائدة ورفع سوية المهندسين وقدراتهم والإسهام في التنمية وتأمين البنية التحتية، بالإضافة إلى تكوين العلاقات مع الجهات المعنية سواء كانت حكومية أو دولية أو إقليمية.

فيما يتعلق بالبنية التحتية والشأن الهندسي بشكل عام، وهذا ضروري لتكون نقابة حلب قائمة وقوية فاعلة ومتفاعلة، وهذا ما نريد أن نشهده من خلال بحث تقويتها تشغيليا ولتسهم بفعالية وريادة في إعداد خطط التنمية الاقتصادية والمشروعات الصناعية والهندسية، والتعاون مع المنظمات والهيئات الهندسية والأكاديمية والحكومية في تشخيص وتلبية حاجات المجتمع ذات الصلة وكذلك لطرح مشاريع استثمارية بطرق مختلفة تستقطب رؤوس أموال وتنتج أرباحا للنقابة ولأعضائها وشركائها، وحلول واقتراحات أخرى.

بالنسبة لي فقلبي مليء بالحب للنقابة وأعضائها وأتمنى لها السداد والريادة.

بعد ما يزيد عن عشر سنوات من الثورة كيف ترى الواقع الهندسي في دول اللجوء وخاصة تركيا؟

سأجيب بنقطتين عن هذا السؤال، بعد ضعف النقابة في عنتاب وذلك لأسباب مختلفة، قمنا بتأسيس رابطة المهندسين وقد جمعت الرابطة ١٢٠٠ مهندس، وأسهم فيها مجموعة من المهندسين السوريين بشغف ومثابرة، وقمنا بعمل أنشطة مفيدة كادت تصير شجرة باسقة لولا تسييسها وانهارها ولم يتبق منها حالياً إلا صفحة "فايس بوك" أديرها وحدي الآن والناس تعتقد بوجود فريق.

المثال الثاني هو تجمع المهندسين في تركيا ومقره إسطنبول وأتشرف بكوني عضو مجلس إدارة فيه وهو يضم ٧١٤ مهندسا مسجلا في إدارة الجمعيات وله هيكلية ممتازة ولديه بعض الإسهامات ويهدف أن يحصل المهندسون السوريون في تركيا على تمثيل وصوت وفعالية.

إن الانكباب على تزكية النفوس والتحلي بأخلاق الإسلام مع المرأة والطفل والضعيف أجدى لمجتمعنا من استيراد معلمات من مجتمعات يكاد مفهوم الأسرة فيها أن يندثر... لا بأس بتعلم الكثير مما صاغته العقول الحريصة على مصالح الناس وتبنيته لتكون صالحة لمجتمعنا، تحت مظلة شرع الله الذي يعلم من خلق وهو اللطيف الخبير .

إن الانسياق الأعمى والانبهار الدوني مدعاة للتمزق والتشوه والانحراف .

لدينا مشاكل اجتماعية عميقة وخصوصا فيما يتعلق بالمرأة ، وقد زادت ظروف المأساة السورية شروخا وتفتتا ، تحتاج الكثير لدعم مفهوم الأسرة وتمتين العلاقات الزوجية الأسرية على أسس سليمة والوقاية خير من العلاج والمناعة خير من التداوي .

لا بد من معالجة كثير من الإشكالات المحقة في حياة المرأة السورية، والتي تتسبب بظلم متعدد الأوجه لها كي لا يترك المجال للآخرين ليصطادوا في الماء العكر مدعومين بمال وأدوات .

علينا الإسراع والاهتمام بإصلاح أسرتنا من الداخل لتكون حصنا منيعا ولإسقاط ذرائع من يريد تخريب قيم الأسرة.

في الختام أستاذ سعيد، ما رسالتك للمهندس السوري؟
الإخوة الزملاء الأحبة: علينا واجب شرعي أخلاقي وطني مهني كبير ومسؤولية مضاعفة في تقوية أنفسنا ومحيطنا ومجتمعنا ومن لذلك غير المهندسين؟

... وسيكون لهم دور كبير بالتعاون مع أصحاب العلم والفكر في ما ننشده من تغيير سورية إلى بلد يسوده العدل والحرية والكرامة ، بلد تقوده نخبته الواعية الفاعلة الحريصة على أن تعمر الأرض والإنسان السوري بشكل عام.

الأستاذ سعيد معروف بشخصيته الناقدة وخصوصاً على وسائل التواصل الاجتماعي، ما أهمية ذلك لك كمهندس؟

المهندسون لديهم نظرة ناقدة في منهجيتهم لكنهم أيضا بناء، وفي الحقيقة نحن جزء فاعل ومتفاعل من المجتمع المدني ولنا دور مهم وكبير في المشاركة المجتمعية والسياسية والثقافية وغيرها.

ما أهم القضايا المجتمعية برأيك؟

إن المؤمن قوي بأخيه، وإن يد الله مع الجماعة وإن اليد العليا خير من اليد السفلى، وعليه يجب أن يكون هناك سعي للتماسك المجتمعي وتحقيق الكفاية للمهندسين وأخص المهندسات الأمهات والأرامل وأن يتم السعي لإقامة شراكات ببنية بين المهندسين وطرح مشاريع للمستثمرين وهذا ما أنصح به النقابة.

لدينا أيضاً طلاب هندسة جدد وهم يواجهون صعاباً جمة ويحتاجون إلى رعاية وإرشاد ولا بد من وجود حاضنة هندسية تدعمهم معرفياً وعملياً وأن تجرى لقاءات دورية مع أصحاب الخبرات بطريقة تفاعلية كأحد الأمثلة .

الأستاذ سعيد كمهندس وضمن النشاط المجتمعي لديه منشورات كثيرة بخصوص المرأة حبذا لو تشرح للقارئ تصورك عن هذه القضية؟

في عقيدتنا المرأة أمانة، ليست للإهانة، وفي ديننا فإن "لقمة تطعمها لزوجتك، يكتب الله لك بها أجراً" وأقوى رواسخنا القيمة العالية للأسرة وبر آبائنا واحترام قيمنا الرائعة في التراحم والعطاء والتكافل والسلام.

لدينا دين عظيم ورسول كريم أوصى بالنساء خيراً وكان خير الناس لأهلهم ولنا فيه أسوة حسنة .

إن القيمة الأسمى لدينا في بنية المجتمع هي الأسرة وقد ابتلينا بجهل وقلة وعي وظلم واستبداد بمختلف ألوانه وأشكاله حتى أصبح الدين براء من تصرفات الكثيرين .



مقالة زاوية الطالب المهندس

بقلم المهندس منير برهمجي

. يتجسد استخدام هذين المشروعين في مجال القطاع
الخدمي المتعلق بحماية الناس وإجلاء الضحايا ، وهما:
١- دراسة تصميمية لعربة وكواد كوبر متعدد المهام.
قام بهذا المشروع الطلاب التالية أسماؤهم:
عوض الرجب - مضر قناص - رؤى شيخ يوسف - نور شريف
٢- دراسة تصميمية لعربة روبوتية لإجلاء ضحايا الانقراض.
قام بهذا المشروع الطلاب التالية أسماؤهم:
عمر المصطفى - محمد سلام عليك - محمد دحروج - أماني
هنانو



المشروع الأول (دراسة تصميمية لعربة وكواد كوبر متعدد المهام):

يهدف هذا المشروع إلى تصميم نموذج لعربة متحركة
تحمل خزان يمكن أن يُمَلَأ بمواد سائلة كالماء أو مواد أخرى
وهناك مضخة لضخ هذا السائل عبر خرطوم طويل بقوة
مناسبة. تمتلك هذه العربة منصة فوقها يمكنها أن تحمل
عليها طائرة مسيرة. يتم تثبيت نهاية الخرطوم في جسم
الطائرة المسيرة.

الغاية الأساسية من هذا المشروع هو إطفاء الحرائق في
المناطق التي يصعب الوصول إليها أو يوجد خطر في
الوصول إليها على الإنسان،

تتواكب تطورات التكنولوجيا على مستوى العالم في
كافة الميادين والأصعدة. وتتنافس الدول بجامعاتها
وشركاتها ومؤسساتها على السير في هذا السباق
الصعب. فأين نحن من هذا الأمر؟

رغم المعاناة التي يعيشها شعبنا الحر في ظروف الحرب
الراهنة إلا أن جذوة نضاله لم تنطفئ، وما زال يحاول
الوقوف على قدميه من جديد رغم الصعاب التي يحياها
على كافة الأصعدة محاولاً الاستفادة من الطاقات
والخبرات المتوفرة وخصوصاً الشابة منها.

فعلى مستوى التعليم في كافة المراحل ترى مشاغل
النور تعطي من دفء العلم ما يروى به ظمأ طالبه ولو
بالحد الأدنى. وكان للتعليم العالي نصيب من ذلك فترى
الجامعات السورية في الشمال المحرر تكتظ بالطلبة في
العديد من الاختصاصات العلمية والأدبية والتربوية
وغيرها. وقد كان للقسم الهندسي نصيب من ذلك في
العديد من الجامعات ومن بينها جامعة حلب في المناطق
المحررة التي ترفد المجتمع بالطاقات الشابة الفاعلية في
العديد من المجالات. وقد ذكرت في مقالة سابقة
مجموعة من المشاريع التي نفذها طلاب كلية الهندسة
المعلوماتية والميكاترونكس تحت إشراف كادر من أصحاب
الخبرة والكفاءة العلمية والعملية وعلى رأسهم عميد
كلية المعلوماتية الدكتور محمود الموسى وعميد كلية
هندسة الميكاترونكس الدكتور محمد نهاد كردية.

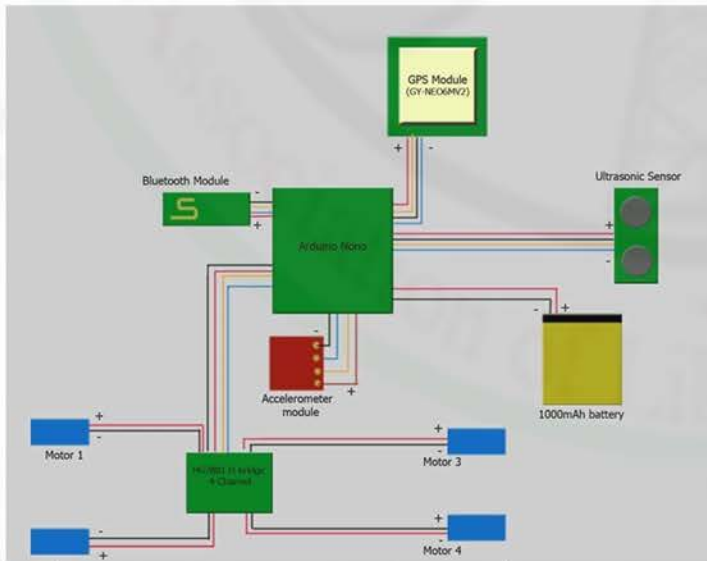
تمثل هذه المشاريع نواة انطلاق المهندسين المتخرجين
في الجامعة إلى الحياة العملية. وقد أظهرت هذه
المشاريع نفائس مكنونة وكنوز مدفونة لدى طلابنا من
خلال المشاريع التي قدموها وفائدتها وفق الظروف التي
نعيشها، تعكس دراستهم لاحتياجات المجتمع المختلفة
في ظل ظروف الحرب التي نعيشها. إن استمرار مثل هذه
المشاريع سيحدث نهضة في الواقع الذي نعيشه ويزرع
بذور الأمل لدى الجيل القادم.

سنسلط الضوء في هذه المقالة على مشروعين
متكاملين يهدفان إلى مد يد المساعدة وقت الأزمات، قام
بهما مجموعة من الطلاب المتميزين.

توضح الصور التالية محتويات العربة المتنقلة التي تم تصميمها من مواد بسيطة جداً وفقاً للإمكانات المتوفرة.



والجدير بالذكر ان الطلاب صمموا الطائرة والعربة المرفقة بدءاً من مكوناتها الأساسية وانتهاءً ببرمجة العناصر وتثبيتها في أماكنها المخصصة في هيكل الطائرة والعربة اعتماداً على برامج محاكاة متنوعة وبرامج تطبيقية صناعية كما هو مبين في الشكل الآتي:



يهدف هذا المشروع إلى الاستغناء عن العنصر البشري والحفاظ على الأرواح وتقليل التكلفة والوصول إلى أماكن حرجية.

كما يمكن أن يستخدم من أجل تعقيم مكان موبوء بالجراثيم والأمراض وهناك خطر من وصول فرق التعقيم إليه. ففي بعض الأحيان يحدث حريق في أحد الطوابق المرتفعة أو يحدث في أماكن تحوي أنقاضاً يصعب وصول فرق الدفاع المدني لإطفائها وإنقاذ المكان والناس من الحرائق. عندها تقوم الطائرة المسييرة بحمل الخرطوم ورفعها إلى المكان المستهدف عبر جهاز تحكم عن بعد، وعند وصول الطائرة إلى المكان المناسب يتم عبر ذراع التحكم نفسه إعطاء أمر بضخ السائل الموجود في المستودع الداخلي للعربة المرفقة فيتدفق السائل في الخرطوم إلى أن يصل إلى مكان الحريق.

نبين في الصورة التالية الطائرة التي تم تصميمها إضافة إلى جهاز التحكم عن بعد الذي تم تصميمه للتحكم بالطائرة والعربة.

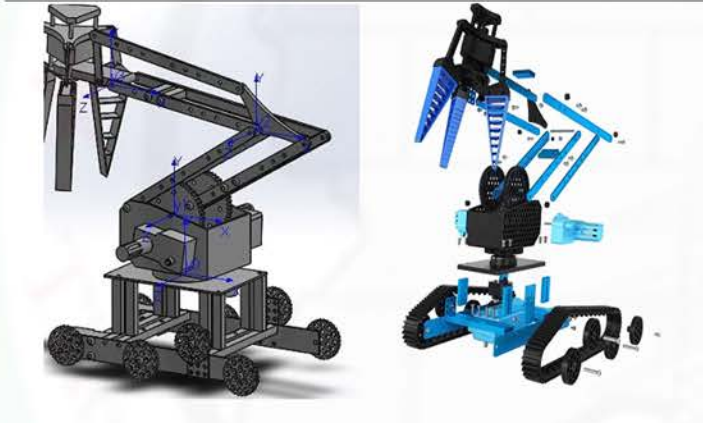


أما بالنسبة للعربة المتحركة فقد احتوت على خزان صغير لاحتواء المواد المراد تدفقها عبر الخرطوم إلى المكان المطلوب. تم ملء هذا الخزان تجريبياً بالماء ولكننا يمكننا اختيار مواد أخرى غير الماء حسب الاستخدام. فمن الممكن أن يتم ملؤه بأسمدة لرش الأشجار العالية أو الدهانات لرشها أو أي مادة أخرى. كما أن العربة تحتوي على بكرة يُلف عليها الخرطوم الناقل للمادة السائلة، تم ربط هذه البكرة على محرك لتسهيل إطلاق الخرطوم أو شده لتسهيل نقله أثناء حركة الطائرة وكل ذلك يتم عبر قبضة التحكم المرفقة في الصورة أعلاه.

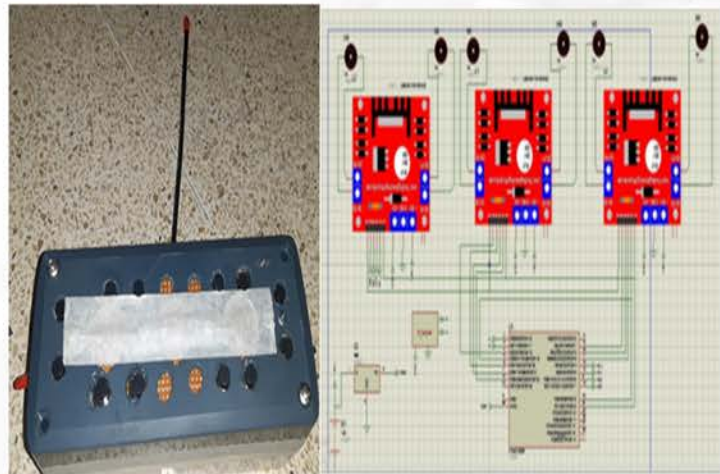
٢- حمل الأجسام الخطرة مثل المتفجرات والأجسام الغريبة من مخلفات الحروب كي لا يتأذى بها الإنسان لأنها من المواد الخطرة المعدة للانفجارات.

٣- يمكن استخدامها لرفع الأنقاض البسيطة والمساعدة في إخلاء الجرحى والمصابين.

وقد قام الطلاب المنفذون لهذا المشروع بتنفيذ هذا النموذج للعربة بدءاً من مكونات العربة وأجزائها، وربط تلك الأجزاء مع بعضها البعض، ودراسة العزوم والقوى المؤثرة على كل جزء من هذه العربة. وجرت على العربة العديد من التجارب حتى وصلت إلى شكلها النهائي كما هو مبين في الأشكال الآتية:

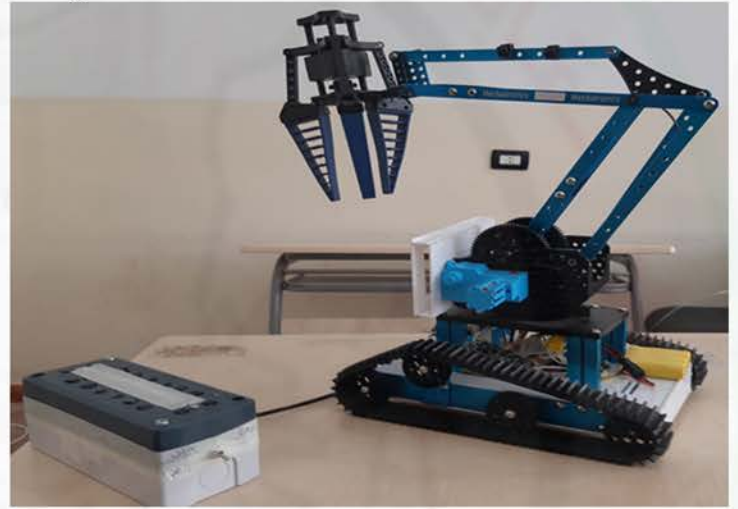


وقد تم استخدام العديد من برامج المحاكاة والتصميم والمتنوعة للوصول إلى التصميم النهائي الخاص بالعربة. كما تم تنفيذ نظام اتصال لكل أمر من أوامر هذه العربة بدءاً من أوامر حركة العربة وتنقلاتها وصولاً إلى حركة الذراع الحاملة. كما هو مبين فيما يأتي:



المشروع الثاني (دراسة تصميمية لعربة روبوتية لإجلاء ضحايا الأنقاض):

يهدف هذا المشروع إلى تصميم نموذج لعربة روبوتية قادرة على التحرك ضمن الأراضي الوعرة التي تحوي أنقاضاً من أجل حمل الأجسام الحساسة ونقلها من مكان إلى آخر، مجهزة بذراع ثلاثي يمكنه التقاط الأجسام المطلوبة عند بعد عبر التحكم بها بقبضة تحكم لا سلكي.



يبين في الصورة السابقة الشكل النهائي لهذه العربة والتي تعدّ نموذجاً مصغراً عن العربة الحقيقية المراد تصميمها.

تستطيع هذه العربة القيام بالعديد من المهام ولها العديد من الاستخدامات، نذكر أهمها:

١- إجلاء الضحايا والجثث وحملها من مكان إلى آخر دون أن نلحق الأذى بالجسم لأن الذراع الحاملة مصممة من المطاط المتين الذي يضمن إمساكاً جيداً دون إلحاق الأذى بالجسم المحمول. يبين الشكل التالي تجربة لحمل كوب رقيق من الكرتون معبأ بمادة سائلة.



والجدير بالذكر هو موضوع ترابط المشاريع مع بعضها البعض فقد تم استخدام العربة السابقة لجر عربة المشروع الأول الحاملة للسائل المائي المراد ضخه لتكوّن مع بعضهما لوحة فنية هدفها التكامل في سبيل خدمة الإنسان وحمايته ومساعدته والشكل التالي يبين صورة لهذا التناغم:



نتمنى لجميع الطلاب مزيداً من التقدم والنجاح وفقكم الله لكل خير
سيكون هناك سلسلة من المقالات للتحدث عن أهم المشاريع المقدمة في العديد من الجامعات المحلية وأقسامها.



الشهيد المهندس محمد ابو الجود عجم

هيئة التحرير



ومن مناقبه، رحمه الله، رفضه الدخول بأي مشاكل جانبية مع الفصائل بل كان يحاول الإصلاح ما استطاع، وكل أمله توحيد مختلف القوى الثورية والإبقاء على هدف واحد، هو إسقاط النظام المجرم في سورية والوصول إلى بلد الحرية والكرامة والعدالة وتكافؤ الفرص.

في أواخر عام ٢٠١٦ وبعد أن أطبق النظام الحصار على مئات الآلاف في مدينة حلب وانهال عليها بمختلف صنوف الأسلحة من براميل الموت والدمار إلى الصواريخ الفراغية والارتجائية، اختار أبو الجود مواصلة كفاحه مع أبناء مدينته وشعبه تحت أنقاض الأحياء المدمرة والمحاصرة والتي أصر النظام على تهجير أهلها، ليتاح له الإبقاء على من يخضع لأجهزته الأمنية فقط، وكان لابد من خروج الناس من حلب، ولكن أبا الجود أبى الخروج إلا بعد أن يخرج خلف آخر مدني من الحي الذي يقاتل فيه، فاستبسل هو ومجموعة من الثوار الأبطال الذين لا يتجاوز عددهم السبعة عشر، لم يوفر النظام هذه الفرصة ليقوم بقصفهم بشكل جنوني حتى استشهدوا جميعاً في ١٣ من شهر ١٢ لعام ٢٠١٦م بعد أن قدموا دماءهم وأرواحهم في سبيل الله، وليحيا من بعدهم في عز وكرامة، رحمهم الله وجزاهم عنا كل خير.

من أسرة متوسطة الحال، ولد وترعرع محمد أبو الجود عجم في مدينة حلب ١٩٧٤م، ودرس في مدارس المدينة (حلب) إلى أن دخل الثانوية الصناعية، وهناك حاز الشهادة الثانوية، وكان من الأوائل في دراسته مما أتاح له الدخول لكلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية حتى تخرج فيها مهندساً.

كان محمد أبو الجود شاباً خلوفاً حياً كما ذكر من عرفه وعاشه في مدينة حلب. واصل أبو الجود عمله الوظيفي في إحدى المؤسسات، عانى خلالها من ظلم النظام الغاشم كما عانى كل حر في سورية، وخاصة بعد اعتقاله كسجين رأي عام ٢٠٠٠م من قبل الأمن؛ حيث نقلوه من زنزانة إلى أخرى على مدار أحد عشر شهراً، وما لبث أن اعتقل مرة أخرى لمدة سنة ثانية وخلالها تعرض للمزيد من العذاب والظلم والقهر، لاحقاً تابع أبو الجود حياته في مدينته حلب إلى أن اندلعت ثورة الحرية والكرامة، ثورة الشعب السوري، بمختلف أطيافه ومكوناته، فالتحق بها مشاركاً بالحراك السلمي ليعاد اعتقاله للمرة الثالثة أثناء المظاهرات السلمية حيث اتهم بجلبه الآلاف من الأرياف للمشاركة بالمظاهرات، بالإضافة إلى تمويله مصاريفهم وإقامتهم في المدينة، وأجاب حينها: لو كنت أستطيع تمويل إقامة ومصاريف ألف شخص كنت امتلكت منزلاً لأسرتي. فقد كان، رحمه الله، يسكن بالآجار لا يملك منزلاً، بعد إطلاق سراحه التحق بصفوف الجيش الحر للقتال ضد قطعان النظام وميلشياته ومجرمييه الذين استقدمهم لسحق الشعب والمدنيين والعزل.

أوجد التوزيع الصحيح للأرقام أدناه في المربعات والتي تحقق المعادلات التالية

9	8	7	6	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

المعادلات المطلوبة

نتيجة طرح العددين = ٥		

نتيجة طرح العددين = ٥		

نتيجة طرح العددين = ١		

الأعداد ١-٣-٥ موجودة في أحد المواضع التالية		

يمكن للرقم ٤ التواجد في أي مربع عدا المربع المحدد		

الأعداد ٢-٨-٥ موجودة في أحد المواضع التالية		

نتيجة طرح العددين = ٢		

نتيجة طرح العددين = ١		

نتيجة طرح العددين = ٣		

يسعدنا مشاركتكم الحل على بريد المجلة



Syndicate.magazine2020@gmail.com



كاريكاتير

بريشة المهندس محمد يحيى نعناع



سودوكو (باليابانية: 数独) معناه وحيد الرقم هي أحجية منطقية توافقية تعتمد على ترقيم الخانات. هدف اللعبة هو ترقيم خانات شبكة $n \times n$ (عادة 9×9) مقسمة إلى مناطق $n \times n$ بأرقام من 1 إلى n^2 دون ان يتكرر رقم في أي منطقة أو صف أو عمود.

		9				6		5
	1							4
		8		7	6			
						5		
	2	4	3				9	
		7		9			4	2
4			1					6
	7	6						1
		1			5			

يسعدنا مشاركتكم الحل على بريد المجلة



Syndicate.magazine2020@gmail.com

مجلة العلوم والهندسة المهندس السوري



العدد العاشر كانون الأول ٢٠٢١ ربع سنوية تصدر عن نقابة المهندسين السوريين الأحرار فرع حلب



إدارة مجلة العلوم والهندسة (المهندس السوري)
تسعد بمشاركاتكم الهندسية والفنية والثقافية
والاجتماعية بالإضافة لرسومات الكريكاتير وألعاب
الألغاز ، عبر بريد المجلة التالي :



Syndicate.magazine2020@gmail.com



مجلة العلوم والهندسة المهندس السوري



العدد العاشر كانون الأول ٢٠٢١ ربع سنوية تصدر عن نقابة المهندسين السوريين الأحرار فرع حلب

الى اللقاء في العدد القادم



<https://www.facebook.com/fselaleppo>



<https://t.me/EngAleppo>



Syndicate.magazine2020@gmail.com