العدد الثامن والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – شباط – 2021 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

"تخفيض تكلفة تنفيذ مشاريع الأبنية البيتونية"

إعداد الباحث:

أسامة محمد فرحان الفاعوري

العدد الثامن والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – شباط – 2021 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

المخلص للدراسة:

يقدم هذا البحث إطارًا مفاهيميًا يهدف إلى تنفيذ مبادئ الاستدامة في صناعة البناء ، يتضمن الإطار المقترح القائم على مبدأ المحصلة النهائية الثلاثية المستدامة ، الحفاظ على الموارد ، وكفاءة التكلفة ، والتصميم للتكيف البشري ، يتم شرح كل مبدأ يتضمن استراتيجيات وطرق يتم تطبيقها خلال دورة حياة مشاريع البناء ويتم تقديم عدد قليل من دراسات الحالة لتوضيح الأساليب سيسمح إطار العمل لفرق التصميم بالحصول على توازن مناسب بين القضايا الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ، وتغيير الطريقة التي يفكر بها ممارسو البناء في المعلومات التي يستخدمونها عند تقييم مشاريع البناء ، وبالتالي تسهيل استدامة صناعة البناء.

الكلمات المفتاحية: تنفيذ المشاريع، الأبنية البيتونية.

المقدمة:

تعد صناعة البناء عنصرًا حيويًا في أي اقتصاد ولكن لها تأثير كبير على البيئة بحكم حجمه ، يعد البناء أحد أكبر مستخدمي الطاقة والموارد المادية والمياه ، وهو ملوث هائل استجابة لهذه التأثيرات ، هناك إجماع متزايد بين المنظمات الملتزمة بأهداف الأداء البيئي على أن الاستراتيجيات والإجراءات المناسبة ضرورية لجعل أنشطة البناء أكثر استدامة فيما يتعلق بهذا التأثير الكبير على صناعة البناء ، فإن نهج البناء المستدام لديه إمكانات عالية لتقديم مساهمة قيمة في التنمية المستدامة الاستدامة هي مفهوم واسع ومعقد ، وقد نما ليصبح أحد القضايا الرئيسية في صناعة البناء تتضمن فكرة الاستدامة تحسين نوعية الحياة ، وبالتالي السماح للناس بالعيش في بيئة صحية ، مع تحسين الظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية يتم تصميم المشروع المستدام أو بناؤه أو تجديده أو تشغيله أو إعادة استخدامه بطريقة صديقة للبيئة وموفرة للموارد يجب أن يفي بعدد من الأهداف : كفاءة الموارد والطاقة ؛ الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة ؛ الحد من التلوث ، تخفيف الضوضاء تحسين جودة الهواء الداخلي ، الانسجام مع البيئة يجب أن يكون بناء المشروع المثالي غير مكلف ، وأن يستمر إلى الأبد مع صيانة متواضعة ، ولكن يجب أن يعود بالكامل إلى الأرض عند التخلي عنه بدأ ممارسو صناعة البناء في الاهتمام بضبط وتصحيح الأضرار البيئية بسبب أنشطتهم لدى المهندسين المعماريين والمصممين والمهندسين وغيرهم من المشاركين في عملية البناء فرصة فريدة لتقليل التأثير البيئي من خلال تنفيذ أهداف الاستدامة في مرحلة تطوير التصميم لمشروع البناء بينما تركز المبادرات والاستراتيجيات والعمليات الحالية للاستدامة على التطلعات والأهداف الاستراتيجية العالمية الأوسع ، إلا أنها ضعيفة بشكل ملحوظ في معالجة عملية صنع القرار المتكاملة على المستوى الجزئي (مستوى خاص بالمشروع) ، ومن المفارقات أن أهداف الاستدامة يجب أن تترجم إلى إجراءات عملية ملموسة ، وذلك على المستويات الجزئية بالتحديد ، وذلك باستخدام نهج شامل لتسهيل اتخاذ القرار على الرغم من أن التقنيات الجديدة مثل أسلوب التقييم البيئي لمؤسسة أبحاث البناء (BREEAM) ، والبناء من أجل الاستدامة البيئية والاقتصادية (BEES) ، والقيادة في الطاقة والتصميم البيئي

(LEED) ، وما إلى ذلك ، يتم تطويرها وتحديثها باستمرار لاستكمال الممارسات الحالية في إنشاء الهياكل المستدامة ، الهدف المشترك هو أن المباني مصممة لتقليل التأثير العام للبيئة المبنية على صحة الإنسان والبيئة الطبيعية.

تبدأ مرحلة تقدير تكلفة المشروع فعليا أثناء مرحلة التصميم حيث يقوم المصمم بحساب التكاليف التقريبية للمشروع ومتابعتها باستمرار بهدف ألا تتعدي حد الموازنة المقدرة من قبل المالك ، وفي مرحلة دراسة العطاء يقوم المقاول بعمل تقدير تكلفة مفصل ودقيق بهدف إعداد عروض أسعاره ، ويتم اختزال تقدير التكلفة كموازنة تقديرية للتنفيذ في حالة رسو العطاء عليه لاستخدامها في الرقابة علي التكلفة أثناء التنفيذ وتقوم أقسام المحاسبة في شركات المقاولات بحساب تكلفة التنفيذ الفعلية للمشروع في مرحلة التنفيذ وذلك بهدف الرقابة علي التكلفة ومن جانب آخر توثيقها لاستخدامها في تقدير تكلفة المشروعات المماثلة في المستقبل .

- **الطرق التقريبية لتقدير التكلفة :**

هي طرق تستخدم للتقدير المبدئي للتكلفة في مرحلتي التخطيط والتصميم وذلك عندما لايكون المشروع معرفا تعريفا دقيقا بعد ، وتعتمد هذه التقديرات علي معرفة التكلفة الفعلية لوحدات كبيرة من المشروع تم الحصول عليها من مشروعات سابقة ويتم ضبط هذه القيم لتعكس الظروف الخاصة بالمشروع الجديد مثل وقته ومكانه , وتشمل هذه الطرق التالي :

1. تكلفة كل مستخدم :

يتم فيها تقدير التكلفة الإجمالية للمشروع علي أساس التكلفة المتوسطة لكل مستخدم ، ومثال لذلك التكلفة لكل مريض عند تقدير تكلفة مستشفي ، أو التكلفة لكل طالب عند تقدير تكلفة مدرسة ، أو التكلفة لكل سيارة عند تقدير تكلفة جراج ، ويتم حساب تكلفة المشروع الجديد بضرب عدد المستخدمين المتوقع في تكلفة المستخدم.

2. التكلفة باستخدام المعاملات :

يتم تقدير تكلفة المنشأ بتعديل تكلفة تنفيذ منشأ آخر مماثل ، ويتم ضرب المنشأ القائم في معاملات بهدف ضبط التكلفة المقدرة للمنشأ الجديد لتعكس ظروف العمل المختلفة ومصاريف العمال ... الخ.

3. تكلفة وحدة الحجوم :

يتم تقدير التكلفة بناء علي تكلفة وحدة الحجوم من المنشآت المماثلة ، وتصلح في مشروعات مثل ثلاجات التبريد الضخمة حيث يتم تقدير التكلفة بضرب حجم المنشأ في تكلفة وحدة الحجوم.

4. تكلفة وحدة المساحة :

يتم تقدير التكلفة بناء علي تكلفة وحدة المساحة من المنشآت المماثلة حيث يتم تقدير التكلفة بضرب مساحة المنشأ في تكلفة وحدة المساحة.

5. تكلفة الباكية :

يتم تقدير التكلفة بناء علي تقدير تكلفة الباكية الواحدة ثم ضربها في عدد الباكيات بالمنشأ , وتصلح في تقدير تكلفة الأسوار ذات الباكيات المتكررة أو قواطيع المباني المتكررة .

6. تكلفة أجزاء المشروع :

يتم تقدير تكلفة المشروع بناء علي التكلفة المجمعة لأجزاء المشروع مثل تكلفة أعمال الموقع ، والأساسات ، الأعمدة ، الأسقف ، الحوائط الخارجية ، أعمال السباكة ، أعمال النجارة .

• الطرق التفصيلية لتقدير التكلفة :

يشرع في عمل التقدير التفصيلي للتكلفة فقط عندما تكتمل رسومات ومواصفات المشروع ، ويتم تقدير التكلفة بناء علي إجراء حصر كامل ودقيق للكميات المطلوبة لإنجاز المشروع ، ويشتمل تقدير التكلفة علي تعريف وتصنيف وتحليل بنود تكلفة كثيرة متضمنة في عملية التنفيذ ، ويتطلب تقدير التكلفة دراسةمفصلة ودقيقة للرسومات وكذالك دراية عميقة بأسعار العمالة والمعدات والمواد .

ومما هو جدير بالذكر إن تقدير تكلفة المشروع هي عملية محدودة الدقة نسبيا والسبب في ذلك يرجع إلي تفرد مشروع التشييد والذي يجعل من كل مشروع حالة خاصة ، وبالرغم من هذا فإنه يمكن لشخص مدرب ذو خبرة باستخدام معلومات من حسابات التكاليف لمشروعات سابقة القيام بتقدير تكلفة مشروع جديد بدقة مقبولة ، وفيما يلي يتم استعراض خطوات تقدير التكلفة :

حصر الكميات:

تمثل الخطوة الأولي في تقدير تكلفة المشروع , ويشمل حصر الكميات علي تصنيف دقيق للأعمال حسب طبيعتها , ويتم حساب الكميات بدقة عالية بواسطة المقاول بالنسبة للأعمال التي ينوي القيام بتنفيذها ذاتيا , ولا يقوم بحصر كميات الأعمال التي يطرحها لمقاولي الباطن , ويقوم المقاول بإعادة حصر الكميات والتي عادة ما يقوم المصمم بإعدادها في عقود أسعار الوحدات وذلك للأسباب التالية :

- معظم المصممين يذكرون إن الكميات التي تم حسابها بواسطتهم هي كميات تقريبية فقط .
- عملية حصر الكميات تضيف دراية ومعرفة بمتطلبات المشروع وتفاصيله .

- معظم بنود الأعمال لا يمكن للمقاول تسعيرها بدون تجزئتها إلي أجزاء أصغر .

✓ **المدخلات الإدارية :**

قبل البدء في تقدير التكلفة يجب اتخاذ بعض القرارات في بعض الأمور التي تتعلق بتنفيذ المشروع وتؤثر مباشرة علي دقة التقدير ، وتشمل هذه الأمور جهاز الإشراف علي التنفيذ ، طريقة تنفيذ المشروع ، البرنامج الزمني المبدئي ، ومعدات التنفيذ .

والوسيلة الفعالة في بحث هذه الأمور واتخاذ قرارات تتعلق بها هي عقد اجتماع يضم طاقم إدارة المشروع ومجموعة تمثل الهيكل الإداري للمقاول ممن لديهم الصلاحية لاتخاذ قرارات .

1. جهاز الإشراف علي التنفيذ

من الممارسات الجيدة للإدارة هو اختيار جهاز الإشراف علي تنفيذ المشروع من مهندسين ومراقبين , ليس فقط لحساب المتطلبات المالية لدفع رواتبهم ولكن أيضا لإجراء توافق بين قدرات جهاز الإشراف ومتطلبات كل مشروع , حيث إن كثيرا من المهندسين والمراقبين يؤدون عملهم بطريقة أفضل في نوعيات من المشروعات دون الأخرى .

2. طريقة تنفيذ المشروع

غالبا ما يوجد أكثر من طريقة لإنجاز عمل معين ، يتم اختيار الطريقة الأنسب بعد تقييم الوقت والتكلفة للبدائل المتاحة ، وهذا لا يعني إن كل عملية من عمليات الموقع تستلزم هذا الاختيار ، ولكن تحدد خبرة الشركة ومعداتها الاختيار في معظم الحالات ، إلا إن بعض العمليات تستلزم دراسات مفصلة مقارنة لتحديد أنسب الطرق .

3. البرنامج الزمني المبدئي

يستلزم إجراء تقدير التكلفة عمل برنامج زمني تقريبي للمشروع وخاصة في المشروعات التي يستغرق تنفيذها وقتا طويلا ، وحيث يؤجل المقاول عمل برنامج زمني مفصل ودقيق إلي حين فوزه بالعطاء ، فإن ذلك يؤكد علي ضرورة عمل برنامج زمني تقريبي في مرحلة تقدير التكلفة ، ويوضح البرنامج الأعمال الأساسية بالمشروع والعلاقة بينها ، وكذلك الزمن الكلي لتنفيذ المشروع ككل وزمن بدء وإنهاء كل عمل بالمشروع .

ويشكل وضع تصور لعلاقة مكونات المشروع بالوقت أهمية خاصة لأسباب كثيرة منها إن معظمملاك المشاريع يفرضون علي المقاول وقتا محددا لإتمام المشروع ، وتعتمد معظم التكلفة الغير مباشرة للمشروع علي زمن تنفيذ المشروع ، وكذلك فإن البرنامج الزمني يمد عملية تقدير التكلفة بمعلومات هامة تتعلق بإنتاجية المعدات والعمالة والتي تتوقف قيمها علي وقت تنفيذ الأعمال ودرجة تأثيرها بالعوامل الجوية .

4. معدات التشييد

تحتاج مشروعات التشييد الثقيل والطرق والمرافق عادة إلي استخدام المعدات علي نطاق واسع ، وبالتالي تشكل تكلفة المعدات قدرا كبيرا من التكلفة الكلية لهذه المشروعات ، وحيث تختلف تكلفة المعدات بشكل كبير وفقا لأنواعها وأحجامها ، لذلك فإن عملية تقدير التكلفة لا يمكن أن تتجزأ إلا بعد إتمام اختيار المعدات ، وبذلك يكون القائم علي تقدير التكلفة واثقا من أن التكلفة الفعلية للمعدات لن تتغير كثيرا عن التكلفة المقدرة

- **قوائم تقدير التكلفة**

بعد الانتهاء من حصر الكميات والبت في المدخلات الإدارية يشرع في عملية التقدير وذلك بإعداد قوائم تقدير التكلفة ، تفرد قائمة لكل بند من بنود أعمال المشروع والتي يقوم المقاول الرئيسي بتنفيذها ذاتيا ،

وتحتوي كل قائمة علي التكلفة المباشرة للأعمال التي يجب إنجازها حتى يكتمل بند العمل ، وأما بالنسبة للبنود التي ينوي المقول بطرحها لمقاول باطن متخصص لذلك فإنه لا يقوم بتقدير تكلفة هذه البنود .

- **التكلفة المباشرة :**

التكلفة المباشرة لبند عمل هي المصروفات التي تنفق مباشرة علي تنفيذ البند وتنقسم التكلفة المباشرة إلي تكلفة المواد والعمالة والمعدات ومقاولي الباطن .

1. تكلفة المواد

يقوم المقاول عادة بطلب عروض أسعار محددة لمعظم المواد بالمشروع ، ويتلقي المقاول عروض أسعار من موردي المواد توضح كتابيا أسعار المواد بالإضافة إلي عناصر أخري للتكلفة المرتبطة بالمواد مثل تكلفة الشحن ، الضرائب ، معدلات التوريد إلي الموقع , وكذلك الضمانات وطرقة الدفع واعتبارات أخري ، وتبعا لذلك فإنه إذا كان حصر الكميات قد تم بدقة عالية فإنه يمكن تقدير تكلفة المواد بنفس الدقة أيضا ، وأحيانا يقوم المالك بإمداد مواد معينة للمقاول عندئذ يقوم المقاول باستبعاد تكلفة الشراء ولكن يمكن أن يضيف عناصر التكلفة المتعلقة بمناولة المواد .

2. تكلفة العمالة

تمثل التكلفة المباشرة الأجر الصافي الذي يستلمه العامل عن كل يوم عمل ، ووجود سجلات دقيقة ومفصلة تم الاحتفاظ بها من مشاريع تم انجازها حديثا يمثل حجر الأساس للقيام بتقدير تكلفة العمالة في أي مشروع ، وتوجد طريقتان أساسيتان يمكن استخدامهما لتقدير تكلفة العمالة المباشرة وهما طريقة معدل الإنتاج وطريقة تكلفة الوحدة .

وطريقة معدل الإنتاج تعتمد علي معرفة معدل الإنتاج اليومي للطاقم ، وبمعرفة حجم العمل الكلي المطلوب تنفيذه يمكن حساب عدد الأيام المطلوبة لانجاز البند ككل ، ثم يتم ضرب عدد الأيام في تكلفة الطاقم في اليوم لنحصل علي التكلفة الإجمالية للعمالة .

وطريقة تكلفة الوحدة تعتمد علي معرفة تكلفة العمالة المباشرة للوحدة ، ويمكن علي أساسها حساب تكلفة العمالة الكلية بضرب تكلفة العمالة للوحدة في كمية العمل المطلوب تنفيذه .

ويوجد بالإضافة إلي التكلفة المباشرة للعمالة تكلفة غير مباشرة تتمثل في الضرائب علي الرواتب ، التأمينات علي العمال ، وكذلك المميزات الأخرى مثل المعاشات ، التأمين الصحي ، برامج التدريب ، الأجازات المدفوعة الأجر ، وغالبا ما يتم حساب التكلفة الغير مباشرة كنسبة من التكلفة المباشرة للمشروع .

3. تكلفة المعدات

يتم تقدير تكلفة المعدات في المشروع بطريقة مشابهة لتكلفة العمالة وذلك باستخدام طريقة معدل الإنتاج أو تكلفة الوحدة .

ففي طريقة معدل الإنتاج بمعرفة معدل الإنتاج في الساعة وكذلك حجم الإنتاج الكلي المطلوب تنفيذه يتم حساب عدد ساعات التشغيل المطلوبة ، وبمعرفة تكلفة المعدة في الساعة يمكن حساب إجمالي التكلفة للبند .

والطريقة الثانية تعتمد علي معرفة تكلفة وحدة الإنتاج ، وبضربها في الحجم الكلي للعمل ينتج التكلفة الكلية ، ويوجد بعض الاعتبارات الخاصة بالمعدات والتي نوجزها فيما يلي :

O يقصد بالمعدات هي تلك التي يستعملها المقاول في انجاز العمل ولا يقصد بها المعدات التي تصبح جزءا من المنشأ بعد تنفيذه مثل المصاعد ، السلالم المتحركة ، الغلايات والتي تدخل في نطاق المواد وليس المعدات .

O الأدوات والآلات الصغيرة مثل شواكيش (هيلتي) تكسير الخرسانة وهزازات الخرسانة لا تعتبر كمعدات ولكن تؤخذ تكلفتها كإجمالي بالنسبة للمشروع يضاف إلي تكلفته الغير مباشرة .

• يتم حساب تكلفة معدة التشييد طبقا لطريقة توفيرها في الموقع كما يلي :

1. في المشاريع طويلة الزمن يتم شراء معدة في بداية المشروع والتخلص منها في نهايته ويتم تحميل الفرق بين سعري الشراء والبيع المقدر كإجمالي علي فترة المشروع .

2. عند تدبير المعدة عن طريق عقود إيجار طويلة أو محددة الأجل يتم استخدام معدل الإيجار لحساب تكلفة المعدة .

3. في كل من الحالتين السابقتين يتم إضافة تكلفة تشغيل المعدة إلي التكلفة المحسوبة والتي تشمل الوقود والزيوت والشحوم والصيانة وقطع الغيار والإطارات وكذلك السائق .

4. عند تملك المعدة يقوم المقاول بتقدير قيمة تملك وتشغيل المعدة في الساعة ويستخدمها لحساب تكلفة المعدة .

• بعض المعدات يكون من الأنسب أن نعبر عن تكاليفها بطريقة أخرى غير التكلفة في الساعة مثل :

1. شدات الخرسانة سابقة التصنيع يفضل حساب تكلفتها علي أساس عدد معين من مرات الاستخدام .

2. السقالات والأوناش البرجية تستخدم لفترات طويلة لخدمة المشروع ككل لذلك تحتسب تكلفتها لوحدة الزمن مثل الشهر .

3. محطات خلط الخرسانة والأسفلت ووحدات إنتاج الركام تحسب تكلفتها علي وحدة الإنتاج .

4. حفظ سجلات دقيقة ومفصلة لكل معدة في الموقع يوفر مصدرا هاما لتقدير تكلفتها ومعدل إنتاجها .

5. تكلفة مقاولي الباطن إذا كان المقاول الرئيسي ينوي طرح بعض الأعمال في مشروعه إلي مقولي الباطن فإن عروض الأسعار المقدمة من مقاولي الباطن تعتبر هامة جدا لإتمام تقدير التكلفة للمشروع ككل ، ويختار المقاول أقل العروض المقدمة من مقاولي الباطن ، ويضطر المقاول أحيانا إلي تقديم بعض الخدمات للمقاول الباطن في الموقع تضاف تكلفتها إلي العرض المقدم من مقاول الباطن .

• التكلفة الغير مباشرة

التكلفة الغير مباشرة هي التي تنفق علي انجاز وتنفيذ المشروع والتي لا تندرج مباشرة تحت أي من بنود الأعمال بالمشروع ، وتنقسم التكلفة الغير مباشرة إلي تكلفة للموقع وتكلفة لإدارة الشركة .

وتشمل تكلفة الموقع أجور المهندسين والمشرفين والمراقبين وتجهيز وإخلاء الموقع وتأمين المشروع والإسعافات والأسوار والعلامات والاختبارات بالموقع والأعمال المساحية ، ويتم في العادة تحميل هذه التكلفة كنسبة من المصروفات المباشرة (5 – 15 %) ويمكن أيضا حساب تكلفتها بالتفصيل .

وتشمل تكلفة الإدارة المصروفات العامة للمقاول مثل إيجار المكتب والتأمين والمرافق والتجهيزات المكتبية والتبرعات والإعلانات ومصروفات السفر ورواتب الموظفين ، وتشكل هذه التكلفة حوالي من (2 – 8 %) من حجم عمل المقاول السنوي لذلك تحمل هذه المصروفات علي أي مشروع جديد .

تجهيز عرض الأسعار :

بعد الانتهاء من تقدير التكلفة المباشرة والغير مباشرة يشرع المقاول في تجهيز عرض الأسعار وذلك بإضافة عناصر تكلفة أخرى تشمل الضرائب وتكلفة خطاب الضمان ثم في النهاية إضافة هامش الربح .

- **الضرائب**

يتم دفع الضرائب علي المصروفات التي ينفقها المقاول علي التنفيذ ، لذلك فإنها في المعتاد أن تحسب كنسبة من إجمالي التكلفة المباشرة والغير مباشرة .

- **ربح المشروع**

يمثل الربح أقل عائد يتوقعه المقاول عن استثماراته في المشروع ، وتتراوح قيمته من (5 : 20 %) من التكلفة المقدرة للمشروع ، والنسبة التي يتم تحديدها تمثل الحد الفاصل بين رغبة المقاول في رفع قيمة الربح حتي يحقق أعلي عائد ورغبته في خفض قيمته ليزيد فرصة فوزه بالمشروع بين المنافسين ، ويتوقف تحديد نسبة الربح علي عوامل كثيرة منها :

1. حجم المشروع ودرجة تعقيده وموقعه .
2. طريقة صياغة مستندات العقد
3. تقييم المقاول للمخاطر والمصاعب المتعلقة بالمشروع .
4. رغبة المقاول في الحصول علي المشروع .
5. مالك المشروع والمصمم الاستشاري .

الميزانية التقديرية للمشروع :

عند اختيار المقاول لتنفيذ المشروع فإنه يقوم بإعادة هيكلة عناصر التكلفة في صورة تمكنه من أداء الرقابة علي التكلفة أثناء التنفيذ الفعلي للمشروع وهو ما يسمي بالميزانية التقديرية للمشروع ، والتي ستمكنه من الرقابة علي المشروع أثناء التنفيذ حيث يتم مقارنة التكلفة الفعلية بالتكلفة المقدرة لكشف أي انحراف.

العدد الثامن والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – شباط – 2021 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798

تشكيل السعر

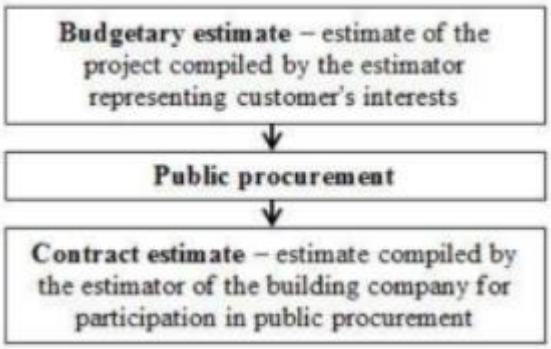
لا يمكن لاثنين من المقدرين وضع تقديرين متطابقين لنفس الشيء ويرجع ذلك إلى الخبرة والمعرفة ، وكذلك الاختلافات في نمذجة وصف العمل ، واختيار التقنية ، ومعامل استهلاك مواد البناء ، والتقييم المرتبط بالعمل الإضافي (Liepiņš، 2015).

يجب أن تشمل الشروط المفيدة للتقدير الدقيق ، وهو أمر غير ممكن في الوقت الحاضر (Tāme mūsdienu būvprojektam، 2007):

- أسعار المواد مستقرة.
- كمية غير كافية من العمالة.
- أسعار غير متغيرة للموارد.
- قدر كاف من الوقت.
- منافسة معتدلة.

خلال عملية تحقيق المشروع يتم تحديد تكاليف البناء مرتين قبل بدء أعمال البناء في الأصل ، يتم وضع تقدير الميزانية لمشروع مطور ، عندما يعمل المقدر لصالح العميل.

عندما يتم الإعلان عن شراء المبنى ، يتم استخدام أوضاع العمل والمبلغ المحدد في المشروع حتى يتمكن مقدرو شركات البناء من تجميع التقديرات والحصول على سعر العقد المخطط له (الشكل 1).



الشكل (1): تحديد تكاليف البناء قبل البدء في أعمال البناء.

مبادئ البناء المستدام

تشير التقديرات إلى أنه بحلول عام 2056 ، سيكون النشاط الاقتصادي العالمي قد زاد بمقدار خمسة أضعاف ، وسيزداد عدد سكان العالم بأكثر من 50٪ ، وسيزيد الاستهلاك العالمي للطاقة ثلاثة أضعاف تقريبًا ، وسيزداد نشاط التصنيع العالمي ثلاثة أضعاف على الأقل على الصعيد العالمي ، يمكن القول إن قطاع البناء هو أحد أكثر الصناعات كثافة للموارد مقارنة بالصناعات الأخرى ، فإن استخدام الطاقة العالمي سريع النمو في صناعة البناء واستخدام موارد الوقود الأحفوري المحدودة قد أثار بالفعل مخاوف بشأن صعوبات الإمداد ، واستنفاد موارد الطاقة ، والآثار البيئية الشديدة – استنفاد طبقة الأوزون ، وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، والاحتباس الحراري ، تغير المناخ يستهلك إنتاج مواد البناء الطاقة ، وتستهلك مرحلة البناء الطاقة ، وتشغيل مبنى مكتمل يستهلك الطاقة للتدفئة والإضاءة والطاقة والتهوية بالإضافة إلى استهلاك الطاقة ، تعتبر صناعة البناء مساهماً رئيسياً في التلوث البيئي ، واستهلاكاً رئيسياً للمواد الخام ، حيث تستهلك 3 مليارات طن سنوياً أو 40٪ من الاستخدام العالمي وتنتج كمية هائلة من النفايات.

يُعتبر نهج البناء المستدام وسيلةً لصناعة البناء للمضي قدمًا نحو تحقيق التنمية المستدامة مع مراعاة القضايا البيئية والاجتماعية والاقتصادية ، وهو أيضًا وسيلة لتصوير مسؤولية الصناعة تجاه حماية البيئة تشير ممارسة البناء المستدام إلى طرق مختلفة في عملية تنفيذ مشاريع البناء التي تنطوي على ضرر أقل للبيئة – مثل منع إنتاج النفايات ، وزيادة إعادة استخدام النفايات في إنتاج مواد البناء – أي ، إدارة النفايات ، مفيدة المجتمع ومربح للشركة صرح Hill and Bowen أن البناء المستدام يبدأ في مرحلة التخطيط للمبنى ويستمر طوال حياته حتى تفكيك وإعادة تدوير الموارد في نهاية المطاف لتقليل تدفق النفايات المرتبط بالهدم ثم يصف المؤلفون البناء المستدام على أنه يتكون من أربعة مبادئ : الاجتماعية ، والاقتصادية ، والفيزيائية الحيوية ، والتقنية من بين الأعمال المنشورة المتعلقة بمبادئ البناء المستدام مجمعة.

بشكل عام ، هناك إجماع على أن اتساع مبدأ البناء المستدام يعكس تلك المتعلقة بالتنمية المستدامة ، والتي تتعلق بعلاقات التآزر بين الاقتصادي والاجتماعيوالجوانب البيئية للاستدامة كل من هذه الركائز الثلاث (والمبادئ المتعلقة بها) هو يتألف من مجموعة من المبادئ الموجهة نحو العملية ، بما في ذلك:

1. إجراء التقييمات قبل البدء في الأنشطة المقترحة يساعد في تكامل المعلومات المتعلقة بالجوانب الاجتماعية والاقتصادية والفيزيائية الحيوية والتقنية عملية إتخاذ القرار؛

2. المشاركة في الوقت المناسب لأصحاب المصلحة الرئيسيين في عملية صنع القرار [31].

3. تعزيز العلاقات متعددة التخصصات ومتعددة أصحاب المصلحة (بين الجمهور و القطاع الخاص والمقاولين والاستشاريين وغير الحكوميين) يجب أن تتم بشكل تشاركي ، بطريقة تفاعلية وتوافقية.

4. التعرف على مدى تعقيد مفهوم الاستدامة من أجل التأكد من ذلك تتم مقارنة مسارات العمل البديلة هذا حتى أن أهداف المشروع ويشعر أصحاب المصلحة بالرضا عن الإجراء النهائي المنفذ.

5. استخدام إطار دورة الحياة يعترف بالحاجة إلى النظر في جميع مبادئ البناء المستدام في كل مرحلة من مراحل تطوير المشروع (على سبيل المثال ، من التخطيط إلى إيقاف تشغيل المشاريع).

6. يقر استخدام نهج النظام بالترابط بين علم الاقتصاد و بيئة يُشار أيضًا إلى نهج النظام باعتباره عملية (تصميم) متكاملة.

7. يجب توخي الحذر عند مواجهة عدم اليقين.

8. الامتثال للتشريعات واللوائح ذات الصلة.

9. إنشاء التزام طوعي للتحسين المستمر (المستدام).

10. إدارة الأنشطة من خلال تحديد الأهداف والرصد والتقييم والتغذية الراجعة والتنظيم الذاتي للتقدم يمكن استخدام هذه العملية التكرارية لتحسين التنفيذ في من أجل دعم عملية التعلم المستمر.

11. تحديد أوجه التآزر بين البيئة والتنمية.

ستشكل هذه المبادئ إطارًا لتحقيق البناء المستدام الذي يتضمن التقييم البيئي خلال مراحل التخطيط والتصميم لمشاريع البناء ، و تنفيذ الممارسات المستدامة سيتم استخدامه لتوجيه عملية البناء على جميع المستويات وضمن جميع التخصصات من بينها ، من الممكن استقراء سلسلة لا نهاية لها من المشاريع– أو المبادئ والمبادئ التوجيهية الخاصة بالانضباط ، والتي يمكن أن تضمن أن القرارات المتخذة تتبع طريق تنمية مستدامة.

بدأ ممارسو البناء في جميع أنحاء العالم في تقدير الاستدامة و الاعتراف بمزايا تطبيق مبادئ الاستدامة في بناء المشاريع فمثلا ، مفهوم تكاليف البناء المستدام أقل من الطريقة التقليدية ويوفر الطاقة أظهرها Creech and Hydes وقد أيد ذلك بيتيفر ، الذي أضاف ذلك ستساهم المباني المستدامة بشكل إيجابي في تحسين نوعية الحياة وكفاءة العمل والصحة بيئة العمل استكشف بيتيفر الفوائد التجارية للاستدامة وخلص إلى أن الفوائد متنوعة ويحتمل أن تكون كبيرة للغاية.

التنفيذ المستدام : إطار للاستراتيجيات والطرق

من أجل تحقيق مستقبل مستدام في صناعة البناء اقتراح اعتماد نهج متعدد التخصصات يغطي عددًا من الميزات مثل: توفير الطاقة ، وتحسين استخدام المواد وتقليل نفايات المواد والتلوث والتحكم في الانبعاثات وما إلى ذلك هناك طرق عديدة حيث يمكن التحكم في الطبيعة الحالية لنشاط البناء وتحسينها لجعلها أقل ضارة بالبيئة ، دون التقليل من الناتج المفيد لأنشطة البناء لخلق ميزة تنافسية

باستخدام ممارسات البناء الصديقة للبيئة ، ودورة الحياة الكاملة لـ لذلك ، يجب أن تكون المباني هي السياق الذي يتم فيه تنفيذ هذه الممارسات مراجعة لحددت الأدبيات ثلاثة أهداف عامة يجب أن تشكل إطار العمل للتنفيذ تصميم وبناء مستدام للمباني ، مع مراعاة مبادئ قضايا الاستدامة (الاجتماعية والبيئية والاقتصادية) التي تم تحديدها مسبقًا هذه الأهداف هي:

- الحفاظ على الموارد
- كفاءة التكلفة
- تصميم للتكيف البشري
- إطار لتنفيذ الاستدامة في تشييد المباني.

أهداف واستراتيجيات البناء المستدام

الحفاظ على الموارد :

- الحفاظ على الطاقة
- الحفاظ على المواد
- الحفاظ على المياه
- الحفاظ على الأراضي

فعالية التكلفة

- التكلفة الأولية (تكلفة الشراء)
- التكلفة في الاستخدام
- تكلفة الاسترداد

➢ تصميم للتكيف البشري

- حماية صحة الإنسان و راحة
- حماية الموارد المادية

الحفاظ على الموارد

يعني "الحفاظ على الموارد" تحقيق المزيد بموارد أقل إنها إدارة الاستخدام البشري لـ الموارد الطبيعية لتوفير أقصى فائدة للأجيال الحالية مع الحفاظ على القدرة على تلبية احتياجات الأجيال القادمة.

أصبح المفهوم قضية رئيسية في المناقشات حول تنمية مستدامة لاحظ هاليداي أن بعض الموارد أصبحت نادرة للغاية و يجب التعامل مع استخدام المخزونات المتبقية بحذر دعا المؤلف لاستبدال نادر مواد ذات مواد أقل ندرة أو متجددة.

تصريحات جريئة حول الحاجة إلى تحسينات جذرية في استخدام المواد والطاقة حققت الموارد اعترافًا في دوائر السياسة الحجة هي أن تحسين الإنتاجية ضروري لتقليل التأثيرات على قدرة النظم الطبيعية على استيعاب مواد النفايات و الطاقة.

وفقًا لغراهام، تعد صناعة البناء مستهلكًا رئيسيًا للموارد الطبيعية ، وبالتالي فإن العديد من المبادرات التي تم اتباعها من أجل إنشاء مباني داعمة للبيئة هي التركيز على زيادة كفاءة استخدام الموارد.

وذكر أن الطرق التي بها هؤلاء كفاءات سعى متنوعة وذكر أمثلة تتراوح من مبادئ الطاقة الشمسية السلبية التصميم الذي يهدف إلى تقليل استهلاك الموارد غير المتجددة ، واستهلاك الطاقة الإنتاج وتصميم دورة الحياة والتصميم للبناء.

طرق تقليل الفاقد المادي أثناء عملية تشييد المباني وتوفير فرص لإعادة التدوير وإعادة استخدام المبنى المواد تساهم أيضًا في تحسين كفاءة استهلاك الموارد.

يدعو إلى كفاءة استخدام الموارد لقد ولدت من القلق من زيادة نضوب الموارد الطبيعية غير المتجددة منذ الموارد غير المتجددة التي تلعب دورًا رئيسيًا في مشروع البناء هي الطاقة والمياه والمواد و الأرض ، فإن الحفاظ على هذه الموارد غير المتجددة له أهمية حيوية لمستقبل مستدام ينتج عن حفظ الموارد استراتيجيات وأساليب تصميم محددة ،

الحفاظ على الطاقة

يعد استخدام الطاقة من أهم القضايا البيئية ولا مفر من إدارة استخدامها أي مجتمع وظيفي المباني هي المستهلك المهيمن للطاقة.

تستهلك المباني الطاقة والموارد الأخرى في كل مرحلة من مراحل مشروع البناء من التصميم و البناء من خلال التشغيل والهدم النهائي.

وفقًا لـ Lenzen و Treloar ، فإن نوع وكمية استخدام الطاقة خلال دورة حياة مادة البناء ، مباشرة من الإنتاج عملية معالجة مواد البناء بعد انتهاء عمرها الافتراضي ، على سبيل المثال ، يمكن أن تؤثر على تدفق غازات الدفيئة (GHGs) في الغلاف الجوي بطرق مختلفة على مدى فترات زمنية مختلفة.

هم يمكن خفض الاستهلاك إلى حد كبير من خلال تحسين الكفاءة ، وهو وسيلة فعالة ل تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وإبطاء استنفاد موارد الطاقة غير المتجددة مع هذا الإدراك ، يتم إيلاء المزيد من الاهتمام لتحسين الحفاظ على الطاقة في قطاع البناء على مر السنين ، ويرجع ذلك جزئيًا إلى أن القطاع يضم إمكانات كبيرة من الخدمات الأولية توفير الطاقة وتقليل الانبعاثات ، مما يؤثر سلبًا على البيئة .

يتضمن استخدام الطاقة في منظور دورة الحياة الطاقة اللازمة لكل من التشغيل والمتجسد الطاقة يمكن اعتبار متطلبات الطاقة التشغيلية للمبنى على أنها الطاقة المستخدمة للحفاظ على البيئة داخل ذلك المبنى Thormark تحليل دورة حياة المبنى يوضح أن الطاقة التشغيلية تمثل 85–95٪ من إجمالي استهلاك الطاقة وثاني أكسيد الكربون انبعاثات المباني التي تأتي من الإشغال من خلال التدفئة والتبريد والتهوية والتدفئة استخدام المياه وسيشمل ذلك الطاقة من الكهرباء والغاز وحرق الوقود مثل النفط أو الفحم.

مع انخفاض الطاقة اللازمة للتشغيل ، يجب إيلاء المزيد من الاهتمام لاستخدام الطاقة من أجل إنتاج المواد ، وهي الطاقة المتجسدة الطاقة المجسدة للمبنى هي المجموع الطاقة المطلوبة في إنشاء مبنى ، بما في ذلك الطاقة المباشرة المستخدمة في عملية البناء والتجميع ، والطاقة غير المباشرة المطلوبة لتصنيع المواد والمكونات المبنى ستشمل هذه الطاقة غير المباشرة كل الطاقة المطلوبة من المواد الخام الاستخراج ، من خلال المعالجة والتصنيع ، وسيشمل أيضًا جميع الطاقة المستخدمة في النقل أثناء هذه العملية والأجزاء ذات الصلة من الطاقة المتجسدة في البنية التحتية للمصانع و آلات التصنيع والبناء والنقل.

لذلك فإن الهدف الرئيسي في الحفاظ على الطاقة هو تقليل استهلاك الوقود الأحفوري أيضًا كزيادة في استخدام مصادر الطاقة المتجددة يمكن تحقيق ذلك من خلال النظر في الطرق التالية :

1– تعد اختيارات المواد وطرق البناء مهمة لتقليل استهلاك الطاقة في من خلال تقليل اكتساب أو فقدان الحرارة الشمسية ، وبالتالي تقليل أحمال تكييف الهواء اختيار المواد ذات الطاقة المجسدة المنخفضة ستساعد على تقليل الطاقة المستهلكة من خلال التعدين ، تجهيز وتصنيع ونقل المواد على سبيل المثال ، يحتوي الألومنيوم على طاقة متجسدة عالية بسبب كمية الكهرباء الكبيرة المستهلكة لتعدين الخام مواد التصميم الحقيقي للمبنى منخفض الطاقة سيأخذ في الاعتبار هذا الجانب المهم ويأخذ نطاقًا أوسع نهج دورة الحياة لتقييم الطاقة.

2– يعد عزل غلاف المبنى من أهم تدابير الحفاظ على الطاقة لأن لها أكبر تأثير على إنفاق الطاقة جيد التصميم والتركيب يمكن أن يقلل العزل من كمية الحرارة المفقودة من خلال غلاف المبنى بمقدار النصف على الأقل سيتم القضاء على المسودات وفقدان الحرارة من خلال استراتيجية إحكام الغلق ، حيث توجد فتحات التهوية سيتم سد المداخن وعزل الأرضيات والأسقف وتكسية الجدران مع الجص المعدل استعادة الحرارة في مناطق درجات الحرارة المرتفعة مثل المطابخ والحمامات ، ستحقق الكفاءة المثلى للطاقة من خلال وحدة تهوية ميكانيكية تأخذ الحرارة من هذه المناطق واستخدامها في أي مكان آخر في المنزل.

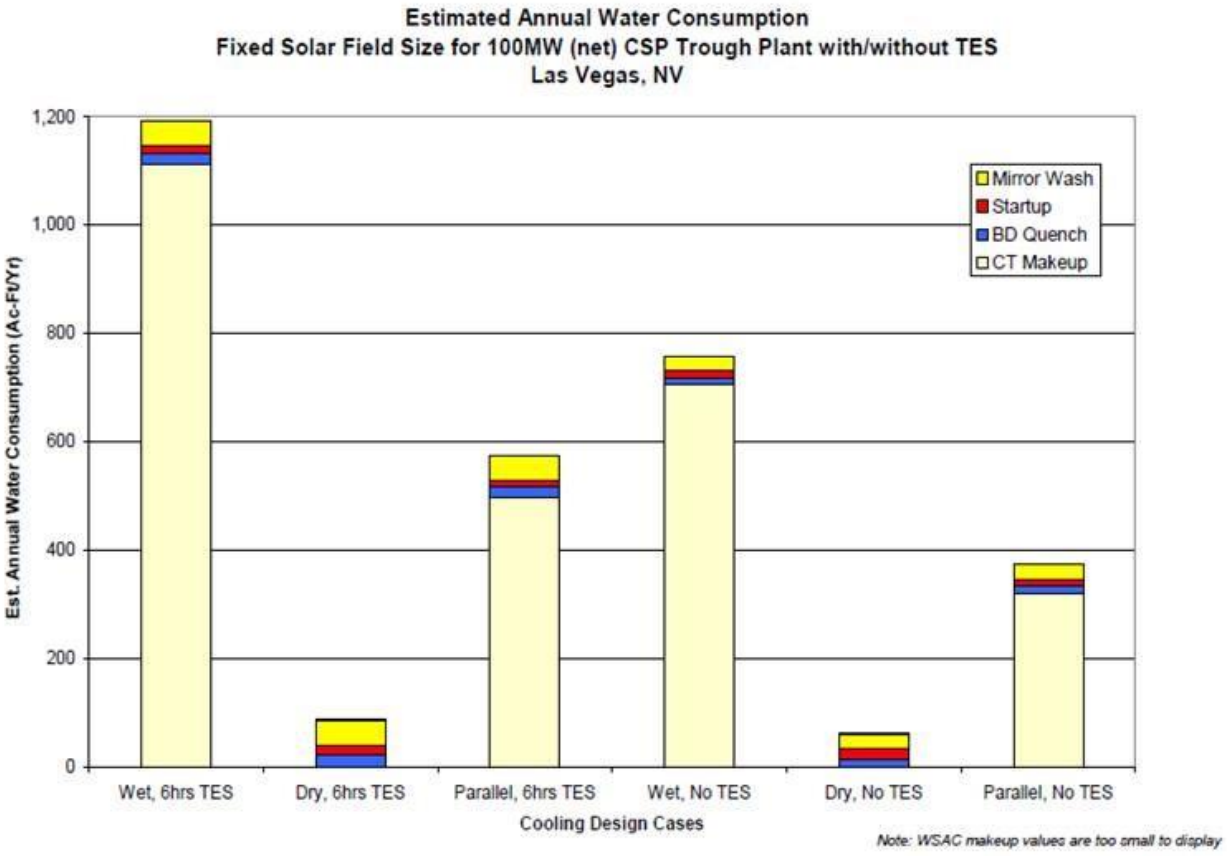
3- تصميم لتفكيك وإعادة تدوير المواد الموفرة للطاقة يخفض الطاقة الاستهلاك في التصنيع وتوفير الموارد الطبيعية المباني المصممة ل سيشمل التفكيك فك تشابك الأنظمة ، والتخفيضات الكيميائية مواد رابطة أو مواد لاصقة أو طلاءات متباينة – أو وسائل حرارية / كيميائية / ميكانيكية إلى الأفضل فصل المواد المكونة وستشمل مخطط البناء وأيضًا مخطط التفكيك سيكون لديهم رموز شريطية للمواد حتى التفكيك سيحصل المقاول على تعليمات "المناولة" للمادة أو المكون عند الإزالة هؤلاء سيكون للمباني مكونات ذاتية الدعم ومستقرة ذاتيًا ، وإمكانية الوصول إلى المكونات مصممة ومضمنة وصلات ونقاط توصيل للعمال والآلات معظم والأهم من ذلك ، أن المباني التي تسهل إعادة الاستخدام وإعادة التدوير ستستخدم مواد غير خطرة ، مواد حيوية وذات جودة عالية ومواد قابلة لإعادة التدوير بدرجة عالية تصميم للتفكيك يوفر إمكانيات لتصميم المباني التي ستغلق حلقة استخدام المواد في البناء ، والمساعدة في التحول نحو صناعة بناء خالية من الطاقة.

4- تصميم وسائل النقل منخفضة الطاقة بكثافة يقلل الانبعاثات المسببة للتلوث تؤثر على كمية الوقود المستخدمة الحد من استهلاك الطاقة في المباني له القليل التأثير على الاستهلاك الوطني للطاقة إذا كانت أنظمة النقل الحضري والريفي تهدر الطاقة تخطيط مجتمعي فعال يضع المدارس والمتاجر والخدمات الأخرى بالقرب منه المنازل والأعمال ، مما يسهل الوصول إلى الأماكن دون القيادة وتقديم دراجة جذابة ومسارات المشي ، يمكن أن تقلل إلى حد كبير عدد الأميال المقطوعة بالسيارة لكل أسرة هذا من شأنه بدوره يقلل من كمية الطاقة اللازمة للنقل – مع تحسين جودة الحياة – حتى قبل دفع أي نفقات للمركبات لذلك تصميم منخفض الطاقة يجب دمج المنازل مع تصميم حضري يسمح باستخدام وسائل النقل العام والدراجات إذا زادت المدن من وسائل النقل العام ، فإن استخدام الدراجات وتقليلاستخدام السيارات وتقليل تلوث الهواء

5- التطوير العمليات التكنولوجية الموفرة للطاقة للبناء والتجهيز والصيانة من المباني سيحتاج نهج متكامل حقًا لكفاءة الطاقة في عمليات البناء بتحريض من فريق المشروع منذ البداية لتحقيق الطاقة المستهدفة مستويات الاستهلاكخاصة سيؤدي إلى انخفاض تكاليف الطاقة وبناء الطرق وتقليل حركة المرورالمربى.

6- يمكن أن يساعد استخدام تصميم الطاقة السلبية مثل التهوية الطبيعية ، والمناظر الطبيعية عن طريق الغطاء النباتي ، واستخدام المسطحات المائية للتبخر والتبريد ، وتوجيه المبنى ، وما إلى ذلك ، في تحقيق الراحة الحرارية والبصرية داخل المبنى ، بحيث يكون هناك انخفاض كبير في استهلاك الطاقة عن طريق تكييف الهواء التقليدي والإضاءة الاصطناعية في المبنى يمكن للمهندسين المعماريين والمصممين تحقيق كفاءة الطاقة في المباني من خلال دراسة المناخ الكلي والجزئي للموقع ، وتطبيق ميزة التصميم الشمسي السلبي والمناخ الحيوي والاستفادة من الموارد الطبيعية في الموقع.

العدد الثامن والعشرون
تاريخ الإصدار: 2 – شباط – 2021 م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798



حفظ المواد

إن استخراج واستهلاك الموارد الطبيعية كمواد بناء أو كمواد خام لإنتاج مواد البناء وإنتاج مواد البناء نفسه في تنفيذ أعمال البناء له تأثير وخيم على التنوع البيولوجي الطبيعي بسبب تجزئة المناطق الطبيعية والنظم البيئية التي تسببها أنشطة البناء على وجه الخصوص ، يتم استهلاك كمية كبيرة من الموارد المعدنية في البيئة المبنية ومعظم هذه الموارد المعدنية غير متجددة لذلك ، من المهم تقليل استخدام المواد غير المتجددة بحسب Abeysundara et al ، يجب إدراج ذلك في الاعتبار في مبادرة المشروع ومراحل التصميم ، حيث يكون اختيار المواد مهمًا جدًا ويجب أن يعتمد الاختيار على التأثيرات البيئية للمواد في مرحلتي البناء والتفكيك ، يمكن أيضًا استخدام طرق مختلفة لتقليل تأثيرات استهلاك المواد على البيئة الطبيعية يناقش القسم الفرعي بعض الطرق التي يجب مراعاتها لتحقيق الكفاءة المادية في البناء:

1- تصميم لتقليل النفايات: تعد صناعة البناء واحدة من أكبر مصادر النفايات ، والتي تسبب العديد من المشاكل البيئية والاجتماعية والاقتصادية تأخذ النفايات شكل المواد المستهلكة أو غير المرغوب فيها الناتجة عن عمليات البناء والهدم منع وتقليل النفايات في بناء المساكن يمكن أن يوفر كميات كبيرة من الموارد غير المتجددة أظهرت مجموعة متزايدة من الأعمال العلمية ، لا سيما تلك التي أنتجها أن مصممي المباني لديهم دور مهم يلعبونه في تقليل مخلفات البناء والحد منها يجب معالجة تقليل النفايات كجزء من أجندة

استدامة المشروع طوال عملية التصميم من خلال تطبيق التصميم الرئيسي الثلاثة التخلص من مبادئ النفايات وهي : الحد من نفايات البناء واستعادتها إعادة الاستخدام وإعادة التدوير وتخزين مخلفات البناء والتخلص منها.

أ– الحد من نفايات البناء واستعادتها : وفقًا لـ Esin و Cosgun ، فإن الإجراء الأكثر فعالية للحد من التأثير البيئي لمخلفات البناء هو في المقام الأول منع توليدها وتقليلها قدر الإمكان سيؤدي ذلك إلى تقليل احتياجات إعادة الاستخدام وإعادة التدوير والتخلص وبالتالي توفير فوائد اقتصادية أظهر تحليل أن الاسترداد يقلل من كمية النفايات وانبعاثات غازات الدفيئة (GHG) ، ويوفر الطاقة ، ويقلل من استخدام المواد الخام كما تم التأكيد على استعادة الطاقة والمواد المفيدة من النفايات كواحدة من أهم الممارسات الصديقة للبيئة لتحقيق وفورات في الطاقة للتخفيف من حالات الطاقة الملحة.

ب. إعادة الاستخدام وإعادة التدوير: تقلل إعادة التدوير من التأثيرات البيئية العامة ، لا سيما استخدام الموارد وخلق النفايات تم بالفعل عرض أهمية البدائل (مثل إعادة التدوير وإعادة الاستخدام) لإعادة إدخال مواد البناء والمكونات في سلسلة الإنتاج في الأدبيات تعد إعادة استخدام مواد البناء بديلاً لتقليل مخلفات البناء والهدم (CDW) عند ترميم وهدم المباني ، عن طريق إجراء تفكيك المباني ، مما يتيح استعادة أجزاء المبنى كمكونات وظيفية مثل الطوب والنوافذ والبلاط ، بشكل مختلف عن عمليات الهدم التقليدية التي يتم فيها تحويل الأجزاء مرة أخرى إلى مواد خام للمعالجة يجب على المصممين تقييم ما إذا كان يمكن تجديد أي مبانٍ موجودة في الموقع جزئيًا أو كليًا لتلبية احتياجات المشروع ؛ إجراء تدقيق ما قبل الهدم للمباني التي يتم هدمها لاكتشاف ما إذا كان يمكن إعادة استخدام أي مواد أو مكونات يجب على المصممين أيضًا تقييم ما إذا كان يمكن النظر في التفكيك والمرونة أم أنهما يمثلان أولوية.

ج. تخزين مخلفات البناء والتخلص منها: في الحالات التي لا يمكن فيها منع نفايات البناء واستعادتها ، يجب تخزينها بطريقة مناسبة وإبقائها تحت السيطرة مخلفات البناء غير الخطرة وحطام البناء

يتم طمر النفايات المصنفة على أنها نفايات خاصة في مدافن النفايات الصلبة البلدية (MSW) أو في مدافن النفايات التي لا تقبل إلا مخلفات البناء في جميع أنحاء العالم ، استندت القرارات بشأن أنواع النفايات المقبولة في مدافن النفايات بالكامل إلى تقييم المخاطر الخاص بالموقع تتحكم التراخيص في كميات وأنواع النفايات التي سيتم قبولها ، وفي كثير من الأحيان ، في حالة النفايات الخطرة ، تحدد معدلات التحميل القصوى لنفايات أو مكونات معينة يحتاج المصممون إلى أن يكونوا على دراية وأن يأخذوا في الاعتبار السياسات والإرشادات الخاصة بتخزين المواد والتخلص منها في مرحلة التصميم في مشروع البناء.

2– حدد مواد متينة حدد مورا المتانة كمؤشر يُعلم إلى أي مدى تحافظ المادة على متطلباتها الأصلية بمرور الوقت يمكن تعزيز استدامة المبنى عن طريق زيادة متانة مواده ، ويمكن اعتبار المادة أو المكون أو النظام دائمًا عندما يكون عمر الخدمة النافع (الأداء) قابلاً للمقارنة إلى حد ما مع الوقت المطلوب للتأثيرات ذات الصلة على البيئة التي يجب أن يمتصها النظام البيئي يجب استبدال المواد ذات العمر الأطول مقارنة بالمواد الأخرى المصممة لنفس الغرض بمعدل أقل هذا يقلل من الموارد الطبيعية اللازمة

للتصنيع ومقدار الأموال التي تنفق على التركيب والعمالة المرتبطة بها كلما زادت متانة المواد ، قل الوقت والموارد اللازمة للحفاظ عليها تتطلب المواد المعمرة التي تتطلب استبدالًا أقل تكرارًا مواد خام أقل وستنتج نفايات أقل في مدافن النفايات على مدار عمر المبنى.

3- حدد المواد الطبيعية والمحلية المواد الطبيعية بشكل عام أقل في الطاقة المتجسدة والسمية من المواد التي من صنع الإنسان تتطلب معالجة أقل وأقل ضررًا بالبيئة العديد منها ، مثل الخشب ، متجدد نظريًا عندما يتم دمج المواد الطبيعية في منتجات البناء ، تصبح المنتجات أكثر استدامة يمكن أن يساعد استخدام مواد البناء من مصادر محلية في تقليل الأعباء البيئية وتقليل النقل المسافات ، وبالتالي تقليل تلوث الهواء الناتج عن المركبات غالبًا ما تكون المواد المحلية أكثر ملاءمة للظروف المناخية ، وتدعم هذه المشتريات اقتصادات المنطقة على سبيل المثال ، لا يعتبر الاستخدام الزخرفي للرخام الذي يتم استخراجه في منتصف الطريق حول العالم خيارًا مستدامًا الصلب ، عندما يكون مطلوبًا للقوة الهيكلية والمتانة ، هو استخدام مبرر لمادة يتم تصنيعها بشكل عام على مسافة من موقع البناء.

4- تصميم لمنع التلوث يمكن لتدابير منع التلوث التي يتم اتخاذها أثناء عملية التصنيع والبناء أن تساهم بشكل كبير في الاستدامة البيئية Kibert ، يقترح اختيار المواد المصنعة من قبل الشركات المسؤولة بيئيًا مشجعًا جهودهم في منع التلوث.

على الرغم من أن هذه المنتجات قد يكون لها سعر "جاهز" أعلى مبدئيًا ، فإن اختيار المنتجات التي تولد مستويات أعلى من التلوث يستغل البيئة ، يأتي التلوث على شكل هواء وماء وتربة ومع ذلك ، نادراً ما تتم مناقشة الانبعاثات إلى التربة في أي أدبيات حول تقييم دورة الحياة ، والبيانات المتاحة محدودة للغاية في صناعة البناء ، يمثل تلوث التربة مشكلة في موقع البناء بشكل أساسي كما يمكن أن يكون مشكلة في استخراج بعض المعادن ، عند ترسب النفايات ، وخاصة النفايات الخطرة غالبًا ما يتم إطلاق هذه المياه العادمة مباشرة في الجداول ويمكن أن تحتوي على مواد سامة ، كما أن وسائل النقل مهمة أيضًا تعتبر الانبعاثات من النقل البري والجوي والسكك الحديدية سببًا رئيسيًا للضباب الكيميائي الضوئي ، والتي تتمثل مكوناتها الرئيسية في أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات والأوزون الناتج عن تأثير ضوء الشمس على المركبات العضوية في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي بسبب حجمها الكبير والكميات الكبيرة المتضمنة ، يساهم نقل مواد البناء بشكل كبير في إجمالي انبعاثات التلوث من المواصلات من خلال إدراك المصنّعين الذين يستخدمون أساليب التصنيع المستدامة بيئيًا ، وتحديد منتجاتهم ، وتجنب السلع المنتجة من خلال طرق شديدة التلوث ، يمكن لمصممي المباني تشجيع استخدام وتسويق مواد البناء المستدامة.

5- حدد المواد غير السامة أو الأقل سمية المواد غير أو الأقل سمية هي أقل خطورة على عمال البناء وشاغلي المبنى تؤثر العديد من المواد سلبًا على جودة الهواء الداخلي وتعريض الركاب للمخاطر الصحية تحتوي بعض مواد البناء ، مثل المواد اللاصقة والدهانات ومانعات التسرب والمنظفات وغيرها من المنتجات الشائعة على مركبات عضوية متطايرة (VOCs) وتنبعث منها أبخرة خطرة لفترة قصيرة فقط أثناء التثبيت وبعده ؛ يمكن للآخرين المساهمة في مشاكل جودة الهواء طوال حياة المبنى.

المحافظة على المياه

مع التطور السريع للاقتصاد العالمي ، أصبح استنفاد الموارد المائية قضية بيئية ذات أهمية قصوى في جميع أنحاء العالم يشير تقرير الأمم المتحدة عن تنمية المياه في العالم (WWDR) إلى أن المياه لجميع استخداماتنا أصبحت نادرة وتؤدي إلى أزمة مياه الآثار التي يمكن أن يحدثها قطاع ما على البيئة لا تظهر في أي مكان أكثر من صناعة البناء .

يعتمد تشييد المباني وعملياتها بشكل كبير على المياه من البيئة أدى النمو في استخدام المياه في المناطق الحضرية إلى انخفاض كبير في منسوب المياه الجوفية واستلزم مشاريع كبيرة تتسبب في سحب الإمدادات من الزراعة تستخدم المياه للعمل .

المباني هي عنصر مهم في استهلاك المياه الوطني. ومع ذلك ، ليس هذا هو الشكل الوحيد للمياه المستهلكة طوال دورة حياة المبنى يُستهلك الماء أيضًا في استخراج المواد والمنتجات وإنتاجها وتصنيعها وتسليمها إلى الموقع ، وعملية البناء الفعلية في الموقع أطلق ماكورماك وزملاؤه على هذا الماء "المتجسد"

باستخدام مواد بناء ذات مستويات منخفضة أو غير موجودة من المواد السامة ، يمكن تجنب مشاكل الصحة البيئية وتقليل الحاجة إلى أجهزة تنقية الهواء لاحظ أن تقنيات واستراتيجيات الحفاظ على المياه غالبًا ما تكون أكثر الجوانب التي يتم تجاهلها في استراتيجية تصميم المبنى بالكامل ومع ذلك ، أصبح التخطيط لاستخدامات المياه المختلفة داخل المبنى أولوية عالية بشكل متزايد ، ويرجع ذلك جزئيًا إلى الاعتراف المتزايد بتوفير المياه الذي يمكن تحقيقه من خلال تنفيذ مبادرات توفير المياه تكشف الأدبيات عن عدد من الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها لتقليل كمية المياه المستهلكة خلال دورة حياة المبنى.

الحفاظ على الأرض

الأرض مورد مهم تعتمد عليه صناعة البناء تم تحديد استخدام الأراضي من خلال التوسع الحضري على أنه مشكلة متنامية في كل من العالمين المتقدم والنامي على الرغم من إمكانية استصلاح المزيد من الأراضي من المحيط ، إلا أن استصلاح الأراضي على نطاق واسع أمر غير مرغوب فيه لأنه يمكن أن يتداخل بشدة مع النظم البيئية يؤدي تآكل التربة وتلوث المياه الجوفية والأمطار الحمضية وغيرها من الملوثات الصناعية إلى الإضرار بصحة المجتمعات النباتية ، مما يزيد من حدة التحدي وضرورة استعادة الموائل يجب أن يطور التصميم المستدام احترامًا للمناظر الطبيعية ويبذل المزيد من الجهد لفهم العلاقات المتبادلة بين التربة والمياه والمجتمعات والجمعيات النباتية والموائل ، فضلاً عن تأثيرات الاستخدامات البشرية عليها.

يظهر تأثير صناعة البناء على البيئة والتوسع في المناطق الحضرية أهمية الأرض كمؤشر حيوي للاستدامة مع إمكانية أن تصبح مؤشرًا مطلقًا للبناء المستدام يمكن الحفاظ على الأرض من خلال تبني سياسة عدم التوسع في المناطق الحضرية القائمة يمكن تحقيق ذلك من خلال إعادة الاستخدام التكيفي لمبنى قائم ، وبالتالي مما يلغي الحاجة إلى البناء الجديد بالإضافة إلى ذلك ، فإن وضع

مشروع البناء المستدام في مكان يسهل الوصول إليه من وسائل النقل العام والمرافق الطبية ومناطق التسوق والمرافق الترفيهية ، من شأنه أن يمنع التوسع في البيئة المبنية واحتلال المناطق الزراعية والحساسة للبيئة.

ستعزز هذه الأساليب الاستخدام الأفضل للأراضي الحضرية من خلال كثافة سكانية أعلى من شأنها الاستفادة بشكل أفضل من خدمات البنية التحتية وأنظمة النقل العرضية المحتملة الأخرى هي تطوير الأراضي غير الصالحة للزراعة لأغراض البناء ، مرتبطة ببعضها البعض بواسطة نظام نقل جماعي موفر للطاقة .

الخاتمة

تتمثل إحدى طرق توفير الوقت والتكلفة وتوفير بديل للخرسانة خفيفة الوزن في مشاريع البناء في تقليل عدد العوازل المثبتة على ألواح الجدران الجاهزة وتحسين خصائص الألواح الخرسانية ذات الوزن الطبيعي ، على التوالي يمكن تحقيق هذه الأهداف من خلال تحسين الخصائص الثلاث للألواح الجاهزة ، مثل المقاومة الحرارية ومقاومة الحريق والسعة الحرارية باستخدام البيرلايت كعزل تتمثل الأهداف الرئيسية لهذه الورقة في إنشاء المباني أو تعديلها في وقت وتكلفة أقل عن طريق إنتاج ألواح جدران فائقة الجودة وتحسين خصائص الألواح الخرسانية ذات الوزن الطبيعي ألواح الجدران الفائقة هي لوحات جديدة توفر الخصائص الثلاثة المذكورة في البداية.

التوصيات و الإقتراحات

• تصميم المبنى على ان يكون صديق للبيئة

• يوصي البحث في اعتماد مؤشرات التصميم المستدام العشرة لتقليل التأثيرات البيئية في المناطق الحارة مثل بلادنا العربية حيث تبين من البحث إمكانية تقليلها بشكل كبير كذلك التوسع في المؤشرات المتبقية والتي لم يتناولها البحث في البحوث المستقبلية.

• حث المصممين على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها، ودعوتهم إلى تصميم المباني وإنشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي لهذه المباني مصدرا وموردا للمباني الأخرى ، فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مباني للأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة يدعو العاملين في مجال البناء للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب وأفكار مختلفة ومبتكرة في نفس الوقت، مع مراعاة استخدام مواد البناء والمنتجات التي تؤدي لحفظ تدمير البيئة عالميا ، حيث يمكن استخدام الخشب مثلا شريطة ألا يدمر ذلك الغابات، كما تؤخذ في الاعتبار المواد الأخرى على أساس عدم سمية العناصر التي تنتجها مع انعدام أو انخفاض ما ينبعث منها من عناصر أو غازات ضارة.

• تصمم المباني من الداخل الى الخارج وبالعكس في وقت.

• استخدام مواد التزجيج لتوفير مزيد من الضوء الطبيعي والاستفادة من الحرارة المكتسبة او المفقودة= حسب فصول السنة

المصادر والمراجع

Platace, L., & Gusta, S. (2016). Cost Estimate Reduction Using Analogue Building Materials. Baltic Journal of Real Estate .Economics and Construction Management, 4(1), 116-125

Akadiri, P. O., Chinyio, E. A., & Olomolaiye, P. O. (2012). Design of a sustainable building: A conceptual framework for .implementing sustainability in the building sector. Buildings, 2(2), 126-152

Bryde, D., Broquetas, M., & Volm, J. M. (2013). The project benefits of building information modelling (BIM). .International journal of project management, 31(7), 971-980

Li, H., Chen, Z., Yong, L., & Kong, S. C. (2005). Application of integrated GPS and GIS technology for reducing .construction waste and improving construction efficiency. Automation in Construction, 14(3), 323-331

.Bull, S. R. (2001). Renewable energy today and tomorrow. Proceedings of the IEEE, 89(8), 1216-1226

de Magalhães, R. F., Danilevicz, Â. D. M. F., & Saurin, T. A. (2017). Reducing construction waste: A study of urban .infrastructure projects. Waste management, 67, 265-277

Osmani, M., Glass, J., & Price, A. D. (2008). Architects' perspectives on construction waste reduction by design. Waste .management, 28(7), 1147-1158

.Lund, H. (2007). Renewable energy strategies for sustainable development. Energy, 32(6), 912-919

Panwar, N. L., Kaushik, S. C., & Kothari, S. (2011). Role of renewable energy sources in environmental protection: A .review. Renewable and sustainable energy reviews, 15(3), 1513-1524

Tan, Y., Shen, L., & Yao, H. (2011). Sustainable construction practice and contractors' competitiveness: A preliminary .study. Habitat International, 35(2), 225-230

Abd Jamil, A. H., & Fathi, M. S. (2016). The integration of lean construction and sustainable construction: A stakeholder .perspective in analyzing sustainable lean construction strategies in Malaysia. Procedia Computer Science, 100(1), 634-643

Akadiri, P. O., Chinyio, E. A., & Olomolaiye, P. O. (2012). Design of a sustainable building: A conceptual framework for .implementing sustainability in the building sector. Buildings, 2(2), 126-152

Chofreh, A. G., & Goni, F. A. (2017). Review of frameworks for sustainability implementation. Sustainable Development, .25(3), 180-188

Abstract

This paper presents a conceptual framework that aims to implement the principles of sustainability in the construction industry. The proposed framework includes the principle of the sustainable triple bottom line, resource conservation, cost efficiency, and design for human adaptation. Each principle is explained including strategies and methods to be applied throughout the life cycle of construction projects. A few case studies are presented to illustrate the methods. The framework will allow design teams to obtain an appropriate balance between economic, social, and environmental issues, changing the way construction practitioners think about the information they use when evaluating construction projects, thus facilitating the building industry's sustainability.