دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تقدير كفاءة الطاقة للمباني السكنية الجديدة
المصدر:	مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية
الناشر:	الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية
المؤلف الرئيسي:	منصور، سماح صبحى
المجلد/العدد:	ع17
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2019
الشهر:	سبتمبر
الصفحات:	252 - 264
رقم MD:	1029406
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	المبانى، الطاقة، عملية التصميم، تحليل الموقع، غلاف المبنى، أنظمة الطاقة
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1029406

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

تقدير كفاءة الطاقة للمباني السكنية الجديدة

Estimating the efficiency of the power in modern residential houses.

م.د/ سماح صبحي منصور

مدرس بقسم العمارة معهد أكتوبر العالي للهندسة والتكنولوجيا بمدينة 6 أكتوبر

Dr. Samah Sobhy Mansour.

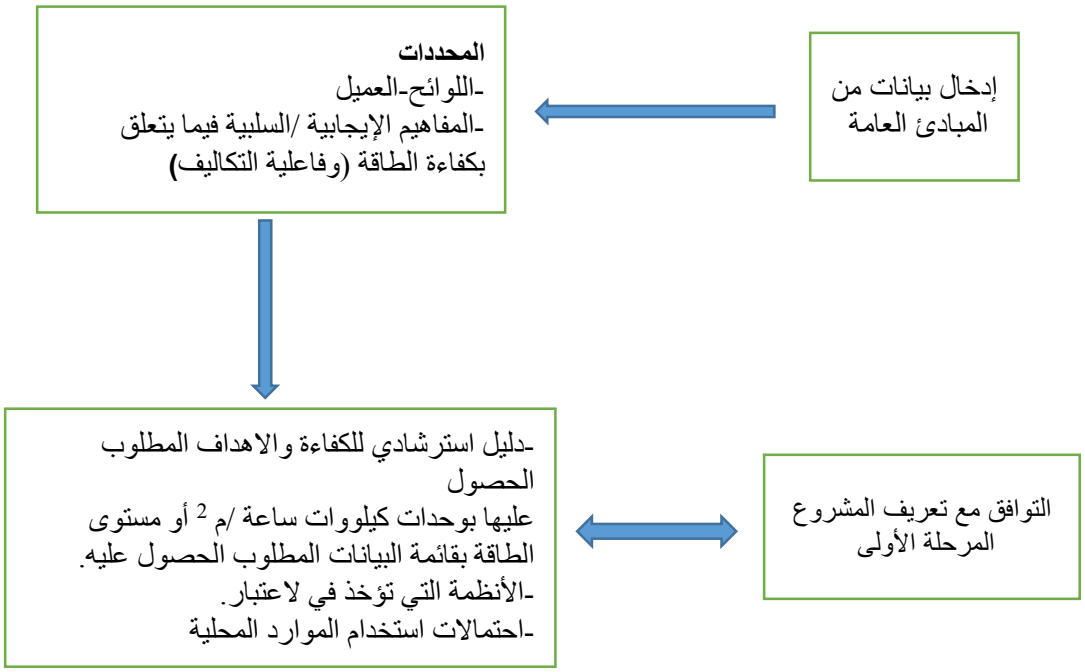
Lecturer at architecture department- October high institute of engineering and technology - at 6th October city.

sameh.mohamed.nagiub2017@gmail.com

ملخص البحث: -

يعتبر البحث خطوه مساعده في حل مشاكل الطاقة ومحاولة للاكتفاء الذاتي في الطاقة وخفض استهلاك الطاقة باستخدام التحكم المعماري والتقنيات الحديثة والتي يتم تطويرها مع بداية القرن الحالي لتكون صياغة مستقبل يهدف للتنمية المستدامة، وتوضيح كامل للعلاقة بين المباني السكنية والطاقة وتوظيفها داخل المباني بشتى الوسائل والتقنيات

يختص البحث بتوضيح الارشادات المتعلقة بكفاءة الطاقة في المباني والغرض من البحث مساعدة المصممين والمشاركين في اعمال تجميع والامداد بالبيانات المطلوبة خلال المراحل المختلفة من عملية التصميم واستيفاء التعاريف الخاصة بالمبنى التي تم اعدادها بواسطة مصممي المبنى وتتطبق هذه الارشادات على المباني الجديدة وقابله للتطبيق على معدات تكييف الهواء ومحطة التدفئة في المباني الجديدة ،حيث انه من المفترض المحافظة على ان تكون ظروف الفراغ الداخلي في حدود الراحة ،من جهة درجة الحرارة ،الرطوبة ،جودة الهواء ،الضوضاء والإضاءة ،والأنظمة التي تؤخذ في الاعتبار عند تقدير كفاءة الطاقة في المباني هي التدفئة والتبريد والإنارة والمياه الساخنة للاستخدامات السكنية



شكل (1) مخطط تتابع إجراءات عملية التصميم متضمنه كفاءة الطاقة بالمبنى

ويعتمد البحث على تحديد علاقة المباني السكنية بالطاقة ودراسة العناصر المساهمة في استهلاك الطاقة وطرق ووسائل ترشيد استهلاك الطاقة والتقنيات الموجودة كحل لمشكلة الاستهلاك والترشيد والتعبير عن مؤشرات كفاءة الطاقة من خلال دراسة المؤشرات المتعلقة (بغلاف المبنى –مؤشرات الطاقة المتكاملة – مؤشرات الطاقة الأولية) ودراسة ذلك على عملية التصميم خلال مراحل (مفاهيم التصميم –التصميم التخطيطي – التصميم التفصيلي- التصميم النهائي)من خلال تصميم وتشييد المبنى على مستوى محدد من الكفاءة ،بدءاً من المنهج العام وصولاً الى الاستفادة من الجوانب السلبية ،يجب ان تتضمن عملية التصميم والتشييد مشاركة اعلى المعايير القياسية للأنظمة (مثل أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والإنارة أنظمة المياه الساخنة ووسائل التحكم المرتبط بها)وأنه قد تم التوافق بين أعلى المعايير لهذه الأنظمة وهيكل المبنى .

الكلمات المفتاحية:
عملية التصميم –تحليل الموقع – غلاف المبنى – أنظمة الطاقة – الطاقة المتكاملة – الطاقة الأولية

Abstract:

The research is considered an assisting step in solving the energy problems and trying to reach self-sufficiency and decrease the level of consumption using the architectural control and modern technics that have been developed since the beginning of the current century to formulate a future that aims for sustainable development. With full clarification of the relation between the residential houses and energy and utilizing it inside the buildings with every possible means and technics. The search is concerned about explaining the guide lines related to the energy efficiency in buildings and the purpose is to assist designers and participants in the combining works and supplying the required data during the various stages of the designing operation and identifying the building that were prepared by the building designers, those guide lines are applied on the new buildings and applicable on the air conditioning supplies and the heat station in the new building, as it is assumed that it is essential to keep the circumstances of the internal space within the limits of comfort regarding the temperature, moisture, quality of airing, noise, lighting and the considerable systems in evaluating the power efficiency

Insert data from the general principles→ specifications: regulations, clients, negative and positive concepts as regarding the power efficiency and cost effectiveness.

Compatibility with the project definition, first stage→ guiding lines for efficiency and the required targets by kilowatts per hour units or by the level of energy in the required data charts, systems to be considered, the chances of using local resources.

Shape 1: illustration of the sequence of the designing process including the power efficiency in the building

The research is relying on identifying the relation between the residential houses with energy and study the contributing elements in energy consumption, and means and ways of the consumption limitation, and the new present technics as a solution to the problem of consumption, rationalization and expressing the indicators of the efficiency of the energy by studying the factors related to the building casing- the integrated energy indicators-the primitive energy indicators) and study those on the designing process during the stages of (designing concept- illustration design-detailed design-final design) by designing and constructing the building on a specific level of qualification, starting with the general

methodology to benefiting from the negative sides, the process of design and constructing should involves the participation of the highest measuring standards of the systems(such as the airing, heating systems-air conditioners- lighting-hot water systems and means of their control) and matching among those high standards of those systems and the building structure.

Key words:
Designing process- location analysis- the building casing- the power systems- the integrated energy- the primitive energy.

1. مقدمه:-

منذ القدم اخذ الانسان يفكر في مصادر للطاقة لتأمين احتياجاته الضرورية لتطور تقنيات السكن وطرق المعيشة والادراك التقني ،فاستطاع استغلال قوة الرياح في ابحار السفن وإدارة الطواحين الهوائية والمياه أيضاً ،وعند ذلك لم يعرف ان الشمس مصدر كل الطاقات في هذا الكوكب وكان قد استعمل مصادر الطاقة المتجددة في خدمته وخلال فترة الثورة الصناعية اكتشف الانسان كمائن البخار في العديد من المجالات وتعتبر هذه المرحلة الأولى لاستعمال الانسان لمصدر طاقه جديده لطموحات مستقبليه واسعه وفى عام 1870 تم اختراع مكائن الاحتراق الداخلي وبعدها اكتشفت مصادر الطاقة الاحفوريه مثل الغاز والنفط والتي استخدمت بكثافه شديده لاحقاً وبعدها أصبحت الطاقة قابله للانتقال واعطت حرية التصرف والانتقال ووسعت حركة الانسان ،وتم اكتشاف توليد الكهرباء ،وبعد الحرب العالمية الثانية اعتبرت الطاقة النووية مصدر جديد من مصادر الطاقة وبعدها بسنوات بدأ بناء محطات الكهرباء بواسطة الطاقة الذرية ،وفى الوقت الحالي بدأ كل بلد بحسب احتياجاته من الطاقة المستقبلية والحالية يخطط لتوفيرها من مصادر جديده سوآءا كانت متوفرة محلياً أو مستورده .[1]

ومن هنا لابد للإشارة أن الانسان على مر التاريخ يرغب في تطور العيش وحياه أكثر رفاهية مما يجعله حريصاً على توفير هذه المتطلبات عن طريق الطاقة المستخدمة في جميع المجالات، وأصبحت معدلات استهلاك الفرد من الطاقة أحد المؤشرات المهمة التي تدل على تطور المجتمع.

ومن مساوئ التوسع في استهلاك الطاقة بهذه الصور الجارية في الوقت الحاضر هي مشاكل البيئة والتلوث وما نتج عنها من تأثيرات سلبيه للعناصر البيئية المحيطة وعلى الانسان وقد ركز البحث على إيجاد طاقات بديله نظيفة تؤمن الراحة والمتطلبات وتواكب التطور في أساليب الحياة

2- الخطوات العامة للطريق الحسابية:

1-2 خطوات متعلقة بأداء الطاقة المتكاملة للمباني متضمناً أنظمة

مكتملة لعوامل أداء المبنى التي تمثل سعة المبنى لاستيفاء المتطلبات 1c، 1b a1 قد تكون المؤشرات

في الاعتبار الأداء العام للمبنى المتعلق باستخدام الطاقة وكفاءة الأنظمة المعنية .2c،2b،2a تأخذ المؤشرات

Er. والطاقة المستخدمة E_d تعرف نسبة الكفاءة العامة للمبنى ،النسبة بين الطاقة الكلية المسلمة للمبنى

هي مجموع كل الطاقات المسلمة (غاز، زيت، وقود، كهرباء) معبراً عنهم كيلووات. ساعة E_d الطاقة الكلية المسلمة للمبنى وعلى أساس استهلاك الطاقة السنوي.

بعض الأنظمة مثل (أنظمة التوليد المشترك) قد تولد طاقه تستخدم خارج المبنى .يتم عرض احتمالين :إذا تم تحديد سعة النظام وتصميمه ليتناسب مع الطاقة المطلوبة للمبنى فإن الطاقة الخارجة تخفض استهلاك الطاقة في المبنى .إذا تم تصميم النظام بحيث يعطى طاقه لمباني مختلفة أو غير متصل بنظام الطاقة بالمبنى (الخلايا الكهروضوئية المتصلة مباشرة بشبكة

الكهرباء)فإن الطاقة المسلمة لنظام توليد الطاقة تعتبر مصدر تغذيه منفصل ، وفى هذه الحالة ،إذا كان جزء من الطاقة يتم تغذيته للمبنى يعتبر هذا النظام نظام توليد طاقه منفصل .

يمثل المؤشر2a : كمية الطاقة المسلمة للمبنى ويكون مرتبطاً بالتغير السنوي

يمثل المؤشر2b: كثافة الطاقة المسلمة ويمكن أن تستخدم للمقارنة بين المباني التي لها نفس الفئة .

يمثل المؤشر2c: الكفاءة الإجمالية لأنظمة الطاقة والتي تعمل عند ظروف التصميم الداخلي .

المؤشر2a: الطاقة المسلمة بوحدة الكيلووات لكل ساعة

المؤشر2b شدة الطاقة المتكاملة المستخدمة = : 2 لكل وحدة مساحه بوحدة الكيلووات ساعه /م2

المؤشر2 c : كفاءة المبنى (الفعالة)= الطاقة المستخدمة (E_r/الطاقة المسلمة (Ed)) [2] [9]

2-2 خطوات متعلقة بأداء الطاقة الأولية:

حيث ان المباني متصلة بمصادر لإمدادها بالطاقة، فإنها يجب أن تكون متعلقة بتقييم أداء المبنى شاملاً الأداء الكلى لمصادر الطاقة. وهذا يمثل تعريف الطاقة الأولية في هذه الحالة وهى أي كميه طاقه مسلمه من (أوالى) المبنى تقييم طبقاً للقيم المحلية الخاصة بكل حامل طاقه.

$$E_{d\ primary\ energy1} = E_{d\ energy1} * c_{p\ energy\ 1}$$

حيث$c_{p\ energy\ 1}$: هو معامل تحويل الطاقة المعنية .

المؤشر3a : الطاقة المقيمة المسلمة $\sum E_{d\ primary\ energy1}$ بوحدة (كليووات.ساعه) .

المؤشر3b : شدة الطاقة المستخدمة المتكاملة المقيمة = a3 لكل طابق بوحدة (كيلووات ساعه /م^2)

المؤشر3c : كفاءة الطاقة بالمبنى معبراً عنها بمفهوم الطاقة الأوليةpEERB

$$p_{EERB} = \sum E_r / \sum E_{d\ primary\ energy1} \quad [3]$$

3- هدف البحث:

خفض الطلب على الطاقة من خلال عملية التصميم التي تعتبر توجه عام للمبنى متضمنا تحليلاً للموقع وتعريف غلاف المبنى وأنظمة الطاقة والمكونات ويتم من خلال ذلك:

-تجميع والامداد بالمعلومات التي تخص كفاءة الطاقة للمبنى محل الدراسة.

-إجراءات العمليات التكرارية لضمان تحسين كفاءة الطاقة

-الحصول على القيم المستهدفة لنسب كفاءة الطاقة المستخدمة للمستخدمين.

حيث يتم تحقيق الأهداف التالية من خلال البحث:

1- الحفاظ والاستغلال الأمثل للطاقة.

2-التعرف على أساليب التكامل المعماري مع الطاقة.

3-وضع اساسيات لتحقيق الأداء الأمثل للمباني السكنية وبأقل التكاليف الممكنة.

4-توفير ظروف صحية ملاءمة لمستخدمي المبنى

4-اساسيات كفاءة الطاقة

4-1معلومات المشروع المتعلقة بكفاءة الطاقة

1-موقع المبنى: يجب أن تعطى واجهة المبنى (ارتفاع الأرضية عن سطح البحر) بالإضافة الى خطوط الطول ودوائر العرض، ويجب ان يتم التعرف على طبيعة الوسط المحيط.

يجب إعطاء معلومات أخرى عن موقع وتوجيه المبنى لإمكانية استغلال الطاقة الشمسية –المصادر الأرضية (الماء)- طاقة الرياح .

2- مواصفات المبنى

-أبعاد المبنى: يجب تحديد الابعاد العامة ونسبة الحجوم إلى الاسطح الخارجية أو النوافذ، والاسطح الشفافة بالنسبة إلى الاسطح الخارجية الإجمالية.

أبعاد المنطقة: يجب تحديد كل ابعاد إطار المبنى واي ابعاد أخرى مطلوبة لحسابات المنطقة محل الدراسة عند اجراء الحسابات لكل منطقه

- **الشكل الخارجي:** يجب تحديد طبيعة الخامات الخارجية – مع مراعات تأثير ضوء النهار.

3- بيانات الطقس

يجب تحضير البيانات ساعه بساعه على مدار العام للبنود التالية :

أ-درجة حرارة الهواء الخارجي ،بالدرجات سْ.

ب-الرطوبة النسبية كنسبه مئوية ،ونسبه الرطوبة (بدون وحدات)أو الرطوبة المطلقة جم لكل كيلوجم .

ج- الاشعاع الشمسي المباشر على كل سطح (وات /م^2).

د- الاشعاع الشمسي المنتشر على السطح الأفقي (وات/م^2)

و-الاشعاع الليلى على السطح الأفقي (وات/م^2)

ز- سرعة الرياح (م/ث)

ح-اتجاه الرياح (بالدرجة أو بجهاز وردة الرياح)

ط- ترسبات ناتجه عن الطقس (بالمليمتر)

ى- اى عنصر آخر بوحدات مناسبه عند الضرورة

4- الاشغال

يجب تحديد جدول إشغال المبنى بالساعات عندما يتم إشغال الحيز، كنسبه مئوية من العدد الكلى للشاغلين.

يؤخذ في الاعتبار الرقم التصميمي لعدد الشاغلين.

يجب تحديد نقاط الضبط لدرجة الحرارة والرطوبة للحيز أو المنطقة أثناء فترة الاشغال.

سيتغير الحمل الحراري وجودة الهواء الداخلي اعتماداً على ما إذا كانت قيم التصميم المستخدمة تشير إلى شخص متأقلم أو غير متأقلم مع الظروف المحيطة، لذلك يجب تحديد فئات الأشخاص و(النشاط المرتبط بهم).

5- عوامل الموقع لخفض حمل الطاقة

-يتم خفض الطلب على الطاقة عند ملاءمة الحماية الحرارية (العزل)مع المناخ الخارجي والظروف المحلية (سلوك سلبي عام)

-مكتسبات الطاقة الشمسية من خلال توجيه المبنى، النوافذ، واقيات أشعة الشمس، أجهزة تجميع الطاقة الشمسية (الخلايا الشمسية والمجمعات الشمسية) [4]

-المياه، المصادر الأرضية هي مدخلات لتغذية المضخة الحرارية.

- الرياح مصدر التهوية الطبيعية.

-ضوء النهار مصدر للإضاءة أو أنظمة الإضاءة

6- معلومات الاستلام والتشغيل

يتم الاستلام في نهاية مرحلة التشييد، الهدف من الاستلام هو التأكد من أن القيم المستهدفة لأداء الطاقة بالمبنى قد تحققت.

2-4 الإطار العام لكفاءة الطاقة

الغرض من ذلك تقديم المتغيرات الصحيحة عند اى من المراحل الأربعة لعملية التصميم.

يعطى الجدول المرفق ملخص للعمليات، مع المرجعيات المقابلة للأعمال التي تعطى المبادئ العامة التي تبسط فكرة المبنى، تستكمل أثناء التقدم في المشروع كما هو موضح بالجدول

المرحلة	المبنى	نظام +عمليه	نتائج
تعريف المشروع	تحديد المتطلبات والمحددات يجب الأخذ في الاعتبار في هذه المرحلة الهدف كفاءة الطاقة للمبنى أو القيم القصوى للطاقة المسلمة	--------	---------
Iمرحلة تصميم مبدئي	-من المنهج العام إلى الجوانب السلبية للمبنى. -قائمة تحقق للمدخلات والمخرجات لأقصى وأدنى مستويات فئات متطلبات الطاقة. -معلومات عن الحلول المتاحة للتصميم. -تعريف الأنظمة المرتبطة مباشره بأداء الطاقة والمرتبطة بتعريف المبنى الاهتمام بالأداء التصميمي لغلاف المباني (واقيات اشعه الشمس ،العزل الحرارى)	اختيار أداء المبنى /الأنظمة المعنية وتحليل إمكانية خفض الطاقة المطلوبة، ثم يتم التحقق من إمكانية ربطها بالطاقة المتجددة، يمكن تقديم بعض الأدلة الإرشادية الخاصة في هذه المرحلة لتعظيم استخدام أنظمة الطاقة الشمسية الفعالة: درجة الميل، الاتجاهات (التوجيه) ومقارنة الاستراتيجيات التكاملية (الحوائط، الاسقف) تدفئه /تبريد - تهويه – تكييف – إضاءة. قدره كهربيه –خدمات مياه عمليات: غسيل، طبخ، تخزين.	ليس محل الاعتبار بهذه المرحلة
المرحله II التصميم الابتدائي	قبول اختيار التصميم لأنظمة الطاقة بعد المقارنة بين الأنظمة	-التصميم الأساسي للأنظمة -يجب ان تتوفر حسابات مبسطه لاستهلاك الطاقة في هذه المرحلة	ليست محل الاعتبار بهذه المرحلة
المرحلة التصميم المفصل	------	-التصميم المنفصل للنظام -الحسابات المتاحة لاستهلاك الطاقة في هذه المرحلة	-----
المرحلة التصميم النهائي	التأكد من الوصول للهدف (بالنسبة لاستهلاك الطاقة)	-تكملة تصميم النظام بتعريف المنتجات -تقديم متطلبات الاستلام والتشغيل	وضع قياسات تشير الى متطلبات كفاءة الطاقة للأجهزة

جدول (1) – مراحل التصميم المختلفة المقابلة لطلبات الطاقة

3-4 تكامل الطاقة المتجددة

تكامل أنظمة الطاقة الشمسية مع أنظمة التبريد والتهوية وتكييف الهواء والإضاءة والغلاف الخارجي للمبنى يكون مهم لتخفيض حمل الطاقة (الطلب) المستخدم لتحقيق القيم المستهدفة لكفاءة الطاقة للمبنى.

يجب الاخذ في الاعتبار مكتسبات الطاقة الشمسية وضوء النهار لكلأ من النواحي السلبية والإيجابية – تعتبر النواحي الإيجابية موازنة لحمل الإضاءة والتدفئة. (5)(6)

1- التسخين الشمسي السلبي (تؤخذ في الاعتبار في المرحلة I)

تؤخذ الحرارة الشمسية المكتسبة المباشرة خلال النوافذ العادية في الشتاء في الاعتبار آلياً في الإجراء، حيث أنها ستقلل من حمل تسخين الفراغ.

ستتضمن أيضاً الحرارة الشمسية المكتسبة خلال الفراغات المعرضة للشمس، والحدائق الداخلية الشتوية، والأفنية الداخلية الأخرى المعرضة للشمس.

يجب إدماج مكونات وأنظمة الطاقة الشمسية السالبة للتصميمات المختلفة باستخدام إجراءات مناسبه.

سيظهر التوازن بين الإضاءة والتبريد من خلال استخدام الموانع السلبية لخفض التبريد في الموسم الحار (الصيف)، قد تكون التهوية الطبيعية والعزل الحراري للغلاف الخارجي حلولا يمكن أن تحقق ظروف الراحة الحرارية (صيفاً) مع خفض الحمل الحراري لأنظمة التدفئة والتهوية والتبريد [7][8]

2- التسخين والتبريد الفعال للطاقة الشمسية

عندما تكون أنظمة التبريد والتسخين الشمسية الفعالة ضمن تصميم النظام، فإنه يمكن تخفيض حمل التبريد والتسخين بواسطة النظام الشمسي للتبريد والتسخين –إذا تم توريد أنظمة التبريد والتسخين الشمسية الفعالة منفصلة عن أنظمة تبريد الهواء، سيتم خفض حمل التبريد والتسخين للأنظمة المعتادة وطبقاً لذلك تؤخذ الطاقة الشمسية في الاعتبار في مرحلتين:

-حساب المشاركة من الطاقة الشمسية، تؤدى إلى (خفض الطاقة المطلوبة)

-حساب استهلاك الطاقة لنظام التغذية الضروري لتحقيق الراحة الحرارية والاهداف الأخرى المخططة.

3- تكامل الخلايا الكهروضوئية

يعتبر تكامل نظام الكهروضوئي وسيلة لتخفيض الطاقة الكهربية المسلمة. يجب عمل تمييز بين نظام الكهروضوئي المتصل بالشبكة الكهربية (إن وجد) وآخر مستخدماً داخلياً بالمبنى لتخفيض احتياجات الطاقة الكهربية المطلوبة، لأن تكوين ومكونات النظامين قد تختلف.

من الضروري معرفة التتابع الزمنى للإشعاع الشمسي (على مدار اليوم) والطلب على الطاقة لتحديد الكميه الفعلية من الطاقة الكهروضوئية المنتجة بوضوح.

أنظمة الخلايا الكهروضوئية المرتبطة فقط بالشبكة الكهربية (إن وجدت) لا يتم اعتبارها كطريقه لتخفيض الطاقة المطلوبة للمبنى (وزيادة أداء الطاقة).

عندما يكون نظام الخلايا الكهروضوئية من النوع المرتبط بالشبكة، فيمكن تخفيض كميه معينه من الكهرباء لإدارة ماكينات التبريد والإضاءة إلى الحد الذي يحدث فيه اتزان بين منحنى الاحتياج اليومي للكهرباء والقدرة المولدة بواسطة النظام الكهروضوئي.

5- أنظمه أخرى تؤخذ في الاعتبار

يجب أن تؤخذ في الاعتبار الكتلة الحيوية للأفران شامله أفران الغاز الحيوي والأفران التي تعمل بوقود الخشب.

تساعد المضخات الحرارية التي تستخدم المصادر الخارجية (هواء، مياه، جوف الأرض) على تخفيض استهلاك الكهرباء (مع الأخذ في الاعتبار معامل الأداء الموسمي لنظام المضخة الحرارية) كجزء من الطاقة المسلمة للمبنى، وهذه المضخات تستخدم في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء وأنظمة المياه الساخنة المنزلية.

يجب أيضاً الأخذ في الاعتبار وحدات قدرة الرياح والوحدات الصغيرة للقدرة الهيدروليكية إذا كان مكان الموقع يسمح بإمكانية استخدام هذه الإمكانيات للإنتاج المحلى للطاقة.

4-4 التعبير عن مؤشرات الكفاءة

1- مؤشرات متعلقة بأداء غلاف المبنى

تشمل المؤشرات المتعلقة بتحديد أداء الطاقة لغلاف المبنى على وسائل سلبيه (لا تستهلك طاقه)مثل وسيلة حماية من أشعة الشمس أو عزل المبنى

-مؤشر1a :الطاقة المستخدمة ،بالكيلو وات /ساعه .

-مؤشر1b :الطاقة المستخدمة /وحدة مساحة ،بالكيلو وات ساعه /م^2

تتعلق المؤشرات بتعريف أداء الطاقة لغلاف المبنى ،شاملاً الأدوات السلبية مثل الحماية من اشعة الشمس .

عندما تتطلب الاكواد المحلية للمباني حد أدنى لأداء الطاقة لغلاف المبنى كقيمه مرجعيه ،فإنه يمكن استخدام مؤشر نسبى يمثل النسبة بين الطاقة المرجعية المطلوبة والطاقة المرجعية المصممة للمبنى .

-مؤشر 1c : الطاقة المستخدمة /الطاقة المستخدمة المرجعية

يمكن حساب الطاقة المستخدمة المرجعية الكلية لنفس المبنى مع الأداء الحرارى للغلاف طبقاً للأكواد المرجعية للمباني على المستوى المحلى .

2- مؤشرات متعلقة بأداء الطاقة المتكاملة للمباني متضمناً أنظمة

قد تكون المؤشرات1a 1b ،1c مكتملة لعوامل أداء المبنى التي تمثل سعة المبنى لاستيفاء المتطلبات .

تأخذ المؤشرات 2c ، 2a،2b في الاعتبار الأداء العام للمبنى المتعلق باستخدام الطاقة وكفاءة الأنظمة المعنية .

تعرف نسبة الكفاءة العامة للمبنى ،النسبة بين الطاقة الكلية المسلمة للمبنىE_d والطاقة المستخدمة E_r .

الطاقة الكلية المسلمة E_d هي مجموع كل الطاقات المسلمة (غاز ،زيت ،وقود ،كهرباء)معبراً عنهم كيلووات .ساعه للمبنى

وعلى أساس استهلاك الطاقة السنوي .

بعض الأنظمة مثل (أنظمة التوليد المشترك) قد تولد طاقه تستخدم خارج المبنى .

يتم عرض احتمالين :إذا تم تحديد سعة النظام وتصميمه ليتناسب مع الطاقة المطلوبة للمبنى فإن الطاقة الخارجة تخفض استهلاك الطاقة في المبنى .إذا تم تصميم النظام بحيث يعطى طاقه لمباني مختلفة أو غير متصل بنظام الطاقة بالمبنى (الخلايا الكهروضوئية المتصلة مباشرة بشبكة الكهرباء)فإن الطاقة المسلمة لنظام توليد الطاقة تعتبر مصدر تغذيه منفصل ، وفى هذه الحالة ،إذا كان جزء من الطاقة يتم تغذيته للمبنى يعتبر هذا النظام نظام توليد طاقه منفصل .

يمثل المؤشر2a :كمية الطاقة المسلمة للمبنى ويكون مرتبطاً بالتغير السنوي

يمثل المؤشر2b: كثافة الطاقة المسلمة ويمكن أن تستخدم للمقارنة بين المباني التي لها نفس الفئه .

يمثل المؤشر2c: الكفاءة الإجمالية لأنظمة الطاقة والتي تعمل عند ظروف التصميم الداخلي .

المؤشر2a: الطاقة المسلمة بوحدة الكيلووات لكل ساعه

المؤشر2b :شدة الطاقة المتكاملة المستخدمة = 2 لكل وحدة مساحه بوحدة الكيلووات ساعه /م2

المؤشر2 c : كفاءة المبنى (الفعالة)= الطاقة المستخدمة (E_r)/الطاقة المسلمة (E_d) [9] [2]

3- مؤشرات ثانويه

مؤشرات متعلقة بأداء الطاقة الأولية:

حيث ان المباني متصلة بمصادر لإمدادها بالطاقة ،فإنها يجب أن تكون متعلقة بتقييم أداء المبنى شاملاً الأداء الكلى لمصادر الطاقة .وهذا يمثل تعريف الطاقة الأولية في هذه الحالة وهى أي كميه طاقه مسلمه من (أوالى)المبنى تقييم طبقاً للقيم المحلية الخاصة بكل حامل طاقه .

$E_{d\ primary\ energy1} = E_{d\ energy1} * c_{p\ energy\ 1}$

حيث $c_{p\ energy\ 1}$: هو معامل تحويل الطاقة المعنية .

المؤشر3a : الطاقة المقيمة المسلمة $\sum E_{d\ primary\ energy1}$ بوحدة (كليووات.ساعه) .

المؤشر3b : شدة الطاقة المستخدمة المتكاملة المقيمة = a3 لكل طابق بوحدة (كيلووات ساعه /م^2)

المؤشر3c : كفاءة الطاقة بالمبنى معبراً عنها بمفهوم الطاقة الأوليةp_{EERB}

$$^{(3)}p_{EERB} = \sum E_r / \sum E_{d\ primary\ energy1}$$

4- 5عملية التصميم

كفاءة الطاقة هي جزء من المدخلات لأطار العمل التكراري، ويتم توصيف المدخلات والمخرجات لكل مرحله من عملية التصميم.

1- المرحلة الأولى(I) - مفاهيم التصميم

-المحددات المؤثرة في التصميم التي وضعها العميل .

-البيانات التي ستؤثر في كفاءة المبنى (المناخ ،الموارد الطبيعية للمياه ،موقع المبنى لتقوية مكتسبات الطاقة الشمسية أو الوقاية منها الرياح للاستفادة منها)[10]

-اللوائح المحلية والاكواد المطبقة

-استخدام المبنى .

المخرجات

-التحقق من المواءمة بين المحددات والاهداف .

-تعريف أدوات الحساب والأنظمة المأخوذة في الاعتبار أثناء الحسابات .

-تحديد الموضوعات التي تحقق الاستغلال الأمثل للجوانب السلبية لغلاف المبنى .

2- المرحلة الثانية (II) – التصميم التخطيطي

الهدف من المرحلة الثانية هو تحديد إطار عمل تخطيطي للمبنى وأنظمة بيئة المبنى .وبمجرد تحديد مشكلة التصميم ،تركز العمليات التالية على الحل حيث تركز المرحلة الثانية على المفاهيم والمخطط الخاص بالمبنى وبأنظمة بيئة المبنى التي سيحدد هيكلها العملية التالية لها (المرحلة الثالثة) ويجب تحديد إطار العمل الذى يعرف كيفية حل مشكلة التصميم التي صياغتها في الخطوة السابقة ويعبر عن اطار العمل بدلالة مخطط المبنى مثل (تحديد المناطق ، مسارات الحركة ،الاستخدام المحتمل ،الاشكال التي توصف أنظمة بيئة المبنى مثل أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء ،الإضاءة ،خدمات المياه)يجب تحديد أنظمة بيئة المبنى المستخدمة في هذه العملية

المدخلات .

-أبعاد المبنى – المنطقة الحرارية التي يقع فيها المبنى .

-صلاحية الأنظمة الرئيسية للمنشأة (العزل – التهوية – التدفئة والتبريد –الإضاءة)

المخرجات

-التعريف الأساسي والخصائص الحرارية لغلاف المبنى .

-التصميم الأساسي للأنظمة شامله اتزان الطاقة لكل نظام .

-العلاقة بين الأنظمة

-الافتراضات الأساسية للأنظمة .

-الاختيار الأمثل للتحكم والوظائف المستخدمة (مع الأخذ في الاعتبار إشغال المبنى)

-حساب الطاقة (الطريقة المبسطة)

3- المرحلة الثالثة (Ⅲ) – التصميم التفصيلي

المرحلة الثالثة هي المرحلة الرئيسية في عملية التصميم، حيث يتم عمل تصميم تفصيلي حيث يجب توصيف هيكل المبنى بدلالة (الشكل- الابعاد – خامات عناصر المبنى –خصائص غلاف المبنى –العلاقات الفراغية –العلاقات الوظيفية بين الفراغات ومكونات بيئة المبنى) [11][12].

المدخلات

إقرار التصميم التخطيطي – أو التعديلات التي يتم أخذها في الاعتبار .

المخرجات

-تحديد مقاسات وتعريف خصائص غلاف المبنى (العزل – الأداء الحرارى للنوافذ والأبواب – تعريف الحماية من أشعة الشمس /الرياح)

-تصميم النظام واستكمال الرسومات .

-حسابات استهلاك الطاقة لكل نظام .

تعريف نقاط الضبط والقيمة المستهدفة لنظام التحكم (الرطوبة – درجة الحرارة)

المرحلة الرابعة (Ⅵ)- التصميم النهائي

المدخلات

-اختيار الأجهزة والمنتجات التي ستكون جزء من الأنظمة .

-التحقق من استهلاك الطاقة بالمبنى .

-اعتماد إجراءات عملية الاستلام .

المخرجات

-تحديد المقاسات وتعريف المنتجات (القدرة – مستوى الأداء- دقة التحكم ....الخ)

-تصميم النظام والرسومات

-الطاقة المستهلكة المحسوبة لكل نظام .

-مؤشرات كفاءة الطاقة

-معلومات خاصه بالاستلام والصيانة .

المتغيرات المؤثرة

بيئة المبنى (توجيه المبنى ، المناخ المحلى)

خصائص المبنى

- (شكل المبنى بمعنى النسبة بين سطح الغلاف الخارجي والسطح المكيف بالهواء)

-كفاءة الطاقة لغلاف المبنى (المتعلقة بالطاقة المطلوبة أو احتياجات الطاقة)

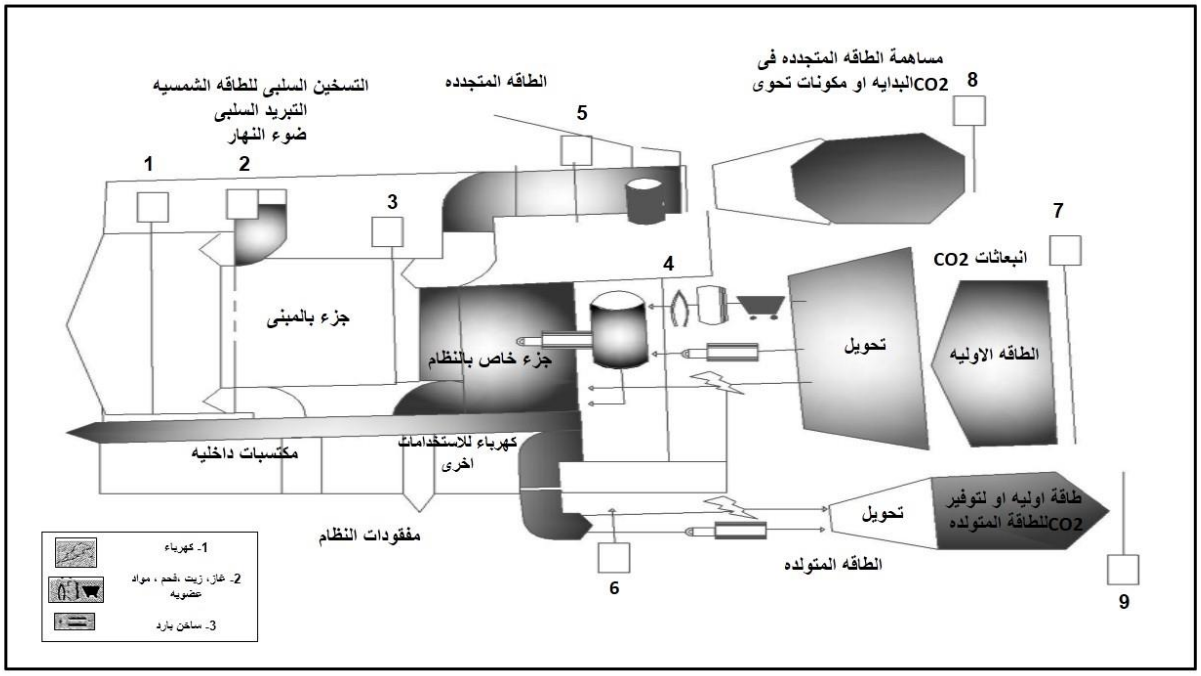
استخدام المبنى

-مستويات الراحة ،مستويات ج ودة الهواء الداخلي ،الاشغال ،درجة الحرارة الداخلية .

-تعريف وظيفة نظام التحكم (تحكم يدوى – تحكم زمنى – التحكم في الاشغال- تحكم مباشر باستخدام عدة متغيرات (الهواء الداخلي ،الاشغال)باستخدام أو بدون استخدام أي نظام مراقبه)[13][14]

أدوات الحساب

يجب تحديد أداة الطاقة المستخدمة



شكل(2) مخطط الطاقة الأساسي الشامل

من خلال الشكل الموضح الشامل للطاقة نجد النتائج التالية بالترتيب لمفتاح أرقام المخطط:

1- الطاقة المطلوبة لاستيفاء متطلبات المستخدمين من التدفئة والتبريد والإنارة، طبقاً للمستويات المحددة لأغراض الحسابات .

2-مكتسبات الطاقة (الطبيعية)-الطاقة الشمسية السلبية ،التهوية ،التبريد ،ضوء النهار ..... الخ .،بالإضافة الى المكتسبات الداخلية (الشاغلين ،الإنارة ،المعدات الكهربية) الخ هذه المكتسبات تقلل من احتياجات الطاقة في فصل الشتاء ولكنها تزيد من احتياجات الطاقة في فصل الصيف .

3-صافى الطاقة المستخدمة بالمبنى التي تم الحصول عليها من (1،2) بالنسبة لخصائص المبنى نفسه (في فصل الشتاء 2 أفضل من 1 – ويحدث العكس في فصل الصيف)[15]

4-الطاقه المسلمة ،تمثل بشكل منفصل لكل حامل بطاقه ،متضمنه الطاقة المساعدة المستخدمة في أنظمة التبريد والتدفئة والتهوية والإنارة وتسخين المياه ،مع الاخذ في الاعتبار مصادر الطاقة المتجددة والتوليد المشترك للمصادر المختلفة يمكن التعبير عن كل ذلك بوحدات الطاقة أو وحدات (كجم ،م^3 أو كيلووات ساعه .....الخ).

5- الطاقة المتجددة المنتجة بالمبنى وملحقاته .

6-الطاقه المتولدة والمنتجة بالمبنى وملحقات المبنى ويتم تسويقها لجهات أخرى (إن وجد هذا النظام)وجزء من الرقم (5).

7- تمثل استخدام الطاقة الأولية أو انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الخارجة من المبنى .

8- تمثل الطاقة الأولية أو الانبعاثات المصاحبة للتوليد بالموقع والتي تستخدم بالموقع ذاته وبالتالي لا يتم طرحها من الرقم (7).

9-تمثل الطاقة الأولية أو التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون المصاحب لعملية تصدير الطاقة ،والتي تم طرحها الرقم (7).

5- النتائج والتوصيات

5-1 النتائج :

1-يتم خفض الطلب على الطاقة عند ملاءمة الحماية الحرارية (العزل)مع المناخ الخارجي والظروف المحلية(سلوك سلبى عام)

2- عوامل الموقع لخفض حمل الطاقة من خلال مكتسبات الطاقة الشمسية من خلال توجيه المبنى ،النوافذ ،واقيات أشعة الشمس ،أجهزة تجميع الطاقة الشمسية (الخلايا الشمسية والمجمعات الشمسية)

3-أنظمة الخلايا الكهروضوئية المرتبطة فقط بالشبكة الكهربية (إن وجدت) لا يتم اعتبارها كطريقه لتخفيض الطاقة المطلوبة للمبنى (وزيادة أداء الطاقة) .

4-لتخفيض حمل الطاقة (الطلب) يجب تكامل أنظمة الطاقة الشمسية مع أنظمة التبريد والتهوية وتكييف الهواء والإضاءة والغلاف الخارجي للمبنى وذلك لتحقيق القيم المستهدفة لكفاءة الطاقة للمبنى .

5- التهوية الطبيعية والعزل الحرارى للغلاف الخارجي حلولا يمكن أن تحقق ظروف الراحة الحرارية (صيفاً)مع خفض الحمل الحرارى لأنظمة التدفئة والتهوية والتبريد (التسخين الشمسي السلبى)

6-يعتبر تكامل نظام الكهروضوئي وسيلة لتخفيض الطاقة الكهربية المسلمة .ويجب عمل تمييز بين نظام الكهروضوئي المتصل بالشبكة الكهربية (إن وجد) وآخر مستخدماً داخلياً بالمبنى لتخفيض احتياجات الطاقة الكهربية المطلوبة ،لأن تكوين ومكونات النظامين قد تختلف.

7-عندما يكون نظام الخلايا الكهروضوئية من النوع المرتبط بالشبكة ،فيمكن تخفيض كميه معينه من الكهرباء لإدارة ماكينات التبريد والإضاءة إلى الحد الذى يحدث فيه اتزان بين منحنى الاحتياج اليومي للكهرباء والقدرة المولدة بواسطة النظام الكهروضوئي.

5-2 التوصيات

1- يجب تحديد المعلومات التالية للمشروع لتحديد كفاءة الطاقة موقع المبنى، مواصفات المبنى، بيانات الطقس، جدول إشغال المبنى بالساعات ،كنسبه مئوية من العدد الكلى للشاغلين ويؤخذ في الاعتبار الرقم التصميمي لعدد الشاغلين.

2- يجب معرفة التتابع الزمنى للإشعاع الشمسي (على مدار اليوم)والطلب على الطاقة لتحديد الكميه الفعلية من الطاقة الكهروضوئية المنتجة بوضوح .

3- في مرحلة الاستلام النهائي يجب التأكد من أن القيم المستهدفة لأداء الطاقة بالمبنى قد تحققت

4-يجب الاخذ في الاعتبار مكتسبات الطاقة الشمسية وضوء النهار لكلأ من النواحي السلبية والإيجابية – تعتبر النواحي الإيجابية موازنة لحمل الإضاءة والتدفئة .

5-قد تستخدم مؤشرات أداء الطاقة في عمل بطاقة المبنى الخاصة باستهلاك الطاقة الكلى مع عرض رتبة المبنى أو بطاقة البيانات .

6-يمكن استخدام مؤشرات الطاقة لكل الأنظمة الموجودة في هيكل المبنى للحصول على التجميع الأمثل للأنظمة .

7- يجب الأخذ في الاعتبار المتغيرات القياسية في المباني الجديدة (المناخ القياسي – الاستخدام (فئة المبنى)- الموقع)

8- يجب مواءمة أي متغيرات للمناخ أو الاستخدام وأن تأخذ في الاعتبار بالإضافة الى رغبة العميل .

6- المراجع:

1-AOKI, Y ,Logical Demonstration of Validity of Planning Action ,Journal of Architectural Planning and Environmental Engineering ,No.527 ,pp.143-148,2000

2-BOHANON,H.R,NELSON,P.R AND WILSON,R.K,Design for smoking Areas –part 2:Applications , 104 (2),1-12, 1998

3-FUJII,H. AND AOKI.,Axiomatization towards Logical Investigation of Validity of Planning Action ,Journal of Architectural Planning and Environmental Engineering ,No532 ,pp157-162,2000

4- HAGSTROM,K.,PONTINEN,K .,RAILIO,J.,AND TAHTI,E.,Design Methodology of Industrial Air Technology ,INVENT Technology Progamme Report 55,1996

5- ISO 6242-2 Building construction –Expression of users requirements-part 2:Air Purity requirements

6- MECKLER,M.,Establishing and Verifying Minimum variable –Air –Volume Air Rates ,Indoor Environment ,1, pp.170-178,1992

7-MENDELL,M .J., Non –specific Symptoms in office Workers :A Review and Summary of the Epidemiologic Literature, Indoor Air ,3 ,pp 227-236,1993

8-NELSON,P.R.,BOHANON,H.R.AND WALKER,S..C.,Design for Smoking Areas –part 1:Fundamentals .ASHREA Transaction ,104 (2).pp 1-12, 1998

9- U.S.Environmenal protection Agency ,National Air Quality and Emissions Trends Report,1996 ,Office of Air

Quality Planning &Standards ,Research Tringle Park , NC, 454/R-97-013,1998

10- EN 12599 , Ventilation for buildings –Test Producers and measuring methods for handing over installed ventilation and air conditioning systems

11-EN 14336,Heating system in building –Installation and Commissioning of water based heating systems

12-ISO 11399 ,Ergonomics of the thermal environment –principles and application of relevant International standards

13-ISO 7730 ,Ergonomics of the thermal environment- Analytic determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the pmv and PPD indices and local thermal comfort criteria

14- ISO 1400,Environmental management systems – Requirements with guidance of use

15 – ISO 9001 quality management systems - Requirements