المؤتمر الدولى السادس عشر للتشغيل و الصيانة بالدول العربية
18-20 نوفمبر 2018
القاهرة - جمهورية مصر العربية ....

آليات تطبيق متطلبات الاستدامة علي منظومة التشغيل والصيانة للمبانى الذكية

MECHANISM FOR APPLYING SUSTAINABILITY REQUIREMENTS TO SMART BUILDINGS OPERATION AND MAINTENANCE SYSTEM

تطوير تقنيات التشغيل و الصيانة للمبانى الذكية فى اطار رؤية 2030

اعداد / أ.د / سامي بدر الدين سراج الدين
استاذ العمارة - الرئيس المؤسس لقسم العمارة / اكاديمية الشروق
جمهورية مصر العربية

مقدمة

- "الثورة الرقمية" دعمت دمج الخدمات و الانظمة مع تقنيات منظومة البناء و الانشطة الحياتية داخل و خارج المبانى ....
- تطورت منظومة التشغيل والصيانة من (المبانى المؤتمته - المبانى المستجيبة - المبانى الفعالة وصولا الى مدن المعرفة من خلال " تحقيق معايير و عناصر الاستدامة " و ماسيستتبعه من تطوير و تحديث لمنظومة التشغيل و الصيانة الى - منظومة رقمية سيبرانية
- تعمل المنظومات الحديثة على التطوير التقنى و الفنى والاقتصادي للمنظومة من حيث (رفع كفاءة الطاقة - جودة الحياة بالبيئة الداخلية- رفع كفاءة ادارة المخلفات و المياه و التدوير و ادارة المخلفات –تحسين كفاءة الموقع و البيئة المحيطة ... الخ .).

اشكالية هذه الدراسة: اغفال تأثير تلك التقنيات على منظومة الاستدامة من حيث (بنية المنشأت وطريقة بنائها و تشكيلها المعمارى و تصميمها الداخلي وادارتها و تشغيلها و صيانتها)

أهمية البحث :

- الحفاظ على الثروة العقارية

- استيفاء عناصر *الاقتصاد في تكلفة التشغيل و الصيانة* و زيادة القيمة المضافة من خلال التطوير التحويلي لمنظومة المبانى القائمة لتحقيق معايير الاستدامة و المبانى الذكية و اشباع حاجات المستخدم " لتقنيات التحكم الرقمى عن بعد " .....الخ .
- خدمة البيئة التي اقيمت فيها هذه المبانى.
- التأثير الايجابي" تقليل استنزاف الموارد العامة للطاقة بالدولة والحفاظ على البيئة وامكانية توجيه الوفر الناتج في محاور تنموية اخرى " .. الخ .
- معالجة الفجوة بين التقادم التقنى و التسارع الكنولوجى فى جميع مجالات الحياة – حيث نعانى من عدم التوافق بين البيئة المجتمعية و الطفرات التقنية – و هناك مخاطر الاختراق السيبرانى و ضرورة تقوية الشبكات العنكبوتية و و دعم الربط بمدن المعرفة .
- استعراض التطوير المتزامن لمنظومات ادارة المبانى -BMS- و شبكات المتحكمات للمنظومة للمبانى– DDS – وصولا الى منهجية الاستدامة ومنظومة بناء مدن المعرفة Knowledge Cities .

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية والعمارة الذكية
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

الإستراتيجية

تطبيق منهجية الصيانة الشاملة المستدامة للمنشاءات فى مفهومها المتوازن لترشيد التكلفة وفق منهجية تحديث

- المنظومة الذكية للتشغيل و الصيانة الرقمية السيبرانية

لدعم منظومة الاستدامة طبقا لرؤية 20-30

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

منظومة " التشغيل و الصيانة الذكية - الرقمية - السيبرانية"

انواع الصيانة الذكية – الرقمية –

- الصيانة المخططة الذكية – المبرمجة
- الصيانة الغير مخططة - الذكية
- الصيانة الوقائية الذكية - المبرمجة
- الصيانة الدورية الذكية - المبرمجة
- الصيانةالعلاجية الذكية - المبرمجة
- الصيانة الطارئة الذكية - المبرمجة
- الصيانة الذكية «التوجيه عن بعد»
- الصيانة المتوقعة - المبرمجة
- صيانة الخدمة الذكية - المبرمجة
- صيانة حسب الحالة و الفحص
- صيانة رقمية ذكية عبر شبكة الانترنت

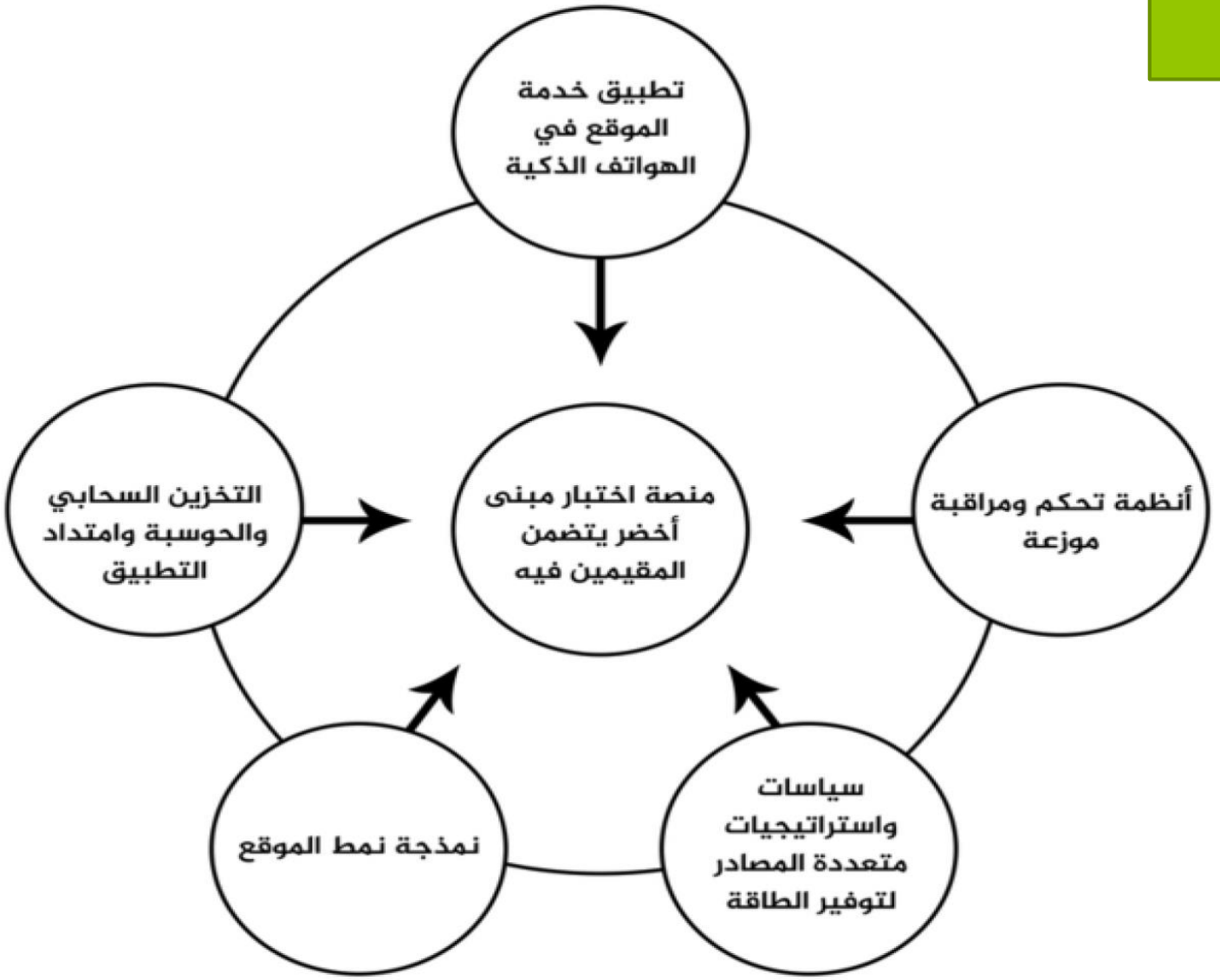
محاور البحث

1

مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

شكل (2) التشغيل والصيانة الرقمية عبر شبكة الانترنت

منظومة " التشغيل و الصيانة الرقمية

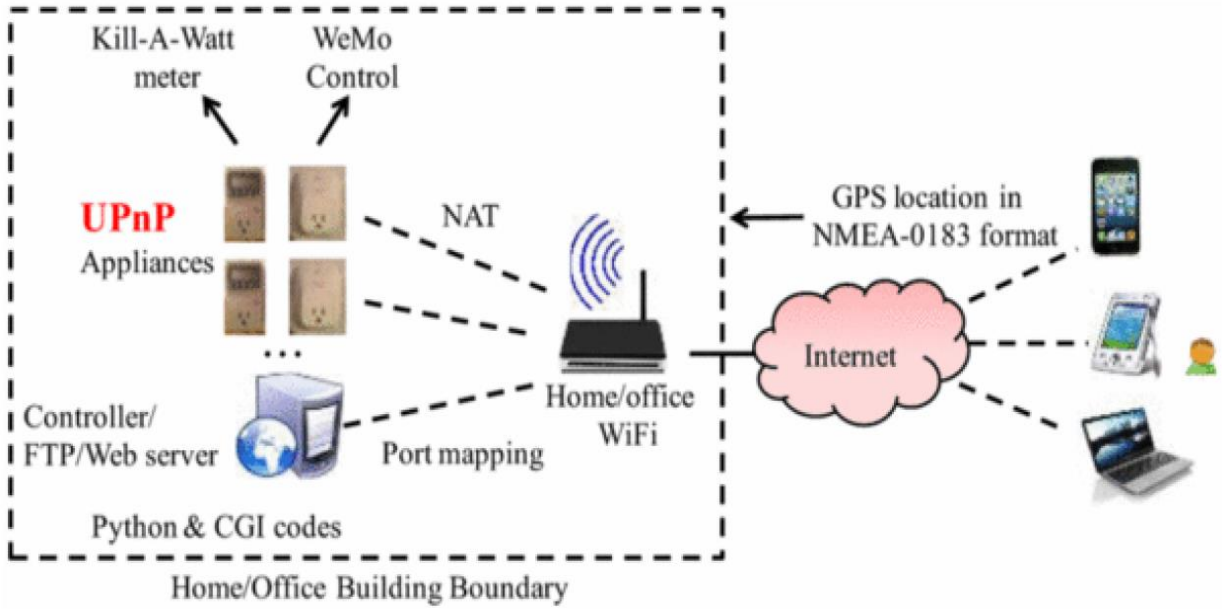


محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

منظومة " التشغيل و الصيانة الرقمية التواصل بين المستخدمين و المختصين فى المبانى الذكية و المدن المعرفية استنادا الى مواقعهم

(التحكم فى المبانى المتعددة من خلال اجهزتهم الذكية -الهواتف الذكية و الاجهزة اللوحية و ما الي ذلك ..)



محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

2 - منظومة " العمارة الذكية "

فكرة المبني الذكي انه ليس ذكيا بذاته ولكنه يجعل استخدام المبنى ذكى من خلال دعم التواصل بين انظمة المبني بما فيها من تكييف وتهوية وأنظمة الأمن و الحراسة الخ ..

بهدف تحقيق احتياجات مستخدمي المبني و زيادة الكفاءة الانتاجية والعائد الاستثمارى للمبني فى اطار الاستدامة.

التعريفات ركزت على 3 نقاط اساسية و هى :

- الجانب التكنولوجي .
- تفاعل المستخدم مع المبني و العمل علي الأنظمة والخدمات لإدارة المبني واحتياجاته .
- قدرة المبني علي التعلم وتعديل الأداء من ناحية الإشغال والبيئة الداخلية والغلاف الخارجي و التجهيزات ذات الصلة بالخارج .

محاور البحث

1. **مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة**
2. **اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة**
3. **دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال**
4. **النتائج - والتوصيات – تطبيق متطلبات الاستدامة فى اطار « رؤية 20-30 »**

تعديلات الواجهة كاسرات الشمس

مبنى المعهـد العربى بباريس الواجهات الذكية

1-

اشهر التعريفات للمبانى الذكية .

اولاً \ التعريفات و الكندية و الأوروبية

- **المبني الذى يجمع بين الإبداع والتكنولوجيا والمهارة الإدارية لزيادة دخل المشروع لأقصي حد وعرفته (EIBC) بانه :**

« هو المبنى الذي يوفر بيئة فعالة مستجيبة وذكية تزيد من فاعلية شاغليه و يسمح بالأدارة الفعالة للموارد بأقل تكلفة "

ثانيا\ التعريفات الأمريكية

- **المبني الذي يوفر بيئة منتجة فعالة من حيث التكلفة من خلال تحقيق أقصي استفادة من العناصر الاساسية للمنظومة الا و هى :**

« الهيكل الإنشائي، الخدمات، الإدارة و العلاقات المتبادلة بينهما لتحقيق اعلى درجات المرونة و خضوع المبنى لمشيئة مستخدميه«.

ثالثا \ التعريفات الآسيوية

- *المبنى الذكي في سنغافورة* **يجب ان يحتوي علي " أنظمة أتمتة لمراقبة أجزاء المبني المختلفة / أنظمة التكييف والإضاءة + شبكة بني تحتية جيدة لنقل البيانات خلال طوابق المبني+ فراغات خاصة لنظم الاتصالات المختلفة ".**
- **- *المبنى الذكي فى الصين* يجب ان يملك احد الانظمة التالية: اتمتة الاتصالات (CA) اواتمتة الإدارة (OA) اوأتمتة المبني (BA)/ فصل نظام الحريق عن أنظمة أتمتة المبني " نظام أتمتة الحريق (FA)" / نظام أتمتة ادارة للمبني. (MA) .**
- **المبنى الذكى فى اليابان يجب ان " يلائم المناخ / يحقق اليات استلام و ارسال البيانات،و دعم كفاءة المباني الإدارية،راحة شاغلي المبني وكذلك توفير خدمات جذب اكتر مع تكلفة أقل-الاستجابة السريعة، و مرونة التغيير المستقبلي،و وجود**

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

خصائص المبني الذكي:

القدرة على الإستجابة للظروف والمتغيرات الداخلية والخارجية ويتم تخزين المعلومات في الحاسب المركزي للمبني

بعض أجهزة نظام انذار الحريق

المصدر: (BAJAJ,2014)

رسم توضيحي لنظام الانذار في المبنى

المصدر: (GMP,2000)

استجابة المبنى الذكي للتغيرات المحيطة

المصدر: (فاضل، 2011م)

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

التطور التاريخي لنموذج المبني الذكي -

"القدرة علي التوافق بكفاءة مع المحيط و البيئة المحيطة أو البحث عن بيئة جديدة أكثر توافقاً "

- تعريف الذكاء وفقا للموسوعة البريطانية

- اتخذت العمارة الذكية من منظومات التحكم وأساليب الاستجابة لمتطلبات الفراغ أساساً في مبادئها - 1980م- U S A حيث استخدمت أنظمة الاتصال عن بعد وأنظمة ادارة المبني. **تقسيم المباني لثلاثة انواع " حسب الفترة الزمنية " –**

أ - المباني المؤتمتة

Automation Buildings(1985-1981)

ب - المباني المستجيبة

Responsive 1Buildings (1991-1986)

جـ - المباني الفعالة

Effective Buildings (2018-1992)

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

الأهداف الثلاثة الرئيسية للمبانى الفعالة فى اطار معايير الاستدامة والتي تتمثل بـ :

- ادارة المبانى

" أنظمة الحاسوب - بناء نظم مؤتمتة (BAS) " .

- ادارة الفراغات الداخلية بفاعلية

و « تقليل التكلفة التشغيلية للمبني « .

- إدارة الاعمال التقنية

و ألانشطة والأعمال الأساسية بالمبنى

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

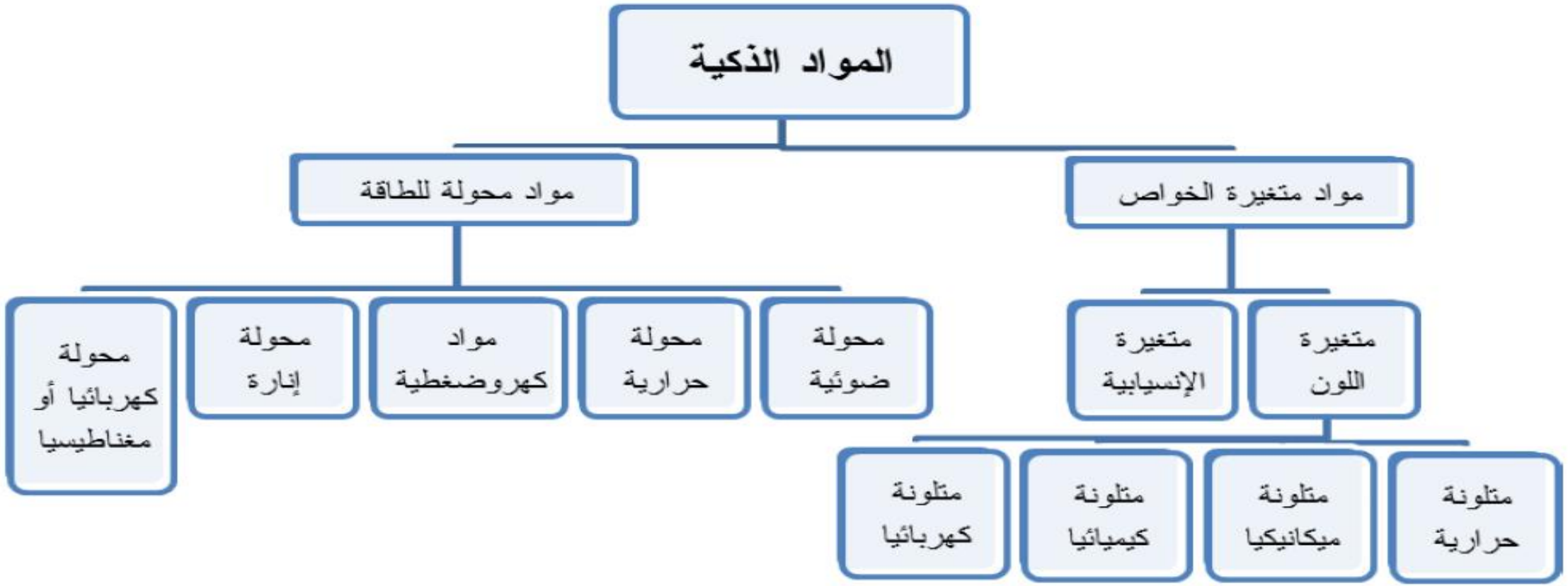
المتطلبات التصميمية فى المبنى الذكى

عناصر المبني الذكي والتي تتمثل بـ :

- 1- المواد الذكية وخصائصها .
- 2 - الأنظمة الذكية التى يتم من خلالها إدارة المبنى .
- 3 - الأغلفة الذكية التى تمثل حلقة ربط ما بين العالم الخارجي والفراغ الداخلى للمبنى

المواد الذكية وخصائصها ((Smart Materials)

- **تعريف المواد الذكية : أنها تكوينات ذكية تحس الأحداث المحيطة بها وتحللها وتخزنها وتتفاعل معها كما انها تستجيب للمحفزات من البيئة - المواد القدرة علي الإدراك والشعور بالمحفزات المختلفة والتكيف معها من خلال دمج وظائف في هياكلها وقد تكون هذه المحفزات كهربائية أو كيميائية أو مغناطيسية .....**



المواد الذكية " الخصائص و المميزات "

-القدرة علي العودة الي شكلها السابق بعد زوال المؤثر .

-القدرة علي الأصلاح الذاتي و الإستخدام في الاماكن التي يصعب اصلاحها.

-القوة، الصلابة والليونة والكفاءة العالية اضافة الي العمر الزمني الطويل .

-سهولة التصنيع والتثبيت والإستخدام بالإضافة الي الجماليات والتوافق البيئي.

-القدرة علي الإستجابة السريعة للكوارث والأخطار في الوقت المناسب في ظل المتغيرات المختلفة .

-القدرة علي التشغيل الذتي حيث أن الذكاء في هذه المواد داخلياً .

نماذج وتطبيقات للمواد الذكية

ظهرت العديد من نماذج المواد الذكية في مجال الهندسة البناء والتشييد و تنقسم الى :

اولا: مواد أنشاء ذكية . ثانيا : مواد تشطيب ذكية :

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

أولاً \ نماذج مواد إنشاء ذكية :-

-الخرسانة الذكية بالياف الكربون / -الخرسانة المنفذة للضوء "مزيج من الخرسانة مع الالياف البصرية " / الخرسانة الشفافة

-الخرسانة الهوائية و البانوهات سابقة التجهيز "

-الخرسانة المسامية / -الطوب المضئي

-الطوب الذكي طوب محشو أجهزة استشعار لنقل الإشارات

-الاسمنت الذكي" المقلل للتلوث يمتص ثاني اكسيد الكربون من الجو

الطوب المضئ

المصدر: (Brownell, B., n.d)

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

شكل ( ): الخرسانة الممرة للضوء

شكل ( ): الخرسانة الشفافة

المصدر: (فاضل،2010م)

الخرسانة الهوائيّة

المصدر: (Dogne&Choudhary,2014)

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

ثانياً \ نماذج لمواد تشطيب ذكية

الطلاء الداخلى العاكس يخفض استهلاك الطاقة بنسبة 20%

الطلاء الحالك يعكس الضوء بنسبة أقل 10-20 مرة

الطوب المضئ شفاف اوألوان - مصبوبة أو منحنية (لامع - غير لامع)

صمامات منع التسريب بها اجهزة استشعار تقطع تدفق المياه عند التسريب .

الألياف البصرية تستخدم في تطبيقات الإستشعار عن بعد .

الزجاج (Glass)-

نماذج من الزجاج كمواد إنشائية ذكية –

الزجاج المولد للالوان

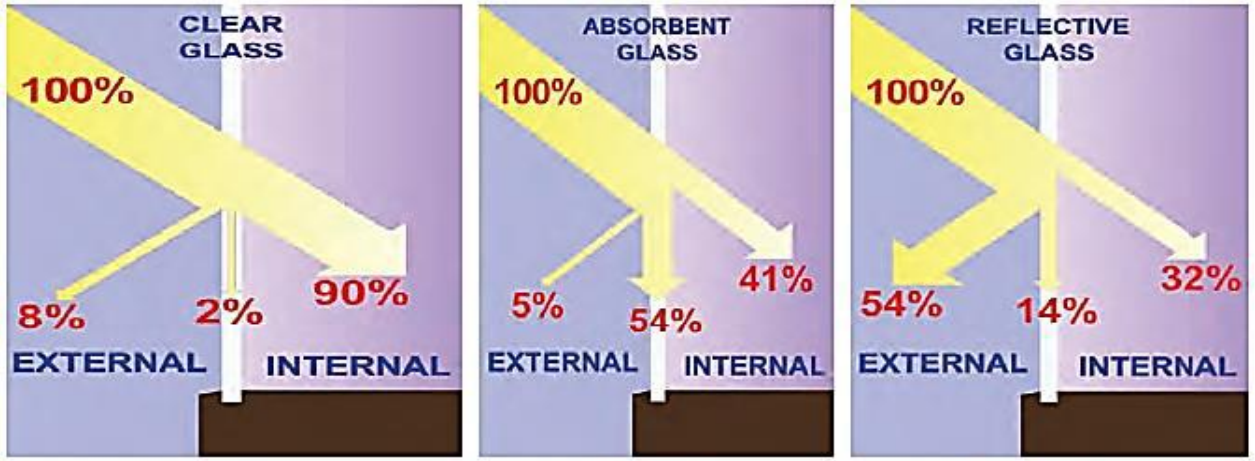
الزجاج ذاتي التنظيف

مادة الايروجيل (Aerogel)

مادة هلامية شفافة تشبة الزجاج معظم جحمها الهواء كثافتها 3جم/سم ، عازل جيد للحرارة ، تتميز بخفة وزنها ، غير قابلة للاشتعال

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة



Clear glass | Absorbent glass | Reflective glass

مادة الايروجيل

المصدر : (علاء الدين وآخرون، 2015م)

الزجاج المتجلط

المصدر : (Addington &Schodek,2005)

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

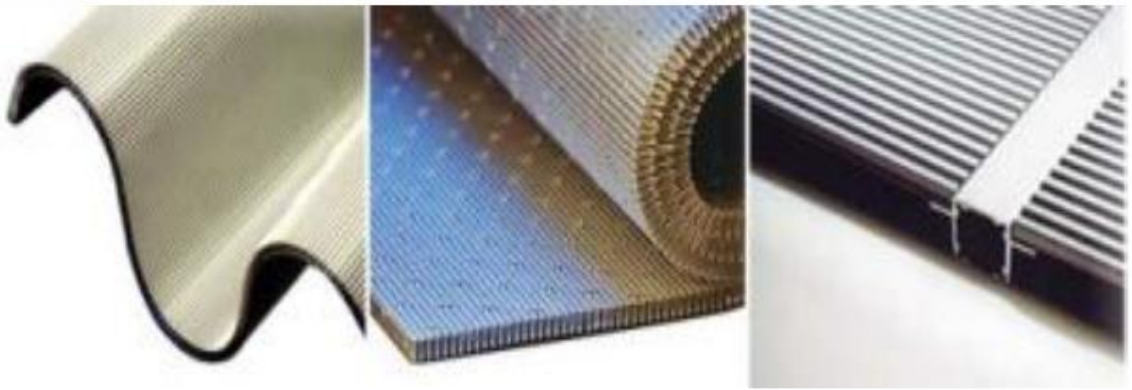
و تستخدم مادة الايروجيل (Aerogel)
فى النوافذ والجدران الشفافة و من أهم تطبيقاتها :

- الزجاج المتجلط
- المواد الضوئية اللونية
- الألمونيوم الرغوي
- صفائح الألمنيوم القابلة للتشكيل
- لوحات البولسترين الصوتية
- تقنية الحبيبات المعلقة

محاور البحث

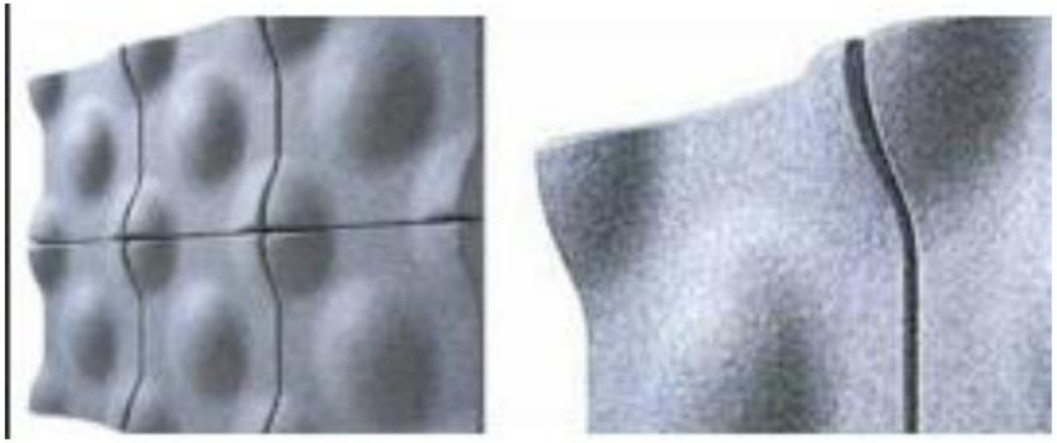
1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

مادة الايروجيل



ألمنيوم قابل للتشكيل

المصدر : (Brownell,B.,n.d)

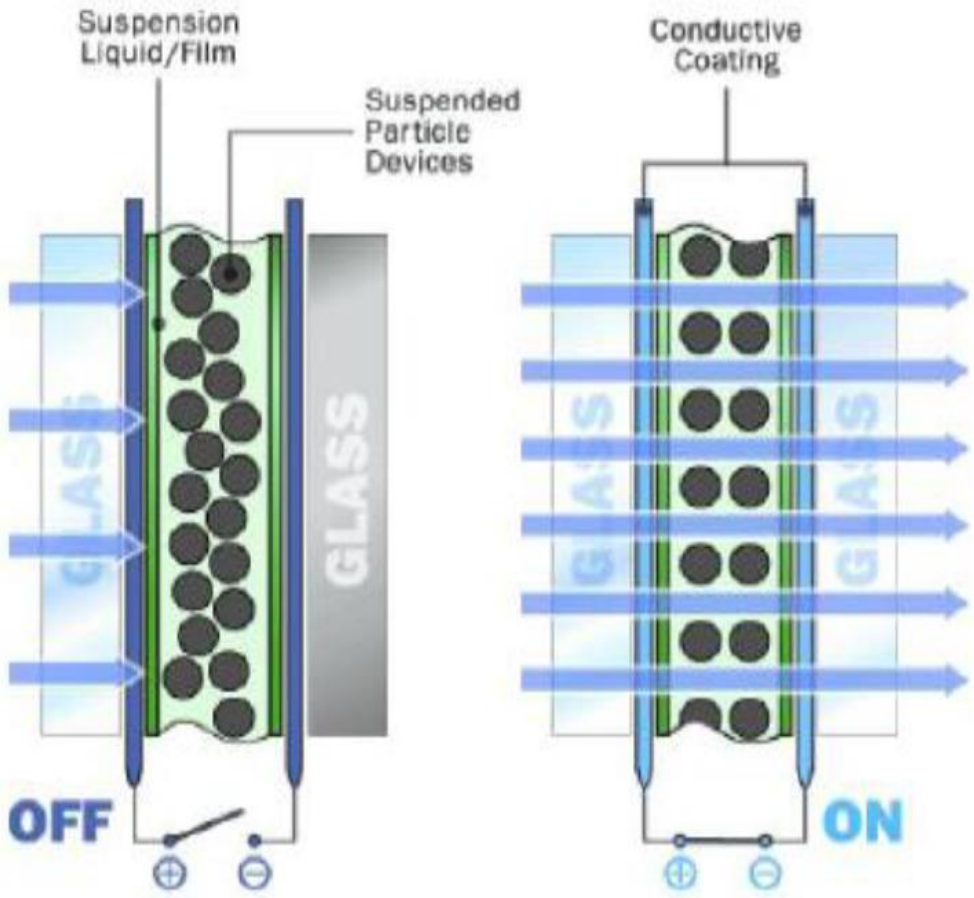


لوحات البولسترين الصوتية

المصدر : (Brownell,B.,n.d)

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

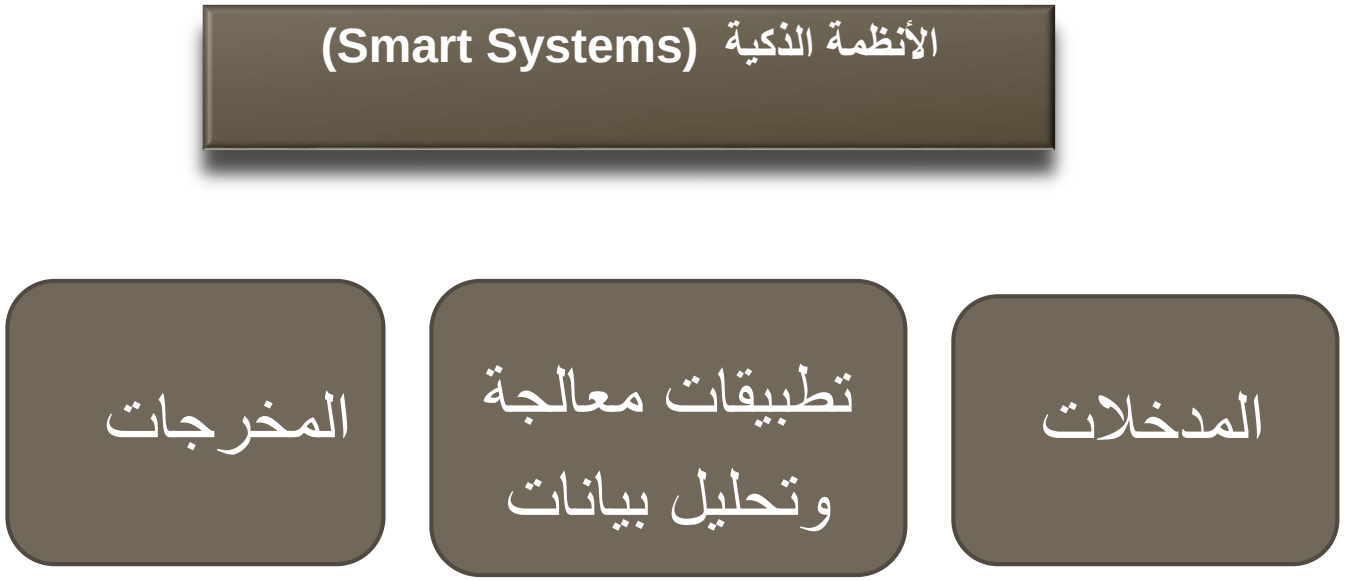


تقنية الحبيبات العالقة

المصدر: (علاء الدين وآخرون، 2015م)

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة



محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

المكونات الأساسية للأنظمة الذكية " الرقمية " .

المدخلات

" أربع طرق : أجهزة الإستشعار - النسخ الإحتياطية الداخلية - الإدخال اليدوي - «البرمجة، و اعادة البرمجة » من قبل المستخدمين أو من خلال أنظمة الإتصال بالانترنت ".

تطبيقات معالجة وتحليل البيانات

" تتم معالجة البيانات والمعلومات ضمن نظام مراقبة المبني التحكم بالأنظمة كوحدة واحدة او بكل نظام علي حدة - ".

- المخرجات -

- "تعليمات من نظام مراقبة المبني تتم الاستجابة للمتغيرات (داخلية في المبني او خارجية " ساكنة مثل تغيير نفاذية الضوء للفراغ - متحركة مثل غلق وفتح الأبواب ") .

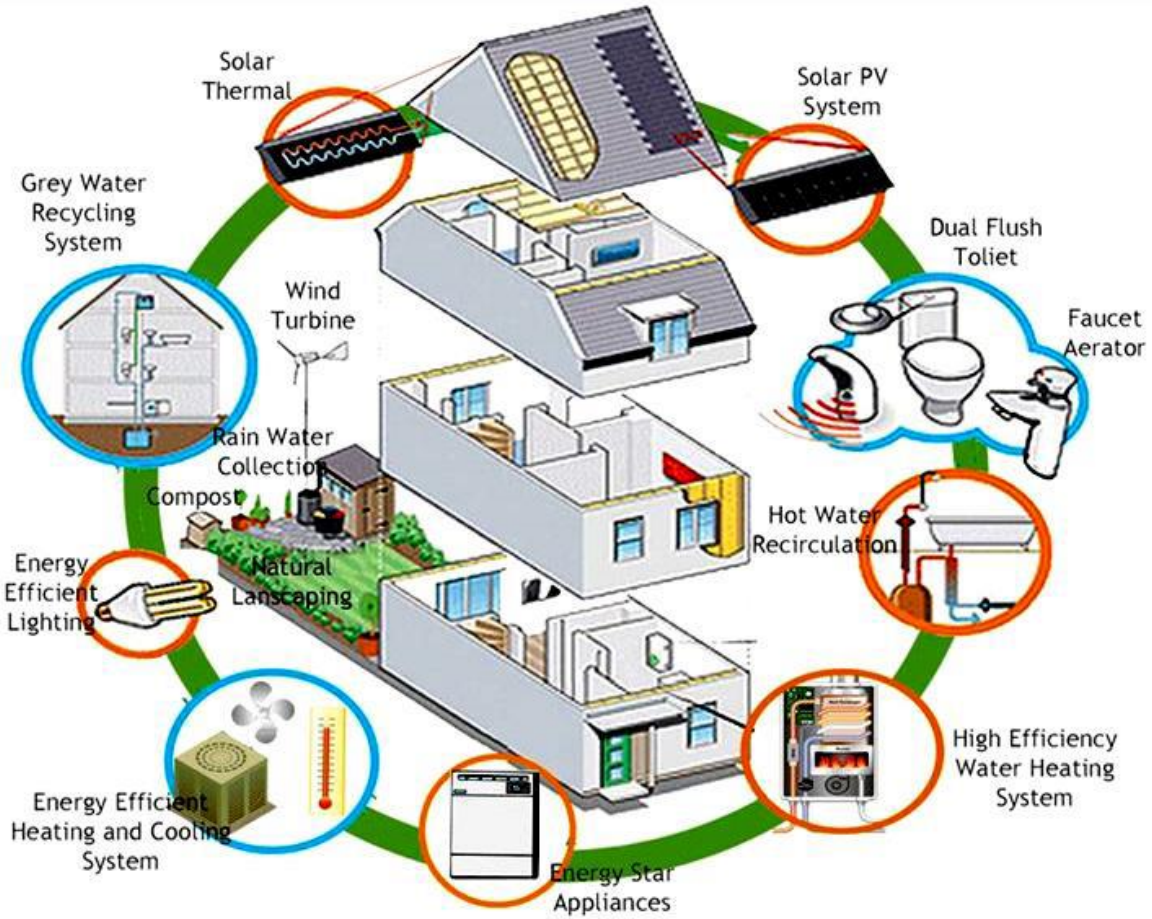
- خصائص الانظمة الذكية -

- استخدام مواد عازلة وموصلة متقدمة تقنيا .
- دمج و تشغيل عدة فعاليات متزامنة و"التحكم بعدة خدمات معا"
- كفاءة التعامل فى فترات الذروة - منظومات مفتوحة مرنة -القدرة علي رصد وتحليل البيئة الداخلية والخارجية للمبني .و تنفيذ الوظائف التشغيلية -التحليلية-بدون تدخل العنصر البشري و امكانية الجدولة الزمنية للانظمة علي مدار العام -القدرة علي التشخيص الذاتي للإنحرافات

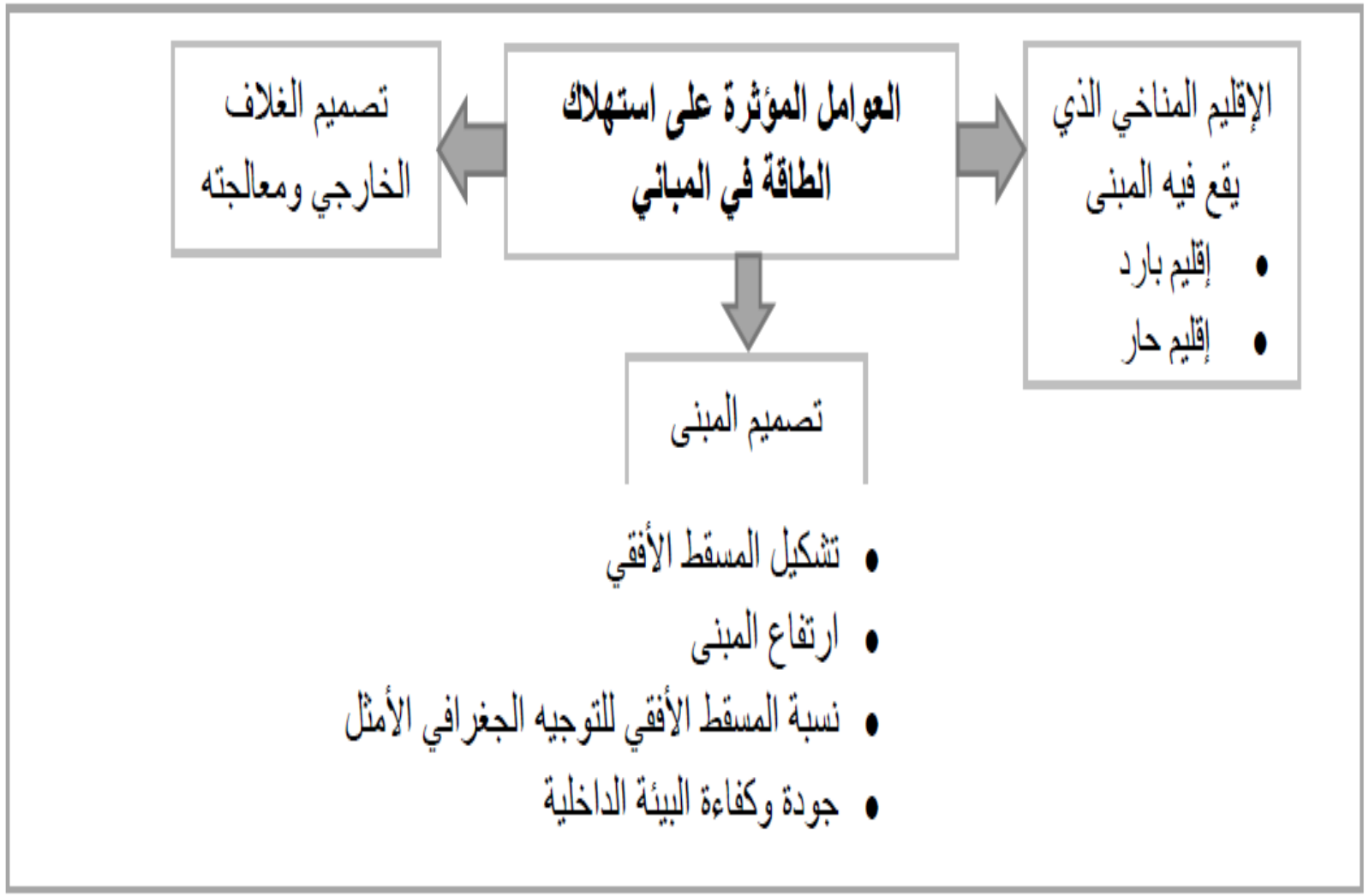
محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

الاتجاهات الحديثة لتحسين كفاءة المباني القائمة من خلال تحديث المبانى القائمة



مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة



ترشيد العوامل المؤثرة علي استهلاك الطاقة بالمبانى
تطوير منظومات التشغيل و الصيانة الى منظومات رقمية مستدامة تغطى / (كفاءة استخدام الطاقة و استخدام المياه – جودة البيئة الداخلية – ادارة المخالفات – التدوير – كفاءة استخدام الموقع)

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

نماذج وتطبيقات علي الأنظمة الذكية –

تعتبر الأنظمة الذكية موفرة للطاقة،و داعمة لكفاءة التشغيل و الصيانة

و تنقسم لثلاثة انواع :

اولا : أنظمة تحكم ومراقبة الدخول للمبانى .

ثانيا : أنظمة التحكم الرقمى المباشر.

ثالثا : أنظمة الاتصالات.

أولاً / أنظمة التحكم ومراقبة الدخول

نظام التحقق من الهوية

كاميرا التصوير الحراري)

نظام التعرف علي الصور

نظام التحكم بالدخول باستخدام كلمة السر

المصدر : (Lonix, n.d.)

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

التكامل بين أنظمة التحكم بالدخول والمصاعد

المصدر : (Schindler,2012)

التصوير الحراري باستخدام الكاميرا الحرارية

المصدر : (Flir,2014)

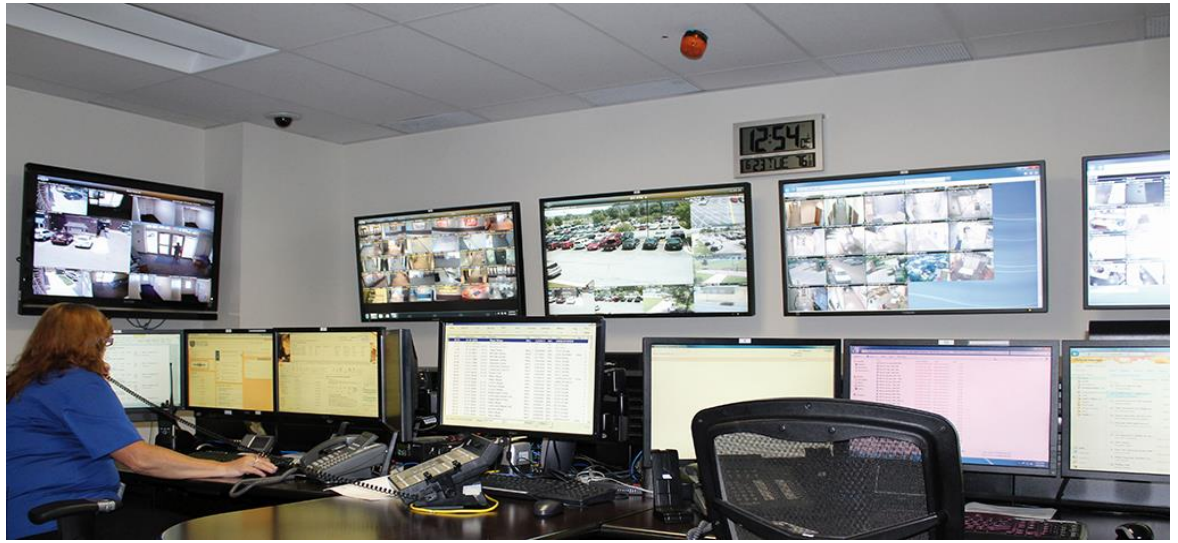
جهاز تسجيل الفيديو والكاميرات المستخدمين في أنظمة المراقبة

المصدر : (BAJAJ,2014)

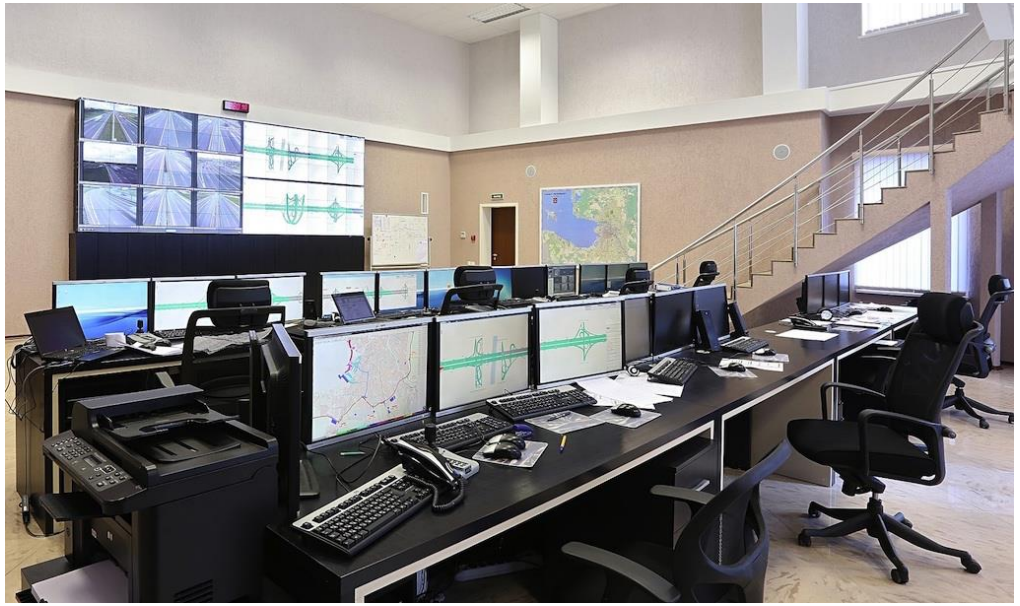
منظومة التحكم الآلي للمبني

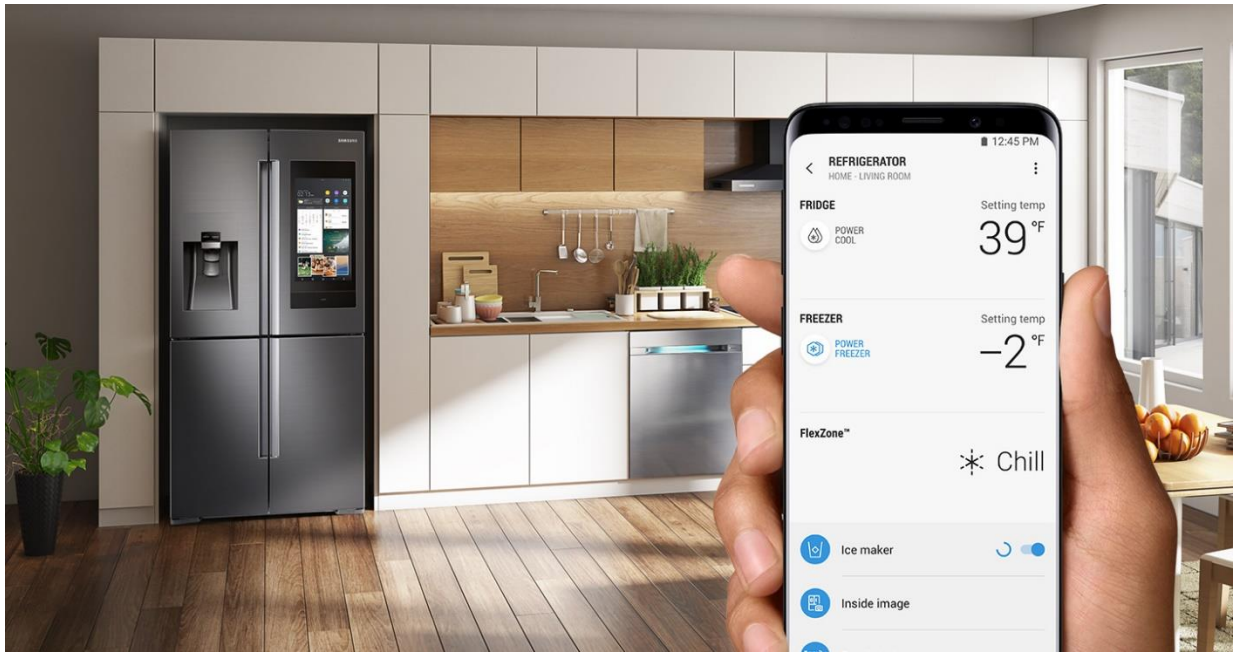
غرفه للتحكم في اجهزه المبني و كاميرات الامن و المراقبه و متابعه نظام الامان للمبني

غرف التحكم و المسئولين عنها

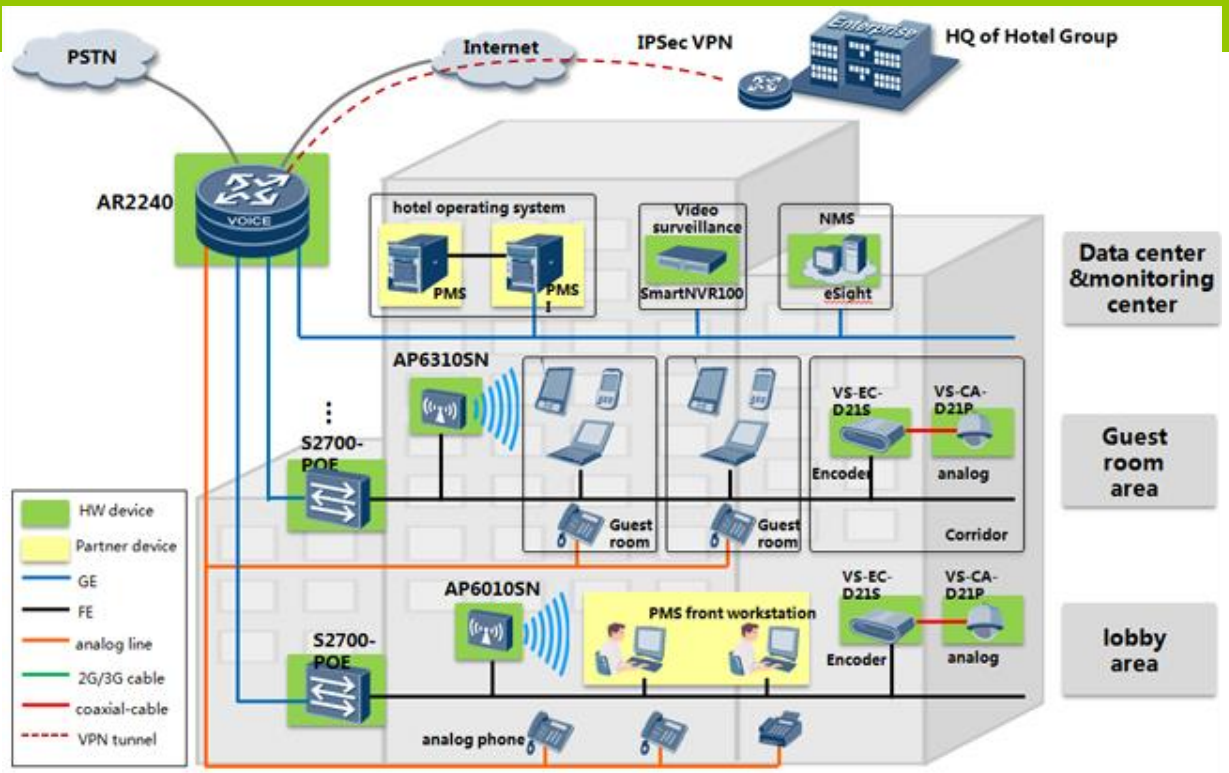


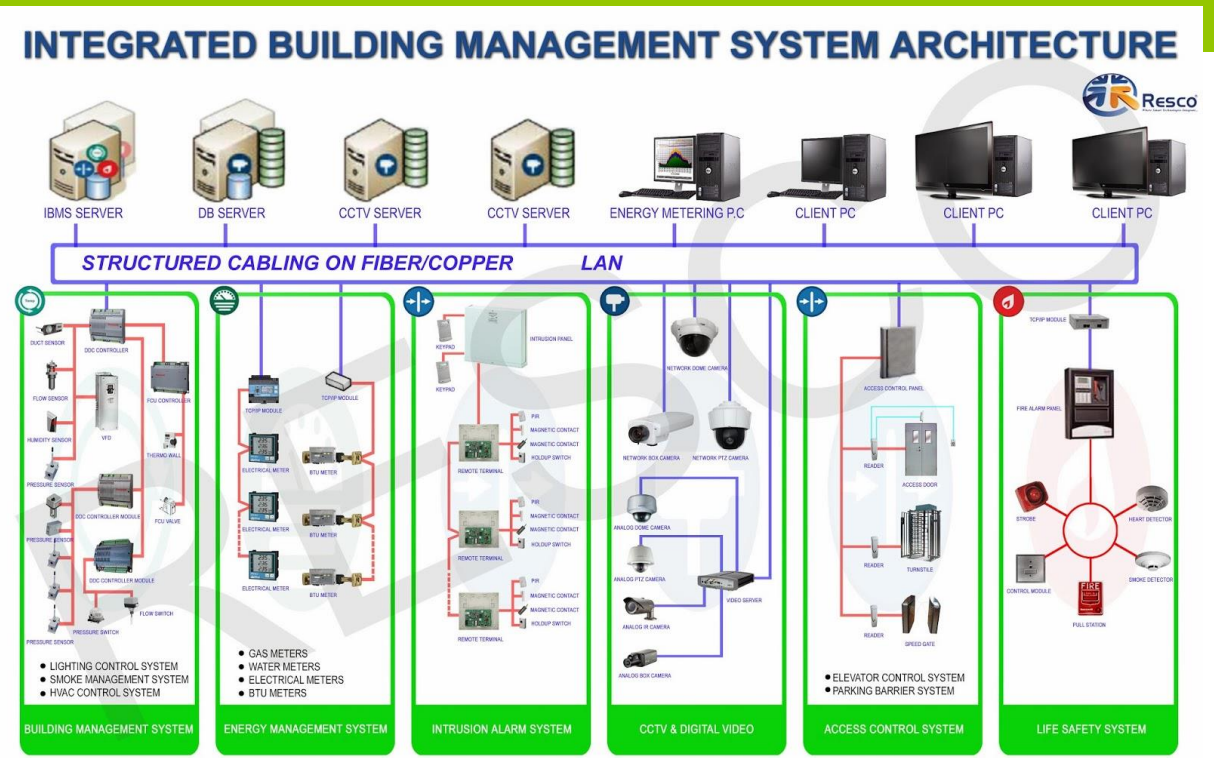
نظم مراقبه كاميرات الامن والمستشعرات الحراريه و التحكم بها





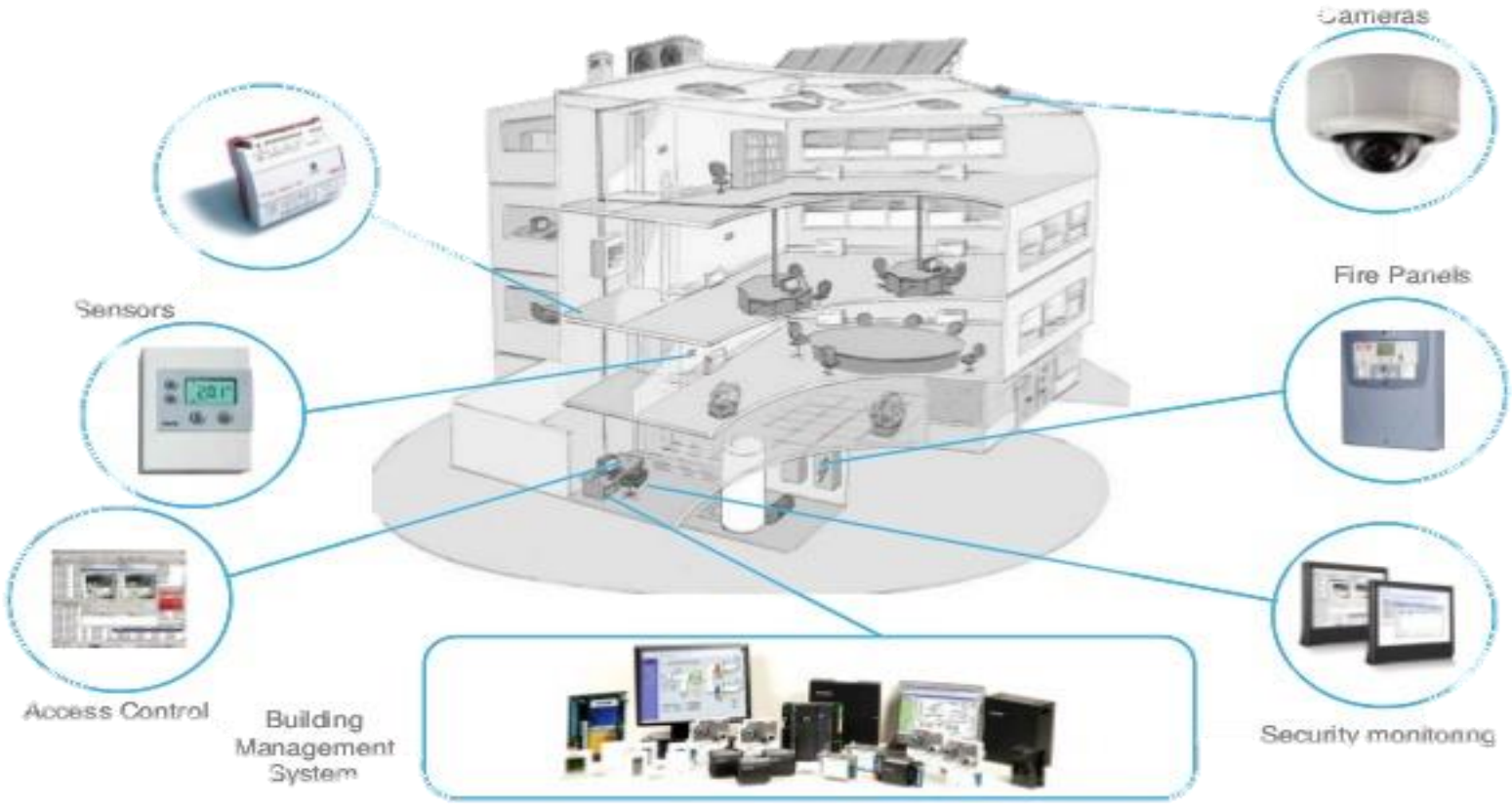
بعض اجهزه التحكم عن بعد لاجهزه المنزل و المستشعرات و نظام غلق و فتح المبني و درجه حراره المبني و درجه حـــراره المياه و الاضاءه

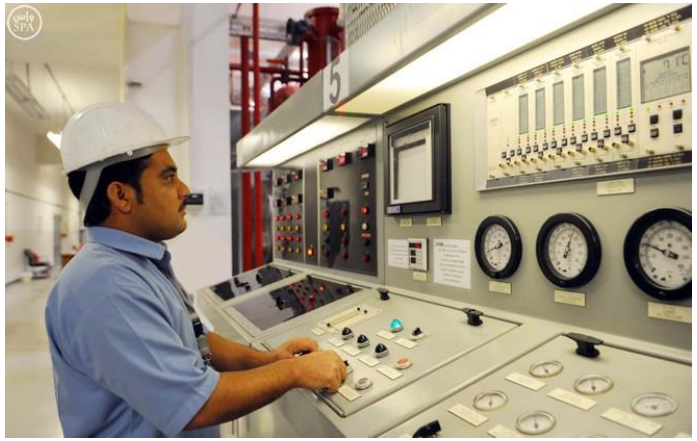




_طرق توصيل الاجهزه و المتشعرات الحراريه و كاميرات المراقبه و التحكم بالاضاءه و التحكم بالميـــــــاه و درجه حرارتها و توفير الطاقه بنظام للتحكم بكل شيئ بالمبني في غرفه التحكم او عن طريق تطبيق في بعض الاجـــــــــهزه المحموله

_ غرفه التحكم و علاقتها بالاجهزه الاخري
_ و وجودها في الطابق الارضي او السفلي للمبني و ليس في طوابق علويه
_ وضع جهاز تحكم صغير في كل فراغ
_ وجود اكثر من شاشه مراقبه



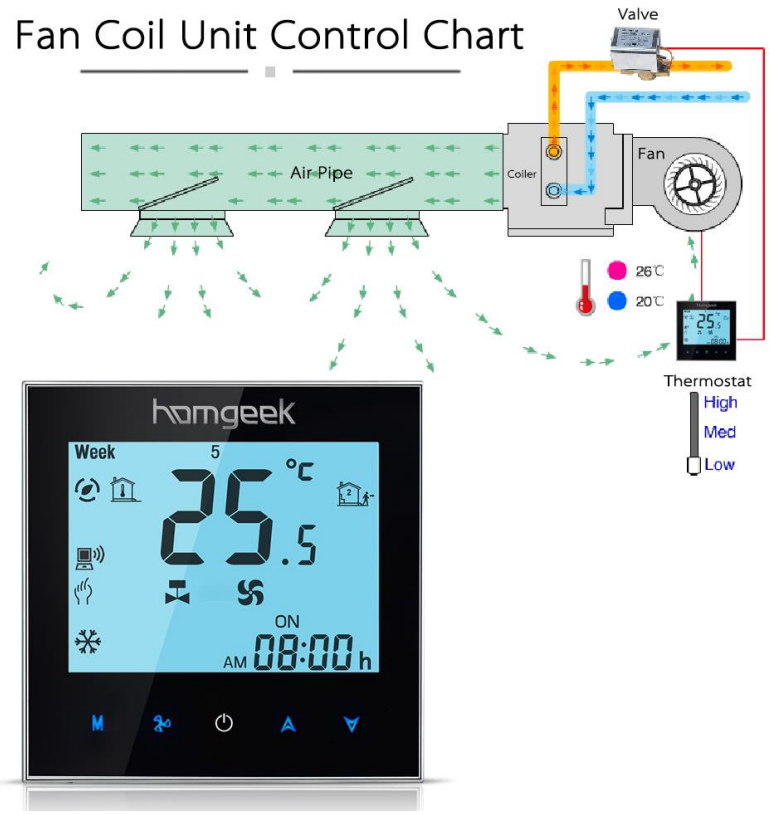


_ اجهزه التبريد و التكييف و التحكم بدرجه الحراره بالمسجد النبوي

_ و تكون في اماكن بعيده نسبيا عن المباني الرئيسيه لارتفاع صوتها و شده اهتزازها

_ و تكون في اماكن معزوله جداريا ضد الصوت

صوره توضح عمل و توزيع التكهيفات المركزيه علي فراغات المبني



صوره توضح جهاز يتحكم بدرجه حراره الفراغ و كيفيه توصيله مع التكهيف المركزي و اجهزه الاستشعار

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

المتطلبات التصميمية في المبني الذكي

عناصر المبني الذكي والتي تتمثل بـ :

- -1- المواد الذكية وخصائصها
- 2- الأنظمة الذكية التي يتم من خلالها إدارة المبنى
- 3- الأغلفة الذكية التي تمثل حلقة ربط ما بين العالم والخارجي والفراغ الداخلي للمبنى

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

ثانياً / أنظمة التحكم الرقمي المباشر (Direct Digital Control):
(نظام تحكم بخدمات المبني بالمستشعرات وبعمليات التحكم للمستخدمين)

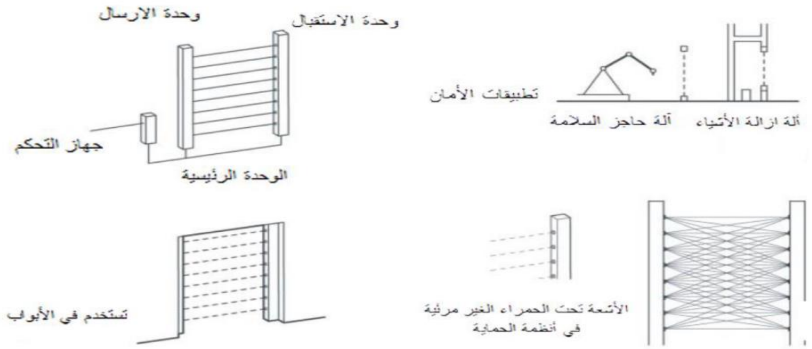
أجهزة الإستشعار فى أنظمة التحكم

(أجهزة تعمل علي الكشف والاستجابة للمحفزات الفيزيائية والكيميائية طبقا لشكل الطاقة)

المستشعرات (أجهزة استشعار " الإضاءة - الصوتي -الحراري- الرطوبة - اللمس -الحالة أو الوضع – القرب- الحركة - الكيميائية أو المغناطيسية).....

أجهزة الاستشعار بين وحدات الانارة الفلورسنتية

المصدر: (Wigginoton & Harris,2002)



استخدامات أجهزة استشعار القرب

المصدر: (Addington &Schodek, 2005,) بتصرف

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

العدادات الذكية

المصدر : (Royal Academy of engineering, 2013)

أجهزة استشعار التغيرات الحرارية

المصدر : (BAJAJ,2014)

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

أنظمة التحكم بالإنارة حيث تمثل مكون هام بمنظومة إلادارة الفعالة لاحتياجات كل مبنى وفق استراتيجيات تشمل ما يلى :

مستشعرات الإشغال /

(الإضاءة بناءً علي حجم الإشغال في مساحات الفراغ) .

ضوء النهار /

(تتكامل الإضاءة الصناعية مع الإضاءة الطبيعية للراحة بصرياً").

طلاء النوافذ (الانتقائية الطيفية) - اضاءة طبيعية في الفراغ -/

(للمناخ الحار- إدخال ترددات طيفية معينة للفراغ للتحكم بالاستضاءة).

الجدولة الزمنية /

(مراقبة الإضاءة والتحكم بتشغيلها وفق جدول زمني محدد مسبقاً)

نظام التحكم الآلى بالفتح والغلق /

(يتم التحكم بفتح أو غلق الإنارة آليا ن خلال مستشعرات الإضاءة)

وحدات الخفت (Dimming Units) /

(تعمل علي تحسين الإستجابة لأنواع الإضاءة المختلفة لجميع أجزاء النظام في المبني بضبط نسبة الإخفات كإستراتيجية لتوفير الطاقة) .

نظام إنذار الحريق المعنون

أنظمة السباكة الذكية

منظومة تصميم المصاعد والسلالم الكهربائية

ثالثاً / أنظمة الاتصالات (Communication Systems):

" أ. شبكة اتصالات تعمل علي نقل البيانات والأصوات والصور ــب. أنظمة المباني المؤتمتة – ج. تداخل الحاسوب مع أنظمة الاتصالات وأنظمة المباني المؤتمتة

د. شبكة الإنترنت و شبكة الهواتف الخلوية والتحكم عن بعد ...

ومن أهم هذه الأنظمة ما يلي :

د.1 نظام عنونة أجهزة الاتصالات (IP)/ د.2 شبكة LAN للاتصالات اللاسلكية /د.3 شبكة WAN للاتصالات اللاسلكية

- *التكامل بين الأنظمة*

المباني ذات التقنيات العالية و المنظومات التكاميلية - تكامل الأنظمة الذكية في المبني يضمن :

أ - توافق الأداء الوظيفي - ادارة المباني، الفعال " تحديد واقع الآلات والمعدات والمساحات اللازمة لاستيعابها ،"

ب - عملية ربط الأنظمة والأجهزة والبرامج معاً في – بنية مشتركة " مشاركة وتبادل البيانات "

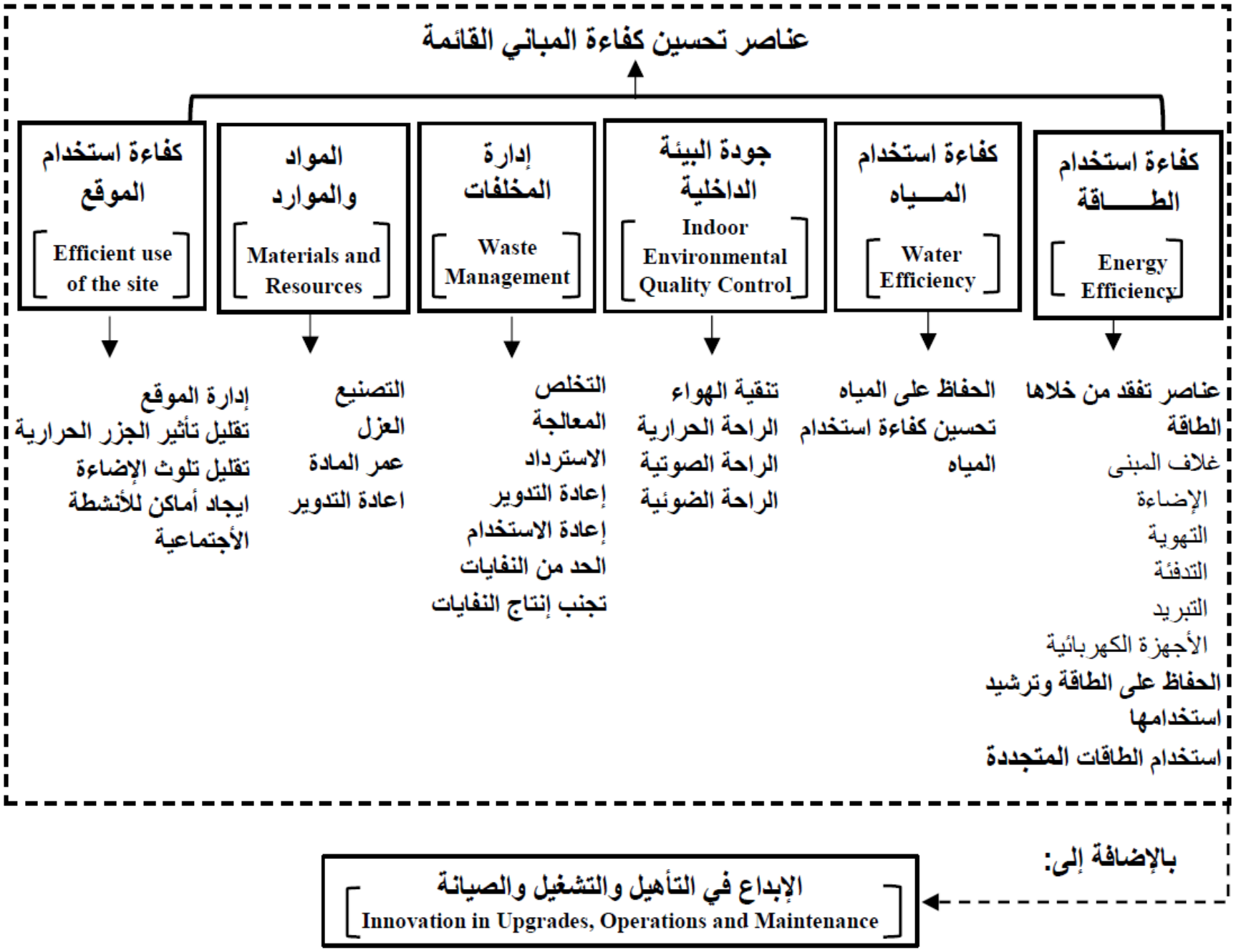
الاستنتاج /

تداخل الأنظمة الذكية

أ - وسيلة فعالة لتعزيز الإستدامة في المباني وفقا " لرؤية 2030 / ب - تحقيق كفاءة عالية في ادارة المباني والفراغات / ج – دعم عملية الصيانة وسهولة التشغيل ،

- الترابط بين الأنظمة وإدارتها كوحدة واحدة يحقق :

أ - أقل تكلفة - أعلي كفاءة وفق لاحتياجات المستخدمين. / ب – الحفاظ على الثروة العقارية من خلال التعديل التحديثى للمبانى / ج - تحسين كفاءة المبانى القائمة فى اطار الاستدامة


عناصر تحسين كفاءة المباني القائمة
كفاءة استخدام الطـــاقة
Energy Efficiency
كفاءة استخدام المـــياه
Water Efficiency
جودة البيئة الداخلية
Indoor Environmental Quality Control
إدارة المخلفات
Waste Management
المواد والموارد
Materials and Resources
كفاءة استخدام الموقع
Efficient use of the site
عناصر تفقد من خلالها الطاقة
غلاف المبنى
الإضاءة
التهوية
التدفئة
التبريد
الأجهزة الكهربائية
الحفاظ على الطاقة وترشيد استخدامها
استخدام الطاقات المتجددة
الحفاظ على المياه
تحسين كفاءة استخدام المياه
تنقية الهواء
الراحة الحرارية
الراحة الصوتية
الراحة الضوئية
التخلص
المعالجة
الاسترداد
إعادة التدوير
إعادة الاستخدام
الحد من النفايات
تجنب إنتاج النفايات
التصنيع
العزل
عمر المادة
اعادة التدوير
إدارة الموقع
تقليل تأثير الجزر الحرارية
تقليل تلوث الإضاءة
ايجاد أماكن للأنشطة الأجتماعية
بالإضافة إلى:
الإبداع في التأهيل والتشغيل والصيانة
Innovation in Upgrades, Operations and Maintenance

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

عناصر تحسين كفاءة المبانى القائم ة لتطوير المبانى فى اطار الاستدامة و" رؤية 2030

1-2-4-3 *الواجهات الذكية (Smart Façade)*

تشكل الواجهات في المبني 15-40 % تكلفة تشييد المبني تكاليفها التشغيلية لخدمات المبني الي 40 :60 %...

الواجهات الذكية هي العنصر الذي يغلف الحياة الداخلية للمبني ،

فكرة الواجهات الذكية عنصر فعال لتقليل استهلاك الطاقة

تحسين الظروف الداخلية للمبني " الاستجابة للتغيرات الخارجية بشكل ميكانيكي وآلي تفاعلي مع التغيرات الخارجية - ما من خلال عناصر مادية تعلق علي الواجهة مثل الأشرعة أو من خلال المواد الذكية والتي تتغير خواصها بتغيرالظروف الخارجية " ...

أولاً / مميزات و وظائف الواجهات الذكية

صمام حرارى

(مقاومة الحرارة وتنظيم تدفقها من والي خارج المبني).

تصفية الإشعاعات

(الأشعة ذات أطياف موجية محددة/ الظروف البيئية الداخلية)

حاجز لترشيد دخول الهواء

(كحاجز للمواد المحمولة جواً كالملوثات والروائح الكريهة بشكل معتمد حسب احتياجات البيئة الداخلية للمبني).

مجمع وموزع للطاقة

(منظومة تجميع الطاقة الشمسية الحرارية لتحسين الأداء الحراري للمبني) .

التغيير الديناميكى

(لشكل الواجهة طبقا لمنظومة – تحسين كفاءة اداء المبني و البيئة الخارجية - لتحقيق الوظائف طبقا للتصنيف) .

محاور البحث

1. مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة
2. اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة
3. دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال
4. النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

ثانياً / مميزات الواجهات الذكية

تتميز الواجهات الذكية بمجموعة من الخصائص من أهمها :

القدرة علي خواصها الفيزيائية الحرارية الخاصة مثل النفاذية والإمتصاصية.

امكانية تعديل لونها والتحكم بالشفافية من الداخل والخارج تعديل الملمس ...

القدرة علي التظليل الميكانيكي والتحكم بكمية الاضاءة عن بعد.

أقل تكلفة تشغيلية ويتحقق ذلك باستخدام المواد الذكية متغيرة الخواص ..

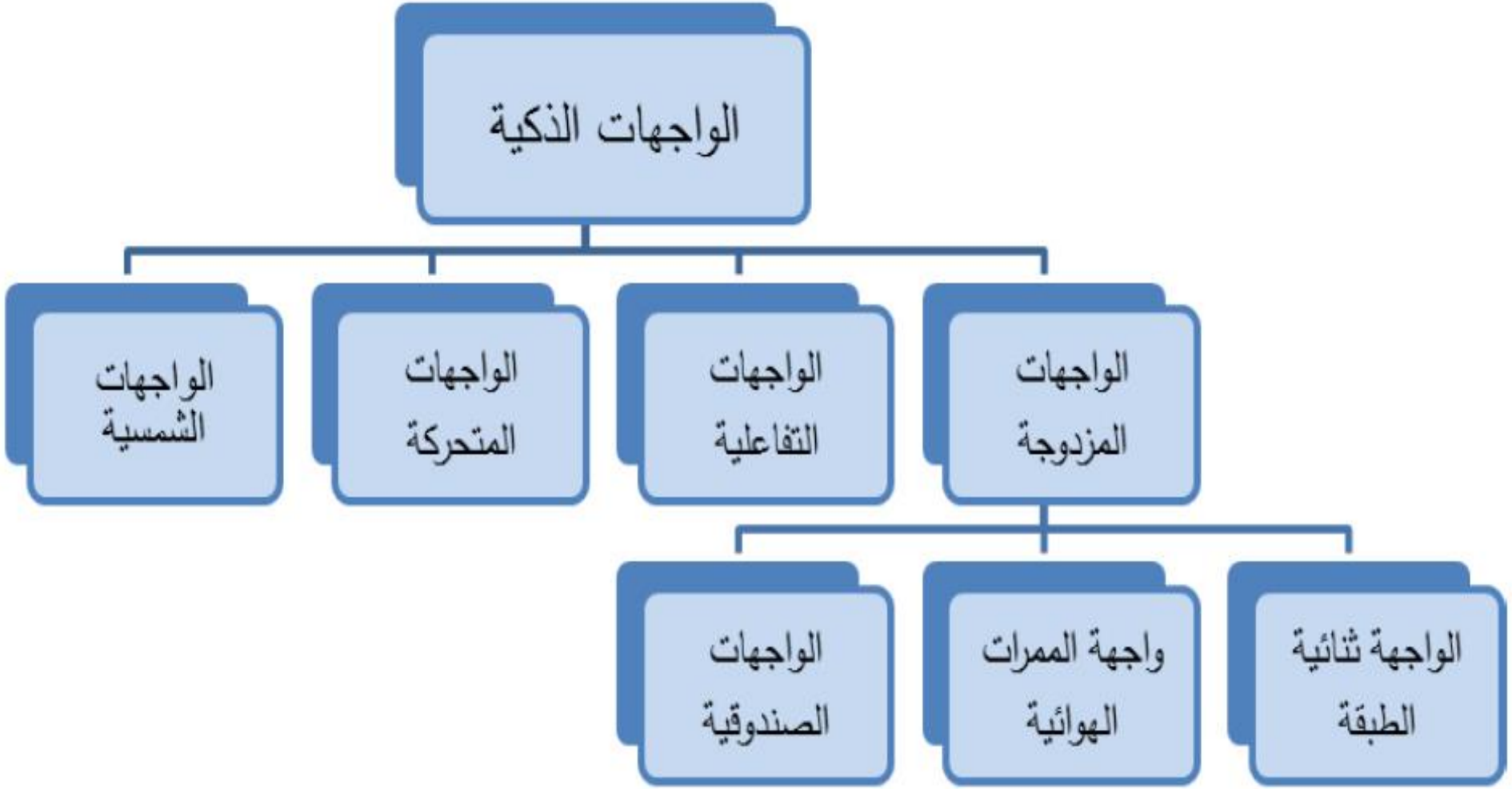
توفيرعزل صوتي باستخدام مواد تشتت الموجات الصوتية وتمتصها

تحقيق منظومة ذكية لترشيد العزل الحراري في الأجواء الحارة والباردة.

توفير الطاقة وتقليل التلوث البيئي.

ثالثاً / أنواع الواجهات الذكية

تتعدد أنواع الواجهات الذكية حسب تصميمها والمواد المستخدمة فيها ومن اهم انواعها



الواجهات ثنائية الطبقة

المصدر: (Maki& Associates,2012)

واجهات الممرات الهوائية

anhoseini, Berardi,Makaremi& Ghaffarianhoseini,2012) :

واجهة مبنى **Greenpix** التي تضيء في المساء بألوان مختلفة

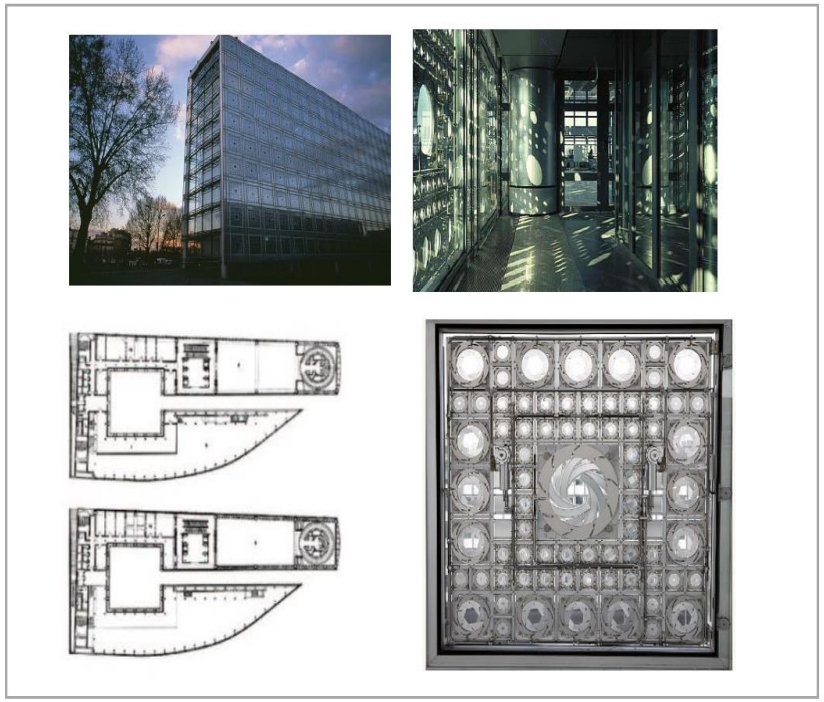
المصدر: (Pasternack,2008)

الواجهة المزدوجة الصندوقية في مبنى الشرطة الجديد بمدريد

المصدر : (Building Live,2013)

واجهة مبنى Greenpix واستخدام الخلايا الشمسية فيها

المصدر: (Kroll, 2010)

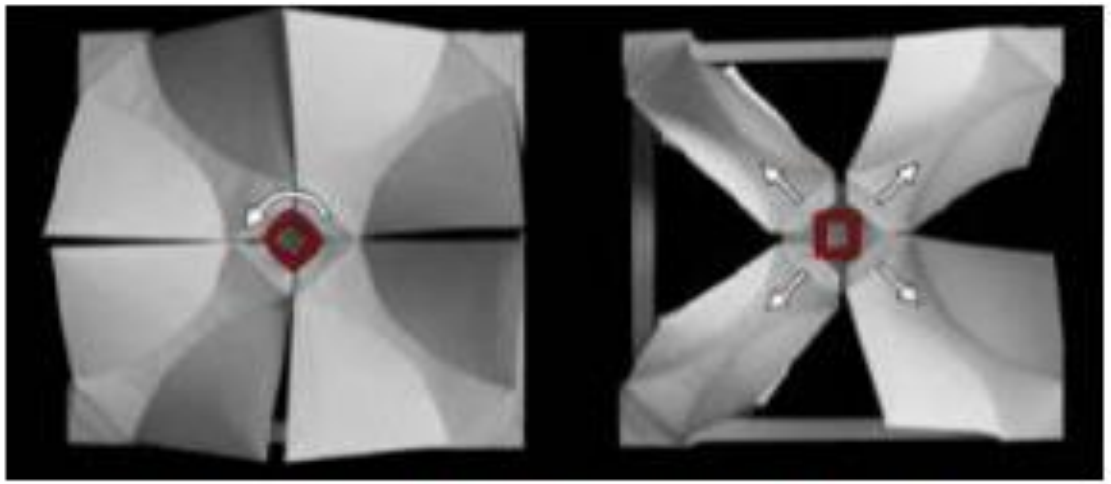


اعادة تشكيل عناصر التراث الإسلامي في المقر الرئيس لبنك مسقط

المصدر: (موقع مجلة الروائع، 2015م)

نظام التظليل الخارجي في حالة الشمس والظل

المصدر: (Wigginoton&Harris,2002)



شكل (2.29): نموذج للواجهات المتحركة وفكرتها

المصدر: (Ghaffarianhoseini et al.,2012)

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

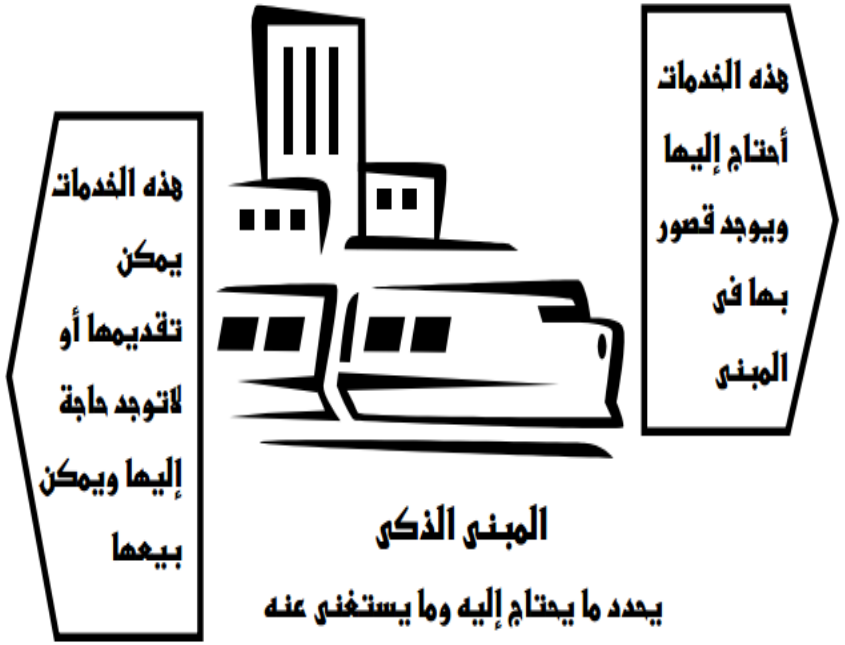
4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

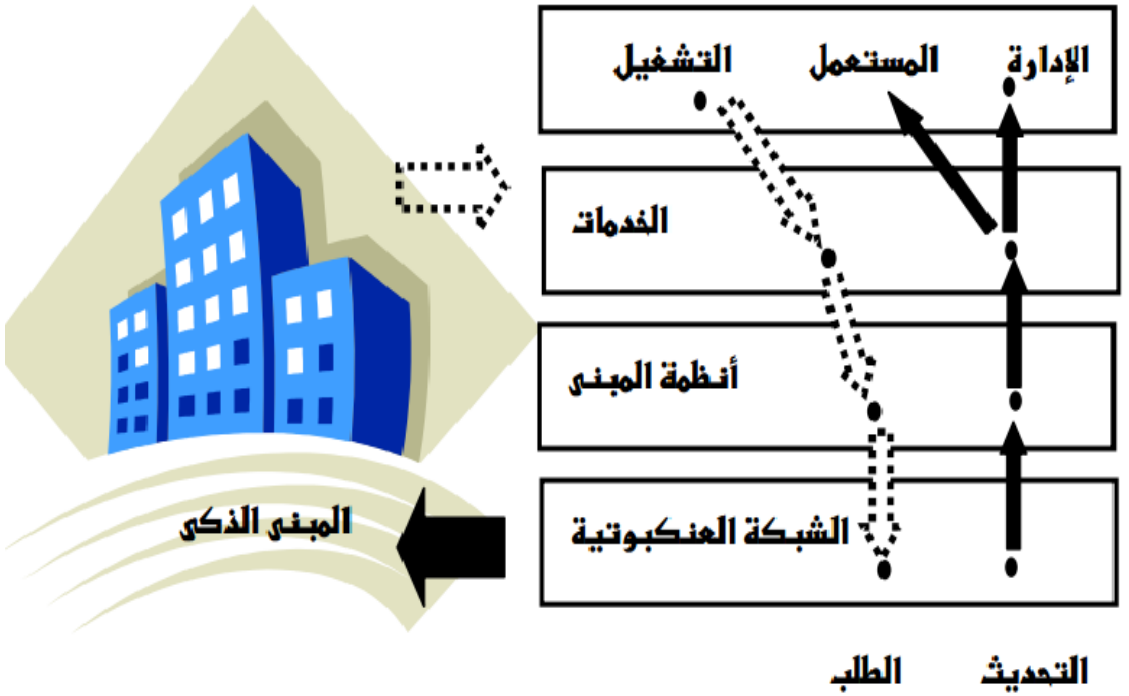
التطور التقني ساهم في ظهور العمارة الذكية و فى تطوير المبانى القائمة– التحديث التحويلي للمباني–
أثرت في مختلف الجوانب المعمارية كالتالي :
اولا / الفكر المعماري مفهوم العملية التصميمية و منظومة التشغيل و الصيانة
ثانيا / التصميم الداخلي لفراغات المبنى .

اولا / الفكر المعماري مفهوم العملية التصميمية و منظومة التشغيل و الصيانة
الاليات من المسار فى المرحلة الأولية إلي المرحلة المستقبلية المتخيلة وتتكون من خمس مراحل وهي:
1- البدء (مرحلة استيعاب وتعريف المشكلة المراد حلها).
2- التحضير(تحليل المعلومات المتعلقة بالمشكلة).
3-اعداد المقترح (عملية اعداد تصميمي لحل المشكلة + " طرح مقترحات لمنظومة التشغيل و الصيانة للمبانى") .
4-التقييم (تقييم المقترحات والمقارنة بينها" شاملة منظومة التشغيل و الصيانة و علاقتها باقتصاديات المشاريع و تأثير المحيط التكنولوجى و استخدام برامج المحاكاة الحرارية لتحليل المبنى") .
5- اعداد المستندات التنفيذية للتصميم(تحضير المخططات التنفيذية للمشروع وتحديد المواصفات الخاصة به شاملة مستندات " منظومة التشغيل و الصيانة ").

تطور منظومة الفكر المعمارى

في منتصف القرن العشرين بدأت فترة ما بعد الحداثة .
بدايات القرن الواحد والعشرين" التكنولوجيا الذكية في المباني" .
عملية التصميم والتنفيذ، " تقنيات المحاكاة والواقع الإفتراضي ".
تأثرت العمارة ً بالأنظمة التقنية المتقدمة في مجال" الثورة الرقمية ـ منظومات التواصل الالكترونى على شبكات الانترنت لاعمال التشغيل و الصيانة للمبانى و العمران المحيط " وهو ما اصطلح على تعريفه بالمدن المعرفية اشكال (22-23)-

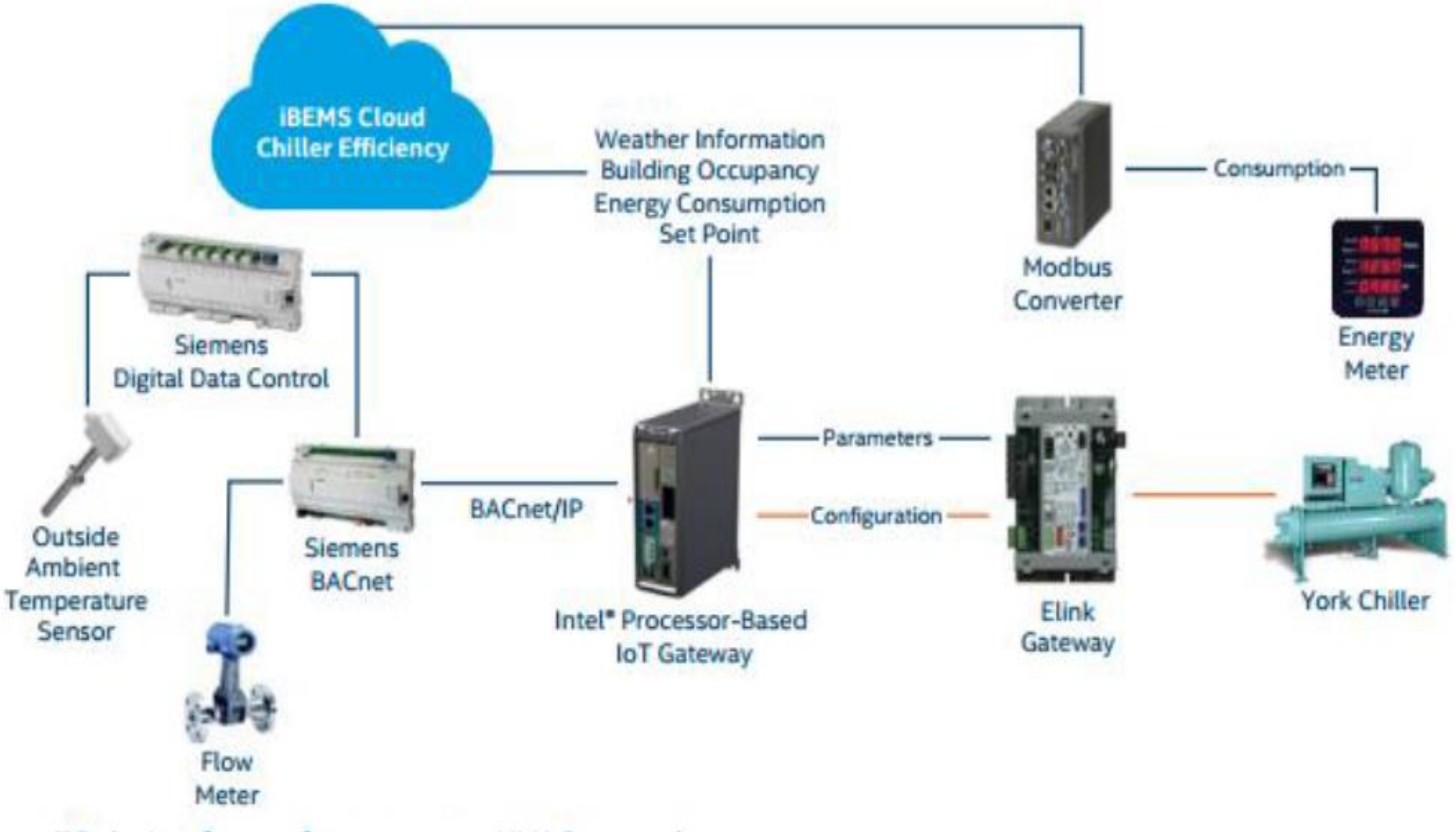




ثانيا : أثر انعكاس العمارة الذكية علي التصميم الداخلي
مع دخول الذكاء الاصطناعي تم ربط مكونات الفراغات بالانظمة الذكية لإيجاد فراغات تتكيف ومتطلبات الأفراد المتغيرة مع مراعاة الإستخدام الأمثل للفراغات.

- التصميم الداخلى الذكى و جودة الحياة " كاحد محاور " رؤية 2030 " .
تخطيط وتنظيم الفراغات الداخلية " العمارة الداخلية تنظم وتدرس وظائف الفراغات وربطها مع الفراغات الداخلية - الاسس الجمالية والتشكيلية للفراغ " .
(" عملية التصميم الداخلي "تخصص متعدد الأوجه يقوم علي بنية تجمع ما بين الإبداع والحلول التقنية لبيئة الفراغ الداخلي وتكوين حلول وظيفية لتحسين جودة الحياة لشاغلي هذا الفراغ -حلول جمالية وجذابة -) مما يدعم " رؤية 20-30 ".

شهدت التقنيات التكنولوجية والذكاء الاصطناعي تطوراً كبيراً فزادت رغبة الأفراد في مباني أكثر حداثة ومرونة وراحة، تتداخل مع الانترنت والأنظمة الذكية وتكنولوجيا الإتصالات ..
لذا تم تطوير مفاهيم التصميم التكاملي ودمجها مع الأنظمة الذكية والمواد الذكية مدعومة بالأجهزة الذكية وأجهزة الإستشعار وشبكات الاتصالات، لتصبح الفراغات الداخلية أكثر مرونة وقدرة علي استيعاب التعديلات والتحكم باستهلاك المواد وكذلك أكثر سيطرة علي صلاحيات الدخول والأمن والبيئة الداخلية و التحكم فى المبانى المتعددة من خلال أجهزتهم الذكية استناداً على موقعهم (تطبيق خدمة الموقع فى الهواتف الذكية) شكل (36) مع نظام تحليل موثوق به وقادر على الاستجابة بسرعة لمتطلبات الأفراد وتقرير الطريقة الأكثر كفاءة لتوفير الراحة والسلامة وبيئة انتاجية لتعزيز حياة الأفراد"



ترابط أنظمة استشعار الحرارة وتدفق الهواء الى الفراغات مع أنظمة التكييف وعدادات الطاقة

المصدر: (Khandavilli,2017)

- خصائص التصميم الداخلي الذكي -

يتميز التصميم الداخلي الذكي " رصد و تحليل و تقييم البيانات المتعلقة باداء الفراغ وتحليلها ونقلها، - كشف أوجة القصور والأخطاء في أنظمة التصميم - ترشيد استهلاك الموارد وتقليل التكاليف التشغيلية - تحديد الإستراتيجيات الفعالة لتوفير بيئة مريحة للمستخدمين " .

(السمات الاساسية للتصميم الداخلي الذكي)

1 - التكامل(ربط المكونات الداخلية مع الأنظمة الذكية وتعزيز الأداء والتشغيل).

2-سهولة الإتصالات وسرعتها وكفاءتها (بربط شبكة الاتصالات والإنترنت) .

3- القدرة على التكيف (المرونة مع اى تغييرات داخلية بالحذف او الاضافة) .

4- الترابط مع أنظمة البناءومواد البناء الذكيةلتحسين استخدام الطاقةوالموارد.

نماذج من جدران التقسيم المتحركة

المصدر: (Barbosaet al,2015)

(تطبيقات التصميم الداخلي الذكي)

أساليب الإنشاء -استخدام التقنيات والحلول الذكية

اولا: الأثاث الذكي " عالي الكفاءة - قابل للتغيير والتكيف ومتطلبات الأفراد في الفراغ - موفراً في المساحات،" - " الواح وراء الجدران تنزلق باستخدام الأجهزة الميكانيكية والكهرابئية ويتم التحكم بها باستخدام أجهزة التحكم عن بعد

نماذج من الأثاث الذكي واخفاءه في الجدران وأسفل الالسلالم

المصدر: (Pinterest, 2017)

ثانيا : جدران التقسيم المتحركة لفصل ودمج الفراغات وفق حاجة المستخدم، ولهذه الجدران القدرة علي توفير العزل الصوتي والحراري اضافة الي الخصوصية اللازمة وكذلك امكانية عمل فتحات أبواب ونوافذ فيها.

ثالثا : الأسطح التفاعلية لها القدرة علي التغيير والاستشعار " أسطح معمارية - نسيج ذكي يستشعر ويتحكم ويستجيب للمؤثرات و من أمثلتها :

المنضدة واللوح التفاعلي: حيث يتم عرض البيانات علي مسطح من البرسبيكس جهاز عرض خاصالحائط

الليزر: ويعتمد علي المسح الضوئي بالليزر وجمع البيانات المحيطة وتحليل انعكاسات الصور ومعالجتها لتحديد قرب أو بعد الشخص والأشياء عن الحائط.

الأرضية التفاعلية: يتم تغيير شكل الأرضية تبعاً لحركة الشخص وأثرها علي الأرضية

الطاولة الحرارية كمثال للمواد المتلونة حرارياً

المصدر: (Watson,2016)

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

نماذج مختارة علي مستوي الأفكار التصميمية و الأنظمة التكنولوجية و الآليات المستخدمة ،

نموذج رقم (1) المبنى البيئى فى ولاية غارستون.
نموذج رقم (2) مركز التجارة العالمى البحرينى.
نموذج رقم (3) أبراج البحر فى أبو ظبى.
نموذج رقم (4) مبنى NASA Ames Research Center بكاليفورنيا.
نموذج رقم (5) مبنى شركة Intel فى بنغالور. "

وسيتم تناول كل نموذج من خلال محورين رئيسيين وهما كما يلى :
دراسة تحليلية للمبني.
دراسة نقدية معمارية للمبني

المسقط الأفقي للمبنى البيئي

المصدر: (Wigginoton&Harris,2002)

المبنى البيئي في ولاية غارستون

المصدر: (Wigginoton&Harris, 2002)

نموذج رقم (1) المبني البيئي
(The Environmental Building)
في ولاية غارستون

يعتبر مبني مكتب الأبحاث المعروف باسم (المبني البيئي) و الذي يقع في مدينة غارستون(Garston) في المملكة المتحدة نموذجاً رئيسياً لأبرز الابتكارات البريطانية رشح ليكون منتج الألفية

أولاً / دراسة تحليلية للمبني.

انشأ المبني البيئي في عام 1996م - الفكرة التصميمية للمبني مبني مكتبي للمزج بين المساحات المفتوحة والمغلقة، فجاء تصميم المبني علي شكل حرف (L)...

<u>عناصر العمارة الذكية للمبنى</u>

ظهرت في الواجهات وفى أنظمة التحكم والسيطرة بالمبنى كما يلي :

استخدام نظام ادارة المبني (BMS) للتحكم في انظمة الإضاءة والتهوية التكييف ونظام تظليل النوافذ في المبني- استخدام شبكة عمل داخلية (Lon Work Network) تربط الأنظمة والحساسات معه، - تحكم من خلال وحدة التحكم عن بعد والتي تعمل بالأشعة تحت الحمراء فى الفراغ بشكل منفصل –

وتضم الواجهة الجنوبية للمبني خلايا كهروضوئية لتشغيل المبني - نظام التظليل الخارجي - الشرائح الزجاجية الدوارة،المعالجة - تعمل علي عكس وتشتيت أشعة الشمس المباشرة ، اتجاهها يتغير دوريا بواسطة نظام ادارة المبني (BMS) و وفق ما هي مبرمجة عليه ، - تم تزويد سطح المبني بمحطة رصد لرصد البيانات البيئية –يحتوي المبني علي (300) جهاز استشعار–

الإنارة الطبيعية في المبنى

المصدر: (Bre Project,2017)

الخلايا الكهروضوئية في الواجهة الجنوبية

المصدر: (Bre Project,2017)

– الخلايا الكهروضوئية فى الواجهة الجنوبية – الانارة الطبيعية بالمبني

ثانيا / دراسة نقدية معمارية للمبني نموذج (1)

- تم طرح المبني البيئي كنموذجً لمباني المستقبل في بريطانيا...
- تم دمج أفكار تصميمية للواجهات مع الأنظمة الذكية ضمن شبكة عمل داخلية ..
- تم تزويد المبني بحساسات مختلفة لقياس الحرارة وسرعة الرياح واتجاه الشمس.
- اعتمد النظام علي البرمجة المسبقة له و التحكم التلقائي – الأتوماتيكي - ..
- امكانية تعديل الظروف البيئة المحيطة يدوياً من قبل المستخدمين .
- فكرة المبني البيئي تداخلت مع الفكر المعماري للعمارة الذكية و ظهرت محددات مستحدثة لمنظومة التشغيل و الصيانة .

نموذج رقم (2)
مركز التجارة العالمي البحريني (Bahrain World Tarde Center)
يطل علي الخليج العربي في المنامة-البحرين، مبني إداري استثمارى

شكل المبنى البيضاوي القمعي

المصدر: (Pinterest, 2017)

مركز التجارة في البحرين يبين الشفافية ورشاقة المواد الإنشائية

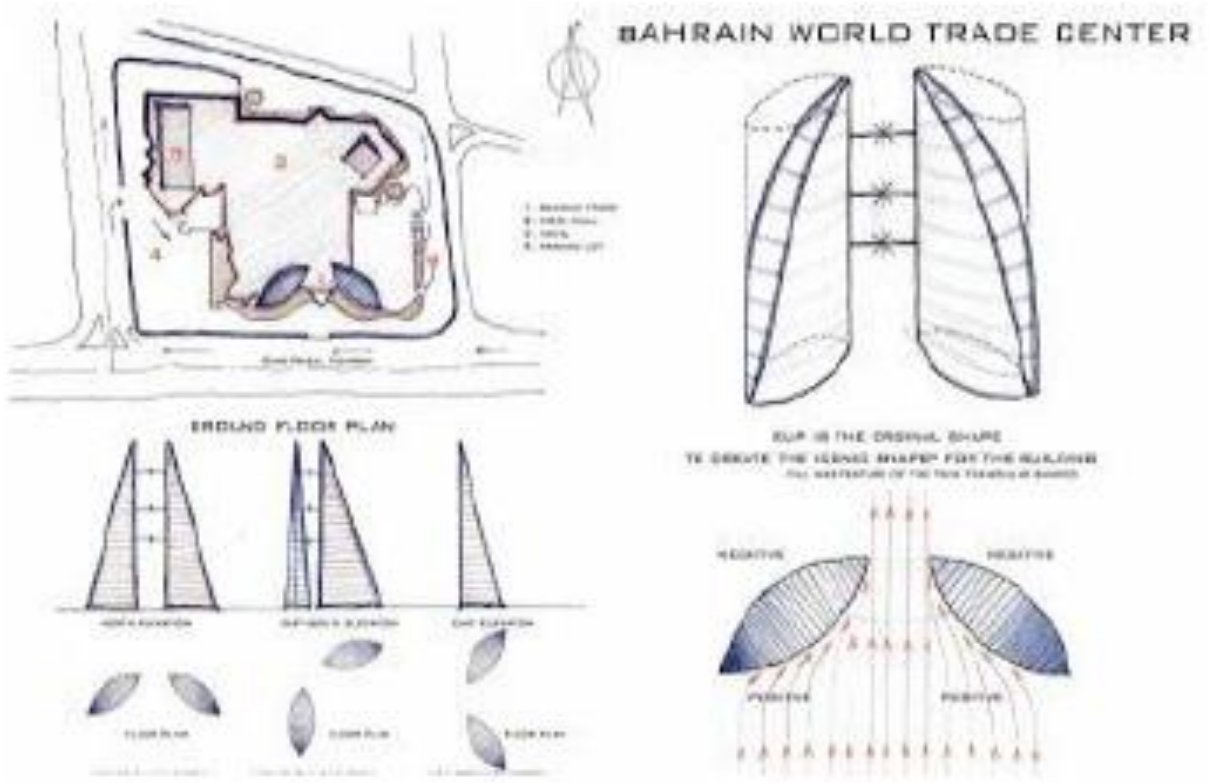
المصدر: (عبد الهادي، 2012م)

أولاً / دراسة تحليلية للمبني.

يبلغ ارتفاعه (240) متراً ويتكون من (50) طابق، وقد فاز بجائزة أفضل أطوال مبني في الشرق الأوسط وأفريقيا(CTBUH)عند افتتاحه سنة 2008م...

الفكرة التصميمية من أبراج الرياح العربية وأبراج الشراع - يتكون المبني من برجين يربط بينهما ثلاث جسور مركب علي كل منهما توربين هوائي بقطر (29) متراً.. شكل (29) .

- يتميز البرجين بشكلهما البيضاوي الإنسيابي القمعي ويعمل شكل البرجين علي زيادة سرعة الرياح وخفض الضغط تدريجياً كلما زاد الإرتفاع وعند دوران التوربينات فإنها تولد 15% من الطاقة الي يحتاجها المبني .



فكرة تدفق الرياح من خلال البرجين

المصدر: (Helixdesignx, 2017)

عناصر العمارة الذكية للمبني

يضم المبني العديد من المميزات التكنولوجية الذكية ومن أهمها :

استخدام نظام "اتصال عالي بالانترنت _+الاتصال الهاتفي "عبر بروتوكولات الانترنت الموحدة في شبكة واحدة للبيانات الصوتية والمرئية.

نظام ادارة المرافق من خلال توصيل شبكات الانترنت بجهاز حاسوب مخصص وتحميل الجداول الزمنية والمراقبة والرصد لدمج الأنظمة معاً.

نظام الادارة الذكية لترشيد و ادارة نفقات التشغيل و الصيانة للمبني .

استخدام أنظمة أمنية متقدمة وذكية وأنظمة حماية ومراقبة وانذار واستجابة.

التحكم الذكي بإضاءة المبني معماريا وطبيعيا + ادارة الطاقة المستهلكة .

أنظمة تحكم للإضاءة و التعتيم والسيطرة في الإضاءة من خلال أجهزة تحكم واستشعار الحركة واللمس" اضافة الي استخدام جدول زمنية مبرمجة و ربط هذه الأنظمة معاً بنظام مراقبة ورصد " .

التحكم بالكسب الحراري في الواجهات الزجاجية - قابلة للفتح للسماح بالاستفادة من الأجواء في فصل الشتاء واستخدام أنظمة تكييف مختلطة.

ثانيا / دراسة نقدية معمارية ملامح الذكاء في المبني

نلاحظ تطبيق فكرة تركيب التوربينات الهوائية بين مبنيين يوفر من خلالها طاقة للمبني إضافة الي الشكل الجمالي والتصميم المعماري الفريد من نوعه

نموذج رقم (3) أبراج البحر فى أبو ظبى

لتحقيق " رؤية 20-30" و مبادئ الاستدامة تم وضع تصاميم تلائم الواقع البيئي لمدينة أبو ظبي و تم بناء أبراج البحر كعلامة مميزة لمدينة أبو ظبي.

الفكرة التصميمية لأبراج البحر –أبو ظبي

المصدر: (Karanouh,Kerber,2015)

الواجهة الداخلية والخارجية لمبنى أبراج البحر

المصدر: (Cook,2012)

أولاً / دراسة تحليلية للمبني .

برجين بيضاوين علي ساحل جزيرة أبو ظبي يتكون المبني من برجين بيضاويأن مؤلفين من 25 طابقاً بطول 150 متراً - يشتركان في قبو وطابقين..

ما يميز التصميم :

تحديثه لفكرة المشربية التقليدية، اضافة الي التشكيل البصري للمبني.

الفكرة التصميمية للمبني تدمج بين الفكرة التصميمية لنظام التظليل من الزهور التي تفتح وتغلق استجابة للتغيرات الجوية، وفكرة الأشكال السداسية من المشربيات في العمارة الإسلامية شكل (30) .

يتكون المبني من واجهتين تبعد الواجهة الخارجية مسافة مترين عن الواجهة الداخلية – التي تتكون من جدار زجاجي. وتتكون الواجهة الخارجية من (2000) وحدة تشبه المظلة (1000 وحدة لكل برج) تستجيب للأشعة المباشرة آليا شكل (31)حيث يعتبر هذا النظام موفر بنسبة 50% للحرارة ويقلل استهلاك الطاقة في المبني .

عناصر العمارة الذكية للمبني

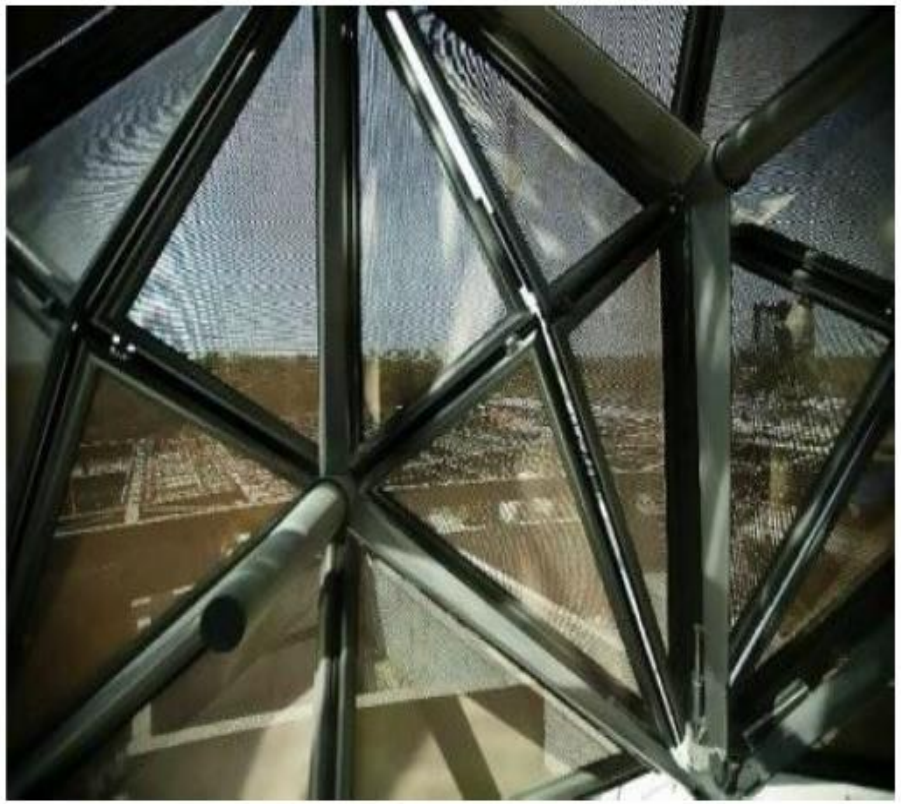
تركزت مظاهر العمارة الذكية في الواجهات الذكية و جوانب أخري وهذه المظاهر هي :

استخدم المصممين الأدوات الرقمية لأتمتة الأفكار والتصاميم وتحويل الأفكار الهندسية من خيالات ورسومات ورقية لتصاميم ذات بعد رقمي يناسب مقاييس الإنسان

والطبيعة، الأمر الذي ساعد المصممين في عمل نمذجة وتحليل حراري شامل للمبني لدراسة تأثيرات أشعة الشمس علي الواجهات كما يبين الشكل (31) وأثر نظام التظليل الديناميكي لتقليل تأثير أشعة الشمس وتحديد آلية برمجة النظام خلال الأوقات المختلفة ، ويمكن تعديل هذا البرنامج للتوافق مع التغيرات المناخية والبيئة المحيطة علي المدي الطويل بما يتوافق والتغيرات المستقبلية. و استخدمت شبكة ألياف زجاجية مغلفة من نوع PTFE لتحقيق مستويات مناسبة من الشفافية، وهي ذات طلاء له القدرة علي تحمل درجات حرارة عالية وذاتية التنظيف (Buffoni&Xuereb,2015).

الخلايا الكهروضوئية المستخدمة لتوليد الطاقة

المصدر: (Laylin, 2014)



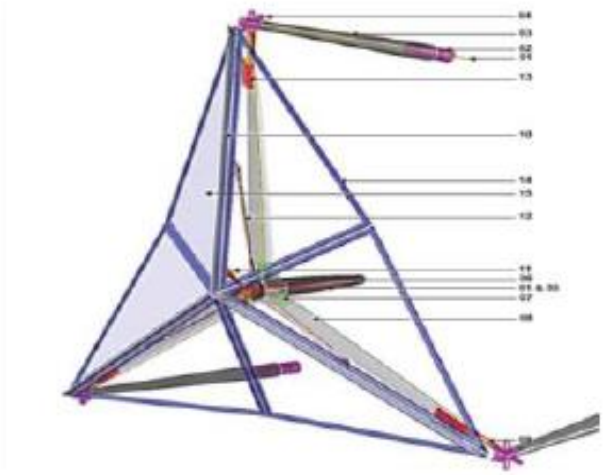
الألياف الزجاجية المستخدمة في الواجهة الخارجية للمبنى

المصدر: (Voitstudios,2017)

يحتوي المبني علي وحدة صيانة المباني (BMU) وهي عبارة عن رافعة مخصصة تقع فوق النواة المركزية علي مستوي أسقف المبني ويمر داخل التجويف بين الجدار الساتر ونظام التظليل دون التأثير علي النظام العام للمبني.
يحتوي السقف علي خلايا كهروضوئية لتوليد الطاقة اللازمة لتشغيل نظام التظليل كما في الشكل كما يتضمن استخدام الألواح الشمسية الحرارية لتسخين المياه في المبني. تحتوي الفراغات الداخلية للمبني علي أجهزة استشعار للضوء في محيط السقف بالقرب من الجدار الزجاجي، فعندما تكون القراءة أقل من 250 لوكس يتم تنشيط المخفتات المرتبطة بأجهزة الإستشعار والإضاءة الاصطناعية للحفاظ علي مستوي الإضاءة المطلوبة في الفراغ. و استخدمت ايضا أنظمة انذار الحريق والمراقبة .

ثانيا / دراسة نقدية معمارية للمبني

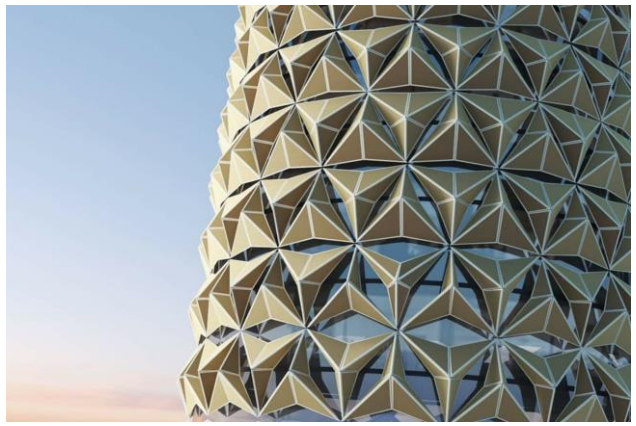
أتاحت الثورة الرقمية تصميم مباني ذات واجهات ديناميكية متغيرة وفق متغيرات بيئية، تؤدي الوظائف المنوطة بها ، كما ساعدت الوسائل المؤتمتة علي دراسة أداء المبني و- منظومة التشغيل و الصيانة – قبل البدء بالتنفيذ وايجاد الحلول المناسبة لذلك اضافة الي الأنظمة الذكية لتوفير بيئة داخلية آمنة ومريحة لمستخدمين طبقا لمعايير الاستدامة .

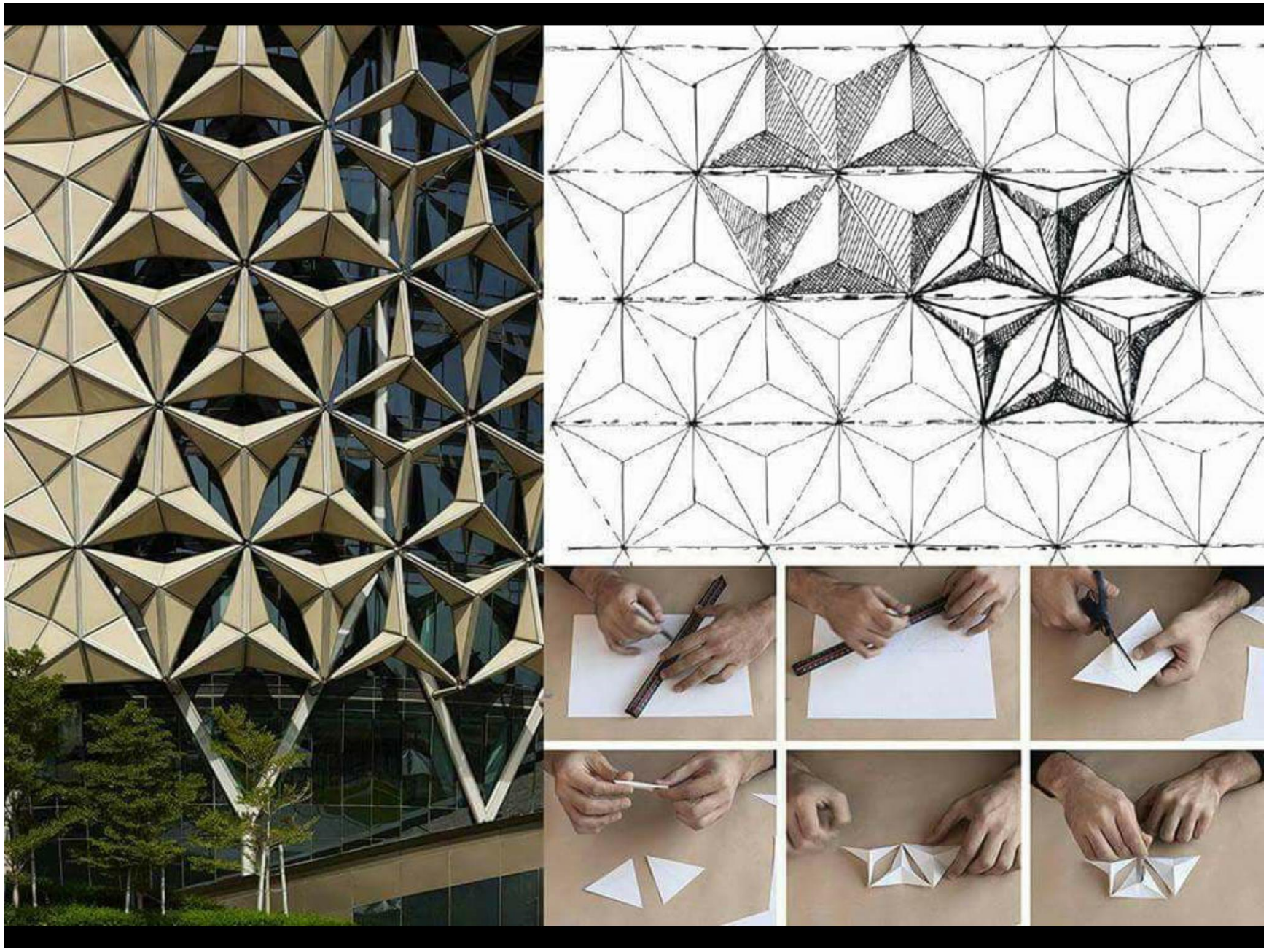


رسم توضيحي لوحدة التظليل

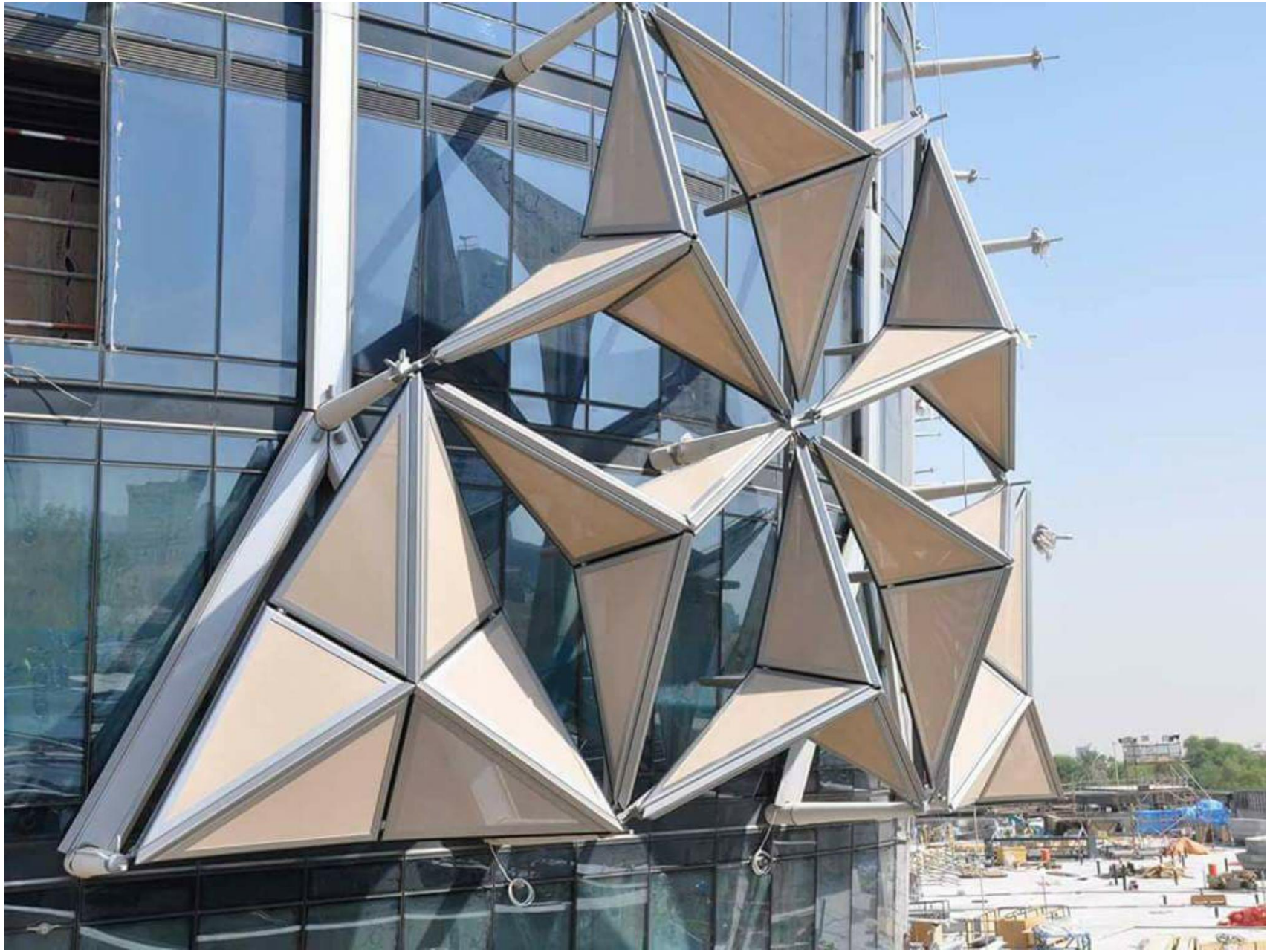
المصدر: (Karanouh, Kerber, 2015)

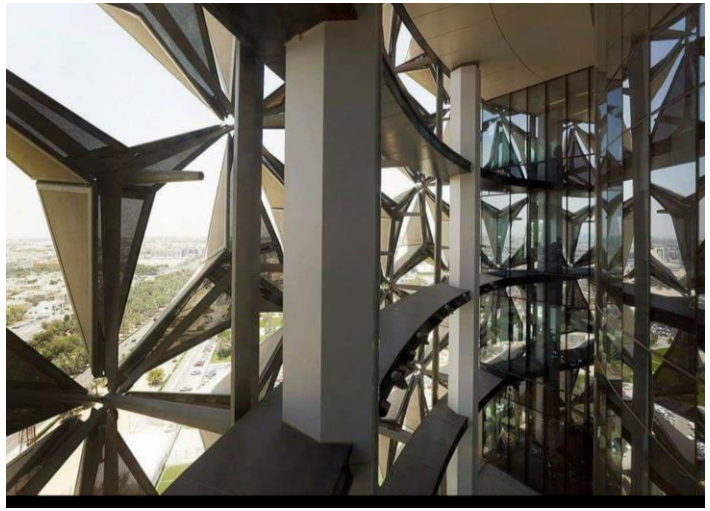
نموذج رقم (3) أبراج البحر فى أبو ظبى





نموذج رقم (3) أبراج البحر فى أبو ظبى





مبني NASA Ames Research Center في ولاية كاليفورنيا بـ U S A
قامت شركة NASA بالمشاركة مع William Mcdonough + Partner لتصميم أول مبني جديد لها، وقد سخرت الشركة خبرتها في مجال تكنولوجيا الفضاء، للإستفادة منها علي مستوي تصميم المبني و- منظومة التشغيل و الصيانة الرقمية – في اطار الاستدامة ليكن نموذجاً للمباني الفعالة المستقبلية

سكنتش يوضح الخلايا الكهروضوئية وتوزيعها على سطح المبنى

المصدر: (Ames research center, 2010)

توجيه المبنى للاستفادة من الشمس والرياح السائدة

المصدر: (William mcdonough+partner, 2012)

أولاً / دراسة تحليلية للمبني.

يقع المبني (NASA Ames Research Center) في حقول (Moffett) في ولاية كاليفورنيا كما يبين الشكل (33)، وهي عبارة عن مبني مكتبي يضم الموظفين في بيئة داخلية تجمع بين المكاتب المفتوحة والخاصة بالإضافة الي قاعات المؤتمرات، المكتبة، غرف الإجتماعات، وغيرها من المرافق .. الخ .

يدمج التصميم بين العناصر المحيطة للمبني والتصميم الحديث، حيث يتميز التصميم بشكله القمري الموجه للإستفادة من الشمس والرياح السائدة كما يوضح الشكل (33)، كما أن له القدرة علي التفاعل مع التغيرات البيئية كضوء الشمس، درجة الحرارة، الرياح، والإشغال لتحسين أدائها تلقائياً في الوقت الحقيقي (45) (NASA,2012).

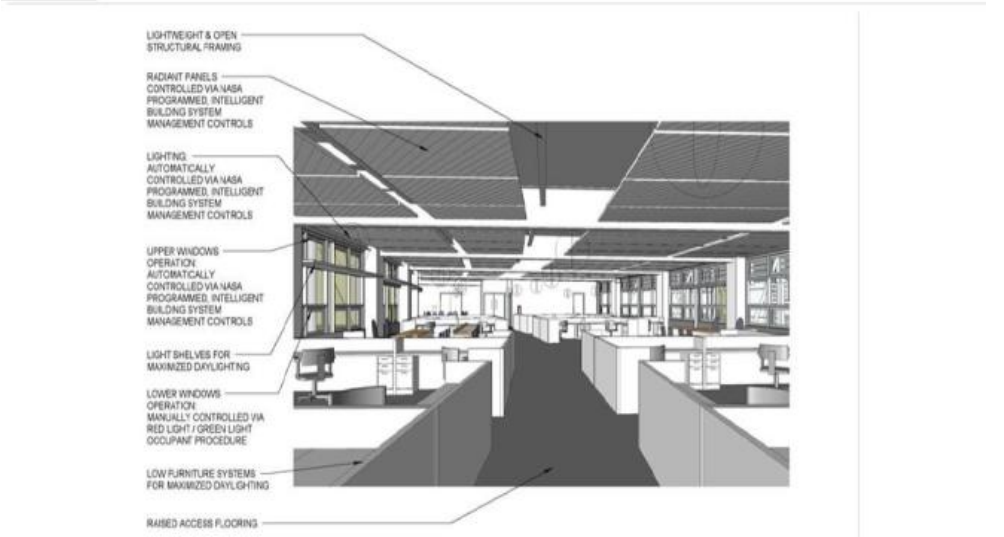
عناصر العمارة الذكية للمبني

شملت التحديات الهندسية والتكنولوجية التصميم المعماري والإطار الهيكلي الإنشائي إضافة الي المعالجات البيئية كالتهوية الطبيعية والأسقف الضوئية وغيرها، ومن أهم ملامح العمارة الذكية في المبني ما يلي:

اعتمدت العملية التصميمية علي شركة اتوديسك، وشركة AECOM وبرامجهم التصميمية والتي تستخدم للتصميم المعماري والإنشائي وتطوير نماذج أولية واجراء دراسات هيكلية وميكانيكية قبل التنفيذ كما يبين الشكل (33) الأمر الذي ساعد في انجاز المشروع خلال تسع شهور (أى في نصف المدة المتوقعة في الجدول الزمني)

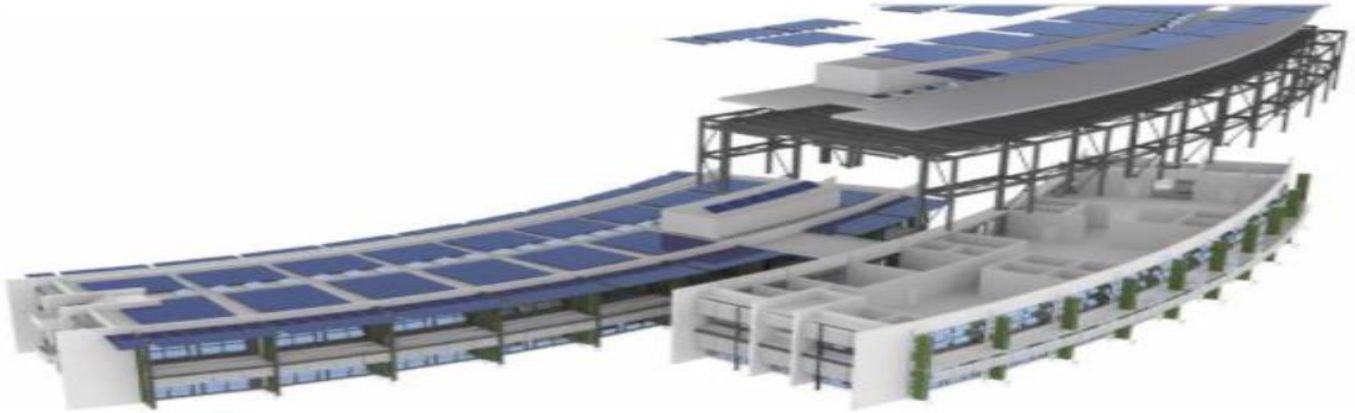
النوافذ الذكية المستخدمة في المبنى

المصدر: (William mcdonough+partner, 2012)



استخدام برنامج AECOM لتصميم الفراغ الداخلي وتحديد الأنظمة والمواد الذكية المستخدمة

المصدر: (Boucher, 2010)



نموذج أيزومتري للمبنى باستخدام البرامج التصميمية

المصدر: (Boucher, 2010)

استخدام برامج الحاسب آلألي فى الاعمال التصميمية و تحديدالانظمة والمواد الذكية المستخدمة بمبني NASA Ames Research Center في ولاية كاليفورنيا بـ U S Aرتبط المبني بشبكة من أجهزة استشعار لاسلكية تعمل علي مراقبة المبني وتوفير البيانات في الوقت الحقيقي لنظام التحكم الذكي القابل للتكيف، والذي يعمل علي تحسين العمليات الفعالة والكشف عن الأخطاء والصيانة عند الطلب، ويحتوي المبني علي أكثر من (2000) نقطة استشعار تستخدم علي الصعيد التشغيلي ويهدف الباحثون لتطويرها لتصبح قادرة علي التنبؤ بالأخطاء واستباق الفشل وتم استخدام الألواح الشمسية الكهروضوئية لتزويد المبني بالطاقة وتوفير المياه الساخنة في المبني، ويتكون النظام من (32) لوحة وتولد ما يصل الي 30% من الطاقة اللازمة للمبني.

و يحتوي المبني علي وحدة صيانة المباني (BMU) وهو عبارة عن رافعة مخصصة تقع فوق النواة المركزية علي مستوي أسقف المبني ويمر داخل التجويف بين الجدارالساتر ونظام التظليل من كل برج ويعمل هذا النظام علي ضبط عملية صيانة وتبديل الالواح الزجاجية ووحدات التظليل دون التأثير علي النظام العام للمبني .(42)

و يستخدم نظام الخفت لتقليل الأضواء تلقائياً وفق الظروف المحيطة من خلال أجهزة استشعار الإضاءة في الفراغ. و يتم استخدام وتطوير محرك تشخيص هجين (Hybrid Diagnostic Engine) يستخدم للكشف عن الأعطال وعزلها في الأنظمة المعقدة (NASA,2012). وتستعمل نوافذ ذكية ذات تحكم ألي كما يبين الشكل (43) اعتماداً علي التهوية الطبيعية في الفراغ ونسبة الأشغال والجدولة الزمنية للفراغات، الأمر الذي يساهم في ترشبيد الطاقة والتحكم بالأنظمة التهوية والتكييف طبقا لمعايير الاستدامة و " رؤية 2030 "

تستخدم ناسا أدوات ديناميكية لقياس تدفق الموائع حسابياً و لقياس تدفق السوائل والغازات في بيئة معينة، مما يساعد في الكشف عن تسرب المياه والغازات في شبكة المبني، وضبط نظام التهوية والتكييف للحفاظ علي راحة المستخدمين وترشيد استخدام الطاقة (Marlaire,2012).

ثانيا / دراسة نقدية معمارية للمبني

دمج تصميم مبني NASA Ames Reshearch Center ما بين فكر معماري و أنظمة ذكية حيث كان الهدف الأساسي للفكر التصميمي هو الإستفادة والإندماج مع البيئة المحيطة للمبني وتحقيق ذلك من خلال ادخال الأنظمة الذكية في المبني خلال مرحلة التصميم ودراسة تأثيراتها الامر الذي ساعد في سرعة انجاز المشروع كما أنه ساهم في توفير فراغات مناسبة للأنظمة ودمجها في المبني دون تأثير علي الشكل الجمالي للفراغات الداخلية.

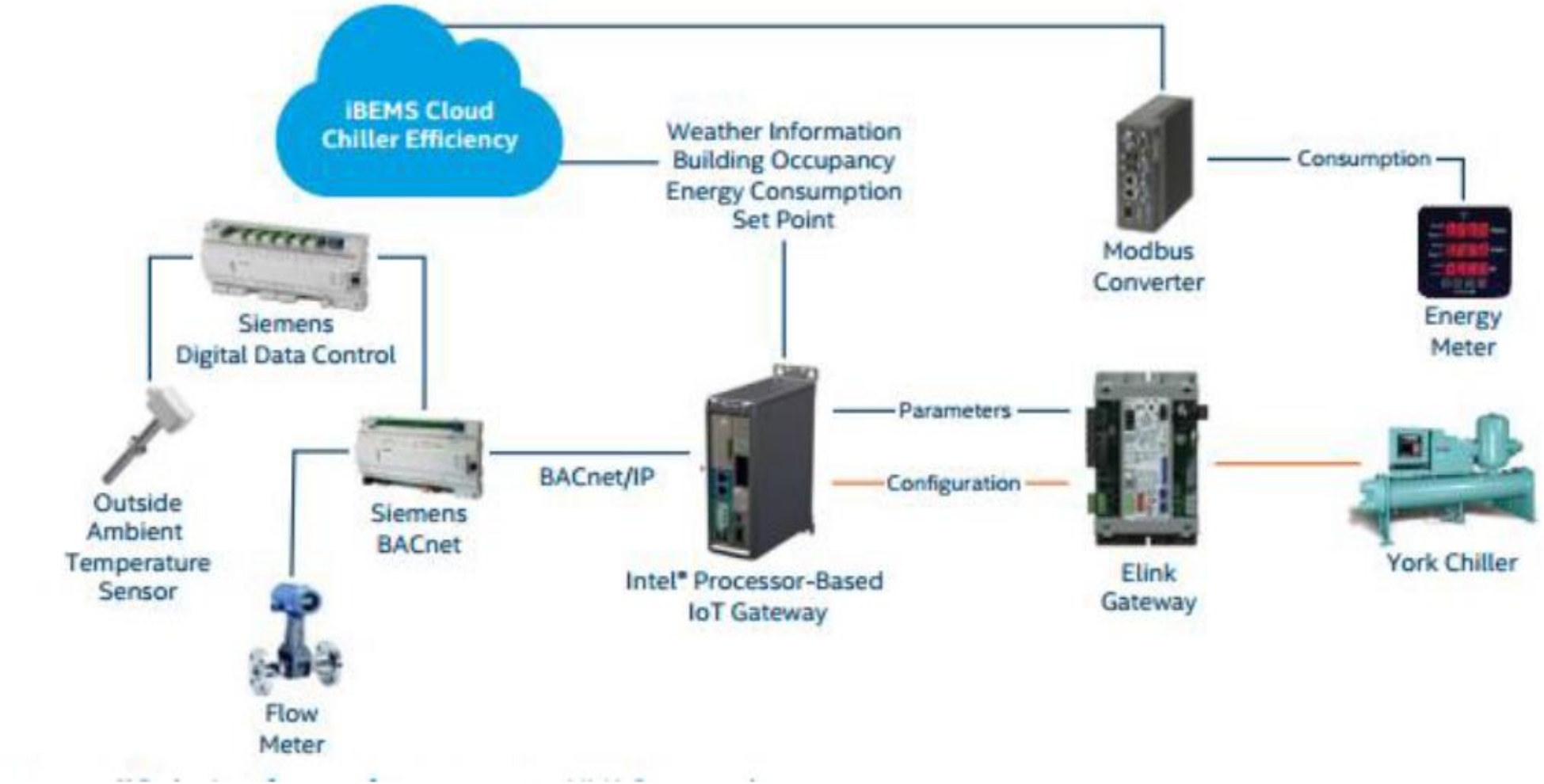
نموذج رقم (5)
مبني شركة Intel في بنغالور (Intel Mobile) Communication India
أنشات شركة Intel في عام 2016م أول مبني ذكي يعمل علي نظام (IOT) في بنغالور في الهند واعتمد المصممين علي تجربة صاحب العمل والموظف، إضافة الي تقليل التكلفة التشغيلية الرأسمالية للمبني

مبنى Intel Mobile Communication India – الهند

المصدر: (Khandavilli, 2017)

- أولاً / دراسة تحليلية للمبني.

- يتكون المبنى : من (10) طوابق شكل (35)، وهدف المشروع الي تقليل استخدم الموارد وتحسين أنظمة التحكم بالطاقة وزيادة الكفاءة التشغيلية، ويتميز بقدرته علي توفير ما يقارب 40% من استهلاك الطاقة .
- عناصر العمارة الذكية للمبنى : جهز هيكل المبني بما يقارب (9000) جهاز استشعار لمتابعة وتحسين درجات الحرارة والإضاءة واستهلاك الطاقة في المبني، وتتميز المستشعرات بتوفير البيانات في الوقت الحقيقي و معالجتها و أنشاء رؤي قابلة للتنفيذ ...
- *أهم الأنظمة الذكية المستخدمة فى المبنى* ما يلي :
- *استخدام الإضاءة الذكية واضاءة الخفت* والتي تعتبر المستشعرات جزء لا يتجزأ من المصابيح وتعمل علي مراقبة الإشغال والإضاءة الطبيعية ودرجة الحرارة و تم *استخدام أنظمة جمع البيانات* لربط مجموعة متنوعة من أجهزة الاستشعار الذكية التي ترصد أنظمة البناء وتضمن تدفق متواصل للبيانات فيما بينها، كما تعمل علي توفير الأمن والحماية لأنظمة البناء والبيانات. و *لترشيد الطاقة استخدمت أنظمة ادارة ذكية* للحفاظ علي درجات حرارة ثابتة في الفراغات المغلقة ، وذلك من خلال جمع البيانات حول وضع إشغال الغرفة و ربط هذه البيانات مع بيانات أجهزة التهوية والتكييف في الغرف، اما الغرف المفتوحة فيتم الأخذ بعين الإعتبار نسبة الإشغال ودرجة الحرارة .
- و استخدمت أنظمة مراقبة العدادات و استعمالات مصادر الطاقة، حيث يتم قراءة العدادات وتغيير إستخدام الطاقة وتوليدها حسب احتياجات الحمل اللازم للفراغ . وقد ذكرت شركة Intel من خلال تجربتها في المبني "أنه بالرغم من تحقيق المبني لأهداف إلا أنه يجب انشاء شراكة مع قسم تقنية المعلومات في وقت سابق من المشروع وذلك لضمان تصميم حلول تقنية ذكية بشكل متكامل ومتناغم مع البنية التحتية والبيئة المحيطة للمبني – فى اطار منظومات



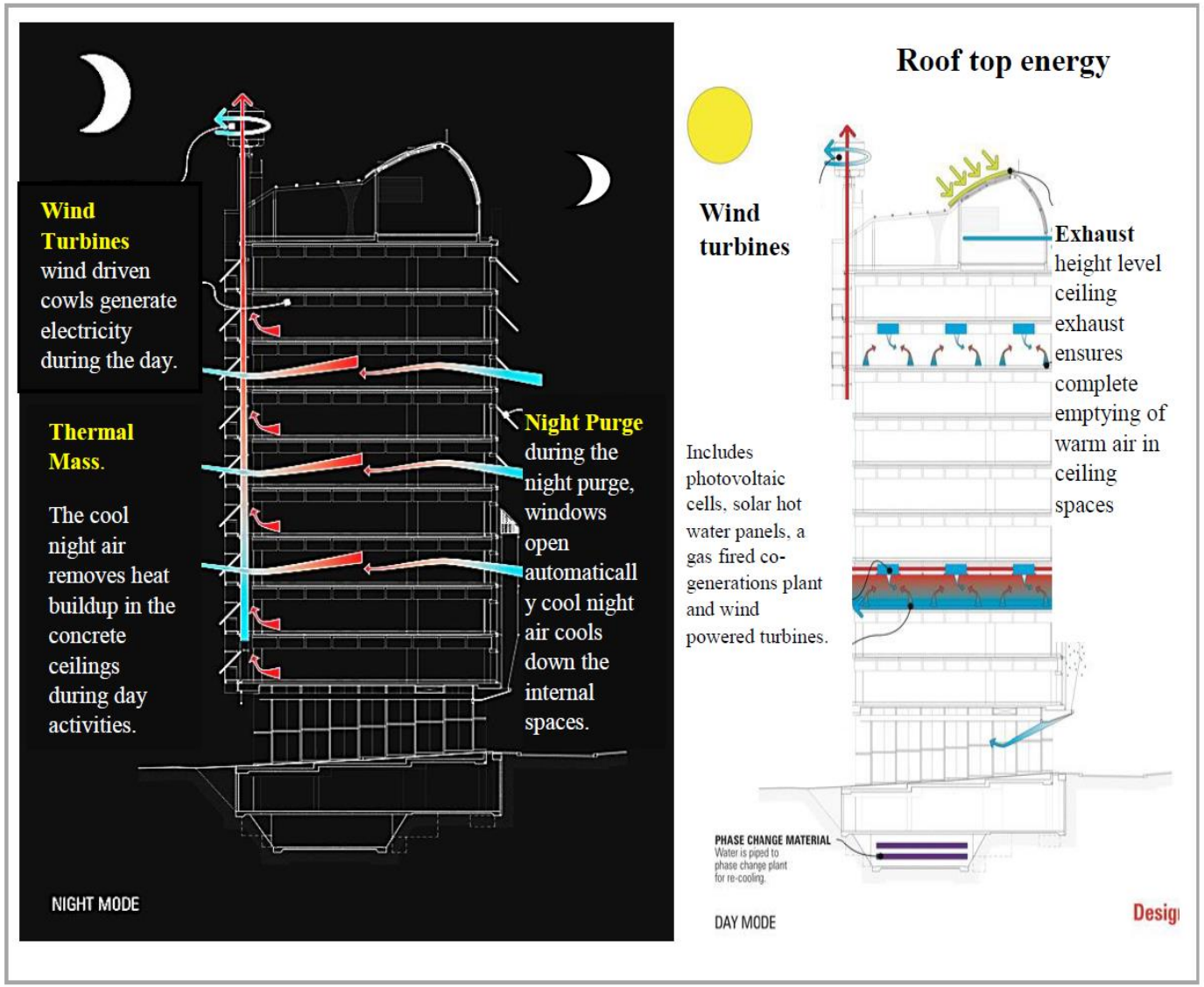
ترابط أنظمة استشعار الحرارة وتدفق الهواء الى الفراغات مع أنظمة التكييف وعدادات الطاقة

المصدر: (Khandavilli,2017)

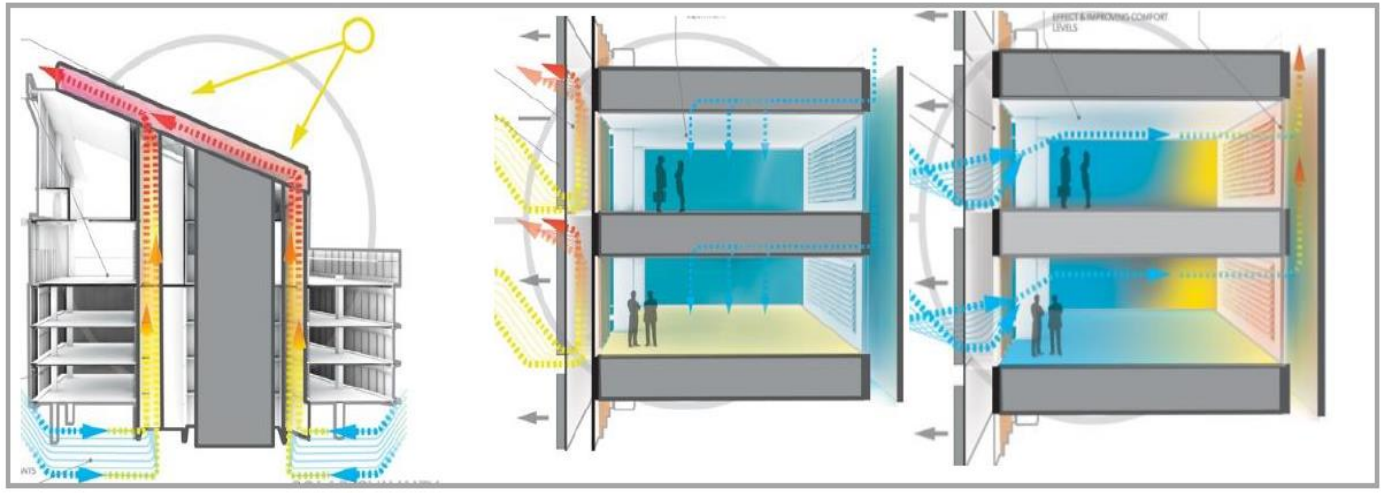
الخلاصة:

عرض هذا الفصل نماذج لمباني ادارية عالمية ذكية استخدمت فيها العمارة الذكية بأشكال مختلفة، وإختلفت آليات تطبيق مفهوم العمارة الذكية و *من أهم هذه الآليات* ما يلي :

- **دمج عناصر أنشاء المبنى و الكاسرات الشمسية المستخدمة في الواجهات مع نظام إدارة المبني لتحويل المبنى من تقليدى الى ذكي قادر علي التفاعل مع الظروف البيئية المحيطة كما في المبني البيئي .**
- **اعتماد الفكرة التصميمية للمبنى أساسا لتطبيق العمارة الذكية من خلال تصميم مبني تفاعلي وفق فكر معماري ذكي يعتمد علي تطويع الظروف البيئة المحيطة وربطها مع الأنظمة التكنولوجية الذكية والذي لا يمكن تحقيقه الا باستخدام برامج محوسبة خلال العملية التصميمية لتجنب الوقوع في المشاكل خلال مرحلة التنفيذ و الإشغال كما في مبني التجارة العالمي البحريني ومبني (NASA Ames Research Center) .**
- ***تطبيق مفهوم الواجهات الذكية* لما لها من مميزات (تستخدم كحماية للمبني من الظروف البيئية الخارجية - توفير إضاءة طبيعية غير مباشرة في الفراغات – « مبني أبراج البحر - مبني (Dusselderorfer Staddor)» .**
- ***استخدام التهوية الطبيعية* و الملاقف و الافنية و الحوائط الخارجية المزدوجة فى تحسين جودة البيئة الداخلية.**

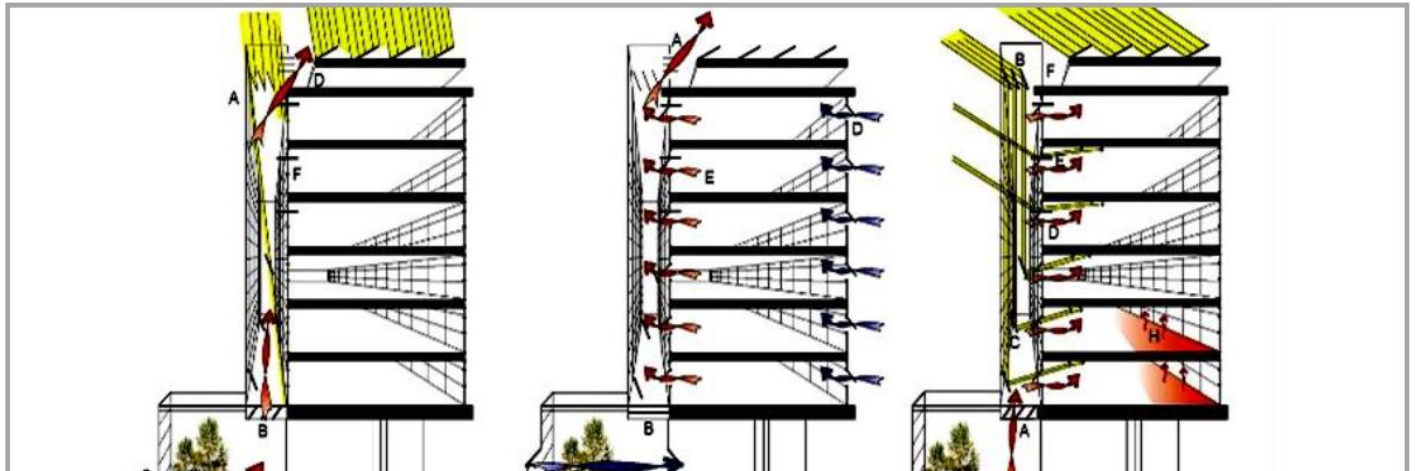


قطاع توضيحى (- الطاقة - استخدام التهوية)
«الاسقف - مسارات الهواء » *"Ref.:*
http://www.architectureanddesign.com.au/projects/office-retail/keeping-it-cool-how-melbourne-s-council-house-2-to



قطاعات توضح استخدام الملقف
في تلطيف درجة الحرارة
بفصل الصيف و فصل الشتاء.

https://www.archdaily.com.br/br/789428/torre-na-pnc-plaza/56706a68e58ece8c550001c8-the-tower-at-pnc-plaza-gensler-diagram



قطاعات تشرح دخول و خروج
الهواء في الواجهات المزدوجة

- استخدام الخلايا الكهروضوئية في تصميم المباني بحيث يختلف موضعها وفق موقع المبني للحصول علي أقصي استفادة، كما في المبني (NASA Ames Research Center)، مبني أبراج البحر والمبني البيئي .
- استخدام أنظمة خفت الإضاءة واستشعار الحركة ونسبة الإشغال في معظم المباني الذكية اضافة الي استخدام انظمة الأمان والأتصالات الداخلية عالية السرعة لتحقيق سهولة التواصل وتوفير الحماية للمبني والبيانات والتي تعبر من أهم الأنظمة الذكية في المباني .
- استخدام مواد ذكية قادرة على الأستجابة للتغيرات البيئية وخاصة في النوافذ لتحقيق معامل نفاذية حرارية أقل .

- واجهة بأحد المستشفيات – جدار مزدوج « مخرمات » - لتنقية الهواء قبل دخوله المبنى-

Ref.: - https://www.archdaily.com.br/br/789428/torre-na-pnc-plaza/56706a68e58ece8c550001c8-the-tower-at-pnc-plaza-gensler-diagram

محاور البحث

1 مدخل نظري عن استراتيجية التشغيل و الصيانة الرقمية للمبانى الذكية ومدن المعرفة

2 اشكالية البحث و دراسة لتأثيرات انعكاس العمارة الذكية على منظومة التشغيل و الصيانة

3 دراسة تحليلية لبعض النماذج العالمية فى هذا المجال

4 النتائج - والتوصيات - الملخص ان تطبيق متطلبات الاستدامة

النتائج :

- المسكن الملائم الذكي يوفر جودة الحياة لشاغليه ، بجانب توافقه مع البيئة، و مرونته و خضوعه لحاجات مستخدميه (الاساسية و المتغيرة) فى حدود قدراتهم المادية ويحقق اقتصاديات الإستهلاك والتشغيل والصيانة .
- منظومة المسكن الذكى تدعم رفع إنتاجية الفرد وإعطاؤه مزيد من السهولة لأداء واجباته اليومية رقميا .
- درجة ذكاء المسكن تتناسب طرديا مع ما يحوي من تقنيات وبما يحقق من الإحتمالات التى يتصرف المسكن فى نطاقها، وعلى مدى المجال العمرانى – بمكوناته – الذى يعمل فى نطاقه.. الخ ..
- ان المسكن الذكى نمط من المبانى الخضراء المستدامة و ارتبط ظهوره بالثورة الرقمية .
- دعم اجراء التطوير و التعديل التحديثي اللازم للمبانى القائمة يساهم فى توفير الطاقة و يحقق افضل اداء ممكن .
- اعتماد تقنيات المساكن الذكية يدعم بناء المدن المعرفية .
- توفير المحيط التكنولوجي الملائم و تحسين البيئة وتوعية المجتمع يدعم الرؤي المستقبلية للاستدامة .
- اجراء تطوير و تحديث المبانى القائمة و اجراء التعديلات اللازمة لاخضاعها لمعايير الاستدامة يرفع من كفاءة الطاقة و يحفظ الموارد .

التوصيات :

" نظرا *للتسارع التقنى و المعرفى و التقادم التكنولوجى و مشاكل الطاقة و التلوث البيئى و الاحتباس الحرارى و لدعم معايير الاستدامة فى اطار" رؤية 20-30 «...يوصى هذا البحث بما يلى :*

- **مراعاة الاكواد الدولية والدعوة لوضع (الكود العربي للتشغيل والصيانة الرقمية) مع مراعاة العوامل الاساسية التالية /**

1. ***التقادم التقنى للمنظومات التقليدية* للتشغيل والصيانة .**
2. **التسارع التكنولوجى .**
3. **علاج اشكالية عدم توافق الوعى المجتمعى المحلي و المحيط التكنولوجى .**
4. **الحماية من اخطار الاختراق السيبرانى .**
5. **دعم شبكات الانترنت و الدعم الفنى للمستخدمين .**

6 - دعم جودة الحياة داخل المسكن و قدرته على تلبية إحتياجات مستخدميه فى حدود قدراتهم المادية ..

7 - التأكيد على أن المسكن الذكى المستدام هو مسكن القرن الواحد و العشرون الملائم لكافة مستخدميه.

8- مراعاة عناصر ملائمة المسكن " خفض تكاليف الانشاء و التشغيل و الصيانة مع دعم معايير الاستدامة " .

9- وجيه الابحاث نحو دراسات شاملة لواقع منظومة المساكن الذكية (اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا .. الخ .).

10 - عدم اغفال دور تقنيات المساكن الذكية و الشبكة العنكبوتيه فى بناء المدن المعرفية .

11- إيجاد شراكة معرفية بين جميع مكونات المدينة وساكنيها ودعم العلاقات التبادلية بينهم .

12 - التوظيف والإستخدام الأمثل للشبكة العنكبوتية وكذا التفاعل بين مكونات المدينة مع وجود بنية تحتية متميزة.

13 - دعم تقنية الإتصالات والمعلومات فى اطار بيئة داعمة لثقافة الشراكة الإجتماعية .

14 - دمج و ترشيد أنظمة التشغيل و الصيانة لإدارة الموارد والأمكانيات وزيادة العائد ، وتحقيق المرونة ...

15 - مراعاة اسس و آليات التطوير و التعديل التحديثى للمبانى القائمة لتحسين كفاءة الطاقة بالمباني

16 - استيفاء المعايير و العناصر المتعارف عليها لاهم التقييمات و الشهادات من المنظمات الدولية .

17 - يجب استخدام برامج الحاسب الالي المتخصصة فى المحاكاة لعناصر المبانى الذكية المستدامة ..

الخلاصة :

مراعاة معايير اجراء التطوير و التعديل التحديثي للمبانى القائمة بدء من الهيكل الانشائى الى الانتقال – منظومة التشغيل و الصيانة « الرقمية – الذكية " لتحسين اداء المبنى و تقليل استهلاك الطاقة و المياه و هو ما يتوافق مع مفهوم التعديل التحديثى الاخضر فى تحويل المبانى القائمة الى مبانى مستدامة موفرة للطاقة و صديقة للبيئة و العمران متعددة الوظائف و اللحاق بمنظومة المدن الذكية مع دعم اجراءات الوقاية من مخاطر الاختراق السيبرانى و هذا ما يدعم شمولية " رؤية2030 " -

شكراً للحضور