



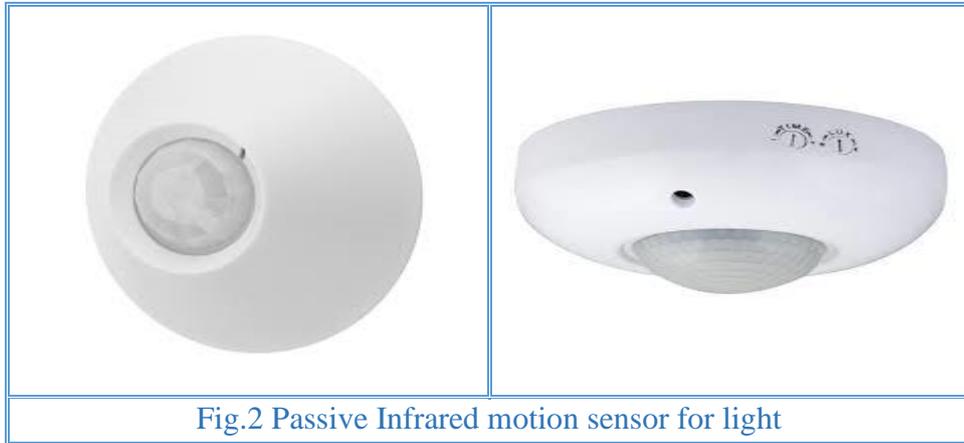
خطط كفاءة الطاقة

ساهم فريق الاشراف في التصميم والاشراف على أنظمة ترشيد استهلاك الطاقة في مرافق ومنشآت المدينة الجامعية في المراحل الأولى لتنفيذ المشاريع وتصميمها. ويتضمن نظام ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية في الجامعة عدد من التقنيات اللازمة وذلك لتحقيق التشغيل الأمثل والذي تم تطبيقه في الجامعة منها توحيد استخدام الجهد في جميع المنشآت التعليمية والتشغيلية الى قيمة 220/400 فولط فقط، استبدال جميع أجهزة الانارة العادية والهالوجينية والزئبقية والغازية إلى انارة مثل الليدات إضافة الى تركيب حساسات حركية للتحكم بالإنارة. وتنفيذ نظام ادارة المباني BMS والذي يتضمن المعدات والبرمجيات كما تم أيضا إضافة أنظمة تحكم بتغير تردد عمل المحركات VFD واستخدام لوحة تعويض الاستطاعة الردية وأجهزة تسخين المياه بالطاقة الشمسية وتركيب أنظمة الطاقة الشمسية على مظلات السيارات ومرافق الجامعة بطاقة إنتاجية تصل الى 10 ميغاواط وتركيب انارة خارجية للطاقة الشمسية للسور الخارجي والطرق ومواقف السيارات. وساهمت هذه التطبيقات في خفض استهلاك الطاقة الكهربائية في مرافق ومنشآت الجامعة والاسهام في ترشيد الطاقة.

1. خطط كفاءة الطاقة في الحرم الجامعي

- جامعة الملك فيصل تستخدم تركيبات إضاءة LED على جميع المباني التي شيدت حديثا في الحرم الجامعي كجزء من الامتثال لمبادرة الحكومة السعودية للحد من انبعاثات الكربون الشكل (1) انارة عالية الكفاءة (LED) للمباني الجديدة واستبدال مستمر من ميتال هاليد w 70 إلى LED 15w لجميع أضواء البولارد. مما يوفر من الفاتورة الكلية بنسبة (بين 20 الى 30 %) من الاستهلاك الكلي. وتركيب حساسات حركية للتحكم بالإنارة حسب الشكل (2) .





- استخدام لوحة تعويض الاستطاعة الردية لتقليل الضياعات في الكابلات وتوفير جزء من الاستطاعة. تفرض المرافق الكهربائية في هذا البلد عقوبة لوجود عامل طاقة منخفض أقل من 90%. وتحرص الجامعة على أن غالبية المباني داخل الحرم الجامعي وخاصة تلك التي تحتوي على حمولة كهربائية ذات طاقة استقرائية عالية يجب أن توفر التدبير المناسب لتحسين عامل الطاقة. ويتم تركيب لوحات المكثفات في كل مبنى تقريبا كما هو مبين في الشكل (3)



Fig. 3 Capacitors Banks

- كما تم أيضا إضافة أنظمة تحكم بتغير تردد عمل المحركات VFD لتحديد استهلاك المحركات من الطاقة حسب الحمولة الفعلية المطبقة مما يوفر من الاستهلاك ويزيد من عمر المحرك. وبما أن الغرض الأساسي من VFD هو التحكم الدقيق في السرعة بحيث يمكن زيادة سرعات المحرك وتصعيدها والحفاظ على الحمل المتصل بالسرعات المطلوبة، والتي تستخدم الطاقة المطلوبة فقط. ومعظم المباني في الحرم الجامعي مجهزة بوحدة تحكم محرك التردد المتغير (انظر الشكل 4)



Fig.4 Variable Frequency Drives (VFD)

- استخدام أجهزة تسخين المياه بالطاقة الشمسية كم طبق في بعض المباني ويمكن توفير 10% من الفاتورة الكلية.
- اتباع معايير البناء الذكية في المباني الجديدة
- توحيد التوتر في جميع المباني التعليمية والتشغيلية الى قيمة 220/400 فولط فقط،

2. نظام إدارة المباني BMS

لضمان تحقيق ترشيد استهلاك الطاقة يجب اضافة نظام ادارة المباني BMS حسب الأقسام التالية:

القسم الأول: يتضمن المعدات والبرمجيات المتعلقة بهذه الأنظمة واللوحات الالكترونية DDC

التي تحدد عدد مداخل ومخارج المعدات اللازمة لمراقبة وتشغيل والتحكم لكل الأنظمة المتعلقة

بالمباني الذكية، إضافة الى تصميم وتركيب نظام سكاذا ليتم التحكم بأنظمة الخدمات لشبكات

المياه والانارة والآبار والري ومراكز المضخات وتوزيع الشبكات الكهربائية

منها الانارة الخارجية. الاشكال التالية ذات الأرقام من (5) حتى (12) توضح

نتائج البرنامج الالكتروني ل BMS على شاشات الكمبيوتر ورسومات

ومخارج وصور هذه المعدات: الشكل (5) رسومات

مضخات المياه المتلجة والشكل (6) يوضح وحدة مناولة الهواء مع النتائج

اما الشكل (7) يوضح خزانات المياه الخام

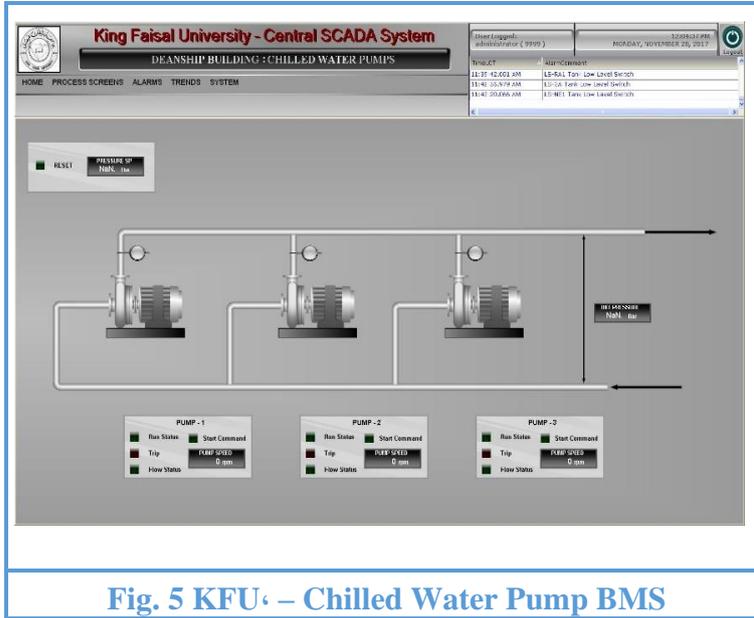


Fig. 5 KFU – Chilled Water Pump BMS

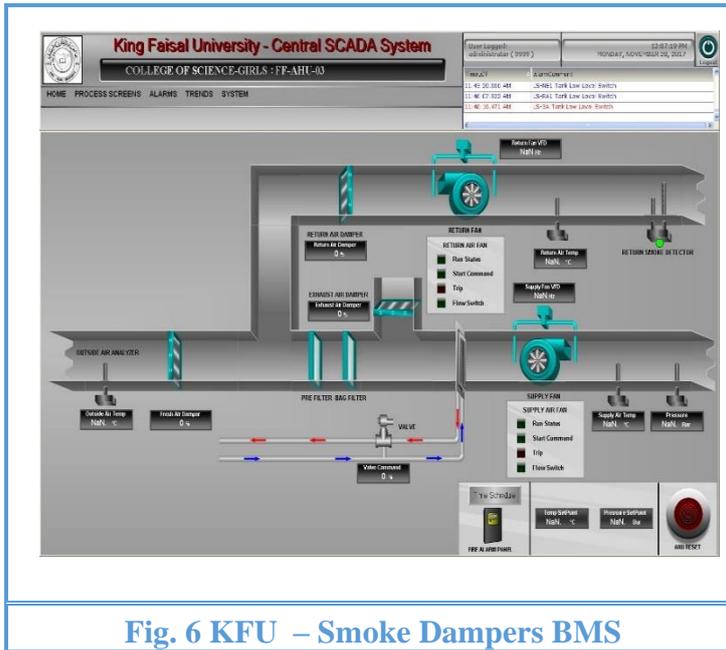


Fig. 6 KFU – Smoke Dampers BMS

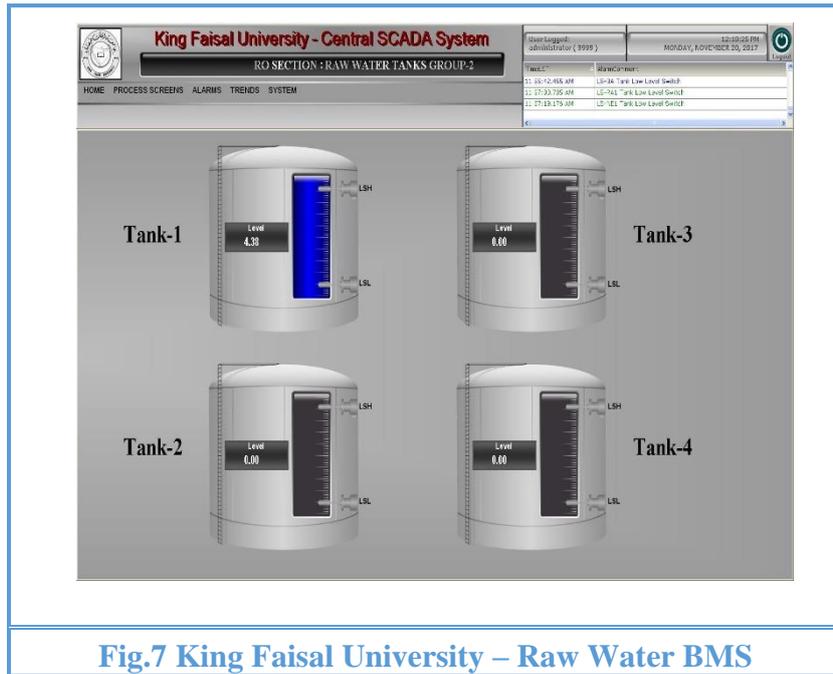
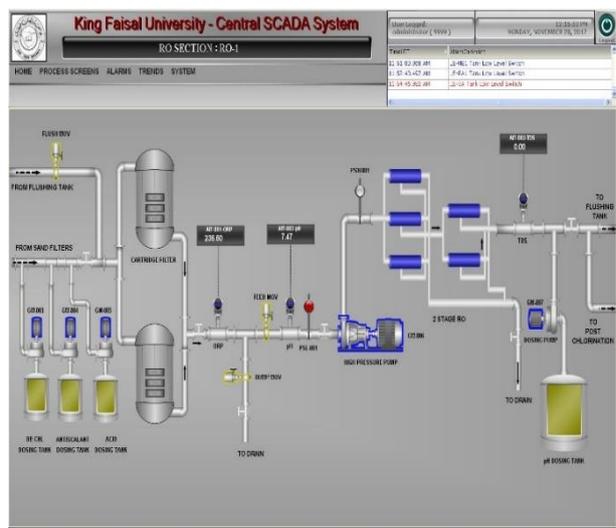
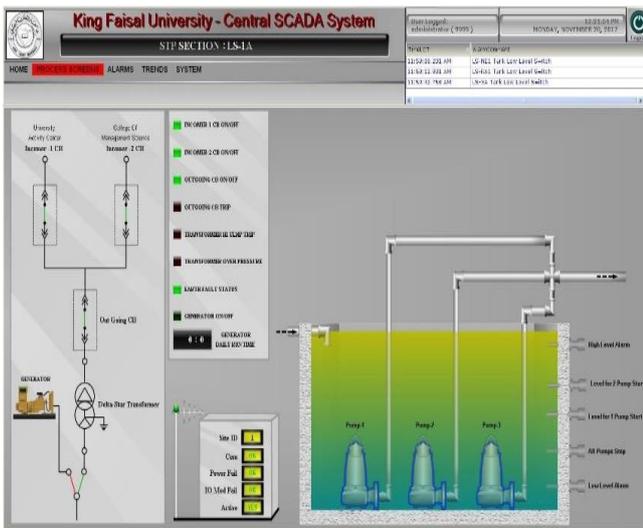


Fig.7 King Faisal University – Raw Water BMS



الشكل (8 و 9) يوضح وحدة معالجة المياه الخام ووحدة رفع المياه
الشكل (10 و 11) يوضح رسومات لوحات الحريق ومضخات المياه المتلثة

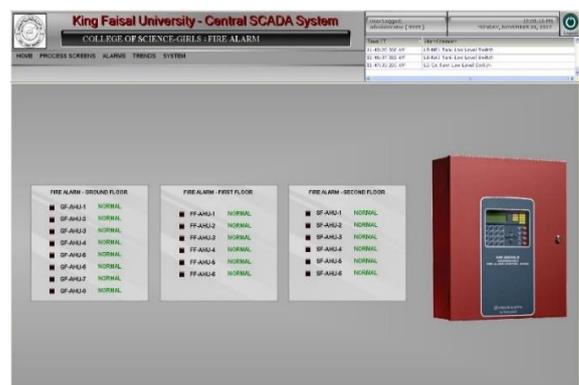
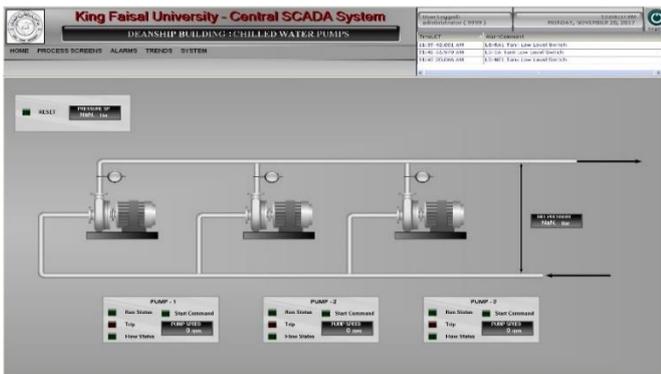
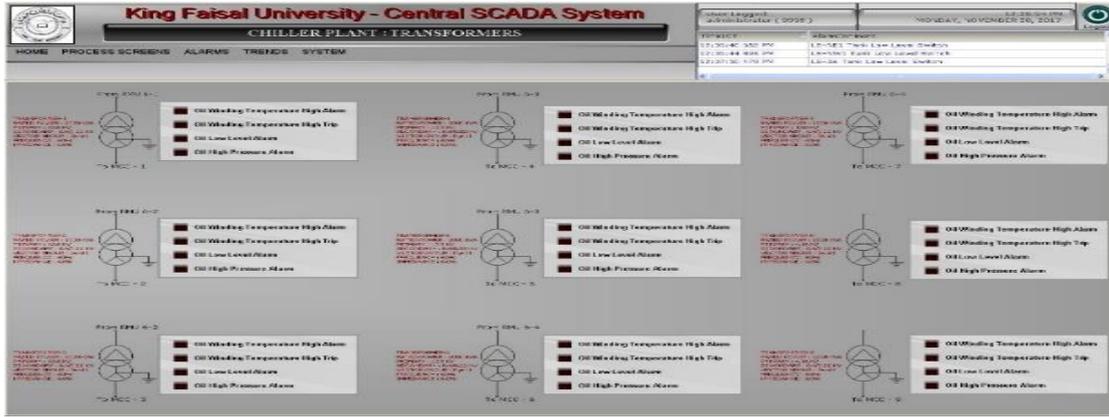
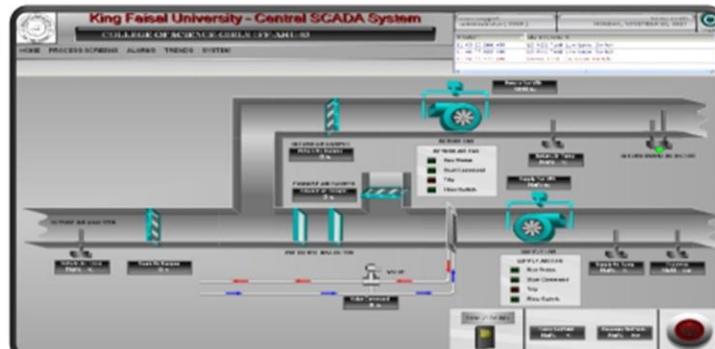


Fig.12 King Faisal University – Transformer BMS at Chiller Plant



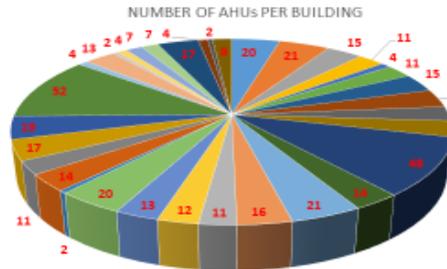
القسم الثاني: يتضمن استخدام هذه الأنظمة BMS بترشيد استهلاك الطاقة ومنها التحكم في تخفيض عدد ساعات التشغيل لجميع وحدات مناولة الهواء من 24 ساعة إلى 12 ساعة يوميا حيث تم توفير 40% من الفاتورة السنوية للكهرباء، وتوضح الاشكال من (13 وحتى 15) **طريقة ونتائج هذا التحكم من التخفيض** (الصور أدناه أنظمة إدارة المباني BMS لبعض المباني)

ترشيد استهلاك الكهرباء في المباني عن طريق تحديد عمل ساعات تشغيل وحدات مناولة الهواء الى 50% و تفعيل برنامج إدارة الطاقة في المباني



الشكل (13)
AHU
وأعدادها

لمقارنة كلفة استهلاك وحدات مناولة الهواء سنوياً من اجل تشغيل 24 ساعة واعادة البرمجة من اجل تشغيلها 12 ساعة باليوم
ترج عدد وحدات مناولة الهواء AHUs لكل مبنى



- COLLEGE OF SCIENCE (GIRLS)
- COLLEGE OF AGRICULTURE (GIRLS)
- ADMINISTRATION BUILDING
- ADMINISTRATION BUILDING GIRLS
- DINING HALL
- COLLEGE OF EDUCATION
- PREPARATORY YEAR BOYS
- MANAGEMENT SCIENCE
- MANAGEMENT SCIENCE GIRLS
- COLLEGE OF SCIENCE (BOYS)
- COLLEGE OF AGRICULTURE (BOYS)
- COLLEGE OF AGRICULTURE GIRLS
- FACULTY OF ENGINEERING
- LIBRARY
- DEANSHIP BUILDING
- COLLEGE OF EDUCATION GIRLS
- E LEARNING
- COLLEGE OF COMPUTER BOYS
- COLLEGE OF COMPUTER GIRLS
- COLLEGE OF VETERINARY
- COLLEGE OF PHARMACY
- SAFTY BUILDING
- SERVICE BUILDING A
- SERVICE BUILDING B
- MOUSQUE
- DORMITORY 1
- DORMITORY F
- ACTIVITY CENTER
- ACTIVITY CENTER F
- STADIUM
- PHYSICAL EDUCATION

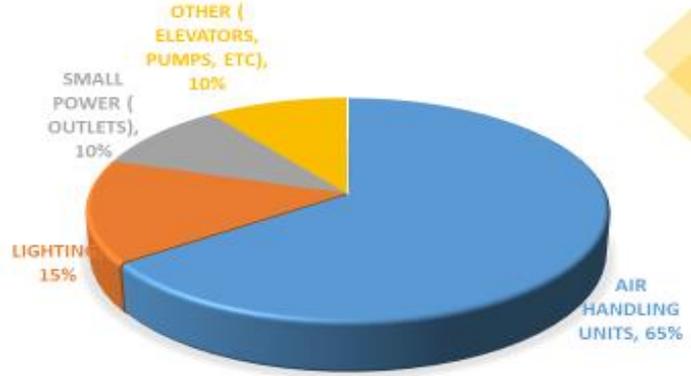


صور BMS لمباني العلوم ومركز الابحاث توضح تشغيل وحدات الهواء 24 ساعة

• كلية العلوم

• مركز الابحاث

TYPICAL LOAD DISTRIBUTION PER BUILDING
نسبة توزيع الحملات لكل مبنى

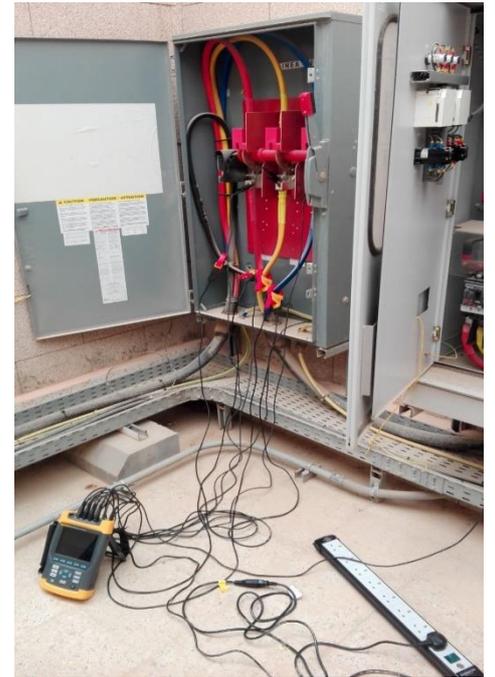


الشكل (14) نسبة استهلاك وحدات مناولة الهواء للكهرباء 65% لجميع المباني

الشكل (15) نتائج وأجهزة القياس

Volts/Amps/Hertz				
	L12	L23	L31	N
Vrms	415.8	416.2	415.7	0.2
Vpk	589.2	590.8	590.0	0.4
CF	1.42	1.42	1.42	OL
Hz	60.00			
	L1	L2	L3	N
Arms	333	176	33	0.2
Apk	482	259	50	0.2
CF	1.45	1.48	1.50	OL
05/09/18 14:41:04 398V 60Hz 3Ø WYE ENS0160				

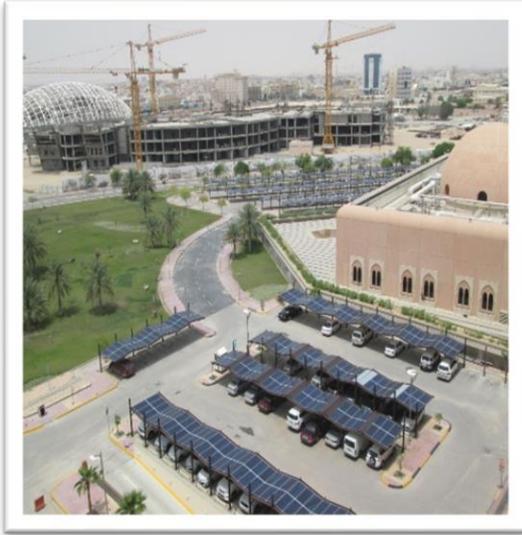
Power & Energy			
FUND	L1	L2	L3
kW			67.2
kVA			156.7
kVAR			129.1
PF			0.43
Cost			
kWh			261.3
kVAh			609.0
kVAh			501.7
START 05/09/18 10:47:37 3:52:35			
PREV	BACK	NEXT	PRINT USE



3. الطاقة الشمسية والطاقة البديلة

تساهم تطبيقات الطاقة الشمسية في ترشيد الطاقة والطاقة البديلة وفي خفض استهلاك الطاقة الكهربائية في مرافق ومنشآت الجامعة بنسبة كبيرة ومنها التالي.

- تركيب الخلايا الكهروضوئية PV لمظلات مواقف السيارات حسب الشكل (16)
 - استخدام أجهزة انارة بالطاقة الشمسية لمواقف السيارات الطالبات الشكل (17)
 - تنفيذ الانارة الشمسية للسور الخارجي الشكل (18)
4. أجهزة الانارة الشمسية لمواقف اقسام الطالبات الشكل (19) إضافة الى الممرات والملاذ
- سكيب لمشروع المستشفى.
5. تسخين المياه بالطاقة الشمسية لخدمة المباني الشكل (20) WATER SOLAR HEATER .



الشكل (16) مظلات مواقف السيارات



الشكل (17) الشكل (18) الشكل (19) مواقف السيارات قسم الطالبات وإدارة أقسام الطالبات والصور الخارجي على التوالي.



يوضح الجدول السابق مشاريع الطاقة الشمسية والطاقة البديلة المنفذة وتحت التنفيذ وتحت التصميم والتطوير

ساهمت هذه التطبيقات في ترشيد الطاقة خفض استهلاك الطاقة الكهربائية في مرافق ومنشآت الجامعة ونسعى دوماً بتحقيق الاستدامة وأقل درجة من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والحفاظ على البيئة السليمة حيث تم توفير 20% من الحمل الكلي من مصادر الطاقة المتجددة.