



►► Under the patronage of **H.E. Dr. Abdullah Belhaif Al Nuaimi** - Minister of Infrastructure Development



►► 17th Edition

—
International Operations & Maintenance Conference in the Arab Countries

19, 20, 21 NOV 2019

Le Meridien Dubai Hotel
& Conference Centre
United Arab Emirates

Under the Theme:

**Enhancing Maintenance
Through Big Data Management**

تقييم نظام التشغيل والصيانة والسلامة للمعدات
الكهربائية والميكانيكية بالمسجد الحرام

م.عاصم نشوان*، م.موفق البلخي، م.ريان بدر**، م.بسام العبيدي**

*شركة زهير فايز ومشاركوه للإستشارات الهندسية
**الإدارة العامة للتشغيل والصيانة



زادت استخدام الأجهزة والمعدات الكهربائية والميكانيكية والإلكترونية في المنشآت نتيجة التوسعات المباركة بالمسجد الحرام حيث هدفت هذه الدراسة التعرف على نظام التشغيل والصيانة للمعدات الميكانيكية والأجهزة الكهربائية، وكما سعت كذلك إلى التعرف على تدابير السلامة في أنظمة الصيانة والتشغيل، وأيضاً إهتمت بمدى توفر الإسعافات الأولية وتدابير الصحة المهنية وذلك لتقييم الوضع و للحفاظ على هذه الأجهزة والمعدات.

وإستخدم في الدراسة المنهج الوصفي الذي يعتبر من أهم المناهج التي تستخدم وأكثرها استخداماً في البحوث عن طريق الاستبانة كأداة لجمع البيانات اللازمة مكونة من (52) سؤالاً على عدد من مجتمع الدراسة بلغ (70) فرد مكون من المهندسين والفنيين المتخصصين من إدارة التشغيل والصيانة وإدارة السلامة ومهندسي فريق الإستشاري (زهير فايز) ومهندسي وفنين مقاول التشغيل والصيانة (شركة بن لادن) وقد استخدمت الأساليب الإحصائية كحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري في تحليل بيانات الدراسة وتم وضع أهم التوصيات المستنبطة من نتائج التحليل وذلك في نهاية الدراسة.

لقد شهدت المملكة العربية السعودية إنشاء المشاريع العملاقة خلال العقود الماضية وتنمية شاملة وتطوراً لشتى المرافق، وقد أنفقت على هذه الإنشاءات مئات المليارات، وبعد إنشاء هذه المشاريع العملاقة إتجه إلى الإهتمام بأنظمة الأمن وسلامة وصيانة المنشآت وضرورة أخذها في الإعتبار عند الإنتهاء من المشاريع، وحيث أن المخاطر التي تحيط بالمنشآت سواء أكانت من صنع الإنسان نفسه أو نتيجة للحوادث القدرية التي تقع في مجتمعه تملي عليه ضرورة توفير القدر الكافي من تلك المتطلبات والأخذ بالأسباب للحيلولة دون وقوع حوادث أو أضرار فالأمن والسلامة ما هي إلا إحتياجات لازمة لوقاية الإنسان من كل ما يُمكن أن يُعرضه للأذى أو يؤثر على صحته أو كفاءته أو حياته في المقام الأول ثم حماية الممتلكات والبيئة (كحماية طبقة الأوزون) في المقام الثاني، بينما الصيانة هو اتباع توصيات الشركات المصنعة والحفاظ على المعدات وإطالة عُمرها والحد من الأعطال.

وتوصلت الدراسات السابقة إلى أهم النتائج أن المعوقات التي تحول دون تطبيق إجراءات الصيانة نتيجة قلة عدد منسوبي الصيانة والتشغيل، سُح الدورات التدريبية، وقُصور في صيانة بعض الأجهزة، بالإضافة أن وجود إلتزام بوجه عام بمتطلبات الصيانة وكانت الأكثر توفراً هي صيانة القواطع الكهربائية، وقيام بعمل فحص دوري لمتطلبات الصيانة، بالإضافة أن الدراسات السابقة لم تتطرق لأهمية الصيانة الخاصة بالمعدات والأجهزة الكهربائية والميكانيكية، لذا ركزت هذه الدراسة على واقع تطبيق إجراءات التشغيل والصيانة للمعدات والأجهزة الكهربائية والميكانيكية لكونها تصب وتؤدي في النهاية إلى الحفاظ على الأرواح وعلى الممتلكات.



تم استخدام المنهج الوصفي التي هي أكثر في البحوث استخداماً فهو يُعتبر الأنسب لهذه الدراسة، وقد استخدم الإستبانة كأداة لجمع البيانات اللازمة لهذه الدراسة. تم إعداد صياغة عبارات الإستبيان إنطلاقاً من موضوع الدراسة وأهدافها وذلك بعد القراءة المتأنية والإطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بمشكلة الدراسة. حدود الدراسة: تقتصر هذه الدراسة على تطبيق إجراءات الصيانة والسلامة للمعدات الكهربائية والميكانيكية والإلكترونية.

عينة الدراسة: اقتصرت هذه الدراسة على إجراء مسح لآراء المدراء والوكلاء ورؤساء الأقسام الهندسية ومهندسين المواقع والفنيين العاملون في التشغيل والصيانة والسلامة ومهندسي فريق الإستشاري (زهير فايز) ومهندسي وفنيين مقاول التشغيل والصيانة (شركة بن لادن) لإستطلاع آرائهم، فقد أخذ الباحثين عينة عشوائية بسيطة عددها (70) مفردة من عينة الدراسة مكونة (52) سؤالاً حيث تم توزيع إستمارة إستبانة وثم إسترجاعها وإدخالها إلى الحاسب الآلي بإستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية SPSS لتحليلها، وفيما يلي بعض الخصائص العامة للعينة المختارة:

الخصائص العامة للعيينة المختارة :



العمر: حيث أن الأعمار (30 سنة - 40 سنة) أعلى نسبة مئوية بلغت (68%).

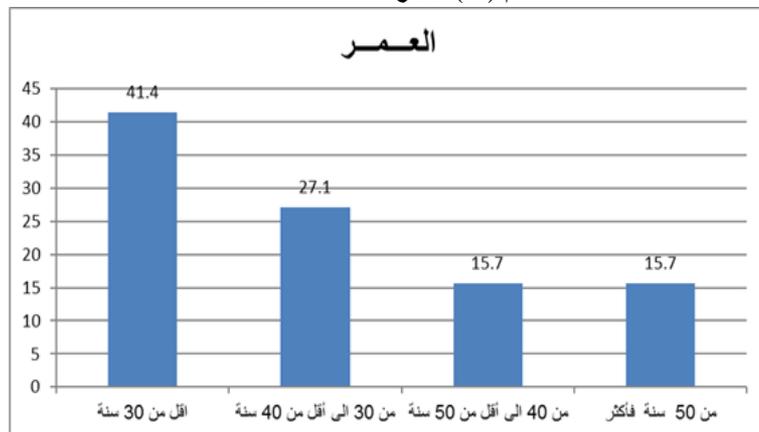
المستوى التعليمي: يتوزعون بكالوريوس أعلى نسبة مئوية بلغت (60%) ومن ثم دبلوم بنسبة مئوية بلغت (22.9%).

الوظيفة: حيث أن أفراد العينة يتوزعون مهندس أعلى نسبة مئوية بلغت (54.3%) ومن ثم فني بنسبة مئوية بلغت (24.3%).

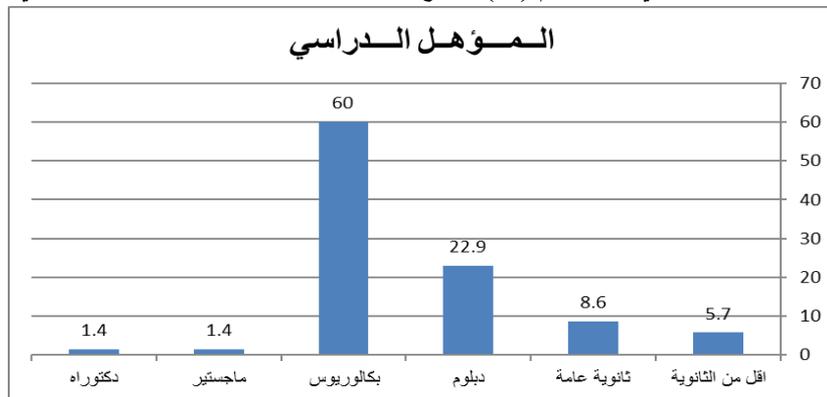
صدق أداة جمع البيانات: جري التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبيان بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاستبيان. وبناءً على مخرجات البرنامج SPSS أن قيم معامل الارتباط لكل عبارة من عبارات محاور الاستبانة موجبة، ودالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.01 فأقل، وهذا يشير إلى أن عبارات الاستبانة تتمتع بدرجة صدق عالية يمكن الاعتماد في إجراء الدراسة.

ثبات أداه الدراسة: استخدم الباحث (معادلة ألفا كرونباخ) للتأكد من ثبات أداة الدراسة، وبناءً على مخرجات البرنامج SPSS حيث بلغ متوسط معاملات الثبات ألفا كرونباخ لمحاور الدراسة (0.921) مما يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات.

العمر: شكل رقم (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب العمر



المستوى التعليمي: شكل رقم (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المؤهل الدراسي



المهنة: جدول رقم (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الوظيفة

الوظيفة	النسبة المئوية	التكرار
مهندس	54.3	38
إداري	10.0	7
فني	24.3	17
مشرف	10.0	7
المجموع	98.6	69
القيم المفقودة	1.4	1
المجموع	100.0	70



تم تقييم تطبيق إتباع أنظمة التشغيل والصيانة والسلامة للمعدات الميكانيكية والكهربائية والأدوات والمعدات، حيث برنامج الصيانة للمعدات مكونة من الصيانة (الوقائية – التصحيحية – التحسينية)، حيث يحتوي الموقع على عدد (345) وحدة تكييف مناولة هواء وعدد (218) مضخة ماء وعلى عدد (60) مضخة غاطسة لتصريف ماء المجاري وغسيل الأرضيات وعلى عدد (90) مراوح طرد مركزي لتقوم بالسحب والتهوية وعلى عدد (3238) مروحة سقف ما بين 3 ريشة و5 ريشة و7 ريشة بالإضافة إلى صيانة السلالم الكهربائية وبلغ عددها (190) سلم، وعدد (19) مصعد كهربائي، حيث يتم متابعة أعمال التشغيل والصيانة والإشراف لهذه المعدات الميكانيكية وبملحقاتها من اللوحات الكهربائية ولوحات التحكم الإلكترونية بشكل يومي طبقاً لبرنامج الصيانة، بالإضافة أنه يتم صيانة لوحات الجهد المتوسط عدد (24) و المحولات الكهربائية عدد (44) وصيانة لوحات التوزيع الرئيسية والفرعية ولوحات التحكم أي ما يقرب من (582) لوحة، بالإضافة لأنظمة الإنارة حيث يتم تشغيل وصيانة عدد (33460) متنوعة من لمبات وليدات وكشافات بمختلف أحمالها في مختلف المواقع، حيث يتم صيانة ما يقرب (1140) فيش كهربائي، بالإضافة لأنظمة الإطفاء (الغاز – الماء) – طفايات الحريق) حيث يحتوي على عدد (259) صندوق حريق لمكافحة الحريق وشبكة إنذار حريق وعدد (710) طفاية حريق بودرة موزعة بالغرف الميكانيكية والكهربائية وعدد (88) إسطوانة إطفاء بالغاز.

والجداول التالية توضح نتائج الدراسة كالتالي:

Results and Discussion

النتائج والمناقشة:-



المصاعد
الكهربائية
عدد (19)

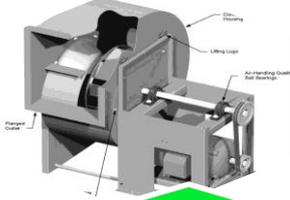


وحدات مناولة
الهواء عدد
(345)



لوحات الجهد
المتوسط عدد
(24)

مراوح طرد
مركزي
عدد (90)



لوحات التحكم



وحدات التبريد



المحولات
الكهربائية
عدد (44)



السلام
الكهربائية
عدد
(190)

مضخات نقل
مياه عدد (218)



أعمدة الإنارة



وحدات أشعه
فوق بنفسجية
لتعقيم الماء
والهواء



نظام إطفاء حريق

جدول رقم (5) يوضح المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لإجابات أفراد عينة الدراسة نحو (مدى توفر تدابير الحماية من مخاطر الكهرباء)

الترتيب	العبارات	المتوسط	الانحراف المعياري	الموافقة درجة	الرتبة
3	صيانة جميع مفاتيح فصل لقطع الكهرباء الرئيسية.	4.11	0.894	موافق	1
6	توفر قاطع كهرباء رئيسي بالغرف الكهربائية والميكانيكية	4.09	0.876	موافق	2
7	صيانة المفاتيح لقطع الكهرباء خاص بكل معدة سواء كانت كهربائية أو ميكانيكية	3.93	1.019	موافق	3
4	تنفيذ أوامر عمل الصيانة الوقائية لمقابس الكهرباء بالمسجد الحرام لتشغيل الأجهزة والمعدات.	3.74	1.01	موافق	4
8	توفر نظام صيانة لأجهزة إنذار حريق للغرف الكهربائية والميكانيكية	3.7	1.075	موافق	5
13	توفر العمالة الماهرة الذي يقوم بعملية الصيانة والتشغيل للمعدات والأجهزة الميكانيكية والكهربائية	3.7	0.792	موافق	6
2	يوجد اهتمام بتوصيل جميع الأجهزة بنظام التسرب الأرضي (مؤرضة).	3.67	1.1	موافق	7
1	إتباع قواعد الأمن والسلامة والصيانة للتوصيلات الكهربائية.	3.63	1.052	موافق	8
12	توفر الحماية الخاصة للمحركات الكهربائية	3.54	1.158	موافق	9
5	خلو الغرف الكهرباء من مواد التخزين بالمسجد الحرام.	3.3	1.264	موافق إلى حد ما	10
10	يتم استخدام مهمات الوقاية الشخصية من قبل العاملين أثناء أداء الصيانة	3.23	1.182	موافق إلى حد ما	11
9	تتوفر المهمات الوقاية الشخصية المناسبة لنوعية العمل أثناء الصيانة	3.17	1.142	موافق إلى حد ما	12
11	يوجد ملصقات توعية توضح أهمية إتباع نظام الأمن والسلامة والصيانة	3.04	1.197	موافق إلى حد ما	13
	المتوسط العام	3.63	1.05	موافق	

من الجدول (5) يتضح أن المتوسط العام الذي بلغ من درجة موافقة أفراد عينة الدراسة ممتاز جداً.

جدول رقم (4) يوضح المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لإجابات أفراد عينة الدراسة نحو (مدى توفر متطلبات التشغيل والصيانة للمعدات بالغرف الميكانيكية والكهربائية)

الترتيب	العبارات	المتوسط	الانحراف المعياري	الموافقة درجة	الرتبة
14	تتوفر كرات التشغيل والصيانة مثبتة بجوار كل آلة أو ماكينة ويتم تسجيل تاريخ الصيانة الدورية وإبلاغ الفاحص	3.94	1.097	موافق	1
7	توفر برنامج للصيانة (خطة رئيسية) ومدروسة ويتم متابعة أوامر العمل	3.91	1.046	موافق	2
12	يتم تنفيذ أوامر عمل الصيانة الوقائية للمعدات الكهربائية والمعدات الميكانيكية طبقاً لخطة برنامج الصيانة.	3.87	1.048	موافق	3
13	تتوافر شدة الإضاءة مع طبيعة العمل طبقاً لمستويات ومعايير الأمان بالإضافة لتوفر إضاءة للطوارئ في حالة انقطاع التيار	3.8	1.044	موافق	4
2	الأرضيات والممرات لغرف الكهرباء تخلو من المعوقات.	3.67	1.024	موافق	5
8	يتم إستخدام معدات لرفع ونقل المعدات	3.5	1.072	موافق	6
6	التهووية الجيدة بالغرف الميكانيكية وغرف الكهرباء	3.44	1.137	موافق	7
3	الأرضيات والممرات لغرف المعدات الميكانيكية تخلو من المعوقات.	3.41	1.096	موافق	8
1	فعالية نظام الصيانة للغرف الكهربائية والميكانيكية بالمسجد الحرام وعمله بصورة جيدة.	3.39	1.18	موافق إلى حد ما	9
9	يتم تخزين إسطوانات غاز اللحام والقرىوتات والأكسجين بطريقة سليمة.	3.39	0.953	موافق إلى حد ما	10
11	يوجد معرفة بشروط التخزين للمواد الخام والعدد والألات وقطع الغيار.	3.28	1.268	موافق إلى حد ما	11
5	نظام شفط للأخفنة والأترية والغازات بالغرف الميكانيكية والكهربائية فعالة.	3.03	1.35	موافق إلى حد ما	12
4	يوجد اهتمام بتوافر صناديق المخلفات مُحكمة الغلق ويتم تفريغها بشكل مستمر بالغرف الميكانيكية والكهربائية.	2.94	1.318	موافق إلى حد ما	13
10	يوجد اهتمام بتخزين المواد الكيميائية سريعة الاشتعال في مخازن منفصلة.	2.94	1.217	موافق إلى حد ما	14
	المتوسط العام	3.51	1.12	موافق	

من الجدول (4) يتضح أن المتوسط العام من درجة موافقة أفراد عينة الدراسة ممتاز جداً.

الصورة: - (مثال لخطوات الصيانة الوقائية (Preventive Maintenance PM) السنوية لوحدة مناولة الهواء و لوحدة التبريد التشرلات)

Work Order

SAUDI BINLADIN GROUP
RESEARCH & MAINTENANCE

DEC-18 10:08 AM
W.O. No.: 33465842
W.O. Description: PM For Reciprocating Air Cooled Chiller #17 (Top Of Roof)
W.O. Type: PM
Reported Date: 20-DEC-18

PROJECT DATA
Project No./Name: 0730 MK Haram E/M
Sub-Proj No./Name: CM Chiller Plant, Mechanical

WORK ORDER DATA
Service Code/Name: A REFRIGERATION AND AIR CONDITIONIN
Supervisor ID#/Name: 107499 MOHD SHAHZAD GUL GUL MOHD
Reported By ID#/Name: 56341 (FFMAGLAN)
W.O. Status: INPRG
Schedule Start Date: 31-DEC-18
Actual Start Date/Time:
Completed Date/Time:

PLANNED MAINTENANCE DATA
PM Code/OP Code: P0730CMA0530
Asset Group Code: 0730CM-A-0495
Location Code: 0730CHCHTRF
JP Code: P101A01-0099-Y
Asset Qty: 1
Target Week: 52

PLANS
Labor # Trade **Labor Name**
 59700 MCHILSR SYED HAIDER RAZA MOIN RAZA

MAINTENANCE INSTRUCTIONS

- 1 Check The Record Of Dally Log Sheet. Report Any unusual change in readings. []
- 2 Check and record the low and high pressure of refrigerant circuit(s) []
- 3 Check and record compressor(s) oil level. []
- 4 Check a dneccrd oil pressure(s) of the running compressors. []
- 5 inspect refrigerant sight glass(es) for bubbles as a sign of leakage or the unit is under charged. []
- 6 Inspect and report any abnormal noise/vibration in compressor and condenser fan motor. []
- 7 Inspect electric control panel for loose and overheated connections. clean, correct and tighten as required. report if found any burning spot. []
- 8 check and record operating voltage and ampere of compressors and fan motors, if found any abnormality inform supervisor immediately. []
- 9 check the function of crank case heater(s) []
- 10 Clean contacts of all contactors. check and record voltage unbalance across them. Report on deterioration. []
- 11 Clean condenser coil with pressurized water and use chemical if required. []
- 12 Perform acidity test on compressor(s) oil and keep records. []
- 13 Examine condenser fan blades for deposit, deterioration and imbalance. Clean and report any defects. Inspect discharge guards for security. []
- 14 Change filter dryer core and check compressor oil, change if cloudy or color changes. []
- 15 Inspect the whole refrigerant system(s) for leakage. []
- 16 Check the operation of all safety controls and calibrate as necessary LP, HP, OP, Oil, fan pressure stat, anti freezing thermostats ambient thermostat, flow switch, return chilled water thermostat, and the proper function of all sensors. []
- 17 Check winding insulation of compressors and fan motors and keep their records for future reference. []
- 18 Examin and clean all external surfaces of unit compressors and major components. Descalo, derust and paint as required the same existing color of the paint (yolk). []
- 19 Check superheat and sub-cooling of all systems. Adjust superheat with in 10-15 F and sub-cooling with in 10-12 F as recommended. []
- 20 Check compressors suction AND discharge shut off valves for proper functioning. []
- 21 Carry out the proper cleaning, maintenance and testing of chiller main electric isolator switch. []

MATERIAL REQUIREMENT

Labor	Craft	Start Date	Start Time	End Date	End Time	Actual Spent Hrs	Overhead Hrs

Supervisor _____ Superintendent _____ Store Keeper _____ WCC Eng _____ Site Mgr _____

Work Order

SAUDI BINLADIN GROUP
RESEARCH & MAINTENANCE

21-MAY-18 08:39 AM
W.O. No.: 26227589 / 530010
W.O. Description: PM For Air Handling Unit. ESC1,ESC2
W.O. Type: PM
Reported Date: 14-MAY-16

PROJECT DATA
Project No./Name: 0730 MK Haram E/M
Sub-Proj No./Name: MS Haram Mechanical System, Mechanical Second Extension

WORK ORDER DATA
Service Code/Name: A REFRIGERATION AND AIR CONDITIONIN
Supervisor ID#/Name: 34948 MEDHAT MAHMOUD ISMAIL MESAIRI
Reported By ID#/Name: 35226 (ABAKER)
W.O. Priority:
Failure Class:
W.O. Status: INPRG
Schedule Start Date: 26-MAY-16
Actual Start Date/Time:
Completed Date/Time:

PLANNED MAINTENANCE DATA
PM Code/OP Code: P0730MSA0475
Asset Group Code: 0730MS-A-0429
Location Code: 0730HASXESSESSEMZZM002RE101
JP Code: P212A01-0097-Y
Asset Qty: 2
Target Week: 21

PLANS
Labor # Trade **Labor Name**
 23028 MHVACSR SHAIKH MOSHARRAF HUSSAIN SHAIKH ASHRAF HUSSAIN
 36931 MHVACTC KAREM MAHMOUD BAYOUMY EL EBIRAY

MAINTENANCE INSTRUCTIONS

- 1 Clean Air Filters And Report For Change If Necessary. []
- 2 Inspect And Record Manometers Readings Across The Bag Filters If Provided. []
- 3 Observe For Abnormal Noise And Vibration. []
- 4 Clean Control Panel And Check For Loose Connections. Tighten If Necessary. []
- 5 Check That All Safety Guards And Access Doors Are Firmly In Position. Tighten As Required. []
- 6 Check Temperature And Pressure Of Water And Corresponding Gauges For Defects. Report On Defects. []
- 7 Check And Lubricate Fan And Motor Bearings - If Not Sealed For Life- Observe Signs Of Wear And Grease Leakage. []
- 8 Check Alignment And Fan Belt Tension. Adjust If Necessary. []
- 9 Clean The Unit Internally And Externally. Ensure No Restriction What So Ever. []
- 10 Check The Function Of 2-Way/3-Way Valve And Thermostat. []
- 11 Check And Correct Internal Insulation And Door Seals. Report On Damage. []
- 12 Check Motor Damper, Guide Vanes And Hinges. Lubricate If Necessary. []
- 13 Check Pipe Work, Valves, Air Vents And Insulation. []
- 14 Check Unit Duct Flexible Connection For Air Leakage. []
- 15 Check The Unit And Associated Pipe Work For Water Leakage. []
- 16 Remove Rust From Fan Shaft And Recoat The Shaft With Suitable Varnish. Paint The Unit As Required. []
- 17 Check The Motor Ampere, Voltage And Winding Insulation. []
- 18 Calibrate The Filter Manometer If Provided. []

MATERIAL REQUIREMENT

Item No.	Description	QTY	QTY Returned
36-0401-3032	V-BELT A88	6	

ACTUALS

Labor	Craft	Start Date	Start Time	End Date	End Time	Actual Spent Hrs	Overhead Hrs

Supervisor _____ Superintendent _____ Store Keeper _____ WCC Eng _____ Site Mgr _____

الصورة: - (مثال لخطوات الصيانة الوقائية (Preventive Maintenance PM) السنوية لوحدة كهربائية (MDB))

Work Order		SAUDI SINCLAIR GROUP OPERATION & MAINTENANCE
19-MAR-18 08:54 AM		
W.O. No. :	29146269	Reported Date : 28-APR-17
W.O. Description :	PM For Main Distribution Board-Lv Switchgear (MDB-2, Omra S/S)	
W.O.Type :	PM	
PROJECT DATA		
Project No./Name :	0730 MK Haram E/M	
Sub-Proj No./Name :	MV Mawthoqla, MV Network	
WORK ORDER DATA		
Service Code/Name :	E ELECTRICAL	W.O. Status : CLOSE
Supervisor ID#/Name :	16415 AMIED MOHD REYAD AL SULIMAN	Schedule Start Date : 06-MAY-17
Reported By ID#/Name :	32639 (SABDLHAMEED)	Actual Start Date/Time : -----
W.O. Priority :		Completed Date/Time : -----
Failure Class :		
PLANNED MAINTENANCE DATA		
PM Code/OP Code :	P0730MVE3018	JP Code : P203E01-0730-Y
Asset Group Code :	0730MV-E-3018	Asset Qty : 1
Location Code :	0730HASXBLDR0F MK Haram E/M, Haram, Second Extension, Building, Roof	Target Week : 18
PLANS		
Labor #	Trade	Labor Name
105360	EL0WVSM	YASIR IOSAL NASR IOBAL
16746	EHVMVSR	ABDULHAKIM KHALIFEH ALDANAF
43349	EHVMVTC	ABDUL SATTAR ANSARI AZIZ ANSARI
MAINTENANCE INSTRUCTIONS		
1	All Safety Practices Will Be Observed. Permit To Work And Test Must Be Raised Where Necessary.	[]
2	Perform Janitorial Services Using Vacuum Cleaner Or Air Blower.	[]
3	Check Voltmeter, Ammeter, Wattmeter, And Frequency Meter On Each Phase As Applicable.	[]
4	Check All Circuits For Security And Tong Test To Determine Current Consumption. Correct As Necessary.	[]
5	Check Electrical Connections. Secure The Connections If Necessary.	[]
6	Ensure Fuses Are Of Correct Rating.	[]
7	Check Fuse Carriers And Fuse Holders For Sign Of Heating. Repair If Necessary. Ensure That Spare Fuses Are In Cabinet.	[]
8	If Test Trip Are Fitted, Test Tripping Operation Of The Circuit Breakers.	[]
9	Ensure That Overload Trips Where Fitted Are At Correct Settings.	[]
10	Inspect Power Connections Associated With Distribution Lines Including Switches, Controls, Arrestors Fusing And Protective Devices. Correct Any Observed Weakness.	[]
11	Inspect Junction Or Termination Installations To Include Electrical Checks For Leaks, Shortages Or Line Loss. Carry Out Corrective Work As Required.	[]
12	Inspect Lines For Physical Damage. Correct If Necessary.	[]
13	Megger, All Low Voltage Cables. Carry Out Any Necessary Corrective Action And Record Results.	[]
14	Check Resistance Of Grounding System Using The Fall Of Potential Method. Wide Variation Of Values Of The Ground Resistance Will Be Investigated And Rectified.	[]
15	Remove Dust And Moisture By Using Hot Air Blower Or Vacuum Cleaner And Clean Thoroughly With A Dry Pad To Isolate The Bus-Bars And Their Connections From The Casing Of The Panel Board.	[]
16	Connection Of Terminal Lugs Of Main Cables Must Be Cleaned And Tinned To Secure Solid Connection Between The Stranded Wires Of The Cables And Terminal Lug And Then Its Connection Secured To The Terminal Bars Of The Air Circuit Breaker. The Top Part	[]
17	Main Stationary And Moving Contacts Must Be Clean With Antirust Solvent And Traces Of Sparking And Polished Without Using Emery Paper So That Silvered Surface Will Not Be Removed.	[]
18	Spring And Clearance Between The Moving And Stationary Contacts Must Be Adjusted To Be Exactly Identical For The 3 Pairs Of Contacts.	[]
19	The Links Of The Operating Tripping Mechanism Must Be Cleaned And Any Traces Of Rust Removed By Antirust Solvent And Lubricated To Ensure Free Tripping And Operation.	[]
20	The Overload Current Heater Tripping Mechanism Must Be Cleaned And Any Traces Of Rust Removed By Antirust Solvent And Lubricated To Ensure Free Tripping And Operation.	[]
21	Tripping Current Must Be 105 Percent Of The Full Load Current. If The Heater Element Is Not Tripping On 105 Percent Of The Full Load Current, It Must Be Changed With The Correct Heater Element.	[]
22	Test On And Off Positions Of Circuit Breakers.	[]
Supervisor	Superintendent	Store Keeper
		WCC Eng
		Site Mgr

الصورة: - (مثال لتسجيل تاريخ الصيانات (Preventive Maintenance PM) ورقم أمر العمل وتوقيع الشخص على كارت الصيانة بجوار كل معدة لمضخة غاطسة ولوحة كهرباء)



MAINTENANCE RECORD
HOLY HARAM PROJECTS
 PROJECT: ELECTROMECHANICAL
 SITE: PIAZZA EAST
 SECTION: MECHANICAL
 ASSET DESCRIPTION: SUBMERSIBLE PUMP 7A
 ASSET NO: 0730/P1-11027
 PMI NO: 10730/1/1019 PELLE:



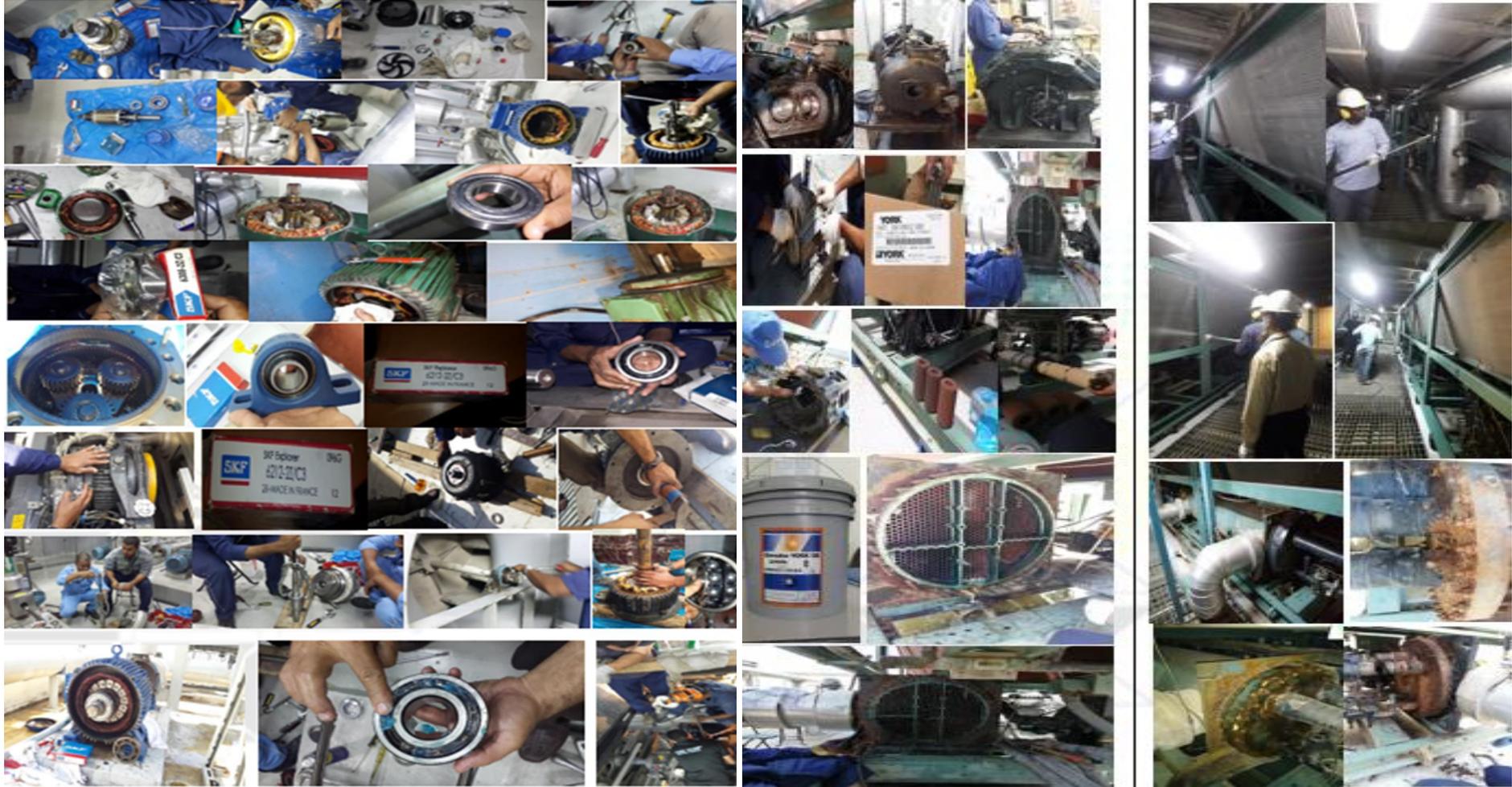
MAINTENANCE RECORD			
HOLY MAKKAH PROJECTS			
PROJECT: <u>0730 MK HARAM</u>			
SITE: <u>EM MASSA'A</u>			
SECTION: <u>ELECTRICAL</u>			
ASSET DESCRIPTION: <u>DP/143-R-1V3A</u>			
ASSET NO: <u>0730-EM-E 0121</u>			
PMI NO.	PELE		
DATE	TYPE OF PM COMPLETED	W/O NO.	SIGN.
17-2-19	Q	340701110	...
4-4-19	M	327607155	...
20-6-19	M	302998550	...
21-7-19	M	317601367	...
28-11-19	C	29845365	...
23/12/19	M	30046670	...
25/01/20	M	30231222	...
25/01/20	M	30231222	...
31/01/20	M	30291151	...
10/1/20	M	30292650	...
18/1/20	M	31224592	...
19/01/20	C	31262822	...
15/01/20	M	31272222	...
4-5-20	Y	3205113	...
11-5-20	M	32320135	...
20-7-20	Q	3244988	...
30-8-20	M	30220621	...
20-10-20	M	33072127	...
11-11-20	PT	33101116	...
18-1-21	FA	33101116	...
7-3-21	M	331176	...
14/01/21	M	33501028	...



DATE	TYPE OF PM COMPLETED	W/O NO.	SIGN.
3/1/19	Q	33462623	...
26/1/19	M	33663906	...
27/02/19	M	33853877	...
26/03/19	M	34054293	...
29/04/19	Y	34255411	...
18/05/19	M	34630543	...
20/06/19	M	34776143	...
15/07/19	Q	34996065	...



الصور:- (عمل صيانة وقائية سنوية لوحدة التبريد حيث يتم غسل المكثف والصور توضيح تغيير زيت التبريد والفلاتر، وتغيير رمان البلي.... إلخ)



الصورة:- (تغيير رمان البلي للمحركات الكهربائية الخاص بوحدات التكييف والمضخات والسلالم الكهربائية واستخدام أدوات قياس كالأفوميتر والاهتزاز لكشف حالة

الرمان أثناء عمل الصيانة الوقائية (PM) والتصحيحية (CM)، وصور توضح استخدام المهمات الشخصية أثناء أداء الصيانة)



الصورة :- (خطوات صيانة وقائية سنوية للسلاالم الكهربائية كفحص دائرة الفرامل وتشحيم الوصلات والمفصلات وتطهير السلم وفحص لوحات الكنترول

وفحص سويتشات الأمان كالحمل الزائد، والأمشاط والهاندريلات والبسطات، وتغيير زيت صندوق التروس للسلاالم الكهربائية.....إلخ)

26 MAY 16 09:37 AM
Work Order
 W.O. No. 26253462
 W.O. Description PM For AL-Qarara Escalator GRP(1->2B)
 W.O. Type PM
 Reported Date: 16-MAY-16

Project No./Name: 0730 PROJECT DATA
 Sub-Proj No./Name: EH MK Haram E/M
 Haram Escalators, Haram Building

Service Code/Name: E ELECTRICAL WORK ORDER DATA
 Supervisor ID/Name: 54312 ALA YOUSEF DARWISH ALEM BUSTAMI
 Reported By ID/Name: 33116 (KJAMEEL)
 W.O. Priority: 33116
 Failure Class:

W.O. Status: INPRG
 Schedule Start Date: 26-MAY-16
 Actual Start Date/Time:
 Completed Date/Time:

PLANNED MAINTENANCE DATA
 PM Code/OP Code: P0730EH0206
 Asset Group Code: 0730EH-E-2006
 Location Code: 0730ECEHPF1902
 JP Code: 0730P-CS-101-Y
 Asset Qty: 28
 Target Week: 22

MK HARAM E/M, HARAM ESCALATOR AND ELEVATORS, HARAM BLD, MASSA FIRST FLOOR, AL-QARARA ESCALATOR

Labor #	Trade	Labor Name
105087	MESCLTS	ABDUL SATTAR ABDUL GAFFAR
105089	MELEYSB	ABDUL GHANI ABDUL AZIZ
105114	MELEYSB	RAHEEMUDDIN MOHD JOHN MOHD
105094	MESCLTS	FAROOQ MOHD ABDUL WAHEED
22324	MESCLTS	INTESAB AHMED REYAJ AHMED
25036	MESCLSM	MATIAR RAHMAN KHRHSHED ALAM
54312	MELEYSB	ALA YOUSEF DARWISH ALEM BUSTAMI

MAINTENANCE INSTRUCTIONS

- 1 Arrange for a Permit and carry out any remedial works indicated []
- 2 Check and ensure correct operation of emergency stop buttons, adjusting as necessary []
- 3 Test run each escalator observing any defects and unusual noises, adjusting as necessary, repairing/replacing any damaged components []
- 4 Check and ensure security of step heads and risers, comb plates, floor plates, skirt panels, main paneling and all retaining devices []
- 5 Check and adjust, as required, step parallel clearance, handrail and drive components, main drive chain and tensioner guides []
- 6 Inspect and repair as necessary all lighting associated with each escalator []
- 7 Test all monitoring/alarm signaling indicators and displays (LEDs) and ensure functionality []
- 8 Test and ensure correct operation of all direction and limit switches []
- 9 Check all flexible cables for wear, repairing / replacing as necessary []
- 10 Inspect guides and tensioners for wear, adjust as necessary, lubricate all moving parts as per manufacturers instructions, replenish oil pots if fitted, replacing any damaged or faulty components []
- 11 Check motor/gearbox unit temperature ensuring correct operation of units []
- 12 Inspect controller, checking settings, relays, timers, contactors, tolerances and alignment of all moving parts, ensuring correct and reliable operation, replacing/repairing any damaged components []
- 13 Inspect top and bottom spill pans, empty and remove debris and surplus oil from pans and machinery areas, Clean as necessary []
- 14 Check and ensure correct clearance to handrail brushes, balustrades and any paneling []
- 15 Open for internal examination all motor/gearbox units and drive. Clean, lubricate and replace any damaged components, changing gearbox lubricants as necessary, ensuring security of all retaining/fixing bolts []
- 16 Thoroughly clean down entire escalator, examine unit and report on its condition []
- 17 Examine all pulleys/belts and chains for wear, adjusting as necessary, replacing any faulty components []
- 18 Test and ensure correct operation of governor unit, anti-reversal device, emergency brake and associated switches []

Supervisor Superintendent Store Keeper WCC Eng Site Mgr

Page 3 of 6



صور توضح قتل وبعد صيانة دائرة الفرامل وتتنية جميع توصيات اللجنة الميدانية



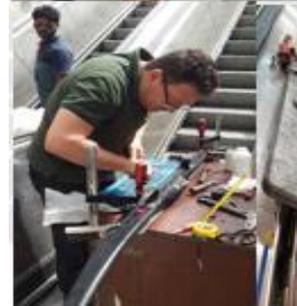
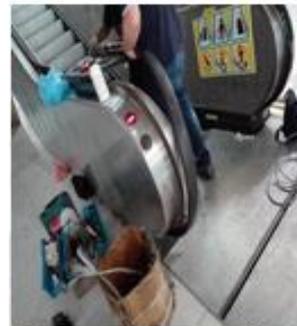
بناية للسلاالم الكهربائية بالمسجد الحرام حيث يتم عمل صيانة شهرية / صيانة ربع سنوية /

سنوية / صيانة سنوية طبقاً لبرنامج الصيانة (مكسيجي)

تغيير زيت صندوق التروس (Gear Box) للسلالم الكهربائية



إصلاح وإستبدال الهاندريلات المتهاكة الخاصة بالسلامم الكهربائية



الصور:-

- ▶ توافر طفايات حريق كماً وكيفاً في الغرف الميكانيكية والكهربائية ومغطاه لجميع المواقع بشكل ممتاز جداً
- ▶ توفر وجود صناديق للإسعافات الأولية بالغرف الميكانيكية والكهربائية



الخلاصة:-

أظهرت الدراسة أنه :

- 1- يتوفر نظام للصيانة ويتم تنفيذ أوامر عمل الصيانة للمعدات الكهربائية والميكانيكية.
- 2- توفر متطلبات السلامة من حيث تناسب شدة الإضاءة مع طبيعة العمل طبقاً لمستويات ومعايير الأمان.
- 3- جاهزية نظام إطفاء الحريق في الغرف الكهربائية والميكانيكية حيث مجهز بكواشف الحريق موجودة وموزعة في أماكنها بشكل جيد والنظام يعمل بشكل ممتاز وفعال وآمن.
- 4- توفر صندوق الإسعافات الأولية بالغرف الكهربائية والميكانيكية وتحتوي على وسائل الإسعافات اللازمة ويتم إتباع قواعد الأمن والسلامة.
- 5- يتم توفير مهمات الوقاية الشخصية المناسبة لنوعية العمل.

وأخيراً

العرق في الصيانة يُوفر التعب
والجهد في الإصلاح



شُكْرًا لِحُسْنِ الإِسْتِمَاعِ