خطة الصيانة الوقائية لمنشأة الحوار بارك
Hawar Park Preventive Maintenance Plan

1	مقدمة
2	خطة الصيانة الوقائية Plan of Preventive Maintenance
2-1	حصر جميع الآلآت والمعدات المراد صيانتها وقائيا Inventory of Equipments
2-2	تسمية الآلآت المراد صيانتها Identification of Equipments
2-3	تحديد توابع الآلآت Association of Equipments
2-4	تنظيم قوائم الفحص Check Lists
2-5	تحديد فترات الفحص الزمنية Frequencies
2-6	تنظيم بطاقات الصيانة الوقائية Preventive Maintenace Cafds
2-7	وضع برنامج الصيانة الوقائية Preventive Maintenance Programm

1- مقدمة

ان عمليات الصيانة الوقائية لابد أن تطبق بشكل صحيح وبالمقدار اللازم والكافي لأن أية مغالاة في أداء هذا النوع من الصيانة يرفع من تكلفتها بدون مبرر، كما أن أي توفير غير محسوب في هذه الصيانة تلحق اضرارا تراكميه وبالتالي تؤدي الى خسارة تفوق اضعافا مضاعفة الوفر الصغير الناتج عن تأخير عمليات الصيانة.

هناك ناحية مهمة أخرى ينبغي الانتباه اليها لدى وضع برنامج للصيانة الوقائية في هذا المشروع ، وهي ضرورة تتمع هذا البرنامج بالديناميكية والمرونة اللازمتين . وهذا يعني أن خطط الصيانة الخاصة بالمنشأة والمباني والمرافق الاساسية تكون ضمن برنامج دوري منفصل عن برنامج صيانة الالات والمعدات (الالكتروميانك) ويجب أن يتغير برنامج الصيانة الوقائية لالة ما بتغير ظروف عمل وتشغيل الآلة المراد صيانتها وقائيا .وايضا يجب الاخذ في الاعتبار ان اي تطوير او تغيير يدخل علي اية من عناصر المنشأة مستقبلا يجب ان يراعي معه تعديلات برنامج الصيانة بما يتماشي مع هذا التطوير وبما يتمشى مع ظروف العمل الجديدة .مما يقتضي اعادة النظر ببرنامج الصيانة الوقائية كلما اقتضت الحاجه لذلك لرفع ملائمتها للظروف التشغيلية المتغيرة .

2- خطة الصيانة الوقائية Plan of Preventive Maintenance

نعني بخطة الصيانة الوقائية جميع الخطوات اللازم اتخاذها لوضع نظام متكامل للصيانة الوقائية للمشروع . وسنعتمد في هذه المرحلة علي ادخال جميع بيانات وجداول وبرامج الصيانة علي برامج تكنولوجية متطورة باستخدام الحاسب الآلي لتنفيذ خطة الصيانة الوقائية بشكل فعال واقتصادي ، و يقتضي عند وضع خطة الصيانة الوقائية اتخاذ الخطوات التالية :

2-1	حصر جميع الآلآت والمعدات المراد صيانتها وقائيا Inventory of Equipments
2-2	تسمية الآلآت المراد صيانتها Identification of Equipments
2-3	تحديد توابع الآلآت Association of Equipments
2-4	تنظيم قوائم الفحص Check Lists
2-5	تحديد فترات الفحص الزمنية Frequencies
2-6	تنظيم بطاقات الصيانة الوقائية Preventive Maintenace Cafds
2-7	وضع برنامج الصيانة الوقائية Preventive Maintenance Programm

2-1 حصر جميع المرافق والإنشاءات والآلآت المراد صيانتها وقائيا:-

يبدأ وضع خطة الصيانة الوقاية بحصر شامل لجميع الأنظمة في المشروع المراد وضع الخطة من أجله . نذكر فيما يلي أهم هذه الأنظمة للمنشأة :

	الأنظمة الميكانيكية Mechanical Systems
1	أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف Heating Ventilation & Air Conditioning Systems
2	أنظمة مكافحة الحرائق ، كنظام رشاشات الماء الأوتوماتيكي Sprikler System نظام خراطيم الاطفاء Hose Reels System ، نظام الاطفاء بغاز الهالون Halon System
3	أنظمة السباكة ، كنظام المياه الباردة Cold Water System ، نظام المياه الحارة Hot Water System

4	نظمة المصاعد ، كنظام المصاعد الهيدروليكية Hydraulic Lifts ، نظام المصاعد الكهربائية Electrical Lifts ، نظام السلالم المتحركة Elevators ، نظام الروافع Cranes
5	نظمة المصاعد ، كنظام المصاعد الهيدروليكية Hydraulic Lifts ، نظام المصاعد الكهربائية Electrical Lifts ، نظام السلالم المتحركة Elevators ، نظام الروافع Cranes
	الأنظمة الكهربائية Electrical Systems
1	أنظمة الانارة ، نظام الانارة الداخلية ، نظام الانارة الخارجية ، نظام انارة الطوارىء
2	أنظمة محطات التحويل والتوصيل ، كنظام المحطات الفرعية Substations نظام محطات التوصيل Switch Stations ، نظام محطات توليد الطاقة الكهربائية Power Generation System .
	الأنظمة الأكترونية Electronic Systems
1	نظام الانذار من الحريق Fire Alarm System
2	نظام التوزيع الصوتي والتلفزيوني Audio -Visual -System
3	نظام التحكم والمراقبة الأتوماتيكي Automatic Monetoring & Control System
4	نظام الهاتف Telephon System
	الأنظمة المعمارية Architectural Systems
1	نظام الأبواب والنوافذ
2	نظام الأسقف المستعارة
3	نظام السجاد
4	مختلف أنواع أعمال الانهاء ، كالدهان وورق الجدران وغيرها
5	المفروشات الثابتة والمتحركة
6	الارضيات
7	طبقات العزل المائي على الأسقف
8	الأنظمة الانشائية والمهنية Construction Systems
9	هيكل الأبنية من جدران وأسقف
10	الأعمال الخارجية ، كالأسفلت
11	أنظمة مياه المجاري Sewage System وتصريف مياه الامطار .

وبعد حصر جميع الأنظمة الموجودة في المشروع ، يتم جرد الآت ومعدات كل نظام على حدة . بما أن بعض الأنظمة تضم أنظمة فرعية أخرى أو فئات من الآلات المتماثلة لذا يجري حصر هذه الفئات وآلاتها.

تنظم قوائم بكل فئة ليصار لترقيمها طبقا لتسلسل رقمي وكودي. ومن ثم يتم حصر وجرد جميع الآلات والمعدات التابعة للأنظمة الأخرى بها قوائم شاملة.
بعد ذلك تنظم لكل آلة ستشملها خطة الصيانة الوقائية بطاقة سجل Record Card تذكر فيها أهم المعلومات عن الآلة .
ان تسجيل جميع المعلومات اللازمة في البطاقة سجل الآلة مهم جدا . فتوفر معلومات عن الشركة الصانعة وعنوانها بالتفصيل يسهل عملية الاتصال معها اذا مست الضرورة لذلك . فأحيانا تظهر في الالة مشاكل لا يستطيع فنيو الصيانة حلها ، آنذاك يمكن الاتصال بسهولة مع الشركة الصانعة الأخذ رأيها في أسباب ظهور هذه المشاكل ، وأنجح الطرق في حلها . وتوفر معلومات عن تاريخ الآلة وما تعرضت له من اعطال رئيسية أو مراجعات شاملة على درجة بالغة من الأهمية بالنسبة لقسم الصيانة . فقد تتكرر بعض الأعطال الرئيسية في آلة مما يمكن أن يشير الى وجود خطأ في التصميم أو التشغيل . ثم أن وجد جميع المعلومات الكهربائية المتعلقة بالالة في بطاقة السجل مهم جدا لتفادي أية أخطاء في التشغيل ، كما ويساعد على كشف أسباب الأعطال الكهربائية .

2-2 تسمية الآلات والمعدات

بعد الجرد الشامل لجميع الأنظمة والمعدات العائدة لها في المشروع ، نعمد الى تسمية هذه الأنظمة والمعدات لتمييزها بعضها عن بعض . هناك طرق مختلفة لتسمية الآلات ، ويستحسن لدى وضع نظام للتسميات استخدام طريقة تتماشي مع احتياجات برنامج الحاسب الآلى المستخدم في ادارة الصيانة بالمشروع، ولهذا من الأفضل أن يرمز لكل آلة برمز يتألف من مجموعة حروف وأعداد (نظام التكويد) ويراعي فيه ايضا الفئات الفرعية لكل مجموعة .
ولابد من أن يبين رمز الآلة موقعها ليسهل الوصول اليها . لذا يتضمن الرمزالكودي علي كود يتألف من عدد من الحروف والاعداد يبين بدقة موقع الالة .
وبعد الانتهاء من تسمية جميع الات المشروع ، يعمل لكل الة بطاقة تسمية Identification Card ، توضع ضمن ظرف بلاستيكي وتثبت على الآلة في مكان ظاهر ، بعيدا عن الأجزاء المتحركة للآلة ومن اية مؤثرات كالحرارة الزائدة . وبغية الوضوح لابد من كتابة الأرقام والأحرف بحجم كبير يمكن رؤيتها من بعد .
يقتصر الترقيم أو التسمية على الآلات الرئيسية ، أما الادوات والاجهزة المركبة عليها ، فلا تعطى رقم منفصل ، كما ولا يجري تسمية الأجهزة التابعة للآلة والمركبة بالغرفة بشكل منفصل كمنظم درجة الحرارة التابعة لوحدة مناولة هواء . يتم في بعض الحالات اعطاء ارقام منفصلة لبعض الأجهزة الصغيرة المنفصلة والتابعة لالة معينة أو لنظام معين، عندما تلعب هذه الأجهزة الصغيرة دورا مهما بالنسبة للمبنى ، ككاشفات الدخان Detectors التابعة لنظام انذار الحريق والتي يمكن ترقيم كل منها على حدة ، للتمكن مستقبلا من كشف وصيانة كل كاشف لما لذلك من أهمية على سلامة المبنى .

2-3 تحديد توابع الآلات Association of Equipments

تشمل كل الة من الآلات الرئيسية ، التي شرحنا أعلاه كيفية تسميتها ، على بنود تابعة لها Associated Items لابد من حصرها وذكرها مع الآلة الرئيسية ، ليتم تنفيذها وفحصها مع الآلة كما تطلب الأمر ذلك .
فاذا أمعنا النظر مثلا بكيف من نوع الواحدة المنفصلة Split Unit لرأينا بأن هذا المكيف يتألف من جزئين رئيسيين هما :
الضاغط المغلق Hermetic Compressor ومعه المكثف Condenser ومروحته Fan
الملف المروحي Fan Coil ويتألف من المبخر Evaporator ومروحته Fan ومصفاة الهواء التابعة له Air Filter
يوضع الضاغط عادة خارج الغرفة المراد تكييفها في حين يركب الملف المروحي داخلها . عدا عن هذين الجزئين الرئيسيين ، هناك بنود تابعة للوحدة المنفصلة تركب في الغرفة وخارجها ، منها

أجهزة التحكم Control كمنظم درجة الحرارة الذي كثيرا ما يكون منفصلا عن الملف المروحي .
أنابيب نحاسية تصل المكثف بالملف المروحي
مفتاح كهربائي
فعندما نسمي الوحدة المنفصلة الموصوفة أعلاه نعني بذلك جميع أجزائها الرئيسية والتابعة لها . يتم ذكر جمع هذه الأجزاء في بطاقة الصيانة الوقائية الخاصية بفئة وحدة التكييف المنفصلة ليصار الى فحصها وصيانتها جميعا مع بعضها البض .
يتم وصف كل آلات المشروع المراد صيانتها بذات الطريقة التي شرحناها أعلاه ، لضمان شمولية الصيانة وعدم نسيان أي بند من البنود التابعة . ثم أن ذكر توابع كل آلة في بطاقة الصيانة الوقائية يبين كنهة ونوع أعمال الصيانة اللازم تنفيذها والتي يمكن أن تكون ميكانيكية وكهربائية والكترونية ، الأمر الذي قد يقتضي أن يشترك أكثر من فني باختصاصات مختلفة لفحص وصيانة الآلة .

2-4 تنظيم قوائم الفحص Check Lists

تحدد هذه القوائم جميع الفحوص وخطوات الصيانة التي يجب على فني الصيانة تنفيذها لدى تفقده Inspection الآلة المعينة في فترات زمنية معينة ، يوميا ، اسبوعيا ، شهريا ... الخ أوبعد مرور عدد ساعات تشغيل معينة للالة ، ويتم تحديد خطوات الصيانة الوقائية لكل آلة طبقا لكتب الصيانة الموضوعة من قبل الشركة الصانعة لهذه الآلة . وأيضا يراعي التنظيم بالنسبة للأنواع المختلفة للالات. بما أن بطاقة صيانة كل آلة يجب أن تشمل جميع خطوات الفحص والصيانة الوقائية المحدودة لهذه الآلة ، وبما أن هذه البطاقات تطبع في أغلب الأحول من قبل الحاسب الآلي في مواعيد معينة ، لذا يمكن تسهيل عملية الطباعة هذه بأعطاء رمز عددي لكل خطوة من خطوات الفحص والصيانة والقائية ، بدلا من طباعة النص الكامل لوصف عملية الفحص أو الصيانة الوقائية التي على الفني تنفيذها. وتجمع جميع خطوات الفحص والصيانة الوقائية في قوائم ويعطى كما قلنا لكل خطوة منهارقم معين كرمز لعملية الفحص والصيانة .
توضع هذه القوائم داخل ظروف بلاستيكية شفافة لحفظها من الاتساخ والتلف أثناء استخدامها وتوزع على جميع الفنيين لحفظها لديهم والرجوع اليها للتعرف على مدلول الزموز العددية التي ترد في بطاقات الفحص والصيانة العائدة للالات المختلفة .
يستحس أن يناقش فنييو الصيانة قوائم الفحص والصيانة الوقائية الموضوعة طبقا لكتب التشغيل والصيانة ، التي تنظم عادة من قبل الشركات الصانعة للالات ، وأن يعيدوا بهذه القوائم بين الفترة ولأخرى ، وكذلك الادخال لتعديلات عليها على ضوء النتائج المتوفرة وللتمشي مع ظروف عمل المشروع مما يضمن جعل هذه القوائم ملائمة لظروف العمل في مشروع ومتمشية مع متطلباته .
ينبغي أن يستعين فنيو الصيانة لدى أداء مهمتهم وتطبيق عمليات الصيانة المختلفة المذكورة في بطاقات الصيانة الوقائية بأجهزة الاختبار والقياس اللازمة ، لأن الاعتماد على الحواس وحدها لايكفي للتعرف على حالة الآله وخاصة اذا كانت هذه الآلة معقدة وحساسة . ينبغي طبعا أن تركب الآلات في مواقعها بشكل يسمح لفنيي الصيانة الوصول الى جميع أجزائها التي تحتاج الى فحص وصيانة بسهولة ويسر دون تعريض هؤلاء الفنيين لأي خطر.

2-5 تحديد فترات الفحص الزمنية Definition of Checking Frequencies

تحدد الفترات الزمنية للفحص والصيانة الوقائية ، وكما ذكرنا أعلاه بفضل دراسة تعليمات كتب التشغيل والصيانة الموضوعة من قبل الشركات الصانعة مع فنيي الصيانة ، وبالادخال للتعديلات اللازمة على هذه التعليمات ، وخاصة الفترات الزمنية بما يتمشى مع ظروف العمل التي كثيرا ما تختلف عن تلك الموصوفة في كتب التشغيل والصيانة .
ينبغي لدى تحديد الفترات الزمنية أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار:

- طريقة التشغيل والتي تختلف بالنسبة لذات الالة من موقع لاخر داخل نفس المشروع . فوحدة مناولة هواء مثلا ، يمكن أن تعمل بشكل مستمر أي بدون توقف ليلا ونهارا في موقع ما داخل المشروع ، ويمكن أن تعمل خلال ساعات النهار مثلا وتتوقف عن العمل ليلا داخل موقع اخر . ففي هذه الحالة ستختلف الفترات الزمنية للصيانة الوقاية بأختلاف طريقة التشغيل المستمر أو المتقطع .

- مدى تأثير توقف الآلة على غيرها من الآلات فاذا كانت الآلة المراد تحديد فترات الصيانة لها مهمة وحساسة ، آنذاك يستحسن جعل فترات الصيانة الوقائية لهذه الآلة قصيرة ، مما سيضمن صيانة وقائية جيدة ويضمن بالتالي عدم تعرض الآلة للاعطال .

- مدى تأثير الآلة على السلامة ، فقد يؤدي توقف الآلة عن العمل الى اتساخ البيئة ،أو تعريض سلامة العاملين في المشروع للخطر . في هذه الحالة ، يستحسن جعل الفترات الزمنية للصيانة الوقائية قصيرة الضمان مستوى عال من الصيانة ، وبالتالي عدم تعرض الآلة للتوقف .
يجب التوصل الى تحديد أنسب الفترات الزمنية للصيانة ، لأن اختصار هذه الفترات سيؤدي الى زيادة تكلفة الصيانة ، في حين قد ينتج عن مدها تقصير عمر الآلات وتعرضها للأعطال .أن أغلب الفترات الزمنية المستخدمة في الصيانة الوقائية هي :

يوميا Daily
أسبوعيا Weekly
نصف شهرية Semi Monthly
شهريا Monthly
كل ثلاثة أشهر Quarterly
كل ستة أشهر Semi Annualy
كل سنة Annualy
كل سنتين Every tow Years

2-6 بطاقة الصيانة الوقائية Preventive Maintenace Card

بمجرد الانتهاء من قوائم الفحص والصيانة الوقائية لكل نوع من أنواع الآلات ، والتي تحدد خطوات الفحص والصيانة الوقائية العائدة لوحدة التكييف المتكاملة .تشمل هذه البطاقة على المعلومات المهمة التالية :
رقم بطاقة الصيانة ، حيث يتم ترقيم بطاقات الصيانة لأنواع الآلات المختلفة لتميزها من بعضها البعض ، والآشارة اليها في أوامر العمل التي تصدر عادة لتنفيذ عمليات الصيانة الوقائية .
النظام الذي تتبع له الآلة (كنظام التكييف أو السباكة مثلا)
نوع أو فئة الآلة ، حيث يذكر هنا الرقم المميز للفئة (مثلا فئة مكيفات نوع واحدة نافذة .....) اشارة الى أرقام الرسومات الخاصة بهذه الفئة ، والتي يمكن الرجوع اليها لتوضيح الأمور الفنية التي تتعلق بصيانة هذه الفئة .
اشارة الى التعليمات الخاصة بفئية الآلة والمذكورة في كتاب التشغيل والصيانة .
تاريخ اصدار البطاقة للمرة الأولى .
التعديلات اللاحقة التي تعرضت لها البطاقة .

رقم البند ويقصد به رقم خطوة الفحص والصيانة الوقائية .
شرح خطوة الفحص والصيانة الوقائية وما يجب عمله .
الرمز العددي ويحدد كما قلنا سابقا خطوة أو علمية الصيانة الوقائية اللآزم أجراؤها ، تستخدم هذه الأرقام في شرح خطوات الصيانة الوقائية .
الفترات الزمنية ، أى صيانة أسبوعية أوشهرية أو ربع سنوية ..... وهكذا .
المدة الزمنية للتنفيذ وهي المدة وهي المدة المحددة لتنفيذ عملية الصيانة .
اختصاص الفني المنفذ ويحدد نوعية العامل ، ميكانيكي كهربائي سباك .....
المواد وألأدوات وأجهزة القياس ، وتبين مثلا أنواع الشحوم اللآزم استخدامها في حالة تشحيم مسند ، وأية أجهزة قياس معينة قد يحتاجها الفني لتفيذ عملية الفحص والصيانة .

2-7 برنامج الصيانة الوقائية

أهدافه:
برنامج الصيانة الوقائية هو جدول زمني ، تختلف مدته بأختلاف كل عنصر من عناصر المشروع ، وتمتد غالبا لمدة عام كامل .
يحدد هذا البرنامج مواعيد تنفيذ عمليات الصيانة الوقائية لكل آلة من الآت المشروع في الفترات الزمنية المطلوبة ، اليومية ، الأسبوعية ، الشهرية ، الربع سنوية ، النصف سنوية ، كل سنة ..... وهكذا .
نورد فيما يلي أهم أهداف البرنامج :
توزيع عمليات الصيانة الوقائية بشكل متساوعلى أسابيع السنة .
يكون البرنامج شاملا لجميع الآلات مما يضمن عدم نسيان أي آلة في المشروع .
يحدد هذا البرنامج مواعيد تنفيذ عمليات الصيانة الوقائية ، مما يضمن تنفيذ هذه العمليات حسب الفترات الزمنية اللازمة .
يوزع البرنامج على جميع أقسام المشروع المعنية .
يساعد وجود برنامج الصيانة الوقائية على معرفة حاجة هذا البرنامج بشكل مسبق من قطع غيار ومواد استهلاكية وغيرها من أجل تنفيذه ، وبالتالي يساعد بقية الأقسام المعنية كادارة المشتريات والمستودعات على التخطيط لطلب جميع هذه المواد لتكون جاهزة في الوقت المناسب .
أن توفر برنامج الصيانة الوقائية يذكر فنيي الصيانة بما لديهم من أعمال في الأيام والأسابيع القادمة ، ويمكنهم من التخطيط المسبق للعمليات التي يجب أن تنفذ مثلا في الأسبوع القادم .
هذا ومن المهم جدا أن ينسق قسم الصيانة في المشروع عند وضع برنامج الصيانة الوقائية مع جميع الاقسام الأخرى التي تستخدم الآلات المراد صيانتها طبقا للبرنامج ، الأخذ مواقفة هذه الأقسام على البرنامج ، والتأكد من تمشيه مع مصالحها .أما الآلات والمعدات المتعلقة ببعضها البعض أو التي تشكل وحدة متكاملة فلابد من تحديد موعد الصيانة الوقائية وتبرمج صيانتها وكأنها آلة واحدة . ينطبق ذات الشيئ على صيانة نظام التكييف .
ثم هناك أمر مهم آخر يجب مراعاته لدى تنظيم برنامج الصيانة الوقائية ، لأن بعض الأنظمة تتوقف عن العمل في مواسم معينة . فأنظمة التكييف للتبريد تتوقف عن العمل في الشتاء ، في حين تتوقف أنظمة التدفئة المركزية عن العمل تماما في الصيف . في مثل هذه الحالات ، يستحسن أن تتم الصيانة الشاملة لكل نظام خلال الموسم الذي تتوقف فيه ، وبذلك يمكن تفادي ازعاج المستفدين من هذه الأنظمة ، لأن الصيانة تتم كما قلنا خلال فترة توقفها العادية .
ان أحد أهداف برنامج الصيانة الوقائية ، كما قلنا أعلاه ، توزيع حجم العمل بشكل متساو على جميع أسابيع العام ، مع أخذ أيام العطل الرسمية ما أمكن بعين الاعتبار . بهذا يمكن أن نتفادى تراكم العمل في بعض الأسابيع ، ممايتطلب تكليف طاقم الصيانة بعمل اضافي Over Time ، وان نتفادى قلة العمل في بعض الأسابيع مما قد يفسد العمالة . ولتوزيع العمل بشكل متساو ، قد تدعو الضرورة لتعديل الفترات الزمنية Frequencies لصيانة بعض المعدات . وحرصا على سلامة الآلات يستحسن تسبيق مواعيد الصيانة

وبالتالي تقصير الفترات الزمنية خاصة في حالة صيانة الآت لها أثر على السلامة العامة . بما أن أكثر عمليات الصيانة تتم بفترات زمنية طويلة ، أي شهريا ، أوكل ثلاثة أشهر ،أو ستة أشهر ، لذا يمكن تسبيق عمليات الصيانة لبعض المعدات بمقدار أسبوع أواكثر ، بغية التوصل لتوزيع متساو لحجم العمل على مختلف الأسابيع .