مجلة الهندسة والتنمية المجلد الحادي عشر/العدد الثاني- أيلول ٢٠٠٧
ISSN 1813-7822

تطوير نظام إدارة الصيانة لمشروع سد حمرين

أ.م.د. باسل قاسم الشيخلي
قسم هندسة البناء والإنشاءات
الجامعة التكنولوجية، بغداد، العراق

المهندس علي سلمان مهدي
رئيس مهندسين
المديرية العامة للسدود والخزانات، بغداد، العراق

الخلاصة

لقد تطور مفهوم ادارة الصيانة الحديث مع تطور العلم والتكنولوجيا في العالم وخصوصاً تحديد اهداف هذه الادارة وواجباتها في المنشأت الهيدروليكية.

تضمن البحث دراسة واقع حال ادارة صيانة مشروع سد حمرين واعداد نظام ادارة صيانة مقترح له حيث تناول وصف السد واهميته، كما تطرق الى مفهوم الصيانة الحديثة تعريفاً وتصنيفاً من خلال تحليل العناصر الاربعة للنظام الاداري (التخطيط والتنظيم والتوجيه والمراقبة). كما تضمن البحث عملية المسح الميداني اعداد استمارة الاستبيان واجراء التحليل الاحصائي لمحاور نظام ادارة الصيانة ثم مناقشة النتائج.

اخيراً تم التوصل الى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات الخاصة بواقع تطبيق عمليات ادارة الصيانة لمشروع سد حمرين وكذلك نظام الصيانة المقترح لغرض تعميمها مستقبلاً في جميع مشاريع السدود في العراق.

Abstract

The concept of the modern maintenance management has been developed in parallel with the international development of the science and technology, especially targets identification of the management, and it's duties in the hydraulic establishments.

The research included a real state study of maintenance management activities of Himreen dam to propose a suitable maintenance management system. Also it presented a description of the dam importance and discussed the concept of the modern maintenance; definition, classification, and the analysis of the four factors of management system which are (planning, organizing, directing and controlling).

The field survey included preparing the questionnaire list, conducting the statistical analysis for its axes, and discussing the results.

Many conclusions and recommendations have been deduced which related to the applications of the maintenance management in the dam project, and to generalize the proposed system in future to all dam's projects in Iraq.

١. المقدمة

قام الإنسان بتنفيذ المشاريع المختلفة ومنها بناء السدود والخزانات. إن فكرة إنشاء السدود ليست جديدة، فقد فكر الإنسان عبر مختلف الحضارات المتعاقبة بإنشاء السدود للضرورة والحاجة لمواصلة أنماط الحياة وارتباطها بالمجال الزراعي، إضافة إلى تجنب أخطار الفيضانات التي تهدد التجمعات السكنية البشرية، ولذلك كانت ضرورة صيانة السدود

حاجة ملحة تتطور وتتعقد مع تطور وتعدد استخدامها للحفاظ على قواعد تشغيلها بالشكل الذي يضمن الحفاظ على أجزائها بشكل متكاملً. ومن هذا المنطلق كانت فكرة تطوير النظام الإداري لصيانة مشروع سد حمرين من أجل تحقيق نظام متطور يواكب التطور الحاصل في بلدان العالم المتقدمة.

٢. أهميــة البحــث

لقد برزت ضرورة تطوير نظام إدارة صيانة السدود بسبب ازدياد مجالات استخدامها وتطورها ولذلك نشأت فكرة تطوير النظام الإداري لصيانة مشروع سد حمرين كنموذج لباقي مشاريع السدود في العراق. وجعلها تعمل بكفاءتها التصميمية واستخدامها بصورة تضمن سلامتها المتمثلة بسلامة السكان في الموقع الجغرافي للسد وكذلك تأثيره الاقتصادي على باقي سكان القطر حيث تروى مساحات واسعة من الأراضي الزراعية بالإضافة إلى تنمية الثروة السمكية وضمان توفير مياه الشرب في المناطق النائية من خلال فتح قنوات ناقلة في مواسم الجفاف. وكذلك العمق السياحي المتمثل في مساحات واسعة من المياه التي تعرف ببحيرة الخزن بالإضافة على تجنيبه السكان الكوارث البيئية التي ترافق الفيضانات نتيجة زيادة معدلات سقوط الأمطار.

٣. فرضيــة وهــدف البحــث

إن فرضية البحث تعتمد على أساس عدم ملائمة النظام الحالي لإدارة الصيانة في مشروع سد حمرين مع حجم أعمال الصيانة وأهمية المنشأ نتيجة وجود ضعف في مفاصل النظام الأساسية ولذلك يهدف البحث إلى تطوير نظام إداري للصيانة يعتمد (التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة).

٤. مشــروع ســد حمــرين

يعد مشروع سد حمرين من المشاريع الإستراتيجية المقامة على نهر ديالى وهو عبارة عن سد إملائي يقع على بعد ١٠ كم عن مقدم سد ديالى وحوالي ١٢٠ كم شمال شرق مدينة بغداد، ويقدر العمر التخميني للسد (١٠٠-١٥٠) سنة، حيث أن العامل الوحيد الذي يلعب الدور الأساسي في تحديد عمر السد هو كمية الترسبات (الطمى) التي تدخل إلى الخزان والتي قدرت بـ (١١٠٠٠٠٠٠) طن سنوياً [1,2].

وتكمن أهمية إنشاء مشروع سد حمرين في تحقيق الفوائد الآتية [3,4]:

١. السيطرة على فيضانات نهر ديالى وتخفيف ذروة الفيضان.
٢. تـأمين ميـاه الـري لحـوض ديـالى البـالغ مسـاحته ٣٠٠٠٠٠ هكتـار مـن الأراضـي الزراعيـة وتـأمين إطـلاق التصريف اللازم.
٣. توليد الطاقة الكهربائية وبمعدل سنوي قدره ٢١٥ كيلو واط/ساعة.
٤. خلق جو سياحي من خلال الخزان المتكون بفعل إنشاء السد.
٥. تنمية الثروة السمكية.

ويتكون مشروع سد حمرين من المنشآت الآتية [5]:

أولا: جسم السد: وهو جسم ركامي يبلغ طوله ٢٥٠٠ م وأقصى ارتفاع له ٥٣ م في مقطع نهر ديالى القديم، ويتكون مقطع جسم السد من اللب الطيني وكذلك التكسية حيث استخدمت البلوكات الكونكريتية المسبقة الصب من جهة المقدم والحصى الخشن من جهة المؤخر. وقد بلغت كمية الإملائيات ٣٥٦٠٠٠٠ متر مكعب منها٧٣% الأتربة الطينية و٢٧% التكسية لمقدم السد وللمؤخر، وقد بلغ حجم البلوكات الكونكريتية المستخدمة في تكسية مقدم السد ١١٠٠٠٠ م٣.

ثانيا: منشأ المسيل المائي: يتكون منشأ المسيل المائي من خمسة بوابات شعاعية عرض كل بوابة منها ١٠.٦ وبارتفاع ١٣متر وتقوم بإطلاق تصريف قدره٤٠٠٠ م٣/ثا بمنسوب١٠٤ م عن مستوى سطح البحر. كما يرتبط المسيل المائي بجسم السد بواسطة أكتاف كونكريتية من جهة اليمين واليسار، وكذلك تمتد قناة التصريف مؤخر المسيل إلى حوض التهدئة. ان فوائد المسيل المائي هي [5]:

١. إطلاق التصاريف العالية في حالة الفيضان والتفريغ السريع عند الضرورة .
٢. إطلاق التصاريف المطلوبة والتي تزيد عن قدرة المحطة ومنافذ الري حيث إن تصريف المحطة مع منافذ الري ٤٥٠ م٣/ثا.
٣. تأمين التصريف اللازم للإرواء في حالة حصول عطل او صيانة في المحطة الكهربائية وصمامات منافذ الري.

٥. مفهــوم الصيانــة

لقد تطور مفهوم الصيانة بشكل مرادف لتطور العلم والتكنولوجيا حيث تغير المفهوم من إصلاح العطلات حال حدوثها إلى مفاهيم محكومة بنظم ديناميكية تتطور بصيغة مستمرة طبقاً لتطور أدوات ووسائل الحضارة التكنولوجية. ولقد

تناول العديد من المختصين والمؤسسات مفهوم فعاليات الصيانة، فقد عرفها Clifton بأنها (ذلك العمل الذي يجب القيام به من أجل الحفاظ على دقة واستمرارية عمل الماكنة وإعادتها إلى حالتها الطبيعية بعد حدوث أي خلل فيها) [6] ، كما عرفت مؤسسة المقاييس البريطانية (BSI) الصيانة بأنها (مزيج لفعاليات تنفذ من أجل الحفاظ على الوسيلة الإنتاجية بحالتها الطبيعية وإعادتها إلى الحالة الطبيعية بعد تصليح أي عطب يحصل لها) [6].

كما وعرفها المهندس شوان رفيق بأنها (الضمان الكافي للتشغيل المعتمد عليه سلامة العاملين بأقل النفقات) [7].

وحدد عبد الفتاح أبو بكر الصيانة بمفهوم هو (عمل أو مجموعة الأعمال التي تتم بقصد الحفاظ على الأشياء وإصلاحها وإعادتها إلى حالتها الأولية و إلى مستوى قياسي مقبول، ويمكن أن تكون مخططة أو غير مخططة) [8].

وبناءً على ما تقدم سابقاً يمكن تعريف الصيانة للسدود على أنها: (جميع الفعاليات الفنية والإدارية والمالية التي توفر الظروف المثلى للإنشاءات للقيام بوظائفها الفنية والتكنولوجية كتوليد الطاقة الكهربائية، الإمدادات المائية، تنظيم معدل الدفق المائي وغيرها وتلافي حدوث تآكل في الإنشاء بأقل تكاليف تشغيلية ممكنة).

٦. تصنيف مفاهيم الصيانة

لقد تم تقسيم خدمات الصيانة إلى قسمين رئيسيين وكما يلي [9]:

أولاً: الصيانة المخططة: وتعرف على أنها خدمات الصيانة التي تخضع لخطة مسبقة لتنظيمها وتنفيذها ومتابعتها ووجود سجلات لها وتقسم إلى قسمين هما:

أ- الصيانة الوقائية: وهي أعمال الصيانة التي يتم القيام بها في فترة زمنية محددة مسبقاً أو استناداً إلى معيار معين يهدف الى تقليل احتمال عدم تمتع المنشأة بالمعايير المقبولة. وتصنف إلى صنفين هما [10]:

١. الصيانة أثناء الاشتغال: وهي أعمال الصيانة التي يمكن أجراؤها أثناء عملية الاشتغال لجزء أو لكل المنشأة.
٢. الصيانة أثناء التوقفات المجدولة: وهي الصيانة التي تجري فقط عندما يكون جزء أو كل المنشأ متوقفاً وتظهر تحت أصناف الصيانة العلاجية والوقائية.

ب- الصيانة العلاجية: وهي الصيانة التي يتم القيام بها لغرض إعادة الموجودات إلى الحالة المقبولة، والتي لم تعد تتمتع بالمعايير المقبولة عن طريق تهيئة كافة الاحتياجات اللازمة من مواد احتياطية وأيدٍ عاملة ومعدات. وتصنف إلى صنفين هما [10]:

١. التعمير: وهي الأعمال التي تنفذ بموجب جدول زمني محدد بهدف إعادة الجزء المتضرر إلى حالته القياسية المطلوبة.
٢. الصيانة العلاجية الفجائية: وهي الأعمال الواجب تنفيذها عند حصول العطل المتوقع.

ثانياً: الصيانة غير المخططة: وهي الصيانة الاضطرارية أو الطارئة والتي تعرف على أنها أعمال الصيانة التي تستوجب الضرورة القيام بها بشكل فوري، من أجل تفادي العواقب الخطيرة.

٧. الصيانة في المنشآت الهيدروليكية

إن مهام تشغيل وصيانة المنشآت الهيدروليكية والمباني الخاصة بالعمليات الإنتاجية، تعود إلى ورشة الهندسة الهيدروليكية أو إلى قسم إدارة المشروع المائي. إن مجموعة الإجراءات الخاصة بتنفيذ المسائل والمهمات المتعلقة بتشغيل وصيانة كل منشأ هيدروليكي بحد ذاته، تحدد استناداً إلى مبادئ الصيانة الوقائية المحددة المواعيد، وإلى مخطط التشغيل الموضوع من قبل الشركة المصممة. ويمكن تلخيص هذه المهام كما يلي [11,12]:

١. رعاية المنشآت والمعدات بإجراء الصيانة الفنية لها(يومياً وموسمياً).
٢. تشخيص حالة المنشآت أو المعدات الآلية استناداً إلى معطيات المعاينات والمراقبات.
٣. وضع أنظمة محددة لأجراء الصيانة الوقائية أو المبرمجة.

إن دورات المعاينة المتعاقبة وحجمها تحدد حسب خصائص المنشأ والحالة الفنية له وظروف تشغيله وصيانته. وتتلخص المراقبات الفنية في عملية القياس المنتظمة لقراءات أجهزة القياس ويستفاد من نتائج المراقبات والفحوص في تشخيص حالة المنشآت أو المعدات الآلية، والكشف عن أضرارها أو عيوبها، وتحليل أسبابها لإيجاد مسوغات الصيانة أو الترميم، وهناك نوعان من الترميمات التي تجري في المنشآت الهيدروليكية هما [11]:

أ- الترميم الروتيني: يجري الترميم الروتيني للمنشآت من قبل المستخدمين الفنيين وذلك لصيانة المنشأ وحمايته من الانهيار السابق لأوانه أو لتلافي العيوب والأضرار التي قد تلحق به.

ب- الترميم الأساسي الشامل بالنسبة للمعدات والمنشآت، التي مضت المدة المقررة لخدمتها، أو نظراً للأضرار التي تهدد بانهيارها او تردي خواصها التشغيلية إلى حد كبير. ويجري الترميم الأساسي الشامل بإشراف مؤسسات خاصة حسب خطة مقررة مسبقة لهذا الغرض.

٨. تحليل النظام الإداري للصيانة في مشروع سد حمرين

ISSN 1813-7822

إن الغرض من دراسة واقع النظام الحالي لإدارة الصيانة في مشروع سد حمرين،هو معرفة الجوانب الإيجابية لتعزيزها وفي نفس الوقت تشخيص الجوانب السلبية ووضع المعالجات والبدائل المناسبة لها. وستشمل الدراسة واقع العملية الإدارية بعناصرها الأربعة (التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة).

٩. إعداد استمارة الاستبيان

استناداً إلى المعايشة الميدانية وطرح الأسئلة على المعنيين من خلال المقابلات الشخصية وكذلك من خلال الدراسة النظرية تم التوصل إلى إعداد استمارة الاستبيان والموضحة في الملحق حيث تم تقسيمها إلى قسمين وكما يأتي:

١. القسم الأول: وتضمن المعلومات الشخصية لعينة الاستبيان والتي شملت اسم الدائرة والتحصيل العلمي والتخصص الهندسي والمنصب الوظيفي وسنوات الخبرة في مجال الصيانة.
٢. القسم الثاني: وتم تقسيمه إلى أربعة محاور حسب عناصر نظام إدارة الصيانة والمتمثلة في (التخطيط، التنظيم والتوجيه والرقابة) وقد تضمن كل محور عدداً من الأسئلة حسب طبيعة كل عنصر. ولقد تم تحديد نوع الإجابات في استمارة الاستبيان وإعطاء وزن لكل إجابة حسب المقياس الخماسي المبين في الجدول (١) [13].

جدول (١) المقياس الخماسي للإجابات

نوع الإجابة	وزن الاجابة
كلا	0
نادراً	1
أحياناً	2
غالباً	3
دائماً	4

١٠. إنتخاب عينة البحث

إنّ عملية التحليل لواقع حال عملية الصيانة في مشروع سد حمرين تمت على أساس انتخاب مجموعة من الخبراء ذوي الخبرة والاختصاص في صيانة السدود وهذه العينة يخضع وسطها وانحرافها المعياري الى التوزيع الطبيعي [14] حينما يكون عدد أفراد العينة (n) أكبر من(٣٠)، ويبين الجدول (٢) الجهات التي تم توزيع استمارات الاستبيان لها وعدد الاستمارات الموزعة (٥٢) والمستلمة (٣٨).

جدول (٢) الجهات التي شملها الاستبيان

الوزارة	الجهـــة	الاستمارات الموزعة	الاستمارات المستلمة
الموارد المائية	شركة الفرات للدراسات والتصاميم	٥	٣
الموارد المائية	مديرية السدود والخزانات	٦	٤
الموارد المائية	مشروع سد حمرين	٢٤	٢٠
الكهرباء	محطة توليد حمرين	١٧	١١

١١. تحليل عينة الاستبيان

تبين من خلال تحليل إجابات أسئلة البيانات الشخصية لعينة الاستبيان وحسب الشكل(١) وكما ورد في القسم الأول من استمارة الاستبيان ما يلي:

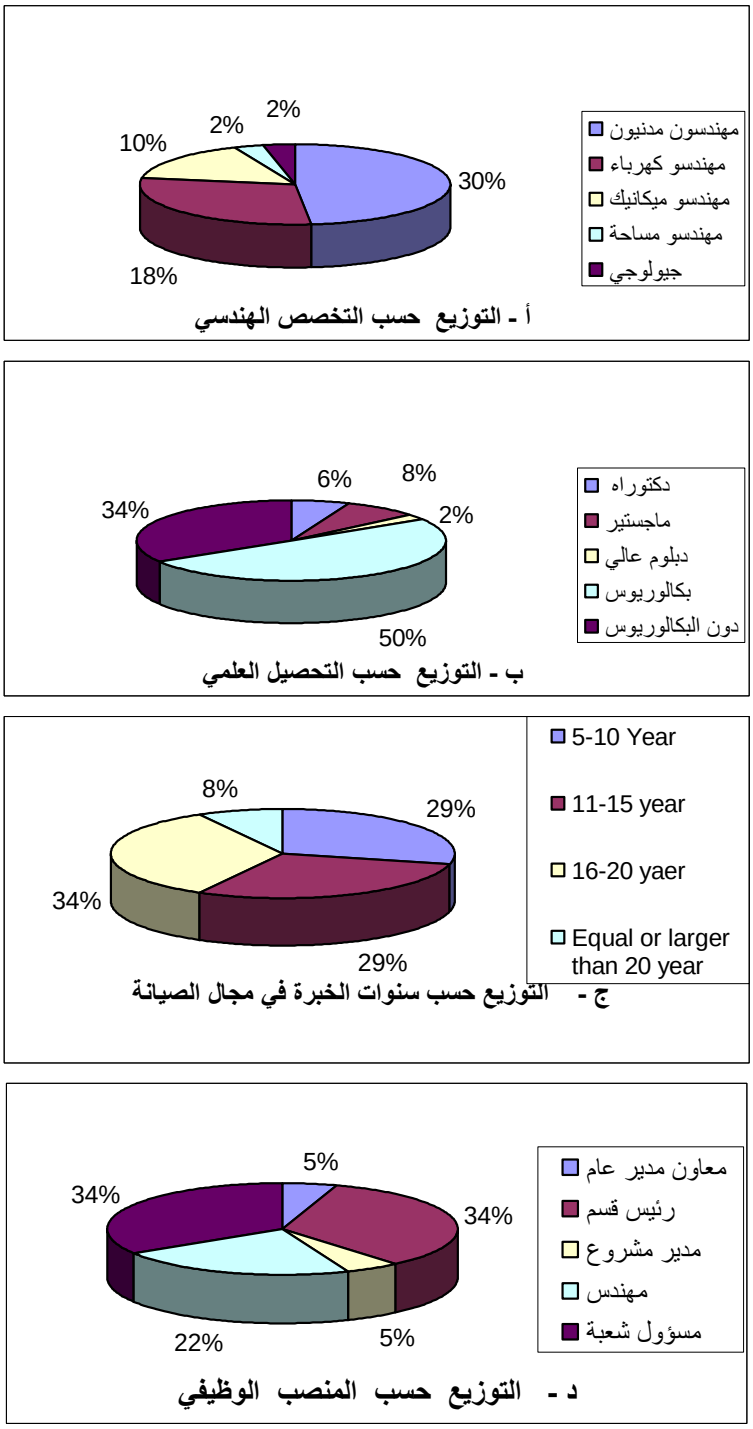
أ- التخصص الهندسي: تضمنت عينة البحث الشكل (١-أ)، الذي بين التوزيع التكراري للتخصصات الهندسية حيث ظهر أن نسبة ٣٠% من العينة من المهندسين المدنيين، بينما مثلت النسب ١٨% و١٠% المهندسين من ذوي التخصص الكهربائي والميكانيكي، بينما كانت نسب التخصصات لمهندسي المساحة والجيولوجيين هي ٢%.

ب- التحصيل العلمي: تضمنت عينة البحث الشكل (١-ب)، الذي بين التوزيع التكراري للتحصيل العلمي، حيث ظهر أن نسبة ٦% من أفراد العينة من حملة شهادة الدكتوراه، ونسبة ٨% من حملة شهادة الماجستير، ومثلت نسبة ٢% لحملة شهادة دبلوم عال، بينما كانت نسب حملة شهادة البكالوريوس ٥٠%، ودون ذلك ٣٤%.

ج- الخبرة في مجال الصيانة: تضمنت عينة البحث حسب الشكل (١-ج)، الذي بين التوزيع التكراري لعدد سنوات الخبرة المكتسبة في مجال الصيانة، حيث أظهرت النتائج أن نسبة ٢٩% من أفراد العينة قد أكتسب خبرة (٥- ١٠) سنة، وسجلت نفس النسبة للخبرة المكتسبة من (١١-١٥) سنة، بينما سجلت نسبة (٣٤%) للخبرة المكتسبة من (١٦-٢٠) سنة، علماً أن الذين عملوا في مجال الصيانة لأكثر من (٢٠) سنة كانت نسبتهم (٨%).

د- المنصب الوظيفي: تضمنت عينة البحث الشكل (١-د)، الذي بين التوزيع التكراري وحسب المنصب الوظيفي، حيث كانت نسبة ٥% تمثل منصب معاون مدير عام، ونسبة ٣٤% رئيس قسم، ونسبة ٥% مدير مشروع، بينما كانت نسبة ٣٤% تمثل مسؤولي الشعب، أما نسبة المهندسين فكانت تمثل ٢٢ %.

ISSN 1813-7822



الشكل (١) وصف عينة البحث

١٢. التحليل الإحصائي لمحاور نظام الصيانة

لقد تضمن القسم الثاني من استمارة الاستبيان المبينة في الملحق أربعة محاور شملت عددا من المحاور الفرعية ولغرض معالجة البيانات وتحويلها من بيانات نوعية إلى بيانات كمية يمكن على أساسها إجراء المقارنة والتحليل، تم اعتماد المقياس الخماسي الموضح في الجدول (٢) ولغرض معرفة نسبة التطبيق اعتماداً على تكرار الإجابة لأفراد العينة تم استخدام المعادلة الآتية [14]:

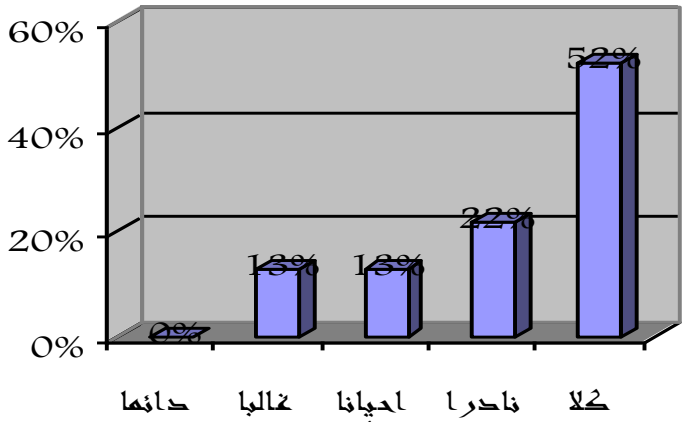
نسبة التطبيق = مجموع (تكرار الإجابة × الوزن)/(مجموع التكرارات) ✕ ٤.

ISSN 1813-7822

حيث إن الرقم (٤) يمثل أعلى وزن في المقياس في حالة التطابق التام مع المتطلبات. كما تم استخدام أسلوب المدرجات التكرارية لعرض نتائج الاستبيان الخاص بالمحاور.

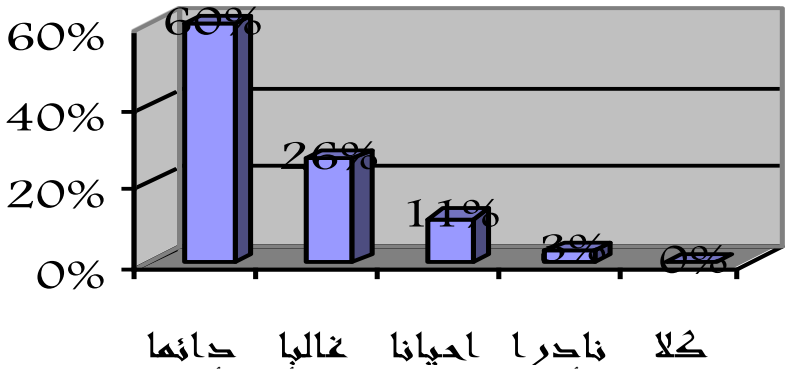
أ- تحليل نتائج محور التخطيط: إنّ الغاية الأساسية من هذا المحور هو معرفة مدى تطبيق المتطلبات الأساسية وعند تحليل نتائج الاستبيان ظهر أن نسبة التطبيق لمتطلبات هذا المحور بلغت ٣٤,٢ % وهي نسبة تطابق واقع الحال وتبين عند تحليل المحاور الفرعية ما يلي:

١. **إجراء أعمال الفحص الدوري:** لقد أجاب أكثر من نصف أفراد العينة ٥٢% عدم القيام بأعمال الفحص الدوري خلال أوقات محددة ومبرمجة مسبقاً وحسب توصيات الشركة المصممة ومن قبل لجان مختصة، كما أجاب ٢٢ % نادراً ما يتم ذلك، أما نسبة ١٣ % فكانت إجاباتهم أحياناً وغالباً، ولم تسجل أية نسبة بإجابة دائماً كما هو مبين في الشكل (٢).



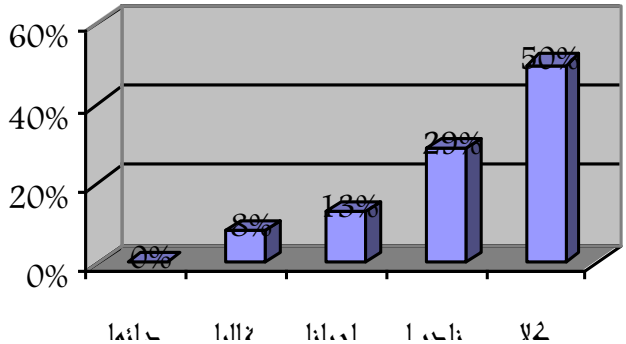
الشكل (٢) تحديد أوقات الفحص الدوري

٢. **تأثير مسار الكشوفات للمصادقة:** لقد بينت نسبة ٦٠% من أفراد العينة بأن هناك تأثيراً للوقت الذي تستغرقه الكشوفات عند المصادقة مقارنة بالوقت المقرر لها لأغراض التنفيذ كما كانت نسبة ٢٦% غالباً يكون التأثير، في حين أجابت نسبة ١١% لاحيانا يكون التأثير، وكذلك نسبة ٣% أجابت نادراً ولم تسجل إجابة كلا وكما هو مبين في الشكل (٣).



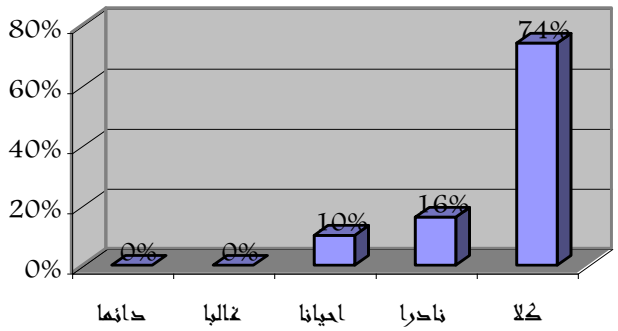
الشكل (٣) تأثير مسار الكشوفات على أوقات أعمال الصيانة

٣. **اختصاص لجان التنفيذ المباشر والمقاولين:** لقد أجابت نسبة ٥٠% من أفراد العينة بكلا على عامل مراعاة الاختصاص في اختيار لجان التنفيذ،بينما أجابت نسبة ٢٩% نادراً، وكانت إجابة نسبة ١٣% أحياناً بينما أكدت نسبة ٨% غالباً هذا ولقد تم التركيز على الاختصاص من خلال اختيار المقاولين ولجان التنفيذ المباشر حيث لم تسجل إجابة دائماً كما مبين في الشكل (٤).



الشكل (٤) مراعاة الاختصاص في اختيار المقاولين

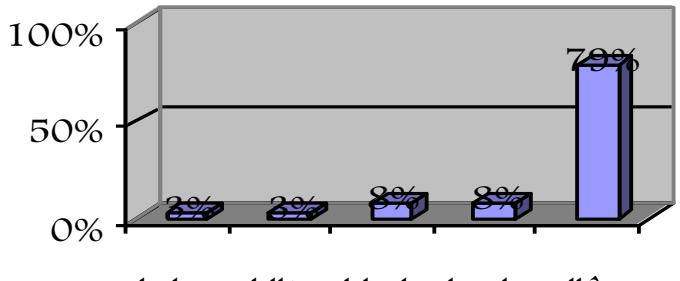
٤. **دقة تحديد الكلفة:** أجابت نسبة ٧٤% من أفراد العينة بعدم دقة تحديد كلفة الكشوفات الخاصة بأعمال الصيانة كما لم يكن هناك تناسق بين المبالغ المخصصة والمبالغ المصروفة علماً أنّ نسبة ١٦% أجابت نادراً، بينما أجابت نسبة ١٠% أحياناً توجد دقة، ولم تسجل إجابة غالباً أو دائماً، كما في الشكل (٥).



الشكل (٥) دقة تحديد كلفة أعمال الصيانة

ب- تحليل نتائج محور التنظيم: عند تحليل البيانات الخاصة بهذا المحور والمبينة في استمارة الاستبيان كانت نسبة التطبيق لمتطلبات المحور منخفضة ١٦,٦% مما يدل على عدم تطبيق العوامل التي تحافظ على فعاليته وعند تحليل المحاور الفرعية تبين ما يلي:

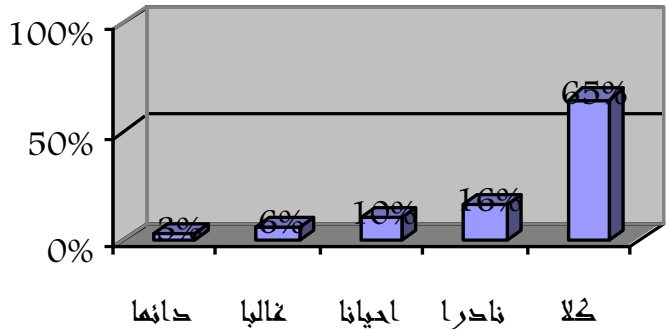
١. **إعداد الهيكل التنظيمي:** أجابت نسبة ٧٩% من أفراد العينة بعدم ملائمة الهيكل التنظيمي لواقع حال أعمال الصيانة أو التشغيل الجارية في المشروع، علماً أنّ نسبة ٨% قد أجابت بـ(نادراً أو أحياناً) وكانت نسبة٣% تمثل إجابة(غالباً أو دائماً) كما هو مبين في الشكل(٦).



الشكل (٦) إعداد الهيكل التنظيمي

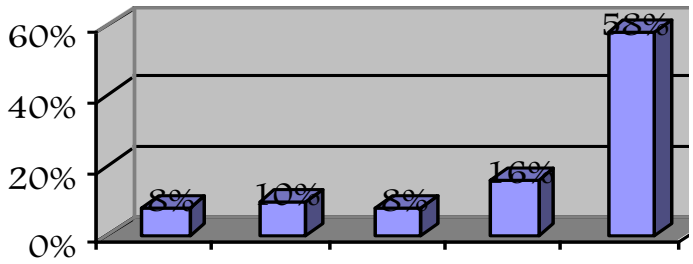
٢. **تدريب الملاكات الفنية:** لقد أجابت نسبة ٦٥% من العينة بعدم وجود برامج تدريب تهدف إلى تطوير خبرة وإمكانية الملاكات الفنية العاملة في مجال الصيانة للمشروع، كما أجابت نسبة ١٦% بنادراً ما يتم ذلك، أما نسبة ١٠% من أفراد العينة فكانت إجابتهم أحياناً، ونسبة ١٦% أجابت غالباً، وكانت نسبة ٣% قد أجابت دائماً، كما مبين في الشكل (٧).

ISSN 1813-7822



الشكل (٧) تدريب الملاكات الفنية

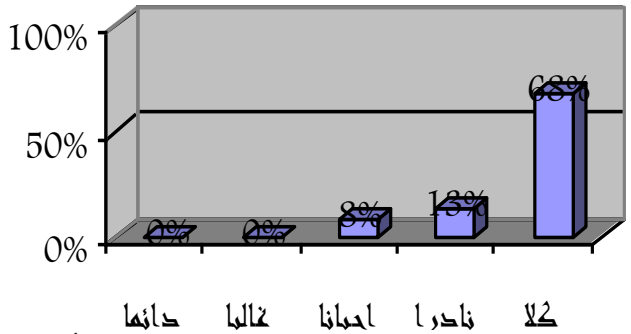
٣. **تخصص عمل الأقسام:** لقد أجابت نسبة ٥٨% من أفراد العينة بعدم تخصص الأقسام حسب طبيعة عملها، أما نسبة ١٦% من أفراد العينة فأجابت بـ نادراً، بينما أجابت نسبة ٨% أحياناً دائماً، أما نسبة ١٠% فأجابت بـ غالباً، كما في الشكل(٨).



الشكل (٨) التخصص في عمل الاقسام

ج- تحليل نتائج محور التوجيه: تضمن هذا المحور عاملين فرعيين، وكانت نتائج الاستبيان تشير إلى نسبة تطبيق ١٩% وهي نسبة منخفضة وتمثل واقع حال عملية التوجيه في المشروع وعند تحليل العوامل الفرعية تبين ما يلي:

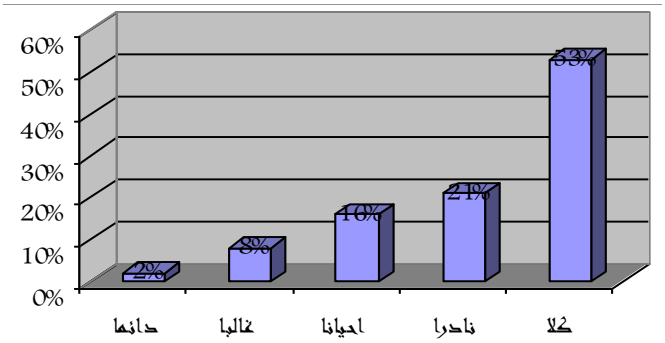
١. **وضوح وتوافق الصلاحيات:** لقد أجابت نسبة ٦٨%من أفراد العينة بعدم الوضوح والتوافق بين الصلاحيات ومسؤوليات أعمال الصيانة، وأجابت نسبة١٣% بـ نادراً، أما نسبة ٨% من أفراد العينة فكانت أجابتهم أحياناً، وبنسبة ٥% كانت الإجابة بـ غالباً أو دائماً، كما هو مبين في الشكل (٩).



الشكل(٩) وضوح وتوافق الصلاحيات والمسؤوليات تجاه أعمال الصيانة

٢. **مستوى الإشراف والتوجيهات:** لقد أجابت نسبة ٥٣% من أفراد العينة بعدم وجود مستوى إشراف وتوجيه مناسبين لأهمية أعمال الصيانة وأهمية المنشأة المطلوب صيانتها علماً أن نسبة ٢١%من أفراد العينة أجابو بـ نادراً، أما نسبة ١٦% فقد أجابت أحياناً. بينما أجابت نسبة ٨ % بغالباً، ونسبة ٢ % أجابت بـ دائماً، كما هو مبين في الشكل (١٠).

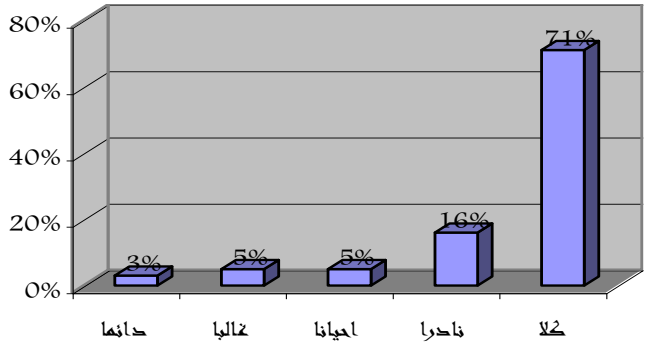
ISSN 1813-7822



الشكل (١٠) مستوى الإشراف و التوجيهات الخاصة باعمال الصيانة

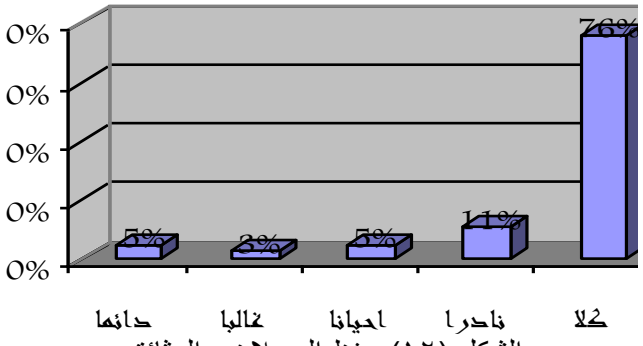
د- تحليل نتائج محور الرقابة: عند مراجعة الإجابات في استمارة كانت نسبة التطبيق ٩% وهي نسبة منخفضة، علماً أنها تعبر عن واقع حال تطبيق أساسيات هذا المحور، وكانت نتائج تحليل العوامل الفرعية كما يلي:

١. **التخصص بأعمال السيطرة والمتابعة:** أجابت نسبة ٧١% من العينة بعدم قيام ملاكات متخصص بأعمال السيطرة والمتابعة لأعمال الصيانة، بينما أجابت نسبة ١٦% من أفراد العينة بـ نادراً، بينما أجابت نسبة ٥% من أفراد العينة بأحياناً وغالباً، في حين أجابت نسبة ٣% من أفراد العينة بدائماً، كما مبين في الشكل (١١).



الشكل (١١) اعمال السيطرة والمتابعة

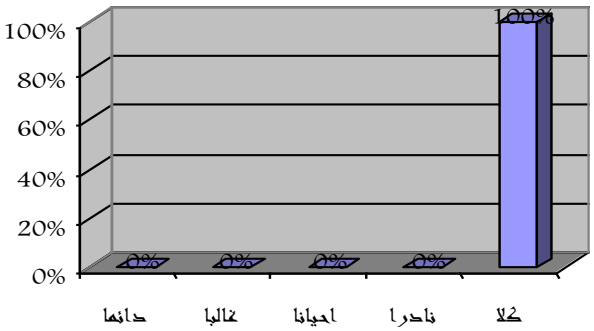
٢. **حفظ السجلات والوثائق:** يبين الشكل (١٢) اعمال السيطرة والمتابعة حيث أجابت نسبة ٧٦% من أفراد العينة بعدم وجود نظام حفظ خاص أو جهة محددة تقوم بهذه الأعمال، بينما أجابت نسبة ١١% من أفراد العينة بنادراً، وأجابت نسبة ٥% بأحياناً أو دائماً، أما نسبة ٣% فقد أجابت بغالباً.



الشكل (١٢) حفظ السجلات والوثائق

٣. **وجود نظام ترميز:** أكد جميع أفراد العينة بعدم وجود نظام خاص لترميز أعمال الصيانة التابعة للمشروع لغرض لسيطرة والمتابعة، كما مبين في الشكل (١٣).

ISSN 1813-7822



الشكل (١٣) وجود نظام ترميز

١٣. مناقشـــة النتائـــج

ان مناقشة ودراسة نتائج الاستبيان في ضوء النظام الإداري الحالي للصيانة في مشروع سد حمرين يبين ما يلي:

١٣-١ التخطيـــط

يهدف التخطيط إلى تحقيق أهداف يتم إنجازها عن طريق وضع الخطط الكفيلة بذلك مثل وضع الاستراتيجيات والسياسات والقواعد والإجراءات والبرامج والميزانيات التقديرية اللازمة. ومن مفردات التخطيط الموجودة في مشروع سد حمرين وكما وضحتها نتائج الاستبيان يمكن ملاحظة ما يلي:

١. عدم وجود قسم خاص بأعمال الفحص الدوري ولجان متخصصة بهذه الأعمال.
٢. ضعف اللجان التي تقوم بإعداد الكشوفات نتيجة عدم إشراك الجهات العليا لغرض إبداء الرأي.
٣. عند تحليل العطاءات يتم التركيز على الناحية المالية وعدم الاهتمام بالأعمال المماثلة وخبرة المقاول الذي يتم اختياره لإنجاز الأعمال.
٤. حذف أو إضافة بعض الفقرات أثناء مراحل إقرار الكشوفات نتيجة الظرف المالي للوزارة دون مراعاة ضرورة الأعمال.
٥. عدم تحديد أوقات الصيانة لغرض تلافي أي عارض يؤدي إلى تعطيل العمل.
٦. حصر لجان التنفيذ المباشر في ملاك إدارة السد وعدم اشتراك جهات استشارية متخصصة لغرض الاشراف على جودة الاعمال المنفذة.
٧. عدم دقة تحديد نسب الإنجاز مع ما هو مخطط بسبب عدم استخدام ألأساليب الحديثة للسيطرة على الانجاز ضمن الوقت والكلفة المحددين.

١٣-٢ التنظيـــم

تقوم وظيفة التنظيم بتحقيق التنسيق بين القوى العاملة والموارد المتاحة بما يكفل تنفيذ الخطة بكفاءة ولذا يجب تحديد النشاطات المختلفة للمنشأة بما يحقق انسيابية العمل فيها. وكذلك الاختصاصات والمسؤوليات والعلاقات والاتصالات بين الوحدات التنظيمية وبين الأفراد العاملين. ويلاحظ بان أعمال الصيانة في المشروع تتوزع بشكل غير ملائم وكما يلي:

١. عدم وجود قسم خاص بأعمال الصيانة،حيث تؤدي هذه الاعمال لجان يتألف أعضاؤها من عدد من الأقسام تتغير بين فترة وأخرى مما يؤدي إلى عدم المتابعة في تشخيص وتحديد نقاط الضعف والقوة.
٢. أن قسم صيانة السد ومنشآته عبارة عن وحدة صغيرة مندمجة في قسم المسح الهندسي ولا توجد صلة بين اختصاص عمل كل منهما.
٣. لا يوجد ترابط بين وحدة الصيانة والورشة الفنية الخاصة، حيث كل منهما في قسم مختلف بينما يفترض توحيدهما في قسم موحد وحسب اختصاص العمل.
٤. عدم وجود ورشة صيانة متكاملة من حيث الملاكات والمعدات.

١٣-٣ التوجيـــه

تمثل وظيفة التوجيه عنصراً إداريا مهماً باعتبارها تتعلق مباشرة بإدارة العنصر الإنساني. وتتضمن هذه الوظيفة الكيفية التي تتمكن بها الإدارة من تحقيق التعاون بين العاملين وتحفيزهم للعمل بأقصى طاقاتهم وبصورة صحيحة وجودة عالية مستندة في ذلك إلى فهم طبيعة السلوك الإنساني وتوجيهه بشكل إيجابي لتحقيق أهداف المنشأة. ومن خلال التعرف على الصلاحيات الإدارية والمالية يمكن تحديد أسباب ضعف هذه العملية بالنقاط الآتية:

ISSN 1813-7822

١. عدم وجود صلاحيات صرف المكافآت التشجيعية المادية للموظفين على جهودهم المتميزة وبشكل يتناسب مع خطورة العمل وطبيعته.
٢. عدم وجود صلاحية صرف المخصصات عن الساعات الإضافية بعد أوقات الدوام الرسمي.
٣. عدم وجود صلاحية الصرف للصيانة الطارئة لكسب عامل الوقت حسب أهمية العمل.
٤. عدم توافق المسؤوليات مع الصلاحيات والأهمية الخاصة بالمنشأة.
٥. عدم العمل بمبدأ التخويل في المحطة بالصورة التي تضمن سير العمل أثناء غياب المدير .
٦. عدم العمل بمبدأ المرونة ونظام البديل لضمان الاستمرارية في العمل.

١٣-٤ الرقابـــــة

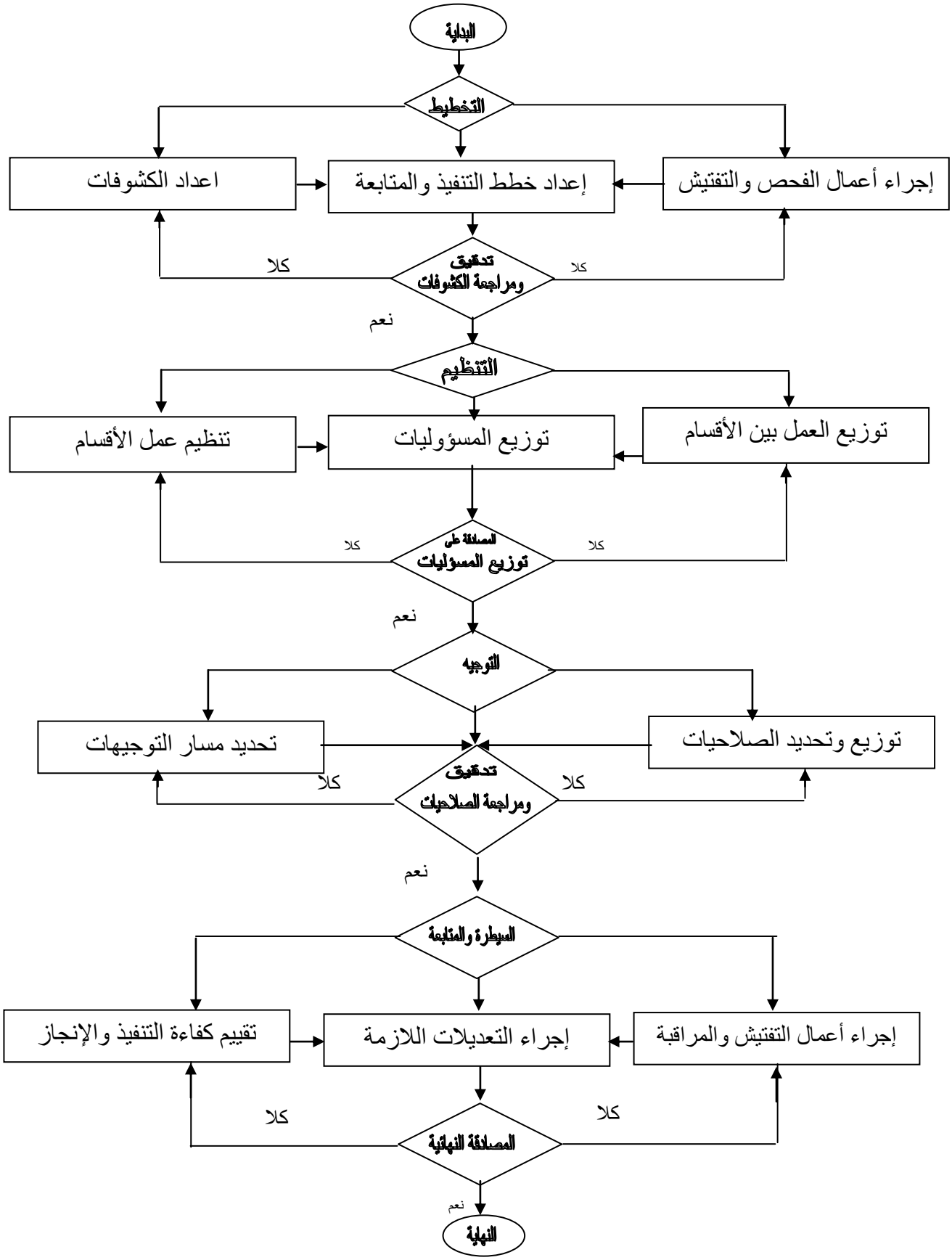
تتلخص وظيفة الرقابة في مقارنة الإنجاز بالمعايير المحددة له والتحري عن اسباب انحراف الإنجاز عن المعيار واتخاذ الإجراءات التصحيحية ثم متابعتها لتقييم مدى فعاليتها. إن أهم العيوب الملاحظة في هذه العملية ترجع للأسباب الآتية:

١. عدم وجود شعبة خاصة لمتابعة أعمال الصيانة ضمن ملاك محدد ومعين وبصورة كافية.
٢. عدم الاحتفاظ بالتقارير والخطط التابعة لعملية المتابعة لغرض دراسة أسباب التعثر في العمل لوضع المعالجات لها خلال أعمال الصيانة المماثلة.
٣. عدم وجود نظام ترميز للمنشأة وأعمال الصيانة لغرض إجراء أعمال السيطرة والمتابعة.
٤. عدم استخدام الأساليب الإدارية الحديثة في عملية المتابعة بسبب اعتماد التقارير والفقرات الموقعة والمحددة مسبقاً خلال عملية التخطيط.

١٤. عناصـــر النظـــام المقـــترح

يبين الشكل (١٤) المخطط الانسيابي لتفاصيل عمل النظام المقترح لتطوير إدارة صيانة مشروع سد حمرين، ولقد تم الاعتماد عند وضع النظام الجديد المطور على التحليل الشامل للنظام الإداري الحالي الذي تم تناوله سابقا مع الأخذ بنظر الاعتبار أهمية مواكبة أسس التطور الحاصل في هذا المجال. إن النظام المقترح وضع ليعالج كل المشاكل والعيوب التي ظهرت في عناصر الإدارة الرئيسية ويعمل على تلافيها، ومن جهة أخرى فأن النظام المقترح هو نظام يساعد على تطوير إدارة الصيانة للمشروع لكي يصبح اكثر منهجية وعلمية من النظام الحالي. عليه فقد تم مراعاة الإمكانيات المتوفرة، علماً أن هذا النظام سيبقي إدارة مشروع سد حمرين وإدارة محطة توليد حمرين كحالة واحدة تعمل ضمن منشأ واحد حيث أن المعالجة والتطوير تلائم الإدارتين من دون تمييز وتفضيل. ولقد تم تقسيم عناصر النظام المقترح بالاستناد إلى وظائف الإدارة الرئيسية (التخطيط، التنظيم، التوجيه، السيطرة والمتابعة) إذ تم تضمين هذه الوظائف عدداً من العناصر التي وجدت فيها نقاط الضعف في النظام الحالي تمهيداً لوضع المعالجات مع الأخذ بنظر الاعتبار جانب التطوير لعمل النظام المقترح لإدارة الصيانة.

ISSN 1813-7822



الشكل (١٤) المخطط الانسيابي لعمل النظام المقترح لإدارة الصيانة لسد حمرين

١٥. الاســـتنتاجات

يمكن إيجاز أهم الاستنتاجات التي توصل إليها البحث بما يلي:

أولا: التخطيط: بينت نتائج التحليل لهذا المحور إن نسبة التطبيق لمتطلبات هذا المحور(٣٤.٢%) توضح مدى القصور في تطبيق مفردات هذا العنصر و للأسباب التالية:

أ- عدم تحديد أوقات إجراء الفحص الدوري بشكل مبرمج مسبقاً.
ب- تأثير عملية المصادقة على كشوفات أعمال الصيانة على الأوقات المحددة للتنفيذ.
ج- عدم توخي الدقة في مراعاة الاختصاص خلال اختيار لجان التنفيذ والمقاولين.
د- وجود تباين بين المبالغ المخططة في كشوفات الصيانة والمبالغ المصروفة لتنفيذ هذه الأعمال.

ثانياً: التنظيم: لقد كانت نسبة التطبيق لهذا المحور منخفضة ١٧% مما يدل على عدم تطبيق العوامل التي تحافظ على فعاليته وذلك للأسباب التالية:

أ- الهيكل التنظيمي الحالي لا يتناسب وحجم أعمال الصيانة والتشغيل وأهمية المنشأ.
ب- عدم تطوير خبرات الملاكات الفنية العاملة في مجال الصيانة من خلال تنظيم دورات هدفها الاطلاع على التطور العالمي الحاصل في هذا المجال.
ج- عدم توخي الدقة في التخصص الوظيفي في عمل الأقسام.

ثالثاً: التوجيه: لقد كانت نسبة التطبيق لهذا المحور منخفضة حيث لم يتجاوز (١٩%) بسبب عدم تطبيق المبادئ الخاصة بالمحافظة على فعالية وديمومة وتحسين هذا المحور وكما يلي:

أ- عدم وضوح وتوافق الصلاحيات والمسؤوليات تجاه أعمال الصيانة.
ب- انخفاض مستوى الإشراف والتوجيهات الخاصة بأعمال الصيانة بشكل لا يتناسب وأهمية المنشأة المراد صيانتها.

رابعاً: الرقابة: بلغت نسبة التطبيق لهذا المحور (٩%) وهي نسبة منخفضة تعبر عن واقع حال تطبيق متطلبات هذا المحور وكما يلي:

أ- عدم وجود ملاك متخصص يقوم بأعمال السيطرة والمتابعة لأعمال الصيانة في المشروع.
ب- ضعف نظام حفظ الوثائق والسجلات الخاصة بأعمال الصيانة.
ج- عدم وجود نظام ترميز للمنشاة التابعة للمشروع أو أعمال الصيانة.

١٦. التوصـــيات

لغرض الاستفادة من تحليل عمل مفردات وعناصر نظام إدارة الصيانة لمشروع سد حمرين وكذلك تعميم الفوائد العملية للنظام المقترح لادارة الصيانة في جميع السدود في العراق يقترح الباحث التوصيات الآتية.

١. ضرورة تعريف العاملين في مجال إدارة الصيانة بأهمية تطبيق النظام المقترح بصورة عامة وتطوير إمكانيات الإدارة في الأقسام والشعب المستحدثة بصورة خاصة.
٢. فتح أبواب التعيين للكوادر الملائمة للعمل ضمن المفاصل الادارية لنظام الصيانة المقترح وان لا يقتصر ذلك على الكوادر الهندسية وإنما يشمل الكوادر الوسطية الفنية والإدارية .
٣. إصدار تعليمات تزيد من الصلاحيات الإدارية والمالية لإدارة المشروع بما في ذلك زيادة الصلاحيات لمدراء الأقسام والشعب لتطوير أعمال الصيانة .
٤. مواكبة التطور الحاصل في مجال إدارة صيانة السدود من خلال إجراء دورات تدريبية داخل وخارج البلد لملاكات إدارة صيانة السدود.

ISSN 1813-7822

١٧. المصـــــــادر

١. التميمي، وضاح عامر، ***"تطوير نظام إدارة صيانة مشاريع الري والبزل في محافظة ديالى"***، رسالة ماجستير، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، الجامعة التكنولوجية، ١٩٩٩.

٢. شركة هيدرو كرادنيا اليوغسلافية، ***" دليل تشغيل مشروع سد حمرين"***، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للسدود، ١٩٨١.

٣. محمد ، عبد الرزاق، ***" السدود الواقعة على نهر ديالى"***، منشور خاص مقدم إلى منشأة الخالص الزراعية، ١٩٨٣.

٤. علي، وفاء - محجوب، بان، ***"التقرير السنوي لصيانة مشروع سد حمرين"***، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للسدود، ١٩٩٩ - ٢٠٠٠.

٥. علي، وفاء - محجوب، بان، ***"التقرير السنوي لصيانة مشروع سد حمرين"***، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للسدود، ١٩٩٧ - ١٩٩٨.

٦. كمال، أحمد، **"إدارة خدمات الصيانة في المنشآت الصناعية"**، رسالة ماجستير، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجامعة التكنولوجية، ١٩٧٩.

٧. رفيق، شوان، ***"واقع أنظمة الصيانة في المنشآت الصناعية العراقية"***، المركز القومي للاستشارات والتطوير الإداري، بغداد، ١٩٨٣.

٨. ماجد، أحمد، ***"تحسين كفاءة الصيانة الصناعية في دول الخليج العربي"***، دبي، ١٩٨٧.

٩. عباس، محمود، ***"تحديد الفقرات المثلى لصيانة المكائن والمعدات الأنتاجية"***، رسالة ماجستير، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجامعة التكنولوجية، ١٩٨٨.

١٠. الشمري، وسن فرحان، ***"تطوير نظام إدارة الصيانة للمنشآت والخدمات في مشاريع صناعة الزجاج والسيراميك"***، رسالة ماجستير، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجامعة التكنولوجية، ٢٠٠٤.

١١. خضير، الدكتور عبد الرحمن، ***"تقييم سلامة السدود"***، وزارة الزراعة والري، الهيئة العامة للسدود، ١٩٨٩.

12. Snellen, B., *"**Structures for Water Control and Distribution**"*, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Training Manual, No. 8, FAO Rome, 1993.

١٣. التميمي، سميعة مهدي، ***"تطوير برنامج لضمان جودة التخطيط الإنشائي لمشاريع الطرق"***، رسالة ماجستير، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجامعة التكنولوجية، ٢٠٠٤.

١٤. التكريتي، وديع ياسين، العبيدي،حسن، ***"التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية"***، دار الكتب، الموصل، ١٩٩٩.

ISSN 1813-7822

الملحـــــق

(اســـتمارة الاســـتبيان)

أولاً: المعلومات الشخصية لعينة البحث

١	التخصص الهندسي	مدني		كهربائي		ميكانيك		
		مساحة		جيولوجي				
٢	التحصيل العلمي	دكتوراه		ماجستير		دبلوم عالٍ		
		بكالوريوس		مادون ذلك				
٣	عدد سنوات الخبرة في مجال الصيانة							
		(٥-١٠) سنة		(١١-١٥) سنة				
		(١٦-٢٠) سنة		> (٢٠) سنة				
٤	المنصب الوظيفي	معاون مدير عام		رئيس قسم		مدير مشروع		
		مسؤول شعبة		مهندس				

ISSN 1813-7822

ثانياً: استمارة الاستبيان عن واقع حال إدارة الصيانة في مشروع سد حمرين

ت	التخطيط	كلا	نادراً	أحياناً	غالباً	دائماً
١	هل يتم إجراء أعمال الفحص والتفتيش الدوري بصورة ومبرمجة ومن قبل لجان ذات اختصاص	20	8	5	5	0
٢	هل يوجد تضارب في أوقات إجراء أعمال الصيانة نتيجة المسار الذي تأخذه الكشوفات لغرض المصادقة عليها	0	1	4	10	23
٣	هل يتم التركيز على الاختصاص والمهارة في اختيار المقاولين ولجان التنفيذ المباشر	19	11	5	3	0
٤	هل يوجد دقة في تحديد الكلفة وهل يوجد تناسق بين المبالغ المخصصة والمصروفة	28	6	4	0	0
ت	التنظيم	كلا	نادراً	أحياناً	غالباً	دائماً
١	هل يوجد إعداد للهيكل التنظيمي ينسجم وطبيعة أعمال الصيانة والتشغيل في المشروع	30	3	3	1	1
٢	هل يوجد برامج تدريبية ضرورية للكوادر الفنية	25	6	4	2	1
٣	هل يوجد تخصص في طبيعة عمل كل قسم وتحديد مستوى الكفاءة	22	٦	3	4	3
ت	التوجيه	كلا	نادراً	أحياناً	غالباً	دائماً
١	وضوح وتوافق كافة الصلاحيات والمسؤوليات تجاه أعمال الصيانة	26	5	3	2	2
٢	هل يوجد مستوى إشراف متخصص لأعمال الصيانة يصدر توجيهاته بالتنسيق مع الإدارة	20	8	6	3	1
ت	الرقابة	كلا	نادراً	أحياناً	غالباً	دائماً
١	هل يوجد ملاك متخصص يقوم بأعمال السيطرة والمتابعة لأعمال الصيانة	27	6	2	2	1
٢	هل يتم تحديد جهة معينة لغرض حفظ الوثائق والسجلات الخاصة بأعمال الصيانة	29	4	2	1	2
٣	هل يوجد نظام ترميز لغرض السيطرة والمتابعة لكل منشأة المشروع وأعمال الصيانة	38	0	0	0	0