الأكاديمية الليبية

مصراته – ليبيا

مدرسة العلوم التطبيقية والهندسية

قسم إدارة المشاريع الهندسية

معوقات تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية الارضية

"دراسة عملية عن مشاريع كوابل الجهد المتوسط 30 11 ك.ف بالشركة العامة للكهرباء "

"مقدمة كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة المشاريع الهندسية"

دراسة مقدمة من

الطالب: مصطفى محمد مصطفى الكرشيني

إشراف

أ.د جمال صلاح عبد الملك

ربيع 2014

دولـــة ليبيـــا

الاكاديمية الليبية / فرع مصراتة

مصـراتة - لـيبيـا

الأكاديمية الليبية
The Libyan Academy

قـــرار لجنة المناقشة للطالب

مصطفى محمد مصطفى الكرشيني

للحصول على درجة الإجازة العالية (الماجستير) في قسم إدارة المشاريع الهندسية

قـامت اللجنة المشكلة بقرار السيد/ رئيس الأكاديمية الليبية /فـرع مصراتة رقم (58) الصادر بتاريخ 2014/05/12 م بمناقشة الرسالة المقدمة من الطالب / مصطفى محمد مصطفى الكرشيني لنيل درجة الإجازة العالية (الماجستير) في قسم إدارة المشاريع الهندسية وعنوانها :

(معوقات تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية الأرضية . دراسة عملية عن مشاريع كوابل الجهد المتوسط (11 ، 30 ك. ف بالشركة العامة للكهرباء)

وبعد مناقشة الرسالة علنياً على تمام الساعة (10:00 صباحاً) يوم السبت الموافق 2014/06/14 م بقاعة المناقشات بالأكاديمية وتقويم مستوى الرسالة العلمي والمنهج الذي اتبعه الطالب في بحثه قررت اللجنة ما يلي: قبول الرسالة ومنح الطالب : مصطفى محمد مصطفى الكرشيني درجة الإجازة العالية (الماجستير) في قسم إدارة المشاريع الهندسية.

اعضاء اللجنة المناقشـــة	الصفـــة	التوقيـــع
السيد/ أ . د. جمال صلاح عبدالملك	مشرفاً ومقرراً	
السيد/ أ. د. صالح عبدالسلام الصيد	عضـــواً	
السيد/ د. محمد إدريس أبوزيـــد	عضـــواً	

****

يعتمـــد

أ. د. محمـــد إمحمد شاهين

رئيس قسم إدارة المشاريع الهندسية بالأكاديمية

التوقيع:..................

التـــــاريخ: 2015/06/02 م

د. محمد المهدي اشتيوي

رئيس الأكاديمية الليبية / فرع مصراتة

التوقيع:..................

التـــــاريخ: 2015/06/03 م

قسم العلوم الهندسية

إقـــرار الأمانـــة العلميـــة

أنـا الطـالب / **مصطفى محمد مصطفى الكرشيني** المسجل بالأكاديمية الليبية / فرع مصراتة بقسم **إدارة المشاريع الهندسية** تحت رقم قيد (22089) أقر بأنني التزمت بكل إخلاص بالأمانة العلميـة المتعـارف عليهـا لإنجـاز رسـالتي المعنونـة بـــ

(معوقات تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية الارضية

"دراسة عملية عن مشاريع كوابل الجهد المتوسط 30 11 ك.ف بالشركة العامة للكهرباء ")

لنيل الدرجة العلمية (الماجستير) وإنني لم أقم بالنقل أو الترجمة من أية أبحاث أو كتب أو وسائل علمية تم نشرها داخل ليبيا أو خارجها إلا بالطريقة القانونية وباتباع الأساليب العلمية في عملية النقل أو الترجمة وإسناد الأعمال لأصحابها ، كما أنني أقر بعدم قيامي بنسخ هذا البحث من غيري وتكراري عنواناً أو مضموناً.

وعلى ذلك فإنني أتحمل كامل المسؤولية القانونية المترتبة على مخالفتي لذلك إن حدثت هذه المخالفة حالياً أو مستقبلاً بما في ذلك سحب الدرجة العلمية الممنوحة لي .

والله على ما أقـــول شهيد

الاســـم :مصطفى محمد مصطفى الكرشيني

التوقيع :.......................................

التاريخ:2015/06/02 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿قُلْ إِنَّ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ لَا شَرِيكَ لَهُ وَبِذَلِكَ أُمِرْتُ وَأَنَا أَوَّلُ الْمُسْلِمِينَ﴾

صدق اللَّهُ العظيم

الآية 162

سورة الأنعـام

إهـــداء

إليك وطني المفدى ... إلى أرواح شهدائك الأبرار ...

إليكما ... يا من صعدت روحيكما الى السماء ،

أمي يا أنقى من عرفت، وأبي يا من تسمو النفس لتصبح مثله

إليكم أخوتي ... يا خير قدوة ... إليك يا أختي الغالية ...

اليك يا أخي الشهيد يامن ستكون شفيعٌ لي يوم الدين

إليكم يا من حملتم الهم عني يوم كلت يميني أصدقائي و أحبائي ...

إلى كل من عبروا في حياتي وتركوا أثرا ...

إلى كل أولئك الذين مسحوا دمعًا، أو أضاءوا شمعًا، أو اناروا درباً ...

إليكم جميعاً يا من جعلتموني على ما أنا عليه الآن أهدي مجهودي هذا عربون شكر وامتنان .

الباحث

شكــر وتقديـــر

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه الأكرمين ،أحمد الله حمدًا يليق بجلاله، وأثني عليه ثناء العابد المتبتل الفقير إليه، الذي أعانني على إتمام دراستي هذه .

ومن هنا أتقدم بوافر الشكر وجزيل التقدير والعرفان إلى كل من ساهم معي وساعدني في إعداد هذه الدراسة، وأخص بالشكر أستاذي الدكتور المشرف **جمـــال صـــلاح عبـــد الملك** الذي تكرم علي بنصائحه القيمة، ومتابعته الدائمة وإشرافه على كل كبيرة وصغيرة، والذي كان خير معين وناصح، وأتوجه إلى الله –تعالى– أن يجعل ذلك في ميزان حسناته.

الباحـث

الفهــــــرس

فهـرس الجـداول

فهــرس الأشكــال

ملخص الدراسة باللغة العربية

تشهد بلادنا الحبيبة بعد مرور ثلاث سنوات من ثورة فبراير تطوراً عمرانياً ملحوظاً وانفتاحاً اقتصادياً غير مسبوق بالرغم من الحالة الأمنية غير المستقرة للبلاد ، كما أن الارتفاع الكبير لدخل المواطن الليبي بعد الثورة ساهم في اقتنائه للأجهزة الكهربائية والإلكترونية بشكل كبير لاسيما المكيفات الهوائية ، ولا ننسى تزايد عدد الورش والمصانع للقطاع الخاص ، هذا الانفتاح و التطور تبعه زيادة متنامية في الطلب على الطاقة الكهربائية ، مما جعل الشركة العامة للكهرباء تحاول تغطية هذا الاحتياج سواءً بتنفيذ محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية أو بتنفيذ شبكات جديدة لنقلها وتوزيعها .

شبكات توزيع الطاقة الكهربائية تتكون من خطوط هوائية وكوابل ومحطات أرضية ، ونتيجة لهذا الطلب الكبير على الطاقة الكهربائية دفعت الشركة العامة للكهرباء للتعاقد مع العديد من شركات المقاولات لتنفيذ شبكات جديدة لها ، أحد عناصر هذه الشبكات الذي تعاقدت الشركة على تنفيذها هي شبكات الكوابل الكهربائية الأرضية ، هذه الشبكات تتعرض للعديد من العوائق والعقبات التي تحول ذون تنفيذها بالشكل الجيد .

تواجه مشاريع تنفيذ الكوابل الكهربائية الأرضية العديد من المعوقات والصعوبات بشكلٍ يوميٍ مما جعل من الضروري دراسة هذه الحالة و إيجاد توصيات ناجعة لحلها والتقليل منها .

واستجابة لذلك قام الباحث بإعداد دراسة متبعاً منهج الوصفي التحليلي ، وذلك عن طريق تصميم وتوزيع استبانة علمية محكمة مكونة من نموذجين ، وزع النموذج الأول على المهندسين بإدارة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى وهو يحتوي على ثلاثة محاور هي المراحل الأساسية لتنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية ، ومتكون من خمسين فقرة، النموذج الثاني تم توزيعه على الشركات المنفذة لهذه المشاريع ، وهو متكون من إحدى عشرة فقرة.

بعد تفريغ النموذجين تم ترميزهما وإدخال بيانتهما الى الحاسوب من خلال البرنامج الإحصائي (SPSS/PC+)، وتوصلت الدراسة إلى عديد النتائج أهمها:-. قلة خبرة شركات المقاولات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية ويتمثل ذلك في عدم وضعهم للتقديرات المالية المناسبة لتنفيذ أي مشروع يتم التعاقد عليه معهم ، وعدم درايتهم الكافية بنوعية هذه المشاريع مما ترتب عليه عدم توفيرهم للعمالة الماهرة والمدربة وعدم توفيرهم ايضا للمعدات اللازمة للتنفيذ والتي تساهم في سرعة التنفيذ وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات أهمها:- التوجه للتعاقد بالمناقصات المفتوحة والابتعاد عن التكليف المباشر قدر الإمكان على أن تتم الترسية على المقاول المنفذ عن طريق لجنة فنية متخصصة وممثلة لكل مكونات المشروع ، ويتم التعاقد فيها للعطاء الأفضل من خلال التطرق لخبرة المقاول المتقدم للعطاء في مجال تنفيذ هذه

النوعية من المشاريع وامكانياته المالية والفنية التي تساهم في تنفيذ المشروع في الوقت المحدد له ووفق المواصفات الفنية المعتمدة والجدوى المطلوبة دون التعاقد مع المقاول الاقل سعراً

Summary of study in English

This study is aimed to present the obstacles and troubles faced the installations of electrical cables.

This study is divided to five chapters. The first chapter explains the general framework of the study. The second Chapter contains to cable studies. Chapter three contains to allocated for the study field, and finally the forth Chapter includes the results of the study ,analysis, conclusions and recommendations.

During this study was followed the descriptive analytical method, after designed and distributed a scientific questionnaire tightly composed of two models, model number one was distributed on Distribution Projects Management Engineers .It contains three principles, consisting of fifty items. the Model number two was distributed on projects contractors, it contains one principle, consisting of eleven items.

After used statistical program (SPSS / PC +), and the study found many results, including : main causes of obstacles are :

1- Lack of experience contractors .
2- Poor supervisors technical development .
3- Lack of supervisor motivate.
4- Poor installing of previous infrastructure prevents installing new one .
5- footways prevent establishing new electrical cables .

From this study we can give some of recommendations as following :

1- Motivate the supervisor by proper training.
2- Maximize a footway in order to establishing new underground lines.
3- Establishing a database for underground lines.
4- Contracting with a consultants to unique all specifications under one code called the Libyan code.
5- Putting master plan to covers a present anda future demand on electricity .

الفصـل الاول

- الإطار العام للدراسة

1.1 مقدمـة

تعتبر المشروعات في معظم دول العالم من أهم القطاعات التي تهتم بها الدولة وتنفق عليها الكثير من الأموال لكونها تساهم في تنمية الاقتصاد المحلي وتوفر فرصاً للعمل و الاستثمار و التصدير .

وتتعدد المشاريع الاقتصادية: فمنها ما هو إنتاجي و منها ما هو إنشائي، فالمشاريع الإنتاجية كما هو معروف هي المشاريـع التي تقوم بإنتاج سلعة مثل: مصانع الحديد والصلب ومصانع الألبان ...الخ ، أما المشاريع الإنشائية فهي تتمثل في إنشاء مباني المشاريع الإنتاجية والخدمية وإنشاء المباني الفندقية والسكنية وتنفيذ مشاريع البنى التحتية مثل : فتح الطرق وتنفيذ خطوط الصرف الصحي وخطوط تصريف مياه الأمطار وتمديدات الهواتف والكهرباء ، فعند البدء بهذه المشاريع يجب اتباع المواصفات القياسية المعتمدة سواء أكان ذلك في مرحلة التصميم أو في مرحلــة التنفيذ لتفــادي ضعف جودة المنتج و لكي لا تتعرض للأضرار والتلف و لضمان استمرارها في أداء المهـام المحددة لها .

ولأن الطاقة الكهربائية تعتبر هي القوة الدافعة لحركة الاقتصاد في كل دول العالم فإن أغلب هذه الدول تقوم بتخطيط وتنفيذ العديد من المشاريع الجديدة؛ لتطوير منظومتها الكهربائية إنتاجياً ونقلاً وتوزيعاً ؛ لتغطية الطلب المتنامي على الطاقة .

وقد لوحظ في ليبيا في السنوات العشرة الأخيرة حدوث قفزة نوعية في تنفيذ المشاريع السكنية وتوسع النشاط الاقتصادي للقطاع الخاص في اغلب مدن ليبيا، الأمر الذي صاحبه زيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية حيث وصل في عام عام2012 م إلى 32.558 جيجا وات وبنسبة نمو عن العام 2010 م تصل إلى 4.37% **[1]**، فلذلك تحاول الشركة العامة للكهرباء مواكبة هذا النمو المتزايد في الطلب على الطاقة الكهربائية وتوصيلها إلى مستهلكيها حسب أعلى معايير الجودة وبشكل آمن ومستقر رغم الاتساع الجغرافي للبلاد والانتشار العشوائي للإنشاء العمراني . فلذلك قامت الشركة العامة للكهرباء بالتعاقد مع العديد من الشركات المحلية والأجنبية لتنفيذ العديد من المشاريع الجديدة لدعم البنية التحتية للشبكة العامة ، فقامت بتنفيذ العديد من محطات التوزيع ومدها بخطوط هوائية وبكوابل كهربائية مختلفة الجهود الكهربائية.

ونظراً لتركز مراكز الأحمال في المناطق السكنية كان لزاماً على الشركة العامة للكهرباء التركيز على تنفيذ الكوابل الكهربائية أكثر من الخطوط الهوائية حفاظاً على سلامة المواطن وممتلكاته من الاخطار التي ربما تسببه له ، فقامت الشركة بالتعاقد بشكل كبير مع شركات مقاولات ليبية وأجنبية على تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية ، وقد واجهت هؤلاء الشركات العديد من العوائق والمشاكل التي أعاقتها عن تنفيذها بالشكل الصحيح وفق المواصفات القياسية المعتمدة ومعايير الجودة المطلوبة . وفي هذه الدراسة سيحاول الباحث دراسة المشاكل التي تعيق

مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية بالشركة العامة للكهرباء، وسيحاول الباحث ايضاً وضع بعض التوصيات الناجعة التي تسهل حل تلك المشاكل .

2.1 مشكلة الدراسة :

الكثير من مشاريع تمديد الكوابل الكهربائية الأرضية ذوات الجهدين 30 ك.ف و 11 ك.ف المنفذة من قبل شركات المقاولات بأوامر تكليف مباشرة أو من خلال عقود مبرمة معها ، لم تنفذ وفق المواصفات القياسية المعتمدة ومعايير الجودة المطلوبة ؛ مما يجعل الكثير من هذه المشاريع تفشل في تحقيق الاهداف التي أنشأت من أجلها .

3.1 فروض الدراسة :

(أ) عدم رفع كفاءة المهندسين المشرفين بالدورات التدريبية وعدم توفير وسائل الاتصالات والمواصلات لهم يسبب في تأخر زمن تنفيذ المشروع.

(ب) اسباب سوء تنفيذ المشاريع الهندسية ترجع لقلة كفاءة شركات المقاولات وقلة إمكانياتها .

(جـ) المشاريع المنفذة مسبقا من تمديدات الكوابل الكهربائية والاتصالات وخطوط المياه تؤثر سلباً في تنفيد مشاريع كوابل كهربائية جديدة بوجهٍ خاص ومشاريع التمديدات الأرضية بوجهٍ عام .

4.1 حدود الدراسة :

(أ) الحد المكاني: مشاريع كوابل التوزيع ذوات الجهدين 30 ك.ف و 11 ك.ف بإدارة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى التابعة للإدارة العامة لمشروعات التوزيع بالشركة العامة للكهرباء.

(ب) الحد الزماني: الفترة الزمنية لإنجاز هذه الدراسة هي خلال العام 2013م

5.1 أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أنها تتصدى لمشكلة أساسية تعاني منها مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية حيث أن سوء تنفيذها يترتب عليه تكاليف إضافية في الوقت والجهد والمواد المختلفة.

6.1 أهداف الدراسة :

تسعى هذه الدراسة إلى تحديد نقاط الضعف الرئيسة التي تعيق تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية ذوات الجهدين 30 ك.ف و 11 ك.ف المنفذة من قبل الشركة العامة للكهرباء.

7.1 هيكلية الدراسة :

تقع هذه الدراسة في خمسة فصول ،على النحو الآتي:

(أ) الفصل الأول: الإطار العام للدراسة، ومن خلاله عرض الإطار المنهجي للدراسة، ويحتوي على مقدمة الدراسة، عرض لمشكلة الدراسة ، فروضها ، أهميتها، أهدافها، وتبيين نطاقها وحدودها، وأخيراً هيكليتها.

(ب) **الفصل الثاني** : وتم في هذا الفصل التعريف بالمشاريع الإنشائية ، أنواعها ، دورة حياتها ، مراقبتها ، العقود وأنواعها ، التصاميم الهندسية والمواصفات الفنية ، ، نبذة عامة عن الشركة العامة للكهرباء ، نبذة عامة عن الشبكة العامة للكهرباء ، مشاريع الكوابل الكهربائية الارضية ، الموقف التنفيذي لمشاريع الكوابل الكهربائية بالمنطقة الوسطى ، ومعوقات تنفيذ هذه المشاريع ، **كما** تم في هذا الفصل التعريف بالكوابل الكهربائية وطرق تركيبها وتصنيفها ، أنظمة التوزيع تحت الأرض ، ترميز الكابل وتعريفه ،فرد وتركيب الكوابل الكهربائية ، طرق تمديد الكوابل الكهربائية ، الأضرار الناتجة عن سوء التنفيذ ، وصيانة هذه الأضرار.

(جـ) الفصل الثالث : تم في هذا الفصل التعريف بالطريقة والإجراءات المتبعة في الدراسة من مقدمة ومنهجيــة الدراسة، ومجتمــع وعينـــة الدراســـة، والنطاق الجغرافي لها ، وأداة الدراســة، ومراحـــل تطويرها ، وصدق وثبات الاستبانة، والمعالجة الإحصائية المستخدمة في الدراسة.

(د) الفصل الرابع : تم في هذا الفصل تحليل نتائج الدراسة المنجزة وتمثيلها بما يلزم من جداول ورسومات بيانية ، كما تم وضع النتائج النهائية للبحث ، بالإضافة الى اقتراح التوصيات اللازمة .

8.1 تعاريف ومصطلحات :

يوجد في هذه الدراسة العديد من المفاهيم والمصطلحـــات بحاجة الى تعريفها وتوضيـــح معانيها ، حتى يتسنى فهمهـــا واستيعابهـــــا وإزالة الغموض عنها ، وفيمـا يلي عرض لهــذه المفاهيـــم والمصطلحات :

•**المالك (الجهة المالكة)** : يمكن أن يكون شخصية طبيعية أو شخصية اعتبارية ، وهو صاحب المشروع والممول له .

•**المقاول (الجهة المنفذة)** :يمكن أن يكون شخصية طبيعية أو اعتبارية (شركة عامة أو خاصة أو ائتلاف شركات ، أو جهاز ، أو وزارات ومؤسسات ، أو وحدات ادارية و حكومية) يكلفها المالك بتنفيذ المشروع مقابل قيمة مالية متعاقد عليها .

•**المشرف (الجهة المشرفة)**:يمكن ان يكلف المالك مهندساً يعمل في مجال الإشراف ليتابع أعمال التنفيذ ، كما يمكنه تكليف مكتب استشاري لإعداد التصاميم ومتابعة التنفيذ واعداد الاختبارات اللازمة .

• **مقاولو الباطن** : يقوم المقاول الرئيسي بتكليف عدة مقاولين لتنفيذ بعض بنود العقد .

•**الشركة العامة للكهرباء** : مؤسسة حكومية مهمتها توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ، ولديها الصلاحيات للتعاقد مع اي جهة لتنفيذ الأعمال وفق التشريعات النافذة .

•**إدارة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى** : جسم إداري يتبع الادارة العامة لمشروعات التوزيع بالشركة العامة للكهرباء ، يختص بمتابعة أعمال تنفيذ مشروعات التوزيع في المنطقة الوسطى و

المكلف بها شركات المقاولات المختلفة ، يتبعها خمس دوائر للمشروعات ثلاث منها مناطقية وهي: (دائرة متابعة تنفيذ مشروعات توزيع مصراتة ، دائرة متابعة تنفيذ مشروعات توزيع سرت والجفرة ، دائرة متابعة تنفيذ مشروعات توزيع زليتن وبني وليد) ودائرتان مركزيتان تتابعان أعمال الدوائر المناطقية ، وتوجد في الشركة العامة للكهرباء خمس إدارات أخرى مشابهة موزعه على انحاء ليبيا

- **محضر تسليم موقع عمل** : محضر يتم توقيعه بين لجنة الإشراف والمقاول ، يأذن فيه للمقاول بالبدء بالعمل ، ويبدأ من خلاله أيضاً احتساب عمر تنفيذ المشروع .
- **لجنة الاستلام الابتدائي** : لجنة يتم تشكيلها بقرار من المالك ، تعاين المشروع ، وتعد وثيقة الاستلام الابتدائي .
- **لجنة الاستلام النهائي** : لجنة يتم تشكيلها بقرار من المالك بعد مرور سنة من تاريخ الاستلام الابتدائي ، تستلم المشروع نهائياً، وتعد وثيقة الاستلام النهائي .

الفصــل الثــاني

- نبذة عامــة عن المشروعــات الانشائيــة
- نبذة عامة عن الكوابل الكهربائية وطرق تمديدها

1.2مقدمـة:

عَرفَ الإنسان الليبي صناعة التشييد منذ القدم ، ولعل في الآثار الموجودة والمترامية في كل أرجاء الوطن سواءً الإغريقية منها أو الرومانية أو البيزنطية خير شواهد على ذلك ، و تعتبر صناعة التشييد صناعة خدمية رغم أن الإنفـاق عليها يتم بما يسـاوي 10 % من ناتج الدخل القومي لمعظم الدول، أو ما يعـادل الـ 50% من الأموال المستثمرة في مشاريع الصناعة سنوياً ، ولذلك نجد أن خدمة المقاولات متفاوتة من حيث السعر والضخامة ؛ نظراً لما تقوم به هذه الخدمة من رفع للاقتصاد المحلي لجميـع الدول **[2]** ، كما تســاعد هذه الصناعة في تقليص نسب البطالة، حيث توفر فرص عمل للعاطلين في الدول النامية الى ما يقارب 50% ، أما في الدول المتقدمة فتوفر فرص عمل أقـل نسبيا من الدول النامية وبما يقارب 15% **[3]**، كما يعتبر قطاع التشييد في الدولة الليبية من القطاعات الهامة حيث ساهم في رفع ناتج الدخل القومي في السنوات الماضية إلا أنه لابد من زيادة كفاءة هذه الصناعة لمواكبة التطور الملحوظ لها في باقي دول العالم.

2.2 تعريف المشروع الإنشائي :

يعرف الكثيـر مـن المهتمين والخبراء المشروع الإنشـائي بعدة تعـاريف منهـا : ((هو مجوعة من الأعمال التقنية المتداخلة والمتشابكة ،تستخدم عدداً من المواد والمهمات والمعدات والتقنيات ضمن نظم إدارية وتحويلية معينة ؛بغية تحقيق أهداف مرسومة في فترة زمنية محددة)) ،كما يعرفه البعض بأنه ((عمل معين يمكن إنجازه ضمن بداية ونهاية محددتين ، ويمكن تقسيمه خلال مراحل تنفيذه إلى أعمال عدة، بدءاً بالتخطيط ،مروراً بالتصميم، وانتهاء بالتنفيذ)) **[3]** .

3.2 بارومترات (قيود) المشروع :

يوجد لكل مشروع خمسة قيود أو بارومترات توجهه الى الطريق الصحيح وتحول دون حيوده عنه، وهذه القيود تتمثل في :مجال المشروع وجودته، وتكلفته، وزمن تنفيذه ،والموارد الداخلة في تنفيذه .

وتشكل هذه القيود الخمسة نظاماً واحداً متكاملاً ، ففي حال حدوث حيود لأحدها فسيتبعه ذلك حيود في باقي القيود الأخرى ، وبالتـالي سيطر المالك الى إعادة النظر في تخطيط وموازنة المشروع من جديد ، كما تعتبر هذه القيود الأساسً في نجاح أو فشل أي مشروع؛ لذلك سنقوم بشـرح كل قيد على حدة :

1.3.2 مجال المشروع (Scope) : المجال هو البيان الذي يوضح حدود المشروع، و يعتبر وثيقة التفاهم عن نوعية المشروع وصيغ طلباتـه ، كما يعتبر القاعـدة الأساسية لأعمال المشـروع المتتابعة .

2.3.2 الجودة (Quality) : تقسم الجودة إلى نوعين:

(أ) **الجزء الأول:** يسمى بجودة المنتج ،وهي تعنى بجودة المنتج القابل للتسليم.

(ب) **الجزء الثاني:** يسمى جودة العملية وهي تعنى بالكيفية التي يشتغل فيها المشروع بشكل جيد، والكيفية التي يمكن من خلالها تحسين هذه العملية بشكل مستمر .

3.3.2 التكلفة (Cost): التكلفة تعتبر من أكثر العوامل التي تأخذ في الحسبان عند إدارة دورة حياة المشروع وهي أول القيود التي تحسب في مرحلة مبكرة من حياة المشروع ، حيث يقوم المالك بطرح فكرة مشروعه على الاستشاري المنفذ للأعمال الهندسية المختلفة وعلى مدير المشروع ،بحيث يقومون مجتمعين بوضع التكلفة التقديرية للمشروع بالكامل .

4.3.2 الزمن(Time) :على مدير المشروع تحديد الإطار الزمني أو الموعد النهائي لنهاية كل مشروع ، ومن المعلوم أنه يوجد تناسب عكسي بين الزمن والتكلفة ، فإذا حاولنا تضييق الوقت لإنجاز العمل ،فهذا يؤدي إلى زيادة في التكلفة ، ومن المستحيل تخزين الوقت ومنعه من الاستهلاك سواءً استخدمناه أم لا ، وعلى مدير المشروع الناجح هو الحفاظ على زمن المشروع وفق المخطط له .

5.3.2 الموارد (Resources) : تعتبر الموارد أصولاً كالبشر والمعدات ،والتي يمكن تخزينها وتحديدها والتي يمكن أن تشترى أو يتم استئجارها من جهة أخرى، فبعضها ثابت والبعض الأخر متغير لفترة طويلة ، وتعتبر هذه الموارد مركز جدولة نشاطات المشروع والمنظمين لاستكماله **[4]**

4.2 أنواع المشروعات الإنشائية:

تتقسم المشاريع الإنشائية لعدة أنواع منها :

1.4.2 مشروعات سكنية : هي المشاريع المعدة للسكن سواء أكانت عبارة عن شقة سكنية أو فيلا أو عدد من الشقق أو الفيلات السكنية وما يتبعها من محطات كهربائية ومقسمات هاتفية .

2.4.2 مشروعات سياحية :سواء أكانت مشاريع إنشاء فندق أو منتجعات سياحية وترفيهية ، وهذه المشروعات تقام على مناطق ساحلية أو أنهار، وهي عادة ما تشتمـل على جميـع الخدمات من محطات تنقية ومحطات للصرف الصحي ومحطات الكهرباء.... الخ

3.4.2 مشروعات غير السكنية :منها مشاريع التعليم المتمثلـة في المدارس والمعــاهد والجامعات ،ومشاريع الخدمة العامة كالأسواق والمحال التجارية، ومشروعات الصحة العامة كالمستشفيات والمراكز الصحية ..الخ .

4.4.2 مشروعات خطط الدولة :وهي المشاريع التي لا يستطيع القطاع الخاص القيام بها كإنشاء السدود والطرق السريعة والسكك الحديدية ، ومن هذه المشاريع أيضا التخطيط لإقامة مدن جديدة

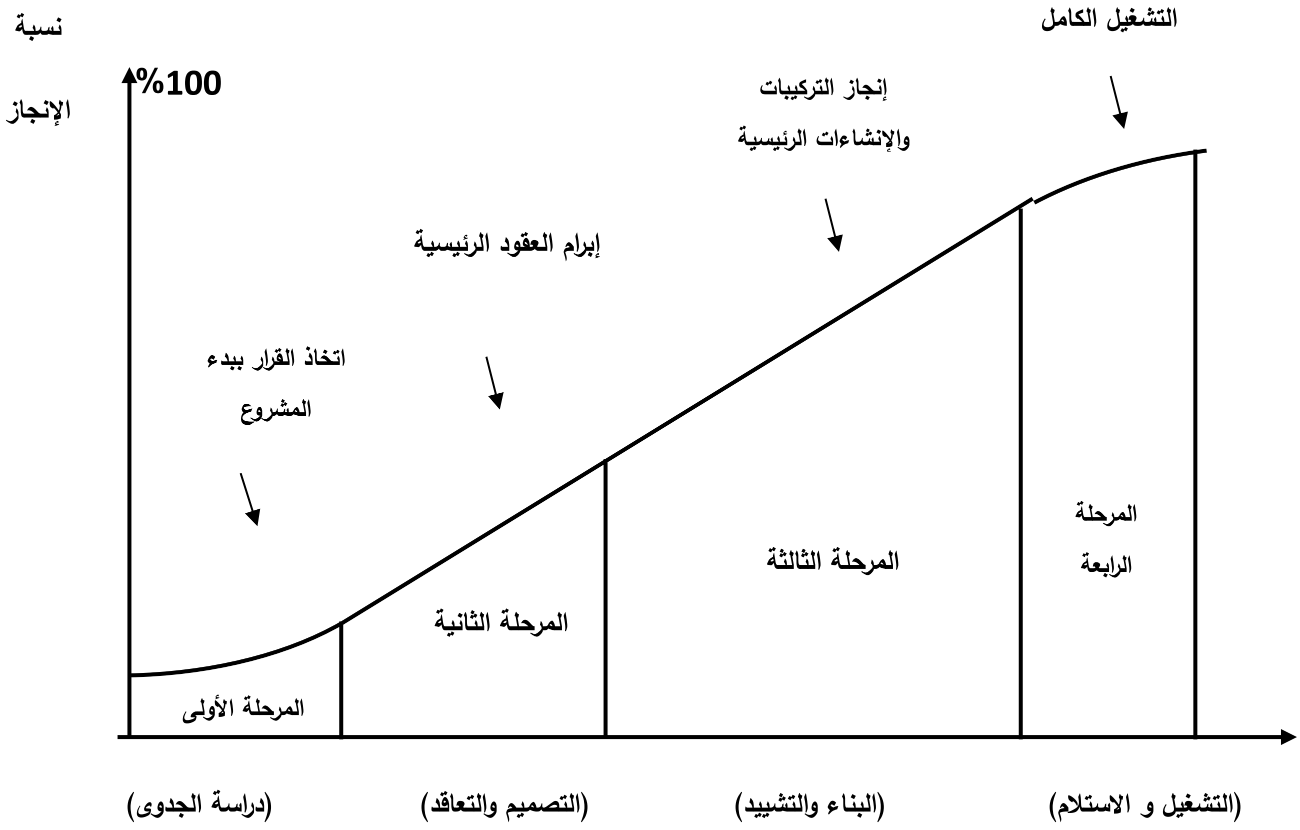
لتكون سكنية أو صناعية ، ومن هذه المشاريع أيضا ردم المخلفات والنفايات الضارة بطرق علمية بحيث لا تؤثر على التربة [5]

5.4.2 مشروعات الطاقة : هي مشاريع ضخمة لا يستطيع مقاول واحد إنجازها بل يشترك فيها عدة مقاولين، وهي تتقسم إلى :مشروعات إنشاء محطات توليد الكهرباء ،ومشروعات نقل الطاقة وتوزيعها [3] .

5.2 دورة حياة المشروعات الإنشائية :

تمر المشروعات الانشائية بأربع مراحل رئيسة أثناء تنفيذها وهي: مرحلة دراسة الجدوى، ومرحلة التخطيط و التصميم ، ومرحلة التنفيذ والإنشاء والتسليم ،ومرحلة الإنهاء والتشغيل.

1.5.2 مرحلة دراسة الجدوى (Briefing Stage) :الغرض من هذه الدراسة هو معرفة مدى نجاح المشروع المراد تنفيذه ومدى تحقيقه للأهداف التي سيقام من أجلها سواء من الناحية الاقتصادية أو من الناحية الخدمية .



الشكل رقم (2–1) دورة حياة المشاريع الإنشائية [6]

2.5.2 مرحلة التصميم والتعاقد (Design & Contracting Stage) :بعد الانتهاء من دراسة الجدوى الاقتصادية وبعد اعتمادها من المالك يتم البدء في المرحلة الثانية وهي تنقسم إلى نوعين هما مرحلة التصميم ومرحلة التعاقد .

3.5.2 مرحلة التشييد والبناء (Constructing Stage):هي المرحلة الأكبر في عمر المشروع ويتضح ذلك من خلال الشكل رقم (2–1) حيث تأخذ هذه المرحلة الفترة الأطول من زمن تنفيذ المشروع والتكلفة الأعلى أيضا حيث تصل إلى حوالي 58% من التكلفة الكلية للمشروع، وتبدأ هذه المرحلة مباشرة بعد توقيع العقد وفيها يقوم المهندسون بتحويل تصاميمهم ورسوماتهم الى مبانٍ ومنشآت .

4.5.2 مرحلة التشغيل والاستلام (Operation And Receiving): وتأتي هذه المرحلة بعد الانتهاء من مرحلة البناء والتشييد مباشرة وتتم بعد إرسال المقاول خطابا للمالك يخطره فيه بانتهاء المشروع ، ويطلب فيه الاستلام الابتدائي للمشروع ، وبعد سنة من الاستلام الابتدائي يطالب المقاول المالك باستلام المشروع نهائياً **.[7]**

6.2 أساليب الرقابة عن المشاريع الإنشائية :

في أي مشروع إنشائي هناك عوامل تؤثر في سير تنفيذ المشروع يمكن مراقبتها وأخرى يتعذر على المراقب ذلك ، وقد تكون العوامل التي لا يمكن مراقبتها تشمل أسعار المواد والعمالة وتكلفة إيجار المعدات وغير ذلك ، أما العوامل التي يمكن مراقبتها فهي تشمل الإنتاجية ((ناتج الوحدة)) أو العمالة أو التأخير الناتج عن سوء التخطيط ؛ لذا يجب على الجهة المسئولة عن الرقابة الإنشائية وضع تقديرات لعنصري الزمن والتكلفة و مقارنة الأداء الفعلي بالأداء التقديري وأن تسعى دائما لأي تصحيح قد يلزم .

1.6.2 الرقابة الزمنية : يمكن تحقيق الرقابة الزمنية في خطوتين ،هما :

(أ) مقارنة البيانات الواردة في التقارير مع المخطط الزمني، وتحديد أي اختلاف أو قصور قد يحدث ومحاولة تصحيح هذا القصور في حال حدوثه .

(**ب**) تعديل وتحديث المخطط الزمني اسبوعياً ببيانات الأداء الفعلي.

2.6.2 رقابة التكلفة : تطبق في المشاريع الإنشائية العديد من أنظمة الرقابة على التكلفة ، تختلف في الأساليب والمبادئ التي تنتهجها ،وتتفق جميعها في محاولاتها لتحديد الفروقات بين قيم الأداء الفعلية للتكلفة والقيم المتوقعة، حيث يمكن لهذه الفروقات أن تتخذ الإجراءات التالية **:**

(أ) فروقات واختلافات بين التكلفة المخططة والتكلفة الفعلية .

(**ب**) فروقات واختلافات بين الكمية المخططة و الكمية الفعلية .

(**جـ**) فروقات بين الإنتاج المخطط والانتاج الفعلي . **[8]**

7.2 العطاءات والمناقصات :

يتم طرح المناقصات والعطاءات على المقاولين وذلك لاختيار المقاول الانسب بينهم لتنفيذ احد المشاريع المراد إقامتها ، والذي يمكنه تحقيق معادلة الجودة بالسعر المحدد ومن خلال مدة تنفيذ يلتزم بها **[5]** ، ويتم اختيار مقاولي المشروعات عن طريق عدة طرق تتمثل في :

1.7.2 المناقصة المحدودة (الممارسة) : حيث تقوم الجهة المالكة بدعوة من خمس الى ثمان شركات مسجلة لديها لتقديم عروضها لتنفيذ مشروع ما ، يقوم بعدها المقاولون بشراء مستندات العطاء ويدفعون قيمة التأمين المقرر ومن بعدها يقومون بتقديم عطاءاتهم في مظاريف مغلقة يحدد المالك موعدا لفتحها بحضور جميع المقاولين أو مندوبيهم ويتم اختيار الأفضل بينهم . **[5]**

2.7.2 المناقصة المفتوحة : وهو النوع التقليدي في المناقصات وتتم في مشاريع القطاع العام ويتم الإعلان عنها في الجرائد والمجلات وفي قنوات الإذاعة والتلفزيون ومواقع الأنترنت المختلفة **[5]** ، ويتم في هذا الإعلان توضيح حجم المشروع ونشاطه وموقعه والجهة المسئولة عنه **[7]** .حيث يقوم المتقدمون للعطاء بشراء كراسة الشروط الخاصة بالمشروع ودفع قيمة التامين ومن تم تقديم عطاءاتهم في مظاريف مغلقة يتم فتحها لاحقاً عن طريق المالك وبحضور المقاولين أو من ينوب عنهم ويجب على لجنة دراسة العطاءات عدم التمسك بالعطاء الأقل سعراً ولكن يجب التأكد من إمكانيات المقاول الفنية والمالية وكل ما يتعلق بالمشروع .**[5]**

3.7.2 التكليف المباشر: ويقوم المالك بتكليف مقاول او شركة مقاولات مباشرة من دون الدخول في مناقصة ويتجه المالك لهذا النوع من التعاقد نتيجة لقناعته بكفاءة هذا المقاول في هذه النوعية من الأعمال ولتمتعه بخبرة في هذا المجال ولامتلاكه العمالة الفنية الماهرة و السيولة المالية اللازمة لإنجاح المشروع وتتجه الدولة لهذا النوع من التعاقدات في الأعمال التي تتوجب السرية التامة أثناء تنفيذها كالمشاريع العسكرية والدفاعية . **[9]**

2-8 أنـواع العقـود :

يوجد نوعان رئيسيان من عقود التشييد أولهما يتعامل على أساس الثمن وهي التكلفة الكلية مشتملة التكلفة المباشرة وغير مباشرة، أما النوع الثاني فيكون التعامل المادي فيه على أساس التكلفة المباشرة . **[7]**

8.2 .1عقود الثمن(price Contract) : ولها نوعان ، يتمثلان في :

(أ) عقود الثمن الكلي (Lump Sum Contract) : يلتزم المقاول بتنفيذ أعمال هذا العقد بمبلغ ثابت متفق عليه مع المالك .

(ب) عقود ثمن الوحدة (Unit Price Contract) : يعتمد هذا النوع من العقود على ثمن كل بند، فيقوم المقاول بتجميع بنود كل الأعمال ويقوم بإعطائها سعراً ويقوم المالك باعتمادها ويتم

تسديد هذه المبالغ عن طريق مستخلصات يتم الاتفاق على موعدها بين المالك والمقاول ويتم تقدير تكلفة المشروع عن طريق ثمن كل بند من بنود المشروع . **[7]**

2.8.2 عقود التكلفة (Cost Contract) : ولها نوعان ، يتمثلان في :

(أ) **عقود تكلفة زائد نسبة (Cost Plus Contract)**: يتم الاتفاق بين المقاول والمالك في هذا النوع من العقود على أساس يقوم المقاول بالعمل المطلوب مع حصوله على مبلغ مالي متفق عليه نظير عمله .

(**ب**) **عقود التكلفة المستهدفة :(Target Cost Contract)**: هو نفس العقد السابق أي يقوم المالك بالصرف على المشروع ويقوم المقاول بالحصول على مبلغ مالي متفق عليه نظير عمله ولكن الاختلاف هنا يتمثل في أن المقاول يتحمل جزءاً من المصروفات الزائدة عن قيمة المشروع الأصلية مع المالك . **[7]**

3.8.2 عقود تسليم مفتاح : يتم التعاقد مع المقاول المنفذ للمشروع بحيث يقوم بتنفيذ جميع الأعمال الكهربائية والميكانيكية والمدنية ويقوم أيضا بالتعاقد مع أي جهة يريد التعاقد معها لتوريد المواد والمعدات اللازمة للتركيب مقابل سعر كلي للمشروع ، ويقوم المقاول باستلام المشروع بعد ان يتم تشغيله ، يتم استخدام هذا النوع من العقود في المشاريع العملاقة كإقامه محطات لتوليد الكهرباء . **[9]**

9.2 التصاميم الهندسية للمشاريع الكهربائية :

يتم إعداد التصاميم الهندسية لمختلف مراحل تنفيذ المشروع ، فيتم وضع تصاميم لأعمال المباني وشبكات المياه والصرف الصحي ومنظومات إطفاء الحريق وتصميم شبكات الإنارة الداخلية وشبكات ربط المشروع بمحطات الكهرباء الخارجية .

ويقوم بهذا العمل مهندسون متخصصون في هذا المجال ويتم مراجعة ما قاموا به من عمل على ايدي مهندسين ذي خبرة اكبر لتلافي أي خطأ لربما حدث في هذه التصاميم .

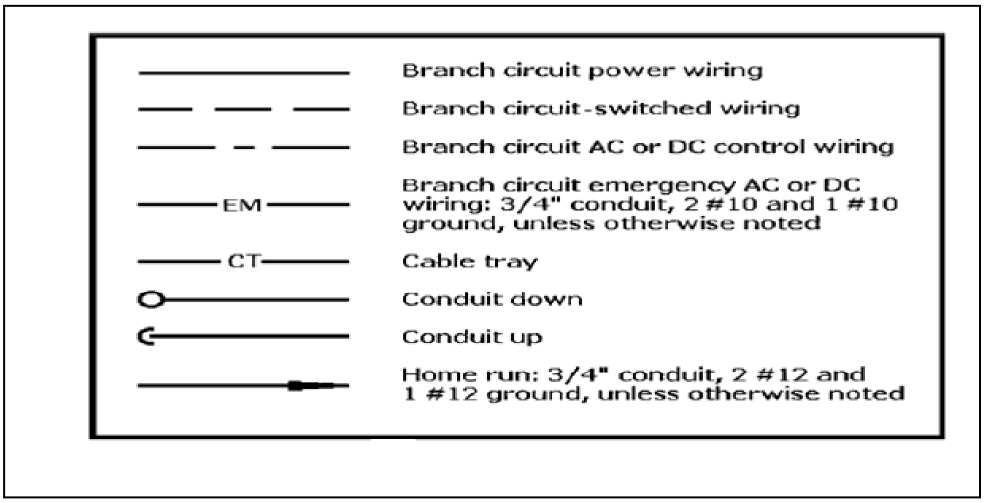
ولعل من أهم التصاميم الواجب تنفيذها وفق المواصفات العالمية هي التصاميم الكهربائية وسنتطرق لها هنا ؛لأنها متعلقة بموضوع الدراسة ، والفائدة من وضع هذه التصاميم هي :

(**أ**) وصف المشروع الكهربائي في تفاصيل مناسبة وواضحة تسمح للمقاول باستخدامها في تقدير عرضه الخاص بالعطاء .

(**ب**) ترشد وتوجه الكهربائيين إلى طريقة توزيع الكوابل وتركيب المعدات الكهربائية ،كما تحذرهم في نفس الوقت عن الأخطار الناتجة عن سوء التركيب .

(**جـ**) بعد الانتهاء من المشروع يقوم المقاول بتزويد المالك بنسخة (As-Built Design) من الرسومات توضح مسارات الكوابل والأسلاك الكهربائية والمعدات الكهربائية التي تم تركيبها؛ وذلك

لغرض استخدامها في الصيانة وفي التخطيط المستقبلي ، فأي تصميم كهربائي نموذجي يجب أن يحتوي على خطوط مستمرة ومتقطعة لتوضح مسارات الكوابل والأسلاك الكهربائية وأماكن تواجد ملحقاتها كالمفاتيح وصناديق التوزيع ....الخ ، كما تحتوي الرسومات على كتل توضح المشروع ، ولا يتم تغييرها بعد أن تم اعتمادها إلا عن طريق المصمم أو المهندس المنفذ أو المالك مع إعطاء بعض المرونة للمهندس المشرف في إضافة بعض الأمور البسيطة مثل زيادة السعة الأمبيرية للكوابل والمفاتيح الكهربائية ، علماً بأن بعض الحالات قد يتم فيها وضع فقرة في العقد تختص بالإضافات اللازمة للشبكات الكهربائية في حالة التوسع العمراني المستقبلي ، كما أن معظم التصاميم والدراسات الحديثة يتم فيها استخدام البرنامج الحاسوبي المسمى (Auto CAD).في رسم وتصميم شبكات الكهرباء .



الشـــكل رقـــم (2–2) بعـــض رمـــوز معـــدات الشـــبكات الكهربائيـــة المنزليـــة

بعد الانتهاء من المشروع يقوم المقاول بتسليم الرسومات النهائية على ورق وعلى قرص مدمج (CD) ويكتب عليه (As built Design) أو (As Constructed) ،كما يقوم المقاول بتقديم كافة المستندات الخاصة بالصيانة والتشغيل لجميع أجزاء ومفردات المشروع والتي يلزم الرجوع اليها في حالة الصيانة وفي حالة التوسع المستقبلي للمشروع . **[9]**.

2–10 المواصفات الفنية للمشاريع الكهربائية:

المواصفات الفنية هي الاشتراطات والطرق الفنية التي يرجع لها المقاول والاستشاري أثناء فترة تنفيذ المشروع واستلامه ، وتقوم هذه المواصفات بتوضيح نوعية ومواصفات المعدة المراد تركيبها و الطريقة الصحيحة لتركيبها**[7]** ، وتكتب المواصفات الفنية للمشاريع الكهربائية بشكل قانوني لتوصف الأعمال التي سيقوم بها كل أطراف المشروع ومسؤوليات كل طرف على حدة . المواصفات والرسومات الكهربائية تعتبر أجزاء مكملة لإجراءات التعاقد لتنفيذ المشاريع الكهربائية ،

لأن المواصفات تعتبر جزئية مهمة وملزمة قانوناً أثناء التعاقد ويجب أن تكون هذه المواصفات متوافقة مع الرسومات والتصاميم وخالية من الأخطاء والتناقضات .

يتم اعداد هذه المواصفات عن طريق كتابة العديد من المقترحات من قبل مهندسون ذو خبرة فنية جيدة ومن تم تنقيحها واختيار افضلها ومن تم يقوم هؤلاء باعتمادها لتكون جاهزة للتنفيذ .

في التصاميم الكهربائيــة يجــب على المصمم ذكـر المواصفــات اللازم إتباعهـا عنـد اعتمــاد عينــة من المعدات الكهربائية المراد تركيبها ، فمثـــلاً :يوصـي باستخدام المواصفـات العالميـة (BS :British Standard) أو المواصفات البريطانية (NEC :National Electric Code) كما يجب عليه الأخذ في الحسبان مدى التغير الذي سيحدث مستقبلاً في هذا المشروع من توسع عمراني أو اقتصادي، ,وهاذان التوسعان يختلفان من منطقة إلى أخرى **[9]**، في دولة ليبيا يتم تصميم المشاريع الكهربائية وفقاً لمعيار التصميم (GDS ; Gecol Design Standard) **.**

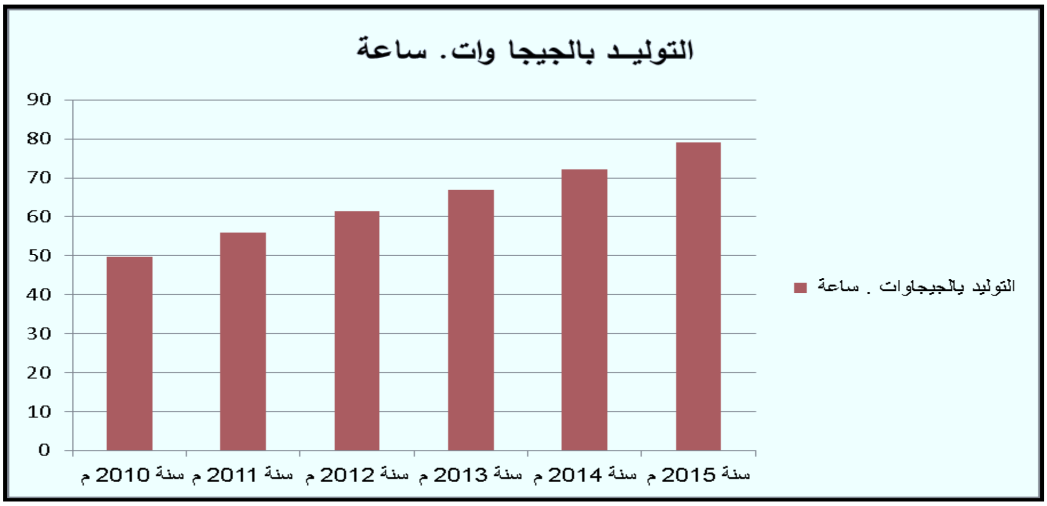
11.2 نبذة عامة عن الشركة العامة للكهرباء :

أنشأت الشركة العامة للكهرباء بموجب القانون رقم17 لسنة 1984 ميلادي وتتولى هذه الشركة تنفيذ المشاريع في مجال تشغيل وصيانة شبكات الكهرباء، ومحطات إنتاج الطاقة، وما يتصل بها من محطات التوزيع والتحويل، وخطوط نقل الطاقة وتوزيعها، ومراكز التحكم الكهربائية، وإدارة وتشغيل وصيانة محطات تحلية المياه في ربوع ليبيا. كما تقوم الشركة بتنفيذ مشاريع جديدة في جميع قطاعاتها ، سعياً منها لتوصيل التيار الكهربائي بالجهد المتعاقد عليه وبالسعر المعتمد من الدولة الليبية ، كما تخطط الشركة بشكل مستمر من أجل رفع كفاءة شبكتها في جميع القطاعات ومحاولة مواكبة الأحمال الكهربائية الحالية والمستقبلية ومواكبة النمو المتزايد في العمران وفي الصناعات الخفيفة **[10]** .

12.2 الشبكـة العامـة للكهرباء :

تحتوي الشبكة العامة للكهربـــــاء كمـــا يتضح بالشكـل رقم (2–10) على ثــلاث قطاعات رئيسة هي:

1.12.2 قطاع توليد الطاقة الكهربائية (الانتاج) : ويحتوي قطاع التوليد على عدد (14) محطـة توليد منتشرة في جميع مناطق الدولـة الليبيـة، تشتغل معظمها بالغــاز الطبيعي والوقـــود الخفيف (الديزل) ، حيث بلــغ إجمـــالي الطاقــة المنتجــة بمحطات التوليـد حتى عــام2012 م 32.558 جيجا وات.ساعة ، وبنسبة نمو عن العام 2010 م تصل الى 4.37%، **[1]** ، كما تقوم الشركـــة العامـة للكهربـــاء باستكمال بعض الوحدات الإنتاجيـــة فـي عـدة محطـــات ؛ لمواكبـــة الأحمــال المستقبليــــة التــــي مـــن المتوقـــع أن تصـــل فــــي ســـنة 2015 م إلـــى 80 جيجـــا وات ، والشكـل رقم (2–3) يوضـح الأحمـال التقديريـة الفعلية حتى سنة 2015 م . **[11]**



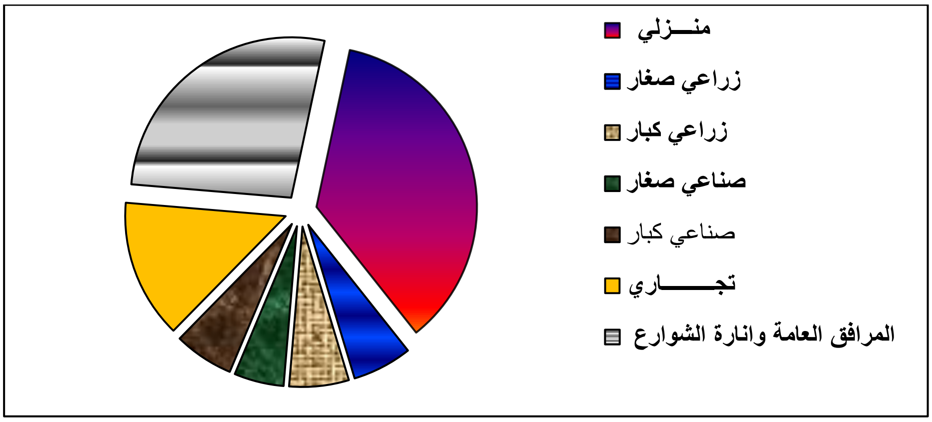
الشكل رقم (2– 3) يوضح الأحمال التقديرية للطاقة الكهربائية حتى سنة 2015 م

2.12.2 قطاع نقل الطاقة الكهربائية: تقوم الشبكة العامة للكهرباء بتسييل القدرة المنتجة من محطات الإنتاج في شبكتين رئيستين للنقل تربطان جميع مدن ومناطق ليبيا ببعضها البعض والجهدان هما 400 ك.ف و 220 ك.ف، وقد بدأ العمل على تنفيذ شبكة 400 ك.ف مع بداية الألفية الجديدة ، حيث وصل طول خطوط شبكة 400 ك.ف إلى 2290 كيلو متر، كما تحتوي هذه الشبكة على عدد 13 محطة موزعة في ليبيا كافة، أما شبكة 220 ك.ف فهي الأطول نتيجة لأنها الاطول عمرا من شبكة 400 ك.ف ،حيث انها كانت الجهد الرئيس للنقل من سنة 1970 م، حيث وصل طول خطوطها إلى 13706 كيلو متراً ،أما أطوال كوابلها فقد بلغت 185 كيلو متراً فقط، كما تحتوي شبكتها أيضا على عدد 81 محطة موزعة في جميع مناطق ليبيا. **[11]**

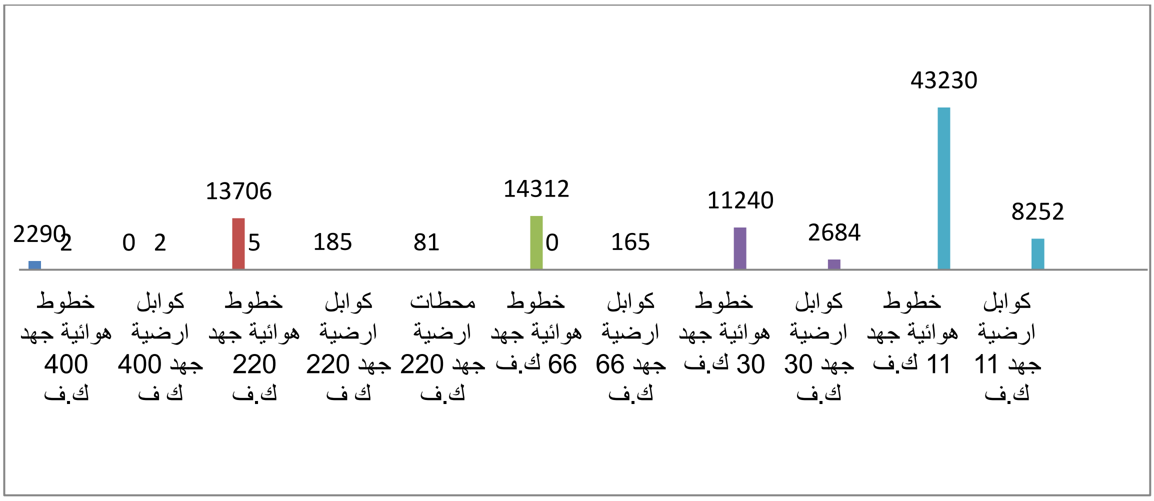
3.12.2 قطاع توزيع الطاقة الكهربائية : يعتبر هذا القطاع من أكبر مكونات الشبكة تعقيداً، حيث يحتوي على شبكتين رئيسيتين منقسمتين الى جهدين رئيسين أيضاً ، الأولى هي شبكة الجهد المتوسط المتمثلة في جهدي 30 ك.ف و 66 ك.ف ، والأخرى شبكة التوزيع وتحتوي على جهدي 11 ك.ف و 0.4 ك.ف ، ويتمثل التعقيد فيها حيث إنها تمتد شبكتها إلى عدة كيلومترات موزعة على كوابل أرضية وخطوط هوائية وهي ملامسة لحياة المواطن مباشرة ، فقد وصل عدد المستهلكين للطاقة الكهربائية حتى نهاية العام 2012 م إلى 1,223,727 مستهلك ووصلت مبيعات الطاقة الكهربائية إلى 12,993,674,680 كيلو وات.ساعة مقسمة الى استهلاك منزلي وتجاري وصناعي .... الخ ، والشكل رقم (2–4) يوضح ذلك [1] . **[11]**

الجدول رقم (2−1) محتويات شبكات نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية[12]

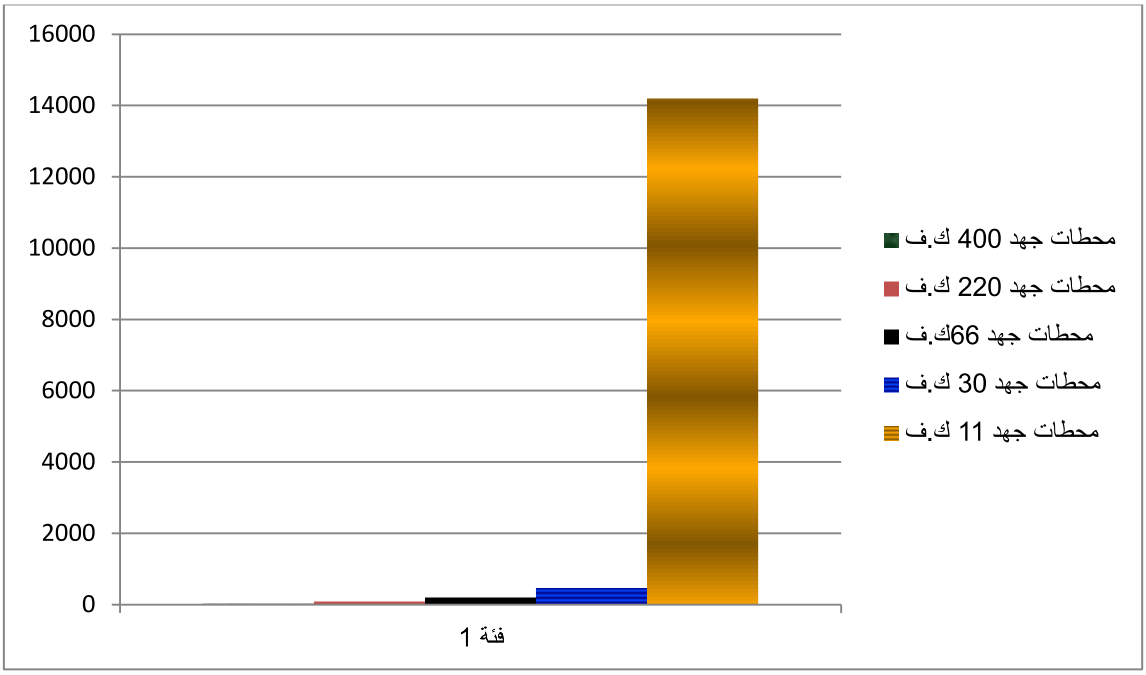
الجهد (ك.ف)	الوحدة	400	220	66	30	11
الخطوط الهوائية	(كم)	2290	13706	14312	11240	43230
الكوابل الأرضية	(كم)	0	185	165	2684	8252
المحطات الأرضية	عدد	13	81	195	460	14180
المحولات الهوائية	عدد	−	−	−	-	47432



الشكل رقم (2− 4) مبيعات الطاقة الكهربائية الى نهاية عام 2012 م



الشكل رقم (2− 5) اطوال خطوط وكوابل شبكتي نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية



الشكل رقم (2–6) عدد محطات التحويل لشبكتي نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية

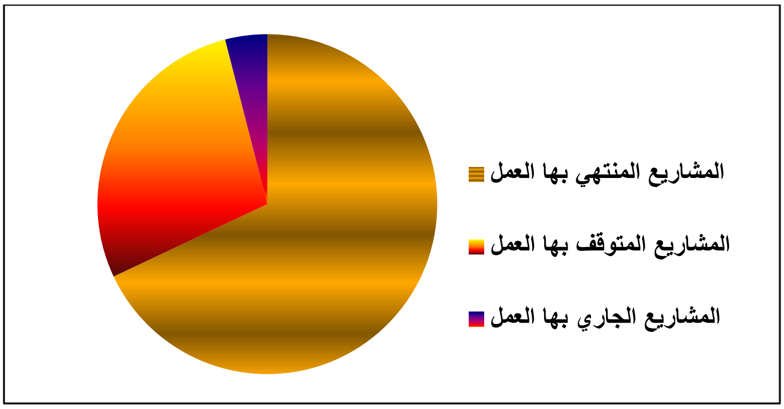
13.2 مشاريع الكوابل الكهربائية الارضية :

تعتبر الشركة العامة للكهرباء هي الجهة المسؤولة في الدولة الليبية عن توليد الطاقة الكهربائية ونقلها توزيعها عبر شبكات من الكوابل والخطوط الهوائية مختلفة الجهود والسعات إلى جميع أنحاء البلاد، وهي ملزمة أيضا من الدولة الليبية بإيصال الطاقة الكهربائية إلى كل مسكن أو مؤسسة خاصة أو عامة وفق الجهد المتعاقد عليه وبحدود التسعيرة المحددة من الدولة الليبية.
من إحدى وسائل نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية لمستهلكيها هو الكابلات الكهربائية ، حيث تقوم الشركة العامة للكهرباء بالتعاقد مع العديد من شركات المقاولات العامة والخاصة ، الوطنية و الأجنبية لتنفيذ مشاريع تمديد الكابلات الكهربائية بشتى أنواعها وجهودها في الأحياء السكنية و في المناطق الصناعية والترفيهية .
حيث تتعرض مشاريع الكوابل الأرضية لعدة مشاكل ومعوقات تحول دون تنفيذها بالشكل الصحيح ووفق معايير الجودة المطلوبة والتكلفة المقدرة والزمن المقرر للتنفيذ فيه ، ومن هذه المعوقات ما هو من الشركة العامة للكهرباء ومنه ما هو من جهات أخرى تتبع الدولة .

1.13.2 الموقف التنفيذي لمشاريع الكوابل الكهربائية في المنطقة الوسطى :

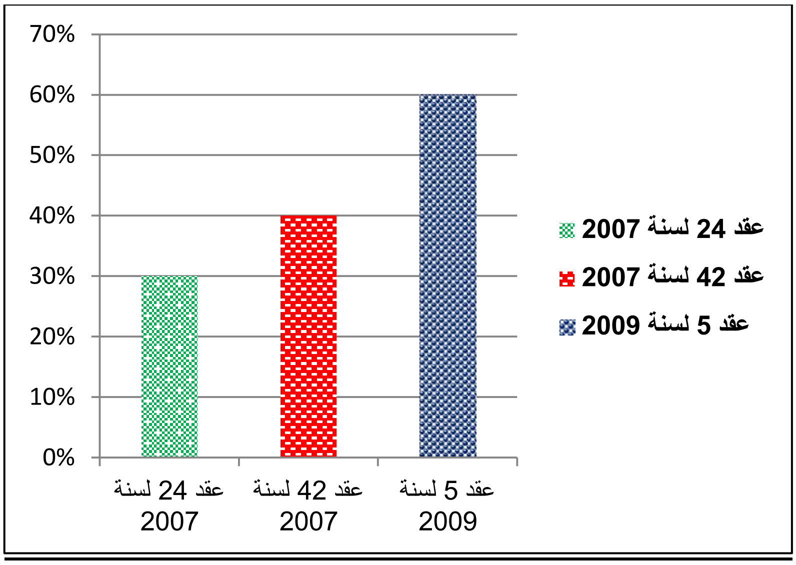
1.1.13.2 الموقف التنفيذي لمشاريع الكوابل الكهرباء لجهد التوزيع :

(أ) **مشاريع أوامر تكليف تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية لجهد التوزيع** : بعد الاطلاع على التقرير السنوي المعد من قبل مهندسي إدارة متابعة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى حتى نهاية عام 2013 م والذي تمكن الباحث من الحصول عليه والموضح بالشكل رقم (2-7) أمكن استنتاج ان مشاريع الكوابل الكهربائية المتوقفة تصل نسبتها إلى 68% بينما نسبة المشاريع المنتهية تصل نسبتها إلى 28% والمشاريع الجاري بها العمل هي الفئة الأقل وتصل نسبتها إلى 4% من إجمالي أوامر التكليف.**[12]**



الشكل رقم (2-7) الموقف التنفيذي لأوامر تكليف تنفيذ مشاريع الكوابل الكهرباء لجهد التوزيع

(ب) **مشاريع عقود تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية لجهد التوزيع** : بعد الاطلاع على التقرير السنوي المعد من قبل مهندسي ادارة متابعة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى حتى نهاية عام 2013 م والذي تمكن الباحث من الحصول عليه ، والموضح بالشكل رقم (2-8) م أمكن استنتاج ان هذه المشاريع مستمرة في عملها ولكن بتأخير كبير ، حيث وصلت نسبة انجاز مشروع العقد رقــم (24) لسنة 2007 م إلى 40% من المستهدف تنفيذه حتى نهاية العام 2013 م ، اما مشروع العقد رقم (24) لسنة 2007 م فوصلت نسبة إنجازه إلى 30% من المستهدف تنفيذه حتى نهاية عام 2013 م .**[12]**

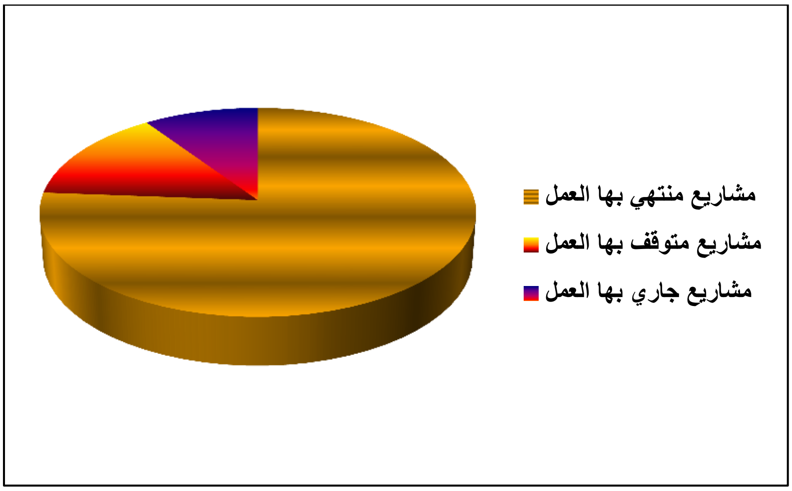


الشكل رقم (2-8) الموقف التنفيذي لعقود تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية لقطاعي التوزيع والجهد المتوسط

2.1.13.2 الموقف التنفيذي لمشاريع الكوابل الكهربائية للجهد المتوسط : .

(أ) مشاريع أوامر تكليف تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية للجهد المتوسط :

بعد الاطلاع على التقرير السنوي المعد من قبل مهندسي ادارة متابعة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى حتى نهاية عام 2013 م والذي تمكن الباحث من الحصول عليه والموضح بالشكل رقم (2-9) أمكن استنتاج أن نسبة المشاريع المنتهية وصلت إلى 80 % ، بينما وصلت نسبة المشاريع المتوقفة الى 15%أما المشاريع الجاري تنفيذها فقد وصلت نسبتها إلى 5% من اوامر التكليف .**[12]**



الشكل رقم (2-9) الموقف التنفيذي لأوامر تكليف تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية للجهد المتوسط

(ب) مشاريع عقود تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية للجهد المتوسط : في مشاريع كوابل الجهد المتوسط (66 ك.ف ، 30 ك.ف) تم التعاقد مع إحدى الشركات العامة على توريد هذه

الكوابل وتركيبها وبعد الاطلاع على التقرير السنوي المعد من قبل مهندسي إدارة متابعة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى حتى نهاية عام 2013 م والموضح بالشكل رقم (2–8) تبين أن هذا المشروع المدون تحت رقم (5) لسنة 2009 م لازال العمل جارٍ فيه ولكن بتأخير زمني كبير حيث وصلت نسبة إنجازه 60 % من المستهدف تنفيذه حتى عام 2013 م . **[12]**

2.13.2 معوقات تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية: من خلال الاطلاع على التقارير المعدة من قبل إدارة متابعة تنفيذ مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى وبعد الالتقاء بالمهندسين المشرفين وبمدراء هذه المشاريع تبين أن هناك بعض المعوقات تؤثر سلباً في سير تنفيذ هذه المشاريع ، بعض هذه المعوقات كان سببها الجهة المالكة للمشروع وهي الشركة العامة للكهرباء ومنها عدم الاهتمام بمعرفة نوعية التربة التي ستدفن فيها هذه الكوابل، بحيث لا يتم تحليل عينة منها لمعرفة نوعية الكوابل التي تتوافق مواصفاته معها ، فقد قام المصنعون بتصنيع كابلات كهربائية تتوافق مع كل نوعيات التربة بحيث لا تؤثر سلباً عليها ،وتساعدها في أداء عملها طيلة المدة التي صممت من أجلها ، و البعض الآخر كانت تعيقه مؤسسات حكومية اخرى تمتلك شبكات مدفونة تحت الأرض ملاصقة لشبكات كوابل الكهرباء.

1.2.13.2 معوقات من اطراف داخلية (الشركة العامة للكهرباء) :تنقسم هذه المعوقات الى:

(أ) مشاكل مالية :–

- عدم توفر التغطية المالية اللازمة طوال فترة عمر المشروع .
- تأخر صرف المستحقات المالية للشركات المنفذة للمشاريع . **[12]**

(ب) مشاكل متعلقة بجهة الإشراف من المالك :

- عدم توفر وسائل المواصلات والاتصالات للمهندسين المشرفين .
- عدم الاهتمام بالتدريب الجيد للمهندسين المشرفين .
- عدم تحفيز المهندسون المشرفون مادياً ومعنوياً . **[12]**

(جـ) مشاكل متعلقة بطرق التعاقد واختيار الشركات المنفذة للمشاريع :

- عدم تطبيق معايير الكفاءة والجودة على شركات المقاولات العاملة على تنفيذ هذه المشاريع.
- المركزية في التعاقد .
- التعاقد بالتكليف المباشر في أغلب المشاريع .
- أسعار الممارسة المعمول بها لمحاسبة الأعمال في طريقة التكليف المباشر لا تتناسب مع أسعار السوق المحلي.
- عدم امتلاك المقاولون الخبرة الكافية في تنفيذ هذه المشاريع ولا الإمكانيات المادية المساعدة.**[12]**

(د) مشاكل متعلقة بعدم تطبيق اللوائح والقوانين على الشركات المنفذة :

- التراخي في تطبيق غرامات التأخير وعدم معاقبة الشركات المنفذة عند حدوث أي خطأ في تنفيذ أي مرحلة من مراحل المشروع. **[12]**

(هـ) مشاكل فنية :

- عدم توفر المواد اللازمة لتنفيذ شبكات الكوابل الأرضية .
- عدم التخطيط الجيد لمراكز الأحمال الحالية والمستقبلية للسكان و حركة الاقتصاد .
- عدم وجود برنامج زمني معد لتنفيذ هذه المشاريع . **[12]**

(و) مشاكل في التنفيذ :

- قلة خبرة المقاولين وضعف إمكانياتهم يسببان في عدم التنفيذ الجيد أثناء فرد الكوابل مما يعرضها للكثير من الأضرار وبالتالي يقلل من العمر الافتراضي لها .
- نتيجة لسوء التنفيذ تصبح الكوابل معرضة للتآكل نتيجة لتسرب المياه والرطوبة فيها مما يجعل امر تغييرها ملحاً وهذا سيكلف الشركة مبالغ مالية مضافة.
- معارضة بعض المواطنين لمرور الكوابل الأرضية في الأحياء السكنية المكتظة .
- قيام بعض الجهات الخدمية الأخرى بالحفر فوق مسارات الكوابل دون إعطاء العلم أو أخذ الإذن من الشركة العامة للكهرباء وعدم معرفة هذه المسارات مما يجعلها عرضة للتلف من جراء استخدام آليات الحفر المختلفة . **[12]**

2.2.13.2 معوقات من أطراف خارجية : المؤسسات التي تعيق تنفيذ هذه المشاريع هي المؤسسات التي تملك شبكات مدفونة تحت الأرض والتي يتطلب الأمر أخذ تصاريح للعمل منها قبل إعطاء الاذن بالتنفيذ ، وهذه المؤسسات هي : .

(أ) مصلحة التخطيط العمراني : وقد ساهم هذا القطاع بإعاقة تنفيذ مشاريع كوابل كهربائية جديدة على النحو التالي :

- عدم تنفيذ رصيف مشاة حسب المواصفات القياسية الليبية لكي يتم تنفيذ تمديدات الكوابل الكهربائية فيها وتمديدات البنى التحتية الأخرى .
- عدم فتح المخططات المعتمدة منذ عشرات السنوات.
- لم يتم تخطيط المناطق السكنية الجديدة مثل منطقة كرزار و طمينة والغيران في مدينة مصراتة الأمر الذي يصعب من تمديد أي مشاريع بنى تحتية فيها .
- عدم توزيع مشاريع البنى التحتية على جانبي الطريقة (الأرصفة) .
- عدم تخريط التمديدات الأرضية المنفذة لكي توفر للمالك والمقاول الدراية الكاملة عن محتوى الوسط المراد تنفيذ مشاريع جديدة فيه **.[12]**

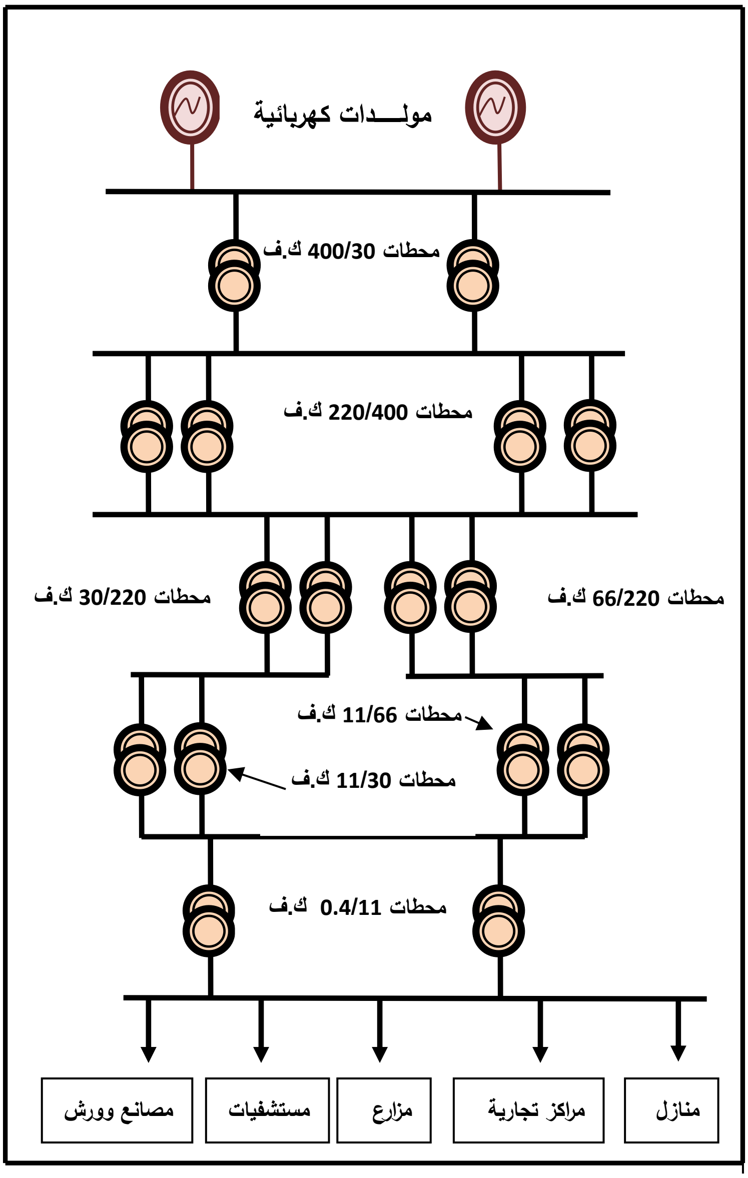
(ب) شركة هاتف ليبيا : وباستقراء التقارير وأدبيات الدراسة فأنه اتضح أن هذه المؤسسة تعيق

تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية الأرضية على النحو التالي :

- التأخر في منح الموافقات التي يقع في نطاقها المشروع .
- عدم التحديد بدقة لمواقع اماكن كوابل الاتصالات.
- عدم التنسيق وضعف الاتصال بين القطاع والجهة المنفذة للمشروع .**[12]**

(جـ) وزارة المواصلات والنقل : وباستقراء التقارير وأدبيات الدراسة فأنه اتضح أن هذه المؤسسة تعيق تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية الأرضية على النحو التالي :

- التأخر في منح الموافقات التي يقع في نطاقها المشروع .
- عدم قيام القطاع بتنفيذ عبورات أثناء تنفيذ الطرق الجديدة او عند صيانة الطرق القديمة .
- عدم التحديد الجيد لأماكن العبورات في حالة تنفيذهـا .
- عدم التنسيق وضعف الاتصال بين القطاع والجهة المنفذة للمشروع . **[12]**



الشكل رقم (2–10) يوضح مكونات الشبكة العامة للكهرباء

(د) الشركة العامة للمياه والصرف الصحي: وقد ساهم هذا القطاع بإعاقة تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية جديدة على النحو التالي :

- التأخر في منح الموافقات التي يقع في نطاقها المشروع .
- عدم التحديد الجيد لمواقع مواسير المياه والصرف الصحي بأقطارها المختلفة .
- عدم التنسيق وضعف الاتصال بين القطاع والجهة المنفذة للمشروع . **[12]**

14.2أنظمــةالتوزيع الأرضــية (Underground Distribution Systems):

فــي أي نظــام توزيــع كهربــائي نــاجح فــي العــالم يجــب أن يأخــذ فــي الحســبان الحمــل المتوقــع علــى الطاقــة نتيجــة لزيــادةً الطلــب ولارتفــاع النمــو الســكاني والاقتصــادي الــذي سيحصــل مســتقبلاً ، بحيــث يمكــن لهــذا النظــام تقــديم خدمــة كهربائيــة جيــدة للزبــائن الجــدد ، ونظــام التوزيــع بــالخطوط الهوائيــة والكوابــل الأرضــية نُفِذَ فــي الماضــي فــي المنــاطق الحضــرية لعــدة ســنوات ، لكــن الكوابــل الأرضــية قــل اســتعمالها فــي ضــواحي المــدن والمــدن الصــغيرة والمنــاطق الريفيــة بســبب ارتفــاع تكلفتهــا ســواءً فــي التصــنيع أو التركيــب ، لــذلك أصــبحت أغلب دول العالم تستخدم الخطوط الهوائية في هذه المناطق .

في المدن يتم تنفيذ الكوابل تحت الأرض لتزود مراكز التسوق والمراكز التجارية والصناعية و المتنزهات وغيرها بالكهرباء ، حيث يمكن دفنها تحت الأرض مباشرة أو بتمريرها في قنوات أو مواسير أثناء مرورها بشارع أو ممر مشاه أو طريق معبد ، وتعتبر صيانة الكوابل الكهربائية عند إصابتها أحد الأسباب الرئيسة للابتعاد عن تنفيذها لأنها تكلف مبالغ مالية عالية متمثلة في أجور العمالة الماهرة التي ستقوم بإجراء الصيانة وكذلك التكاليف الناتجة عن تكسير الأرصفة والإسفلت وإعادة ترجيعها وإضافة على ذلك قيمة الوصلات التي ستنفذ على هذه الكوابل . **[13]**

15.2 التركيب الداخلي للكابلات الكهربائية (Internal Construction Of Electrical Cables) :

يعرف الكابل بأنه عبارة عن موصل أو مجموعة من الموصلات مصنوعة من الألمونيوم أو النحاس، مغطاة بعازل صلب للكهرباء ، وتختلف الكابلات من حيث الحجم والتركيب فكلما زاد الجهد الذي سيسلط عليها كلما زاد حجمها ، حتى تصل في بعض الجهود العالية إلى 8 طبقات كما هي موضحةٌ بالصورة رقم (2−11) وهي كالتالي :

1.15.2 موصل معدني (Conductor) : وهو إما أن يصنع من الألمونيوم أو النحاس ، موصل الألمونيوم أكبر في الحجم من موصل النحاس لكي يستطيع نقل نفس التيار الذي يحمله موصل النحاس في حجمه العادي .

2.15.2 ستارة الموصل (Conductor Screen) :وهي طبقة رفيعة تصنع من مواد شبه موصلة تستخدم للحصول على توزيع أفضل للمجال الكهربائي على السطح المشترك بين الموصل والعازل .

3.15.2 العازل الرئيس (Insulation or Dielectric) : وهو العازل الذي يغطي الموصل مباشرةً ومن أشهر هذه العوازل XLPE و PVC .

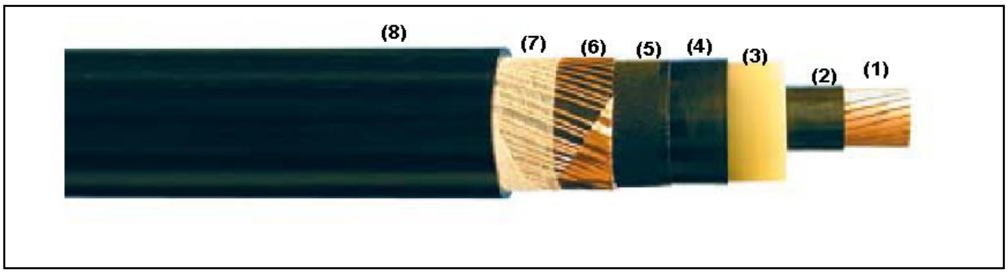
4.15.2غلاف العازل (Insulation Shield) :وهو طبقة رقيقة جداً من مادة غير موصلة وظيفتها مثل وظيفة ستارة الموصل .

.5.15.2 ستارة العازل المعدني (Metallic Sheath) أو الغلاف المعدني(Tap Shield):
وهو شريط نحاسي بسمك 0.1 مم^2 وهو يقوم بالحماية الميكانيكية للكابل ، كما يمنع تسرب الرطوبة إلى داخل الكابل .

6.15.2الحشو والبطانة (Filler):يصنع عادةً من الجوت ويستخدم لملأ الفراغ بين الموصلات في الكوابل المتعددة الموصلات .

7.15.2 ذراع معدني (Armour): وهي عبارة عن أسلاك أو شريط من الحديد الصلب أو من أسلاك الألمونيوم الصلب وهو يستخدم لزيادة الحماية الميكانيكية للكابل .

8.15.2الغطاء الخارجي (Outer Jacket) : وهو يحمي الذراع المعدني للكابل من التآكل وينتج في العادة من PVC. **[9]**



الشكل رقم (2–11) التركيب الداخلي لأحد أنواع الكوابل الكهربائية الأرضية

16.2تصنيف الكوابل الكهربائية الأرضية (Classification Of Electrical Cables) :

1.16.2 التصنيف حسب نوع جهد التشغيل : تختلف الجهود الكهربائية من دولة إلى أخرى أما الجهود المستخدمة في ليبيا و كوابلها فيمكن تصنيفها كالتالي :

(أ) كابلات الجهد الفائق 220 ك.ف .

(ب) كابلات الجهد المتوسط 66 ك.ف ، 30 ك.ف .

(ج) كابلات جهد التوزيع 11 ك.ف ، 0.4 ك.ف.

2.16.2 التصنيف حسب نوع الموصل : يستخدم نوعان من المعادن فقط لتصنيع موصلات الكوابل في العالم وهما النحاس والألمونيوم ، والنحاس أفضل في توصيل الكهربـــاء حيث يصل معامــل التوصيـــل إلـــى $1.724\,\mu\Omega.cm$ ، مقارنة بمعامل التوصيل للألمونيوم الذي هو أقل من نصف هذا الرقم ، ولكن الألمونيوم أرخص من حيث التكلفة وأخف وزناً من النحاس ، إذ تصل كثافته إلى أقل من ثلث كثافة النحاس النوعية .

3.16.2التصنيف حسب نوع العازل : تختلف عوازل الكوابل الكهربائية باختلاف الجهود المسلطة عليها ويمكن حصر هذه العوازل كالتالي :

(أ) البولي فينيل كلوريد .Polyvinyl Chloride (PVC) .

(ب) البولي أثيلين التشابكي .Cross-Linked Polyethylene (XLP or XLPE) .

(جـ) الأثيلين بروبالين .Ethylene Propylene Rubber (EPR).

(د) السترين البوتادين المطاطي .Styrene Butadiene Rubber (SBR)

(هـ) السليكون المطاطي Silicone Rubber.

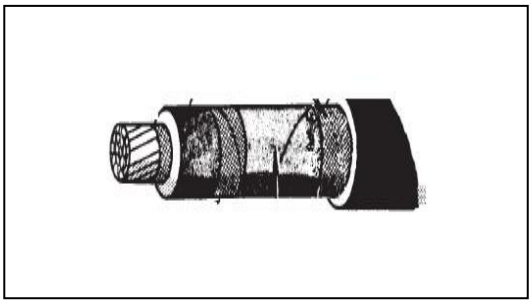
(و) العوازل المعدنية Mineral Insulation . **[9]**

ويعتبر النوعان الأولان هما الأكثر استخداماً في هذا الوقت حيث يتميز النوع الأول برخص ثمنه و بخواصه الكهربائية الممتازة عند الجهود المنخفضة أقل من 3.3 ك.ف ،ويعاب عليه إن عازليته تتأثر بدرجات الحرارة العالية ، ويتميز النوع الثاني بمقاومته العالية للرطوبة وتحمله لدرجات الحرارة العالية وتحمل حالات القصر والتحميل الزائد، ويعاب عليه صلابته الشديدة ، أما العوازل المعدنية فتصنع من مسحوق أكسيد الماغنيسيوم ويستخدم في الجهود الفائقة حيث يتميز بعازليته العالية ومقاومته للحريق . **[14]**

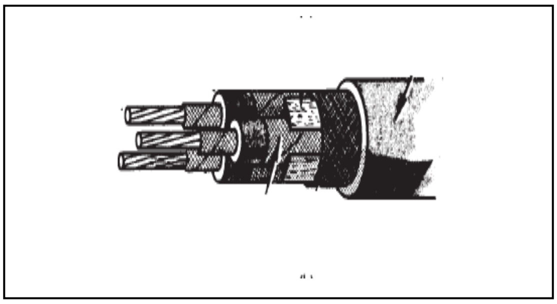
4.16.2 الكابلات المسلحة وغير المسلحة : تختلف الكوابل المسلحة (Armoured) عن الكوابل غير المسلحة أو المدرعة (Non-Armoured) بأنها مسلحة بشريط صلب يصـل سمكـه إلى ما بين 0.5 – 0.1 مم ملفوف حول الكابل من الخارج لإعطائه صلابة ميكانيكية تحميه من الضغوط الخارجية التي تقع على الكابل مثل وزن التربة والسيارات المارة فوقه ....الخ . **[9]**

5.16.2 تصنيف الكابــلات حسب عدد الأوجه (القلوب) :للكابلات بحسب عدد أوجهها تصنيفات : منها ما هو متعدد الأوجه (Multi Core) وهو إما أن يكون ثلاثي الأوجه ، ووجه خاص بالخط المتعادل (3 Phase & Neutral) وهذه النوعيــة من الكوابل مختصة في جهد 0.4 ك.ف ومن هذه المقاطع 3.5 × 150 مم^2 و3.5×240 مم^2 ، وإما أن تكون متكونة من ثلاثـــة أوجــه فقط (3 Phase) وهذه الكابــلات تختــص بالجهــود 11 ك.ف فما فوق ، ومن هذه المقاطــع 3 × 150 مم^2 3و ×240 مم^2 ، ومنها ما هو مكــون من وجــه واحــد فقــط (Single Core) أو (Single Phase) وهي تختص بالجهود من 30 ك.ف فما فوق **.[9]**

ويمتاز الكابل ذو القلب الأحادي بخفة وزنه مقارنة بالكوابل متعددة القلوب ،حيث يمكن فردها ومدها لمسافات طويلة مقارنة بالكوابل الأخرى . **[14]**



الشكل رقم (2–12–أ) كابل كهربائي أحادي الوجه



الشكل رقم (2–12– ب) كابل كهربائي متعدد الأوجه

17.2 ترميز الكابلات الكهربائية وتعريفها (Cables Coding):

تقوم الشركات المصنعة لكوابل نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية بوضع رموز تدل على محتوياتها و مما تتركب ، ويكون ذلك وفق المواصفات العالمية والأوروبية المعتمدة ومن هذه الرموز التالي :

(أ) نوعية الكابل (Cable Type) .

(**ب**) عدد ومقاييس الموصلات الحية (Number And Gauge Of "hot" Conductors)

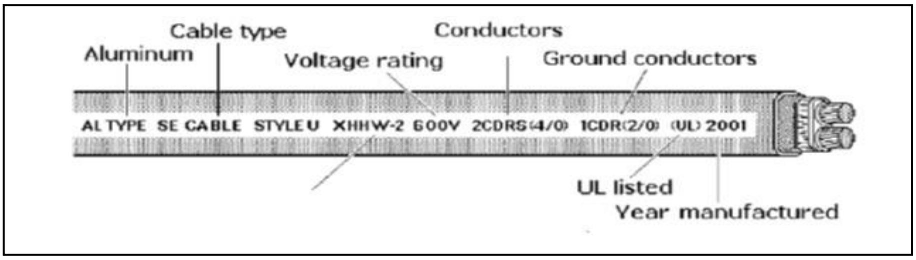
(**جـ**) عدد ومقاييس الموصلات الأرضية (Number and gauge of ground conductors).

(**د**) سنة الصنع (Year of manufacture) .

(**هـ**) وجود السلك الأرضي (Presence of ground wire (W/G) .

(**و**) أقصى درجة حرارة تشغيل (Maximum operating temperature (H for 75°C, HH for 90°C, none for 60°C).

(**ز**) الغطاء الخارجي للكابل من البولي إيثيلين (Cross linked polyethylene jacket (X) **[13]**



الشكل رقم (2–13) أحد أنواع ترميز الكوابل الكهربائية

18.2الطرق الصحيحة لفرد وتمديد الكوابل الكهربائية (Methods of Laying And Install Electrical Cables):

1.18.2 نبذة تاريخية :في سنة 1882م قام توماس إديسون بتركيب أول كابل كهربائي في التاريخ ، حيث قام بوضعه داخل أنبوب من الحديد في أحد مصانع مدينة نيويورك ، ثم تبعه بروك بعد ذلك في سنة 1885 م رفقة زميليهِ كلندر وكرمبتون بوضع كابل كهربائي داخل ماسورة من الحديد ذات مقطع صغير ، وفي سنة 1882م وسنة 1883 م قامت شركة بيل الأمريكية للهواتف بتركيب أول كابل مرن للاتصالات حيث قام موظفوها بوضعها داخل أنابيب خاصة بالمياه ، وفي سنة 1883 م تم استخدام ((PUMPLOGS)) التي كانت تستخدم مسبقاً في تمديدات المياه في تركيب كوابل التلغراف في العاصمة الأمريكية واشنطن .

قبل تركيب الكابلات في أماكنها يجب دراسة الأضرار الناتجة عن الإجهاد المسلط عليها أثناء سحبها وتأثير هذا الإجهاد على عوازل الكابلات ، ومن خلال النتائج المتحصل عليها سواءً بالاختبارات أو الخبرة العملية لوحظ أن معامل الاحتكاك الذي لا يسبب تأثيراً على الكابلات يجب أن يكون بين 0.4 – 0.75 ، وأن لا يتجاوز 1000 باوند ، و بصفة عامة فأن أي قوة احتكاك تكون مقبولة بشرط أن لا تصيب الكابلات بأي أضرار ميكانيكية .

في سنة 1949 م قام بولز وريفنبرغ بتقديم ورقة بحثية عن حسابات سحب الكابلات ، حيث أعطت هذه الدراسة البيانات الأساسية اللازمة لسحب أي كابل في أي مكان ، كما أعطت أيضا دراسات دقيقة لحساب إجهاد الشد للكابلات، ولذا اعتبرت هذه الدراسة قد قدمت الكثير في هذا المجال . و في سنة 1957 م صدر كتاب المرجع لقطار الأنفاق الذي أضاف عاملاً جديدا إلى الدراسات السابقة وهو مقدار التحمل للجدار الجانبي لكابلات التوزيع للضغط المسلط عليها حيث وجد أن مقدار 100 باوند لكل قدم يكون مقبولاً ، تم أضيفت القيمة فيما بعدً لتصبح 300 باوند لكل قدم دون إجراء أي اختبارات عملية لتأكيد هذه القيمة ، أما في الكوابل الكهربائية الممددة في قنوات فأقصى قيمة ضغط يمكن أن تسلط عليها هي 400 باوند لكل قدم . وبقى الأمر على ما هو عليه إلي حين إنشاء المحطات النووية التي كانت تولد الطاقة بكميات هائلة والتي يتم سحب الطاقة منها بشكل كبير جداً، الأمر الذي أدى إلى تنفيذ شبكات كوابل تجاوزت حتى الحد المسموح به لسنوات . **[15]**

2.18.2 الحسابات اللازمة عند فرد الكوابل الكهربائية (Dissections Of Cables Pulls):

يوجد لذا جميع مصنعي الكابلات مطبوعات توضح الطرق الصحيحة لتمديد الكوابل التي تمنع حدوث أي أضرار بها ، كما تعطي الحسابات اللازمة لحساب إجهاد السحب للكابلات ، كما تقوم العديد من الشركات المصنعة للكوابل والمرافق وشركات الهندسة المعمارية وشركات معدات سحب الكوابل بتوفير برامج سحب الكابلات الكهربائيةً . **[15]**

3.18.2 الشد الأقصى المسموح به للكابلات (Maximum Allowable Tension on Conductor): لكل معدن درجة قصوى من الشد يتحملها ، ولمـا كانـت موصـلات الكوابـــل الكهربائية مصنعة من معادن مختلفة فمن الواجب أن يتم الاعتماد على خبرة المهندسين المختصين العارفين للمعدن المصنع منه الكابل الكهربائي ومقدار الإجهاد الذي يتحمله عند السحب ، والجدول التالي يوضح اكبر شد يتحمله الموصل المركزي للكابلات وبهذه الطريقة تم وضع عوامل السلامة للكابلات لكي لا يسلط عليها قوة ميكانيكية كبيرة تؤثر فيها . **[15]**

الجدول رقم (2−2) أقصى جهد مسموح به لموصلات الكوابل الكهربائية

Metal	Temper	Pounds per cmil
Copper	Soft (annealed)	0.008
Aluminum	Hard	0.008
Aluminum	¾ Hard	0.006 to 0.008
Aluminum	½ Hard	0.003 to 0.004
Aluminum	Soft	0.002 to 0.004

4.18.2 حساب إجهادات السحب (Pulling Tension Calculations): يمكن حساب الاجهاد للكابلات الكهربائية ذات القلب الواحد عند فردها مباشرة في قنوات افقية من خلال المعادلة التالية :

$$T = W \times L \times f$$

بحيث:

(T) الاجهاد لكل باوند (Tension In Pounds)

(W) = وزن الكابل بالباوند لكل واحد قدم (Weight Of One Foot Of Cable In Pounds)

(L) = طول المسافة المسحوبة بالقدم (Length Of Pull In Feet)

(F) = معامل احتكاك بين مادة القناة والطبقة الخارجية للكابلات (Coefficient Of Friction For The Particular Duct Material And Outer Layer Of The Cable) **[15]**

5.18.2 معامل الاحتكاك (Coefficient Of Friction): هو مقدار الاحتكاك بين الكابلات والمجرى أو البكرة التي سيمر عليها أثناء سحبه **[16]**، ويمكن أن يختلف مقداره بين 0.5 و 1.00 حسب موقع المشروع **[15]** ، ومعلوم أن معامل الاحتكاك للقناة أو مجرى فرد الكوابل الكهربائية يختلف باختلاف نوع غطاء الكابل وظروف القناة الداخلية من حيث كمية زيوت التشحيم المستخدم في السحب ودرجة الحرارة أثناء السحب . **[16]**

6.18.2 التأثير الجانبي للضغط (Sidewall Bearing Pressure (SWBP)):

عند سحب كابل أو أكثر حول منحنى أو حافة (Bend or sheaves) ، الإجهاد على الكابل ينتج قوة تؤدي إلى تسطيحه (Flatten) ، هذه القوة يمكن حسابها كما في المعادلة التالية :

$$SWBP=T_O/R$$

حيث :

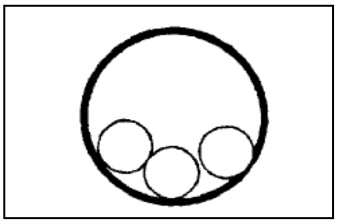
(SWBP) = القوة بالباوند لكل قدم (Force In Power Per Foot)

(T_O) الإجهاد الناتج من الانحناء بالباوند (Tension Coming Out Of The Bend In Pounds)

(R) = نصف القطر الداخلي للانحناء بالقدم(Radius Of The Inside Of The Bend In Feet)
[15].

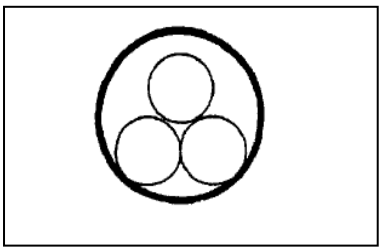
7.18.2 سحب عدة كابلات داخل مواسير أو قنوات (Pulling Multiple Cables In A Duct or Conduit): يتم سحب الكابلات الكهربائية داخل مواسير أو قنوات على عدة أشكال وهي :

(أ) **Cradled Configuration :** وهو كما يوضح بالشكل رقم (2–14) وهو عبارة عن سحب ثلاث كوابل مجتمعة في داخل قناة واحدة ، ويشترط هنا أن تكون أقطار هذه الكوابل مجتمعة أصغر من القطر الداخلي للقناة . **[15]**



الشكــل رقم (2–14)Cradled Cables

(**ب**) **الشكل المثلثي (Triangular Configuration**) : وهو كما يتضح بالشكل رقم (2–15) و يكون قطر الكوابل الثلاثة مجتمعة فيه أقرب إلى الثلث الداخلي للقناة.



الشكــل رقم (2–15) الشكل المثلثي لفرد الكوابل الكهربائية الأرضية

في هذه الحالة الكابل العلوي يمتطي الكابلين الاسفلين ودون أن يلمس الجدار الداخلي للقناة ،إن تأثير هذا الكابل يتمثل في زيادة وزن الكابلين الاسفلين عملياً ، لكنهما لا يعملان عمل عضو إجهاد طولي . **[15]**

(جـ) معامل تصحيح الوزن (Weight Correction Factor) : عندما يدخل كابلان أو أكثر في ماسورة أو قناة ، فإن مجموع القوى المتكونة بين الكابلات والقناة يصبح أكبر من مجوع أوزان الكابلات مجتمعة.

ولحساب معامل تصحيح الوزن يمكن أن نستخدم المعادلة التالية :

$$W_c = \sum F / \sum W$$

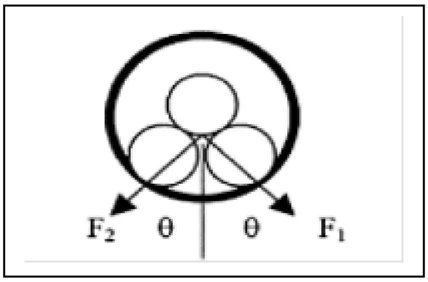
(Wc) = معامل تصحيح الوزن (Weight Correction Factor)

(F∑) = القوة بين الكابل والقناة (force Between Cable And Conduit)

(W∑) = وزن الكابل (Weight Of The Cable) **[15]**

الجدول رقم (2−3) معاملات تصحيح أوزان شكلي فرد الكوابل الكهربائية الأرضية

نوعيـــــة فرد الكوابـــــــل	معامـــل تصحيح الوزن
الشكل المثلثيTriangular Configuration	1.222
شكـــل الكردليدCradled Configuration	1.441

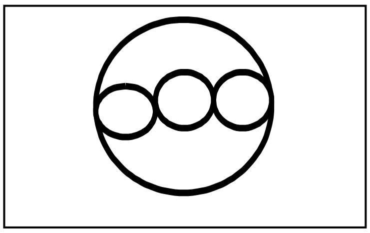


الشكل رقم (2−16) طريقة تصحيح أوزان الكابلات الكهربائية الأرضية

8.18.2 ازدحام الكوابل في قناة او ماسورة (Jamming of Cable) :

عندما يتم تمرير ثلاثة كوابل مجتمعة في قناة أو مساورة واحدة كما في الشكل رقم (2−17) ويكون قطر كل كابل يساوي ثلث القطر الداخلي لها ، سيحدث اعاقة ضد دخول هذه الكوابل للقناة ،خاصة إذا مر المسار بمجموعة من الانحناءات ، ففي هذه الحال يحاول الكابل المركزي المرور خارج الكابلين الآخرين ، أما إذا كان مجموع أقطار الكابلات الثلاثة أكبر قليلاً من

القطر الداخلي للقناة فإن تعثرا قد يحدث حيث يزيد إجهاد السحب لعدة أضعاف والنتيجة تكون أضراراً في الكابلات أو تحطيم مواسير الحديد في غرف التفتيش ... الخ



الشكل رقم (2–17) ازدحام الكوابل داخل ماسورة أو قناة

يمكن حساب إمكانية ازدحام الكوابل أو تعثرها في ماسورة من خلال المعادلة التالية :

$$\textbf{Jam Ratio} = 1.05\, D_d / D_c$$

حيث ان :

(Dd) = القطر الداخلي للقناة أو الماسورة(Inside Diameter Of The Duct Or Conduit)

(Dc)= القطر الخارجي للكوابل الثلاثة (Outer Diameter Of Each Of The Three Cables)

يوجد العديد من الاجراءات التي يجب اتباعها لكي لا يحدث تعثر أو ازدحام للكوابل عند تمريرها داخل ماسورة أو قناة ، من هذه الإجراءات ما يطبق في مرحلة التصميم ومنها ما يطبق في مراحل التنفيذ المختلفة و من هذه الإجراءات التالي :

(أ) استخدم أحجاماً مختلفة من الكوابل والقنوات لتغيير النسبة .

(**ب**) التأكد من عدم وجود تموجات في عوازل الكابلات .

(**جـ**) ربط الكابلات سوية بسيور بلاستيكية قبل إدخالها إلى القنوات.

(**د**)استخدم إجراءات وقائية عند نقطة البداية لمنع حذوت التشكيل المثلثي وحدوث تقاطعات داخل القناة . **[15]**

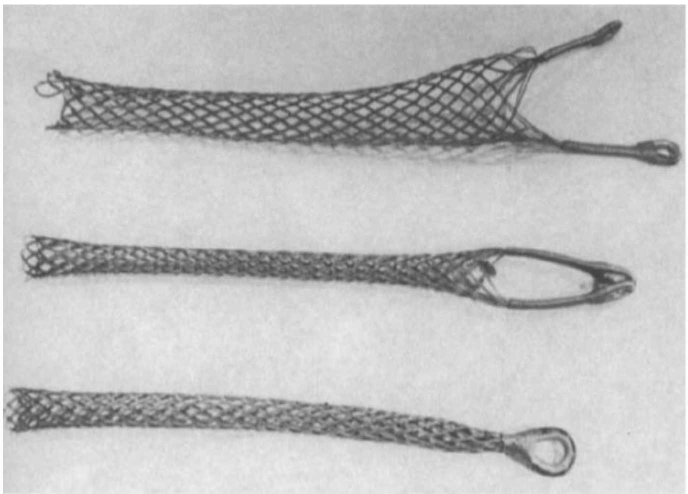
19.2 فرد الكابلات الكهربائية الأرضية (Laying Of Electrical Cables):

في أغلب بلدان العالم يتم ردم الكابلات الكهربائية مباشرة تحت الأرض أو في قنوات قصيرة الطول ، كما يتم تثبيتها في الهواء داخل المصانع أو بجانب السكك الحديدية للقاطرات أو يتم تعليقها على الجسور ، وفي العادة يتم صناعة بكرات الكوابل من الخشب لكي يسهل نقلها من مكان لآخر ، ويكون طول بكرات كوابل التوزيع ما بين 250 إلى 500 متر لكي يسهل مناولتها ،

في أغلب الأحوال يتم تنفيذ الكوابل الكهربائية على أربع مراحل هي : التفتيش الابتدائي للموقـع ، حُفَر اختبـار (جسات Trial Holes) ، الحفر ، فرد الكابلات ، الردم النهائي للموقع . **[13]**

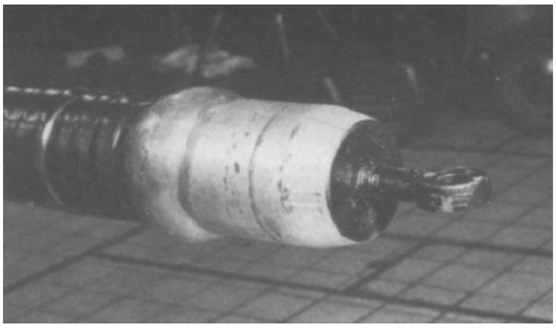
1.19.2 التجهيزات اللازمة لفرد الكوابل الكهربائية (Preparation For Cable Laying):

1.1.19.2 جوارب سحب الكوابل (Cable Stockings) : عند استخدام حبل لسحب كابلٍ ما يجب ربطه عند طرفه بالجوارب التي تستخدم لهذا الغرض ، و هذه الجوارب متنوعة ، بعضها له شبكة واحدة وبعضها له شبكتان ، والأخيرة منها تفضل عن الأولى في عملية فرد الكوابل لأنها تسبب ضرراً بسيطاً في طرف الكابل عند السحب القوي.



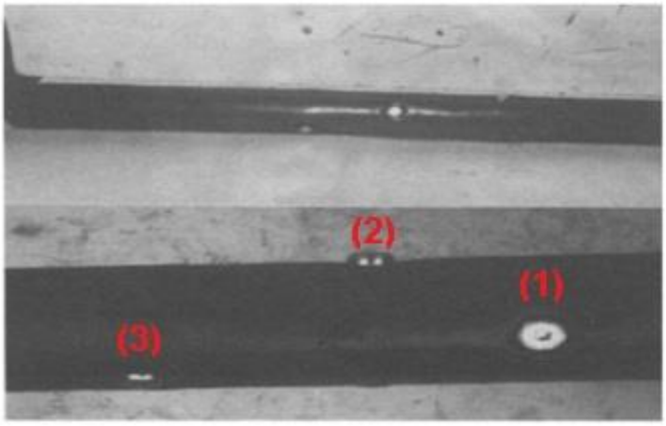
الشكل رقم (2–18) جوارب سحب الكوابل الكهربائية الأرضية

2.1.19.2 عيون السحب (Pulling Eyes) : عند سحب الكوابل بالجوارب ، الحمل في البداية تأخذه المركبات الخارجية للكابل وبفعل قوة الاحتكاك ينتقل الحمل إلى الموصلات الداخلية ،إذا كان الحمل عالٍ جداً يسبب استطالة في الطبقات الخارجية وبالتالي اتلافها ، ولتفادي ذلك يتم تركيب عين السحب التي عن طريقها يتم توزيع الحمل على كل أجزاء الكابل وبالتالي تمنع تلفه ، والشكل التالي يوضح أحد أنواع عيون السحب **.[17]**



الشكل رقم (2–19) أحد أنواع عيون سحب الكوابل الكهربائية

3.1.19.2 طريقة الثقوب الثلاثة : وهو كما موضح بالشكل رقم (2–20) وهو أسلوب مستخدم للكوابل المغلفة بالألمونيوم ، حيث يتم حفر ثلاثة ثقوب بميل 60^0 ويتم وضع أنابيب في هذه الثقوب ثم يتم ربطها بجوارب سحب الكوابل وعند الانتهاء من هذا الموضوع يجب قطع رأس الكابل مباشرة وإعادة تغطيته بقبعات خاصة . **[17]**



الشكل رقم (2–20) طريقة الثقوب الثلاثة

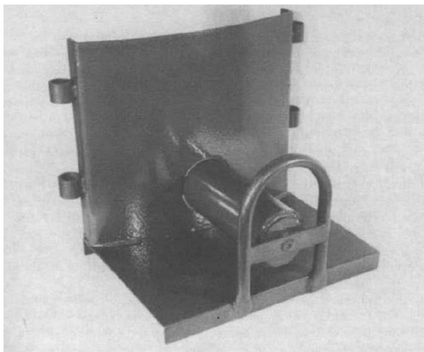
4.1.19.2 الروافع الكهربائية (Power winches) : تنقسم الروافع الكهربائية إلى قسمين :

(أ) روافع خفيفة الوزن منها ما يشغل بواسطة الوقود الخفيف ومنها ما يشتغل باستخدام محركات الهواء المضغوط ، والتي تجعل العمل يسير بصورة آمنة عند وزن يصل 2 طن وبسرعة تصل إلى ما بين 5–8 متر/ ثانية .

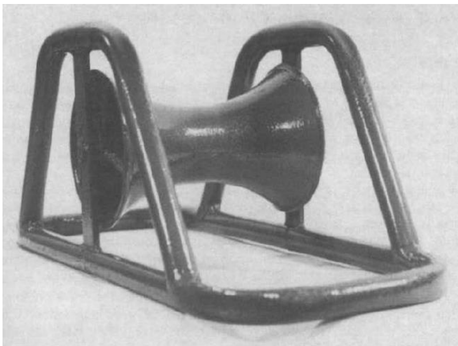
(**ب**) روافع الأوزان المتوسطة وهي مناسبة للأحمال ما بين 2–4 طن ، والأحجام الكبيرة منها تشتغل بالديزل وبهذا النوع من الروافع يمكن سحب أكثر من كابل في مرة واحدة . والشكل رقم (2–21) يوضح هذا النوع من الروافع.**[17]**

والشكل رقم (2–21) أحد أنواع الروافع الكهرباء

5.1.19.2 بكرات السحب : يوجد منها عدة أنواع منها الفرديـــة ومنها الزوجيـــة كما بالشكـل (2-22-أ) ، (2-22- ب) ، من الواجب توفر هذه البكرات في المواقع أثناء فرد الكابلات الكهربائية بحيث تمنعها من لمس الأرض مباشرةً ،كما تضمن عدم تضرر سطحها الخارجي .
يجب أن لا تتعدى المسافة بين كل بكرة وأخرى مترين بالنسبة للكوابل خفيفة الوزن ، أما في الكوابل ذات الأوزان الثقيلة فإن المسافة بين البكرات ستتناقص إلى أن تصل الى 1.2 متر **.[17]**



الشكل رقم (2-22- أ) بكرة زوجية لزوم سحب الكوابل الكهربائية



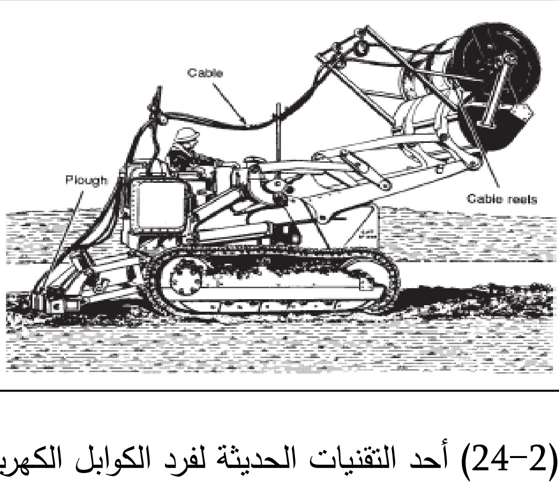
الشكل رقم (2-22- ب) بكرة فردية لزوم سحب الكوابل الكهربائية

6.1.19.2 ناقلة بكرات الكوابل الكهربائية (Cable Drum Trailers):عادة يتم تخزين بكرات الكوابل الكهربائية في مخازن رئيسة وحين الحاجة إليها في تنفيذ أحد المشاريع يتم نقلها مباشرة إلى هناك ، و يظهـــر في الشكل رقم (2–23) هذه الناقلة ، وهي آلة بسيطة في التركيب والاستخدام ، وتقوم برفع وتنزيل الكوابل عن طريق تشغيل مضخة الزيت الهيدروليكية المركبة عليها ، ويتم فرد الكابلات منها مباشرة إلى الخندق المنفذ لهذا الغرض سواءً يدويا أو باستخدام معدات أخرى. **[17]**

الشكل رقم (2–23) أحد انواع ناقلات بكرات الكوابل الكهربائية الأرضية

2.19.2 طرق تمديد الكوابل الكهربائية الأرضية (Methods Of Cable Laying):

1.2.19.2 التمديد (الدفن)المباشر (Direct Burial) يلجأ المالك إلى التنفيذ بهذه الطريقة نظراً لرخص تكلفتها مقارنة بطرق التنفيذ الأخرى ، و توضع الكوابل حسب هذه الطريقة في خندق يختلف عمقه باختلاف الجهد المسلط على الكوابل .



الشكل رقم (2–24) أحد التقنيات الحديثة لفرد الكوابل الكهربائية الأرضية

والغرض من دفن الكوابل بهذه الطريقة هو حمايتها من الأضرار ولضمان أن تعيش الفترة الزمنية المحددة لها **[17]** . إن تقدم التقنيات التي لا تستعمل الحفر العادي في دفن الكوابل الكهربائية مثل

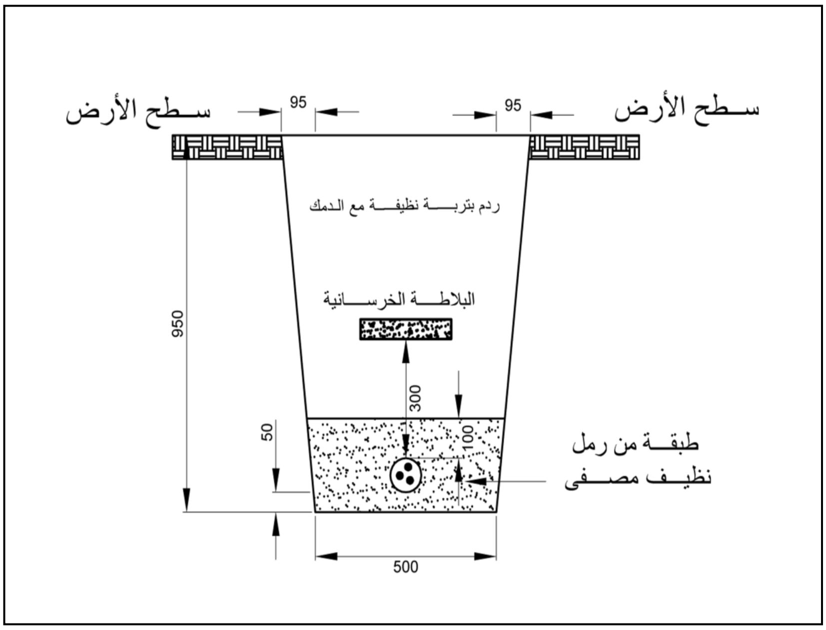
ما يظهر بالشكل رقم (2– 24) اعطى خيارات كثيرة للمهندسين بإمكانية تنفيذ الكوابل في اماكن صعبة نسبياً مثل السكك الحديدية وتقاطعات الطرق **.[18]**

(أ) المواصفات الفنية لتمديد الكوابل مباشرة (Technical Specifications Of Cables Laying) : تختلف المواصفات الفنية لتمديد الكوابل الكهربائية بطريقة الدفن المباشر من دولة إلى أخرى ومن هذه المواصفات ما يأتي :

- **المواصفات الإنجليزية (British Standard)** : تختلف مواصفات دفن الكوابل حسب المعيار الإنجليزي حسب نوعية الجهد المسلط عليها ، فيتم دفن الكوابل ذات الجهود من 0.6 إلى ا كيلو فولت في عمق 500 ملم ، أما الكابلات من جهود 11 ك.ف الى 33 كيلو فولت فيكون عند 900 ملم . **[17]**
- **المواصفات السعودية (Saudi Arabia Standard):** يختلف عمق الحفر هنا باختلاف جهد الكابلات التي سيتم دفنها ، ففي كوابل الضغط المنخفض يجب أن لا يقل عمق الحفر عن 650 مم أما في حال كوابل الجهد المتوسط فيجب أن لا يقل عن 800 مم وفي حال أضطر العامل لحفر أعمق من هذه المواصفات فيجب إعادة ردم هذا العمق الزائد بتربة نظيفة مع الدمك ، كما يختلف عرض الحفر باختلاف عدد الكوابل التي ستنفذ فإذا كان عددها كابلاً واحداً فإن عرض الحفر سيكون 400 مم ويتم إضافة 200 مم لكل كابل جديد ، ويتم فـرش رمل نـاعم بسمك 100 مم أسفل الكوابل وفوقها بنفس السمك ويتم وضع شريط تحديري اعلى الكابلات بالنسبة لكوابل الضغط المنخفض أما كوابل الجهد المتوسط فيجب وضع بلاطات خرسانية تحذيرية، وأخيراً يتم الردم النهائي بتربة نظيفة مع الدمك بنسبة 95% . **[19]**
- **مواصفات الشركة العامة للكهرباء (Gecol Construction Standard)** : قامت شركة كيبيكو الكورية (Korea Power Corporation) بإعداد هذه المواصفات تحت إشراف مهندسين ذوي خبرة فنية وكفاءات عالية من الشركة العامة للكهرباء ، وقد غطت هذه المعايير جميع معدات شبكات التوزيع والجهد المتوسط .

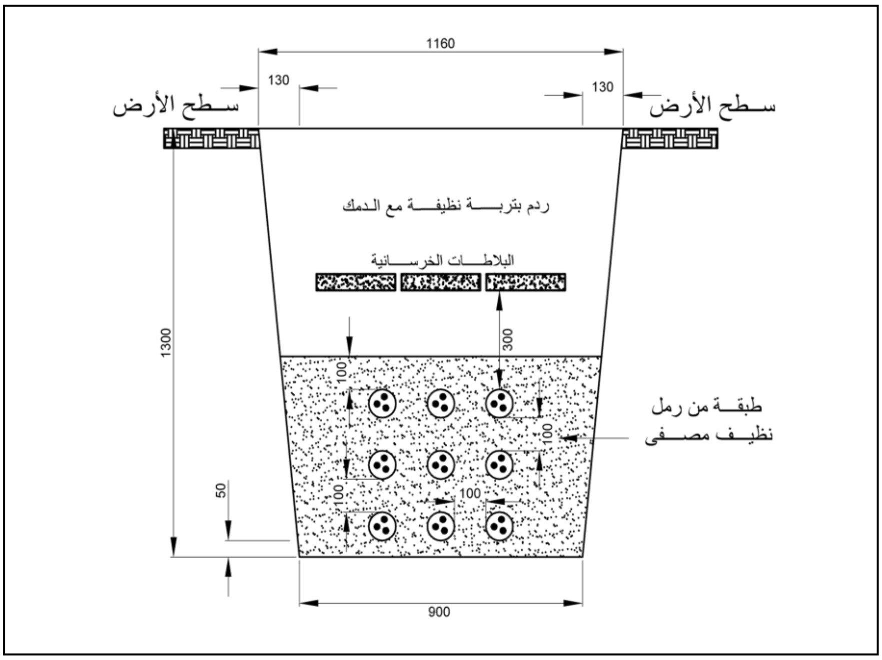
أحد المعدات التي قامت هذه الشركة بوضع مواصفات لتركيبها هي الكوابل الكهربائية حيث قامت بوضع طرق وتوصيات لو تم استخدامها بالشكل الصحيح فإنها ستقلل من نسبة حالات التلف التي تحدث للكوابل يومياً أثناء تنفيذها خصوصاً في المدن الكبيرة والمزدحمة بالسكان مراعيةً في ذلك الجهود المسلطة عليها وعدد أوجهها واختلاف التربة التي ستدفن فيها سواءً أكانت سبيخة أو صخرية أو طينية أو تربة عادية .

– **مواصفات تنفيذ كوابل جهد 11 ك.ف** : يتم تنفيذ كوابل جهد 11 ك.ف داخل المدن والمناطق الحضرية في الأرصفة (ممر المشاة) ، وفي حال عدم توفر ذلك فيتم دفنهابحسب الحال مباشرة تحت الأسفلت ، ولكل نوعية من هؤلاء مواصفات خاصة هي :



الشكل رقم (2–25–أ) مقطع في خندق لزوم دفن كابلات جهد 11 ك.ف في الأرصفة بعدد دائرة

تمديد الكوابل الكهربائية جهد 11 ك.ف في الأرصفة :يكون عمق الحفر في الأرض الصخرية والمستقـرة متساويــاً بعمق 950 مم ويزداد عمقـــه بمقــدار 175 مم كلمـا ازدادت عدد الدوائر (الصفوف) المنفذة ، أما عرض خندق الحفر فيكون بمسافة 500 مم ويـزداد تدريجيا بمقدار 200 مم كلما ازدادت عدد الدوائر المنفذة ، والشكلان أرقام (2–25–أ) و (2–25–ب) يوضحان ذلك .

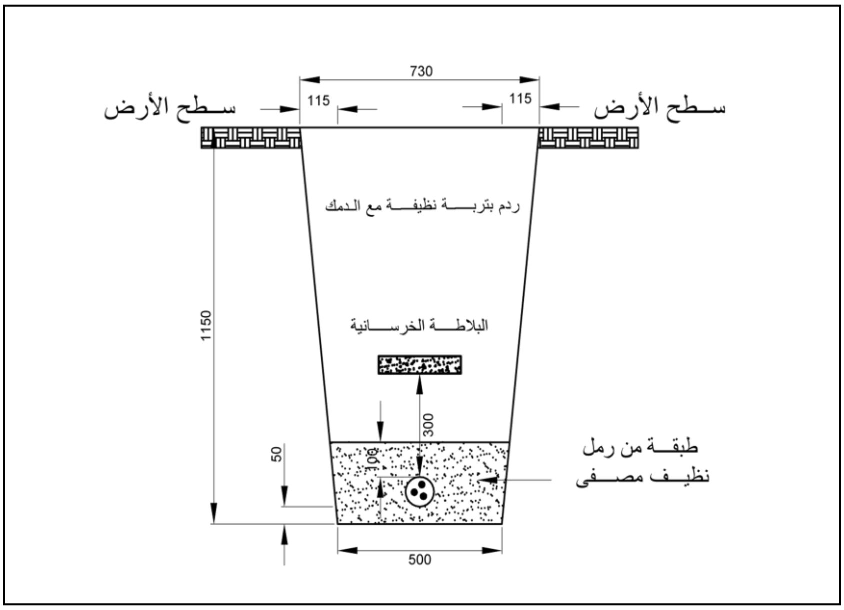


الشكل رقم (2–25–ب) مقطع في خندق لزوم دفن كابلات جهد 11 ك.ف في الأرصفة بعدد تسعة دوائر

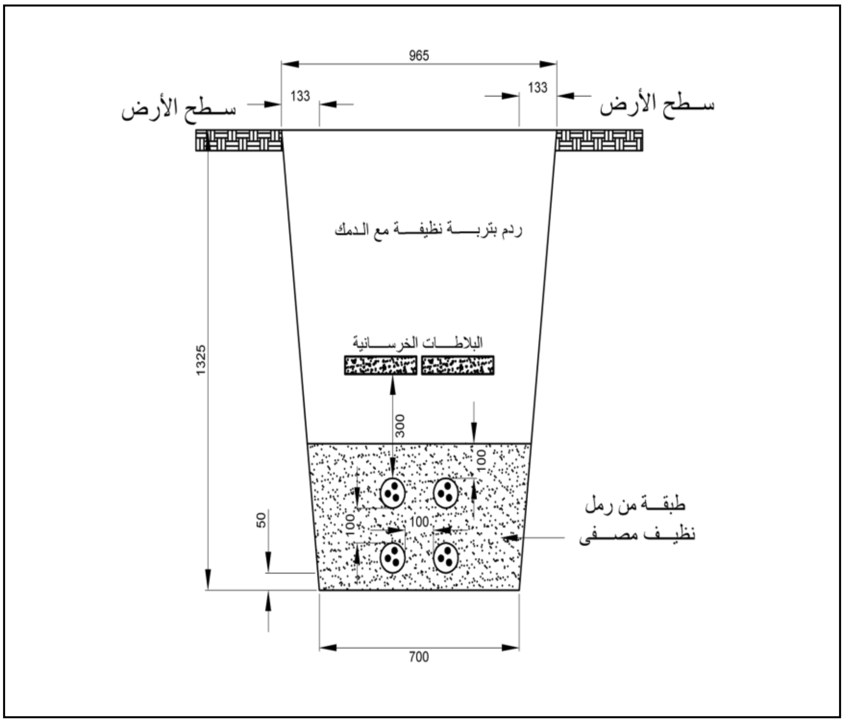
تمديد الكوابل الكهربائية جهد 11 ك.ف تحت الاسفلت : يكـون عمق الحفر في الأرض الصخرية والمستقرة متساوي بعمق 1150 مم ويـــزداد عمقه بمقـدار 175 مم كلمـا ازدادت عدد الدوائـر (الصفوف) المنفـــذة ، أما عرض خنــدق الحفر فيكون بمسافــة 500 مم ويـــزداد تدريجيـا بمقـدار 200 مم كلما ازدادت عدد الدوائــر المنفذة . والشكـلان أرقـام (2–26–أ) و (2–26 – ب) يوضحان ذلك. **[20].**

– **مواصفات تنفيذ الكوابل الكهربائية جهد 30 ك.ف :** يتم تنفيذ كوابل جهد 30 ك.ف داخل المدن والمناطق الحضرية فقط ، عادة يتم تمديده هذه الكوابل في الأرصفة المحادية للطرقات العامة ، وفي حالة تعذر ذلك فإنه يتم تنفيذها تحت الطرق الأسفلتية ، ولكل نوعية من التمديدات مواصفاتها الخاصة ومنها ماهو كالتالي :

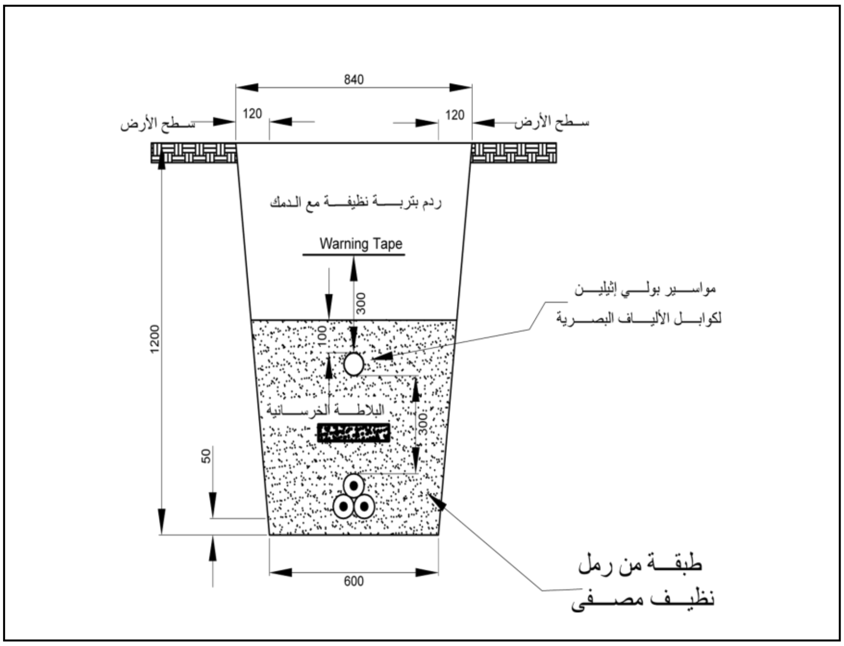
تمديد الكوابل الكهربائية جهد 30 ك.ف في الارصفة :يختلف عمـق التنفيذ هنا وعرضه باختلاف عدد الكوابـل التي ستنفذ فيه ، فإذا كانت دائـرة واحدة فسيكـون عرض الحفر حوالي 600 مم ويزداد بمقدار بـ250 مم عند اضافة أي دائرة اخرى ، أما عمق الحفر سيكون بمقدار 1200 مم وسيزداد بمقدار 275 مم في حال ازدادت عدد صفوف الدوائر المنفذة والشكـــلان أرقـــام (2–27 – أ) و (2–27– ب) يوضحان ذلك .



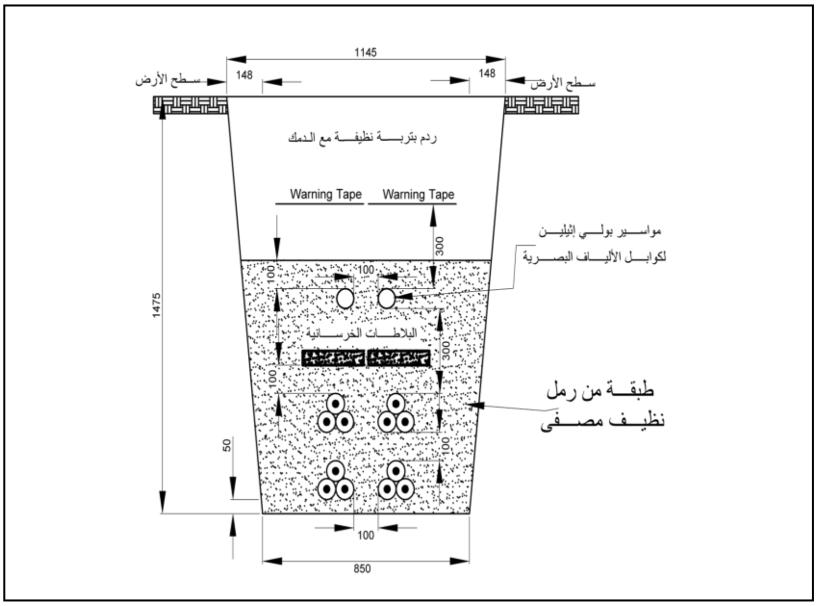
الشكل رقم (2–26– أ) مقطع في خندق لزوم دفن كابلات جهد 11 ك.ف تحت الاسفلت بعدد دائرة واحدة فقط



الشكل رقم (2–26 –ب) مقطع في خندق لزوم دفن كابلات جهد 11 ك.ف تحت الاسفلت بعدد أربع دوائر

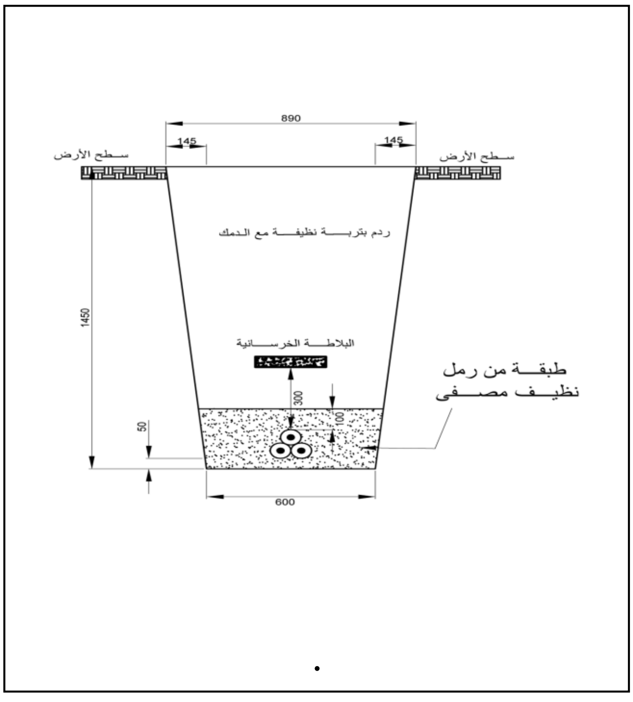


الشكل رقم (2–27 – أ) مقطع في خندق لزوم دفن كابلات جهد 30 ك.ف في الارصفة بعدد دائرة واحدة فقط

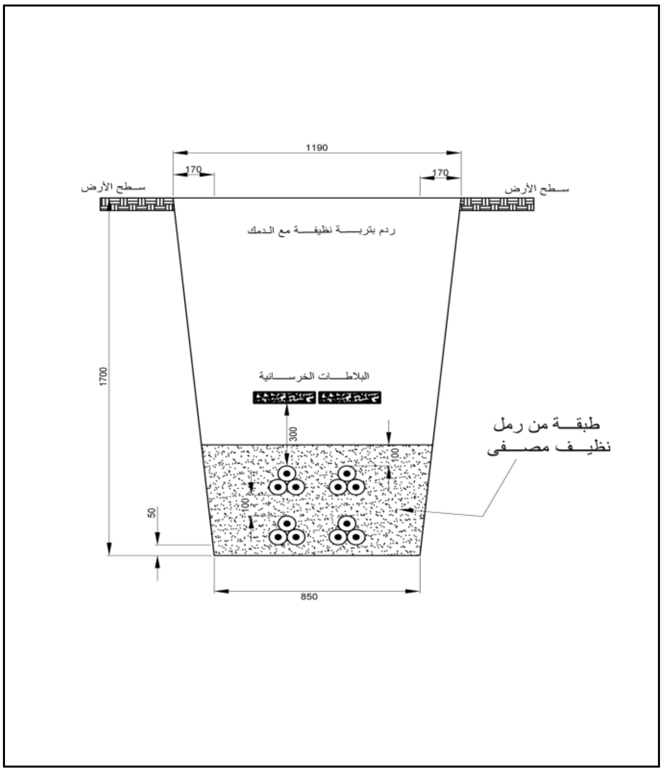


الشكل رقم (2–27 – ب) مقطع في خندق لزوم دفن كابلات جهد 30 ك.ف في الارصفة بعدد أربعة دوائر

تمديد الكوابل الكهربائية جهد 30 ك.ف تحت الأسفلت : يتفق عرض الخندق المعد لتمديد الكوابل الكهربائيةهنا مع عرض الخندق المعد لتنفيد الكوابل في الأرصفة ، والاختلاف هنا يقع في عمق الحفر فقط الذي سيكون بمقدار 1450 مم ، ويعزى ذلك لحماية الكوابل من أي أضرار قد تحدث لها من جراء أي كشط او قص قد تحدث لهذه الطرق قي المستقبل ، هذا في حالة تنفيذ صف واحد من الدوائر وفي حالة زيادة صف اخر فان العمق سيزداد بمقدار 250 مم والشكـلان أرقام (2–28 – أ) و (2–28 – ب) يوضحان ذلك .



الشكل رقم (2–28 – أ) مقطع في خندق لزوم لفرد كابلات جهد 30 ك.ف تحت الأسفلت لعدد دائرة



الشكل رقم (2–28 – ب) مقطع في خندق لزوم لفرد كابلات جهد 30 ك.ف تحت الأسفلت بعدد أربعة

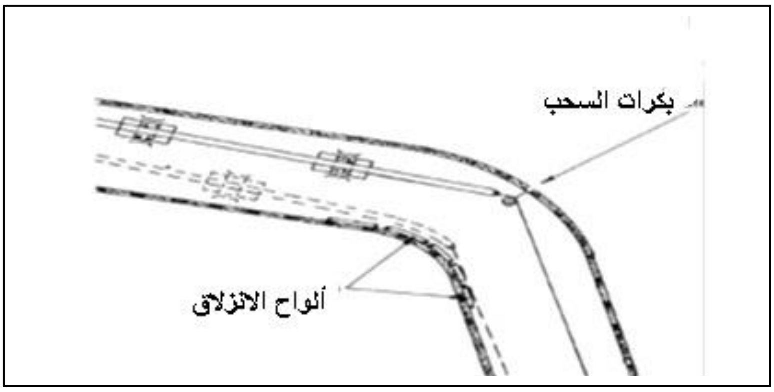
وتتفق المواصفات الفنية لفرد الكوابل الكهربائية في عدة معايير فنية في جميع قطوعات وجهود الكابلات الكهربائية ومن بين ما تتفق فيه فرش الرمل الناعم أسفل الكابلات بعمق 100 مم تجنباً لحدوث خدوش أو جروح للغطاء الخارجي للكابلات من جراء عدم التنظيف الجيد لقاع خندق الحفر في بعض الأحيان ، كما تتفق جميع المعايير الفنية على وضع شريط تحدير وبلاطات خرسانية تحذيرية لحماية الكابلات من أي أعمال مستقبلية قد تضر بها ، تختلف مناسيب تنفيذ هذه البلاطات حسب جهود الكابلات وعددها ، و تتفق أيضا على ضرورة توريد تربة ردم نظيفة من خارج موقع المشروع في حالة تنفيذ الكابلات الكهربائية في الأراضي الصخرية والسبيخة مع الدمك على طبقات بسمك 300 مم و باستخدام الآت دمك مناسبة . **[20]**

(ب) مراحل الدفن المباشر للكابلات الكهربائية (Steps Of Electrical Cables Buried)

• قبل البدء في تنفيذ كابلات جديدة يجب أخذ التصاريح اللازمة من السلطات التي تملك شبكات ممددة تحت الأرض ، مثل شركات الاتصالات وشركات المياه والصرف الصحي لتلافي حدوث أي أضرار لشبكاتها أثناء تنفيذ كوابل جديدة، وتتم موافقة هذه السلطات وذلك باعتمادها على مخطط يوضح مسار تنفيذ الكابلات الجديدة و شبكات الاتصالات وخطوط المياه المتقاطعة و الموازية لها في حالة وجودها . **[20]**

● يتم تسليم موقع العمل للشركـة المنفـذة بمحضر رسمي فيقوم مندوبهـا بعمل جسـات يدوية (Site Inspection And Trial Holes) عن طريق عمالة فنية ، لتوضيـح كوابل الاتصـــالات و خطوط المياه في حالة وجودها ، وكذلك لتوضيح الانحناءات الموجودة في مسار تنفيذ الكابلات الجديدة ، ومن الفوائد الأخرى المتحصل عليها من القيام بهذه الجسات هي تمكين المنفذون من معرفة نوعية التربة و نوعية الكابلات التي تتلاءم معها، فالتربة ذات الخواص الغير عادية تؤثر مقاومتها الحرارية النوعية سلبياً على السعة الأمبيرية للكابلات الكهربائية . **[18]**

● بعد الانتهاء من حفر الخندق وفق المواصفات المطلوبة يتم فرش رمل ناعم بسمك 100 مم ثم يتم توزيع بكرات السحب وألواح الانزلاق في أماكنها المخصصة كمـا في الشكل رقم (2−29) **[18].**



الشكل رقم (2−29) توزيع بكرات السحب وألواح الانزلاق في مجرى فرد الكابلات الكهربائية

●بعد الانتهاء من الخطوة السابقة تبدأ عملية فرد الكوابل إلى أماكنها النهائية بشكل مستمر بدون توقف ، فالتوقف حال حدوثه سيسبب إجهاداً على العامل أو الآلة نتيجة لعدة مرات إعادة التشغيل، وسواءً أكان السحب باليد أو عن طريق رافعة فمن الضروري وجود عامل بجانب البكرة في الاتجاه المعاكس لاتجاه السحب لكي يمنع توقف البكرة عن الدوران .

وعلى مشغل الرافعة النظر باستمرار لجهاز (Dynamometer) الذي يقيس حال استقرار العزم وقوة الخروج للرافعة؛ لمنع أي تحميل إضافي على الرافعة لفترات طويلة ، ويجب استخدام أجهزة الراديو بين مشغل الرافعة وبين مراقب بكرة الكوابل . **[18]**

● قبل إزالة حبل السحب ووضع الكابل في مكانه النهائي ، يجب البدء في تنزيله من أحد أطرافه وذلك عن طريق رفعه من على البكرات ووضعه في أسفل الخندق بحيث يكون طول الكابل الموضوع حوالي عشرة أمتار في كل مرة كما يظهر بالشكل رقم (2−30) . عند إدخال الكابلات في المحطات الكهربائية يجب ترك حلقة (Loop) مسموح بها من الكابلات بحيث تكون أكبر من نصف قطر الانحناء المسوح به ، في حال الاضطرار لقطع الكابـل ً يجب تغطيـــة نهايتـــه

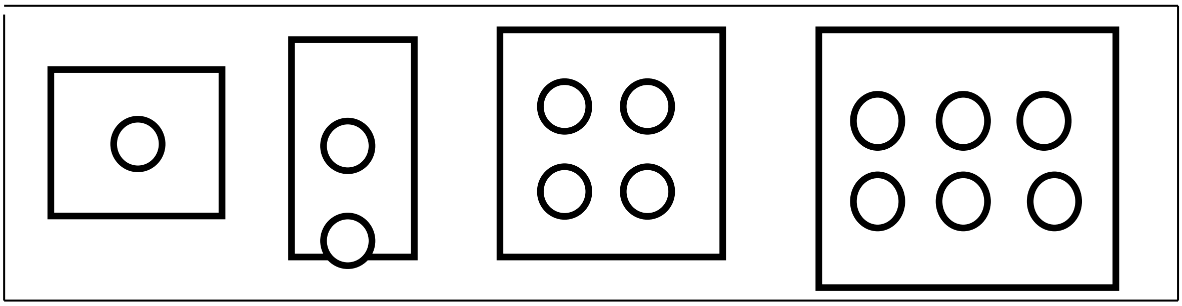
بأغطية خاصـــة (Cable Caps) لمنع تسرب الرطوبة داخله **[18]** .

- يجب التأكد من إخلاء الموقع من كافة المعدات مثل بكرات السحب وألواح الانزلاق . **[18]**
- يجب التأكد من أن الكابـل لـم يتعرض لأضـرار نتيجـة لسحبه وفي حال وجودها لابد من معالجتها ، والجدير بالذكر أن 90% من الكابلات المتضررة نتيجة لسحبها لا تستطيع ان تشتغل وفق المطلوب منها. **[18]**
- يجب التأكد من أن جميع فتحات قنوات ادخال الكوابل في المحطات مغلقة ؛ لكي تمنع دخول الآفـات والقوارض داخلها ولكي تحول – أيضـا – دون دخول مياه الأمطار. **[18]**
- يتم الردم بتربة رملية ناعمـة يختلف سمكهـا باختلاف الجهـد المسلـــط على الكوابـل الكهربائية **[18].** .
- بعد تسوية التربة الرملية الناعمة عن طريق أيدي العمالـة المـاهرة يتم وضع بلاط خرساني تحديري لحماية الكابلات من أي حفريات مستقبلية **.[20]**
- توضع طبقة من التربة تكون من نفس ناتج الحفر في حال التربة العادية ويتم توريدها من خارج موقع العمل اذا كان الحفر في التربـة الصخريـة أو السبخية. **[20]** ، أو يتم غربلة التربة التي تحتوي على بعض الحجارة ومن ثم يتم الردم بها. **[18]**
- يوضع شريــط تحذيري على طول مســار الحفر؛ لزيــادة الحماية للكابــلات في حال الحفر عليها مستقبلاً . **[20]**
- يتم الردم النهائي بتربة على نفس مواصفات الفقرة (ح) مع الدمك على طبقات بسمك 300 مم ويتم بعدها تنظيف الموقع من التربة الزائدة وإخلائه من أي مظاهر للعمل **.[20]**

الشكل رقم (2–30) وضعية الكابلات الكهربائية لذوات الجهد المتوسط قبل الردم بالرمل الناعم

2.2.19.2 فرد الكابلات داخل قنوات (Cables In Ducts):أثناء تنفيذ مشاريع البنى التحتية وشق الطرق الجديدة يتم تنفيذ قناة أو مجموعة من القنوات للاستفادة منها في تمرير الكوابل الكهربائية والاتصالات والألياف البصرية فيها مستقبلاً ، كما تساعد هذه القنوات في سحب هذه التمديدات وصيانتها بسهولة وبسرعة كبيرة ذون اللجوء إلى قص الأسفلت والحفر من جديد.

تسمى القنوات المنفذة مجتمعة في مجرى كوابل واحد باسم مجمـــع قنـوات (Duct Bank)، وتكون هذه القنوات موضوعة في خنادق ومطوقة بالخرسانة المسلحة أو العادية ومغطاة بالتربة ، كما يحدد القطر الداخلي للقناة بحسب الكوابـل التي ستمرر فيه لاحقــا و في العادة يتم تنفيذ المواسيـر بقطر من 2 بوصة إلى 10 بوصات ، والشكل رقم (2−31) يوضح ذلك **.[13]**



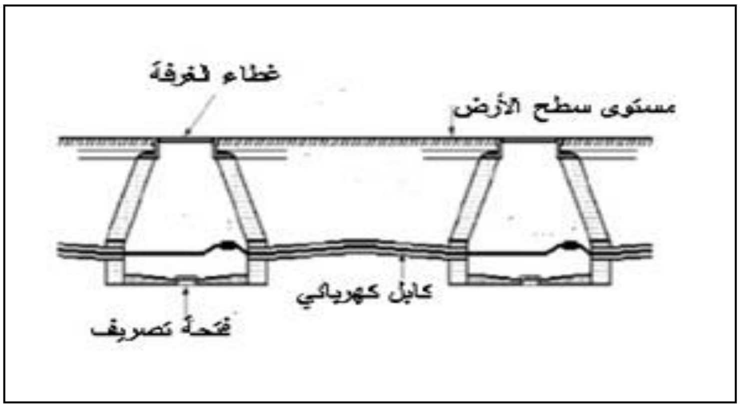
الشكل رقم (2−31) بعض أشكال مجمع القنوات

(أ) أنواع القنوات أو المواسير (Types Of Ducts And Pipes) :

- **قنوات الألياف (Fiber duct):**هي قنوات مصنوعة من عجينة خشبية ملصقة بمواد لاصقة وذلك لتخفيف وزنها ، و لخفض تكلفتها ، هذه القنوات يجب تغليفها من جميع جوانبها بالخرسانة بسمك لا يقل عن 3 بوصة ، من مميزات هذه القنوات أن جدرانها الداخلية ناعمة مما يمنع حدوث أضرار للكوابل اثناء سحبها بداخلها . **[13]**
- **القنوات المعدنية (Metal Conduit)** : هذا النوع من القنوات غالي الثمن مقارنة بالأنواع الأخرى ولكنه بالمقابل يعطي حماية اكبر للكابلات أكثر من الأنواع .
- **القنوات البلاستيكيـــة (Plastic Conduit):** تصنــــع هذه القنوات من كلوريــد الفينـــول المتعـدد (PVC)، أو من البولي إيثلين (PE) أو الستارين ؛ لأن اطوالها تتعدى 30 متراً .
- **القنوات الخرسانية النليثية (Monolithic Concrete Ducts)** : تعتبر هذه القنوات من أكثر الأنواع استعمالاً في مواقع العمل ، ويتم تنفيذها بوضع مواسير بلاستيكية مستقيمة ومنحنية بداخلها أنابيب ورقية مع القالب قبل صب الخرسانة ، وبعد صب الخرسانة يثم إزالة هذه الأنابيب الورقية ، ويوصي بهذا النوع من القنوات في المسارات المنحنية والشديدة الانحناء . **[13]**.

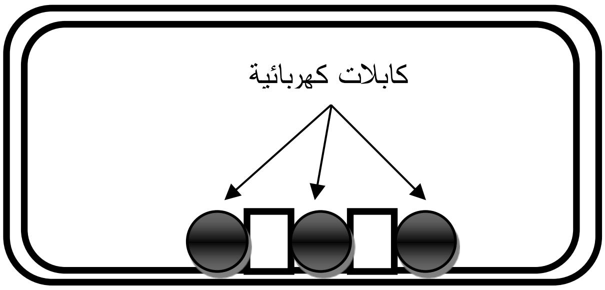
(ب) غرف التفتيش (Manholes) :هي عبارة عن غرف خرسانية تنفذ تحت الأرض في مشاريع التمديدات الأرضية ويظهر في الشكل (2−32) إحداها، وهي عبارة عن قاعدة دائرية أو

مربعة موضوعة في قاع الحفر ، وبها فتحة دائرية أو مربعة اتجاهها لأعلى ، ويتم تنفذ هذه الغرف بحجم كبير لتعطي أريحية لعمال الصيانة وعمال ربط الكوابل داخلها، كما تعطي مرونة أكثر في مناولة المعدات وفي عمليات التفتيش الروتينية ،وتنفذ غرف تفتيش الكهرباء على مسافات قصيرة ويتم ربطها مع بعضها بواسطة قنوات أو مواسير لتسمح بسحب الكوابل داخلها ، ومن فوائد هذه الغرف أنها تسهل عملية اختبار الكوابل والموصلات، وصيانتها واستبدالها بأخرى في حال الحاجة لذلك ، عند تنفيذ هذه الغرف مساوية للسطح الخارجي للأرض يجب استخدام غطاء قوي لها ؛ لكي لا تسمح بدخول التربة والمياه داخلها . **[13]**



الشكل رقم (2–32) أحد أنواع غرف التفتيش الخرسانية

2.19.2. 3 فرد الكابلات داخل نظام مصمت (Solid System) : توضع الكوابل الكهربائية داخل مجرى محفور في الأرض وتثبت الكوابل كما في الشكل رقم (2–33) على القاعدة بمسافات متباعدة ، يملأ المجرى بالبتومين أو مركب أسفلتي بحيث يغطي كل المجرى ، ويمكن استخدام أغطية من الحديد الزهر أو الخشب المعالج . يقل استخدام هذه الطريقة نظرا لتكلفتها العالية واحتياجها لخبرات عالية من الاشراف أثناء تنفيذها ، ومن عيوبها– أيضاً– أنها تقلل السعة الأمبيرية للكابلات نتيجة لارتفاع درجة حرارتها . **[21]**



الشكل رقم (2–33) فرد الكابلات الكهربائية الأرضية داخل نظام مصمت

2.19.2 .4 فرد الكابلات داخل نفق (Cables In Tunnel) : يتم تنفيذ أنفاق مبنية ومغطاة بالخرسانة المسلحة، كما يظهر في الشكل رقم (2–34 –أ) ، تم توضع الكابلات فيها على أرفف معدنية (Cables Tray) كما في الشكل رقم (2–34– ب) ، ويتم تمديد الكوابل فيها على استقامتها ويجب تفادي اي ارتخاء ربما قد يحصل لها . **[21]**

الشكل رقم (2–34 –أ) فرد الكوابل الكهربائية الأرضية داخل نفق

الشكل رقم (2–34 –ب) فرد الكوابل الكهربائية الأرضية على أرفف داخل خندق

5. 2.19.2 تعليق الكابلات على الجسور (Cables On Bridges): أثناء تمديد الكوابل على الجسور يتم التزود بأنابيب مربوطة بغرف تفتيش؛ لسهولة تمديد الكوابل فيها **[21]**، وفي بعض الجسور يتم تركيب الكابلات في مثبتات زنبركية تتحمل ضغط حركة المركبات على الجسور وتحمي الكابلات من أي أضرار قد تحدث لها ، وهو كما يوضح بالشكل رقم (2−35) . **[22]**

الشكل رقم (2−35) تعليق الكابلات الكهربائية الأرضية على الجسور

3.19.2 .الاضرار الناتجة عن سوء تنفيذ الكابلات الكهربائية(Miss Executing Damages) :

تختلف أماكن فرد الكابلات الكهربائية من مكان إلى آخر ، فمنها ما يتم فردها في مدن سكنية وصناعية جديدة غير منفذة البنى التحتية مسبقاً ، ومنها ما يتم تنفيذها في أماكن ذات حركة مرورية نشطة ومكتظة بالسكان ومنفذة لمشاريع التمديدات الأرضية مثل كوابل الكهرباء وكوابل الاتصالات مسبقاً في هذه الاماكن مثل ما يوضح بالشكلين رقمي (2−36− أ) و (2−36−ب) مما يصعب فرد كابلات كهربائية جديدة فيها .

الشكل رقم (2−36−أ) تنفيذ الكابلات الكهربائية الأرضية في الأماكن المزدحمة

من أحد الأمور التي تساهم في الإضرار بالكابلات هو عدم امتلاك الشركات المنفذة لهذه المشاريع الخبرة الكافية في فرد الكابلات بهذه الأماكن الصعبة وعدم امتلاكهم للمعدات المناسبة والعمالة الفنية المدربة المشتغلة على مثل هذه النوعية من المشاريع ، كما ان بعض هذه الشركات لا تعير اهتماماً لملاحظات المهندسين المشرفين ذوي الخبرة الكافية في تنفيذ هذه النوعية من المشاريع وعدم اتباع المواصفات المطلوب التقيد بها أثناء التنفيذ مسبب رئيس لحدوث هذه الأضرار .

الشكل رقم (2-36- ب) تنفيذ الكابلات الكهربائية الأرضية في الأماكن المزدحمة

وبالنسبة لنوعية الأضرار فبعضها تكون سطحية في الغطاء الخارجي للكابل ،كما يظهر في الأشكال أرقام (2-37-أ) و (2-37- ب) و (2-37 - جـ) و (2-37 - د) ويمكن معالجتها بسهولة ، وبعضها تكون إصابات بليغة تلزم قطع المتضرر منها وتعويضه بقطعة كابل جديدة مع تنفيذ الوصلات اللازمة لذلك ، وهذا يكلف الشركة العامة للكهرباء تكاليف جديدة نتيجة لهذه الصيانة .**[19]**

الشكل رقم (2–37– أ) الأضرار السطحية للكوابل الكهربائية الأرضية

الشكل رقم (2–37– ب) الأضرار السطحية للكوابل الكهربائية الأرضية

الشكل رقم (2–37– جـ) الأضرار السطحية للكوابل الكهربائية الأرضية

الشكل رقم (2–37– د) الأضرار السطحية للكوابل الكهربائية الأرضية

4.19.2. صيانة الأضرار الناتجة عن سوء التنفيذ (Repairer Of Miss Executing Damages): عند حدوث أي إصابة للغطاء الخارجي للكابل يجب صيانته قبل أن يتم ردمه ، وذلك باستخدام المواد المعتمدة والمحددة للصيانة وباستخدام الطرق العلمية والصحيحة المعدة من قبل الشركة المصنعة ، ومن بعض أنواع الصيانة التي تتم في الكابلات الكهربائية هي :

(أ) صيانة الأضرار السطحية (Repairer Of Superficial Damage) : تتم صيانة الأضرار السطحية للكابلات بحك وتنظف المنطقة المتضررة من الكابل بواسطة شرائح من الكربورندام (Carborundum) حتى العمق النهائي للضرر ، تم يتم شطفها و تنظيفها بمذيب

مناسب ، ثم يتم لف أربع طبقات من شريط (PVC) على كافة المنطقة المحيطة بالضرر بحيث يصبح سمكه 75 مم ،مما يمكنه من تحمل شد بزيادة 50% .

(ب) صيانة التشققات والثقوب في غلاف PVC (Holes Or Slits in PVC Over Sheaths): يتم شطف الثقوب والشقوق لمسافة 30 مم ويتم حكها وفركها و تنظيفها بمذيب مناسب ، وفي حال وجود مادة البيتومين تحت الغلاف المعدني يجب إزالته قبل البدء في عملية الصيانة .

وبعد كل ما سبق يتم ملأ المساحة المتضررة من الكابل باستخدام معجون خاص ذي جودة عالية ومعتمدة، تم يضاف إليها طبقة متراكمة و بعرض 50 مم من مادة (PIB) مدمجة مع شريط من نفس المنطقة المتضررة بمسافة 50 مم ومن ثم يتم وضع ثلاث طبقات من شريط (PVC) تمتد لمسافة 100 مم من حافة شريط (PIB)، أما في حال الشقوق فيتم تدعيمها بإضافة ضمادات من ريتنجات الأيبوكسي ، ويجب إضافة هذه الضمادة بعد عملية فرد الكابل في خندقه .

(جـ) إزالة حلقة كاملة من (Removal Of A Complete Ring Of Over Sheath):
بعد قطع الحلقة المتضررة من الكابل وجعلها على شكل حافة ، يتم تنظيف السطح الخارجي جيداً بواسطة مذيب مناسب مع مراعاة ازالة طبقة الجرافيت في حال وجودها ، ثم يتم وضع أربع طبقات متركبة من مادة (PIB) بعرض 50 مم ، ثم توضع خمس طبقات من شريط (PVC) ، وبعد الانتهاء من صيانة هذه الحلقة يتم تدعيمها بواسطة ست طبقات من الضمادات أو الشاش متشبعة بمخلوط من مادة راتنجات الايبوسكي. **[18]**

الفصـل الثالث

- الدراســـة الميدانيــة

3. 1 مقدمة:

يتناول هذا الفصل الإجراءات التي اتبعها الباحث في تنفيذ دراسته وما تبعها من وصف لمجتمع الدراسة وعينتها، وأداء الدراسة من حيث إعدادها وتطويرها واستخراج معامل الصدق والثبات لها، وإجراءات الدراسة والمعالجة الإحصائية لاستخلاص النتائج، حيث استخدمت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بتصميم استبانة، ومن تم توزيعها على عينة الدراسة لمعرفة الأسباب التي من شأنها أن تعيق تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية .

2.3 منهجية الدراسة:

أجريت هذه الدراسة ما بين شهري يناير 2013 م و ديسمبر 2013 م وقد استخدم الباحث في انجازها منهج الوصف التحليلي باعتباره المنهج الذي يقوم بوصف الظاهرة ودراستها وجمع المعلومات الدقيقة عنها.

3 .3 مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من المهندسين العاملين بإدارة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى ومن شركات المقاولات التي تقوم بتنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية في حدود نطاق الإدارة.

4.3 وصف عينة الدراسة :

ويتضمن هذا الوصف الخصائص الديموغرافية لعينتي الاستبانة والتي يمكن وصفها كالتالي:

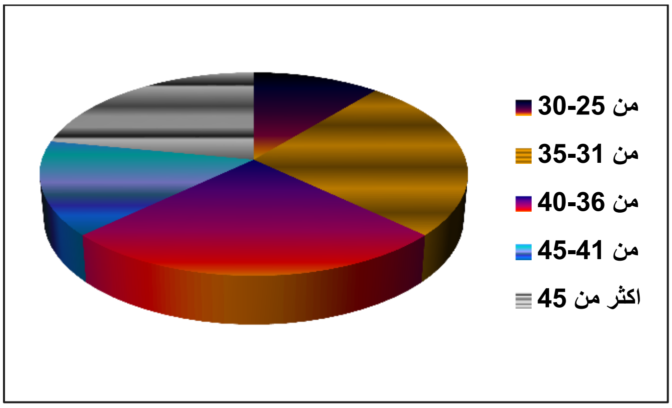
1.4.3 العينة الأولى ((مهندسو إدارة مشروعات الوسطى)): وتشمل العمر والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة في العمل الوظيفي ، وخبرة المهندسين في الإشراف على مشروعات الكوابل الكهربائية.

(أ) **العمر:** لمعرفة الفئات العمرية للمبحوثين الذين قاموا بالإجابة على أسئلة الاستبانة، تم استخراج التكرارات والنسب المئوية لفئاتهم العمرية ، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (3–1) الفئات العمرية لعينة مهندسو ادارة مشروعات الوسطى

	مستويات المتغير	التكرار	النسبة المئوية
المتغير	من 25 الى 30	3	%11
	من 31 الى 35	7	%26
	من 36 الى 40	7	%26
	من 41 الى 45	4	%15
	من 45 فأكبر	6	%22
	المجموع	27	%100

من الجدول رقم (3-1) يتضح أن أعمار مهندسي إدارة المشروعات بالمنطقة الوسطى تبدأ من 25 سنة الى أكبر من 45 سنة ، كما بين الجدول أيضاً أن الفئة العمرية الأكبر كانت من العمر 31 سنة إلى عمر 40 سنة حيث وصلت النسبة المئوية لها إلى (52%) ، ثم تليها الفئة العمرية الأكبر من 45 سنة حيث وصلت نسبتها المئوية إلى (22%) ،أما الفئة العمرية من 41 إلى 45 سنة فقد كانت نسبتهم من العينة (15%) ، ونسبة من أعمارهم بين25 و30 سنة هي (11%) ، ومن الملاحظ – أيضاً- أن الفئة العمرية من 25 سنة إلى 30 سنة وصلت نسبتها إلى (63%) وهذا يعتبر مؤشراً جيداً لأن الإشراف على المشاريع يتطلب قدرة تحمل عالية لمن يقوم بهذه العملية وهذا الأمر متواجد لدى هذه الفئة العمرية .



الشكل رقم (3-1) الفئات العمرية لمهندسي إدارة مشروعات الوسطى

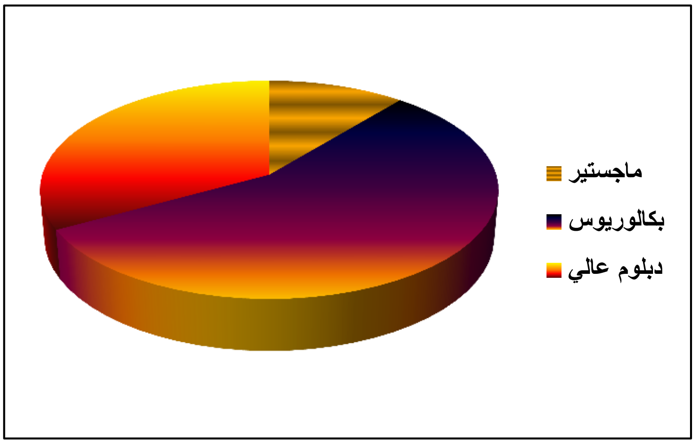
(ب) المؤهل العلمي : للتعرف على المؤهلات العلمية التي يحملها الموظفون الذين قاموا بالإجابة على أسئلة الاستبانة ، تم استخراج التكرارت والنسب المئوية لمؤهلاتهم العلمية والجدول التالي يبين ذلك :

الجدول رقم (3-2) المؤهل العلمي لعينة مهندسو ادارة مشروعات الوسطى

المتغير	مستويات المتغير	التـــكرار	النسبة المئوية
العمـر	ماجستير	3	%11
	بكالوريوس	15	%56
	دبلوم عالي	9	%33
	المجموع	27	%100

من الجدول رقم(3-2) يتضح أن أفراد العينة المتحصلين على شهادة البكالوريوس هم الأعلى نسبة بين زملائهم ، حيث وصلت هذه النسبة إلى (56%) ثم يليها في الترتيب الموظفون المتحصلون على شهادة دبلوم عالٍ حيث وصلت نسبتهم إلى (33%) تم تأتي النسبة الأقل في

الترتيب وهي (11%) وهي حصة الموظفين المتحصلين على شهادة الماجستير . ويمكن تفسير هذا التباين في الدرجات العلمية لعينة البحث برغبة الكثير من الموظفين للالتحاق بسوق العمل مباشرة بعد التخرج بينما حرص الحاصلون على شهادة الماجستير على زيادة تحصيلهم العلمي قناعة منهم بأن المزيد من التعلم يمنحهم المزيد من فرص العمل .



الشكل رقم (3-2) المؤهلات العلمية لمهندسي إدارة مشروعات الوسطى

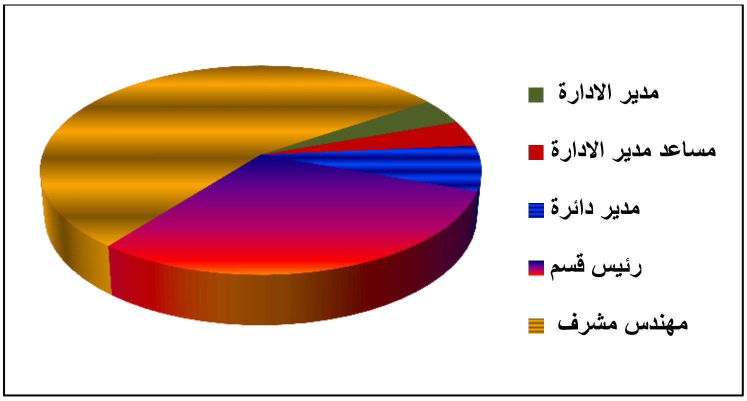
(جـ) **الدرجة الوظيفية:** للتعرف على الدرجة الوظيفية التي يحملها المبحوثون الذين قاموا بالإجابة على أسئلة الاستبانة ، تم استخراج التكرارات والنسب المئوية لمؤهلاتهم العلمية والجدول التالي يبين ذلك:

الجدول رقم (3-3) الدرجة الوظيفية لعينة مهندسو ادارة مشروعات الوسطى

المتغير	مستويات المتغير	التـــــكرار	النسبة المئوية
الدرجة الوظيفية	مديــــــــر إدارة	**1**	**%4**
	مساعد مدير إدارة	**1**	**%4**
	مديـــــــــر دائرة	**2**	**%7**
	رئيـــــــس قسم	**8**	**%30**
	مهنـــدس مشرف	**15**	**%55**
	المـــــــجموع	**27**	**%100**

من الجدول رقم (3-3) يتضح أن أكبر فئة للدرجة الوظيفية كانت للمهندسين المشرفين حيث وصلت نسبتهم المئوية إلى (55%) ثم يليها فئة وظيفة رئيس قسم فكانت (30%) ، وجاءت النسب الأقل لوظيفة مدير الإدارة ومسـاعده ووظيفة مدير دائــرة فقد كانت هذه النسب (4%) و (7%) على التوالي . وبهذا فقد تمت تعبئة الاستبانة من المهندسين الممارسين لمهنة الإشراف

على مشاريع الكوابل الأرضية مباشرة وبنسبة تصل إلى (85%) مما يعطي هذه الدراسة جانباً كبيراً من الدقة .



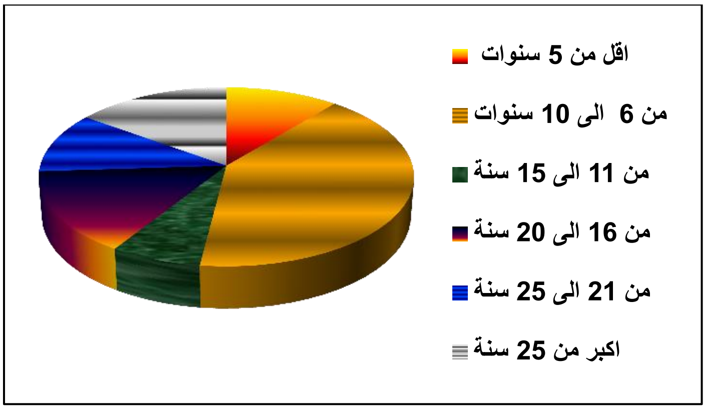
الشكل رقم (3-3) الدرجات الوظيفية لمهندسي إدارة مشروعات الوسطى

(د) **سنوات الخبرة الوظيفية** : لمعرفة سنوات الخبرة الوظيفية للمبحوثين الذين قاموا بالإجابة على أسئلة الاستبانة ، تم استخراج التكرار والنسبة المئوية لمؤهلاتهم العلمية والجدول التالي يبين ذلك :

الجدول رقم (3-4) سنوات الخبرة الوظيفية لعينة مهندسو ادارة مشروعات الوسطى

المتغير	مستويات المتغير	التـــكرار	النسبة المئوية
سنوات الخبرة	أقـــل من 5 سنـــــوات	3	%11
	من 6 سنوات إلى 10سنوات	11	%41
	من 11 سنة إلى 15 سنة	2	%7
	من 16 سنة إلى 20 سنة	4	%15
	من 21 سنة إلى 25 سنة	3	%11
	أكثـــــــر من 25 سنة	4	%15
	المجمـــــــــــــــوع	27	%100

يتبين من الجدول رقم (3-4) بأن نسبة أفراد العينة الذين يتمتعون بسنوات خبرة ما بين 6 الى 10 سنوات هم الأعلى نسبة ، حيث وصلت إلى (41%) ، أما الموظفون الذين يتمتعون بسنوات خبرة بين 16 إلى 20 سنة و أكثر من 25 سنة فقد كانت نسبهم المئوية هي (15%) ، بينمـا كانت نسبة الموظفين المتمتعين بسنوات خبرة أقل من 5 سنوات هي (11%) ، أما الفئة العمرية مابين 11الى 15 سنة فقد وصلت نسبتها المئوية إلى (7%) .



الشكل رقم (3–4) سنوات الخبرة لمهندسي إدارة مشروعات الوسطى

2.4.3 وصف العينة الثانية (شركات المقاولات) : قامت عدد (6) شركات مقاولات بالإجابة على أسئلة الاستبانة التي قام الباحث بتسليمها إليهم مباشرة في مقرات دوائر مشروعات التوزيع بالمناطق والشركات هي:

الجدول رقم (3–5) اسماء شركات المقاولات التي قامت بتعبئة الاستبانة

تسلسل	اســـــــم الشركـــــــــــة	ملكية الشركة
1	شركة البحر للهندسة والانشاء	ملكية خاصة
2	شركة باب المدينة للمقاولات العامة	ملكية خاصة
3	شركة الديوان الليبي للمقاولات العامة	ملكية خاصة
4	شركة المدى المتوسط للمقاولات العامة	ملكية خاصة
5	شركة المحارة للمقاولات العامة	ملكية خاصة
6	شركة تاج المدينة للمقاولات العامة	ملكية خاصة

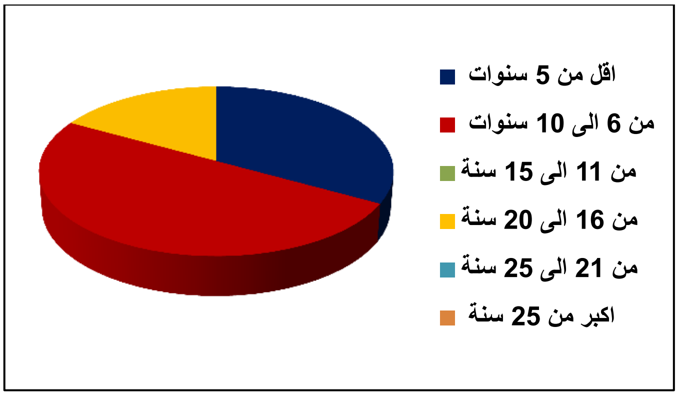
(أ) **عمر سنوات شركات المقاولات :** : لمعرفة الفئات العمرية لشركات المقاولات المشاركة في الإجابة على أسئلة الاستبانة ، تم استخراج التكرار والنسبة المئوية والجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم (3–6) الفئات العمرية لشركات المقاولات التي قامت بتعبئة الاستبانة

المتغير	مستويات المتغير	التكرار	النسبة المئوية
عمر سنوات شركات المقاولات	أقـــــــل من 5 سنوات	2	%33
	من 6 سنوات إلى 10سنوات	3	%50
	من 11 سنة إلى 15 سنة	–	%0
	من 16 سنة إلى 20 سنة	1	%17
	من 21 سنة إلى 25 سنة	–	%0
	أكثـــــــــــر من 25 سنة	–	%0
	المجمـــــــــــــــوع	6	%100

من الجدول رقم (3–6) يتضح أن الفئة العمرية الأعلى للشركات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية كانت من 6 إلى 10 سنوات فقد وصلت نسبتها المئوية إلى (50%) ثم تليها الفئة العمرية للشركات التي يقل عمرها عن 5 سنوات فكانت نسبتهم المئوية هي (33%) ، وكانت الفئة العمرية الأقل لهذه العينة هي من 16 إلى 20 سنة حيـــث وصلت نسبتهـــم المئويـــة هي (17%) .

كما يلاحظ من الجدول رقم (3–6) أيضاً أن الشركة العامة للكهرباء تفتقر للتعاقد مع الشركات التي تزيد سنوات تأسيسها عن 21 سنة والاعتماد على شركات حديثة التأسيس ؛ ويعزى ابتعاد شركات الخبرة إلى عدم تسديد الشركة العامة للكهرباء المستحقات المالية لها في مواعيدها ووفق المتعاقد عليه ، كما يعزى ابتعاد هذه الشركات أيضا إلى وجود مؤسسات أخرى تتعاقد بأسعار أكبر من أسعار الشركة العامة للكهرباء .



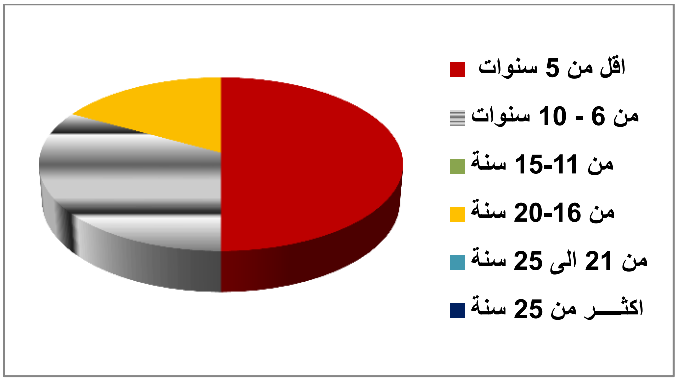
الشكل رقم (3-5) الفئات العمرية لشركات المقاولات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية

(ب) **عدد سنوات الخبرة لشركات المقاولات** : لمعرفة سنوات الخبرة لشركات المقاولات المشاركة بالإجابة على أسئلة الاستبانة في تنفيذ مشروعات الكوابل الكهربائية الأرضية ، تم استخراج التكرار والنسبة المئوية والجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم (3-7) سنوات الخبرة لشركات المقاولات التي قامت بتعبئة الاستبانة

المتغير	مستويات المتغير	التكـــــرار	النسبة المئوية
سنوات الخبرة لشركات المقاولات	أقـــــــــل من 5 سنوات	3	%50
	من 6 سنوات إلى 10سنوات	2	%33
	من 11 سنة إلى 15 سنة	-	%0
	من 16 سنة إلى 20 سنة	1	%17
	من 21 سنة إلى 25 سنة	-	%0
	أكثـــر من 25 سنة	-	%0
	المجمـــــــــــــــــــــــوع	6	%100

من خلال الجدول رقم (3-7) يتضح أن الفئة العمرية الأقل من 5 سنوات حصلت على النسبة المئوية الأكبر في هذه العينة فقد وصلت إلى (50%) ،ثم تليها الفئة العمرية لشركات المقاولات التي خبرتهــا مـــن 6 إلى 10 سنوات فكانت نسبتها المئوية هي (33%) ، وجاءت الفئة العمرية من 16 الى 20 سنة في المرتبة الأخيرة وبنسبة مئوية وصلت الى (17%) .
مما سبق يتضح أن معظم شركات المقاولات المنفذة لمشروعات الكوابل الكهربائية كانت فئة سنوات خبرتها تقع مابين6 الى 10 سنوات وبنسبة مئوية (33%) من النسبة العامة لعينة الدراسة ، وهذه السنوات تعتبر غير كافية لتنفيذ هذه النوعية من المشاريع ومشاريع أخرى مشابهة .



الشكل رقم (3–6) سنوات الخبرة لشركات المقاولات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية

3–5 المنطقة الجغرافية لعينتي الاستبانة:

هي جزء من مساحة ليبيا يقع تحت إدارة متابعة تنفيذ مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى، حيث تشمل هذه المنطقة المدن التالية : مصراتة، زليتن، سرت، الجفرة، رأس لا نوف وبني وليد .

6.3 استبانة الدراسة :

1.6.3 تصميم استبانة الدراسة :أتم الباحث تصميم الاستبانة الخاصة بجمع المعلومات اللازمة للدراسة ، معتمداً في إعدادها على القواعد المتبعة في أساليب البحث العلمي ، مما تطلب منه الاطلاع على أطروحات الماجستير السابقة والأدبيات والرسائل العلمية ذات العلاقة بموضوع الدراسة ، كما اعتمد أيضا على خبرته الشخصية في موضوع الدراسة، وبعدها تم تحديد أسئلة الاستبانة بحيث تحقق الإجابة عليها الأهداف المرجوة من الدراسة .

2.6.3 مراحل تطوير الاستبانة : لكي تعطي الاستبانة الفائدة المرجوة منها تم تطويرها وإعادة بنائها عدة مرات ووفق التسلسل التالي:

(أ) تم إعداد محتويات البناء الأولي للاستبانة وتم مناقشتها مع الأستاذ المشرف للتأكد من شموليتها وتغطيتها لجوانب الدراسة المختلفة .

(ب) تم تحكيم الاستبانة وذلك بعرضها على عدة محكمين وقد استجاب الباحث لآرائهم وقام بإجراء ما يلزم من حذف أو إضافة أو تعديل وفقاً لمقترحاتهم .

(ج) تم إجراء اختبار تجريبي على خمس عينات من كل نموذج على مجتمع الدراسة لمعرفة مدى ثبات أسئلة الاستبانة وتناسقها مع بعضها .

(د) تم توزيع نموذجي الاستبانة مباشرة من الباحث وفي المقرات التابعة لإدارة مشروعات توزيع الوسطى .

3.6.3 أقسام الاستبانة: تم تصميم نموذجين للاستبانة، أولهما تم توزيعه على المهندسين العاملين

بإدارة مشروعات توزيع الوسطى ، وهو يحتوي على ثلاثة محاور متمثلة في مراحل إعداد المشروع، وعدد فقراته موضحة في الجدول التالي :

الجدول رقم (3–8) محتويات استبانة مهنسي ادارة مشروعات الوسطى

ت	المحــور	عــدد الفقــرات
1	مرحلة الإعداد للمشروع والتعاقد عليه	11
2	مرحلة الإعداد للمشروع والتعاقد عليه	25
3	مرحلة الإعداد للمشروع والتعاقد عليه	14
	المجمـــــــــــــوع	50

أما النموذج الثاني فتم توزيعه على عدد من شركات المقاولات التي تقوم بتنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية ، وهي تحتوي على تسع فقرات لمعرفة أسباب معوقات تنفيذ المشاريع الكهربائية من وجهة نظرها.

7.3 المعالجة الإحصائية: :

بعد تجميع بيانات البحث قام الباحث بإدخالها إلى الحاسوب بعد أن قام بتحويل الإجابات اللفظية إلى رقمية بأن أعطاها أرقاماً معينة، حيث أعطيت الإجابـــة بموافق وبشـدة (5 درجات)، وبموافـــق (4 درجات)، ومحايد (3 درجات)، وغير موافق وبشدة (درجتين)، وأعطيت الإجابة غير موافـــق (درجة واحدة).

وتمت المعالجة الإحصائية للبيانات ، باستخدام التكرارات والأوزان النسبية والأوساط المرجحة والنسب المئوية، كما تم استخدام برنامج الرزم الإحصائي(SPSS) لإيجاد معامل الثبات ألفا كرو نباخ، وقد تم إيجاد الوسط المرجح والأوزان النسبية من خلال المعادلات التالية :

$$\text{الوسط المرجح} = \frac{ك_1 \times 5 + ك_2 \times 4 + ك_3 \times 3 + ك_4 \times 4 + ك_5 \times 5}{ن}$$

حيث :

$ك_1 \times 5$ = تكرار البديل الأول (موافق بشدة) مضروباً في وزنه 5.

$ك_2 \times 4$ = تكرار البديل الثاني (موافق) مضروباً في وزنه 4.

$ك_3 \times 3$ = تكرار البديل الثالث (محايد) مضروباً في وزنه 3.

$ك_4 \times 2$ = تكرار البديل الرابع (غير موافق) مضروباً في وزنه 2.

$ك_5 \times 1$ = تكرار البديل الخامس (غير موافق بشدة) مضروباً في وزنه 1.

ن = عدد أفراد العينة.

$$\text{الوزن المئوي} = \frac{\text{الوسط المرجح}}{\text{الدرجة القصوى}} \times 100 \quad \textbf{[23]}$$

و يقصد بالدرجة القصوى هنا: أعلى درجة على المقياس الخماسي الأبعاد (5 4 3 2 1) وفي هذا البحث تكون الدرجة القصوى (5) ، ونقطة القطع يمثلها الوسط المرجح (3) وزن مئوي (60%).

8.3 صدق أداة الدراسة:

تم معرفة صدق الاستبانة بطريقتين ،هما:

1.8.3 صدق المحكمين (Referees Validity) : حيث قام الباحث باستعراض محتويات الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من الأساتذة الأكاديميين، في مجالات الإحصاء وإدارة المشاريع الهندسية والهندسة الكهربائية ، وقد تم الأخذ بعين الاعتبار لما جاء في ملاحظاتهم حيث قام الباحث بحذف بعض الفقرات وتعديل بعضها وإضافة البعض الآخر حتى تم الوصول إلى الصورة النهائية لنموذجي الاستبانة النهائية الجاهزة التي سلمت للمبحوثين وفقا لما جاء في ملاحظات المحكمين .

2.8.3 صدق الاتساق الداخلي (Internal Consistency) : يقصد بالاتساق الداخلي : مدى اتساق كل فقرة من فقرات الاستبيان مع المبدأ الذي تنتمي إليه هذه الفقرة، وقد تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة بعد ان قام الباحث بتوزيع عينة استطلاعية مكونة من (5) أفراد لكل نموذج وبعدها قام بعرضها علي ذوي الاختصاص في علم الإحصاء، وقد كانت النتائج إيجابية بشكل عام .

9.3 ثبات أداة الدراسة:

تم توزيع عدد (5) نماذج من الاستبيانات الاستطلاعية من كل عينة لمعرفة ثبات أداة الدراسة ، حيث أنه من الضروري جدا معرفة مدى ثبات أداة الدراسة لكي نضمن الوصول إلى نفس النتائج في حال أعيد تطبيق الاستبانة لأكثر من مرة ، وقد قام الباحث بحساب معامل الثبات الكلي ولكل قسم من أقسام الأداة مستخدما طريقة معامل ألفا كرونباخ (α) من خلال المعادلة التالية:

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum s^2{}_i}{s_i^2}\right]$$

حيث يرمز (k) علي أنه عدد عبارات الاختبار

(k-1) عدد عبارات الاختبار -1

($\sum s^2{}_i$) تباين درجات كل عبارة من عبارات الاختبار

(s_i^2) التباين الكلي لمجموع عبارات الاختبار، وقد كانت النتائج كالتالي:

1.9.3 حساب ثبات استبانة مهندسي إدارة مشروعات الوسطى " ألفا كرونباخ :

استخدم الباحث معادلة ألفا كرونباخ لمعرفة ثبات نموذج الاستبانة الخاصة بمهندسي المشروعات ، والجدول التالي يوضح النتائج المتحصل عليها :

الجدول رقم (3–9) معاملات الثبات للعينة الأولى محسوبة بمعادلة " ألفا كرونباخ "

م	المحـــــور	عدد العبارات	معامل الثبات	مستوى الدلالة
1	مرحلة الإعداد للمشروع والتعاقد عليه	11	0.872	دالة عند 0.05
2	مرحلة تنفيذ المشروع والرقابة عليه	25	0.9	
3	مرحلة تشغيل المشروع واستلامه	14	0.9	
	الاستبـــــانة ككل	50	0.722	

يتضح من الجدول رقم (3–9) أن معاملات الثبات المحسوبة بمعادلة ألفا كرونباخ تراوحت بين (0.872 : 0.9) وهى تعتبر معاملات ثبات عالية ومناسبة، كما يتضح أيضاً أن معامل ثبات الاستبانة ككل بلغ (0.722) وهو معامل ثبات مقبول ومناسب مما يدل على صلاحية الاستبانة للاستخدام.

2.9.3 حساب ثبات الاستبانة الخاصة بالشركات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية الارضية:

استخدم الباحث معادلة ألفا كرونباخ لمعرفة ثبات نموذج الاستبانة الخاصة بالشركات المنفذة لمشروعات الكوابل الكهربائية الارضية وثبات الاستبانة ككل ، وذلك عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات عينة الدراسة من الشركات على عبارات الاستبانة والدرجة الكلية لها ، والجدول التالي يوضح النتائج المتحصل عليها :

الجدول رقم (3–10) معاملات الثبات للعينة الثانية محسوبة بمعادلة " ألفا كرونباخ "

م	المحـــــــور	عدد العبارات	معامل الثبات	مستوى الدلالة
1	–	8	0.731	دالة عند 0.05
الاستبـــــانة ككل		8	0.731	

ويتضح من الجدول رقم (3–10) أن معامل ثبات الاستبانة المحسوب بمعادلة الفا كرونباخ بلغ (0.731) وهو معامل ثبات مقبول ومناسب مما يدل على صلاحية الاستبانة للاستخدام .

الفصـل الرابـع

- نتائـج الدراسة وتحليلـها
- الاستنتاجات والتوصيات

1.4 مقدمة:

قام الباحث في هذا الباب بتحليل وتفسير النتائج التي تحصل عليها من خلال هذه الدراسة مّدعمًا ذلك بما يلزم من رسومات بيانية وجداول توضيحية ، كما ضمّن الباحث في هذا الباب أيضاً النتائج المتحصل عليها من جراء تطبيق هذه الدراسة والتوصيات المستنبطة منها.

2.4 تحليل استبانة مهندسي إدارة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى : تم توزيع عدد خمسة وثلاثين نموذج من الاستبانة على مجتمع العينة، وقد تم استلام عدد سبعة وعشرين نموذجاً ولم يتم استبعاد أي نموذج من هذه النماذج ، وقد كانت نتائج تحليل الاستبيان كالتالي :

1.2.4 محور مرحلة إعداد المشروع والتعاقد عليه : يوضح الجدول رقم (4-1) النتائج التي تحصل عليها الباحث وهي كالتالي :

الجدول رقم (4-1) التكرارات والأوساط المرجّحة والأوزان النسبية لمحور مرحلة إعداد المشروع والتعاقد عليه

درجة الموافقة / رقم الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	الوسط المرجح	الوزن المئوي	الترتيب	مدى التحقق
1	3	11	2	9	2	3.15	62.96	2	متحققة
2	3	4	1	14	5	2.48	49.63	6	غير متحققة
3	2	6	5	11	3	2.74	54.63	4	غير متحققة
4	2	10	3	9	3	2.96	59.26	3	غير متحققة
5	1	2	0	11	13	1.78	35.56	11	غير متحققة
6	2	1	1	11	12	1.89	37.78	10	غير متحققة
7	2	4	4	10	7	2.14	48.15	7	غير متحققة
8	1	5	3	12	6	2.37	47.41	8	غير متحققة
9	1	3	2	9	12	1.96	39.26	9	غير متحققة
10	2	6	7	7	5	2.74	54.81	5	غير متحققة
11	2	20	0	2	3	3.59	71.85	1	متحققـــة
المجموع	21	72	28	105	71				

يتضح من الجدول رقم (4-1) أن عدد العبارات غير المتحققة بلغ (9) عبارات من أصل (11) عبارة وهذا يدل على عدم توفر المعايير اللازم تطبيقها خلال هذه المرحلة ، حيث بلغت نسبتها المئوية (81.82%) .

ومن الجدول يتضح أيضاً أن ترتيب النتائج المتحصل عليها جاءت على النحو التالي :

المرتبة الأولى : الفقرة رقم (11) والتي نصها : " توجد إجراءات قانونية ضمن العقد تلزم المقاول بالتنفيذ بالشروط والمواصفات الفنية للمشروع أثناء التنفيذ " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.59) وبوزن مئوي (71.85) .

المرتبة الثانية : العبارة رقم (1) التي نصها : " يكون الإعداد للمشروع وفق دراسة لمواقع الأحمال وأماكـــن هبوط الجهد" جاءت في هذه المرتبـــة بوسط مرجح (3.15) وبـــوزن مئـــوي (62.96) .

المرتبة الثالثة : العبارة رقم (4) التي نصها " تقدر أحجام الكوابل المراد تنفيذها باستخدام الطرق العلمية اللازمة لذلك " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (2.96) وبوزن مئوي (59.26).

المرتبة الرابعة: العبارة رقم (3) التي نصها " تتم الدراسة المعدة للمشروع على أيدي مهندسين ذوي خبرات وكفـــاءات عاليـــة" جـــاءت في هذه المرتبة بوســط مرجح (2.74) وبـــوزن مئوي (54.63).

المرتبة الخامسة: العبارة رقم (10) التي نصها " التكليف المباشر للمقاولين في عطاءات المشاريع يعطي نتائج أفضل في التنفيذ أكثر من إرساء المناقصـــة " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجـــح (2.74) وبوزن مئوي (54.81) .

المرتبة السادسة : العبارة رقم (2) و التي نصها " توضع خطة للتكاليف الأولية للمشروع قبل عملية التنفيذ" بوسط مرجح (2.48) وبوزن مئوي (49.63) .

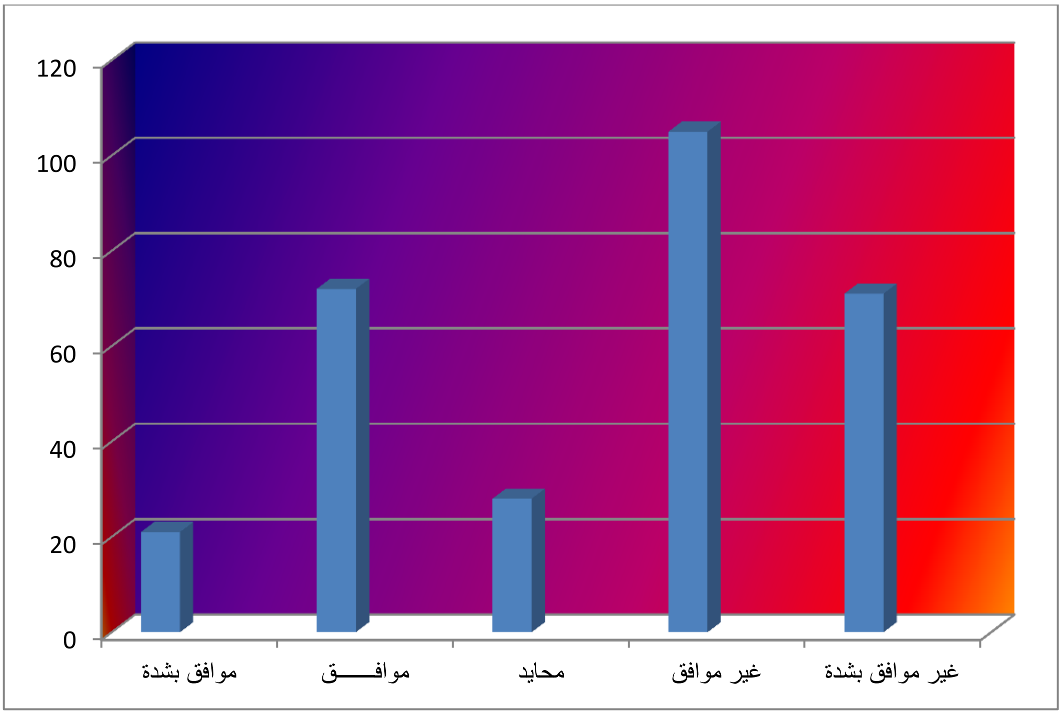
المرتبة السابعة : العبارة رقم (7) والتي نصها " يعتمد المقاول في تنفيذ المشروع على العمالة الفنية الماهرة " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (2.14) وبوزن مئوي (48.15).

المرتبة الثامنة : العبارة رقم (8) والتي نصها " يقوم المهندس المشرف باستلام المشروع من المقاول على مراحل " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (2.37) وبوزن مئوي (47.41) .

المرتبة التاسعة : العبارة رقم (9) والتي نصها " تستخدم تقنيات حديثة في التخطيط والجدولة الزمنية مثل المايكرو سوفت أو البريمافيرا، تقسم فيها أعمال المشروع إلى أنشطة محددة بأزمنة معينة جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (1.96) وبوزن مئوي (39.26) .

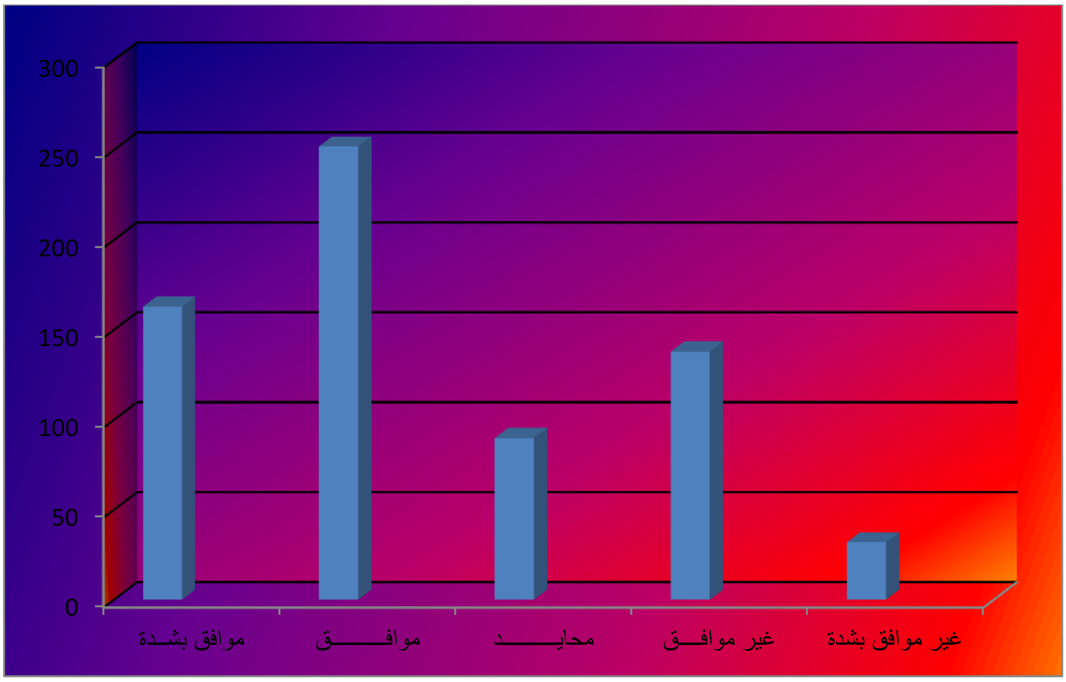
المرتبة العاشرة : العبارة رقم (6) والتي نصها " يتم التعاقد مع المقاولين حسب مناقصة يتم الإعلان عنها " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (1.89) وبوزن مئوي (37.78) .

المرتبة الحادية عشر والأخيرة : العبارة رقم (5) والتي نصها : "يقوم الفريق الذي يعد الدراسة للمشروع بتحليل عينة من التربة لمعرفة نوعية الكوابل التي ستنفذ" جاءت في هذه المرتبة بوســط مرجـــــح (1.78) وبوزن مئوي (35.56) .



الشكل رقم (4-1) التكرارات في محور مرحلة الاعداد للمشروع والتعاقد عليه .

2.2.4 محور مرحلة تنفيذ المشروع والرقابة عليه : يوضح الجدول رقم (4-2) النتائج التي تحصل عليها الباحث في هذا الشأن وهي كالتالي :



الشكل رقم (4-2) التكرارات في محور مرحلة تنفيذ المشروع والرقابة عليه

الجدول رقم (4-2) التكرارات والأوساط المرجحة والأوزان النسبية في محور تنفيذ المشروع والرقابة عليه.

درجة الموافقة / رقم الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	الوسط المرجح	الوزن المئوي	الترتيب	مدى التحقق
1	4.00	19.00	1.00	2.00	1.00	3.85	77.04	10	متحققة
2	2.00	16.00	6.00	3.00	0.00	3.63	72.59	13	متحققة
3	2.00	14.00	3.00	7.00	1.00	3.33	66.67	16	متحققة
4	5.00	10.00	5.00	7.00	0.00	3.48	69.63	15	متحققة
5	1.00	8.00	8.00	8.00	2.00	2.93	58.52	19	غير متحققة
6	3.00	6.00	3.00	13.00	2.00	2.81	56.30	20	غير متحققة
7	2.00	2.00	7.00	12.00	4.00	2.48	49.63	24	غير متحققة
8	2.00	17.00	4.00	3.00	1.00	3.59	71.85	14	متحققة
9	5.00	15.00	4.00	3.00	0.00	3.81	76.30	11	متحققة
10	2.00	9.00	6.00	9.00	1.00	3.07	61.48	18	متحققة
11	13.00	10.00	0.00	4.00	0.00	4.19	83.70	7	متحققة
12	14.00	10.00	2.00	1.00	0.00	4.37	87.41	3	متحققة
13	14.00	11.00	0.00	2.00	0.00	4.37	87.41	4	متحققة
14	2.00	11.00	5.00	7.00	2.00	3.15	62.96	17	متحققة
15	0.00	5.00	9.00	10.00	3.00	2.59	51.85	23	غير متحققة
16	7.00	14.00	2.00	4.00	0.00	3.89	77.78	9	متحققة
17	5.00	18.00	2.00	2.00	0.00	3.96	79.26	8	متحققة
18	12.00	13.00	1.00	1.00	0.00	4.33	86.67	6	متحققة
19	8.00	10.00	4.00	4.00	1.00	3.74	74.81	12	متحققة
20	3.00	4.00	8.00	9.00	3.00	2.81	56.30	21	غير متحققة
21	0.00	2.00	4.00	15.00	6.00	2.07	41.48	25	غير متحققة
22	6.00	1.00	6.00	10.00	4.00	2.81	56.30	22	غير متحققة
23	15.00	10.00	0.00	1.00	1.00	4.37	87.41	5	متحققة
24	19.00	7.00	0.00	1.00	0.00	4.63	92.59	1	متحققة
25	17.00	10.00	0.00	0.00	0.00	4.63	92.59	2	متحققة
المجموع	163	252	90	138	32				

يتضح من الجدول رقم (4-2) أن عدد العبارات غير المتحققة بلغ (7) عبارات من أصل (25) عبارة مما يعنى أن نسبة عدم تحقق العبارات المتعلقة بتنفيذ المشروع والرقابة عليه بلغت (28%) ،هذا يعني أن (72%) من العبارات المتعلقة بهذه المرحلة متحققة.

ومن الجدول يتضح أيضاً أن ترتيب النتائج المتحصل عليها جاءت على النحو التالي :

المرتبة الأولى : العبارة رقم (24) و التي نصها : " عدم توفر وسائل المواصلات والاتصالات اللازمة لجهة الإشراف يعيقها على تنفيذ عملها "جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.63) وبوزن مئوي (92.59)

المرتبة الثانية : العبارة رقم (25) والتي نصها: "المركزية وعدم تفويض إدارات المشروعات بالمناطق بالتعاقد مع المقاولين لتنفيذ الأعمال المختلفة وعدم تفويضها أيضاً باتخاذ حلول لبعض المشاكل التي تعيق تنفيذ بعض المشاريع يعتبر من أهم أسباب سوء تنفيذ المشاريع الكهربائية بصفة عامة" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.63) وبوزن مئوي (92.59) .

المرتبة الثالثة : العبارة رقم (12) والتي نصها : " سوء تنفيذ المشاريع السابقة من كوابل كهرباء وكوابل بريد وشبكات المياه يؤثر سلباً على تنفيذ المشاريع الجديدة " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.37) وبوزن مئوي (87.41) .

المرتبة الرابعة : العبارة رقم (13) و التي نصها " قلة خبرة المقاول وقلة إمكانياته تعد من أسباب سوء تنفيذ المشاريع" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.37) وبوزن مئوي (83.70).

المرتبة الخامسة : العبارة رقم (23) و التي نصها " قلة خبرة المهندس المشرف وعدم صقله بدورات تدريبية تقلل من مقدرته عند الإشراف على التنفيذ " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.37) وبوزن مئوي (83.70).

المرتبة السادسة : العبارة رقم (18) و التي نصها " تأخر التدفقات النقدية المسلمة للمقاول من الشركة العامة للكهرباء تؤثر في تنفيذ المشروع "جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.33) وبوزن مئوي (86.67).

المرتبة السابعة : العبارة رقم (11) و التي نصها " يعتبر عدم وجود رصيف كافٍ لتنفيذ مشاريع الكهرباء من أهم معوقات التنفيذ" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.19) وبوزن مئوي (83.7).

المرتبة الثامنة : العبارة رقم (17) و التي نصها " تقلبات السوق تؤثر سلباً على تنفيذ المشروع وأحياناً فشله " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.96) وبوزن مئوي (79.26).

المرتبة التاسعة : العبارة رقم (16) والتي نصها " ضعف أسعار الممارسة الموضوعة من الشركة في حالة التكليف المباشر يتسبب في تأخر تنفيذ المشروع وأحيانا فشله " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.89) وبوزن مئوي (77.78) .

المرتبة العاشرة : العبارة رقم (1) والتي نصها " تقوم لجنة من الشركة العامة للكهرباء متكونة من المهندس المشرف ومهندسين آخرين بتسليم موقع العمل للمقاول ويعبأ نمـــوذج خاص يسمى

((محظر تسليم موقع عمل)) يبدأ من تاريخه حساب عمر المشروع " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.85) وبوزن مئوي (77.04).

المرتبة الحادية عشر : العبارة رقم (9) و التي نصها " يعتبر عدم وجود رصيف كافٍ لتنفيذ مشاريع الكهرباء من أهم معوقات التنفيذ " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.81) وبوزن مئوي (76.03) .

المرتبة الثانية عشر : العبارة رقم (19) والتي نصها " المتابعة التي يقوم بها المشرف والمالك في أثناء التنفيذ تضمن دقة عمل المقاول وفق المواصفات المعتمدة والجودة المطلوبة " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.74) وبوزن مئوي (74.81) .

المرتبة الثالثة عشر : العبارة رقم (2) و التي نصها " تقوم الشركة قبل عملية التنفيذ بالتنسيق مع شركة المياه و شركة البريد قبل البدء في التنفيذ لمعرفة مسارات شبكاتها" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.63) وبوزن مئوي (72.59) .

المرتبة الرابعة عشر : العبارة رقم (8) والتي نصها " يقوم المهندس المشرف باستلام المشروع من المقاول على مراحل "جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.89) وبوزن مئوي (71.85).

المرتبة الخامسة عشرة : العبارة رقم (4) والتي نصها " يعد دفتر للزيارات الميدانية يقوم المهندس المشرف من خلاله بإعطاء ملاحظات للمقاول عن سير مجريات التنفيذ" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.48) وبوزن مئوي (69.63).

المرتبة السادسة عشرة : العبارة رقم (3) والتي نصها " بعد استلام المقاول موقع العمل يقوم بإعداد جسات باليد لتوضيح مسارات كوابل البريد وخطوط المياه لتفادي إتلافها لاحقاً والتي في حالة حدوثها تؤثر سلباً على زمن تنفيذ المشروع" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.33 وبوزن مئوي (66.67).

المرتبة السابعة عشرة : العبارة رقم (14) والتي نصها :" يقوم المهندس المشرف بمخالفة المقاول و إجباره على تصحيح خطأه في حالة حدوثه وعلى نفقته" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.15) وبوزن مئوي (62.96).

المرتبة الثامنة عشرة : العبارة رقم (10) والتي نصها: "يقوم المقاول باستخدام المعدات اللازمة لفرد الكوابل وفق المواصفات المعتمدة التي تضمن عدم حصول أي اضرار بالكوابل" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.07) وبوزن مئوي (61.48) .

المرتبة التاسعة عشرة : العبارة رقم (5) والتي نصها : يقوم المقاول باستخدام المعدات اللازمة لتنفيذ عمله التي تساعده على إتمامه في الوقت المحدد" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (2.93) وبوزن مئوي (58.52).

المرتبة العشرون : العبارة رقم (6) والتي نصها " يقوم المقاول بتوريد المواد اللازمة للتنفيذ في الوقت المناسب والتي تتوافق مع المواصفات المعتمدة" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (2.81) وبوزن مئوي (56.30) .

المرتبة الحادية والعشرون : العبارة رقم (20) والتي نصها :" تعمل الإدارة العليا على تطبيق اللوائح والقوانين النافذة على الشركات المخالفة" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.00) وبوزن مئوي (56.30).

المرتبة الثانية والعشرون : العبارة رقم (22) والتي نصها : " في العقود تقوم الشركة المنفذة للمشروع بالتعاقد مع مقاولين بالباطن دوي خبرات وكفاءات عالية " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (2.81) وبوزن مئوي (56.30) .

المرتبة الثالثة والعشرون : العبارة رقم (15) والتي نصها : " يقوم المقاول بتصحيح الخطأ ان وجد و بكل رحابة صدر وبكل دقة" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (2.59) وبوزن مئوي (51.85) .

المرتبة الرابعة والعشرون : العبارة رقم (7) والتي نصها " يعتمد المقـاول في تنفيذ المشروع على العمالـة الفنية المـاهرة " جاءت في هذه المرتبـة بوسـط مرجح (2.48) وبوزن مئوي (49.63).

المرتبة الخامسة والعشرون والأخيرة : العبارة رقم (21) والتي نصها : " تعمل الشركة على الاستفادة من أسباب تأخر هذه المشاريع في تنفيذ مشاريع مستقبلية" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (2.07) وبوزن مئوي (41.48) .

3.2.4 محور مرحلة تشغيل المشروع واستلامه : : يوضح الجدول رقم (4-2) النتائج التي تحصل عليها الباحث في هذا الشأن وهي كالتالي :

الجدول رقم (4-3) يوضح التكرارات والأوساط المرجحة والأوزان النسبية في محور تشغيل المشروع واستلامه

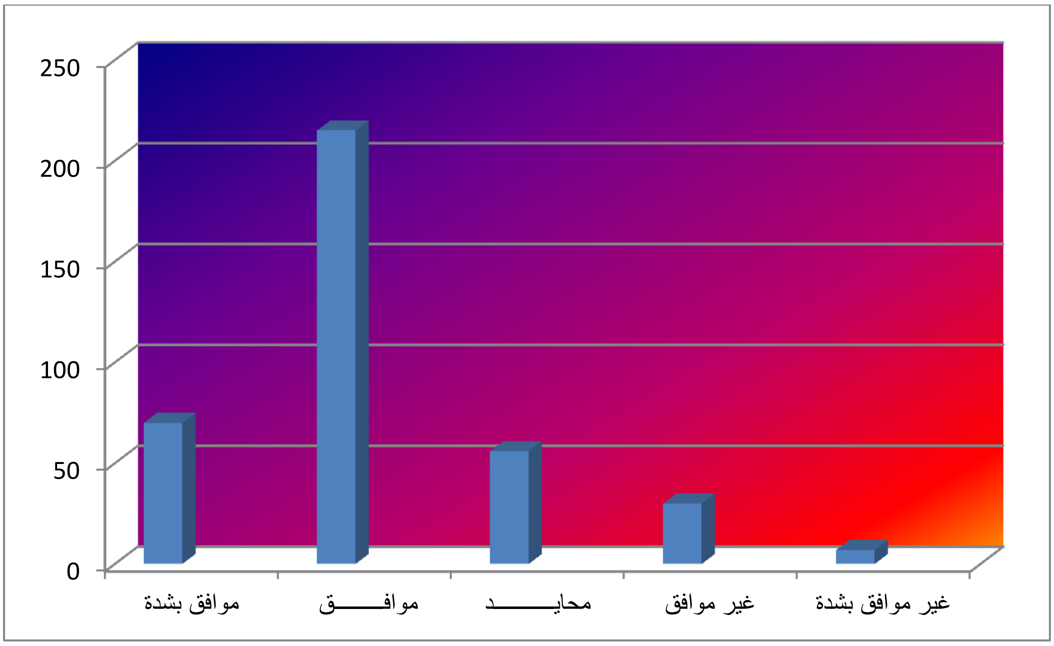
درجة الموافقة / رقم الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	الوسط المرجح	الوزن المئوي	الترتيب	مدى التحقق
1	2.00	11.00	7.00	5.00	2.00	3.22	64.44	14	متحققة
2	5.00	16.00	4.00	1.00	1.00	3.85	77.04	6	متحققة
3	2.00	17.00	3.00	4.00	1.00	3.56	71.11	13	متحققة
4	5.00	20.00	0.00	2.00	0.00	4.04	80.74	3	متحققة
5	6.00	13.00	7.00	0.00	1.00	3.85	77.04	7	متحققة
6	7.00	17.00	2.00	1.00	0.00	4.11	82.22	2	متحققة
7	5.00	18.00	2.00	2.00	0.00	3.96	79.26	4	متحققة
8	5.00	17.00	4.00	1.00	0.00	3.96	79.26	5	متحققة
9	5.00	14.00	4.00	4.00	0.00	3.74	74.81	11	متحققة
10	7.00	19.00	1.00	0.00	0.00	4.22	84.44	1	متحققة
11	3.00	12.00	10.00	2.00	0.00	3.59	71.85	12	متحققة
12	6.00	12.00	6.00	3.00	0.00	3.78	75.56	9	متحققة
13	5.00	16.00	3.00	3.00	0.00	3.85	77.04	8	متحققة
14	7.00	13.00	3.00	2.00	2.00	3.78	75.56	10	متحققة
المجموع	70	215	56	30	7				

يتضح من الجدول رقم (4-3) أن جميع العبارات متحققة بنسبة (100%) مما يعنى أن جميع الإجراءات المعتمدة في تشغيل المشروع واستلامه متحققة.

ومن الجدول يتضح أيضاً أن ترتيب النتائج المتحصل عليها جاءت على النحو التالي :

المرتبة الأولى : العبارة رقم (10) والتي نصها:" تشكل لجنة فنية أخرى من مهندسين ذوي خبرة ومحاسب تقوم باستلام المشروع استلاماً نهائياً" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.22) ووزن مئوي (84.44) .

المرتبة الثانية : العبارة رقم (6) و التي نصها : " في حال وجود أي خطأ في التنفيذ تخطر اللجنة المقاول بذلك وتطلب منه معالجته " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح(4.11) وبوزن مئوي (82.22).



الشكل رقم (4-3) التكرارات في محور مرحلة تشغيل المشروع واستلامه

المرتبة الثالثة : العبارة رقم (4) والتي نصها : " تشكل لجنة فنية تتكون من مهندسين ذوي خبرات ومحاسب تقوم باستلام المشروع ابتدائياً" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.04) وبوزن مئوي (80.74).

المرتبة الرابعة : العبارة رقم (7) والتي نصها : " عند قيام المقاول بمعالجة الخطأ المذكور مسبقاً تستلم اللجنة المشروع وتعد لذلك وثيقة الاستلام الابتدائي للمشروع " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.96) وبوزن مئوي (79.26).

المرتبة الثالثة : العبارة رقم (4) والتي نصها : " تشكل لجنة فنية تتكون من مهندسين ذوي خبرات ومحاسب تقوم باستلام المشروع ابتدائياً" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.04) وبوزن مئوي (80.74).

المرتبة الرابعة : العبارة رقم (7) والتي نصها : " عند قيام المقاول بمعالجة الخطأ المذكور مسبقاً تستلم اللجنة المشروع وتعد لذلك وثيقة الاستلام الابتدائي للمشروع " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.96) وبوزن مئوي (79.26).

المرتبة الخامسة : العبارة رقم (8) والتي نصها " في حالة عدم قبول المقاول بمعالجة الأخطاء في التنفيذ المذكورة مسبقاً اذا لم تكن تضر بالمشروع يتم خصم قيمة هذه الأعمال وتذكر في محضر الاستلام الابتدائي ويستلم المشروع " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.96) وبوزن مئوي (79.26).

المرتبة السادسة : العبارة رقم (2) والتي نصها : " بعض الكوابل المنفذة من قبل المقاولين تتعرض لتلف جزئي أثناء تنفيذها " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.85) وبوزن مئوي (77.04).

المرتبة السابعة : العبارة رقم (5) والتي نصها : " تلزم اللجنة المكلفة باستلام المشروع المقاول بعمل جسات لمسارات الكوابل المنفذة لمعرفة جودة تنفيذها" بوسط مرجح (3.85) وبوزن مئوي (77.04).

المرتبة الثامنة : العبارة رقم (13) والتي نصها : " في حالة شرع المقاول بالقيام بمعالجة الخطأ المذكور مسبقاً تبدأ اللجنة بإجراءات الاستلام وتعد لذلك وثيقة الاستلام النهائي للمشروع" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.85) وبوزن مئوي (77.04) .

المرتبة التاسعة : العبارة رقم (12) والتي نصها : في حالة وجود أي خطأ في التنفيذ يضر المشروع تخطر اللجنة المقاول بذلك و تلزمه بمعالجته " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.78) وبوزن مئوي (75.56) .

المرتبة العاشرة : العبارة رقم (14) والتي نصها : " في حالة عدم قبول المقاول بمعالجة الأخطاء في التنفيذ وكانت هذه الأخطاء لا تمنع الاستفادة من الكابلات يتم خصم قيمة هذه الاعمال وتذكر في محظر الاستلام النهائي ويستلم المشروع إلا إذا كانت هذه الأخطاء تمنع الاستفادة من المشروع مستقبلا ًففي هذه الحالة يتم خصم قيمة هذه الأعمال مع توقيع الغرامة المالية عليه ، وتصي اللجنة أيضًا بتكليف مقاول اخر بتنفيذها" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.78) وبوزن مئوي (75.56).

المرتبة الحادية عشر : العبارة رقم (9) والتي نصها : " بعد مرور سنة من الاستلام الابتدائي للمشروع يخطر المقاول الجهة المالكة بذلك ويطلب منها استلام المشروع نهائياً " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.74) وبوزن مئوي (74.81) .

المرتبة الثانية عشر: العبارة رقم (11) والتي نصها : " تلزم اللجنة المكلفة بالاستلام النهائي للمشروع المقاول بعمل جسات لمسارات الكوابل المنفذة لمعرفة جودة تنفيذها" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.59) وبوزن مئوي (71.85).

المرتبة الثالثة عشر: العبارة رقم (3) والتي نصها " في حالة شرع المقاول بالقيام بمعالجة الخطأ المذكور مسبقاً تبدأ اللجنة بإجراءات الاستلام وتعد لذلك وثيقة الاستلام النهائي للمشروع " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.56) وبوزن مئوي (71.11)

المرتبة الرابعة عشر والأخيرة : العبارة رقم (1) والتي نصها : " إلزام المقاول بتصحيح العيوب في حالة وجودها قبل البدء في التشغيل" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.22) ووزن مئوي (64.44) .

3.4 تحليل استبانة الشركات المنفذة : يوضح الجدول رقم (4-4) النتائج التي تحصل عليها الباحث من توزيع الاستبيان المباشر عن الشركات المنفذة

الجدول رقم (4-4) التكرارت والأوساط المرجحة والأوزان النسبية في استبانة الشركات المنفذة

درجة الموافقة / رقـــم الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	الوسط المرجح	الوزن المئوي	الترتيب	مدى التحقق
1	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	4.50	90.00	3	متحققة
2	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	4.50	90.00	4	متحققة
3	1.00	5.00	0.00	0.00	0.00	4.17	83.33	7	متحققة
4	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	4.83	96.67	2	متحققة
5	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	4.50	90.00	5	متحققة
6	6.00	0.	0.00	0.00	0.00	5.00	100.00	1	متحققة
7	2.00	4.00	0.00	0.00	0.00	4.33	86.67	6	متحققة
8	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	4.17	83.33	8	متحققة
9	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	3.83	76.67	9	متحققة
المجموع	28	21	5	0.00	0.00				

يتضح من الجدول رقم (4-4) أن جميع العبارات متحققة بنسبة (100%) مما يعنى أن جميع عوامل الضعف من جهة الشركات المنفذة للمشروعات متحققة.

ومن الجدول يتضح أيضاً أن ترتيب النتائج المتحصل عليها جاءت على النحو التالي :

المرتبة الأولى : العبارة رقم (6) و التي نصها: " عدم وجود الرصيف الكافي لتنفيذ مشاريع كوابل جديدة ، يعتبر من أهم معوقات تنفيذ هذه المشاريع" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (5) ووزن مئوي (100%) .

المرتبة الثانية : العبارة رقم (4) والتي نصها: " تأخر التدفقات النقدية المالية المستحقة للمقاول من الشركة المالكة تضعف من قدرته على إتمام مشروعه في الوقت المحدد " في هذه المرتبة جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.83) وبوزن مئوي (96.67) .

المرتبة الثالثة : العبارة رقم (1) والتي نصها : " قلة خبرة المقاول الكافية في تنفيذ هذا النوع من المشاريع يؤثر سلبا على تنفيذه لها " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.50) وبوزن مئوي (90.00) .

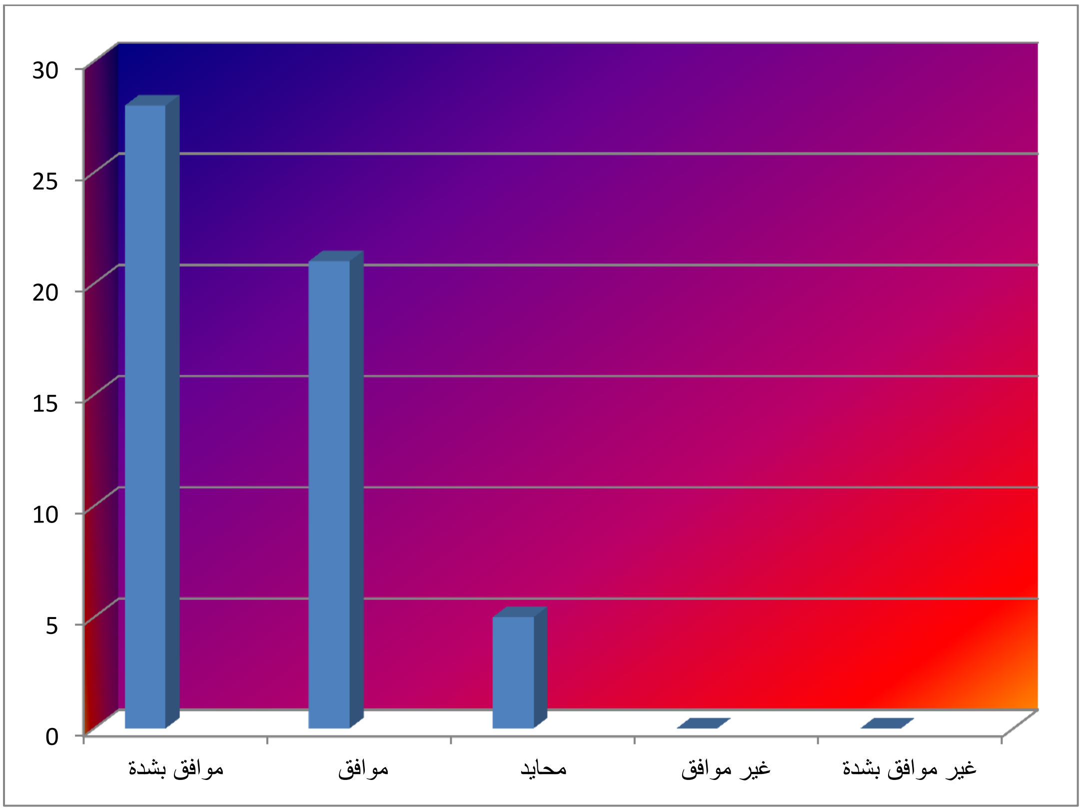
المرتبة الرابعة : العبارة رقم (2) والتي نصها : " عدم دراسة المقاول للجدوى المالية من المشروع الذي تقدم بالتعاقد منه " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.50) وبوزن مئوي (90.00) .

المرتبة الخامسة : العبارة رقم (5) والتي نصها : " سوء تنفيذ مشاريع البنى التحتية السابقة من كوابل كهرباء وكوابل الاتصالات وخطوط المياه والصرف الصحي يجعل تمديد كوابل أخرى غاية في الصعوبة " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.50) وبوزن مئوي (90.00) .

المرتبة السادسة : العبارة رقم (7) والتي نصها : " قلة خبرة المهندس المشرف وعدم إشرافه على العديد من المشاريع المشابهة يجعله يعيق اتمام المشروع في وقته المحدد " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.33) وبوزن مئوي (86.76).

المرتبة السابعة : العبارة رقم (3) والتي نصها : " عدم اخد تقلبات السوق وارتفاع أسعار المواد الأولية لتنفيذ هذا النوع من المشاريع يعوق تنفيذ هذه المشاريع " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.17) وبوزن مئوي (83.33) .

المرتبة الثامنة : العبارة رقم (8) والتي نصها " من العوامل الرئيسة التي تؤثر سلباً في تنفيذ المشروعات أسعار الممارسة الموضوعة من قبل الشركة المالكة للمشاريع التي يتم تكليف المقاول بها مباشرة " جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (4.17) وبوزن مئوي (83.33).



الشكل رقم (4-4) التكرارات في استبانة الشركات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية

المرتبة التاسعة : العبارة رقم (9) و التي نصها: ." عدم الاستقرار السياسي والأمني في البلاد يؤثر سلباً على مدة تنفيذ المشروع وجودته" جاءت في هذه المرتبة بوسط مرجح (3.83) وبوزن مئوي

(76.67) ويرجع ذلك إلى أن المقاولين المنفذين لهذه المشاريع ليسوا متابعين جيدين للحالة السياسية للبلاد ومقتنعين بأن هناك أسباب أخرى تعيق تنفيذ هذه المشاريع .

4.4 الاستنتاجات :

بعد أن قام الباحث بتحليل النتائج وتفسيرها استنتج التالي :

(أ) عدم توفير وسائل المواصلات والاتصالات والمعدات التقنية الحديثة للمهندسين المشرفين تساهم بشكل مباشر في تأخير مدة تنفيذ المشروع ولربما تجبره على التوقف الكامل عن العمل .

(ب) المركزية الادارية إحدى أسباب إعاقة تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية خاصة وجميع مشاريع الكهرباء عامة ،سواءً أكان ذلك في مرحلة التعاقد على المشروع أو في مرحلة تنفيذه لكون الإدارة التي يتبعها المشروع لا تقوم بالتعاقد مع المقاول المناسب ولا تستطيع تطبيق أي عقوبات أو غرامات مالية عليه في حال مخالفته لشروط العقد أو المواصفات الفنية المعتمدة أو إخلاله بالجدوى المطلوبة للمشروع دون الرجوع للإدارة العليا .

(ج) إن مرحلة الإعداد للمشروع والتعاقد عليه من أكثر مراحل تنفيذ المشروع التي لا يتم تطبيق المعايير الفنية اللازمة فيها بالرغم من أنها مرحلة التأسيس لأي مشروع .

(د) عدم الاهتمام بالمهندسين المشرفين وعدم صقلهم بدورات تدريبية لمواكبة التطور المتسارع في العالم يضعف من كفاءتهم على الإشراف على المعدات والمواد الحديثة ، ويبعدهم عن تقنيات الإشراف المتطورة .

(هـ) قلة خبرة شركات المقاولات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية تعتبر من أبرز معوقات تنفيذ المشاريع وتتلخص قلة خبرتهم في :

- عدم وضعهم للتقديرات المالية المناسبة لتنفيذ أي مشروع يتم التعاقد عليه .
- عدم توفيرهم للعمالة الماهرة والمدربة ،وعدم توفيرهم أيضا للمعدات اللازمة.

(و) عدم تسديد المستحقات المالية للمقاولين في موعدها وفق ما تم التعاقد عليه، يدخل المقاول في ضائقة مالية مما يجبره عن التوقف على تنفيذ المشروع ولربما تركه نهائيا .

(ز) عدم وجود رصيف كاف لتنفيذ مشاريع التمديدات الأرضية ، والتنفيذ العشوائي لشبكات الكهرباء والاتصالات وخطوط المياه والصرف الصحي المقامة منها ، يعيق تنفيذ شبكات جديدة لجميع أنواع مشاريع البنى التحتية.

(ح) ضعف أسعار الممارسة المعدة من قبل الادارة العليا التي يتم بها محاسبة المقاولين عند تنفيذهم للمشاريع في حال التعاقد بالتكليف المباشر، مقارنة بأسعار السوق الموازي.

(ط) من أحد الأسباب التي تؤدي إلى سوء تنفيذ مشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية هو اللجوء الى التعاقد بالتكليف المباشر مع المقاولين المنفذين لهـذه المشاريـع دون النظر الى خبراتهـم و امكانياتهم ، وعدم المفاضلة بينهم وبين مقاولين آخرين لاختيار الأكفأ من بينهم، وفق مناقصة مفتوحة يعلن عنها .

(ي)لا تتم الدراسة التخطيطية لهذه المشاريع عن طريق مهندسين ذوي خبرة وكفاءة ، بحيث لا يتم تحليل نوعية التربة التي ستدفن فيها الكوابل الكهربائية ولا أحجامها ، كما لا يتم حساب قيمة التكاليف المنفذة لهذه المشاريع بدقة ،وتوضع بدلاً منها قيمة نهائية للتكليف المباشر و التي في أغلب الأحيان لا تتوافق مع حجم العمل.

(ك) عـــدم استخدام البرامـــج و التقنيات الحديثـــة في تخطيط وجدولـــة المشـــاريع مثل :البريمافيرا ، ومايكروسوفت بروجكت يبعد جهتي الإشراف والتصميم في الشركة العامة للكهرباء عن مواكبة التطور في هذا المجال.

5.4 التوصيـــات :

يوصي الباحث بالتالي :

(أ) وضع خطط وبرامج تدريبية مجدية لرفع كفاءة جميع الكوادر البشرية .

(ب) الاهتمام بجهة الإشراف على المشاريع الكهربائية.

(جـ) منح الحوافز التشجيعية والشهادات التقديرية للمهندسين المثاليين بالشركة .

(د) الابتعاد عن المركزية الإدارية في التعاقد وفي صرف المواد وفي تسليط الغرامات على الشركات المخالفة وإعطاء صلاحيات كاملة لإدارات المشاريع في المناطق التي تتبعها هذه المشروعات .

(هـ) التركيز على توفير رصيف كاف عند فتح المخططات الجديدة ؛لكي يسمح بتنفيذ مشروعات البنى التحتية بأنواعها وفق المواصفات المعتمدة .

(و) فتح المخططات المعتمدة للمناطق السكانية وتنفيذ مخططات حضرية جديدة للمناطق السكنية غير المخططة.

(ز) التوجه للتعاقد بالمناقصات المفتوحة والابتعاد عن التكليف المباشر .

(ح) القيام بأعداد دراسات تخطيطية عن طريق مهندسين ذوي الخبرات العالية والكفاءات الفاعلة بالشركة العامة للكهرباء.

(ط) قيام الدولة الليبية بتخريط جميع التمديدات الأرضية التي تم تنفيذها باستخدام البرامج الحاسوبية مثل :(Auto Cad) ،والمعدات الحديثة مثل (GPS)؛ لوضع قاعدة بيانات ، تقي من حدوث أي أضرار لهذه الشبكات المنفذة ، عند تنفيذ مشاريع جديدة ، ولضمان الوصول إلى أي عطل قد يحدث لأي مكون من مكوناتها بسرعة كبيرة .

(ي) تكوين أجهزة تتبع البلديات والمحافظات تقوم بتنفيذ جميع مشاريع البنى التحتية من شبكات الكهرباء وشبكات الهواتف السلكية واللاسلكية والطرق والجسور وخطوط المياه والصرف الصحي وخطوط الغاز، وتحول الجهات المنفذة لهذه المشاريع في الوقت الحالي إلى جهات صيانة وتشغيل فقط .

(ك) القيام بالتعاقد مع أحد المكاتب الاستشارية العالمية لتوحيد المواصفات المستخدمة في المشاريع الإنشائية الآن في شتى المجالات؛ لكي يتم تنفيذ مشاريع إنشائية جديدة وفق مواصفات واحدة أسوة بباقي دول العالم الآخر .

6.4 توصيات للبحث العلمي :

يوصي الباحث بتوجيه الدراسات الأكاديمية اللاحقة بتضمين اراء مهندسي شركات المياه والصرف الصحي والشركة العامة للبريد والاتصالات السلكية واللاسلكية ومصلحة التخطيط العمراني لمعرفة معوقات تنفيذ جميع مشاريع البنى التحتية من وجهة نظرهم .

المراجـــــع

- المراجـــــع:

1- الشركـــــة العامـــة للكهربـــاء ، الاحصائيات العامـــة لسنـــة 2012 م .

2- ق. صالح ، ن. خيرالله ،م. الجلالي ، إدارة الجودة في مشاريع التشييد في سوريا ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية'، المجلد الثاني والعشرون، العدد الأول ،2006 م .

3- د. خليفة عمرو مطاوع ،أنظمة الادارة الهندسية للمشاريع الانشائية ، الدار الاكاديمية للطباعة والتأليف والترجمة والنشر، الطبعة الاولى ، 2006 م .

4- Robert K. Wysocki , Effective Project Management Traditional, Adaptive, Extreme. Published by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana,2003

5- د. حسين جمعة ، ادارة تنفيذ المشاريع الهندسية ، مكتب الأستشارات والبحوث الهندسية ، القاهرة – مصر ، الطبعة الاولى ،2008 م

6- Morris , Peter w. G. ," Managing Project Interfaces : key points for Project Success " , In Clealand and King , " Project management Hadbook " , 2 nd Edition , Prentice – Hall , Englewood Cliffs, N.Y. , 1988.

7- د ابراهيم عبد الرشيد نصير ،ادارة مشاريع التشييد ،دار النشر للجامعات القاهرة الطبعة التانية ، 2006 م .

8- د. مؤيد الفضل ، تقييم ادارة المشروعات المتوسطة والكبيرة، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولى ، 2009 م.

9- أ.د. محمود الجيلاني ، المرجع في التركيبات والتصميمات الكهربائية الخبرة العملية والاسس النظرية ،نسخة ألكترونية ، الطبعة الاولى ،2010 م

10- موقع الشركة العامة للكهرباء www.gecol.com

11- الشركة العامة للكهرباء ،التقرير الشامل لسنة 2009 م .

12- الشركة العامة للكهرباء ،إدارة متابعة تنفيذ مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى ، التقرير السنوي الشامل لسنة 2013 م .

13- Neil Sclater ,Traister .J,Handbook Of Electrical Design Details , McGraw-Hill Companies, United States of America, Second Edition , 2003 .

14 – D. B. CAMPBELL, Electrical Power Distribution System Operation, Naval Facilities Engineering Command, Virginia, USA ,19990

15 - William A.Thue, - Electrical Power Cable Engineering, Taylor & Francis e-Library, Second Edition,2005.

16- General Cables, Durshath, Uniblend, Unisield , Unicon Frep, and Unicon ,Cable Installation Manual for Power and Control Cables- Ninth Edition, September 2011- -All rights reserved.
17- G. F. Moore , Electric Cables Handbook, a Blackwell Publishing company, Third Addition ,1997.

18- Anthony J. Pansini, Guide to Electrical Power Distribution systems , Published by The Fairmont Press, Inc, Sixth Edition, 2005.
19- SEC: Saudi Arabian Distribution Construction Standard For Underground Distribution Network ,2001.
20- GCS : Gecol Distribution Construction Standard ,2007 .
21- وحيد مصطفى احمد ، نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع القاهرة – مصر، الطبعة الاولى ، 2008 م .
22-Mark Jansen, Technical Solutions for the Installation of High Voltage Cables, Regional Electrical Engineering Forum 2009, IDC Technologies, Australia
.
23- سعد عبدالرحمن،القياس الوصفي النظرية والتطبيق ، دار الفكر العربي ، الطبعة الرابعة ، 2003 م .

المـــــــــــلاحق

- **الملاحــق :**

ملحقرقم (1) قائمـــةالمحكميـــن :

ت	اســم المقيـــم	التخصص	مكـــان التدريـــس
1	أ.د زيدان حتوش	ادارة مشاريع هندسية	الاكاديميــة الليبية – طرابلـــس
2	د. سليمان قليون	ادارة مشاريع هندسية	المعهد العالي للمهن الشاملة – مصراتة
3	د. ستار العيساوي	هندسة كهربائية	كلية التقنيات الصناعية – مصراتة
4	أ. محمد شتوان	هندسة صناعية	كلية التقنيات الصناعية – مصراتة

الملحق رقم (2)الاستبانات في صورتها النهائية:

الأكاديمية الليبيـــة

مصراتــة – ليبيا

مدرسة العلوم التطبيقية والهندسية

قسم إدارة المشاريع الهندسية

نموذج استبانة رقم (1)

عينة "مهندسي إدارة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى"

السيـد المحتــرم /

السلام عليكم ورحمة الله

وبعد،،،،،،،

بين يديك استبانه كإحدى أدوات جمع البيانات حيث يقوم الباحث بأعداد رسالة ماجستير بعنوان ((معوقات تنفيذ مشاريع الكوابل الأرضية دراسة عملية عن مشاريع كوابل الجهد المتوسط بالشركة العامة للكهرباء)) ، وذلك استكمالاَ لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة المشاريع الهندسية .

تهدف هذه الاستبانة إلى جمع البيانات حول واقع تنفيذ هذه المشاريع في الشركة العامة للكهرباء والمشكلات التي تواجهها وذلك للخروج بتوصيات علمية تسهم في تطوير عملية تنفيذ هذه المشاريع .

أرجو التعاون معنا وذلك بتعبئة هذه الاستبانة بما يعكس حقيقية وجهة نظركم علما بأن المعلومات التي ستدلون بها لن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط

شاكرين لكم حسن تعاونكم

الباحـــث

أولا : الاستبانة المعدة لمهندسي إدارة متابعة مشروعات التوزيع بالمنطقة الوسطى

1- :مرحلة الإعداد للمشروع و التعاقد عليه:

ر.م	العبـــــــارات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
		درجة الموافقة				
1	يكون الإعداد للمشروع وفق دراسة لمواقع الأحمال وأماكن هبوط الجهد					
2	توضع خطة للتكاليف الأولية للمشروع قبل عملية التنفيذ					
3	تتم الدراسة المعدة للمشروع على أيدي مهندسين ذوي خبرات وكفاءة عالية					
4	تقدر أحجام الكوابل المراد تنفيذها باستخدام الطرق العلمية اللازمة لذلك .					
5	يقوم الفريق الذي يعد الدراسة للمشروع بتحليل عينة من التربة لمعرفة نوعية الكوابل التي ستنفذ					
6	يتم التعاقد مع المقاولين حسب مناقصة يتم الإعلان عنها					
7	يطلب من المقاول قائمة بالعمالة والمهندسين والآليات اللازمة قبل عملية التعاقد					
8	تكون المفاضلة بين المقاولين حسب أفضل الإمكانيات وحسب خبرتهم السابقة في تنفيذ هذه المشاريع					
9	تستخدم تقنيات حديثة في التخطيط والجدولة الزمنية مثل المايكرو سوفت أو البريمافيرا تقسم فيها أعمال المشروع إلى أنشطة محددة بأزمنة معينة					
10	التكليف المباشر للمقاولين في عطاءات المشاريع يعطي نتائج أفضل في التنفيذ أكثر من إرساء المناقصة					
11	توجد إجراءات قانونية ضمن العقد تلزم المقاول بالتنفيذ بالشروط والمواصفات الفنية للمشروع أثناء التنفيذ					

2- :مرحلة تنفيذ المشروع والرقابة عليه:

ر.م	العبـــــارات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
		درجة الموافقة				
1	تقوم لجنة من الشركة العامة للكهرباء متكونة من المهندس المشرف ومهندسين آخرين بتسليم موقع العمل للمقاول ويعبأ نموذج خاص يسمى ((محظر تسليم موقع عمل)) يبدأ من تاريخه حساب عمر المشروع					
2	تقوم الشركة قبل عملية التنفيذ بالتنسيق مع شركة المياه و شركة البريد قبل البدء في التنفيذ لمعرفة مسارات شبكاتها					
3	بعد استلام المقاول موقع العمل يقوم بإعداد جسات باليد لتوضيح مسارات كوابل البريد وخطوط المياه لتفادي إتلافها لاحقاً التي في حالة حدوثها تؤثر سلبا على زمن تنفيذ المشروع					
4	يعد دفتر للزيارات الميدانية يقوم المهندس المشرف من خلاله بإعطاء ملاحظات للمقاول عن سير مجريات التنفيذ					
5	يقوم المقاول باستخدام المعدات اللازمة لتنفيذ عمله التي تساعده على إتمامه في الوقت المحدد					
6	يقوم المقاول بتوريد المواد اللازمة للتنفيذ في الوقت المناسب والتي تتوافق مع المواصفات المعتمدة					
7	يعتمد المقاول في تنفيذ المشروع على العمالة الفنية الماهرة .					
8	يقوم المهندس المشرف باستلام المشروع من المقاول على مراحل.					
9	أثناء تنفيذ عبورات للكوابل في تقاطعات الطرق الرئيسة تضاف أنابيب احتياطية للاستفادة منها في تنفيذ مشاريع قادمة					
10	يقوم المقاول باستخدام المعدات اللازمة لفرد الكوابل وفق المواصفات المعتمدة التي تضمن عدم حصول أي اضرار بالكوابل					
11	يعتبر عدم وجود رصيف كافٍ لتنفيذ مشاريع الكهرباء من أهم معوقات التنفيذ					
12	سوء تنفيذ المشاريع السابقة من كوابل كهرباء وكوابل بريد وشبكات المياه يؤثر سلباً على تنفيذ المشاريع الجديدة					

ر.م	العبـــــارات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
		درجة الموافقة				
13	قلة خبرة المقاول وقلة إمكانياته تعد من أسباب سوء تنفيذ المشاريع					
14	يقوم المهندس المشرف بمخالفة المقاول وإجباره على تصحيح خطأه في حالة حدوثه وعلى نفقته					
15	يقوم المقاول بتصحيح الخطأ ان وجد وبكل رحابة صدر وبكل دقة					
16	ضعف أسعار الممارسة الموضوعة من الشركة في حالة التكليف المباشر يتسبب في تأخر تنفيذ المشروع وأحيانا فشله					
17	تقلبات السوق تؤثر سلباً على تنفيذ المشروع وأحياناً فشله					
18	تأخر التدفقات النقدية المسلمة للمقاول من الشركة العامة للكهرباء تؤثر في تنفيذ المشروع					
19	المتابعة التي يقوم بها المشرف والمالك في أثناء التنفيذ تضمن دقة عمل المقاول وفق المواصفات المعتمدة والجودة المطلوبة					
20	تعمل الإدارة العليا على تطبيق اللوائح والقوانين النافذة على الشركات المخالفة					
21	تعمل الشركة على الاستفادة من أسباب تأخر هذه المشاريع عند تنفيذ المشاريع المستقبلية					
22	في العقود تقوم الشركة المنفذة للمشروع بالتعاقد مع مقاولين بالباطن دوي خبرات وكفاءات عالية					
23	قلة خبرة المهندس المشرف وعدم صقله بدورات تدريبية تقلل من مقدرته عند الإشراف على التنفيذ					
24	عدم توفر وسائل المواصلات والاتصالات اللازمة لجهة الإشراف يعيقها على تنفيذ عملها					
25	المركزية وعدم تفويض ادارت المشروعات بالتعاقد مع المقاولين لتنفيذ الأعمال المختلفة وعدم تفويضها أيضاً باتخاذ حلول لبعض المشاكل التي تعيق تنفيذ بعض المشاريع يعتبر من أهم أسباب سوء تنفيذ المشاريع الكهربائية بصفة عامة					

3- مرحة تشغيل المشروع واستلامه

ر.م	العبـــــــارات	درجة الموافقة				
		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	إلزام المقاول بتصحيح العيوب في حال وجودها قبل البدء في التشغيل					
2	بعض الكوابل المنفذة من قبل المقاولين تتعرض لتلف جزئي أثناء تنفيذها					
3	بمجرد الانتهاء من تنفيذ المشروع يخطر المقاول الجهة المالكة بذلك ويطلب منها استلام المشروع ابتدائياً					
4	تشكل لجنة فنية تتكون من مهندسين ذوي خبرات ومحاسب تقوم باستلام المشروع ابتدائياً					
5	تلزم اللجنة المكلفة باستلام المشروع المقاول بعمل جسات لمسارات الكوابل المنفذة لمعرفة جودة تنفيذها					
6	في حال وجود أي خطأ في التنفيذ تخطر اللجنة المقاول بذلك وتطلب منه معالجته .					
7	عند قيام المقاول بمعالجة الخطأ المذكور مسبقاً تستلم اللجنة المشروع وتعد لذلك وثيقة الاستلام الابتدائي للمشروع					
8	في حالة عدم قبول المقاول بمعالجة الأخطاء في التنفيذ المذكورة مسبقاً اذا لم تكن تضر بالمشروع يتم خصم قيمة هذه الأعمال وتذكر في محضر الاستلام الابتدائي ويستلم المشروع					
9	بعد مرور سنة من الاستلام الابتدائي للمشروع يخطر المقاول الجهة المالكة بذلك ويطلب منها استلام المشروع نهائياً					
10	تشكل لجنة فنية أخرى من مهندسين ذوي خبرات ومحاسب تقوم باستلام المشروع استلاماً نهائياً					
11	تلزم اللجنة المكلفة بالاستلام النهائي للمشروع المقاول بعمل جسات لمسارات الكوابل المنفذة لمعرفة جودة تنفيذها					
12	في حالة وجود أي خطأ في التنفيذ يضر المشروع تخطر اللجنة المقاول بذلك و تلزمه بمعالجته .					
13	في حالة شرع المقاول بالقيام بمعالجة الخطا المذكور مسبقاً تبدأ اللجنة بإجراءات الاستلام وتعد لذلك وثيقة الاستلام النهائي للمشروع					
14	في حالة عدم قبول المقاول بمعالجة الأخطاء في التنفيذ وكانت هذه الأخطاء لا تمنع الاستفادة من الكابلات يتم خصم قيمة هذه الاعمال وتذكر في محظر الاستلام النهائي ويستلم المشروع إلا إذا كانت هذه الأخطاء تمنع الاستفادة من المشروع مستقبلاً ففي هذه الحالة يتم خصم قيمة هذه الأعمال مع توقيع الغرامة المالية عليه ، وتصي اللجنة أيضاً بتكليف مقاول اخر بتنفيذها .					

الأكاديمية الليبيـــة

مصراتــة – ليبيا

مدرسة العلوم التطبيقية والهندسية

قسم إدارة المشاريع الهندسية

نموذج استبانة رقم (2)

عينة "شركات المقاولات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية الأرضية"

السادة المحترمون /شركة ....

السلام عليكم ورحمة الله وبعد ،،،،،،،

بين يديك استبانه كإحدى أدوات جمع البيانات حيث يقوم الباحث بأعداد رسالة ماجستير بعنوان ((معوقات تنفيذ مشاريع الكوابل الأرضية دراسة عملية عن مشاريع كوابل الجهد المتوسط بالشركة العامة للكهرباء)) ، وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة المشاريع الهندسية .

تهدف هذه الاستبانة إلى جمع البيانات حول واقع تنفيذ هذه المشاريع في الشركة العامة للكهرباء والمشكلات التي تواجهها وذلك للخروج بتوصيات علمية تسهم في تطوير عملية تنفيذ هذه المشاريع .

أرجو التعاون معنا وذلك بتعبئة هذه الاستبانة بما يعكس حقيقية وجهة نظركم علما بأن المعلومات التي ستدلون بها لن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط

شاكرين لكم حسن تعاونكم

الباحــــث

تانياً : الاستبانة المعدة للشركات المنفذة لمشاريع الكوابل الكهربائية

ر.م	العبـــــارات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
		درجة الموافقة				
1	قلة خبرة المقاول الكافية في تنفيذ هذا النوع من المشاريع يؤثر سلباً على تنفيذه لها					
2	عدم دراسة المقاول للجدوى المالية من المشروع الذي تقدم للتعاقد عليه					
3	عدم أخذ تقلبات السوق وارتفاع أسعار المواد الأولية عند تنفيذ هذا النوع من المشاريع يعوق تنفيذ هذه المشاريع					
4	تأخر التدفقات النقدية المالية المستحقة للمقاول من الشركة المالكة تضعف من قدرته على إتمام مشروعه في الوقت المحدد .					
5	سوء تنفيذ مشاريع البنى التحتية السابقة من كوابل كهرباء وكوابل الاتصالات وخطوط المياه والصرف الصحي يجعل تمديد كوابل أخرى غاية في الصعوبة .					
6	عدم وجود الرصيف الكافي لتنفيذ مشاريع كوابل جديدة يعتبر من أهم معوقات تنفيذ هذه المشاريع					
7	قلة خبرة المهندس المشرف وعدم إشرافه على العديد من المشاريع المشابهة تعيق اتمام المشروع في وقته المحدد					
8	من العوامل الرئيسة التي تؤثر سلباً في تنفيذ المشروعات أسعار الممارسة الموضوعة من قبل الشركة المالكة للمشاريع التي يتم تكليف المقاول بها مباشرة					
9	عدم الاستقرار السياسي والأمني في البلاد يؤثر سلباً على مدة تنفيذ المشروع وجودته					

ملحق رقم (3) نتائج تحليل نموذجي الاستبانة ببرنامج (Spss)

```
NONPAR CORR
  /VARIABLES=d1 d2 d3 total
  /PRINT=SPEARMAN ONETAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE.
```

Nonparametric Correlations

Correlations

			d1	d2	d3	total
Spearman's rho	d1	Correlation Coefficient	1.000	.616	.616	.872
		Sig. (1-tailed)	.	.134	.134	.027
		N	5	5	5	5
	d2	Correlation Coefficient	.616	1.000	1.000	.900
		Sig. (1-tailed)	.134	.	.	.019
		N	5	5	5	5
	d3	Correlation Coefficient	.616	1.000	1.000	.900
		Sig. (1-tailed)	.134	.	.	.019
		N	5	5	5	5
	total	Correlation Coefficient	.872	.900	.900	1.000
		Sig. (1-tailed)	.027	.019	.019	.
		N	5	5	5	5

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

```
RELIABILITY
  /VARIABLES=VAR00001 VAR00002 VAR00003 VAR00004 VAR00005 VAR00006 VAR00007 VA
R00008 VAR00009 VAR00010 VAR00011 VAR00013 VAR00014 VAR00015 VAR00016 VAR00017
 VAR00018 VAR00019 VAR00020 VAR00021 VAR00022 VAR00023 VAR00024 VAR00025 VAR00
026 VAR00027 VAR00028
VAR00029 VAR00030 VAR00031 VAR00032 VAR00033 VAR00034 VAR00035 VAR00036 VAR000
37 VAR00039 VAR00040 VAR00041 VAR00042 VAR00043 VAR00044 VAR00045 VAR00046 VAR
00047 VAR00048 VAR00049 VAR00050 VAR00051 VAR00052 total
  /SCALE('ALL VARIABLES') ALL
  /MODEL=ALPHA
  /STATISTICS=CORR.
```

Reliability

```
[DataSet2] C:\Users\Mohamed\Documents\k alagnaf new1.sav
```

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	5	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	5	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.722	.854	46

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007
VAR00001	1.000	.645	.791	.323	.323	.323	.775
VAR00002	.645	1.000	.612	.583	.583	.583	.921
VAR00003	.791	.612	1.000	.612	.612	.612	.686
VAR00004	.323	.583	.612	1.000	1.000	1.000	.721
VAR00005	.323	.583	.612	1.000	1.000	1.000	.721
VAR00006	.323	.583	.612	1.000	1.000	1.000	.721
VAR00007	.775	.921	.686	.721	.721	.721	1.000
VAR00008	.423	.327	.535	.873	.873	.873	.629
VAR00009	.323	.583	.612	1.000	1.000	1.000	.721
VAR00010	.407	.035	.772	.560	.560	.560	.235
VAR00013	-.484	-.792	-.102	-.167	-.167	-.167	-.721
VAR00014	.000	.218	-.535	-.327	-.327	-.327	.157
VAR00015	.000	.218	-.535	-.327	-.327	-.327	.157
VAR00016	.775	.120	.686	-.080	-.080	-.080	.231
VAR00017	.845	.218	.802	.218	.218	.218	.419
VAR00018	.750	.323	.791	.645	.645	.645	.620
VAR00019	.750	.323	.791	.645	.645	.645	.620
VAR00021	.845	.764	.802	.218	.218	.218	.681
VAR00022	.395	-.102	.250	.408	.408	.408	.294
VAR00023	-.645	.167	-.408	.167	.167	.167	-.080
VAR00024	-.395	.102	-.250	-.408	-.408	-.408	-.294
VAR00025	-.659	-.578	-.250	-.408	-.408	-.408	-.784
VAR00026	.211	.600	-.134	.327	.327	.327	.629
VAR00027	.930	.881	.784	.480	.480	.480	.923

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAR00016
VAR00001	.423	.323	.407	-.484	.000	.000	.775
VAR00002	.327	.583	.035	-.792	.218	.218	.120
VAR00003	.535	.612	.772	-.102	-.535	-.535	.686
VAR00004	.873	1.000	.560	-.167	-.327	-.327	-.080
VAR00005	.873	1.000	.560	-.167	-.327	-.327	-.080
VAR00006	.873	1.000	.560	-.167	-.327	-.327	-.080
VAR00007	.629	.721	.235	-.721	.157	.157	.231
VAR00008	1.000	.873	.642	-.055	-.286	-.286	.105
VAR00009	.873	1.000	.560	-.167	-.327	-.327	-.080
VAR00010	.642	.560	1.000	.490	-.871	-.871	.572
VAR00013	-.055	-.167	.490	1.000	-.764	-.764	.080
VAR00014	-.286	-.327	-.871	-.764	1.000	1.000	-.367
VAR00015	-.286	-.327	-.871	-.764	1.000	1.000	-.367
VAR00016	.105	-.080	.572	.080	-.367	-.367	1.000
VAR00017	.429	.218	.733	.055	-.429	-.429	.943
VAR00018	.845	.645	.813	.000	-.423	-.423	.620
VAR00019	.845	.645	.813	.000	-.423	-.423	.620
VAR00021	.071	.218	.275	-.491	-.071	-.071	.681
VAR00022	.802	.408	.514	.102	-.134	-.134	.294
VAR00023	-.218	.167	-.490	-.167	.218	.218	-.881
VAR00024	-.802	-.408	-.514	-.102	.134	.134	-.294
VAR00025	-.579	-.408	.057	.748	-.535	-.535	-.131
VAR00026	.286	.327	-.504	-.873	.786	.786	-.419
VAR00027	.419	.480	.269	-.681	.105	.105	.538

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00021	VAR00022	VAR00023	VAR00024
VAR00001	.845	.750	.750	.845	.395	-.645	-.395
VAR00002	.218	.323	.323	.764	-.102	.167	.102
VAR00003	.802	.791	.791	.802	.250	-.408	-.250
VAR00004	.218	.645	.645	.218	.408	.167	-.408
VAR00005	.218	.645	.645	.218	.408	.167	-.408
VAR00006	.218	.645	.645	.218	.408	.167	-.408
VAR00007	.419	.620	.620	.681	.294	-.080	-.294
VAR00008	.429	.845	.845	.071	.802	-.218	-.802
VAR00009	.218	.645	.645	.218	.408	.167	-.408
VAR00010	.733	.813	.813	.275	.514	-.490	-.514
VAR00013	.055	.000	.000	-.491	.102	-.167	-.102
VAR00014	-.429	-.423	-.423	-.071	-.134	.218	.134
VAR00015	-.429	-.423	-.423	-.071	-.134	.218	.134
VAR00016	.943	.620	.620	.681	.294	-.881	-.294
VAR00017	1.000	.845	.845	.643	.535	-.873	-.535
VAR00018	.845	1.000	1.000	.423	.791	-.645	-.791
VAR00019	.845	1.000	1.000	.423	.791	-.645	-.791
VAR00021	.643	.423	.423	1.000	-.134	-.327	.134
VAR00022	.535	.791	.791	-.134	1.000	-.612	-1.000
VAR00023	-.873	-.645	-.645	-.327	-.612	1.000	.612
VAR00024	-.535	-.791	-.791	.134	-1.000	.612	1.000
VAR00025	-.312	-.527	-.527	-.312	-.583	.272	.583
VAR00026	-.286	.000	.000	.071	.134	.327	-.134
VAR00027	.629	.620	.620	.891	.196	-.320	-.196

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00025	VAR00026	VAR00027	VAR00028	VAR00029	VAR00030	VAR00031
VAR00001	-.659	.211	.930	-.264	-.407	-.645	.699
VAR00002	-.578	.600	.881	-.068	-.035	-.667	.963
VAR00003	-.250	-.134	.784	-.667	-.772	-.408	.590
VAR00004	-.408	.327	.480	-.748	-.560	.167	.361
VAR00005	-.408	.327	.480	-.748	-.560	.167	.361
VAR00006	-.408	.327	.480	-.748	-.560	.167	.361
VAR00007	-.784	.629	.923	-.294	-.235	-.480	.839
VAR00008	-.579	.286	.419	-.802	-.642	.327	.118
VAR00009	-.408	.327	.480	-.748	-.560	.167	.361
VAR00010	.057	-.504	.269	-.943	-1.000	.210	-.051
VAR00013	.748	-.873	-.681	-.442	-.490	.667	-.813
VAR00014	-.535	.786	.105	.802	.871	-.327	.276
VAR00015	-.535	.786	.105	.802	.871	-.327	.276
VAR00016	-.131	-.419	.538	-.294	-.572	-.480	.260
VAR00017	-.312	-.286	.629	-.535	-.733	-.327	.276
VAR00018	-.527	.000	.620	-.791	-.813	.000	.233
VAR00019	-.527	.000	.620	-.791	-.813	.000	.233
VAR00021	-.312	.071	.891	-.089	-.275	-.873	.867
VAR00022	-.583	.134	.196	-.583	-.514	.408	-.221
VAR00023	.272	.327	-.320	.272	.490	.167	.060
VAR00024	.583	-.134	-.196	.583	.514	-.408	.221
VAR00025	1.000	-.802	-.686	.028	-.057	.272	-.516
VAR00026	-.802	1.000	.419	.312	.504	-.218	.512
VAR00027	-.686	.419	1.000	-.196	-.269	-.721	.896

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00032	VAR00033	VAR00034	VAR00035	VAR00037	VAR00039	VAR00040
VAR00001	.775	.423	.323	-.395	.000	.884	.500
VAR00002	.921	-.218	-.250	.102	-.167	.685	.645
VAR00003	.686	.535	.612	-.250	.408	.559	.791
VAR00004	.320	-.218	.167	.612	.667	.000	.968
VAR00005	.320	-.218	.167	.612	.667	.000	.968
VAR00006	.320	-.218	.167	.612	.667	.000	.968
VAR00007	.808	-.157	-.080	.196	.080	.658	.775
VAR00008	.105	-.071	.327	.535	.764	.000	.845
VAR00009	.320	-.218	.167	.612	.667	.000	.968
VAR00010	.067	.642	.910	-.086	.840	.000	.678
VAR00013	-.721	.491	.667	-.102	.583	-.685	-.161
VAR00014	.157	-.643	-.873	.134	-.764	.299	-.423
VAR00015	.157	-.643	-.873	.134	-.764	.299	-.423
VAR00016	.423	.891	.721	-.784	.080	.658	.155
VAR00017	.419	.786	.764	-.535	.327	.598	.423
VAR00018	.310	.423	.645	.000	.645	.354	.750
VAR00019	.310	.423	.645	.000	.645	.354	.750
VAR00021	.943	.429	.218	-.535	-.218	.896	.423
VAR00022	-.196	.134	.408	.250	.612	.000	.395
VAR00023	-.080	-.764	-.667	.612	-.167	-.456	.000
VAR00024	.196	-.134	-.408	-.250	-.612	.000	-.395
VAR00025	-.458	.312	.272	-.250	.068	-.559	-.395
VAR00026	.367	-.786	-.764	.535	-.327	.299	.211
VAR00027	.923	.157	.080	-.196	-.080	.877	.620

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00041	VAR00043	VAR00044	VAR00045	VAR00046	VAR00047	VAR00048
VAR00001	.968	.395	.500	-.395	.750	.968	-.395
VAR00002	.583	.102	.645	-.919	.968	.583	.102
VAR00003	.612	-.250	.000	-.250	.791	.612	-.250
VAR00004	.167	-.408	.000	-.408	.645	.167	-.408
VAR00005	.167	-.408	.000	-.408	.645	.167	-.408
VAR00006	.167	-.408	.000	-.408	.645	.167	-.408
VAR00007	.721	.196	.620	-.784	.930	.721	-.294
VAR00008	.327	-.134	.000	-.134	.423	.327	-.802
VAR00009	.167	-.408	.000	-.408	.645	.167	-.408
VAR00010	.210	-.514	-.542	.343	.271	.210	-.514
VAR00013	-.583	-.612	-.968	.919	-.645	-.583	-.102
VAR00014	.218	.802	.845	-.535	.000	.218	.134
VAR00015	.218	.802	.845	-.535	.000	.218	.134
VAR00016	.721	.196	.000	.196	.310	.721	-.294
VAR00017	.764	.134	.000	.134	.423	.764	-.535
VAR00018	.645	.000	.000	.000	.500	.645	-.791
VAR00019	.645	.000	.000	.000	.500	.645	-.791
VAR00021	.764	.134	.423	-.535	.845	.764	.134
VAR00022	.408	.250	.000	.250	.000	.408	-1.000
VAR00023	-.667	-.408	.000	-.408	.000	-.667	.612
VAR00024	-.408	-.250	.000	-.250	.000	-.408	1.000
VAR00025	-.748	-.667	-.791	.583	-.527	-.748	.583
VAR00026	.327	.535	.845	-.802	.423	.327	-.134
VAR00027	.881	.294	.620	-.686	.930	.881	-.196

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00049	VAR00050	VAR00052	total
VAR00001	.000	.198	.949	.945
VAR00002	.167	.153	.665	.854
VAR00003	-.408	-.375	.943	.822
VAR00004	-.667	-.612	.490	.518
VAR00005	-.667	-.612	.490	.518
VAR00006	-.667	-.612	.490	.518
VAR00007	-.080	.049	.774	.923
VAR00008	-.764	-.535	.504	.479
VAR00009	-.667	-.612	.490	.518
VAR00010	-.840	-.772	.618	.346
VAR00013	-.583	-.663	-.315	-.625
VAR00014	.764	.869	-.275	.040
VAR00015	.764	.869	-.275	.040
VAR00016	-.080	.049	.774	.571
VAR00017	-.327	-.134	.871	.679
VAR00018	-.645	-.395	.813	.685
VAR00019	-.645	-.395	.813	.685
VAR00021	.218	.200	.871	.878
VAR00022	-.612	-.250	.343	.261
VAR00023	.167	-.102	-.560	-.366
VAR00024	.612	.250	-.343	-.261
VAR00025	-.068	-.375	-.486	-.685
VAR00026	.327	.468	.046	.379
VAR00027	.080	.196	.908	.996

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007
VAR00028	-.264	-.068	-.667	-.748	-.748	-.748	-.294
VAR00029	-.407	-.035	-.772	-.560	-.560	-.560	-.235
VAR00030	-.645	-.667	-.408	.167	.167	.167	-.480
VAR00031	.699	.963	.590	.361	.361	.361	.839
VAR00032	.775	.921	.686	.320	.320	.320	.808
VAR00033	.423	-.218	.535	-.218	-.218	-.218	-.157
VAR00034	.323	-.250	.612	.167	.167	.167	-.080
VAR00035	-.395	.102	-.250	.612	.612	.612	.196
VAR00037	.000	-.167	.408	.667	.667	.667	.080
VAR00039	.884	.685	.559	.000	.000	.000	.658
VAR00040	.500	.645	.791	.968	.968	.968	.775
VAR00041	.968	.583	.612	.167	.167	.167	.721
VAR00043	.395	.102	-.250	-.408	-.408	-.408	.196
VAR00044	.500	.645	.000	.000	.000	.000	.620
VAR00045	-.395	-.919	-.250	-.408	-.408	-.408	-.784
VAR00046	.750	.968	.791	.645	.645	.645	.930
VAR00047	.968	.583	.612	.167	.167	.167	.721
VAR00048	-.395	.102	-.250	-.408	-.408	-.408	-.294
VAR00049	.000	.167	-.408	-.667	-.667	-.667	-.080
VAR00050	.198	.153	-.375	-.612	-.612	-.612	.049
VAR00052	.949	.665	.943	.490	.490	.490	.774
total	.945	.854	.822	.518	.518	.518	.923

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAR00016
VAR00028	-.802	-.748	-.943	-.442	.802	.802	-.294
VAR00029	-.642	-.560	-1.000	-.490	.871	.871	-.572
VAR00030	.327	.167	.210	.667	-.327	-.327	-.480
VAR00031	.118	.361	-.051	-.813	.276	.276	.260
VAR00032	.105	.320	.067	-.721	.157	.157	.423
VAR00033	-.071	-.218	.642	.491	-.643	-.643	.891
VAR00034	.327	.167	.910	.667	-.873	-.873	.721
VAR00035	.535	.612	-.086	-.102	.134	.134	-.784
VAR00037	.764	.667	.840	.583	-.764	-.764	.080
VAR00039	.000	.000	.000	-.685	.299	.299	.658
VAR00040	.845	.968	.678	-.161	-.423	-.423	.155
VAR00041	.327	.167	.210	-.583	.218	.218	.721
VAR00043	-.134	-.408	-.514	-.612	.802	.802	.196
VAR00044	.000	.000	-.542	-.968	.845	.845	.000
VAR00045	-.134	-.408	.343	.919	-.535	-.535	.196
VAR00046	.423	.645	.271	-.645	.000	.000	.310
VAR00047	.327	.167	.210	-.583	.218	.218	.721
VAR00048	-.802	-.408	-.514	-.102	.134	.134	-.294
VAR00049	-.764	-.667	-.840	-.583	.764	.764	-.080
VAR00050	-.535	-.612	-.772	-.663	.869	.869	.049
VAR00052	.504	.490	.618	-.315	-.275	-.275	.774
total	.479	.518	.346	-.625	.040	.040	.571

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00021	VAR00022	VAR00023	VAR00024
VAR00028	-.535	-.791	-.791	-.089	-.583	.272	.583
VAR00029	-.733	-.813	-.813	-.275	-.514	.490	.514
VAR00030	-.327	.000	.000	-.873	.408	.167	-.408
VAR00031	.276	.233	.233	.867	-.221	.060	.221
VAR00032	.419	.310	.310	.943	-.196	-.080	.196
VAR00033	.786	.423	.423	.429	.134	-.764	-.134
VAR00034	.764	.645	.645	.218	.408	-.667	-.408
VAR00035	-.535	.000	.000	-.535	.250	.612	-.250
VAR00037	.327	.645	.645	-.218	.612	-.167	-.612
VAR00039	.598	.354	.354	.896	.000	-.456	.000
VAR00040	.423	.750	.750	.423	.395	.000	-.395
VAR00041	.764	.645	.645	.764	.408	-.667	-.408
VAR00043	.134	.000	.000	.134	.250	-.408	-.250
VAR00044	.000	.000	.000	.423	.000	.000	.000
VAR00045	.134	.000	.000	-.535	.250	-.408	-.250
VAR00046	.423	.500	.500	.845	.000	.000	.000
VAR00047	.764	.645	.645	.764	.408	-.667	-.408
VAR00048	-.535	-.791	-.791	.134	-1.000	.612	1.000
VAR00049	-.327	-.645	-.645	.218	-.612	.167	.612
VAR00050	-.134	-.395	-.395	.200	-.250	-.102	.250
VAR00052	.871	.813	.813	.871	.343	-.560	-.343
total	.679	.685	.685	.878	.261	-.366	-.261

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00025	VAR00026	VAR00027	VAR00028	VAR00029	VAR00030	VAR00031
VAR00028	.028	.312	-.196	1.000	.943	-.408	.098
VAR00029	-.057	.504	-.269	.943	1.000	-.210	.051
VAR00030	.272	-.218	-.721	-.408	-.210	1.000	-.843
VAR00031	-.516	.512	.896	.098	.051	-.843	1.000
VAR00032	-.458	.367	.923	.033	-.067	-.881	.983
VAR00033	.312	-.786	.157	-.356	-.642	-.218	-.079
VAR00034	.272	-.764	.080	-.748	-.910	.167	-.241
VAR00035	-.250	.535	-.196	-.250	.086	.612	-.147
VAR00037	.068	-.327	-.080	-.953	-.840	.667	-.361
VAR00039	-.559	.299	.877	.186	.000	-.913	.824
VAR00040	-.395	.211	.620	-.791	-.678	.000	.466
VAR00041	-.748	.327	.881	-.068	-.210	-.667	.662
VAR00043	-.667	.535	.294	.583	.514	-.408	.221
VAR00044	-.791	.845	.620	.527	.542	-.645	.699
VAR00045	.583	-.802	-.686	-.250	-.343	.612	-.885
VAR00046	-.527	.423	.930	-.264	-.271	-.645	.933
VAR00047	-.748	.327	.881	-.068	-.210	-.667	.662
VAR00048	.583	-.134	-.196	.583	.514	-.408	.221
VAR00049	-.068	.327	.080	.953	.840	-.667	.361
VAR00050	-.375	.468	.196	.875	.772	-.612	.332
VAR00052	-.486	.046	.908	-.486	-.618	-.560	.683
total	-.685	.379	.996	-.274	-.346	-.671	.859

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00041	VAR00043	VAR00044	VAR00045	VAR00046	VAR00047	VAR00048
VAR00028	-.068	.583	.527	-.250	-.264	-.068	.583
VAR00029	-.210	.514	.542	-.343	-.271	-.210	.514
VAR00030	-.667	-.408	-.645	.612	-.645	-.667	-.408
VAR00031	.662	.221	.699	-.885	.933	.662	.221
VAR00032	.721	.196	.620	-.784	.930	.721	.196
VAR00033	.327	-.134	-.423	.535	.000	.327	-.134
VAR00034	.167	-.408	-.645	.612	.000	.167	-.408
VAR00035	-.408	-.250	.000	-.250	.000	-.408	-.250
VAR00037	-.167	-.612	-.645	.408	.000	-.167	-.612
VAR00039	.913	.559	.707	-.559	.707	.913	.000
VAR00040	.323	-.395	.000	-.395	.750	.323	-.395
VAR00041	1.000	.612	.645	-.408	.645	1.000	-.408
VAR00043	.612	1.000	.791	-.250	.000	.612	-.250
VAR00044	.645	.791	1.000	-.791	.500	.645	.000
VAR00045	-.408	-.250	-.791	1.000	-.791	-.408	-.250
VAR00046	.645	.000	.500	-.791	1.000	.645	.000
VAR00047	1.000	.612	.645	-.408	.645	1.000	-.408
VAR00048	-.408	-.250	.000	-.250	.000	-.408	1.000
VAR00049	.167	.612	.645	-.408	.000	.167	.612
VAR00050	.408	.875	.791	-.375	.000	.408	.250
VAR00052	.840	.086	.271	-.343	.813	.840	-.343
total	.884	.261	.567	-.635	.921	.884	-.261

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00041	VAR00043	VAR00044	VAR00045	VAR00046	VAR00047	VAR00048
VAR00028	-.068	.583	.527	-.250	-.264	-.068	.583
VAR00029	-.210	.514	.542	-.343	-.271	-.210	.514
VAR00030	-.667	-.408	-.645	.612	-.645	-.667	-.408
VAR00031	.662	.221	.699	-.885	.933	.662	.221
VAR00032	.721	.196	.620	-.784	.930	.721	.196
VAR00033	.327	-.134	-.423	.535	.000	.327	-.134
VAR00034	.167	-.408	-.645	.612	.000	.167	-.408
VAR00035	-.408	-.250	.000	-.250	.000	-.408	-.250
VAR00037	-.167	-.612	-.645	.408	.000	-.167	-.612
VAR00039	.913	.559	.707	-.559	.707	.913	.000
VAR00040	.323	-.395	.000	-.395	.750	.323	-.395
VAR00041	1.000	.612	.645	-.408	.645	1.000	-.408
VAR00043	.612	1.000	.791	-.250	.000	.612	-.250
VAR00044	.645	.791	1.000	-.791	.500	.645	.000
VAR00045	-.408	-.250	-.791	1.000	-.791	-.408	-.250
VAR00046	.645	.000	.500	-.791	1.000	.645	.000
VAR00047	1.000	.612	.645	-.408	.645	1.000	-.408
VAR00048	-.408	-.250	.000	-.250	.000	-.408	1.000
VAR00049	.167	.612	.645	-.408	.000	.167	.612
VAR00050	.408	.875	.791	-.375	.000	.408	.250
VAR00052	.840	.086	.271	-.343	.813	.840	-.343
total	.884	.261	.567	-.635	.921	.884	-.261

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00049	VAR00050	VAR00052	total
VAR00028	.953	.875	-.486	-.274
VAR00029	.840	.772	-.618	-.346
VAR00030	-.667	-.612	-.560	-.671
VAR00031	.361	.332	.683	.859
VAR00032	.320	.294	.774	.894
VAR00033	-.218	-.200	.504	.200
VAR00034	-.667	-.612	.490	.152
VAR00035	-.408	-.375	-.343	-.187
VAR00037	-1.000	-.919	.210	.000
VAR00039	.456	.559	.767	.852
VAR00040	-.645	-.593	.678	.661
VAR00041	.167	.408	.840	.884
VAR00043	.612	.875	.086	.261
VAR00044	.645	.791	.271	.567
VAR00045	-.408	-.375	-.343	-.635
VAR00046	.000	.000	.813	.921
VAR00047	.167	.408	.840	.884
VAR00048	.612	.250	-.343	-.261
VAR00049	1.000	.919	-.210	.000
VAR00050	.919	1.000	-.086	.131
VAR00052	-.210	-.086	1.000	.935
total	.000	.131	.935	1.000

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	4	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	4	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.731	.768	9

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00007	VAR00008
VAR00001	1.000	1.000	-.577	-.577	.000	-.577	.302
VAR00002	1.000	1.000	-.577	-.577	.000	-.577	.302
VAR00003	-.577	-.577	1.000	.333	.577	1.000	.522
VAR00004	-.577	-.577	.333	1.000	.577	.333	-.522
VAR00005	.000	.000	.577	.577	1.000	.577	.302
VAR00007	-.577	-.577	1.000	.333	.577	1.000	.522
VAR00008	.302	.302	.522	-.522	.302	.522	1.000
VAR00009	-.302	-.302	.870	.522	.905	.870	.455
total	.097	.097	.726	.167	.870	.726	.729

Inter-Item Correlation Matrix

	VAR00009	total
VAR00001	-.302	.097
VAR00002	-.302	.097
VAR00003	.870	.726
VAR00004	.522	.167
VAR00005	.905	.870
VAR00007	.870	.726
VAR00008	.455	.729
VAR00009	1.000	.904
total	.904	1.000