

كورس التوزيع الكهربى

إعداد

م / محمد مصطفى على

مهندس كهرباء

مقدمة عن المشروع ومتطلباته

أطراف المشروع

المالك

الاستشاري

المقاول العام

مقاولي الباطن

كيف يبدأ المشروع

مبدئياً يتكون المشروع من :

١- المالك : وهو الشخص أو المؤسسة أو الجهاز الذي يمتلك المقدرة المالية و لدية الامكانيات لعمل مشروع ما (يعني ببساطة حد معاه فلوس وعايز يعمل مشروع اسكان مثلا او يبني مستشفى او فندق ...) فمن الممكن أن يذهب هذا الشخص أو المؤسسة الي مقاول مباشرة دون الاحتياج الي مكتب استشاري او ما شابه ذلك (الاعمال الاستثمارية الصغيرة) ولكن في المشروعات الكبيرة نسبيا أو المشروعات التي تحتاج الي متطلبات وجودة معينة فيتم عمل الآتي :

- يقوم المالك بطرح العمل المطلوب تصميمة و الاشراف علي تنفيذه علي المكاتب الاستشارية المعتمدة (يكون الطرح من خلال الجرائد او لمكاتب استشارية بعينها اذا كان المالك يريد أن يطرحها الي مكاتب استشارية بعينها
- تدخل المكاتب الاستشارية في المنافسة لتقديم أقل الاسعار لعمل التصميمات و الاشراف علي التنفيذ
- يقوم المالك باختيار افضل العروض الفنية المقدمة (سابقة الاعمال - الهيكل التنظيمي - ...)

- الفلتر الاخير هو العرض المالي حيث أنه بعد أن يقبل المالك عدد من العروض الفنية يختار اقل العروض المالية ... ليكون اقل سعرا هو الفائز بتصميم والاشراف علي التنفيذ هذا المشروع سواء أكان هذا العرض المالي نسبة من المشروع (تتراوح تقريبا بين ١% - ٥%) أو مبلغ مالي معين نظير التصميم والاشراف علي التنفيذ
- اذن المالك هو نقطة البدء في أي مشروع وتكون علاقة المالك بالناحية المعمارية مباشرة والناحية الديكورية أما مهندس الكهرباء فعلاقته تكون محدودة مع المالك الا اذا كان لها متطلبات خاصة بالنسبة لوحدات الانارة او طرق التحكم فيها

٢- الاستشاري : (طور التصميم و اعداد مستندات المشروع)

- يقوم الاستشاري بعمل الرسومات التصميمية اللازمة وعرضها علي المالك (معماري - انشائي - ميكانيكا - كهرباء - صرف صحي - مياه - ...)
 - يقوم بعمل المواصفات الفنية للمشروع
 - يقوم بوضع جداول الكميات B.O.Q والمواصفات اللازمة لكل جزء من المشروع
 - يضع الجدول الزمني المبدئي المناسب لتنفيذ المشروع
 - يضع قائمة الموردين المعتمدة لتوريد جميع مهمات المشروع
 - يضع الشروط العامة و الخاصة بالمشروع
- وبذلك تكون اكتملت مستندات المشروع ويعطي الاستشاري للمالك نبذة عن التكلفة المبدئية للمشروع

وبعد الطرح و الترسية علي المقاول الذي سيقوم بالاعمال يبدأ الدور الثاني للاستشاري وهو :

- اعتماد جميع المواد والمهمات طبقا للمواصفات الفنية التي قام بوضعها
 - اعتماد اللوحات التنفيذية وحصر الكميات الشبه فعلية
 - التأكد من قيام المقاول بتجهيز مخزن مناسب لتشوين المهمات
 - متابعة الاعمال والاشراف علي تنفيذها طبقا و الجدول الزمني للمشروع
 - تحليل اداء للمقاول و نقل هذه الاحصائيات جميعا الي المالك
- و سيتم شرح هذا الكلام تفصيلا في المستوي الثاني من الكورس الخاص بكيفية تنفيذ الاعمال

للتذكرة : مستندات المشروع

- ١- الرسومات التصميمية (تشمل جميع الرسومات ... معماري - انشائي)
- ٢- جداول الكميات B.O.Q
- ٣- المواصفات الفنية
- ٤- الشروط العامة و الخاصة للتعاقد
- ٥- قائمة الموردين لكل البنود

٣- المقاول : (الشركة المنفذة)

بعد اتمام مستندات المشروع من قبل الاستشاري وعرضها علي المالك يقوم المالك بطرح هذه المستندات في صورة مناقصة في الجرائد الرسمية او لمقاولين مسجلين عنده بالفعل

- يقوم المقاولين بشراء كراسة الشروط الخاصة بالمشروع والتي تحتوي علي مستندات المشروع المذكورة
- يدرسها المقاولون جيدا ويبدأون في بحث اسعار للسوق عن المهمات المطلوب توريدها وتركيبها ويقوم بحساب وتقدير سعر كل بند مذكور بجداول الكميات ومن ثم يضع السعر الخاص به امام كل بند
- يقوم بإمضاء وختم هذه الجداول بعد وضع اسعار عليها
- بعد ذلك يتقدم الي ادارة المشروع بمظروفين الاول مظروف فني ويحتوي علي المواصفات الفنية التي سيقوم عليها المشروع و التي سيقوم هو بتنفيذها وسابقة اعماله والاوراق المطلوبة الاخرى مثل (شهادة التشييد والبناء - شهادة اتحاد المقاولين - البطاقة الضريبية - السجل التجاري)

- الثاني م ظروف مالي يحتوي علي جداول الكميات التي تحتوي علي البنود ولكن مسعرة (مكتوب سعر امام كل بند) ويقوم ايضا بالإمضاء عليها وختمها بختم شركته
- تقوم ادارة المشروع بتحديد موعد لفض المظاريف الفنية ويتم فض المظاريف الفنية واختيار انسب المقاولين الذين استوفوا جميع الشروط الفنية واستبعاد المقاولين المخالفين للمواصفات الفنية للمشروع
- هنا تم اجتياز بعض المقاولين فنيا ويبقى الجزء المهم وهو المظاريف المالية يتم فتح المظاريف المالية في جلسة علنية في حضور المقاولين المجتازون فنيا ويتم اختيار المقاول الذي قدم اقل سعر لتنفيذ مستندات التعاقد التي وافق عليها
- يمكن ان يتم التلاعب هنا حيث يجتمع بعض المقاولين للاتفاق علي سعر معين لترسي المناقصة علي واحد منهم وهذا مخالف فاذا ما علمت ادارة المشروع بذلك تقوم بالغاء المناقصة وطرحها من جديد واستبعاد المقاولين المتلاعبون

- يمكن ايضا لإدارة المشروع أن تقوم بعمل ممارسة أخرى بين بعض المقاولين اذا اتضح أن فروق الأسعار بسيطة بين الشركتين حيث يتم عمل جلسة علنية أخرى بين اقل المقاولين اسعارا ويقوم كل منهم بالنزول بالسعر عن الآخر حتي يضع احدهم اقل سعرا من الآخر ويكون له الحق في تنفيذ هذا المشروع
- يقوم المقاول بتقديم خطاب ضمان بنكي للمالك بمبلغ قيمته ١٠% من قيمة اجمالي الاعمال يسمى مبلغ التأمين ويأخذ مقابل هذا الخطاب ١٠% كدفعة مقدمة للأعمال ولا يتم رد خطاب الضمان الا بعد سنة من تاريخ التسليم الابتدائي في خلال هذه السنة يكون المقاول مسئول عن أي اعطال في هذه الفترة واصلاحها دون مقابل
- بعد هذه المعاناه الضارية للفوز والحصول علي المشروع يقوم المالك بتسليم موقع العمل للمقاول خاليا من أي معوقات ليبدأ بتجهيز الموقع طبقا لشروط التعاقد وتسمى mobilization

الرسومات التصميمية

- هي رسومات توضيحية فقط
- لا يؤخذ بأي ابعاد بها ولكن هي فقط لتوضيح اماكن المخارج وسيتم وضع الابعاد الفعلية في الرسومات التنفيذية
- ليس بها أي طريقة تثبيت أو تنفيذ
- من الممكن أن يحدث تضارب بينها وبين بعض الانظمة الأخرى اذا كان المصمم غير متمكن او اذا تغير اي شيء في الرسومات الأخرى لأي سبب
- تكون الرسومات التصميمية بعد الترسية كما انها مقدمة من المقاول ولا يجوز الاعتراض عليها

الرسومات التنفيذية

- تشمل جميع المسارات وطريقة تثبيتها
- ابعاد تثبيت المقابس من المحاور
- قطاعات جميع المهمات و ساعات المفاتيح و تيارات القصر عند كل لوحة
- أماكن الصواعد وعدد مواسيرها واقطارها
- أماكن اللوحات الفرعية والعمومية وطريقة تثبيتها ودخول وخروج الكابلات بها
- رسم تنسيقي بين جميع الانظمة

- اعداد وتقديم رسومات As Built والتي توضح ما تم تنفيذه فعليا علي الطبيعة لتساعد في عملية الصيانة
- يقوم المقاول بتجهيز مخزن مناسب لتشوين المهمات بداخله حين توريدها بالموقع محكم الغلق تماما بحيث عدم نفاذ ضوء الشمس أو مياه الامطار الي المواد المشونة
- البدء في التنفيذ طبقا و المواصفات الفنية للأعمال
- تسليم الاستشاري الاعمال تباعا فور الانتهاء من البند

التنسيق بين التخصصات في مرحلة التصميم

هنا يبدأ الدور الحقيقي لمصمم الكهرباء المتخصص المحترف حيث أن نجاح أي عمل يبدأ من التنسيق بين التخصصات المختلفة

- أولاً التنسيق مع المعماري:

يجب علي مهندس الكهرباء أن يقوم بالتنسيق مع المهندس المعماري من أجل تحديد المساحات اللازمة لوضع المعدات الكهربائية بالمبنى علي سبيل المثال :

- حجرة المحولات : اذا كان حمل المبنى يتجاوز ٥٠٠ ك.ف.أ فيجب توفير حجرة خاصة بالمبنى لوضع محول رئيسي للمبنى داخلها و الذي سيرتبط بالشبكة العمومية للمدينة ويجب أن يكون الدخول والخروج من هذه الحجرة ميسرا لرجال شركة الكهرباء في حالات الصيانة أو العطل من خلال باب خارجي للمبنى وتكون هذه الحجرة ذات اشتراطات خاصة تحددتها شركة الكهرباء وسنتحدث عنها فيما بعد

● حجرة مولدات الديزل : وتتوقف مساحتها علي حجم أحمال الطوارئ بالمبني مع ملاحظة أنه تصدر عن هذه المولدات أصوات عالية عند التشغيل فيجب مراعاة ذلك عند اختيار مكانها و أحيانا يطلب المالك جدران هذه الغرفة عازلة للصوت

● حجرة اللوحات العمومية : وتحتوي علي اللوحات الرئيسية بالمبني و التي يجب اختيارها بعناية لتكون في مكان يسهل منه تغذية جميع اللوحات الفرعية بالأدوار و ايضا تتحدد مساحتها طبقا وحجم اللوحات التي تغذي المبني

• ثانيا : التنسيق مع مهندس الميكانيكا

ومن فوائد هذا التنسيق :

١- عدم تعارض اماكن المعدات الكهربائية مع المعدات الميكانيكية

٢- عدم تعارض اماكن حوامل الكابلات مع مسارات التكييف المركزي

٣- عدم تعارض اماكن اللمبات مع مخارج اطفاء الحريق او فتحات التكييف

ويمكن ان يتم التنسيق ولكن عند التنفيذ يسبق مهندس الميكانيكا بتركيب اعمال التكييف بدون تنسيق مع مهندس الكهرباء فيغلق كل المسارات المتاحة اما مهندس تنفيذ الكهرباء للمرور بحوامل الكابلات او المواسير الخاصة بالانظمة الكهربائية مما يضطر مهندس الميكانيكا من فك الاعمال وتركيبها مره اخري بعد انجاز الاعمال الكهربائية

• ثالثا : التنسيق مع مهندس الانشاءات (المدني)

يجب التنسيق مع مهندس المدني لجني الفوائد الآتية:

١- عدم تعارض اعمال الكهرباء بالاسقف كالانارة مثلا مع العمدة والكمرة

٢- يجب اعطاء مهندس الانشاءات جميع الاحمال والاوزان لجميع معدات الكهرباء التي سيتم تركيبها في الادوار العليا ليقوم بعمل الحسابات الخاصة بسمك البلاطة الخرسانية

٣- يتم تنسيق جميع الاعمال الصحية بالمبني وعدم تعارض اي منها مع اي اعمال كهربائية

- مما سبق شرحه يبدأ مهندس تصميم الاعمال الكهربائية أن يبدأ في بناء افكاره تجاه التصميم الذي سيقوم به وعليه الآن جمع المعلومات اللازمة للبدء في التصميم وهي :
- يجب تحديد طبيعة استخدام المبني حيث انه تختلف شبكة الكهرباء من مبني لآخر (مدرسة – مول تجاري – مبني سكني -)
- يجب الحصول علي معلومات تفصيلية عن طبيعة استخدام كل مساحة من مساحات المبني
- أماكن المعدات وفرش المكان الذي سيحدد أماكن وضع اعمال الكهرباء
- طبيعة تشطيب المبني (متوسط – عادي – فاخر -...)
- تحديد التوقعات المستقبلية لأي توسع من الممكن ان يتم تقريبا ٢٥%
- معرفة أماكن المصاعد والسلالم المتحركة ان وجدت

- بعد ذلك يقوم مهندس الكهرباء بالحصول علي اللوحات التصميمية التي قامت بها اقسام العمارة و المدني و الميكانيكا ليبدأ تصميم أعمال الكهرباء

خطوات التصميم لمشروع كهربى

- تحديد المتطلبات العامة لتصميم شبكة الكهرباء
- تقدير الاحمال الكهربائية بصورة مبدئية بناءا علي حسابات المساحات (أحمال الانارة – البرايز – التكييف -) ويكون التقدير المبدئي من أجل الحصول علي التراخيص اللازمة حيث أن التصميم سيأخذ بعضا من الوقت فلا بد من عمل هذا التقدير المبدئي للاحمال
- تصميم أعمال الانارة وعمل اللوحات التصميمية الخاصة بها
- تصميم أعمال القوي (برايز – تكييف – سخان – مصاعد) وعمل اللوحات الخاصة بها (يجب استخدام الرموز القياسية عند التصميم)
- تصميم اللوحات الفرعية مع مراعاة تصنيف الاحمال العادية من احمال الطوارئ وعمل جميع حساباتها
- تجميع اللوحات الفرعية في لوحات توزيع عمومية وعمل جداول توازن الاحمال وحساباتها
- تحديد اعداد ونوع المحولات المستخدمة في تغذية المشروع وايضا المولدات ووحدات ال UPS ان وجدت

- تصميم لوحات التوزيع العمومية بغرفة المحولات
- تصميم البيارات والكوفريهات المغذية للمكان
- تصميم انارة الشوارع اذا كان المشروع كبيرا (لمدينة او كمبوند مثلا)
- عمل مراجعات علي التصميم من خلال اجراء دراسة voltage drop & short circuit
- تصميم نظام الارضي ومانعات الصواعق
- تصميم دوائر التيار الخفيف (حسب طبيعة المبني)
- كتابة كراسة الشروط وعمل جداول الكميات و حصر للكميات وانهاء مستندات المشروع كما سبق ذكره