

مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية

CENTER OF PLANING AND ARCHITECTURAL STUDIES

إدارة التدريب

المواصفات في صناعة التشييد مراحل تخطيط المشروعات

م. سعيد النجار

المواصفات

المواصفات (مواصفات عامة - مواصفات فنية) :

عبارة عن تعليمات فنية تشرح نوعية المواد المستعملة في المنشأ وطريقة الصنع والتشغيل

لرسومات :

بين مقاسات الحجرات وسمك الحوائط ومقاسات الأعمدة وتسليم الأعمدة والأسقف، أما الأشياء الممكن وصفها ويمكن رسمها فإنها تذكر في المواصفات فقط مثل نوعية المواد المستعملة (خرسانة من رخام أو كسر حجر - نوع الأسمنت الحديد) وبالتالي فإن المواصفات تعتبر مكملة للرسومات وليست تكراراً لها .

عناصر كتابة المواصفات

- ١ - الأسلوب
- ٢ - الدقة في استعمال الكلمات
- ٣ - المجال
- ٤ - تأليف متوازن
- ٥ - مطالب محددة
- ٦ - الدقة في الكتابة
- ٧ - الاختلاف والتفاوت
- ٨ - مواصفات عملية
- ٩ - عدم تعارض المطالب
- ١٠ - العدالة
- ١١ - الإيجاز
- ١٢ - الاختبارات والكميات المقاسة

عناصر كتابة مواصفات أعمال الحفر

- ١ - التخطيط.
- ٢ - التربة : (حفر عادي - حفر في الصخر).
- ٣ - سند جوانب الحفر.
- ٤ - المسؤولية عن المباني والإنشاءات المجاورة.
- ٥ - التخلص من ناتج الحفر.
- ٦ - نزح المياه (المياه السطحية - المياه الجوفية).
- ٧ - قاع الحفر (تسويته - الزيادة عن المنسوب المطلوب).
- ٨ - حماية موقع الحفر.

(١) الأسلوب

- يجب كفاية الموصفات في جمل مختصرة وفي أبسط أسلوب ممكن مع إتباع قواعد اللغة.
- يجب أن تكون صيغة الفعل الدالة علي الزمن في جميع الأحوال واحدة.
- تحاشي الكلمات غير المألوفة والتي لها أكثر من معني والتغييرات الفنية النادر استعمالها.
- تحاشي استعمال علامات الترقيم بكثرة إذ يجب الاقتصاد في استعمالها وخاصة الوصلات (-) و الفصالات (،) وغيرها بين جزئي الجملة المركبة وإذا ظهر ضرورة استعمالها يجب إعطاء عناية كاملة لها خوفا من نسيانه.
- يجب ذكر الجملة مكونة من فعل وفاعل ومفعول به مع تجنب استعمال الضمائر (التي - ذلك - الذي) وغيرها.

(٢) الدقة في استعمال الكلمات

- يجب الدقة في استخدام الكلمات المستعملة في الموصفات ، لأنه إذا لم تذكر الكلمة في مكانها الصحيح فإن هذا يغير من المعني مما يسبب النزاع.
- إذا اضطررنا لاستعمال كلمة لها أكثر من معني واحد فيجب تحديد المعني المقصود أو استعمال كلمة أخرى مرادفة أكثر تحديداً.
- ومن أمثلة بعض الكلمات التي لها أكثر من معني والتي كثيراً ما تكتب خطأ :
 - ١ - كلمة any (أي) والكلمة الصحيحة (ALL) كل
يجب إصلاح أي عيوب خطأ وتكتب يجب إصلاح كل العيوب.
 - ٢ - كلمة Either (أي من) والكلمة الصحيحة Both (كل من)
يجب وضع وقاية على أي من بغلة الكوبري خطأ وتكتب - يجب وضع وقاية على كل من
 - ٣ - كلمة OK (أو) والكلمة الصحيحة And (و)
يجب أن تكون خالية من عيوب الصنع والمواد التي تقلل المقاومة أو التحمل مع الزمن (خطأ)
والصح هو يجب أن تكون خالية من عيوب الصنع والمواد التي تقلل المقاومة والتحمل مع الزمن.
- لا تستعمل جميع المرادفات ذات المعني الواحد بل يجب الاختصار على استعمال أحدها على سبيل المثال :
كلمات يجب Must، سوف Shall، من الضروري Necessary استعمالها جميعا قد يستدل منه على درجات متفاوتة لطبيعة الالتزام لذلك يجب اختيار إحداها واستعماله بثبات .

(٣) المجال

يجب أن يقتصر موضوع مواد المواصفات على المعلومات والتعليمات الضرورية لأعمال التشييد. جميع المواد التي تتعلق بإجراءات التقدم في العطاء وشروط العطاء المطلوبة قبل التعاقد مكانها الجزء الخاص بالتعليمات إلى المتعاقدين (التقدم في العطاء) جميع المعلومات ذات الصيغة القانونية والمالية والتنظيمية ، مثل المعلومات الخاصة بمدة العقد وطريقة الدفع والتعديلات والتعويضات ... الخ تنتمي إلى الجزء الخاص بالشروط العامة للعقد ولا تنتمي إلى المواصفات. الأحمال والجهود يجب وضعها على النحو المبين فيها الرسومات وليس في المواصفات لأن المواصفات مجالها ذكر نوعية كل من المواد والمصنعات المطلوب استعمالها أما الرسومات فتبين كيفية إدخال المواد في المنشأ.

- يجب أن تعد المواصفات للتكملة والتوسع في المعلومات المبينة بالرسومات وليس لإعادتها ومثال ذلك :
قد تبين الرسومات خوابير مقاسها ١٠×٥ سم تركب على مسافات ٤ سم بين المحاور في حين يجب أن ينص في المواصفات على ذكر نوعية مادة الخوابير وهل هي مطلوبة من خشب المصنوع أو الزان كما تبين درجة الجودة للخشب المطلوب.

لماذا يجب عدم ذكر الأسباب عند كتابة المواصفات؟

يجب عدم ذكر أسباب أو توضيحات لأي مطلوب فيها و يجب أن تكون هذه الأسباب واضحة لذهن كاتبها لكل مطلب لأن ذكر أي أسباب أو إيضاحات قد يصبح سببا بين طرفي التعاقد بالإضافة إلى أن تبرير أي مطلب من مطالب المواصفات مسألة هندسية مجالها قبل إسناد العقد وليس لها مكان في المواصفات ، أمثلة على ذلك :

(١) تمزج الخرسانة مزجا جيدا وتصب في حالة القطاعات الكبيرة في طبقات أفقية يتراوح سمكها بين ١٠ ، ١٥ سم لكل طبقة حتى يسهل دكها دكا كاملا .

(٢) ترش أعمال الخرسانات رشا غزيرا وبحيث تظل منداه لمدة ٧ أيام متوالية وذلك لضمان الشك والتماسك .
لا يصح كتابة الجمل السابقة التي تحتها خط لأنها تذكر أسباب المطالب فبذلك تفتح أبواب المناقشة والنزاع.

(٤) تأليف متوازن

• يجب أن تكون المواصفات سواء في مجموعها أو في عناصر أجزائها متناسبة مع حجم وأهمية العمل فبينما يجب تنظيم البنود ذات الأهمية الكبيرة بالتفصيل قد تبرر البنود الأقل أهمية باستعمال شرح مختصر فقط .

• ويميل بعض المهندسين إلى استعمال المواصفات القياسية لبعض الأعمال مثل أعمال الخرسانة وأعمال الإنشاءات في الصلب وما يماثلها في جميع استعمالات هذه الأنواع من الأعمال دون النظر إلى الحقيقة بأن المواصفات القياسية أعدت أصلا للمشروعات الكبيرة الهامة وتتضمن مطالب وعينات كثيرة لا يمكن تبرير المطالبة بتنفيذها في المشروعات الصغيرة المقررة.

مثلا الأسمنت المستعمل في سد خرساني كبير يجب إحكام مراقبته أثناء صناعته وطوال مدة التنفيذ وذلك بإخضاعه لاختبارات في المصنع وفي موقع العمل وأيضا حسب ومعالجة الخرسانة لهذا السد يجب أن تكون طبقا لمطالب فنية تذكر في المواصفات بالتفصيل.

بالطبع فإن استعمال نفس هذه المواصفات وتطبيق مطالبها عند تشييد بربخ صغير تحت طريق ثانوي ينتج عنه إزعاج لكل مختص بالتنفيذ بالإضافة إلى زيادة تكاليف العمل.

مثال آخر : عند إنشاء كوبري أو هيكل من الصلب لمبني ضخم يتطلب الأمر إحكام مراقبة جودة الصلب اللازم لإنشائه بتفصيل كبير سواء في المصنع من حيث التركيب الكيماوي أو الخواص الطبيعية أو في موقع العمل من حيث دقة التركيب. علي العموم فإنه يمكن القول أن المواصفات ذات التأليف المرضي هي التي تحتوي علي أقل عدد من مطالب يتناسب مع النتائج المرغوب فيها

(٥) المطالب المحددة

ماذا يجب أن تكون المطالب محددة ؟

جب كتابة التعليمات في المواصفات في صورة أوامر محددة لا في صورة اقتراحات وبدون تفسيرات لأنه ما لم ينفذ هذا قد يوجد بعض الشك في ذهن المقاول بالنسبة للمقصود وهذا يفتح الباب لاقتراح بدائل ومرادفات عند تقديم عطائه أو أثناء الإنشاء .

هو يفعل ذلك في حدود إذا كانت المواصفات غير محددة وغير واضحة بالنسبة للمطلوب.
جب تحاشي التعبيرات الغير مطلقة (النسبية) مثل :

١- يقال إن هذا التغيير تغير معقول (REASONABLE) أو مادة من أحسن صنف .

٢- عندما يقال مثلا توريد نوع من الحنفيات أو التركيبات الكهربائية أو ما يماثلها وهي كلمة غير محددة تماما ويكون الحكم في تحديد ذلك هو الحاكم ويقع اللوم علي واضع المواصفات .

٣- تعبير طبقا لتعليمات المهندس In accordance to standee practice هذا التعبير ليس محددا ويجب تحاشي استخدامه كلما أمكن ذلك لأن المقاول لا يمكنه أن يتنبأ مقدما بما سيأمر به المهندس .

٤- طبقا للعرف المتبع :

هذا التعبير ولو إنه أكثر تحديدا إلى حد ما عن التغييرات السابقة إلا أن درجة تحديده لا تسمح بإستعماله في البنود التي لها أهمية كبيرة وإن كان من الممكن إستخدامه في البنود الصغيرة

• وهناك بعض الكلمات التي تكرر في المواصفات يجب تحديد المقصود منها بالضبط

- ١ - عند ذكر الوزن بالطن يجب تحديد نوع الطن هل (٢٠٠٠ رطل) أو إنجليزي (٢٤٠٠ رطل).
- ٢ - مدة العقد يجب أن تحدد بدقة فمثلا ، إذا ذكر أن مدة العمل ٣٠٠ يوم فإنها تعتبر مدة غير محددة لأنها لم تحدد هذه الأيام أيام عمل أم أيام نتيجة (وهي التي تشمل الأجازات والأيام التي لا تسمح الظروف الجوية بالعمل فيها لذلك يجب تحديد الأيام أما الأيام إما أيام عمل أو نتيجة ويجب تحديد تاريخ الإنتهاء من العمل.
- ٣ - وضع الاختصار (... إلخ) في نهاية بند من البنود يسبب عدم التحديد ويجب عدم إستعماله في المواصفات.

لماذا يجب أن تكون المطالب محددة ؟

من الأمثلة السابقة نجد ضرورة أن تكون محدداً ودقيقاً من جميع النواحي عند صياغة مطالب المواصفات، فالتغييرات المبهمة والكلمات التي لها أكثر من معني ينتج عنها زيادة في مصاريف التشييد ، نظرا لأن المقاول سيزود قيمة عطائه لتغطية احتمال القرارات العفوية التي يتخذها المهندس عند تفسيرها أثناء التشييد

٦ - الدقة في الكتابة

هناك نوعان من الدقة يجب مراعاتها عند كتابة المواصفات وهما :

- ١ - الدقة في العبارات ٢ - الدقة في المعلومات
- يجب عند ذكر أي معلومات أو مطالب أن تذكر في المواصفات صحيحة ودقيقة وكاملة لأن المعلومات المضللة أو الغير صحيحة والتي يظهر عدم صحتها أثناء التنفيذ سبب كاف لحصول المقاول علي تعويض إضافي إذا نتج عنها زيادة في التكاليف بالإضافة إلي تعويض عن بعض الأضرار .

مثال علي ذلك :

عند إنشاء خط مجاري رئيسي مقترح تشييده بين نقطتين قد تبين الجسات الملحقة بالمواصفات والتي أخذها مهندس المالك كل ١٠٠ متر علي مسار الخط عدم وجود رمل سائب ، فإذا واجه المقاول أثناء التنفيذ عيوب من الرمل السائب بين القطاعات المأخوذة كل (١٠٠ متر) فإنه يمكن أن يطالب بتعويض مالي عن الزيادة في مصاريف الحفر .

- * لهذا يجب مراجعة المعلومات الفنية من ناحية الدقة والكمال قبل إدراجها في المواصفات .
- * يجب عدم تكرار المطالب بعد ذكرها لأول مرة فهي سبب مشترك للأخطاء في المواصفات ولو أن التكرار قد يخدم التأكيد في بعض الأحيان إلا أن عيوب التكرار هي إنه إذا كرر مطلب أو معلومة ثم عدل فقد يعدل في مكان وينسي تعديله في مكان آخر مما يسبب المشاكل نتيجة للتضارب وهذا يعطي أكثر من فرصة للمقاول للتحرر من المطلوب .
- * يجب عدم اختصار معني الألفاظ أو استعمال الرموز بدلا منها نظرا لأن استعمالها يؤدي إلي الأخطاء فمثلا :

١ - عند كتابة ٥٠٪ (خطأ) وتكتب ٥٠ في المائة

٢ - الإشارات + ، - (خطأ) وتكتب زائد ، ناقص

(٧) الاختلاف والتفاوت

إن الاختلافات توجد في جميع المواد الطبيعية وكذلك في جميع المواد المصنعة مثل الأحجار عند استخراجها من الحجر فإنها لا تكون ذي طبيعة واحدة ولكنها تتفاوت في خواصها وكذلك بالنسبة للوحدات المصنعة ، عند إنتاج عدد كبير منها فإنها لا تكون متماثلة ، مهما اتبعنا الدقة في إنتاجها ، أي أننا يجب أن ننتظر وجود اختلافات وفوارق بين الوحدات المختلفة . ونظرا لوجود الاختلاف في جميع الوحدات المصنعة وكذلك في جميع المواد الطبيعية مهما استعملنا من الطرق الدقيقة في الصناعة فإن كل مجهود يبذل لتقليل الاختلاف والتفاوت في المواصفات سوف يزيد التكاليف بالتأكد .
والخلاصة فإن المواصفات يجب أن تحدد مدي معقول للاختلاف والتفاوت وذلك لأن اقتصاديات التشغيل تؤثر علي العمل والسماح ببعض الاختلاف والتفاوت في المواصفات للمواد الطبيعية والمصنعة يؤثر علي تقليل التكاليف .
ومن بعض الأمثلة التي تبين السماح والتفاوت والاختلاف :

* عند عمل طبقة من البياض إذا كتبنا في المواصفات أننا نريد بياض سمكة ٢ سم بالضبط فيمكن عمل ذلك ولكن التكاليف ستكون أكبر . أما إذا سمحنا باختلاف من ١,٨ سم - ٢,٢ سم فإن ذلك سيؤدي إلي قلة التكاليف .
* الطوب الأحمر المصنع : إذا أردنا إنتاجه بمقاساته المحددة فإنه لا يمكننا ذلك بالضبط بل سنجد لبعض الاختلاف والتفاوت في المقاسات والذي يجب أن تسمح به المواصفات .
ويجب علي المهندس عند كتابة المواصفات بيان مدي الانتظام في المقاسات وكذلك مدي الاختلاف والتفاوت الذي يسمح به ودرجة الدقة المطلوبة للمدى الذي يسمح به .

(٨) المواصفات عملية

يجب أن ندرك تماما أن أسلوب معالجة التفاصيل الفنية في المعمل لا تلائم إطلاقا من الناحية الاقتصادية أعمال التشييد العادية - وأن الطرق المقررة للإنجاز في البحث العلمي قد تكون وافية من ناحية الوقت والتكاليف عند استعمالها في أعمال التشييد فضلا عن لأن التحسينات التي تنتج من استعمال مثل هذه الطرق في أغلب أعمال التشييد لا مورد لها عند مقارنتها بالطرق القياسية للإنتاج لذلك يجب أن يدرك كاتب المواصفات مدي قصور المواد والمصنوعات التامة وينجم عليه ألا يواصل مستحيلات عملية .

* يجب تكيف مطالب التشييد مع المقاسات والنماذج القياسية بقدر إمكان ذلك عمليا والمقاسات والأحجام والنماذج المخصصة غالية الثمن وتتطلب وقتا إضافيا لصناعاتها وتشغيلها وفيما يلي لبعض الأمثلة :

١. حديد التسليح يتيح بأطوال حتى ١٢ متر وبأقطار من ١٦ إلي ٢٢ مم وبالتالي فإننا لا نصنع في المواصفات أسياخ أطول من ١٢ مم إلا أردنا عمليا هذا الطول كما في الشدادات مثلا وإلا فإن المصنع سوف ينتج هذا الحديد بصفة خاصة وسوف يستعملها وسائل خاصة في نقله بالإضافة إلي التأخير في إنتاجه وكل هذا يزيد تكاليف العمل ويصعب التنفيذ .

٢. قطاعات صلب إنشاء القياسية لا يصح أن نضع في المواصفات قطاعات غير هذه القطاعات القياسية إذ أن المصنع يمكنه إنتاج القطاعات غير القياسية ولكن بتكاليف أكبر حيث أن المصنع سيضطر إلي تغيير مقاسات الدرافيل وكذلك تكاليف النقل .

(١٠) العدالة

- تتطلب أكبر مصلحة للعمل أن تكون المواصفات بوضع المعايير المطلوبة لنوعية العمل ونوعية المصنعية بدون فرض شروط قياسية وغير عادلة علي المقاول فمن الطبيعي أن المسؤولية الأولى للمهندس هي حماية مصالح المالك ولكن من الواجب عدم تحقيق ذلك بإرهاق المقاول بمواصفات مبهمه وغامضة تجعله غير قادر علي تفسير المهندس من جانب واحد أو بإرغام المقاول علي أن يتولى القيام بمسؤوليات ينبغي أن يتحملها مهندس المالك .

مثال علي ذلك :

هناك عرف متبع أن يكتب جملة (علي المقاول أن يأخذ علي عاتقه مسؤولية عدم دقة المعلومات التي يحصل عليها من مهندس المالك) .

ومن المعروف تماماً أن مسؤولية دقة المعلومات التي يعطيها المالك تقع علي المالك نفسه أو تقع علي مهندسيه أما مسؤولية تفسير هذه المعلومات فهي تقع علي المقاول ولكن إذا زود المالك بمعلومات غير دقيقة فإنه عند النزاع يكون المقاول علي حق ومن الأمثلة العملية :

إذا عمل المالك حسابات وأعطاه للمقاول فإنه يحمله مسؤولية عدم دقتها وهذا ليس من العدالة لأن المالك عنده الوقت الكافي للتأكد من دقتها وهذا ما لم يتوافر للمقاول .

مثال آخر : عند معرفة المالك بوجود صعوبات أو مخاطر معينة قد تسبب في تعطيل العمل فيجب عليه أن يزود المقاول بها وجميع المعلومات المتصلة بهذه الصعوبات وطبيعياً أن يكون المقاول مسئولاً عن تفسير مثل هذه المعلومات والسبب في ذلك هو أن إخفاء أي صعوبات علي المقاول يمنعه من تقديم عطاء مدروس أو يناسب وعند التنفيذ سيتعرض لخسارة كبيرة ينشأ عنها نزاع بين الطرفين وتكون زيادة التكاليف نتيجة طبيعية لذلك .
ومن ناحية أخرى قد يرتاب المقاول من وجود هذه الصعوبات والمخاطر لذلك فإنه يتعين عطاؤه بند مفرط في الزيادة في التكاليف علي المالك عند حالة جعل المخاطر معروفة لدى المقاول .

(١١) الإيجاز في الكتابة

- يجب أن تكتب المواصفات بالاختصار المستطاع دون التضحية بالوضوح في المعني ، فما لم تكن الشروط وجيزة وفي صميم الوضوح وخالية من جميع الكلمات غير الأساسية فقد يخفي معناها .
- باستمرار نكتب تعبيرات ويفيدها بدون واعي وكان يجب ذكرها مرة واحدة فني بداية كل جزء من أجزاء المواصفات (مباني - خرسانة - حفر - ردم) .
- نكتب العبارة سوف يورد المقاول جميع المواد ويتعهد بالاختصار بجميع العمالة اللازمة لكل نوع من أنواع التشييد وهذا تكرار ليس له فائدة فمثل هذه الجملة ليس موضعها الشروط الفنية للمواصفات فيجبوز وضع هذه الجملة في الشروط العامة للمواصفات مرة واحدة فقط .
- ومن أمثلة التغييرات الواجب عدم تكرار كتابتها في المواصفات :
- طبقاً لموافقة المهندس خاضع لموافقة المهندس بأسلوب مهندس مسؤول ، بضمين المقاول خلو العمل من العيوب في المواد والمصنعية .

(١٢) الاختبارات والكميات المقاسة

أي مطلب في المواصفات أو في خواص المواد أو في طريقة التصنيع ، فيجب أن يبنى علي أساس قيم يمكن قياسها ويجب أن توصف الطريقة التي تستعمل في الاختبار أو القياس ومعني ذلك .

أننا إذا وضعنا مواصفة (مثل جهد الضغط أو الشد أو النفاذية) يجب إعطاء طريقة الاختبارات لقياس تلك المطالب وأسهل شيء لذلك هو الرجوع إلي الطرق القياسية التي تضعها الدولة للاختبارات .

PLANNING STAGES

THE PLANNING PROCESS

Planning procedures in the construction industry appear to vary widely between companies. They tend to be governed by the following factors

(1) The size and management structure of the business organisation. The size of the firm may be determined for statistical purposes by reference to its annual turnover or to the number of employees. It is only a guide and a convenience as the two may not correspond and a firm with a large turnover may have very little direct labour. Other factors include the magnitude and location of the work itself, its complexity in both technical and managerial terms, and the level of capability to which the firm aspires; these all influence organisation and control.

The construction team for a complex building project may represent a large manufacturing and marketing concern while on the other hand a labour intensive activity may call on little by way of plant and finance to support it.

In terms of planning and control the plan establishes production objectives, while control systems are designed to review performance in relation to them, and to report deviations which might call for action. Any communication gap between site activity and responsibility may call for action. A site which is visited frequently by the proprietor of the firm may result in planning and control being undertaken mainly verbally and informally, action being in response to a visit. Where decisions on finance, plant and staffing have to be made for distant sites a more detailed and complex control system is needed. In the latter case the objectives of the firm and its plans must be stated formally and in more detail.

Planning policy is thus a response to the firm's perception of its control needs and the objective standards it sets in order to achieve them.

(2) The type, nature and varying range of work undertaken. Many organisations limit the type of work undertaken or specialise in certain types of construction, e.g. a medium-sized company may specialise in housing work on a speculative or contract basis while others limit their work range to industrial projects.

(3) The planning policy within the organisation. This stems from the policy laid down by the principal or board of directors. This may arise from the awareness of senior managers towards planning objectives and may be related to the background or experience of individual members of the management team.

(4) The technical and managerial expertise represented by the company.

1.1 THE PLANNING STAGES INVOLVED IN THE CONSTRUCTION PROCESS

Stage 1: Pre-tender Planning

This is the planning carried out during the preparation of an estimate as a contribution to a tender or bid.

Recommended procedures of pre-tender planning are set out in the Institute of Building Code of Estimating Practice.¹

The time period for carrying out pre-tender planning activities may vary from one week to three months, depending upon the nature of the enquiry.

The RIBA Code of Practice² recommends that a minimum period of four weeks should be allowed for the preparation of a realistic bid.

Stage 2: Pre-contract Planning

This is the planning which takes place after the award of a contract, immediately prior to the commencement of construction work on the project.

Again the time period for pre-contract planning activities varies widely. The date of possession of the site is normally stated in the contract documents. Time periods of up to six weeks are, however, common practice.

It is frequently a requirement of the contract that the client and architect should be furnished with a programme. This may be a presentation based on the contractor's own detailed programme. The purpose of this requirement is that the client should have some guide as to the intentions of the contractor. On the other hand, the contractor frequently enters key dates for the provision of information. The document later becomes reference material whenever claims arise from delays.

Stage 3: Contract Planning

This is the planning which takes place during the building process. It is the responsibility of the contractor to complete the contract within the specified time period. Contract planning activities establish standards against which progress can be reviewed at regular intervals during construction. To complete the project within the contract period demands action to correct for any shortfalls in such progress and contract planning is thus part of control. Control entails additional expense and thus the resources to be applied in its pursuit are judged in relation to the business risks involved. Figure 1.1 indicates the planning process encompassing the three stages involved.

ANALYSIS OF THE PLANNING STAGES

1.2 PRE-TENDER PLANNING STAGE

The preparation of an estimate and its ultimate adjudication to formulate a tender follows a similar process in most organisations.

The procedures used within a smaller organisation may, however, be less formal than in the more complex and larger one.

Larger organisations adopt a more formal approach to estimating as the responsibility is shared among a construction, estimating and buying team, with senior management adjudicating, e.g. deciding how to convert the estimated net cost into the price they wish to bid.

The stages involved during the preparation of an estimate are as follows

- (1) The decision to tender
- (2) The pre-tender report
- (3) The site visit report
- (4) Enquiries to subcontractors and suppliers
- (5) The statement of construction methods
- (6) The build-up of the estimate rates
- (7) The pre-tender programme
- (8) The preliminaries build-up
- (9) The estimate adjudication
- (10) Analysis of results

The above sequence of events takes place during the estimating process within the structure of the medium to large firm. The Institute of Building, within the Code of Estimating Practice,¹ illustrates various estimating forms which may be of assistance in standardising estimating procedures.

1.3 PRE-CONTRACT PLANNING STAGE

A contract is a commitment. When the contractor has accepted this he must review the information available to him and establish his plan. Decisions must be made relating to the financing of the contract, the appointment of subcontractors and suppliers and the availability of information requirements and resources. Budgets, plans of action and programmes must be prepared. A cash flow assessment will indicate the funds which may be required to finance the contract, and the necessary loans can be raised.

The stages involved during pre-contract planning are

- (1) The pre-contract report and meeting
- (2) Pre-contract check list

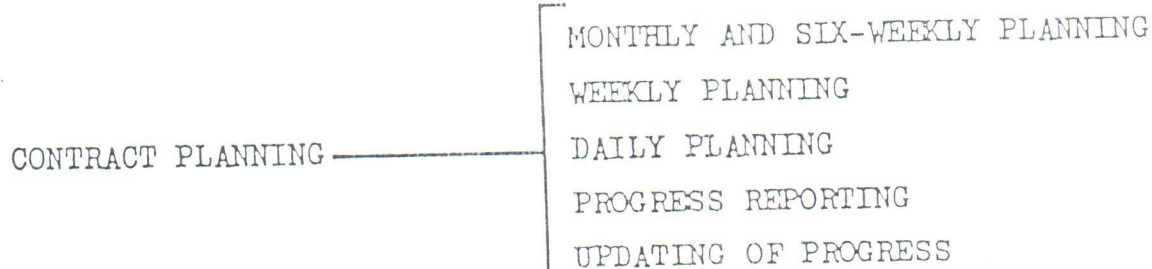
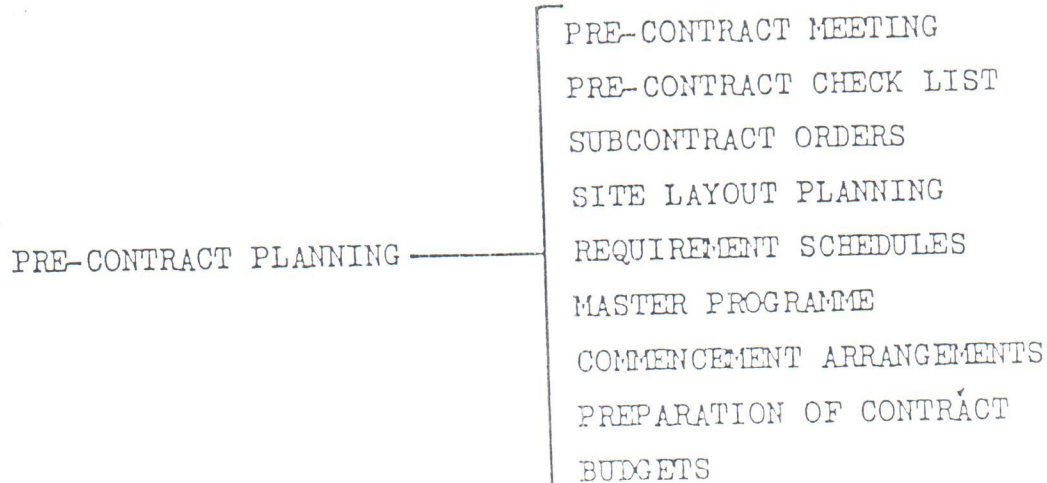
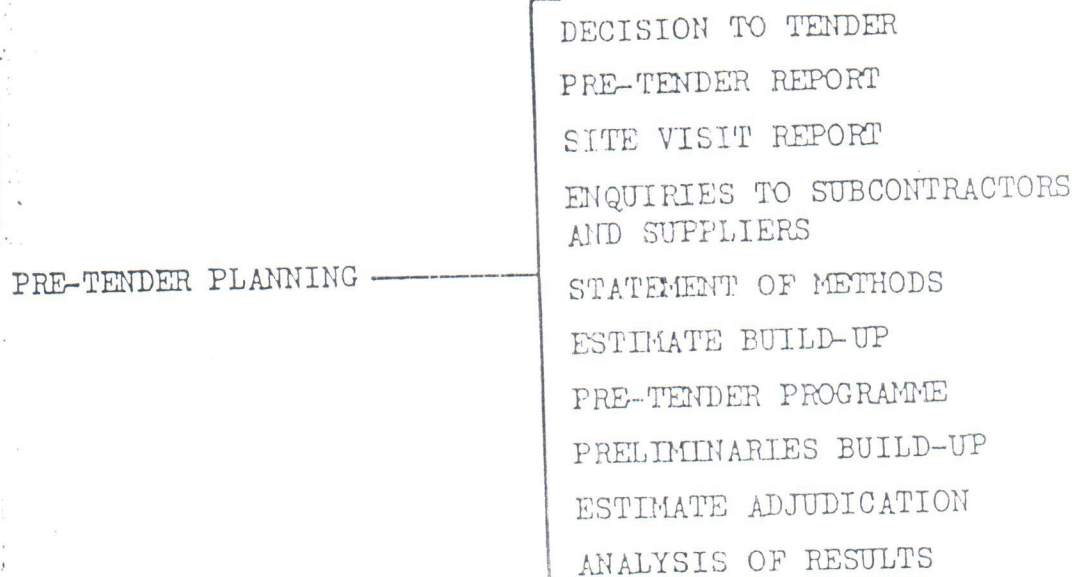


Figure 2.1

PROGRAMME RELATIONSHIPS

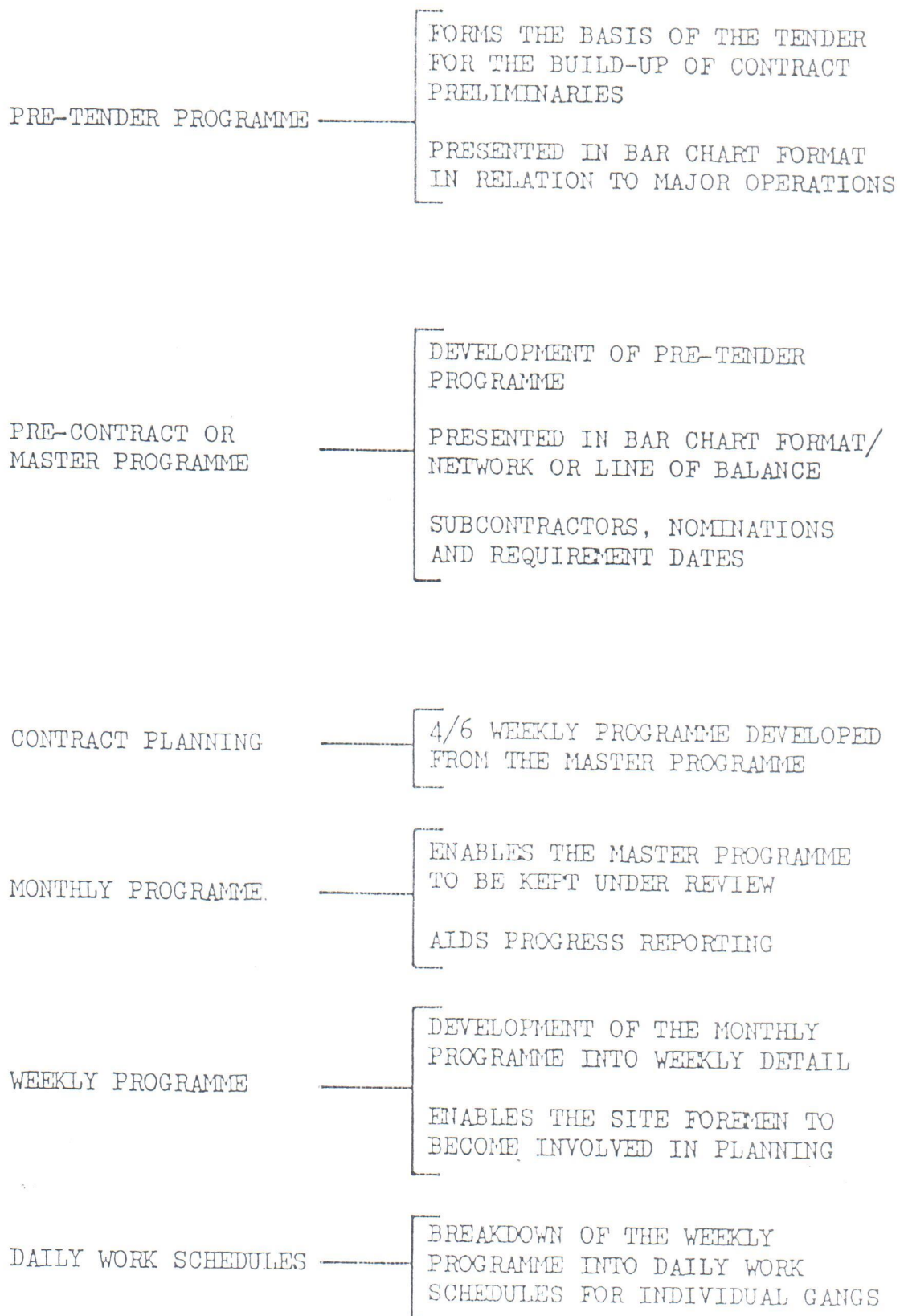


Figure 2.2



Work Breakdown Structure (WBS)

The work breakdown structure

The formulation of a *cost control* system begins with the development of a work breakdown structure (WBS). A work breakdown structure seeks to break up the project into smaller 'packages' or 'elements' (further breakdowns of packages) of work. A WBS is necessary because:

- 1 To estimate the project various levels of detail are required in order to achieve accurate estimates.
- 2 It helps a better understanding of some of the finer details of the project.
- 3 If project accounting and reporting is to be achieved a hierarchy of detail is required to pin-point problem areas and manage by exception.
- 4 Lower levels of detail are necessary for detailed analysis, otherwise these can be observed by gross netting of results.
- 5 Breakdowns at various levels of detail assist in the summarization of reports for higher management levels.
- 6 In order to be able to track progress of a project, work must be broken down into smaller components which resemble the activities that make up the project.

- 7 In order to automate a cost control system a coding mechanism which assigns a unique code to each package or element of work must be established. A WBS assists in doing this in a structured manner.

The most common form of WBS is the 'family tree' type. Fig. (1) is an example of one of these.

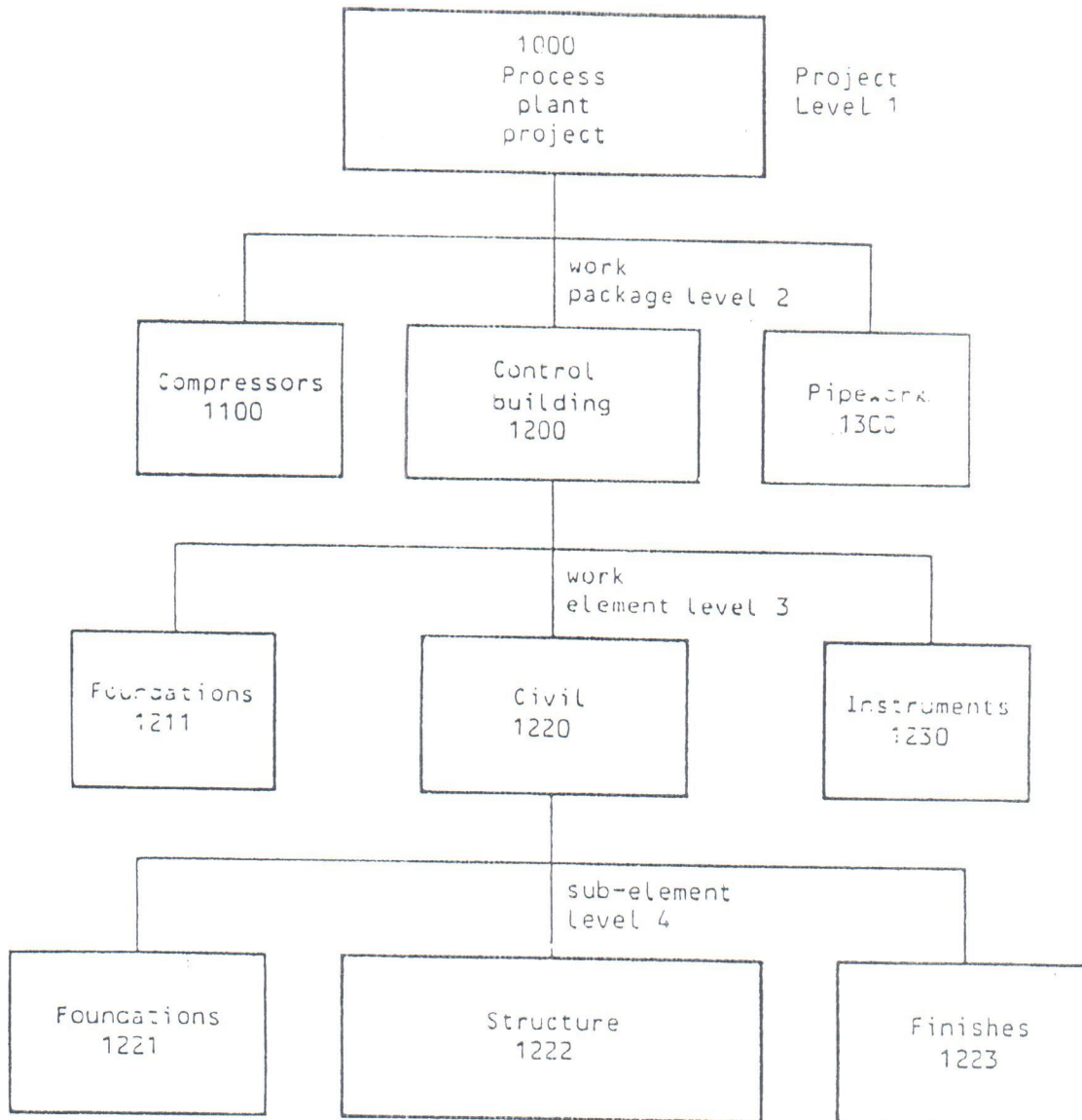


Fig. (1) Family tree WBS by work areas.

When integrating a cost breakdown structure with a WBS, using the above hierarchy, problems of compatability arise. This is because the manner in which work is carried out on a project is different to the way in which the original costs were broken down. There is therefore a case for establishing a sub-structure for each major phase of work. The WBS in Fig. (2) follows this approach. Note that

the last two code numbers for similar work areas are the same for each phase. This ensures compatibility with bills of quantities and allows consolidated costs under each work area to be quickly identified.

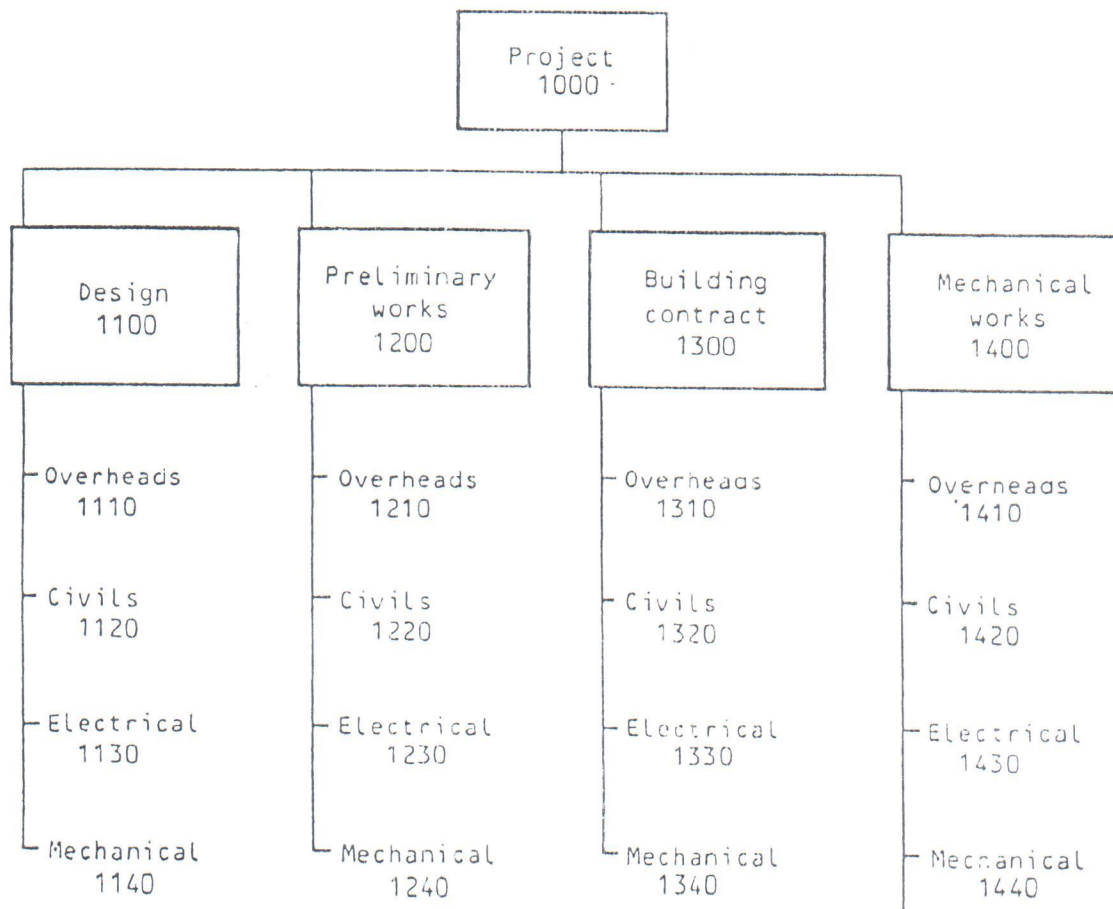


Fig. (2) WBS by project phase.

Here is a checklist for developing a WBS:

- 1 The structure should be compatible for both cost and progress control.
- 2 Work packages should be significant discrete portions of work.
- 3 Each individual activity need not necessarily have a dedicated cost element of its own. Costs may be assigned to a sequence of activities.
- 4 The WBS should be compatible with any planned contractual arrangements. For example, when carrying out work using bills of quantities standard methods of measurement must be observed.



Method Statement

Method Statements

An assessment of construction methods to be considered during tendering is required.

(i) Format for Method Statements :

Various formats for method statements are used by construction firms. These include a selection of the following :

(1) A pre-printed format used for repetitive work of familiar design. This allows consideration of the number of gangs, number of standard units of shuttering, false work and equipment, the plant requirement for site works, structural work and handling materials. The statement is prepared by the production team and also includes an assessment of the overall contract period.

(2) The method statement is shown in Figure 1/1 This can be used to indicate method and plant considerations which enable the quantity, output and operational duration to be assessed. The relationship between operations and the construction sequence can also be considered.

Alternative methods should, wherever possible, be considered on the method statement. Alternative duration's may be offered for a range of differing gang sizes where the supply of skilled men is in doubt. Various examples of method statements prepared for a number of case studies are presented.

(ii) Information to be Included on Method statements :

(1) The operation or work stage

Each operation requiring analysis of plant or method should be listed in the method statement, e.g. excavation work, form work operations where a choice of form work systems or types of format is available and concrete handling and placing. Other operations include those involving the choice of plant for lifting precast floors or erecting steelworks.

(2) Quantity of work

This will directly affect methods of construction, number of machines to be selected and number of gangs to be employed.

(3) Methods of construction

Realistic methods together with constructive alternatives should be outlined. Discussion of the obvious does not assist the estimator in any way.

(4) Sequence of operations

The sequence of operations should be indicated in order to outline to the planner, estimator and construction manager alike the relationship and overlap between related operations.

(5) Plant summary

The summary of plant will assist in the preparation of the preliminaries plant element. N.B. Few items of plant operate independently. Badly matched plant often restricts production. By specifying alternative plant groupings rather than items, mistakes may be avoided.

(6) Output

The anticipated output of an item of plant must be shown in order that the duration for the plant may be assessed. From the output and an assessment of the plant hire rates, the estimator may calculate unit rates for insertion in the bill.

(7) Duration

From the quantity and output the duration of the operation can be assessed. The following technique may be applied in calculations for items of plant.

Quantity

$\frac{\text{Quantity}}{\text{output}} = \text{Machine hours.}$

Machine hours

$\frac{\text{Machine hours}}{\text{Hours worked per day}} = \text{machine days}$

Machine days

$\frac{\text{Machine days}}{\text{No. of days per week}} = \text{machine weeks}$

Machine days / weeks

$\frac{\text{Machine days / weeks}}{\text{No. of machines}} = \text{Duration in days or week}$

The same technique may be used to calculate the duration of a trade gang.
Quantity \times target rate = man hours.

$$\frac{\text{Man hours}}{\text{Hours worked per day}} = \text{man days}$$

$$\frac{\text{Man days}}{\text{No. of days / week}} = \text{man week.}$$

$$\frac{\text{Man days or man weeks}}{\text{Gang size}} = \begin{array}{l} \text{Duration in} \\ \text{gang days or} \\ \text{gang weeks} \end{array}$$

Method 1 - Hydraulic power shovel loading wagons direct

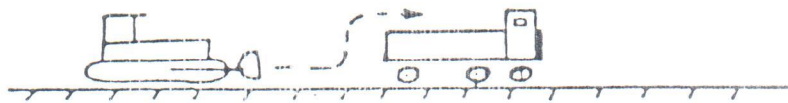


Figure 2.5

Method 2 - Hydraulic backactor loading wagons direct

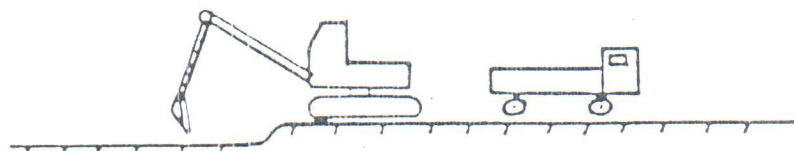


Figure 2.6

Method 3 - Bulldozer pushing material into spoil heaps



Re-excavate at spoil heaps with dragline and load wagons

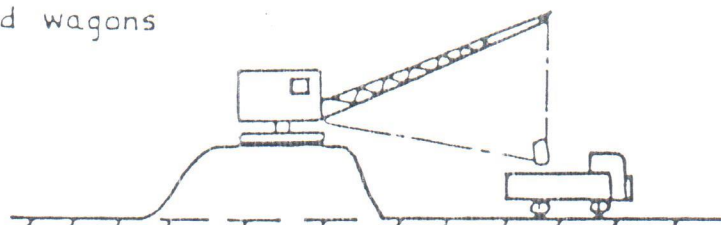


Figure 2.7

(iii) Examples on The Preparation of Method Statements

(1) Example for Site works Project - City Site.

(1/1) Contract Information

Reduced level excavation is to be carried out for a housing project. The area of the site on plan is 200 m by 150 m and an average excavation depth of 0.50 m is to be carted off the site to a nearby tip.

A method statement for the site reduced level excavation work is presented.

(1/2) Assumptions Based on Site Visit Report

(1) Good access to site by means of existing streets which should be left in position until the excavation work is complete.

(2) Local authority tipping facilities located 3 km from the site. Tipping fee L.E 5.00 per load.

(3) Surface material to be excavated consists of filling material remaining from demolished properties. A number of cellars are apparent on the block plans for the site. The existing site is reasonably level.

(1/3) Method Considerations

Method 1. Use of a crawler tractor, hydraulic power shovel with a 1.5 m³ capacity bucket. A number of machines are to be used loading 8 to 10 m³ capacity tipping lorries (Figure 1/2).

Alternative Methods

Method 2. Use of tracked hydraulic excavator fitted with back actor arm. Excavator fitted with wide 1 m³ capacity bucket. Excavator to load lorries direct (Figure 1/3).

Method 3. Use of D6 bulldozer to excavate and push the material into spoil heaps adjacent to the access roads. Excavate using draglines located on top of spoil heaps and load tipping lorries direct. Two draglines to be utilised (Figure 1/4).

Notes on selection of methods of construction and plant selection.

Methods proposed must be realistic and based on the sound practical experience of production management. Site access, surface conditions and the type of soil being excavated will greatly affect the output of the plant.

METHOD STATEMENT

CONTRACT: HIGHER HILL GATE
TENDER NO: 79 / 46

SHEET NO: 1
PREPARED BY: B.C.

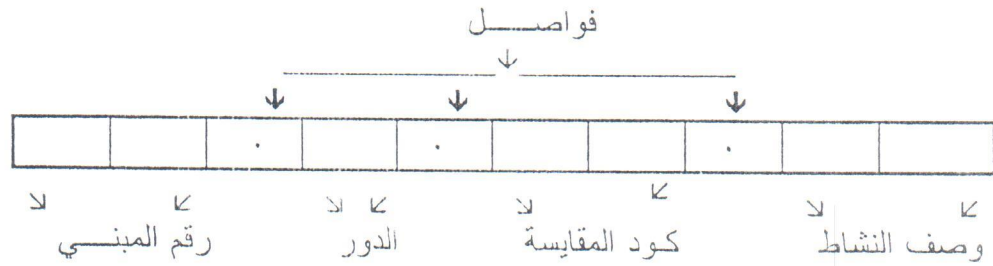
OER- ATION NO.	OPERATION	QUANTITY	METHOD	SEQUENCE OF OPERATIONS	PLANT & LABOUR	OUTPUT	DURATION
1	Excavate to reduced levels (0.500 m deep)	$200 \times 150 \times 0.5 = 15000 \text{ m}^3$	2 D6 Bulldozers to excavate and push the material into spoil heaps adjacent to the access roads. 2 Draglines fitted with 2 m^3 buckets to be located on top of each spoil head. Lorries to use existing roads for access for loading.	Level grid to be established prior to excavation	2 D6 Dozers 1 Banks man 2 Draglines 4 Lorries per machine	$120 \text{ m}^3 / \text{h}$ per machine $= 2 \times 120$ $= 240 \text{ m}^3 / \text{h}$ $75 \text{ m}^3 / \text{h}$ $= 75 \times 2$ $= 150 \text{ m}^3 / \text{h}$	15000 <hr/> 240 <hr/> $= 62.5 \text{ h}$ <hr/> 8 $= 8 \text{ machine days}$ 15000 <hr/> 150 <hr/> $= 100 \text{ h}$ <hr/> 8 $= 12 \text{ machine days}$

Coding System

التكويد العام للأنشطة Coding System

* تكويد أنشطة التنفيذ Activity ID

عملا على سهولة إصدار التقارير المختلفة سواء على مستوي المشروع أو المبني أو الدور أو بنود التنفيذ طبقا لجدول الكميات تم تكويد الأنشطة (أربعة أنواع من التكويد) تتكون من عشرة خانات كمايلي:



والمثال التالي يوضح التكويدات السابقة لاحد الأنشطة وهو

أعمال الطرطشة لبياض الدور الارضي للمبني الشمالي

0	3	.	2	.	0	6	.	0	1
المبني الشمالي		الدور الارضي		أعمال البياض		أعمال الطرطشة			

١- تكويد المباني تم تخصيص الخانتين الاولى والثانية لرقم المبنى كمايلي :

المبنى	الكود	المبنى	الكود
خزان المياه	11	المبنى الرئيسي	01
محطة المعالجة	12	المبنى الجنوبي (نزلاء)	02
أرضي إمتداد (مستقبلي)	13	المبنى الشمالي (نزلاء)	03
المبنى الجديد (جزء أول)	14	حمام السباحة	04
المبنى الجديد (جزء ثاني)	15	مبنى الغطس	05
أعمال التبليطات والحوائط	16	مرسي اليخوت (BOAT DOCK)	06
أعمال الطرق	17	منطقة الشاطئ (BEACH AREA)	07
مجاري الكابلات	18	GREEN AREA (Irr. Work)	08
أعمال موقع عام	19	مبنى الشاليهات	09
		مبنى الخدمات	10

٢- تكويد (المنسوب الرأسى) تم تخصيص الخانة الرابعة لرقم الدور كمايلي :

المنسوب	الكود
الموقع العام - الاساسات	0
البدروم	1
الأرضي	2
الأول	3
الثاني	4
السطح	5
أعمال خارجية وشاملة للمبنى	6

تم تخصيص الخانتين السادسة والسابعة طبقا لتكويد كراسة الكميات Bill of Quantities
كمائلي :

الكود	النشاط
01	أعمال الحفر
02	أعمال الخرسانة العادية
03	أعمال الخرسانة المسلحة
04	أعمال المباني
05	أعمال الطبقات العازلة
06	أعمال البياض
07	أعمال الرخام
08	أعمال الحوائط والارضيات
09	أعمال فواصل التمدد
10	أعمال الكريتايل
11	أعمال النجارة
12	الدهانات
13	الاعمال الصحية
14	أعمال الكهرباء
15	أعمال التكييف
16	أعمال الطرق
17	أعمال الزجاج السيکوريت
18	الاعمال الميكانيكية
19	أعمال التشجير
20	أعمال نزع المياه
21	أعمال الفرش

Activity Descrp. كود وصف النشاط *

تم تخصيص الخانتين التاسعة والعاشر لوصف الأنشطة التفصيلية كمايلي :

ACTIVITY DESC.	ACTIVT. DESC. CODE	BILL CODE	ACTIVITY DESC.	ACTIV. DESC. CODE	BILL CODE
الخرسانة العادية		02	أعمال الحفر		01
خ. عادية أساسات	01		الحفر	01	
خ. عادية أرضيات	02		الردم	02	
بردورات	03		التسوية	03	
أرضيات المواصلات	04		مملح الأسفلت	04	
بلوكات	05		تربة طينية	05	
			ردم كسر حجارة	06	

ACTIVITY DESC. CODE

أسقف	حوائط	أعمدة	أرضيات	أساسات	نوع النشاط	BILL CODE
					الخرسانة المسلحة	03
16	15-14	13	12	11	نجارة	
26	24	23	22	21	إستلام نجارة	
36	34	33	32	31	تجهيز حديد	
46	45-44	43	42	41	تثبيت حديد	
56	54	53	52	51	إستلام حديد	
66	65-64	63	62	61	صب	
76	75-74	73	72	71	معالجة	
86	84	83	82	81	فك شدة	
					عامة	
		خرسانة	- إزالة	90		
		خرسانية	- أغشية	96		

ACTIVITY DESC.	ACTIVT. DESC. CODE	BILL CODE	ACTIVITY DESC.	ACTIV. DESC. CODE	BILL CODE
<u>أعمال الكهرباء</u>		14	<u>أعمال فواصل التمدد</u>		09
رسومات	00		أعمال فواصل	01	
مواسير مدفونة وظاهرة	01				
أسلاك	02				
لوحات	03				
أكسسوارات	04				
معدات	05				
<u>أعمال التكيف</u>		15	<u>أعمال الكريبتال</u>		10
رسومات	00		أعمال معدنية	01	
مواسير	01		كوبستة كريبتال	02	
عزل مواسير	02		أكسسوارات	03	
أجهزة	03		برجولا	04	
أختبار	04				
تركيب Chellers	05		<u>أعمال النجارة</u>		11
أعمال متنوعة	06		حلق	01	
أكسسوارات	07		أبواب وشبابيك	02	
			إكسسوارات	03	
			زجاج عادي	04	
			كوبستة نجارة	05	
			أعمال متنوعة (برجولا)	06	
			تشطيب نجارة	07	
<u>أعمال الطرق</u>		16			
أعمال الأساس	01				
أعمال أسفلت مرحلة ١	02		<u>الدهانات</u>		12
أعمال أسفلت مرحلة ٢	03		دهان حوائط (مرحلة أولي)	01	
أعمال أسفلت مرحلة ٣	04		دهان حوائط وأسقف (مرحلة ثانية)	02	
أعمال أسفلت مرحلة ٤	05		دهان خارجي	03	
<u>أعمال الزجاج</u>		17			
أعمال زجاج سيكوريت	01				
<u>الاعمال الميكانيكية</u>		18	<u>الاعمال الصحية</u>		13
رسومات	00		رسومات	00	
أعمال تركيب	01		مرحلة أولي (مواسير)	01	
(مساعد)	02		مرحلة ثانية (أجهزة)	02	
خردوات	03		إكسسوارات	03	
			أعمال الدكتات	04	
<u>أعمال تشجير</u>		19	توصيلات خارجية	05	
			بيارات	06	
<u>أعمال نزع المياه</u>		20	أعمال الحريق	07	
نزع مياه	01				
<u>أعمال الفرش</u>		21			
مرحلة التجهيز	01				
الأثاث	02				
المرحلة النهائية (الفرش)	03				