أعمال تطوير الموقع والبنية التحتية والطرق والجسور والانفاق

أولاً: الإشراف على تنفيذ أعمال تطوير الموقع والبنية التحتية

1. شبكات المياه وملحقاتها:

1.1 أعمال الحفر:

1.1.1 إزالة العوائق من الموقع ونقل المخلفات وتمهيدها.

2.1.1 إعتماد المعدات وأساليب الإنشاء التي ستستعمل في أعمال الحفر.

3.1.1 إعتماد الدعائم في نظام سند الخنادق والبيارات أو أية حفريات أخرى وتوضيحها في المخططات.

4.1.1 مطابقة أعمال الحفر للخطوط والمناسيب والمقاسات بالمخططات التنفيذية.

5.1.1 التأكد من توفر كافة إجراءات الأمن والسلامة حول أعمال الحفر.

6.1.1 مراجعة أبعاد الحفريات عمق. - عرض - استقامة على المخططات التنفيذية.

7.1.1 التأكد من تفريغ محتويات الخندق من المياه الجوفية بواسطة معدات ضخ مناسبة.

8.1.1 ضرورة عدم تجميع المخلفات الناتجة عن أعمال الحفر والتي ستستخدم في الردم بطريقة تعيق الحركة.

9.1.1 حصر كمية الحفر التي سيتم محاسبة المقاول عنها طبقاً لأسعار الوحدة ونوعيتها في جداول الكميات.

2.1 أعمال خطوط المواسير

1.2.1 التأكد من مطابقة المواسير وملحقاتها للمواصفات والمخططات.

2.2.1 فحص المواسير والتأكد من خلوها من العيوب والتلف.

3.1 مراجعة طبقة الفرشة أسفل المواسير المستخدمة ودمكها طبقاً للمواصفات والمخططات.

1.3.1 مراجعة الوصلات والتأكد من أنها من نفس مادة المواسير.

2.3.1 إعتماد عينات المحابس العدادات حنفيات الحريق اللوحات الإرشادية وخلافه ومطابقتها للمخططات التفصيلية.

3.3.1 إعتماد المخططات التنفيذية لخطوط المواسير ومناسيبها موضحاً عليها المرافق الأخرى المتقاطعة معها.

4.3.1 إعتماد نوع الدهان المستخدم في طلاء بعض أنواع المواسير المحددة في المواصفات.

5.3.1 فحص الطلاء الخارجي والداخلي للمواسير.

6.3.1 إعتماد عملية قطع المواسير بطريقة فنية سليمة تخضع لتوصيات الصانع.

7.3.1 التأكد من طريقة تركيب المواسير وفقاً للمواصفات وإعتماد المواسير قبل تركيبها.

8.3.1 التأكد من وضع مواسير المياه في الأماكن الصحيحة بالنسبة للمرافق الأخرى طبقاً للمواصفات.

9.3.1 مراجعة وضع الكتل الساندة للأكواع بأشكالها المختلفة بالطريقة التي تضمن سلامتها.

10.3.1 إستلام شبكات المواسير وملحقاتها وإجراء التجارب اللازمة وفقاً للمواصفات والمخططات.

11.3.1 إجراء الفحوصات المخبرية من خلال طرف ثالث، بحسب متطلبات المشروع.

4.1 أعمال الردم:

1.4.1 إعتماد مواد الردم الإنشائي طبقا للمواصفات.

2.4.1 إختبار دمك طبقة الردم أسفل الفرشة تحت المواسير طبقاً للمواصفات.

3.4.1 يتم ردم المواسير بعد إجراء إختبار المواسير وملحقاتها وإتمام أعمال الحماية المطلوبة.

4.4.1 التصريح بطريقة الردم والمعدات المستخدمة في دمكها طبقاً للمواصفات.

5.4.1 التحقق من أي هبوط في طبقة الردم أثناء فترة الصيانة بعد أن يتم تسلم المشروع.

5.1 أعمال الخرسانة الخاصة بخزانات المياه

1.5.1 إعتماد المخططات التنفيذية.

2.5.1 إعتماد طرق ومواد معالجة عيوب الأسطح الخرسانية بعد إزالة الشدات.

3.5.1 التأكد كفاءة الهزازات الميكانيكية المستخدمة لدمك الخرسانة.

4.5.1 إعتماد عدد ومواقع الفواصل الإنشائية قبل صب الخرسانة.

5.5.1 إعتماد نوعيات ومكونات الخلطات الخرسانية طبقاً للمواصفات.

6.5.1 مراجعة وضع مانع تسرب المياه طبقاً للمخططات التنفيذية وحمايته جيداً قبل صب الخرسانة وحسب توصيات الصانع.

7.5.1 التأكد من إعادة طلاء أسطح قوالب الطوبار عند إستخدامها مرة أخرى بمواد معتمدة حسب المواصفات.

8.5.1 إتخاذ الإحتياطات اللازمة لعدم حدوث انفصال بين مكونات الخرسانة أثناء مراحل الصب.

9.5.1 مراقبة المواد المضافة إلى الخرسانة أثناء خلطها عند الحاجة لتعديل خواص الخلطة الخرسانية حسب المواصفات.

10.5.1 إعتماد الفترة الزمنية بين صب الخرسانة و وإزالة الطوبار.

11.5.1 إتخاذ الإحتياطات اللازمة لوقاية الخرسانة من آثار وأضرار درجات التجمد والحرارة المرتفعة.

12.5.1 فحص الخزانات وغرف التفتيش والتأكد من عدم وجود تشققات وشروخ بها واحتفاظها بالماء بدون أي تسرب طبقاً للمواصفات.

6.1 الإختبارات

1.6.1 إختبار كثافة التربة على أي طبقة من طبقات الردم ومطابقتها مع مواصفات درجة الدمك.

2.6.1 إختبار ومطابقة النتائج مع مواصفات التدرج الحبيبي وتكرار الإختبار عند تغيير مصدر المواد.

3.6.1 إختبار المواسير ومطابقة النتائج مع المواصفات، وكذلك الوصلات وملاحظة أي تسرب أو عيب فيها.

4.6.1 التأكد من إتمام عمليات الغسيل والتعقيم لمواسير المياه والخزانات.

5.6.1 إعتماد نتائج تجارب الخلطة الخرسانية المستخدم معها مواد إضافية لتخفيض محتوى الماء والحرارة وخلافه.

6.6.1 الإحتفاظ بسجلات عن كافة الإختبارات الخاصة بخلط الخرسانة وإختبار الضغط. يتم إجراء الإختبارات النهائية اللازمة على كامل أطوال خطوط مواسير المياه قبل إستلام المشروع.

2. شبكات الصرف الصحي

1.2 أعمال الحفر والردم

1.1.2 عمل تدقيق شامل للنقاط المرجعية الأساسية في المشروع وإضافة نقاط مساعدة.

2.1.2 مراجعة مناسيب وخطوط الخنادق طبقاً للمخططات.

3.1.2 التأكد من تحديد مناسيب الأرض الطبيعية.

4.1.2 مراجعة مسار وأبعاد الخنادق بكل دقة.

5.1.2 التأكد من توريد المواسير للموقع قبل البدء في الحفريات الخاصة بها.

6.1.2 مراجعة الأبعاد المطلوبة للحفر طبقاً للمخططات التنفيذية.

7.1.2 التأكد من إتخاذ التدابير اللازمة لتجنب تعريض المواسير اللدائنية للحرارة وأشعة الشمس المباشرة، ويجب وقايتها أثناء عمليات النقل والمناولة والتخزين والتركيب بحيث يتم تخزينها في أماكن مظللة و ومهواة جيداً.

8.1.2 مراعاة قواعد الأمن والسلامة.

9.1.2 مراجعة المحاور والمناسيب الخاصة بالمواسير وغرف التفتيش.

10.1.2 فحص المواسير عند توريدها وعمل الفرشات المناسبة والدمك طبقاً للمواصفات والمخططات.

11.1.2 فحص المواسير قبل التركيب والتأكد من أن السطح الداخلي لجميع المواسير وقطع الملحقات نظيفة.

12.1.2 التأكد من إستخدام المقاول للعدد اللازمة لانزال المواسير وقطع الملحقات بعناية إلى داخل الخندق ودون حدوث تلفيات في المواسير.

13.1.2 فحص المواسير وملحقاتها جيداً قبل الانزال واستبدال أي ماسورة غير سليمة أو تالفة.

2.2 أعمال خطوط المواسير

1.2.2 التحقق من تركيب جميع المواسير وعمل التوصيلات عن طريق عمال وفنيين ذوي خبرة عالية.

2.2.2 متابعة جميع أعمال التركيب والتوصيل وإختبار الضغوط والتسرب.

3.2.2 فحص نزح وتصريف المياه المتجمعة بالخندق مع مراجعة مدى ضبط وضع الملحقات.

4.2.2 فحص المواسير بعناية مع إزالة جميع الشوائب الخارجية والداخلية قبل التركيب.

5.2.2 مراجعة مناسيب الخندق والميول والعمق والعرض طبقاً للمخططات.

6.2.2 يتم فحص المواسير جيدا للكشف عن الشروخ الشعرية والتشققات داخلياً وخارجياً، ورفض أي ماسورة تالفة أو بها عيوب مع التأكد نظافة كل ماسورة قبل التركيب.

7.2.2 مراجعة تركيب كل ماسورة بدقة حسب الخط والمنسوب والميل المطلوب بحيث يكون خط المواسير مستقيماً أفقياً ورأسياً حسب المخططات التصميمية.

8.2.2 يجب سد نهايتي الماسورة عند الضرورة لمنع دخول الأتربة والرواسب داخل المواسير.

3.2 مناهل الصرف الصحي

1.3.2 التأكد من إنشاء المناهل على خطوط المواسير طبقاً للمخططات، وتكون عادة عند تغيير الإتجاه في خط المواسير أفقيا أو رأسياً أو حسب ما هو موضح بالمخططات والمواصفات.

2.3.2 مراجعة إنشاء المناهل طبقاً للمخططات التفصيلية مع مراعاة ما يلي:

1.2.3.2 صب القاعدة الخرسانية بالإرتفاع والميول المطلوبة وفقاً للمخططات.

2.2.3.2 يتم توصيل المواسير الخارجة والداخلة عن طريق الوصلات المرنة.

3.2.3.2 يتم صب غرف التفتيش حسب المخططات والمواصفات.

4.2.3.2 إجراء إختبار الإحكام الهيدرولي وإختبار امتصاص المياه للتأكد من منع التسرب.

5.2.3.2 تركيب السلالم طبقاً للمخططات وتثبيتها جيداً.

6.2.3.2 تثبيت أغطية المناهل وإطاراتها حسب المخططات.

7.2.3.2 وقاية جميع الأسطح الداخلية والخارجية للمناهل بالمواد المانعة للتسرب طبقاً للمخططات والمواصفات.

4.2 الإختبارات

1.4.2 يتم إختبار المنشآت الحاملة للمياه للتأكد من إحكامها ضد التسرب، وتتم الإختبارات بعد مرور ٢٨ يوماً على الأقل من تاريخ صب الخرسانة، وقبل القيام بأي أعمال ردم وقبل أعمال العزل.

2.4.2 يتم إختبار جميع مواسير الصرف الصحي بالإنحدار قبل الردم، ويتم إختبار الخطوط عند نهاية الردميات وقبل إعاده السفلتة.

3.4.2 يتم تنظيف خط المواسير قبل إختباره.

4.4.2 يتم الإختبار كالتالي:

1.4.4.2 التأكد من أن منسوب المياه الجوفية في الخندق عند أقل منسوب تحت أسفل نقطة في الماسورة والوصلة المراد إختبارها.

2.4.4.2 يمكن إستخدام الهواء أو الدخان لإختبار خط المواسير ذات الأقطار التي تزيد عن (٧٠٠مم) فأكثر إذا لم يكن هناك نص على خلاف ذلك في مواصفات المشروع)، ويتم إختبار خطوط المواسير ذات الأقطار الأقل بالمياه أو حسبما تحدده المواصفات.

3.4.4.2 فحص جميع أطوال المواسير التي تفشل في الإختبار للبحث عن العيب وإصلاحه ومن ثم يعاد الإختبار مرة ثانية حتى تحقق النتائج المطلوبة.

4.4.4.2 يتم إختبار خطوط المواسير مرة ثانية بعد اكتمال الردم وقبل أن يتم تسلم الأعمال.

5.4.4.2 يتم تسجيل جميع نتائج الإختبارات بحضور المهندس المشرف ومهندس المقاول ويتم التوقيع عليها من قبل كلّ منهما.

6.4.4.2 إختبار جميع المناهل بحيث تكون مانعة لتسرب المياه.

3. شبكات تصريف مياه الأمطار

يتم تنفيذ شبكات تصريف مياه الأمطار عادة بالإنحدار، ويطبق عليها ذات المتطلبات المتعلقة بشبكات الصرف الصحي (بند رقم (2) أعلاه).

ثانياً: إجراءات الإشراف على مشاريع الطرق والجسور والأنفاق

1. الإشراف الهندسي على تنفيذ أعمال الطرق

1.1 عام:

يتوجب على "المهندس المشرف" أن يقوم بمراجعة وتدقيق الأمور التالية والتي يتم تحضيرها وتقديمها من قبل المقاول:

1.1.1 تدقيق مناسيب وإحداثيات النقاط المرجعية.(Bench Mark)

2.1.1 تدقيق إحداثيات خطوط المحاور للطرق (Center Line Alignment)

3.1.1 تدقيق مناسيب المقاطع العرضية للأرض الطبيعية والتي سيتم إدخالها في حساب كميات أعمال الحفر والردم، وذلك بحسب ما هو مطلوب في وثائق العقد وحيثما يلزم من مقاطع إضافية عند التغييرات في المناسيب حسب طبوغرافية الأرض.

4.1.1 تدقيق المخططات التنفيذية المقدمة من المقاول.

5.1.1 تدقيق مناسيب المنشآت على جانبي الطريق.

2.1 الأعمال الترابية

1.2.1 أعمال القطع:

1.1.2.1 التحقق من تنظيف مناطق الإنشاء (الطرق) من المخلفات والأعشاب والأشجار، وأية مواد ضارة أخرى لا تحتاج إليها عملية الإنشاء.

2.1.2.1 يتم معاينة ناتج القطع، فإن كانت التربة صالحة للردم طبقاً للمواصفات فتستعمل في الردم ، وإن كانت تربة ناتج القطع

غير صالحة للردم؛ فإما ان تحسن خواصها وتستعمل في الردم بعد التحسين أو يعطى الأمر للمقاول لنقلها خارج الموقع لعدم صلاحيتها للردم ويتم إجراء إختبارات تصنيف التربة طبقا للمواصفات.

3.1.2.1 عند الوصول بالقطع إلى المناسيب المطلوبة يتم التحقق من صلاحية التربة الأصلية كطبقة قاعدة (Sub-grade وذلك بإجراء الإختبارات التالية وأية إختبارات مطلوبة بوثائق العقد وغير مشمولة أدناه :

1.3.1.2.1 التدرج التحليل المنخلي.

2.3.1.2.1 حدود اتربرج (حد السيولة - حد اللدونة - معامل اللدونة).

3.3.1.2.1 نسبة تحمل كاليفورنيا.C.B.R.

وفي حالة صلاحيتها تترك حتى يتم تجهيزها كطبقة قاعدة (Sub-grade) .

وفي حالة عدم صلاحيتها فإما ان تحسن خواصها أو تستبدل بتربة أخرى صالحة.

4.1.2.1 يتم إجراء تجربة بروكتور على مواد طبقة القاعدة-Sub grade)لتحديد أقصى كثافة جافة ومحتوى الرطوبة الأمثل حيث تُنسب القيم التي يتم الحصول عليها في إختبار الكثافة الحقلية إلى أقصى قيمة يتم الحصول عليها في إختبار بروكنور.

5.1.2.1 إستلام طبقة القاعدة مساحياً (محاور ومناسيب).

6.1.2.1 التحقق من استواء سطح طبقة القاعدة.

7.1.2.1 التحقق من نسبة الدمك ومحتوى الرطوبة لطبقة القاعدة (Sub-grade)في الموقع بإجراء إختبار الكثافة الحقلية (Field density)وتنسب إلى أقصى كثافة جافة حسب تجربة بروكتور على نفس المواد.

2.2.1 أعمال الردم:

1.2.2.1 طبقات الردم أسفل طبقة القاعدة الترابية

1.1.2.2.1 التحقق من تنظيف مناطق الإنشاء (الطرق) من المخلفات والأعشاب والأشجار وأي مواد أخرى لا تحتاج إليها عملية الإنشاء

2.1.2.2.1 التحقق من تصنيف التربة طبقاً للمواصفات.

3.1.2.2.1 في حال عدم صلاحية المواد أو في حال عدم كفاية ناتج الحفر يتم توريد مواد ردم صالحة من خارج الموقع حسب المواصفات.

4.1.2.2.1 التحقق من الردم على طبقات حسب المواصفات.

5.1.2.2.1 لا يسمح بإضافة طبقة لاحقة إلا بعد التأكد من الطبقة السابقة لها وذلك بإجراء التجارب اللازمة عليها.

6.1.2.2.1 يتم الكشف الحسي على كل طبقة من طبقات الردم قبل إجراء الفحوصات اللازمة عليها للتأكد من ملائمتها للرفع المساحي

وفحوصات التربة اللازمة عليها بموجب متطلبات المواصفات ووثائق العقد.

7.1.2.2.1 إستلام كل طبقة مساحياً.

8.1.2.2.1 إجراء تجربة بروكتور على مواد الردم الصالحة لتحديد أقصى كثافة جافة ومحتوى الرطوبة الأمثل.

9.1.2.2.1 التحقق من نسبة الدمك ومحتوى الرطوبة بإجراء إختبار الكثافة الحقلية وتنسب إلى أقصى كثافة جافة حسب تجربة بروكتور.

2.2.2.1 طبقة القاعدة الترابية(Sub-grade)

وتوضع فوق آخر طبقة من طبقات الردم وتتكون من مواد أعلى جودة من طبقات الردم ويكون تصنيفها أحد التصنيفات الثلاثة (4-A-1-a & A2 & A-1-b) ويكون سمكها عادة في حدود (٢٠) سم أو حسب ما هو محدد في مخططات ومواصفات المشروع ويتم خلطها بالماء ودمكها لنسبة الكثافة المحددة بالمواصفات.

3.1 أعمال الفرشيات

أعمال طبقات الأساس وما تحت الأساس: (Base and Sub-Base)

1.3.1 التحقق من مطابقة المواد للمواصفات بإجراء الإختبارات التالية وأية إختبارات مطلوبة بالمواصفات ووثائق العقد وغير مشمولة أدناه:

1.1.3.1 التدرج (التحليل المنخلي).

2.1.3.1 حدود اتربرج (حد السيولة . د اللدونة - معامل اللدونة).

3.1.3.1 مقاومة التآكل (البري) بجهاز لوس انجلوس.

4.1.3.1 المكافئ الرملي.

5.1.3.1 نسبة تحمل كاليفورنيا.

6.1.3.1 فحص الأصالة كبريتات الماغنيسوم / الصوديوم).

7.1.3.1 تجربة بروكتور على المواد لتحديد الكثافة الجافة القصوى ومحتوى الرطوبة الأمثل.

2.3.1 التحقق من مطابقة مواد طبقة الأساس / ما تحت الأساس الموردة للعينات السابق الموافقة عليها.

3.3.1 التحقق من عملية فرش الطبقة ورشها بالمياه والحرث والخلط والتقليب.

4.3.1 إستلام الطبقة مساحياً (خط المحور والمنسوب).

5.3.1 التحقق من استواء سطح الطبقة في الإتجاهين الطولي والعرضي.

6.3.1 التحقق من نسبة الدمك ومحتوى الرطوبة بإجراء إختبار الكثافة الحقلي.

4.1 الأعمال الإسفلتية

1.4.1 أعمال طبقة التأسيس الأسفلتيةPrime Coat :

1.1.4.1 التأكد من موا اصفات المواد الأسفلتية المنوي رشها لتفادي رش مواد مخالفة لما هو مطلوب بالمواصفات ووثائق العقد.

2.1.4.1 التأكد التام من نظافة وتماسك تربة السطح لطبقة الأساس.

3.1.4.1 التأكد التام من جفاف سطح طبقة الأساس.

4.1.4.1 التأكد من درجة حرارة المادة الأسفلتية السائلة قبل الرش حسب المواصفات.

5.1.4.1 التحقق من أنتظام الرش طبقاً للمعدل المطلوب.

6.1.4.1 عدم الرش أثناء الأمطار.

7.1.4.1 التحقق من عدم زيادة نسبة الرش عن المطلوب، وفي حالة و وجود أماكن بها زيادة يتم معالجتها قبل فرش الخلطة الإسفلتية.

8.1.4.1 يجب منع المرور فوق الطبقة لفترة لا تقل عن ٢٤ ساعة، وبعد هذه المدة يجب إدامة صيانة الطبقة لحين وضع طبقة الأسفلت.

2.4.1 أعمال الطبقة الرابطة الأسفلتية: Asphalt Binder Course

1.2.4.1 إعتماد الحصمة في الخلاطة (مواد) متدرجة وذلك بإجراء الإختبارات التالية وأية إختبارات مطلوبة بالمواصفات ووثائق العقد وغير مشمولة أدناه:

1.1.2.4.1 التدرج (التحليل المنخلي).

2.1.2.4.1 معامل اللدونة للمواد الناعمة.

3.1.2.4.1 المكافئ الرملي.

4.1.2.4.1 مقاومة التآكل

5.1.2.4.1 فحص الأصالة Soundness (كبريتات الماغنسيوم الصوديوم).

2.2.4.1 إعتماد تصميم الخلطة الأسفلتية Job Mix Design والإشراف على تجربة مارشال والتحقق من:

1.2.2.4.1 التدرج التحليل المنخلي.

2.2.2.4.1 نسبة الأسفلت.

3.2.2.4.1 الثبات.

4.2.2.4.1 التدفق.

5.2.2.4.1 نسبة الفراغات الهوائية والفراغات المملوءة.

3.2.4.1 التأكد من جفاف طبقة التشرب البيتوميني.

4.2.4.1 التأكد من تنظيف سطح الطبقة اللاصقة (MC1) باستعمال الهواء المضغوط.

5.2.4.1 التأكد من درجة حرارة الخلطة الأسفلتية طبقاً للمواصفات.

6.2.4.1 التأكد من عملية خلط الأسفلت وتجانسه قبل الفرش

7.2.4.1 عمل زيارات دورية للخلاطة المركزية الإسفتية ولمرة واحدة على الأقل يومياً والإشراف على الفحوصات اللازمة على المواد والخلطة الأسفلتية.

8.2.4.1 أخذ عينات بصفة دورية من الخلطة خلف الفرادة لإجراء إختبار الاستخلاص (Extraction)وإختبار مارشال (Marshal) ، والتحقق من مطابقة نتائج الإختبارات للمواصفات (التدرج - نسبة الأسفلت التدفق - نسبة الفراغات الهوائية والمملوءة).

9.2.4.1 الإشراف على عملية فرش الخلطة الأسفلتية والتأكد من سمك الطبقة وزيادته بالقدر الملائم حوالي) ١٥-٢٠ قبل الدمك لتحقيق السماكة النهائية المطلوبة.

10.2.4.1 التأكد من أن الفواصل الإنشائية عمودية على سطح الطريق وبكامل عمق الطبقة.

11.2.4.1 التأكد من رش الفواصل الإنشائية بطبقة لصق (R.C.)قبل فرش الخلطة الجديدة.

12.2.4.1 في حالة فرش الخلطة الأسفلتية في أكثر من طبقة لا يتم فرش الطبقة اللاحقة إلا بعد إتمام دمك وبرودة الطبقة السابقة.

13.2.4.1 عدم فرش الخلطة الأسفلتية خلال هطول الأمطار.

14.2.4.1 الإشراف على عملية الدمك بالمداخل الحديدية والمطاطية، والتأكد من سرعة وعدم تجاوزها للمواصفات والتأكد من المعدات والآليات ومدى المدحلة ملاءمتها وترتيب دخولها على الطبقة.

15.2.4.1 التحقق من نسبة الدمك وسمك الطبقة بإجراء إختبار العينة اللبية Asphalt Core test طبقاً للمواصفات.

16.2.4.1 مراجعة وإستلام المناسيب واستواء السطح بعد الدمك.

3.4.1 الطبقة اللاصقة الأسفلتية: (Tack Coat - R.C) :

1.3.4.1 التأكد من مواصفات المواد الأسفلنية المنوي رشها لتفادي رش مواد مخالفة لما هو مطلوب بالمواصفات ووثائق العقد.

2.3.4.1 التأكد نظافة سطح الطبقة الرابطة الأسفلتية وتنفيخها بالهواء المضغوط ان لزم.

3.3.4.1 التأكد من درجة حرارة المادة الأسفلتية السائلة قبل الرش حسب المواصفات.

4.3.4.1 التأكد من أنتظام الرش طبقاً للمعدل المطلوب.

5.3.4.1 في حال وجود أماكن بها زيادة عن معدل الرش المطلوب فيتم معالجتها قبل الفرش، وذلك بوضع كمية من الرمل

عليها وتقليبها لأخذ الأسفلت الزائد ثم رفعها بعيداً عن الطريق.

6.3.4.1 لا يتم الرش أثناء هطول الأمطار أو عندما يكون السطح مبتلا.

4.4.1 الطبقة الأسفلتية السطحية: Asphalt Wearing Course

1.4.4.1 إعتماد الحصمة في الخلاطة) مواد متدرجة) وذلك بإجراء الإختبارات التالية وأية إختبارات مطلوبة بالمواصفات ووثائق العقد وغير مشمولة أدناه:

1.1.4.4.1 التدرج (التحليل المنخلي).

2.1.4.4.1 معامل اللدونة

3.1.4.4.1 مقاومة التآكل (البري) بواسطة جهاز لوس انجلوس.

4.1.4.4.1 المكافئ الرملي.

5.1.4.4.1 فحص الأصالة بمحلول كبريتات الماغنسيوم / الصوديوم

2.4.4.1 إعتماد تصميم الخلطة الأسفلتية والإشراف على تجربة مارشال (Job Mix Formula) والتحقق من:

1.2.4.4.1 التدرج (التحليل المنخلي).

2.2.4.4.1 نسبة الأسفلت.

3.2.4.4.1 الثبات.

4.2.4.4.1 التدفق.

5.2.4.4.1 نسبة الفراغات.

3.4.4.1 التأكد من درجة حرارة الخلطة الأسفلتية طبقاً للمواصفات.

4.4.4.1 التأكد من عملية خلط الأسفلت وتجانسه قبل الفرش. أخذ عينات بصفة دورية من الخلطة الأسفلتية خلف الفرادة لإجراء إختبار الاستخلاص (Extraction) وإختبار مارشال(Marshal ، والتحقق من مطابقة نتائج الإختبارات للمواصفات.

5.4.4.1 الإشراف على عملية فرش الخلطة الأسفلتية والتأكد من سمك الطبقة وزيادته بالقدر الملائم (حوالي 15-20%) قبل الدمك لتحقيق السماكة النهائية المطلوبة.

6.4.4.1 التأكد من أن الفواصل الإنشائية عمودية على سطح الطريق وبكامل عمق الطبقة.

7.4.4.1 التأكد من رش الفواصل الإنشائية بطبقة لاصقة (.R.C) قبل فرش الخلطة الجديدة.

8.4.4.1 عدم فرش الخلطة الأسفلتية خلال هطول الأمطار.

9.4.4.1 الإشراف على عملية الدمك بالمداخل الحديدية (Breakdown Rolling) والمطاطية والتأكد من المعدات والآليات ومدى ملاءمتها وترتيب دخولها على الطبقة.

10.4.4.1 التحقق من نسبة الدمك وسمك الطبقة بإجراء إختبار العينة اللبيةAsphalt Core testطبقاً للمواصفات.

11.4.4.1 مراجعة وإستلام المناسيب واستواء السطح طولياً وعرضياً بعد الدمك.

5.1 أعمال الأطاريف وأعمال البلاط الخرسانية (الإسمنتية)

1.5.1 أعمال الأطاريف الخرسانية

1.1.5.1 إعتماد عينات الأطاريف من حيث الشكل والمقاس طبقاً للمواصفات ووثائق العقد.

2.1.5.1 التحقق من إجهاد الكسر للأطاريف وعمل الإختبارات الآتية :

1.2.1.5.1 مقاومة الصدم.

2.2.1.5.1 مقاومة الكسر.

3.1.5.1 إعتماد نسب مكونات الخرسانة العادية أسفل وخلف الأطاريف.

4.1.5.1 التحقق من منسوب ودرجة الدمك لطبقة القاعدة الترابية أسفل الأطاريف.

5.1.5.1 التأكد من أبعاد القاعدة الخرسانية للأطاريف وأبعاد الحبسة الخرسانية خلفها.

6.1.5.1 المحافظة على الرطوبة بعد التركيب بالرش بالمياه لمدة لا تقل عن سبعة أيام أو حسب المدة المحددة بالشروط الخاصة. الإشراف على صب الخرسانة العادية أسفل وخلف الأطاريف والتحقق من دمكها. التأكد من معالجة الخرسانة العادية بعد الصب إما بالمياه أو كيميائياً حسب المواصفات.

7.1.5.1 التأكد من مطابقة الأطاريف المورد للعينات المعتمدة قبل التركيب.

8.1.5.1 التحقق من صلاحية المونة اللاصقة بين الأطاريف من حيث المكونات ونسب الخلط والقوام طبقاً للمواصفات.

9.1.5.1 الإشراف على أعمال تركيب الأطاريف والتحقق من المناسيب / استواء السطح/ استقامة الخطوط / انتظام المنحنيات / الفواصل. الإشراف على أعمال تكحيل الفواصل (Pointing) ما بين الأطاريف وبحسب متطلبات المواصفات ووثائق العقد. الإشراف على إعادة ردم المساحات خلف الأطاريف بمواد معتمدة وطبقاً للمواصفات.

2.5.1 أعمال البلاط الإسمنتي:

1.1.5.1 إعتماد عينات البلاط من حيث الشكل والمقاس طبقاً للمواصفات.

2.1.5.1 التأكد من مطابقة البلاط المورد للعينات المعتمدة قبل التركيب.

3.1.5.1 التحقق من إجهاد الكسر للبلاط وعمل الإختبارات التالية :

1.3.1.5.1 مقاومة الكسر.(Flexural Strength)

2.3.1.5.1 مقاومة البري (التآكل).

4.1.5.1 اعتماد مكونات ونسب الخرسانة العادية أسفل البلاط.

5.1.5.1 التحقق من منسوب ودرجة الدمك لطبقة القاعدة الترابية (Sub-grade)أسفل البلاط.

6.1.5.1 الإشراف على صب الخرسانة العادية أسفل البلاط والتحقق من دمكها. التأكد من معالجة الخرسانة العادية بعد الصب إما بالمياه أو كيميائياً حسب المواصفات.

7.1.5.1 التأكد من صلاحية المونة الأسمنتية اللاصقة بين البلاط من حيث المكونات ونسب الخلط والقوام طبقا للمواصفات.

8.1.5.1 الإشراف على أعمال تركيب البلاط والتحقق من المناسيب – انتظام واستقامة عروض الفواصل (الخطوط) - استواء السطح.

9.1.5.1 الإشراف على أعمال الترويب وملء الفواصل. المحافظة على الرطوبة بعد التركيب بالرش بالمياه لمدة لا تقل عن سبعة أيام أو حسب المدة المحددة بالشروط الخاصة.

6.1 التكسيات الحجرية أو الخرسانية(Pitching)

1.6.1 التكسيات الحجرية(Riprap Pitching)

1.1.6.1 التحقق من تجهيز الميول الترابية طبقاً للمخططات وما تقتضيه ظروف الموقع .

2.1.6.1 إعتماد عينات موا اد الربراب.

3.1.6.1 الإشراف على تركيب الربراب طبقاً للمخططات والمواصفات.

4.1.6.1 رش الربراب بالماء على فترات ليتم إيناع الكحلة والمونة الإسمنتية وتفادي تشققها.

2.6.1 التكسيات الخرسانية(Concrete Pitching)

1.2.6.1 التحقق من تجهيز الميول الترابية طبقاً للمخططات وما تقتضيه ظروف الموقع.

2.2.6.1 إعتماد نسب خلط الخرسانة (العادية أو المسلحة).

3.2.6.1 الإشراف على صب الخرسانة وتدقيق حديد الصلب للتسليح إذا كانت الخرسانة المطلوبة مسلحة.

4.2.6.1 التحقق من أعمال إيناع الخرسانة (Curing) طبقاً للمواصفات.

5.2.6.1 التأكد من عمل الفواصل الإنشائية.

7.1 أعمال المناهل

1.7.1 المناهل القائمة(Existing Manholes)

1.1.7.1 تدقيق ما يلزم من خفض أو رفع لمناسيب المناهل القائمة طبقاً للمخططات والمواصفات.

2.1.7.1 يتم إعادة تركيب الإطار وتثبيته جيداً وعمل القصارة وتركيب الغطاء.

3.1.7.1 الإشراف على أعمال إعادة الأوضاع حول المناهل بحسب الأصول لتفادي حصول هبوطات.

2.7.1 المناهل الجديدة(New Manholes)

1.2.7.1 التحقق من مواقع المناهل طبقاً للمخططات.

2.2.7.1 تدقيق مناسيب الحفر ومقاساته ونظافته وكذلك الميول اللازمة لجوانب الحفر لتفادي الانهيارات.

3.2.7.1 الإشراف على عملية الصب ثم التأكد من أعمال إيناع الخرسانة طبقاً للمواصفات

4.2.7.1 الإشراف على بناء المناهل والتحقق من مقاساتها ومناسيبها.

5.2.7.1 الإشراف على أعمال الردم على طبقات حول المناهل والتأكد من أن يتم الدمك طبقاً لمتطلبات المواصفات مع بذل العناية

لتفادي حصول الهبوطات التي عادة ما تظهر حول المناهل إذا لم تتم أعمال الردم بحسب الأصول.

6.2.7.1 تركيب وتثبيت إطارات المناهل بحسب الأصول.

8.1 أعمال دهان وعلامات سطح الطريق

1.7.1 دهان العلامات على سطح الطريق (Road Marking):

1.1.7.1 إعتماد مواد الدهان.

2.1.7.1 التأكد من نظافة السطح وجفافه.

3.1.7.1 مراجعة وضع ورسم الخطوط على السطح قبل الدهان.

4.1.7.1 التأكد من درجة حرارة السطح المراد دهانه قبل العمل. الإشراف على أعمال الدهان حسب المواصفات. التأكد من آلة التخطيط وإرتفاعها عن الطريق لتعطي الكثافة المطلوبة للخط وكذلك المقاسات الصحيحة.

5.1.7.1 التأكد من انتظام معدل توزيع كريات الزجاج (Glass Beads) على سطح الطريق.

2.7.1 العاكسات الأرضية (Road Studs)

1.2.7.1 العلامات العاكسة (عيون القطط، Cat Eyes) يتم إعتماد العينات من حيث أبعادها وطول الجزء الغاطس وميول الجزء العاكس وعدد العدسات المطلوبة ولونها وتركيزها والمادة اللاصقة و بحسب المواصفات، ويتم الإشراف على عملية التركيب حسب المخططات.

2.2.7.1 علامات أرضية من السيراميك (Ceramic Studs) يتم إعتماد العينات من حيث قطرها وسماكتها واستواء السطح

ودرجة لمعانها والمادة (اللاصقة بحسب المواصفات، ويتم الإشراف على عملية التركيب حسب المخططات.

9.1 أعمال إنارة الطرق(Road Lighting)

يتم التنسيق مع شركة الكهرباء من خلال مقاول المشروع لتحديد مواقع المحولات الكهربائية التي سيتم تغذية المشروع منها واعتماد محضر تحديد مواقع المحولات.

1.9.1 إستلام الحفريات

يتم مراجعة أبعاد الحفريات واستقامتها على المخططات التنفيذية و/ أو المواصفات.

2.9.1 تمديد المواسير

1.2.9.1 التأكد من اتصال المواسير مع بعضها جيداً عند نقاط الاتصال. التأكد من سمك طبقة الرمل طبقاً للمواصفات والمخططات.

2.2.9.1 التحقق من وضع الشريط التحذيري أعلى طبقة الردم.

3.2.9.1 صب الخرسانة حول المواسير عند تقاطعات الطرق حسب المخططات و / أو المواصفات.

3.9.1 شبكة التأريض(Earthing)

1.3.9.1 مراجعة مقطع موصلات التأريض والتأكد من استمرارية موصلات التأريض على طول امتداد المواسير.

2.3.9.1 التأكد من تركيب الأرضي لكل عمود والتحقق من مقطع الكابل الأرضي.

4.9.1 قواعد الأعمدة

1.4.9.1 مراجعة أماكن الأعمدة طبقاً للمخططات.

2.4.9.1 التحقق من استقامة خط القواعد على طول إمتداد الطريق.

3.4.9.1 التأكد من تنفيذ أبعاد القواعد طبقاً للمخططات قبل أعمال صب الخرسانة.

4.4.9.1 التأكد من تصميم الخلطة الخرسانية.

5.4.9.1 التأكد أثناء الصب من وضع قاعدة تثبيت العمود (Base Plate) طبقاً للمخططات التنفيذية.

5.9.1 **غرف التفتيش(Inspection Chambers)**

1.5.9.1 مراجعة أبعاد غرف التفتيش وأماكنها طبقاً للمخططات.

2.5.9.1 التحقق من وزن غطاء غرفة التفتيش وسماكته طبقاً للمواصفات.

6.9.1 **تركيب الأعمدة**

1.6.9.1 تدقيق شاقولية الأعمدة (Verticality) ومراعاة ان تكون فتحة علبة المصهرات (Fuses) في اتجاه واحد.

2.6.9.1 التأكد من أن مسقط أذرعه الأعمدة المفردة والمزدوجة) عمودياً على محور الشارع وغير منحرفة.

7.9.1 تركيب علب المصهرات(Fuses)

التأكد من تثبيت علب المصهرات داخل العمود جيداً، والتحقق من توصيل وتثبيت أطراف الكيبال.

8.9.1 تمديد الكيبال

1.8.9.1 فحص عازلية الكيبال والتحقق من مقاطعها حسب المخططات والمواصفات.

2.8.9.1 مراقبة عملية فرد الكيبال وتمديده بطريقة فنية، وتفادي أي التواءات به على طول عملية الفرد.

3.8.9.1 مراعاة ترك أجزاء إضافية من الكيبال بغرفة التفتيش.

4.8.9.1 فحص نهاية موصلات الكيبال ودرجة عزلها.

9.9.1 تركيب وحدات الإنارة(Lighting Fixtures)

التأكد من تثبيت وحدات الإنارة جيداً وطبقاً لتعليمات الشركة الصانعة.

10.1 محطات التحويل((Transformers

1.10.1 محطات التحويل (الهوائية)

1.1.10.1 يتم تدقيق أبعاد الحفريات والقواعد الخرسانية للأعمدة حرف(H) .

2.1.10.1 مراجعة تنفيذ الأرضي.(Earth) .

3.1.10.1 فحص تثبيت المحول (Transformer) جيداً على قاعدته.

4.1.10.1 فحص قواطع الجهد العالي ومانعات الصواعق.

2.10.1 محطات التحويل المدمجة (الأرضية)

1.2.10.1 التنسيق مع الجهة المسؤولة (موردي الخدمة)

2.2.10.1 مراجعة أبعاد حفريات القواعد الخرسانية طبقاً للمخططات.

3.2.10.1 مراجعة فتحات دخول وخروج الكوابل. فحص نظام تأريض (Earthing) المحطة.

3.10.1 لوحات توزيع الكهرباء

1.3.10.1 مراجعة أبعاد القاعدة الخرسانية للوحات التوزيع.

2.3.10.1 مراجعة تنفيذ الأرضي (Earth) الخاص باللوحة.

3.3.10.1 فحص نهايات الكوابل وإختبار جودة اتصالها مع القواطع (CB) .

4.10.1 إيصال التيار الكهربائي

يتم إصدار التعليمات للمقاول للتنسيق مع شركة الكهرباء لكي تتخذ الإجراءات اللازمة لتوصيل التيار الكهربائي عند قيامها بتوصيل شبكة الجهد العالي مع المحولات، ومراقبة عملية إطلاق التيار الكهربائي.

5.10.1 الإختبارات الكهربائية

1.5.10.1 إختبار مقاومة عزل الكوابل المدفونة بالأرض.

2.5.10.1 إختبار مقاومة العزل بين خط التعادل (Neutral) والأطوار الثلاثة (3-Phase) (3 وبين الأطوار الثلاثة على التبادل.(Alternatively)

3.5.10.1 إختبار عزل المحول (Transformer) طبقاً لشهادات إختبار المحول.

4.5.10.1 إختبار شدة عازل المحولات المملوءة بالزيت ومنسوب مستوى الزيت طبقاً لشهادات الإختبار.

5.5.10.1 مراجعة نتائج إختبارات مقاومة الأرضي (Earthing Resistance).

6.5.10.1 قياس شدة الإنارة على سطح الطريق في أماكن مختلفة.

7.5.10.1 توازن الأحمال الكهربائية على الأطوار الثلاثة في كل لوحة توزيع(DB)

2. الإشراف الهندسي على تنفيذ أعمال الجسور والانفاق

تتطلب عملية الإشراف على تنفيذ الجسور والانفاق خبرة متخصصة في هذا المجال وقد أصبحت الجسور الحديثة متطورة ومعقدة (Sophisticated) ولم تعد تقتصر على الأنظمة التقليدية وخصوصاً الجسور ذات الباع الطويل (Long Span)والجسور التي يتم انشائها على ارتفاعات شاهقة، كما وأصبح إستخدام الخرسانة سابقة الإجهاد (Pre-stressed Concrete) ضرورة في كثير من الأحيان.

1.2 العناصر الأساسية للجسر

1.1.2 البنية التحتية

وتشمل الأساسات(Foundations) ، والركائز(Piers) ، والأكتاف(Abutments) ، والجدران الساندة Retaining Walls)، والأجنحة(Wing walls)

1.1.1.2 الأساسات:

يتم تحديد نوع أساسات الجسر بناء على الأحمال التي يتعرض لها الجسر وخواص تربة التأسيس، فإما ان تكون الأساسات اعتيادية مكونة من قواعد منفصلة أو متصلة أو ان تكون بحاجة إلى خوازيق (Piles) إذا ما كانت التربة ضعيفة وغير قادرة على نقل الأحمال.

2.1.1.2 الركائز:

غالباً ما تكون الركائز (الأعمدة من الخرسانة المسلحة وبأشكال مختلفة فمنها المربع والمستطيل والدائري والبيضاوي وأشكال أخرى متعددة.

3.1.1.2 الأكتاف والجدران الساندة والأجنحة:

تكون الأكتاف والجدران الساندة والأجنحة عادة من الخرسانة المسلحة وقد يتم انشائها من التربة المسلحة.

2.1.2 البنية الفوقية

وتشمل البلاطات (Deck labs والتي تكون بأنظمة متنوعة ومتعددة يتوقف اختيارها على متطلبات التصميم وظروف الموقع والإعتبارات المظهرية والمخصصات المالية لإنشائها، كما تشمل بلاطات الاقتراب (Approach Slabs والعناصر التكميلية للجسر من أرصفة ودرابزينات حماية ووقاية والمساند وفواصل التمدد والطبقة الإسفلتية السطحية.

على "المهندس "المشرف القيام بمتابعة الإجراءات اللازمة لكافة عناصر الجسر والتي إما ان تكون عناصر اعتيادية من الخرسانة المسلحة أو انها تتضمن عناصر أخرى كالخوازيق وجدران التربة المسلحة والخرسانة المسلحة المسبقة الصب والإجهاد وغيرها.

2.2 الأعمال المساحية

على "المهندس "المشرف" ان يقوم بتدقيق ومراجعة المعلومات المساحية ونقاط الربط والنقاط المرجعية التي يتعامل معها المقاول وتفادي أية مشاكل

قد تنجم عن الأخطاء المساحية التي يمكن ان تؤدي إلى تعقيدات في حال كان هناك اختلاف في المسار الأفقي أو الرأسي (Horizontal & Vertical Alignment)للجسر أو النفق، كما ينبغي ان تكون هناك متابعة ومراجعة مستمرة للمعلومات المساحية والتدقيق على الأبعاد والإرتفاعات أثناء تقدم سير العمل.

3.2 المخططات التنفيذية للجسر وجداول الكميات

1.3.2 يتم تدقيق راجعة المخططات التنفيذية للجسر (Shop Drawings).

2.3.2 يتم تدقيق ومراجعة جداول الكميات النهائية وتثبيتها ضمن المخططات التنفيذية(Shop Drawings)

4.2 الأعمال الخرسانية (Concrete Works)

1.4.2 الخلطة الخرسانية (Concrete Mix)

1.1.4.2 يتم اختيار عينات لاختبار تصميم الخلطة الخرسانية بحسب درجة الكسر المطلوبة لكافة عناصر الجسر التي تشمل القواعد والركائز والأكتاف والجدران الاستنادية والعوارض وبلاطات الأسقف (Deck Slab) و عوارض التقوية (Diagrams) وبلاطات الاقتراب(Approach Slabs)

2.1.4.2 يتم معايرة موازين وأجهزة القياس لخلاطة تجهيز الخرسانة (Calibration of Batching Plant).

3.1.4.2 يتم مراجعة تصاميم الخلطة الخرسانية التي يتم إعدادها وتقديمها من قبل المقاول وفق متطلبات العقد ومواصفات المشروع، وذلك يتطلب تحديد المكونات الخرسانية الملائمة والهبوط (Slump) اللازم لتحقيق درجة تشغيل مناسبة ومتوازنة لعناصر الجسر المختلفة وتحقيق متطلبات المواصفات من حيث قوة الكسر وغيرها من المتطلبات.

4.1.4.2 التأكد من أن المقاول يتبع إختبارات مراقبة الجودة بالنسبة للهبوط (Slump) ومحتوى الهواء ودرجة الحرارة والكثافة، وتسجل درجة حرارة الغلاف الجوي، وتُجرى الإختبارات اللازمة لمكعبات أو أسطوانات الخلطة الخرسانية.

5.1.4.2 التأكد من مطابقة متطلبات صب الخرسانة في الطقس الحار Hot (Weather Concreting والأجواء الباردة بحسب المواصفات.

2.4.2 مناولة وصب الخرسانة (Handling and Placing Concrete)

1.2.4.2 يفضل ان يتم تجهيز الخلطة الخرسانية في مكان قريب للصب وتوضع الخرسانة بالقرب من موقعها النهائي قدر الإمكان، وبحيث لا تستغرق عملية الخلط والمناولة والصب أكثر من (٤٥) دقيقة. تستخدم المعاول والأمشاط لتوزيع الخرسانة في مواقع صبها، إلا انه لا يجوز ان يتم توزيعها بالتجريف(Vibro- shoveling) .

2.2.4.2 يتم وضع الخرسانة في البلاطات من خلال أشرطة متوازية وبعرض ٧٥سم تقريباً وبشكل منتظم، ويتم إستخدام الهزازات الميكانيكية لعملية الدمك وبحيث يتم إدخال الهزاز بشكل عمودي ضمن شبكة افتراضية بواقع ٣٠ سم x ٣٠ سم وبحيث يكون زمن سحب الهزاز من الخرسانة ضعف زمن إدخاله) أي يمكن ان يتم عد : واحد عند الإدخال واثنان عند السحب) حتى لا تتشكل فراغات هوائية ضمن الخرسانة (entrapped air) ، يتم إعادة هز الخرسانة في المناطق التي قد تكون تعرضت لآثار أقدام العاملين وقبل ان تكون الخرسانة قد اكتسبت درجة تصلب لا تسمح بذلك، وتبذل العناية الكافية والإهتمام خصوصاً في عملية دمك المناطق الواقعة في محيط الواجهات لتفادي ظهور تعشيش في الأسطح المكشوفة (Exposed surfaces) لتفادي عمليات الإصلاح والتشويه في الخرسانة الوسيمة وما يتطلب الأمر من تكاليف إضافية على المقاول وما قد يترتب من خصومات مالية على أسعار البنود وهنا تبرز أهمية تشغيل عمالة ماهرة متخصصة في هذه الأعمال ومدربة بالقدر الكافي لضمان جودة المنتج. وكما هو واضح فان عملية صب الخرسانة تتم على ثلاث مراحل:

أ. وضع الخرسانة في موقعها.

ب. دمك الخرسانة بإستخدام الهزازات الميكانيكية.

ج. انهاء سطح الخرسانة وتشطيبها بحيث تكون الأسطح مستوية خالية من التعرجات ومناسيبها مطابقة للمناسيب التصميمية للجسر.

3.2.4.2 تؤخذ الإحتياطات اللازمة لحماية الأسطح المنهية من الأضرار من حركة المعدات وفي حال حدوث هطول للأمطار أثناء عملية الصب أو بعدها.

3.4.2 تسوية وأنهاء سطح الخرسانة (Screeding & Finishing Concrete)

1.3.4.2 ينبغي ان يتم تسوية سطح الخرسانة لعقدات الجسور بإستخدام معدات تسوية (Finishing Machines) على كامل العرض المطلوب تسويته وبحيث تكون حركة معدات التسوية بطيئة ومنتظمة وبموازاة ما يتم صبه ودمكه بالهزازات أولا بأول.

2.3.4.2 بعد تسوية سطح الخرسانة (Screeding) يتم العمل على انهاء وتشطيب سطح الخرسانة يدوياً (Hand Finishing) وبسهولة عندما تكون الخلطة الخرسانية مصممة بحسب الأصول ومكونات الخلطة الخرسانية مخلوطة بشكل جيد.

3.3.4.2 يتم وضع الواح خشبية للارتكاز عليها ومحمولة بواسطة (Work Bridge).

4.3.4.2 يتم المحافظة على الأسطح الخرسانية بحيث تكون رطبة باستمرار بإستخدام أساليب المعالجة المقبولة، ويتم بعد ذلك إستخدام (Work Bridge) ثاني لفرش لفائف خيش رطبة و لفائف بولي إيثيلين بعد ان تكون الخرسانة قد تماسكت بدرجة كافية(as the concrete has set sufficiently) ويمكن التأكد فيما إذا كانت الخرسانة قد تماسكت بالإصبع وتكون

الخرسانة قد تماسكت إذا لم يظهر أثر لإلتصاق المونة الإسمنتية بالإصبع.

5.3.4.2 وإذا ما ظهرت فراغات على سطح الخرسانة أثناء فرش لفائف الخيش، تملأ المواقع المتضررة في اليوم التالي بالمونة الإسمنتية(booming sand/cement slurry)

5.2 الاعتبارات الأساسية لتنفيذ البلاطات الخرسانية لعقدات الجسور (Concrete Slabs).

1.5.2 ينبغي ان يتم تنفيذ البلاطات الخرسانية للجسور وأنهاء أسطحها بحيث تشكل قيادةً سلسة للمستخدمين (Smooth Riding) وحتى لا يكون هناك ارتفاعات وأنخفاضات تعكس عدم إستواء في سطح طبقة التكسية الأسفلتية (Wearing Course- Asphalt)

2.5.2 يمكن إيجاز المتطلبات الأساسية لعملية تنفيذ البلاطات الخرسانية للجسور على النحو التالي:

1.2.5.2 تدقيق تصاميم الطوبار والتأكد من أنها قادرة على تلقي الأحمال بأمان.

2.2.5.2 الدقة والاهتمام في تجهيز طوبار ودعائم البلاطات والمجاري الحديدية المدعومة بشكل آمن (Supported Rails).

3.2.5.2 إستخدام خلطة خرسانية ملائمة Properly proportioned mix and consistency in concrete وبحيث يتم دمكها وأنهاء السطح بدون تعرجات (Irregularities).

4.2.5.2 المناولة والصب بأسلوب سليم Properly handling and placing of the concrete mix)

5.2.5.2 انتظام تسوية سطح الخرسانة (Uniform "strike-off" or screeding)

6.2.5.2 إستخدام العدد اللازم من المهنيين المؤهلين للقيام بأعمال الصب وأعمال تسوية وتشطيب سطح الخرسانة Finishing) of concrete surface

7.2.5.2 بذل العناية في انهاء الأسطح الخرسانية في المناطق المحيطة بمواقع تصريف المياه (Areas of Drainage)

8.2.5.2 ان يتم إيناع الخرسانة (Curing بطريقة سليمة وفق المواصفات لتفادي حصول تشققات ولكي تكتسب الخرسانة القوة اللازمة بحسب تصميم الخلطة الخرسانية.

6.2 حديد الصلب للتسليح (Reinforcing Bars)

1.6.2 يتم تدقيق شهادات الفحص الصادرة عن المصنع (Mill Certificates)

2.6.2 يتم اختيار عينات للإختبار.

3.6.2 في حال إستخدام حديد الصلب للتسليح المطلي بالإيبوكسي Bars Epoxy Coated فانه ينبغي التأكد من وجود أسم الشركة المصنعة ونظام الطلاء المستخدم وتاريخ الانتاج، وتدقيق شهادات جودة الطلاء Certificates on Performance of Coatings)

4.6.2 يتم تدقيق جداول حديد الصلب للتسليح Bar Bending Schedules)التي يعدها المقاول واحتساب الكميات النهائية للحديد الصلب بانواعه.

7.2 الشد المسبق(Pre-stressing)

1.7.2 هناك نظامان للشد المسبق:

1.1.7.2 الشد المسبق (السابق) الذي يتم قبل صب الخرسانة ويسمى (Pre-tensioning)وهذا النظام يستخدم غالباً في معامل انتاج عناصر الخرسانة مسبقة الصب والإجهاد لإستخدامها في المباني أو الجسور وخلاف ذلك من المنشآت الخرسانية التي تكون هذه النوعية من العناصر الإنشائية مناسبة لها.

2.1.7.2 الشد المسبق (اللاحق) الذي يتم بعد صب الخرسانة واكتسابها القوة اللازمة للقيام بعملية الشد ويسمى (Post tensioningوهذا النظام هو الأكثر شيوعاً ويستخدم غالباً في نفس مواقع المنشآت التي يجري تشييدها وليس في المعامل.

2.7.2 تتم المراجعة والتدقيق على النظام المقترح من المقاول وإجراءات عملية الشد (Jacking) وإختبار مكعبات حقن مونة الإسمنت (Grout)، وعلى ان يقدم المقاول قائمة بالمعدات المنوي إستخدامها قبل عملية الشد اللاحق (Post Tensioning بوقت كافي (أسبوعين على الأقل).

3.7.2 يجب تنظيف الأقنية المعدنية (Flushing of Metal Ducts بالماء النظيف وإستخدام الهواء المضغوط لإزالة أية شوائب والتحقق من عدم وجود تسرب أو وجود انسداد قبل الحقن بمونة الإسمنت (Grouting) بعد ان تتم عملية الشد اللاحق.

4.7.2 ينبغي تركيب أنابيب لدائنية أو خلافها) لتوفير مجرى للهواء (Vent)خلال عملية الحقن لتفادي الانحباس الهوائي وتشكل فراغات.

8.2 الطوبار(Formwork)

1.8.2 تدقيق ومراجعة نظام الطوبار المقدم من المقاول والتأكد من مطابقته للمتطلبات وأن تكون تصاميمه معدة بما يتناسب مع متطلبات التنفيذ.

2.8.2 تدقيق حساب كميات أعمال الطوبار في حال وجود بنود دفع لها.

9.2 المساند(Bearings)

1.9.2 التأكد من وجود العلامة المميزة للمصنع، وتاريخ الصنع واسم الشركة المصنعة على وجه المساند(Bearings)

2.9.2 التأكد من أنه قد تم إختبار المساند المطاطية Elastomeric Bearings)وفقا للمواصفات ، وأن مقطع المساند يحتوي على الطبقات المطاطية وألواح الصلب.

3.9.2 التأكد من عدم وجود شقوق (Cracks) أو انتفاخ في المطاط (Elastomer)أو انسلاخ (Splitting) تحت الأحمال الرأسية.

4.9.2 التأكد من عدم وجود تلف في الطلاء الواقي في المساند المعدنية (Steel Bearings)

5.9.2 التحقق من عدم حصول تشكل (Deformation) في الألواح المعدنية.

10.2 أعمال الردم خلف جدران وأكتاف الجسر بالمواد المختارة (Selected Backfill)

1.10.2 التأكد من تنفيذ أعمال الردم بالمواد المختارة على طبقات وبحيث تكون في وضع أفقي وأن يتم تنفيذها بصورة متعاقبة وفقاً للمواصفات.

2.10.2 يتم مراجعة نتائج إختبار الدمك لطبقات الردم بالمواد المختارة وفقاً للمواصفات.

11.2 المخططات كما نفذت (As-Built Drawings)

يقوم "المهندس المشرف" بتدقيق المخططات التي يكون قد تم تجهيزها من قبل المقاول - (shop drawings) يظهر عليها كافة التغييرات التي تكون قد تمت لكافة العناصر التي يتكون منها الجسر / النفق والتي تشتمل على:

1.11.2 جداول كميات الخرسانة والطوبار ان كان له بند (دفع) ه جداول كميات حديد الصلب للتسليح غير المطلي (un-coated) والمطلي بالإيبوكسي.

2.11.2 أعمال الحديد الصلب الإنشائي (Structural steel)

3.11.2 معلومات مخططات بلاطة الجسر Deck Concrete Data and As-built Profile

4.11.2 السجلات النموذجية للخوازيق (Typical Pile Driving Record)

5.11.2 ينبغي ان تبين المخططات بالتفصيل الفروقات بين مخططات العقد والمنشأ الفعلي باللون الأحمر.

6.11.2 يراعى ان يتم تسجيل الاختلاف في المناسيب، الأبعاد، حديد الصلب للتسليح.... إلخ.

7.11.2 بالإضافة إلى ذلك يتم تسجيل الخلوص الفعلي للجسر (Clearance)، والمسافة بين نهاية المجازات (Stringers) وأكتاف الجسر (Abutments) .

8.11.2 التصوير الفوتوغرافي واستخدام الاحداثيات المرتبطة بالاقمار الصنعية لتحديد المسارات.

9.11.2 كما يتم قياس درجة الحرارة والضغط الجوي عند القياس.