مجال وبيان الأعمال المطلوبة

مقدمة:

تشمل الأعمال المطلوب تنفيذها ضمن هذا العقد كافة الأعمال اللازمة لإنشاء الطرق الداخلية الخاصة بأرض ملك شركة المقاولون العرب للاستثمارات وصندوق التأمين للعاملين بشركة المقاولون العرب بمنطقة التوسعات الشرقية بمدينة السادس من أكتوبر وتشمل جميع أعمال الحفر (قطع فرمة) والردم (إحلال) والرصف للطرق الداخلية (طرق إسفلتية - البلاط المتداخل الأنترلوك)، وهذه الأعمال مبينة تفصيلاً بالرسومات التنفيذية والمنصوص عليها فى كراسة الشروط والمواصفات الفنية (بهذا الدفتر) أو طبقًا لتعليمات المهندس المشرف خلال التنفيذ. وتشمل أسعار الوحدات للبنود جميع الأعمال المساحية وجميع المواد والعمالة والمصنعيات والأدوات والمعدات والاختبارات اللازمة لتنفيذ هذه الأعمال على الوجه الأكمل. وكذا صيانتها خلال فترة تنفيذ الأعمال وإلى أن يتم استلامه حسب المواصفات. والمقاول مسئول مسئولية مطلقة عن تحديد وتخطيط محاور الطرق وفقًا للتخطيط الوارد بالرسومات. وعلى المقاول تنفيذ القطاعات الطولية والعرضية وتحديد المنحنيات الأفقية كما هو موضح بالرسومات التنفيذية.

1- بيان الأعمال المطلوبة:

تشمل الأعمال المطلوبة لمشروع الطرق الداخلية أرض ملك شركة المقاولون العرب للاستثمارات وصندوق التأمين للعاملين بشركة المقاولون العرب بمنطقة التوسعات الشرقية بمدينة 6 أكتوبر على ما يأتى:

- أعمال أتربة (حفر أو ردم) لإنشاء جسور الطرق على طبقات حتى الوصول إلى منسوب تربة التأسيس مع دمك الطبقات لأقصى كثافة جافة حسب طبيعة التربة والإعداد النهائى لطبقة تربة التأسيس لاستقبال طبقات الرصف ويشمل الحفر الأعمال المطلوبة

لأى طبقـات متحللة أو غير متجانسـة إن وجدت مع نقل مـواد الحفر الزائدة أو الغير صالحة إلى المقالب العمومية. وتشـمل أعمال الردم اسـتخدام المـواد الصالحة من مواد الحفر ونقل وتوريد أتربة من خارج الموقع إذا لزم الأمر.

- أعمال إنشاء طبقة أساس من الأحجار الجيرية المتدرجة ناتج تكسير الكسارات وطبقًا للقطاع العرضى النموذجى المبين بالرسومات التنفيذية.
- أعمال إنشـاء طبقة تشريب (PRIME COAT) من الأسـفلت السائل متوسط التطاير من نوع (MC-30) فوق سطح طبقة الأساس وذلك بمعدل 1.50 كجم/ م^2.
- أعمال إنشـاء طبقة رابطة من الخرسـانة الإسفلتية الساخنة بسـمك 5 سم بعد الدمك وذلـك فـوق طبقـة الأسـاس (المرسوشـة بطبقـة التشريب حسـب القطـاع العرضى النموذجـى المبين بالرسـومات التنفيذية. وذلك باسـتخدام الإسـفلت الصلب درجة الغرز 60/ 70 والأحجار الجيرية ناتج تكسير الكسارات.
- أعـمال إنشـاء طبقة أسـفلتية لاصقة (TACK COAT) من الأسـفلت السـائل سريع التطاير من نوع(RC-250) أو (RC-3000) فوق سطح الطبقة الأسفلتية الرابطة وقبل وضع الطبقة السطحية مباشرة وذلك بمعدل 0.50 كجم/ م^2.
- أعمال إنشـاء طبقة سطحية من الخرسانة الأسـفلتية الساخنة بسمك 5سم بعد الدمك وذلـك فـوق الطبقـة الرابطـة بعـد رشـها بالطبقـة اللاصقة وطبقًـا للقطـاع العرضى النموذجـى المبـين بالرسـومات التنفيذية وذلك باسـتخدام الأسـفلت الصلب درجة الغرز 60/ 70 والأحجار الجيرية ناتج تكسير الكسارات.
- أعمال توريد وتركيب وصب بردورة خرسانية متوسطة مقاس 12/ 15 × 30 × 50 وبـردورة حدائـق مقاس 8 × 25 × 40 سـم مع عمل الفاصل ودهـان وجهين ببوية الزيت بالمتر الطولى.
- أعمال توريد ودهان ببوية بيضاء.
- أعمال توريد وتركيب وتثبيت العلامات المرورية الإرشادية والتحذيرية والتنظيمية فى حالة طلبها.

2- الشروط العامة للأعمال:

2-1 المواصفات القياسية وطرق الاختبارات:

نتبع المواصفات القياسية وطرق إجراء الإختبارات المبينة بالمصادر الآتية عند تنفيذ الأعمال الواردة بهذا الدفتر.

2-1-1 المواصفات القياسية بالكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية وسيشار إليها فى هذا الدفتر بالمواصفات المصرية.

2-2-2 الاختبارات القياسية لمواد الطرق الصادرة عن الكود المصرى لأعمال الطرق الحضرية والخلوية (أخر طبعة).

2-2-3 مواصفات مسئولى الطرق والنقل بالولايات المتحدة الأمريكية (AASHTO).

2-2-4 مواصفات الجمعية الأمريكية للمواد والمواصفات الخصوصية (ASTM).

2-2-5 دفتر الشروط والمواصفات الخصوصية (بهذا الدفتر).

2-2 التنسيق بين الرسومات التنفيذية والمواصفات والشروط الخاصة:

فى حالة وجود اختلاف بين الشروط العامة والمواصفات القياسية يتم الرجوع إلى الرسومات التفصيلية الملحقة والاشتراطات الخاصة المبينة فى هذا الدفتر حيث تصبح هذه الاشتراطات والرسومات التفصيلية هى الفيصل النهائى، وإذا لم تغطى هذه الشروط الخاصة والمواصفات القياسية بند من بنود العمل يؤخذ رأى المهندس المشرف وتصبح قراراته هى الحاكمة للعمل والنهائية.

2-3 اختيار المواد واختباراتها:

يجب أن تكون كافة المواد المستعملة فى تنفيذ الأعمال المطلوبة والمشار إليها سابقًا فى بند 2-1 أعلاه من أجود المواد المطابقة للمواصفات والاشتراطات الفنية الوارد ذكرها للمواد المختلفة وطبقًا للعينات المعتمدة من المهندس المشرف قبل التوريد ويتم إجراء الاختبارات طبقًا لطرق الاختبار المبينة بند 2-1 أعلاه، ويتم توريد المواد المختلفة إلى الموقع بالكميات الكافية اللازمة لتنفيذ الأعمال المطلوبة فى كل مرحلة من مراحل العمل حسب برنامج

التنفيذ الذى يقدمه المهندس المشرف قبل بدء العمل وبكميات تسمح بالتنفيذ المستمر بدون تعطيل الأعمال. ويوفر المقاول المعدات والوسائل المناسبة لجمع العينات دون أى مصاريف إضافية، كما يقوم المقاول بالمساعدة فى التأكد من دقة الموازين والمقاييس وكافة الأجهزة التى يقوم باستخدامها أثناء العمل، كما يقوم مهندس التنفيذ بتقديم نتائج هذه الاختبارات للمهندس المشرف لأخذ الموافقة على المواد المطلوب استخدامها.

2-4 الإشراف على التنفيذ:

تتم الأعمال تحت الإشراف الدائم لمهندس الإستشارى ويطلق عليه المهندس المشرف، وطبقًا للرسومات والمواصفات المنصوص عليها فى هذا الدفتر، وسيتولى المهندس المشرف مسئولية الرد على كافة الاستفسارات المتعلقة بمستوى جودة وقبول المواد المستخدمة والعمل المنفذ وطريقة التنفيذ ومعدل تقدم العمل ومدى إلتزام المقاول بشروط التنفيذ وتصبح قرارات المهندس المشرف فى هذه الشئون ملزمة ونهائية.

2-5 المعدات والأجهزة المساحية:

على المقاول أن يوفر للمهندس المشرف كافة المعدات والأجهزة المساحية التى يطلبها وللمدة الإجمالية المحددة لتنفيذ الأعمال بالعقد، كما يقوم بتوفير أى أجهزة أو معدات إضافية قد تتطلبها حاجة العمل كما يوفر المقاول أيضًا العمالة اللازمة للأعمال المساحية، وعند نهاية العمل يتسلم المقاول كافة الأجهزة التى قدمها وستشمل قائمة الأسعار تكاليف الخدمات المبينة أعلاه فى البند المناسب فى هذه القائمة ولاتصرف تكاليف هذه الخدمات كبند منفصل.

2-6 معدات الإنشاء:

بالرجوع إلى المواصفات المصرية يجب أن تكون كافة معدات الإنشاء المطلوبة حتى الإنتهاء من كافة الأعمال فى أحسن حالة، كما سيقوم المهندس المشرف باختبارها قبل الموافقة عليها وقبل البدء فى أى من أعمال الإنشاء، وبعد ذلك يجب على المقاول صيانة هذه المعدات والمحافظة على حالتها طوال مدة الاستخدام وحتى الانتهاء من بنود الأعمال

الموضحة بالعقد كما أن على المقاول أن يعين العدد الكافى من العمال الفنيين المدربين لتشغيل هذه المعدات بكفاءة.

ويبين الجدول التالى (1) رقم البند فى المواصفات المصرية والمعدات المطلوبة له.

جدول (1) الآلات والمعدات اللازمة.

العمل المطلوب	نوع المعدة
أعمال الأتربة وإنشاء الجسور وطبقات الأساس	معدات الحفر ونقل الأتربة محاريث معدات تنعيم التربة موزعات المياه موتر جريدر معدات دمك
أعمال إنشاء الطبقات الإسفلتية وتسخين الإسفلت	معدات الفرش معدات تنظيف السطح معدات رش الإسفلت محطة الخلط معدة فرش معدة هرس

3- المواصفات والإشتراطات الفنية:

3-1 الرسومات التنفيذية:

توضح الرسومات التنفيذية المعتمدة تفاصيل الإنشاءات والميول والقطاعات العرضية النموذجية للطريق، وعلى المقاول توفير ووضع حدايد الإنشاء لتحديد مسارات الطريق والميول وكافة المقاييس اللازمة لسلامة وصحة تنفيذ كافة الأعمال التى يشملها العقد وتوضيحها المواصفات والإشتراطات الفنية، كما يقوم المهندس المشرف بالتأكيد والموافقة

على التخطيط قبل البدء فى أعمال الإنشاء. ويجب أن تتفق الأسطح النهائية مع تفاصيل المناسيب والميول والقطاعات العرضية الموضحة بالرسومات التنفيذية المعتمدة وأى تغيير عن هذه الرسومات - حسب حاجة العمل - يجب تحديده والموافقة عليه كتابيًا من المهندس الإستشارى من خلال المهندس المالك. وتوضح اللوحات التنفيذية المعتمدة مناسيب التصميم والمعطاة للسطح النهائى للطريق، وعلى المقاول الرجوع للقطاعات العرضية النموذجية لمعرفة مناسيب سطح طبقات الرصف المختلفة.

3-2 تنظيف وتجهيز أرض الموقع:

بالرجوع إلى المواصفات المصرية، تشمل المنطقة المطلوب تجهيزها المساحات المحددة بعروض الإنشاء المختلفة وعلى إمتداد محاور الطرق طبقًا لما هو مبين باللوحات التنفيذية والتطهير يشمل إزالة المخلفات والأشجار والمزروعات وكافة المواد الموجودة فى نطاق المسطحات المشار إليها. ولن تتم المحاسبة على هذه الأعمال كبند منفصل بل ستشملها أسعار الوحدات المبينة فى البنود الخاصة بأعمال الحفر والردم.

3-3 أعمال الحفر والردم والتسوية:

3-3-1 أعمال الحفر:

بالرجوع إلى المواصفات المصرية تشمل أعمال الحفر هذه مختلفة أنواع التربة أو خليط منها والتى يمكن قطعها بالآلات الميكانيكية للحفر مثل الجريدر والبلدوزر أو الماكينات المشابهة لها أو بواسطة العمال والأدوات والمعدات اليدوية وذلك حتى الوصول إلى منسوب تأسيس طبقة الأساس، ويتم نقل ناتج الحفر إلى المقالب العمومية خارج الموقع وعدم استعماله فى أعمال الردم.

3-3-2 القياس وصرف مستحقات المقاول:

يتم القياس من واقع القطاعات العرضية الابتدائية والختامية بعد الحفر وتصرف مستحقات المقاول طبقًا لأسعار الوحدات المبينة بالعقد للمتر المكعب وتشمل الأسعار تكلفة الحفر والنقل بعيدًا عن الموقع وكذلك كافة تكاليف العمال والأجهزة والأدوات

اللازمة لتكملة العمل، أما سعر الوحدة الخاصة بأعمال الحفر المطلوبة من المتارب لأعمال الردم فسيشملها بند 3-3-8 من هذه الشروط ولن تتم المحاسبة على هذا النوع من الحفر كبند منفصل.

3-3-3 الردم وإنشاء جسور الطرق:

☆ **تجهيز السطح:**

بالرجوع إلى المواصفات المصرية، يراعى ملء الفجوات والتموجات بالتربة الطبيعية جيدًا ودمكها قبل فرش طبقة الردم الأولى.

☆ **وضع طبقات الجسر:**

يجب أن تستخدم مواد مقبولة من المواد الخشنة فى ردم تربة الإحلال وفى إنشاء جسور الطرق، ويجب أن تكون هذه المواد خالية من أى مواد عضوية أو بقايا أو مخلفات نباتية تؤثر على سلامة جسر الطريق وتفرش الأتربة على طبقات متوازية بحيث لايزيد سمك كل منها عن 25 سم بعد الدمك ويجب قبل فرش طبقة الردم الجديدة رش ثم تسوية السطح بواسطة موتور جريدر أو أى آلة أخرى مناسبة، كما يجب تشغيل آلات النقل والفرش فوق العرض الكامل لكل طبقة.

☆ **دمك التربة:**

بالرجوع إلى المواصفات المصرية، يتم دمك التربة بالطريقة الموضحة حتى الوصول إلى أقصى كثافة جافة (لاتقل عن 95٪ من أقصى كثافة محددة بطريقة بروكتور المعدلة) ثم يستوى السطح طبقًا للقطاع العرضى النموذجى حسب المناسيب والأبعاد الموضحة بالرسومات التنفيذية بطبقة الأساس.

3-3-4 اختبارات التربة:

القيام بكافة الاختبارات المشار إليها فى هذا البند من مسئولية المقاول ما لم يتم حسابها كبند منفصل حيث ستشمل قائمة أسعار الوحدات على التكلفة مثل هذه الاختبارات

وبالرجوع إلى المواصفات المصرية وكذلك البند (فصل 2-1) من هذا الدفتر، ستشمل اختبارات الجودة الأتى وبالمعدل المبين أو حسب تعليمات المهندس المشرف.

جدول (2) اختبارات الجودة لأعمال الأتربة

م	الاختبار	عدد الاختبارات اللازمة
1	التحليل المنخلى للمواد الغليظة والرفيعة بالتربة.	كل 2000 متر مربع
2	حدود السيولة واللدونة ومجال الددونة للجزء المار من منخل رقم 40	كل 2000 متر مربع
3	نسبة المار من المنخلف رقم 200	كل 2000 متر مربع
4	اختبار بركتور القياسى أو المعدل حسب نوع التربة	عند تغيير نوع التربة
5	قياس الكثافة بالموقع بعد الدمك	كل 2000 متر مربع
6	اختبار نسبة تحمل كاليفورنيا	عند تغيير نوع التربة
7	أى اختبارات أخرى للتحكم فى جودة العمل وكما يحددها المهندس المشرف	

3-3-5 المعمل المطلوب بموقع العمل:

يقوم المقاول على نفقته الخاصة بتجهيز معمل بالموقع لإجراء التجارب اللازمة لمراقبة العمل، ويجب على المقاول تزويد هذا المعمل بالفنيين القادرين على إجراء هذه التجارب، ويرجع إلى المواصفات المصرية والذى يوضح الأجهزة والأدوات اللازمة لهذا العمل.

3-3-6 أعمال الجشنى:

تؤخذ عينات من التربة للتأكد من نسبة الرطوبة ودرجة ا لدمك قبل مرور 24 ساعة على انتهاء أعمال الدمك ويجب ألا يزيد نسبة الرطوبة بأكثر من 2٪ عن نسبة المياه الأصولية المقابلة لأقصى كثافة جافة، كما يجب ألا يقل الفارق بين منسوب طبقة التأسيس عن المنسوب التصميمى المحدد بالرسومات عن 3 سم كما يراعى ألا يزيد الفرق بين منسوب أى نقطتين

على سطح طبقة تربة التأسيس عن 1.5 سم وذلك باستخدام قده طولها ثلاثة أمتار، ويتم نهو طبقة التأسيس وتجهيزها قبل وضع طبقة الأساس وذلك بإعادة تسويتها طبقًا للميول والمناسيب التصميمية المحددة بالرسومات التنفيذية مع تسوية أى انخفاضات أو تموجات وإعادة الهرس والدمك.

3-3-7 نهو طبقة التأسيس والمحافظة عليها:

يجب نهو وتجهيز سطح طبقة التأسيس قبل وضع طبقة الأساس وذلك بإعادة تسويته طبقًا للميول والمناسيب التصميمية المبينة بالرسومات التصميمية المبينة بالرسومات التنفيذية مع إزالة أى مواد لينة ومفككة وملء الانخفاضات والحفر والتموجات بمواد حبيبية مختارة وإعادة هرس السطح حتى يكون ثابتًا تمامًا، كما يجب مداومة صيانة السطح والمحافظة عليه لحين وضع طبقة الأساس وذلك بمنع المرور وتخزين أى مواد على سطح طبقة التأسيس بعد تمام نهوها.

3-3-8 القياس وصرف مستحقات المقاول:

يتم القياس وصرف مستحقات المقاول طبقًا لأسعار الوحدات لأعمال الردم وإنشاء الجسر وذلك على أساس المتر المكعب من المواد المدموكة المقاسة فى الموقع، حسب طريقة متوسط المساحة النهائية، ويشمل السعر تكلفة التوريد والنقل والفرش وكذلك كافة تكاليف العمال والأجهزة والأدوات والأعمال الإضافية اللازمة لهذا العمل.

3-4 طبقات الرصف:

3-4-1 طبقة أساس من كسر ا لأحجار الجيرية المتدرجة:

بالرجوع إلى المواصفات المصرية، يتم عمل التعديلات أو الإضافات التالية:

☆ **المواد:**

تتكون طبقة الأساس من المواد المتدرجة من أحجار جيرية ناتج تكسير الكسارات ويتم موافقة المهندس المشرف على مصدر هذه المواد، وتؤخذ عينات لاختبار المواد قبل البدء في عمليات الفرش والدمك، ويجب أن تحقق خواص المواد المستخدمة الآتية:

أ- يجب أن تكون الأحجار الناتجة عن التكسير من حبيبات سليمة زاوية خالية بقدر الإمكان من الحبيبات المفلطحة الرفيعة.

ب- يجب ألا تزيد نسبة المواد المنعمة والمتفككة بعد الغمر فى الماء لمدة 24 ساعة عن 5٪ بالوزن.

ج- يجب ألا تزيد نسبة التآكل فى جهاز لوس أنجلوس عن 50٪ (بعد 500 لفة) للأحجار ناتج تكسير الكسارات.

د- المواد الرفيعة المارة من المنخل رقم (10) تكون لدونة الجزء المار من منخل رقم (40) كالأتى:

- حد السيولة الأقصى 25٪.
- حد اللدونة الأقصى 6٪.

هـ- يجب أن يحقق تدرج الركام المستخدم أحد التدرجات القياسية الموضحة فى جدول (3) التالى:

جدول (3) تدرج مواد طبقة الأساس

رقم المنخل	نسبة المار بالوزن للتدرج			
	أ	ب	ج	د
2 بوصة	100	100		
1.50 بوصة		100-70	100	100
1 بوصة		85-55	95-75	100-70
3/ 4 بوصة		80-50		90-60
3/ 8 بوصة	65-30	70-40	70-40	75-45
رقم 4	55-25	60-30	60-30	60-30
رقم 10	40-15	50-20	45-20	50-20
رقم 40	20-8	30-10	30-15	30-10
رقم 200	8-2	15-5	20-5	15-5

☆ **الإنشاء:**

يتم فرش المواد ودمكها بالسمك الموضح فى اللوحات التفصيلية المرفقة، وحسب القطاعات العرضية والطولية المبينة بهذه اللوحات، وكذلك حسب ما هو موضح بالمواصفات المصرية.

☆ **اختبارات الجودة:**

يتم إجراء الاختبارات الموضحة فى جدول (4) لطبقة الأساس وبالمعدلات المبينة أو حسب تعليمات المهندس المشرف، ويتم الرجوع إلى المواصفات المصرية لتحديد الأجهزة اللازمة للمعمل، وعمومًا فإن القيام بكافة التجارب المطلوبة لهذا البند من مسئولية المقاول ولا يتم المحاسبة كبند منفصل.

جدول (4) لطبقة الأساس

م	الاختبار	عدد الاختبارات اللازمة
1	التحليل المنخلى للمواد الغليظة والرفيعة.	كل 2000 متر مربع
2	الوزن النوعى ونسبة التشرب	كل 2000 متر مربع
3	حدود السيولة واللدونة ومجال اللدونة للجزء المار من منخل رقم 40	كل 2000 متر مربع
4	مدخل بركتور المعدلة	عند التوريد أو تغيير المصدر
5	نسبة تحمل كاليفورنيا	عند التوريد أو تغيير المصدر
6	قياس الكثافة بالموقع بعد الدمك	عند التوريد أو تغيير المصدر
7	أى اختبارات أخرى للتحكم فى جودة العمل وكما يحددها المهندس المشرف	

☆ **اختبار استواء السطح وأعمال الجشنى بالطبيعة:**

يتم اختبار استواء السطح عرضيًا باستخدام قدة محدبة بشكل السطح العلوى المحدب حسب القطاع العرضى التصميمى بحيث تكون القدة منطبقة تمامًا مع سطح الطريق مع

فرق فى الانطباق لايزيد عن 1 سم، ويختبر استواء طوليًا باستخدام قدة طولية بطول 3 متر تنظف على السطح فى موازاة محور الطريق بحيث ألا يزيد فرق الانطباق عن 1 سم. كما يراعى ما ورد بالمواصفات المصرية لأعمال الجشنى والتحقق من الأعمال.

☆ **المحافظة على طبقة الأساس:**

يجب مراعاة الاحتياطات الواردة بالمواصفات المصرية فى مجال المحافظة على طبقة الأساس أثناء وبعد إنشائها.

☆ **القياس وصرف مستحقات المقاول:**

يتم القياس والصرف بالأمتار المربعة من طبقة الأساس بعد دمكها وموافقة المهندس المشرف عليها، ويشمل السعر تكلفة التوريد والفرش والرش بالماء والخلط والدمك وكذلك كافة تكاليف العمال والأجهزة والأدوات والمعدات والأعمال الإضافية اللازمة لإنهائها.

3-4-2 طبقة التشريب (PRIME COAT):

☆ **وصف العمل:**

بالرجوع إلى المواصفات المصرية، سيشمل العمل تنظيف سطح طبقة الأساس السابق إنشاؤها تم رش طبقة تشريب من الإسفلت السائل متوسط التطاير درجة 30 (CM-30) بمعدل 1.5 كجم/ م2، ويجب أن تتحقق خواص الإسفلت المستخدم المواصفات المنصوص عليها فى البند بالمواصفات المصرية.

☆ **المعالجة والمحافظة على السطح:**

تترك الطبقة الإسفلتية لفترة لاتقل عن 24 ساعة قبل أن يسمح بالمرور فوقها، ويجب بعد هذه المدة مداومة الصيانة وذلك برش الماء كل يومين أو ثلاثة لحين وضع الطبقة التالية، وترش المسطحات، وترش المسطحات التى ينضج بها الإسفلت بالرمل الذى يورده المقاول بمعرفته وعلى حسابه، ويجب إعادة تنظيف ورش أى مسطحات تكون قد تلفت نتيجة المرور عليها.

☆ القياس وصرف مستحقات المقاول:

يتم القياس وصرف المستحقات على أساس عدد الأمتار المربعة من الطبقة التى تم رشها بالإسفلت، وذلك بعد إنتهاء الأعمال وموافقة المهندس المشرف عليها، وتكون الفئة شاملة المواد والمعدات والعمالة وجميع مايلزم لنهو العمل.

3-4-3 الطبقة الرابطة أو السطحية من الخرسانة الإسفلتية الساخنة:

بالرجوع إلى المواصفات المصرية، سيشمل العمل إنشاء الطبقة الرابطة أو الطبقة السطحية من الخرسانة الإسفلتية الساخنة المدموكة فوق طبقة الأساس المعدة أو طبقة الرصف السابق إنشائها. ويتم هذا طبقًا للمواصفات والمناسيب والأرانيك المبينة بالقطاعات الموضحة باللوحات التنفيذية المرفقة بهذا الدفتر.

☆ المواد الغليظة:

يجب أن تكون المواد الغليظة المستخدمة من ناتج تكسير الكسارات لصخور سليمة صلبة ومتماسكة ونظيفة ومتجانسة الخواص ولها قابلية التصاق جيدة مع الإسفلت المستخدم، وكذلك يجب ألا تزيد نسبة التآكل لهذه المواد بالوزن عن 10٪ بعد 100 لفة، 40٪ بعد 500 لفة فى جهاز لوس أنجلوس. كما يجب أن لاتزيد نسبة المبطط والمستطيل بدرجة تضر بخصائص المخلوط وثباته على الساخن، أيضًا يجب ألا تزيد نسبة التآكل لهذه المواد الناعمة والمتفتتة بعد الغمر فى الماء لمدة 24 ساعة عن 3٪ بالوزن للطبقة الرابطة، 1٪ بالنسبة للطبقة السطحية. ويجب توريد وتخزين المواد الغليظة بتدرجات تفى بعد خلطها بالمواد الرفيعة والبودرة بالتدرج الوارد فيما بعد - جدول (6) - لكل الطبقتين الرابطة والسطحية.

☆ المواد الرفيعة:

يجب أن تكون المواد الرفيعة أو الرمل المستخدم من مصادر طبيعية أو من المواد المصنعة المقبولة ويجب أن تكون سليمة نظيفة ومتماسكة خالية من أى مواد غريبة كالطين أو المواد العضوية، ويسمح باستخدام ناتج نخل الأحجار الجيرية. كما يجب أن تكون نسبة المار من

منخل رقم 4 من المواد الرفيعة أو الرمل المستخدم حوالى 100٪ ويفضل استخدام الرمل الذى يحقق المواصفات المطلوبة، وإذا لم يتوفر هذا النوع من الرمل بأى طريقة مناسبة بحيث يعطى أفضل تجانس للمواد، على أن كون تدرج المواد الرفيعة المستخدمة مناسب بحيث يعطى بعد خلطه مع المواد الغليظة والبودرة التدرج الوارد فيما بعد - جدول (6) لكل من الطبقتين الرابطة والسطحية.

☆ **البودرة:**

تستخدم بودرة الأحجار الجيرية أو الأسمنت أو أى مواد غير لدنة ومن المصادر التى يوافق عليها المهندس المشرف، ويجب أن تكون البودرة خالية من أى مواد غريبة وغير مقبولة مثل الطين والمواد العضوية كما يجب أن تكون البودرة تامة الجفاف وخالية من أى كتل متصلدة، ويجب أن يحقق تدرج البودرة المواصفات الآتية - جدول (5):

جدول (5) مواصفات تدرج البودرة

رقم المنخل	النسبة المئوية
30	100
100	100-85
200	لاتقل عن 65

☆ **التدرج العام:**

يجب أن يكون تدرج المخلوط من المواد الصلبة والرفيعة والبودرة بالنسب التى تحقق التدرج المبين فى جدول (6) لكل من الطبقتين الرابطة والسطحية، كما يمكن استخدام أحد التدرجات الموضحة بالمواصفات المصرية لأى من الطبقتين.

جدول (6) مواصفات التدرج النهائى لمواد الرصف فى الخلطات الإسفلتية الساخنة

رقم المنخل	نسبة المار بالوزن للتدرج	
	طبقة رابطة	طبقة سطحية
3/ 4 بوصة	100-75	100-80
3/ 8 بوصة	70-45	80-60
رقم 4	50-30	65-48
رقم 8	35-20	50-35
رقم 30	20-5	30-19
رقم 50	12-3	23-13
رقم 80	8-2	15-7
رقم 200	صفر - 4	8-3

☆ **الإسفلت الصلب:**

يستخدم الإسفلت ذو درجة غرز 60-70 وبحيث لاتقل اللزوجة الكينيماتيكية عن 320 سنتى أستوك فى درجة حرارة 135°م.

☆ **الخلطة التصميمية:**

بعد فحص المواد التى يقترح المقاول استخدامها، يتم تجهيز عينات مخلوطة للوصول إلى الخلطة التصميمية المناسبة وذلك بعد إجراء الاختبارات على المواد والتأكد من مطابقتها للمواصفات المذكورة، وفى حالة ما إذا طلب المقاول تغيير مصادر المواد السابق الموافقة عليها يجب إخطار المهندس المشرف قبل إجراء هذا التغيير بفترة كافية وأخذ الموافقة على المصادر الجديدة، وذلك لأخذ العينات الجديدة وللتحقق من تصميم الخلطة، وللمهندس المشرف الحق فى تغيير تصميم الخلطة بما يتمشى مع التغيير فى المواد أو لتحسين قابلية

التشغيل لهذه المواد، ولكن لايحق عمل أى تغيير من قبل المقاول إلا بعد الموافقة الكاملة من المهندس المشرف.

بعد التحديد النهائى لمكونات الخلطة التصميمية يجب التأكد من أن تدرج مواد الخلطات الموردة للعملية لاتتجاوز حدود السماح المبينة كالأتى:

نسبة المار من منخل 3/ 4 بوصة	٪46
نسبة المار من منخل رقم 4	٪36
نسبة المار من منخل رقم 200	٪16
نسبة الإسفلت فى الخلطة	٪0.256

وإذا تجاوز الفارق بين الخلطات الموردة والخلطة التصميمية حدود السماح المبينة أعلاه يكون هذا سببًا كافيًا للمهندس المشرف فى أن يوقف العمل حتى يصحح المقاول الخطأ، ومن حق المهندس المشرف أيضًا أن يطلب من المقاول إزالة المواد والخلطات الغير مطابقة للمواصفات (أى الخارج عن حدود السماح السابقة) وإستبدالها بأخرى مقبولة دون أى زيادة فى السعر، والخواص المطلوبة للخلطات - مقاسة بطريقة مارشال - كالأتى جدول(7):

جدول (7) الخواص المطلوبة فى الخلطات الأحجار

الخاصية	طبقة رابطة	طبقة سطحية
الثبات بالرطل	لايقل عن 1000	لايقل عن 1600
نسبة الفراغات الهوائية	5-8	3-5
الانسياب (-1/ 100 بوصة)	8-16	8-16
نسبة الفراغات بالركام (VMA%)	لاتقل عن 14	لاتقل عن 14

ويجب أخذ عينات من المخلوط أثناء التشغيل وعند خروجه من الخلاطة بالعدد الذى يراه المهندس المشرف كافيًا لحسن مراقبة العمل، وتجرى على هذه العينات التجارب

اللازمة لتعيين نسبة الإسفلت بالمخلوط وتدرج المواد الصلبة، كما يجب أخذ عينات أخرى من الطريق بعد الدمك وتجرى عليها الاختبارات اللازمة لتعيين الكثافة ونسبة الفراغات ويراعى ألا تقل كثافة المخلوط بعد تمام دمكه عن 95٪ من الكثافة بالاختبارات المعملية.

☆ **التحكم فى جودة المواد:**

بالرجوع إلى المواصفات المصرية، يتم إجراء الاختبارات الآتية للتحكم فى المواد والأعمال المطلوبة فى الجزء السابق.

أ- تدرج الركام والبودرة.

ب- نسبة التآكل للمواد الغليظة بجهاز لوس أنجلوس.

ج- الأوزان النوعية والامتصاص والتفتت للمواد الغليظة بعد الغمر 24 ساعة فى الماء.

د- نسبة الحبيبات المبططة فى المواد الغليظة.

هـ - درجة الغرز للإسفلت الصلب عند درجة حرارة 135°م.

و- اللزوجة الكينماتيكية للإسفلت الصلب عند درجة حرارة 135°م.

ز- استخلاص الإسفلت بطريقة الطرد المركزى لتحديد نسبة الإسفلت فى الخلطة الإسفلتية وكذلك تدرج الركام.

ح- الثبات والوزن النوعى ونسبة الفراغات فى الخلطات الإسفلتية.

ويمكن إضافة أى تجارب يرى المهندس المشرف ضرورتها للتأكد من جودة المواد أو العمل المنفذ، كما يمكن الرجوع إلى جدول العينات من المواصفات المصرية لتحديد نوع وعدد الاختبارات اللازمة لحالات التشغيل المختلفة.

☆ **المعمل المطلوب بموقع العمل:**

يقوم المقاول على نفقته الخاصة بتجهيز معمل بالموقع لإجراء كافة التجارب المذكورة ويجب على المقاول تزويد هذا المعمل بالفنيين القادرين على إجراء التجارب اللازمة، ويرجع إلى المواصفات المصرية الذى يوضح الأجهزة اللازمة لهذا العمل.

☆ طريقة العمل والتنفيذ:

يتم العمل والتنفيذ لطبقات الرصف من الخلطات الإسفلتية الساخنة طبقًا لما هو مبين بالمواصفات المصرية والذى يتناول أسلوب إعداد سطح الطريق وتجهيز المواد وخلطها ونقلها وفرشها وتسويتها وهرسها كما يلى:

☆ تجهيز المواد وخلطها:

يتم التجفيف وتسخين المواد الغليظة والرمل فى المعدات الخاصة بذلك إلى درجة الحرارة المناسبة لإجراء عملية الخلط والفرش بطريقة جيدة على ألا تزيد هذه الدرجة عن 150°م بأى حال من الأحوال، بعد ذلك يتم خلط المواد الغليظة والرمل أولاً على الناشف، ثم يضاف الإسفلت بالنسبة المقررة، وتجرى عملية خلط المواد حتى يتم تغطية سطح المواد الصلبة، ثم تضاف النسبة المقررة للبودرة ويستمر المزج للمخلوط الإسفلتى، ويراعى ألا يقل زمن الخلط على الناشف عن 15 ثانية ولايزيد عن 30 ثانية بعد إضافة الإسفلت، ولايزيد عن 75 ثانية إذا ماكانت محطات الخلط المستخدمة من النوع ذات الإنتاج المتقطع، وعمومًا فإن عملية الخلط يجب أن تتم تحت إشراف المهندس المشرف.

☆ نقل المخلوط:

يتم نقل المخلوط الإسفلتى من محطة الخلط إلى موقع الفرش بواسطة مركبات النقل ذات الصناديق المعدنية القلابة، ويجب أن يكون صندوق المركبة نظيفًا وخاليًا من المواد الغريبة، وأن يتم دهانه بواسطة طبقة رقيقة من زيت المحرك أو أى مخلوط صابونى زو مخلوط الجير والماء وذلك لمنع إلتصاق المخلوط بأرضية الصندوق، وفى حالة استخدام زيت المحرك يرفع الصندوق حتى تتم تصفية السائل المستخدم منه.

☆ الفرش والتسوية:

يجب أن تكون درجة حرارة المخلوط عند الفرش هى أقل درجة ممكنة يكون المخلوط فيها ذو درجة تشغيل جيدة وذلك طبقًا لتعليمات المهندس المشرف، وعمومًا تتراوح هذه الدرجة بين 135°م و150°م وتكون عملية الفرش باستعمال ماكينة الفرش والتسوية

الميكانيكية، ويصير هرس المخلوط بالسمك المقرر وطبقًا للمناسيب والحدود والميول العرضية المقررة، وفى المسطحات التى يتعذر فيها عمليًا استعمال ماكينة الفرش الميكانيكية حسب مايقدره المهندس المشرف، يجوز فرش المخلوط باستعمال طرق ميكانيكية أخرى أو بالطرق اليدوية حسب تعليمات المهندس المشرف.

☆ **الهرس:**

بمجرد الانتهاء من فرش المخلوط وتسوية أى انحرافات أو عدم انتظام فى السطح يجب أن يتم هرس الطبقة هرسًا جيدًا ومنتظمًا، ويتم ذلك والمخلوط فى درجة التشغيل القياسية وبطريقة لايحدث عنها إزاحة المخلوط أو تشققات أو تقعير، ويتم الهرس الأولى خلف آلة الفرش مباشرة بواسطة هراس ذو عجلات حديد وبحيث يكون مسار الهراس موازيًا لمحور الطريق مبتدئًا من حافة الطريق ومتجهًا نحو المحور، على أن يكون كل مسار يغطى نصف عرض المسار للمشوار الذى قبله، وفى حالة هرس المناطق التى بها ارتفاع الظهر عن البطن فى المنحنيات يبدأ الهرس من الجهة المنخفضة متجهًا نحو الجهة المرتفعة.

بعد ذلك يتم الهرس مرة ثانية بواسطة هراس كاوتش مباشرة كلما كان ذلك ممكنًا، وتستمر عملية الهرس حتى يتم هرس جميع المخلوط المفروش، وفى حالة عدم توفير هراسات كاوتش تستخدم الهراسات ذات المحورين بعد مرحلة الهرس الثانية، يتم الهرس النهائى بواسطة الهراسات ذات المحورين أو ذات الثلاثة محاور لإنهاء هرس الطبقة، ويكون هذا الهرس النهائى طوليًا وفى اتجاه مائل حسب تعليمات المهندس المشرف وتكون سرعة تشغيل الهراس بطيئة ومنتظمة، مع ملاحظة أن تبدأ عمليات الهرس متعاقبة حتى يمكن هرس المخلوط وهو فى حالةٍ تسمح بدكه للحصول على أكبر كثافة، ويجب أن تستمر عملية الهرس حتى لاتظهر خطوط تحت عجلات الهراس ويكون المخلوط قد تم دمكه تمامًا. يجب مراعاة العناية التامة فى عمل الوصلات الطولية والعرضية وبحيث تكون الوصلات جيدة الربط وأن يكون سطح الطريق عندها فى منسوب واحد تمامًا وذلك بشطف الوصلات رأسيًا تمامًا ودهانها بالإسفلت السائل بين الرصف القديم والجديد أو بين مناطق العمل التى تتم فى يومين متتالين.

☆ اختبار اسنواء السطح:

يجب أن يكون سطح الطبقة بعد الفرس والدمك ناعما ومطابقًا من حيث المنسوب والميول للمناسيب التصميمية، وأى مساحات تالفة يتم إصلاحها فورًا بالإزالة وإضافة خلطة جديدة تفرش بطريقة صحيحة بقده طولها 4 متر تستخدم موازية لمحور الطريق وفى حالة زيادة الخلوص بين القدة وسطح الطريق عن 3 مم يتم إصلاح هذه العيوب ولو أدى ذلك إلى إزالة الجزء التالف وإعادة فرش مخلوط جديد.

ويجب ألا يسمح بالمرور على طبقة الرصف قبل انخفاض درجة حرارة الجو، وألا تقل هذه المدة عن ثمان ساعات، وعمومًا لايسمح بالمرور فوق سطح الطريق إلا بموافقة المهندس المشرف.

☆ **القياس وصرف مستحقات المقاول:**

يتم القياس وصرف مستحقات على عدد الأمتار المربعة من الطبقة الرابطة أو الطبقة السطحية المدموكة والمقبولة من المهندس المشرف، ويتم تحديد المساحة على الطبيعة، ويتم الصرف على أساس أسعار تكلفة الوحدات المبينة فى العقد وتشمل هذه الأسعار كافة تكاليف توريد وفرش ودمك المواد بالإضافة لتكاليف النقل والعمال والأجهزة والأدوات وأى أعمال إضافية لإتمام العمل على الوجه الأكمل.

4-4-3 الطبقة اللاصقة (TACK COAT):

☆ **وصف العمل:**

بالرجوع إلى المواصفات المصرية، يشمل العمل تنظيف سطح الطبقة الرابطة قبل وضع الطبقة السطحية مباشرة ثم رشها بطبقة من الإسفلت السائل سريع التطاير من نوع (RC-3000) أو (RC-250) بمعدل 0.50 كجم/ م^2 ويجب أن تكون خواص الإسفلت المستخدم مطابقة لما ورد بالمواصفات المصرية، كما يجب أن لاتسبق عملية رش طبقة اللصق عملية فرش الطبقة السطحية الإسفلتية بأكثر من معدل التشغيل اليومى للطبقة الأخيرة.

☆ **القياس وصرف المستحقات:**

يتم القياس وصرف المستحقات للمقاول على أساس عدد الأمتار المربعة من الطبقة التى يتم رشها بالطبقة اللاصقة وذلك بعد إنتهاء الأعمال وموافقة المهندس المشرف عليها، ويشمل السعر كافة أثمان المواد والعمالة والأجهزة والأدوات والأعمال اللازمة لهذا العمل.

5-3 أعمال إنشاء بردورات للأرصفة:

3-5-1 أعمال إنشاء بردورات خرسانية:

☆ **وصف العمل:**

بالرجوع إلى المواصفات المصرية يشمل العمل توريد وصب بردورات خرسانية للأرصفة والجزيرة الوسطى إن وجدت مقاس 12/ 15 × 30 × 50 سم مصنوعة من الخرسانة العادية بمونة مكونة من 0.80م^3 زلط سن 2 ، 40 ، 0م^3 رمل، 300 كجم أسمنت بورتلاندى عادى والسعر يشمل مونة اللصق المكونة من 300 كجم أسمنت/ م^3 رمل وعلى المقاول تقديم وصب عينة للاعتماد قبل التركيب وكذا أعمال الحفر والردم خلف البردورة بالرمال الموردة من محاجر عمومية بمعرفة المقاول إذا لزم الأمر وكذا أعمال الحفر والردم وصب فرشة من الخرسانة العادية أسفل البردورة سمك 10 سم وعرض 30 سم بمونة مكونة من 0.80م^3 زلط + 0.40م^3 رمل + 250 كجم أسمنت بورتلاندى عادى.

☆ **القياس وصرف المستحقات:**

يتم القياس وصرف المستحقات من أعمال إنشاء البرودرات الخرسانية على أساس عدد الأمتار الطولية من هذه البردورات بعد قبولها من المهندس المشرف ويشمل سعر الوحدة (الفئة) كافة تكاليف التوريد والتركيب وما يلزم ذلك من عمالة وأجهزة وأدوات وكذلك أعمال الدهان ببوية الزيت وأى أعمال أخرى مطلوبة لإتمام العمل على الوجه الأكمل.

3-5-2 أعمال إنشاء بردورات حدائق:

بالمتر الطولى توريد وصب بردورات حدائق مقاس 8 × 25 × 40 سم مصنوعة من الخرسانة العادية بمونة مكونة من 0.80م^3 زلط 0.40 م^3 رمل و300 كجم أسمنت بورتلاندى عادى والسعر يشمل صب فرشة من الخرسانة العادية أسفل البردورة سمك 10 سم وعرض 20 سم بمونة مكونة من 0.80م^3 زلط + 0.40م^3 رمل + 250 كجم أسمنت بورتلاندى عادى على المقاول تقديم عينة للاعتماد قبل التركيب وكذا أعمال الحفر والردم خلف البردورة بالرمال الموردة بمعرفة المقاول إذا لزم الأمر طبقًا للمواصفات القياسية المصرية.

☆ القياس وصرف المستحقات:

يتم القياس وصرف المستحقات عن أعمال إنشاء البردورات الخرسانية على أساس عدد الأمتار الطولية من هذه البردورات بعد قبولها من المهندس المشرف ويشمل سعر الوحدة (الفئة) كافة تكاليف التوريد والتركيب وما يلزم ذلك من عمالة وأجهزة وأدوات وأى أعمال أخرى مطلوبة لإتمام العمل على الوجه الأكمل.

3-6 أعمال تبليط الأرصفة:

توريد وتركيب بلاط أرصفة من النوع المتداخل (انترلوك) أسمنتى ملون بسمك 6سم وذلك لزوم الأرصفة الجانبية والجزيرة الوسطى والسعر يشمل توريد فرشة من الرمال النظيفة سمك 10سم أعلى فرشة من الخرسانة العادية سمك 10سم وعلى المقاول توريد عينة من البلاط للاعتماد قبل البدء فى التنفيذ.

☆ القياس وصرف المستحقات:

يتم القياس وصرف المستحقات لتبليط الأرصفة بالمتر المربع على أن تكون الفئة شاملة التوريد والتركيب وعمل فرشة الخرسانة وأدوات وإنهاء العمل حسب أصول الصناعة.

7-3 أعمال الخرسانة العادية:

3-7-1 أولاً: مواصفات المواد:

جميع الاختبارات بكافة أنواعها التى تتم على المواد أو لخرسانات تتم على نفقة المقاول.

☆ **الـرمـل:**

يجب أن يكون الرمل نظيفًا خاليًا من الأتربة أو المواد العضوية والأصداف من المواد القلوية والجبس والمواد الأخرى الضارة وللمهندس الحق فى رفض الرمل إن لم يطابق المواصفات القياسية للرمل والخرسانات المسلحة. ويجب أن يتعرف على مصدر الرمل أو المحجر وأن تورد عينات منه إلى المقاول للاختبار فى مركز أبحاث الهيئة وتختبر وذلك قبل نقل الرمل من المحجر إلى موقع العمل ويجب ألا تتجاوز كمية الطين والمواد الناعمة عن 3٪ بالوزن ويجب أن تكون حبيبات الرمل متدرجة وتمر معظم حبيباته على منخل رقم 19 (4.76) كما يجب ألا تتجاوز كمية الكلوريدات (C.L) عن 0.03٪ بالوزن. ويراعى أن يكون الرمل المورد يقع داخل (منطقة التدرج الثانية أو الثالثة طبقًا للمواصفات القياسية المصرية للركام الصغير).

المواصفات القياسية المصرية للرمل

نسبة المار بالوزن للتدرج		
فتحة المنخل (بالمم)	منطقة التدرج الثانية (رمل خشن)	منطقة التدرج الثالثة (رمل ناعم)
9.52	100	100
4.76	100/90	100/90
2.83	100/75	100/90
1.41	90/55	100/75
0.707	59/35	79/60

0.354	30/8	40/12
0.177	صفر/10	صفر/10

☆ الـزلـط:

يجب أن يكون الزلط سيليسى صلبًا متجانسًا ونظيفًا خاليًا من الشوائب والأتربة والمواد العضوية والأصداف والمواد القلوية والجبس والمواد الضارة وللمهندس الحق فى أن يأمر بغسل الزلط مالم يكن نظيفًا وذلك خصمًا على حساب المقاول ويجب تحديد مجر الزلط ويجب أن تورد منه عينات على نفقة المقاول بمركز أبحاث الهيئة للاختبار وذلك قبل نقل الزلط من المحجر إلى موقع العمل ويجب أن يكون الزلط متدرجًا وتحتجز معظم حبيباته على المنخل القياسى رقم 19 (4.76مم) ويجب ألا تتجاوز كمية الطين والمواد الناعمة 1٪ بالوزن. ويراعى أن يكون الزلط الجيد يقع داخل حدود التدرجات التالية وطبقًا للمقاس الاعتبارى الأكبر كما تحدده المواصفات القياسية المصرية للركام الكبير.

المواصفات القياسية المصرية للزلط

فتحة المنخل (بالمم)	النسبة المئوية المارة للمقاس الاعتبارى الأكبر (بالمم)			
	40	33	25	20
38.10	100/95	–	–	–
32	–	100/95	–	–
25.60	–	–	100/95	–
19	75/30	85/50	95/75	100/95
16	–	–	–	–
9.51	40/10	50/15	55/17.50	60/30
4.76	صفر/5	صفر/5	صفر/50	صفر/10

ويحدد المقاس الاعتبارى الأكبر بحيث ألا تزيد عن (1/ 5) البعد الأصغر للقطاع الخرسانى ألا يزيد على 3/ 4 المسافة الخالصة بين حديد التسليح (أيهما أصغر)، وهذا يستعمل المقاس الإعتبارى 25مم لأعمال الخرسانة المسلحة والمقاس الإعتبارى 40مم لأعمال الخرسانة العادية إلا إذا ذكر غير ذلك فى جدول الفئات.

☆ **الأسمنت:**

يورد الأسمنت على دفعات وفى شكاير مغلقة تحتوى كل منها: 50 كجم ويبين على الشيكارة نوع الأسمنت ووزنه وعلامته التجارية المسجلة ويستخدم الأسمنت مباشرة أو يجرى تخزينه فى مخازن صالحة لحفظه، ويستخدم الأسمنت البورتلاندى العادى فى جميع أنواع الخرسانة المسلحة والعادية للمنشآت أعلى سطح الأرض أما المنشآت التى تتعرض لتأثير المياه الجوفية أو مياه البحر فيتم استخدام الأسمنت المقاول للكبريتات ويحدد نسبة الأسمنت حسب ماهو وارد فى جدول الفئات لإختبار الأسمنت وعلى المقاول تسليم مركز الأبحاث كميات من الأسمنت للتحقق من مطابقتها للمواصفات القياسية المصرية التالية:

المواصفات القياسية المصرية للأسمنت

البيان	الأسمنت البورتلاندى العادى	الأسمنت المقاوم للكبريتات
درجة النعومة	لاتقل المساحة السطحية عن 2500سم^2/ جم	2800سم^2/ جم
زمن الشك	زمن الشك الإبتدائى لايقل عن 45 دقيقة زمن الشك النهائى لايزيد عن 10 ساعات	لايقل عن 45 دقيقة لايزيد عن 1 ساعات
ثبات الحجم	لايزيد تمدد الأسمنت عن 10 مم	لايزيد عن 10 مم
مقاوم الضغط	بعد 3 أيام لاتقل عن 183 كجم/ سم^2 بعد 7 أيام لاتقل عن 275كجم/ سم^2	لاتقل عن 183 كجم/ سم^2 لاتقل عن 275 كجم/ سم^2

إذا رفض المهندس الأسمنت نظرًا لعدم مطابقته لنتائج الاختبارات أو بسبب وصول رطوبة إليه أو حصول تلف به فيجب إبعاده تمامًا عن موقع العمل. ويجب إتخاذ كافة

الاحتياطات لحماية الأسمنت من الرطوبة الجوية أو الأرضية أو الأمطار ويجب إخطار المهندس بشحنات الأسمنت التى تصل إلى الموقع أولاً بأول ويتعرف على مقدار المستهلك والمشون وتاريخ الأسمنت عن أربع أسابيع يجب إعادة إختباره للتأكد من صلاحيته.

☆ **مياه الخلط:**

تستعمل المياه العذبة الصالحة للشرب لخلط الخرسانات على أن تكون نسبة مياه الخلط والتى تحدد عند تصميم الخلطة تعطى درجة تشغيل مناسبة (فى حدود هبوط 50/ 75مم مقاسه بواسطة مخروط المعايرة القياسى) ونلفت نظر المقاول إلى أن إضافة نسبة من المياه بهدف الحصول على درجة عالية من التشغيل سيكون له أسوأ الأثر فى جودة الخرسانة المنتجة ويمكن استخدام أحد الإضافات (ملدنات الخرسانة لتحسين قابلية التشغيل مع نسبة مياه خلط أقل) ويجب اعتماد نوع المادة قبل الاستخدام من مهندس الهيئة.

3-7-2 ثانيًا: جهد الخرسانة:

يراعى ألا يقل جهد الكسر تحت الضغط لمكعبات الاختبار مقاس (15 × 15 × 15سم) والمختبرة بعد 28 يوم عن:

نوع الخرسانة	وزن الأسمنت /م3 خرسانة	جهد الكسر
س 250	250 كجم	180 كجم/ سم2
س300	300 كجم	200 كجم/ سم2
س350	350 كجم	225 كجم/ سم2
س400	400 كجم	250 كجم/ سم2

3-7-3 ثالثًا: تصميم الخلطة:

يتم خلط الخرسانة الآتية: 0.80م^3 زلط، 0.40م^3 رمل وكمية الأسمنت المحددة بدفتر الفئات على أن تفى بالمواصفات المنصوص عليها من حيث مطابقتها للتدرج الحبيبى وجهد الكسر علاوة على الاختبارات المعملية المقررة على عينات الأسمنت ومقدار الهبوط....

إلـخ. وعلى المقـاول القيام بعمل مكعبات خرسـانية اختيارية لعدد 9 مكعبـات للتأكد من تحقيـق الإجهـاد المطلـوب وفى حالة عدم تحقيـق الإجهاد المطلـوب يحق للهيئـة وعلى نفقة المقـاول تصميم الخلطة الخرسـانية وعلى المقاول الإلتزام بنسـب هذه الخلطـة للوصول إلى الإجهاد المطلوب حتى لو تطلب الأمر زيادة نسبة الأسمنت فى الخلطة عما هو وارد بالعقد. أما الاختبارات الدوّرية تتم بناءًا على طلب مهندس الهيئة للتأكد من سير العمل وعلى المقالو تقديـم العينات اللازمة للاختبار على نفقة المقاول وفى حالة عدم تحقيق النتائج المطلوبة يتم إعـادة تنفيـذ الأعمال على نفقة المقاول كما لو يتم حسـاب قيمـة أى أعمال قبل وصول نتائج الاختبارات والتأكد من سلامة الأعمال.

3-7-4 رابعًا: تحضير الخلطة:

يقـاس الركام فى صناديق خاصة معتمدة من مهندسـى الهيئة بواسـطة الوزن فى محطات الخلط ويجب مراعاة هز الزلط قبل إستعماله فى الخرسـانة للتخلص من المواد التربية الزائدة عن المقدرة بالمواصفات وتجهيز الخرسانة باستعمال الخلاطات الميكانيكية على أن تيم الخلط المباشر للرمال مع الأسـمنت والـركام ثم يضاف المياه تدريجيًا ويجـب أن تكون الخلاطات المسـتعملة لذلك من طراز معروف يوافق عليها مهندس الهيئة وعند تصميم صناديق المواد بالموقع حسب سعة الخلاطة يجب مراعاة أن تكون عبوة الأسمنت بالشيكارة الكاملة وحتى لايؤدى ذلك إلى النقص فى كمية الأسمنت أو الزيادة أو استخدام أسمنت تعرض للرطوبة مع الهواء مع عدم اسـتخدام شـيكارة غير مغلقة تمامًا أو بها كمية من كتل الأسمنت الخاملة وفى حالة استعمال الخلاطات المركزية فى تحضير الخرسانة يجب موافقة الهيئة على محطة الخلط المزمع استخدامها مع عما معايرة موازين الخلاطة كل ثلاثة أشهر.

3-7-5 خامسًا: اختبار ضبط الجودة:

تتم اختبارات دورية على حسـاب المقاول للاطمئنان على سلامة وجودة الأعمال المنفذة وتتم على العينات الآتية:

- عـدد (1) عينـة من الزلط وأخرى مـن الرمل المورد للموقع ويكـرر الاختبار فى حالة تغيير موقع التوريد.

- اختبار هبوط الخرسانة.
- عدد (6) مكعبات لإختبار الخرسانة لكل 25م^3 خرسانة تورد بمعرفة المقاول.

8-3 التخطيط:

يقوم المقاول وعلى نفقته الخاصة بتحديد جميع المسارات والمناسيب الخاصة بالشبكة والمطابق وغرف التفتيش وتخطيط هذه المسارات وتحديد أماكن وأعماق المطابق وجميع مكونات الشبكة على الطبيعة لتفادى المرافق والعوائق الموجودة مع القيام بأعمال الجسات اللازمة للتربة على نفقته لتحديد مناسيب تأسيس المطابق والخطوط وتحديد سمك طبقة الإحلال لأسفل المطابق والخطوط وكذا القيام بعمل الميزانيات الطولية للمسارات وتثبيت شبكة الروبيرات على طول المسارات ورسم القطاعات الطولية وتحديد مناسيب المطابق وميول الخطوط وتحديد أسلوب ربط الشبكة الجديدة مع الشبكة الخارجية وهو مسئول مسئولية كاملة عن سلامة الشبكة المنفذة بمعرفته وعمل الاختبارات اللازمة لها والتنسيق مع المحافظة للحصول على التصاريح اللازمة لتنفيذ أعمال الربط وفى حالة وجود اختلاف بالكميات الواردة بالتعاقد (حيث أنها كميات استرشادية) نتيجة للتخطيط الذى قام به المقاول يحاسب المقاول على الكميات المنفذة على الطبيعة طبقًا للأسعار المقدمة منه بدون زيادة أو نقص فى الأسعار. وفى حالة الحاجة إلى تطوير البيارة الحالية أو إنشاء بيارة جديدة نتيجة اختلاف المناسيب للخطوط على المقاول تقديم الدراسة اللازمة لها وتقديم تحليل السعر للممارسة عليها.

9-3 لافتات المرور وعلامات الطرق:

3-9-1 لافتات المرور:

يتكون هذا العمل من توريد وتركيب لافتات المرور بأنواعها سواء الإرشادية أو التحذيرية أو التنظيمية مع مجموعات الأعمدة ووسائل التثبيت اللازمة لها وذلك كما هو مبين بالرسومات التنفيذية أو كما يحدده المهندس المشرف، ويجب أن تكون جميع أوجه وحروف اللافتات طبقًا للأبعاد والألوان التى تحددها مواصفات الهيئة العامة للطرق والكبارى.

☆ الـمواد:

- اللافتات:

تصنـع اللافتـات إمـا مـن سـبائك الألمونيـوم عالى الجـودة بسـمك 2.5 مـم والمطابقة للمواصفات أو من الصاج المطلى بالميناء، أو من ألواح الحديد الصلب المسحوب على البارد أو أى مـادة مماثلة يوافق عليها المهندس المـشرف، على أن تدهن هذه اللافتات بطبقتين على الأقل من دهان لامع وذلك بعد طلاء طبقة الأساس (برايمر) الخاصة بمعدن اللافتة، ويجب أن يكون دهان وجه اللافتات كما هو مبين بالرسومات أو كتعليمات المهندس المشرف، وإذا كانت اللافتات من النوع العاكس للضوء فيمكن اسـتخدام ألواح من الصمغ الصناعى أو ما يماثله من المواد الصناعية طبقًا للألوان المطلوبة.

- قوائم اللافتات:

تصنـع قوائـم اللافتـات إما مـن سـبائك الألمونيـوم أو من الصلـب المجلفـن المدهون كالمبين بالرسـومات أو كما يحـدده المهندس المشرف، ويجب أن تكـون القوائم ذات مقاومة كافيـة لضغـوط الرياح واحتمال اللافتـات وأن يتم طلاء القوائم المصنوعة من المواسـير أو القطاعـات الأخرى التى يوافق عليها المهندس المشرف بعد تنظيفها من الصدأ والشـوائب تمامًا بثلاثة أوجه من البوية الرمادية.

☆ التركيبات والتثبيت:

يجـب أن تكون كل التركيبات والحوامل وكل المشـغولات الأخـرى طبقًا لما يوافق عليه المهنـدس المشرف، كـما يتم تثبيت اللوحـات بقوائمها عـلى قواعد خرسـانية بالارتفاعات المناسـبة والتـى تمكن مـن ثبات اللوحـات فى أماكنها وبما يمنـع دورانها مع الريـاح كما يتم تثبيـت اللوحات بقوائمها على قواعد خرسـانية توضع أسـفل منسـوب الرصف بمسـافة 30 سم بحيث يمكن تثبيت القوائم فى أماكنها ومواقع اللوحات الموضحة على الرسومات تقريبية ويتم تحديد الموقع المضبوط لكل لوحة على الطبيعة بواسطة المهندس المشرف.

☆ **القياس وصرف مستحقات المقاول:**

الفئة تكون شاملة جميع مايلزم لتثبيت اللافتات مركبة بالكامل فى مكانها طبقًا للرسومات أو كما يحدده المهندس المشرف وذلك بالعدد ويكون سعر الوحدة مشتملاً كل تكاليف تجهيز وتركيب اللافتات بما فى ذلك الدهانات والقوائم والقواعد الخرسانية والمعدات والعمالة والأدوات الأخرى اللازمة لإتمام العمل.

3-9-2 علامات الطريق:

يشمل هذا العمل رسم علامات الطريق وهى خطوط فصل الحارات ومحور الطريق وأماكن الانتظار ومناطق عبور المشاة والأسهم الأرضية وخلافه فى أماكنها على سطح الرصف كما هو مبين بالرسومات أو كما يحدده المهندس المشرف.

☆ **المواد:**

يجب أن تكون الدهانات المستعملة فى علامات الطريق مخلوطة مسبقًا بحبيبات زجاجية عاكسة للضوء وتتحمل حركة المرور دون تأكل أو تلاشى لفترة مناسبة، ويجب أن يكون الدهان متجانسًا ومنتشرًا بصورة جيدة، وأن يعطى بعد جفافه سطحًا نهائيًا لامعًا لايتغير لونه فى ضوء الشمس، وعلى المقاول تقديم شهادات عن مصدر هذه الدهانات وخصائصها وتركيبها وكذلك نتائج الاختبارات الخاصة بهذه الخصائص.

☆ **التفاصيل التنفيذية:**

يجب تنظيف سطح الطريق من الزيوت والأتربة والأوساخ والدهون أو أى تلوث أخر وبالدرجة التى يرضى عنها المهندس المشرف وذلك قبل دهان العلامات مباشرة، كما يجب أن يكون السطح جافًا قبل بدء الدهان، ويجب أن تغطى الدهانات المساحات المحددة طبقًا لكل نوع، ويجب أن تستعمل ماكينة رش بالعرض المطلوب وبالمعدل اللازم، ألا إذا وافق المهندس المشرف على الرسم اليدوى وعلى المقاول أن يقوم بعمل علامات ليهتدى بها على مسافات مناسبة لاتقل عن 10 متر لضمان أن تكون الخطوط مستقيمة ومنتظمة، وعلى المقاول أن يقوم بعمل أى تحسينات يطلبها المهندس المشرف إذا رأى أن جودة العلامات

المنفـذة غـير مقبولة، وكل العلامات الغير مقبولة سـيتم إزالتها ويعمل بـدلاً منها على نفقة المقاول. ويجب ألا يسـمح باسـتعمال الطريق قبل أن تجف الدهانات تمامًا وأى تلف يلحق بالدهانات بسبب المرور عليها قبل الجفاف يجب أن تعالج للدرجة التى يرضى عنها المهندس المشرف وذلك على نفقة المقاول.

☆ **القياس وصرف المستحقات:**

يتـم القياس وصرف المسـتحقات الخاصـة بدهانات علامات الطريـق بالمتر الطولى من الطريـق شـاملة الأماكـن المحددة لعبور المشـاة والأسـهم الموضحـة على المسـاقط الأفقية ويشـمل ذلك توريـد الدهانات اللازمة ودهان الطريق وجميـع مايلزم من أجهزة ومعدات وعمال وأى أعمال أخرى لازمة لنهو العمل على الوجه الأكمل.