الجمهوريـــة اللبنـــانيـــة
وزارة الطاقــة والميــاه
المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية

مشروع إنشاء محطة ضخ وخط دفع وخزان وتجهيز بئر في بلدة لحفد – قضاء جبيل

المجلد الأول

الجزء الأول

أذار ٢٠١٨

المكتب الفني للانماء
ص.ب. ٤٩٢-٧٠ انطلياس
هاتف : ٠٤/٧١٢١٥٧/٨
فاكس: ٠٤/٧١٢١٥٩
بريد الكتروني: btd@btd-lb.com

المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية
كورنيش النهر - بيروت
هاتف: ٠١/٥٦٥١٠٠
٠١/٥٦٥١٠١

فهرس عام

دفتر الشروط الإدارية

* المجلد الاول

***الجزء الأول:** المواصفات الفنية العامة والخاصة
القسم الأول: إنشاء محطات ضخ وخزّانات

الجزء الثاني: المواصفات الفنية العامة والخاصة
القسم الأول: إنشاء خطوط دفع
القسم الثاني: تجهيز آبار ومحطات ضخ

المجلد الثاني:

الجزء الأول: لائحة الأسعار الافرادية
القسم الأول: أ- إنشاء محطة ضخ وخزان
القسم الثاني: ب- إنشاء خطوط دفع
القسم الثالث: ج- تجهيز آبار ومحطات ضخ

الجزء الثاني: جدول الكميات - الكشف التخميني
القسم الأول: أ- إنشاء محطة ضخ وخزان
القسم الثاني: ب- إنشاء خطوط دفع
القسم الثالث: ج- تجهيز آبار ومحطات ضخ

المواصفات الفنية العامة
للاعمال المدنية

فهرست عام

صفحة

القسم صفر: تعليمات عامة ١
الفصل الاول - تعليمات عامة ١
المادة ١ نطاق العمل ١
المادة ٢ نوع الاشغال ١
المادة ٣ تصليح المعدات وصيانتها ٢
المادة ٤ قطع المياه عن الشبكة واعادة توزيعها ٢
المادة ٥ معطيات مناخية ٣
المادة ٦ المواصفات ٣
المادة ٧ اعمال الهندسة المدنية الثانوية ٤
الفصل الثاني - بنود خاصة ٥
المادة ٨ التخزين في الموقع ٥
المادة ٩ التغليف الاصلي ٥
المادة ١٠ النقل - التحميل - التسليم في الموقع ٥
المادة ١١ تأمين المياه والكهرباء في الورشة ٦
المادة ١٢ التنظيف - النقل الى أماكن الاستيداع ٦
المادة ١٣ تركيز المنشآت - اظهار المناسيب والنقاط الطوبوغرافية ٦
المادة ١٤ قطع الغيار ٧
المادة ١٥ تنسيق العمل في الورشة ٧
المادة ١٦ هندسة مدنية - لحظ فتحات مسبقة في المنشآت الخرسانية ٧
المادة ١٧ الطرق المؤدية الى الورشة ٨
المادة ١٨ تعقيم التجهيزات ٨
المادة ١٩ صيانة التجهيزات القائمة ٨
المادة ٢٠ اختيار العلامات التجارية ٨
المادة ٢١ خدمات ملحقة ٨
المادة ٢٢ فك التجهيزات ٩
المادة ٢٣ مواد تقدمها الادارة ٩
المادة ٢٤ خرائط واقع التنفيذ ٩
الفصل الثالث - العرض الفني ١٠
المادة ٢٥ تكوين العرض الفني ١٠
القسم الأول : تنفيذ المنشآت الخرسانية ١٢
الفصل الأول - شروط عامة ١٢
١-١ مقدمة ١٢
١-٢ شروط مراقبة التنفيذ ١٣
١-٣ النوعية البنيوية ١٣
١-٤ طبيعة المساحات الخارجية ١٤
الفصل الثاني - المواد والمنتجات والمكونات ١٦
١-٥ أحكام عامة ١٦
١-٦ الاسمنت ١٦
١-٧ مواد جبل الخرسانة والحجارة الخرسانية المجوفة: مصدرها ونوعيتها وتصنيعها ١٦
١-٨ المياه المستعملة لجبل الخرسانة ١٩
١-٩ المواد المضافة الى الخرسانة ١٩
١-١٠ حديد التسليح ١٩
١-١١ الورقة المرنة المانعة للتسرب Feuille souple étanche ٢٠
١-١٢ القماش الجيوتقني ٢٠
١-١٣ المعجونة الزفتية لسد الفواصل المانعة للتسرب ٢١

١-١٤ شريط سطحي مانع للتسرب Joint superficiel ٢١
١-١٥ فحص كافة أنواع المواد - تجارب المراقبة ٢١
الفصل الثالث - تنفيذ الأشغال ٢٢
١-١٦ مستندات يقدمها المتعهد ٢٢
١-١٧ دراسة التربة ٢٣
١-١٨ الحفريات ٢٥
١-١٩ أعمال الردم ٢٩
١-٢٠ جدران الدعم الخلويةMurs en gabion ٣٢
١-٢١ منشآت مؤقتة غير القوالب ٣٤
١-٢٢ التزود بالمواد ٣٧
١-٢٣ قوالب صب الخرسانة ٣٧
١-٢٤ تركيب قضبان التسليح ٤٠
١-٢٥ صب الخرسانة ٤٤
١-٢٦ أنواع الخرسانة ٥١
١-٢٧ وصلة مانعة لتسرب المياهJoint water stop ٥٣
١-٢٨ حشية من المطاط الصناعيNéoprène ٥٣
١-٢٩ مواد منع تسرب المياه ٥٤
الفصل الرابع - خرسانة ليفية ٥٦
١-٣٠ طريقة التحضير ومجال الاستعمال ٥٦
١-٣١ التعريف بالمواد ٥٦
١-٣٢عمليات الصب ٥٨
١-٣٣ تصميم البلاطات الخرسانية ٥٩
١-٣٤ المراقبة ٦٠
١-٣٥ تحديدات مختلفة ٦٠
الفصل الرابع - المراقبة - التفاوت المسموح به - الاستلام ٦١
١-٣٦ التجارب ٦١
١-٣٧ الفحوصات ٦٢
١-٣٨ التفاوتات النهائية المسموح بها ٦٣
١-٣٩ تجارب على الورقة المرنة (مطاط اصطناعيélastomère) ٦٣
١-٤٠ كيل الأشغال ٦٤
الفصل الخامس - لائحة لا حصرية بالمعايير المستعملة ٦٥
١-٤١ التحديدات والمواصفات ٦٥
١-٤٢ طرائق اجراء التجارب ٦٥
القسم ٢ : الطرقات - شبكات مختلفة ٦٧
٢-١ اعتبارات عامة ٦٧
٢-٢ طرق خرسانية ٦٧
٢-٣ طرق مزفتة ٦٧
٢-٤ نظام التصريف ٧٢
٢-٥ الأرصفة ٧٢
القسم ٣ : البناء بالحجارة ٧٤
٣-١ البناء بحجر الخفان ٧٤
٣-٢ البناء بالحجارة الطبيعية (المنتظمة أو غير المنتظمة) ٧٦
القسم ٤ : الورقة ٧٨
٤-١ الشروط العامة ٧٨
٤-٢ خلط طين الاسمنت ٧٩
٤-٣ تنفيذ الورقة ٧٩
٤-٤ ورقة عادية للمساحات الداخلية ٨١
٤-٥ ورقة عادية مضاف اليها مادة مساعدة للمساحات الخارجية ٨١
٤-٦ ورقة من الاسمنت الابيض الملون ٨١

٤-٧ طين الاسمنت المرشوش الزخرفي(تيروليان(Tyrolien ٨١
٤-٨ مسؤولية المتعهد ٨٢
٤-٩ خصائص الورقة ٨٢
٤-١٠ ورقة عادية منفذة على جدران الطوابق المبنية تحت مستوى الطريقMur de soubassement ٨٣
٤-١١ ورقة من الجص ٨٤
القسم ٥ : منع نش المنشآت الجديدة ٨٧
الفصل التمهيدي ٨٧
مقدمة ٨٧
٥-١ مصطلحات ٨٧
٥-٢ الطريقة المعتمدة في منع نش المنشآت الجديدة ٨٧
٥-٣ أحكام عامة ٨٨
٥-٤ مقتضيات عامة ٨٨
٥-٥ تحديد الطرائق ٩٠
الفصل الأول - منشآت مانعة للنش من حيث مكوناتها ٩١
٥-٦ اعتبارات عامة ٩١
٥-٧ شروط صب الخرسانة ٩٢
٥-٨ تجارب - مراقبة - استلام المنشآت الخرسانية ٩٧
الفصل الثاني - تلبيس سطحي مانع للنش ١٠٠
٥-٩ اعتبارات عامة ١٠٠
٥-١٠ تنفيذ التلبيس السطحي المانع للنش ١٠٢
الفصل الثالث - اختبارات واستلام المنشآت ١٠٥
٥-١١ متطلبات الادارة ١٠٥
٥-١٢ شروط استعمال الخزانات ١٠٦
الفصل الرابع - منع النش والعزل الحراري ١٠٧
٥-١٣ منع النش ١٠٧
٥-١٤ العزل الحراري لسقوف الخزانات ١١٥
٥-١٥ طريقة التنفيذ ١١٦
الفصل الخامس - منع نش الجدران المطمورة ١١٨
٥-١٦ اعتبارات عامة ١١٨
٥-١٧ اختيار التلبيس المانع للنش الذي سينفذ على الجدار المطمور ١١٨
٥-١٨ فتحات التفتيش (حالة وجود قسطل التصريف) ١١٩
القسم ٦ : المصنوعات المعدنية والأقفال ١٢٠
٦-١ مواصفات عامة ١٢٠
٦-٢-تنفيذ الاشغال ١٢٢
القسم ٧ : مصنوعات من الألومينيوم ومن الفولاذ المقاوم للصدأ ١٢٥
الفصل الأول - مصنوعات من الألومينيوم ١٢٥
٧-١ مستندات فنية مرجعية ١٢٥
٧-٢ طريقة تنفيذ الأشغال ١٢٦
٧-٣ خردوات من الألومينيوم ١٢٩
٧-٤ تثبيت ألواح الزجاج- سد الشقوق ١٣٠
٧-٥ نوافذ بصفائح زجاجية أو ما شابهها Fenêtres à jalousie, louvres ou similaire ١٣٠
الفصل الثاني : مصنوعات من الفولاذ المقاوم للصدأ ١٣١
٧-٦ الفولاذ المقاوم للصدأ ١٣١
القسم ٨ : المصنوعات الخشبية ١٣٢
٨-١ اعتبارات عامة ١٣٢
٨-٢ الخردوات ١٣٣
٨-٣ أبواب من خشب الساج المصمت Tek massif والخشب المستورد من البلدان الاستوائية ١٣٤
٨-٤ أبواب من ألواح الخشبLatté ١٣٤
٨-٥ أبواب من ألواح الخشب المضغوط المدهونAggloméré ١٣٤

٨-٦ خزائن من ألواح الخشب المضغوط aggloméré المدهون ١٣٥
٨-٧ خزائن من ألواح الخشبLatté ١٣٥
٨-٨ خزائن ورفوف مركبة في المطبخ ١٣٥
القسم ٩ : التمديدات الصحية ١٣٦
٩-١شروط عامة ١٣٦
٩-٢ القساطل والقطع الملحقة ١٤٠
٩-٣ الملحقات الصحية ١٤٣
٩-٤ الأدوات الصحية ١٤٥
٩-٥ نظام التغذية والتوزيع ١٤٦
٩-٦ نظام تصريف المياه المبتذلة ١٤٨
٩-٧ الطلاء ١٤٩
٩-٨ قطع متنوعة ١٤٩
٩-٩ التجارب ١٤٩
٩-١٠ حفرة صحية ١٥٠
القسم ١٠ : تلبيس الأرض والجدران والسقوف ١٥٣
الفصل الأول - تلبيس الأرض والجدران ١٥٣
١٠-١ نوع الأعمال ١٥٣
١٠-٢ المواصفات الفنية ١٥٣
١٠-٣ بلاط فسيفسائي من الاسمنت العادي - قياس ٢٠×٢٠ سم ونعل جدار قياس ٢٠×١٠ سم ١٥٧
١٠-٤ بلاط فسيفسائي من الاسمنت الأبيض أو الملون - قياس ٢٠×٢٠ سم ونعل جدار قياس ٢٠×١٠ سم ١٥٧
١٠-٥ التلبيس أو التبليط بالحجارة الطبيعية ١٥٨
١٠-٦ التبليط بالحجارة الرملية الخزفية Grès Céname قياس ١٠×١٠ سم أو ٢٠×١٠ سم (سميك أو رقيق)١٥٨
١٠-٧ درجات سلم فسيفسائية من الاسمنت الأبيض أو الملون ١٥٨
١٠-٨ حافات الرصيف الخرسانية الملساء المدقوقةBoucharché ١٥٨
١٠-٩ الدبش وبلاطة من الخرسانة المسلحة ١٥٩
١٠-١٠ التلبيس ببلاط من الخزف الصيني قياس ١٥×١٥ سم ١٥٩
١٠-١١ التلبيس الخارجي ١٥٩
١٠-١٢ التلبيس بمربعات من البوليفينيلPolyvinyl ١٦٠
١٠-١٣ المواد المصلّبة لسطح الخرسانة ١٦٠
١٠-١٤ مادة تمنع تناثر غبار الخرسانة ١٦٢
الفصل الثاني - السقوف المستعارة والأرضيات الفنية ١٦٣
١٠-١٥ السقوف المستعارة ١٦٣
١٠-١٦ الأرضيات المستعارة - الأرضيات الفنية ١٦٦
١٠-١٧ مماسح الأرجل brosse-Tapis ١٦٦
القسم ١١ : الطلاء ١٦٧
١١-١ المواد وطريقة الاستعمال ١٦٧
١١-٢ تنفيذ أعمال الطلاء ١٧٣
١١-٣ طلاء داخلي للمساحات الخرسانية (ورقة من طين الاسمنت وسطح خرساني) ١٧٤
١١-٤ معالجة الجوانب الداخلية بطلاء الايبوكسي (المركب الصمغي) ١٧٨
١١-٥ الطلاء الزيتي على الخشب أو الورقة ١٧٩
١١-٦ طلاء القطع المعدنية ١٨٠
١١-٧ طلاء زيتي للمعادن ١٨١
١١-٨ الطلاء الخاص ١٨٢
١١-٩ دهن الخشب بطلاء لامع ١٨٢
القسم ١٢ : المصنوعات الزجاجية ١٨٣
١٢-١ شروط عامة ١٨٣
١٢-٢ زجاج عادي ١٨٣
١٢-٣ زجاج ملون ١٨٤
١٢-٤ مرايا بسماكة ٦ ملم ١٨٤

١٢-٥ زجاج مزدوج ١٨٤
القسم ١٣ : التيار الكهربائي ١٨٥
١٣-١ اعتبارات عامة ١٨٥
١٣-٢ وصف المنشآت ١٨٥
١٣-٣ طبيعة المواد ومصدرها ١٨٦
١٣-٤ طريقة تنفيذ الأشغال ١٩٥
١٣-٥ تجارب ١٩٩
القسم ١٤ : تمديدات الهاتف ٢٠١
١٤-١ اعتبارات عامة ٢٠١
١٤-٢ دوائر التوزيع ٢٠١
١٤-٣ مآخذ الهاتف ٢٠١
القسم ١٥ : تكييف الهواء ٢٠٢
١٥-١ شروط عامة ٢٠٢
١٥-٢ أسس الاحتساب ٢٠٣
١٥-٣ مكيف هواء من النوع المفصول ذات المضخة الحراريةsplit system heat pump ٢٠٣
١٥-٤ مكيفات زخرفية ٢٠٥
١٥-٥ توزيع الهواء ٢٠٧
١٥-٦ منشآت مختلفة ٢٠٨
١٥-٧ تجربة المنشآت ٢٠٩
القسم ١٦ : المشاغل والمعدات ٢١٠
١٦-١ اعتبارات عامة ٢١٠
١٦-٢ المعدات الثابتة ٢١٠
١٦-٣ معدات قابلة للحمل ٢١١
١٦-٤ ترتيب المعدات ٢١٢
القسم ١٧ : هياكل معدنية - تلبيس للسقوف والجدران مؤلف من صفائح معدنية ٢١٣
الفصل الأول - أشغال الهياكل المعدنية ٢١٣
١٧-١ اعتبارات عامة ٢١٣
١٧-٢ مصدر المواد واللوازم ونوعيتها ٢١٥
١٧-٣ طريقة تنفيذ الأشغال ٢١٦
١٧-٤ حدود الموجبات ٢٢١
القسم ١٨ : مولدات الكهرباء ٢٢٢
١٨-١ شروط عامة ٢٢٢
١٨-٢ المواصفات الفنية الخاصة المتعلقة بمولدات الكهرباء ٢٢٢
١٨-٣ تركيب مولدات الكهرباء ٢٢٧
القسم ١٩ : الآلات الرافعة ٢٢٨
١٩-١ الأشغال ٢٢٨
١٩-٢ مواصفات عامة ٢٢٨
١٩-٣ الانذار والمراقبة عن بعد ٢٤٤
١٩-٤ المواصفات الفنية للمصاعد ٢٣٧
١٩-٥ المواصفات الفنية لمصعد الحمولة monte-charges ٢٤٧
القسم ٢٠ : الملحقات الهيدرولية ٢٤٩
الفصل الأول - نوعية المواد والمعدات ٢٤٩
٢٠-١ السكورة الجرارة Robinet-vanne ٢٤٩
٢٠-٢ السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت ٢٥٠
٢٠-٣ السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز ٢٥٠
٢٠-٤ السكورة الجرارة المصنوعة من الفولاذ المطرق ٢٥١
٢٠-٥ الصمامات الكروية Robinets à boisseau sphérique ٢٥١
٢٠-٦ الصمامات المروحية Vannes à papillon ٢٥٢
٢٠-٧ الصمامات المدارة بمحرك Vannes motorisées ٢٥٣

٢٠-٨ الصمام المانع للرجوع Clapet de retenue ٢٥٤
٢٠-٩ المصافي ٢٥٤
٢٠-١٠ طاردات الهواء (صمامات التصريف وصمامات تسرب الهواء) ٢٥٤
٢٠-١١ وصلات خاصة للجدران الخرسانيةInsert dans parois ٢٥٥
٢٠-١٢ صمامات بعوامة Robinet à flotteur ٢٥٥
٢٠-١٣ المصافي ذات المنخل filtre à tamis او المصافي الاوليةpréfiltre ٢٥٦
٢٠-١٤ أجهزة القياس ٢٥٦
٢٠-١٥ اجهزة المراقبة ٢٥٧
٢٠-١٦ انواع القساطل ٢٥٩
الفصل الثاني - طريقة تنفيذ الاشغال ٢٦٢
٢٠-١٧ البيانات وخرائط التنفيذ ٢٦٢
٢٠-١٨ تنظيم الورشة وتسيير الاشغال ٢٦٢
٢٠-١٩ تركيب الالات وملحقاتها ٢٦٣
الفصل الثالث - لائحة المعايير (غير حصرية) ٢٦٨
المعايير المتعلقة بالملحقات الهيدرولية ٢٦٨
القسم ٢١ : نوعية المياه في الخزانات ٢٧١
الفصل الأول - التنظيف والتعقيم ٢٧١
٢١-١ العزل الحراري ٢٧١
٢١-٢ التنظيف والتعقيم ٢٧١
٢١-٣ نوعية المياه ٢٧٢
الفصل الثاني - الضمانات - التجارب - الاستلام ٢٧٨
٢١-٤ ضمانات التصنيع العامة ٢٧٨
٢١-٥ ضمانات التشغيل الهيدرولي ٢٧٩
٢١-٦ مدة ضبط المعدات ٢٨٠
٢١-٧ تشغيل المعدات ٢٨٠
٢١-٨ التجارب والاختبارات ٢٨١
٢١-٩ الاستلام المؤقت ٢٨١
٢١-١٠ نقل ملكية المعدات ٢٨٢
٢١-١١ مدة الضمان ٢٨٢
٢١-١٢ مراقبة الصيانة خلال فترة الضمان ٢٨٣
٢١-١٣ الاستلام النهائي ٢٨٣
٢١-١٤ رفض المعدات المعيبة ٢٨٤
٢١-١٥ كتيب تعليمات الصيانة والاستعمال ٢٨٤

القسم صفر : تعليمات عامة

الفصل الاول

تعليمات عامة

المادة ١ نطاق العمل

يشمل دفتر المواصفات الفنية هذا:

١- اعادة تأهيل المنشآت القائمة المستعملة لتخزين مياه الشفة وبناء منشآت جديدة من:
- قصور مياه أو أبراج مياه (Châteaux d'eau)
- خزانات مطمورة
- خزانات نصف مطمورة
- مبان فنية وغرف حماية أعلى الآبار.

تهدف هذه الاشغال الى استعمال صحيح للمياه يحد من الخسائر ويساهم في المحافظة على الشروط الصحية للمياه المخزونة وتأمين سلامة اكبر للعاملين عند تشغيلهم المعدات الهيدرولية بخلاف وظائفها.

٢- اعادة تأهيل أو توسيع أو بناء:
- مبان ادارية
- مبان فنية ومرائب صيانة
- محطات ضخ
- محطات تكرير مياه
- منشآت فنية: تعقيم مياه الآبار والينابيع بالكلور
- غرف حماية أعلى الآبار فضلا" عن كافة المنشآت المطلوبة في المواصفات الفنية الخاصة بكل مشروع من المشاريع.

بالتالي، يحدد دفتر المواصفات الفنية هذا طبيعة الأشغال اللازم القيام بها وطرائق تنفيذها. وهكذا، فانه يحدد شروط تشييد المباني الفنية فضلا" عن شروط تزويدها بالمعدات وتجارب الاستلام.

المادة ٢ نوع الاشغال

يتألف مجموع الاشغال (على سبيل المثال لا الحصر) من:

أ- الخزانات

١- اعمال منع النش داخل الخزانات
٢- اعمال منع النش خارج الخزانات المطمورة او قباب قصور المياه
٣- اعمال تنظيف احواض الخزانات وتعقيمها
٤- اعمال التأهيل الخارجي من ورقة وطلاء
٥- اعمال اعادة تأهيل المصنوعات المعدنية (من ابواب، وفتحات ارضية قلابة، وفتحات تهوية، وسلالم، وجسور عبور، الخ ...) وتنفيذ مصنوعات جديدة
٦- أعمال اعادة تأهيل المعدات الهيدرولية (من صمامات، وقساطل، ووصلات خاصة للجدران الخرسانية، وعدادات، الخ ...) وتقديم معدات جديدة
٧- اعمال دعم بنية بعض المنشآت المهدمة او المتضررة (كالاساسات، والركائز، والحيطان) وأعمال بنى جديدة
٨- اعمال تركيب العدادات عند منطلق الخطوط المغذية لشبكات التوزيع
٩- انشاء غرف السكورة او العدادات عند اسفل الخزانات أو قصور المياه اذا لزم الامر

١٠-اعمال البناء التابعة لانشاء موقع فني ملحق
١١-كافة اعمال الهندسة المدنية وبناء المنشآت

ب- المباني الفنية

١- تقديم المعدات الجديدة ذات المواصفات الفنية المحددة وتركيبها
٢- كافة أعمال الهندسة المدنية
٣- كافة أعمال الهندسة المدنية الثانوية (كالورقة، والبناء، والمصنوعات الخشبية والمعدنية، والتمديدات الصحية، وتكييف هواء، ...).
٤- أعمال منع النش والعزل الحراري
٥- كافة الأعمال اللازمة لحسن تشغيل المنشآت

المادة ٣ تصليح المعدات وصيانتها

تشمل الاجراءات الاضافية الخاصة:

- تسهيل الوصول الى كافة الاقسام الهيدرولية وصيانتها
- تركيب كافة العناصر الضرورية لفك الملحقات الهيدرولية (من وصلات مشفهة (Joints à brides)، وحلقات رفع)
- وضع اشارات تحدد وجهة جريان السوائل في القساطل ووجهة فتح الصمامات
- تركيب سكورة عند النقاط المنخفضة من القساطل للوقاية من تأثير الجليد اذا لزم الامر
- تركيب وصلة هيدرولية (مثعب (siphon) او غرفة تفتيش مثعبة (regard siphoné)) على قسطل التصريف، وقسطل الفائض لتفادي التسبب بأي تلوث، كالروائح، وتسلل الحشرات والقواضم.
- تركيب اجهزة لقياس مستوى المياه (indicateurs de niveau) يسهل الوصول اليها بغية القراءة البصرية المباشرة
- التحقق من شكل الانحدار في الخزانات لتسهيل عمليات التنظيف والتصريف الضرورية
- استعمال مواد مناسبة مقاومة للعوامل المناخية وحماية المنشآت من الاعمال التخريبية
- تركيب عناصر حماية بغية حفظ الشروط الصحية للمياه (شبك ضد البرغش على فتحات التهوية، وتشبيك حديدي فعال للفتحات كلها، الخ ...)
- التحقق من تجدد المياه في الخزانات بتحديد المواقع المناسبة لمداخلها ومخارجها بغية تفادي تكون المياه الراكدة
- انشاء غرفة سكورة او عدادات عند اسفل قصور المياه سهلة البلوغ ومجهزة بباب ارضي قلاب معدني وبقفل.

المادة ٤ قطع المياه عن الشبكة واعادة توزيعها

عند استلام الورشة، يتوجب على المتعهد ان يعلم الادارة بالطريقة التي سيعتمدها لعزل المنشأة بغية تفادي العواقب العملية والفنية التي يسببها قطع المياه عن نظام التوزيع او اعادتها الى مجاريها. كما عليه ان يقوم بالاجراءات اللازمة لتفادي اعاقة تشغيل محطات الضخ وقساطل التجميع collecteurs المستعملة لجر المياه وتوزيعها. يجب ان تتم اجراءات القطع والتزويد بالمياه بموافقة الادارة بموجب كتاب خطي ووفقا" للمعايير الفنية المتعلقة باستثمار الشبكة. يدخل في هذا الاطار العقد التعويض المستحق للادارة عن كافة الاضرار الظاهرة والناتجة عن اهمال

المتعهد. اما في ما يختص بالمنشآت الجديدة، فتتخذ التدابير اللازمة بموافقة الادارة ووفقا" لمقتضيات كل منشأة من المنشآت.

المادة ٥ معطيات مناخية

يتم اختيار المعدات وفقا" للشروط المناخية وموقع الورشة المحدد في وصف المشروع.

	الحرارة (درجة مئوية)				الرطوبة النسبية (%)			
	الساحل		الجبل		الساحل		الجبل	
	الدرجة الدنيا	الدرجة القصوى	الدرجة الدنيا	الدرجة القصوى	النسبة الدنيا	النسبة القصوى	النسبة الدنيا	النسبة القصوى
صيفا"	٢٠	٣٥	١٥	٢٥	٦٥	٨٥	٥٠	٦٠
شتاء"	٧	١٥	٥-	١٠	٦٠	٧٥	٥٥	٧٥

المادة ٦ المواصفات

٦-١ التطابق مع المعايير - غياب المعايير

تتطابق مصادر المعدات والمواد ونوعيتها ومواصفاتها وانواعها وقياساتها واوزانها وطرائق دمغها والقيام بالتجارب عليها ومراقبتها واستلامها مع المعايير المعترف بها او الانظمة المرعية الاجراء.

يتم اعتماد المعايير الاوروبية الصادرة في تاريخ وضع دفتر المواصفات الفنية هذا. وما لم تتوافر المعايير الاوروبية، تعتمد المعايير الفرنسية (AFNOR و DTU القواعد الحسابية...) الواردة في المستندات الخاصة بدفتر المواصفات الفنية هذا.

كما يقبل بالمعايير المعادلة الصادرة في الدول الاوروبية شرط ان توافق عليها الادارة:

- المعايير الاوروبية ISO,DIN,AFNOR للمعدات الميكانيكية
- المعايير الاوروبية CEI, UTE, VDE, AFNOR, BS للمعدات الكهربائية

تتطابق المعدات المسلمة مع المعايير المحددة في دفتر المواصفات الفنية هذا. ولدى غياب ذكر اي معيار، يعتمد المعيار المعترف به في هذا الحقل والمطبق في البلد المصدر على أن يكون من أحدث المعايير التي وضعتها المراجع المختصة في البلد المذكور.

في حال غياب "المعايير" أو الغائها أو مخالفتها بسبب التطور الفني، وما لم تتوافر التعليمات في دفتر المواصفات الفنية، على المتعهد أن يقدم الى الادارة كتيبات التعليمات والفهارس الصادرة عن موردیه ليصار الى الموافقة عليها. الحقت بدفتر المواصفات الفنية هذا لائحة بالمعايير المطبقة.

٦-٢ مصدر المواد والمعدات

يجب ان تكون كافة المواد والمعدات والقساطل والملحقات والعدة واللوازم المستعملة لانشاء القساطل وملحقاتها جديدة، وحديثة الصنع، ودقيقة التركيب وقد حظيت بموافقة الادارة. لذا على المتعهد أن يشير الى مصدر هذه المواد والمعدات الخ... ومكان تصنيعها، فضلا" عن ابراز مواصفاتها الفنية.
ولا يمكن القيام بأي طلبية الا بعد موافقة مهندس الادارة. وتمنع اعادة استعمال مختلف المواد والمعدات القديمة الا اذا صدرت عن الادارة تعليمات خطية مغايرة.

٦-٣ مواصفات عامة

تصمم كافة المعدات والتجهيزات وتركب بحيث يكون استعمالها سهلا" وصيانتها غير معقدة، وبحيث تلبي مختلف الشروط والموجبات الطبيعية للاستعمال، وتؤدي الخدمة المخصصة لها من دون أن تحدث أي خلل. يجب أن تكون مطلية أو محمية طبقا" للاصول الصناعية غير أن هذه الحماية يجب الا تؤدي بأي شكل من الأشكال الى التأثير سلباً على جودة المياه.
ينبغي أن تكون هذه المعدات والتجهيزات مقاومة للعوامل الخارجية جميعها ومحمية من مفعول المياه بفضل مكوناتها الأساسية أو تلبيسها الداخلي.

٦-٤ التآكل الناتج عن المياه

تصنع التجهيزات التي تحتك بالمياه من معادن أو مزيج معادن تكون طبيعتها ومواصفاتها الفيزيائية والكيمائية وشروط استعمالها ملائمة لهذا الغرض.
وعند اختيار هذه المعدات تتخذ اجراءات تكميلية للحماية الميكانيكية والكيميائية والكهربائية الكيمائية (تلبيسها بطلاء أو بمادة بلاستيكية أو بالزنك أو بالخلايا الالكتروليتية).
في حال الموافقة على استعمال الفونت، تغطى الاجزاء المصنوعة من هذه المادة بتلبيس خاص يقيها من الغرفتة Graphitisation. أما الاجزاء الفولاذية فيستحسن حمايتها بتلبيس من خليط معدني مناسب.

المادة ٧ اعمال الهندسة المدنية الثانوية

يقع على عاتق المتعهد القيام بكافة أعمال الهندسة المدنية الثانوية لا سيما على سبيل المثال لا الحصر:

أ- الحفريات المختلفة والردميات واعمال التمهيد اللازمة لتركيب القساطل والاجهزة الكهربائية والهيدرولية والميكانيكية.

ب- بناء بعض المنشآت التي لم تنفذها الادارة كالقنوات وغرف التفتيش وغرف السكورة والعدادات المصنوعة من الخرسانة المسلحة وتغطيتها بصفائح مضلعة.

ج- تركيب القساطل وتثبيتها: تنفذ هذه الاشغال كلها حسب النظم الفنية وتوجيهات الادارة.

الفصل الثاني

بنود خاصة

المادة ٨ التخزين في الموقع

تخزن في الورشة كافة المواد والمعدات التي سلمها المتعهد في الموقع.

وتضم اسعار الالتزام:

- كافة انواع التخزين مع تحضير المخازن او مساحات التخزين اللازمة للمعدات الضخمة الواقعة خارج المبنى الواجب اعادة تأهيله ضمن المشروع.
- تخزين المعدات السريعة العطب في موقع وضع بتصرف المتعهد داخل المبنى الموجود أو خارجه، مع أخذ الاحتياطات اللازمة لوقايتها من الرطوبة والعوامل المناخية والسرقة.

يتولى المتعهد وحده مسؤولية ادارة المعدات المخزونة وحراستها اذا لزم الامر. ويظل مسؤولا" عنها طوال مدة المشروع كلها، وحتى بعد تسليمها في الموقع.

عند الانتهاء من الاشغال، يتوجب على المتعهد ان يخلي المخازن ويتخلص من المخلفات كلها الخ ... ويعيد المواقع المستعملة الى حالتها الاصلية. تلحق عقوبة بالمتعهد في حال حدوث اي تشويه للبيئة ويلزم بتصليحه.

المادة ٩ التغليف الاصلي

على المتعهد أن يطلب من كل مورد تأمين التغليف المناسب للوازم حتى لا تتعرض للتلف أو الضرر خلال نقلها الى الورشة.

يكون هذا التغليف شديد الصلابة بحيث يتحمل كافة الظروف خلال تحميل المواد وتخزينها، كما يتحمل درجات الحرارة القصوى والأمطار فضلا" عن الملح الناتج عن الهواء البحري أكان ذلك خلال السفر أو التخزين العابر Transit.

لتحديد أحجام الشحنات المرسلة وأوزانها تؤخذ بعين الاعتبارالمسافة والمكان الذي ترسل اليه وامكانية عدم توفر آلات لتحميل الشحنات الثقيلة وتنزيلها في المراحل كلها.

يتطابق التغليف والدمغة والملصقات الخارجية والمستندات المرفقة تطابقا" كاملا" مع مضمون الشحنات وتضم كلفتها الى كلفة كافة المعدات الداخلة في هذا الالتزام.

يظل المتعهد مسؤولا" عن كافة المواد والتجهيزات حتى تسليمها واستعمالها في الموقع.

المادة ١٠ النقل - التحميل - التسليم في الموقع

تسلم المواد والمعدات في الورشة. يقدم المتعهد برنامجا" للتسليم كي تتمكن الادارة من استلام هذه المواد والمعدات بغية التأكد من تطابق نوعيتها مع المواصفات الفنية المحددة في العرض.
تقع كلفة النقل على عاتق المتعهد انطلاقا" من مصدرها وحتى وصولها الى الورشة وعليه أن يحسب هذه الكلفة ضمن السعر الموضوع من قبله في لائحة الاسعار الافرادية كما في الكشف التخميني.
كما تقع على عاتقه كلفة نقل المعدات الثقيلة والضخمة وتخزينها فضلا" عن كلفة استبدال كافة المعدات التي تضررت اثناء النقل أو التحميل في الورشة.

على الادارة أن ترفض كافة المعدات والمواد غير المطابقة للمواصفات الفنية. ويلزم المتعهد اخلاء هذه المعدات غير الموافقة وتبديلها ضمن برنامج العمل المتفق عليه.

المادة ١١ تأمين المياه والكهرباء في الورشة

تؤمن المياه والكهرباء الى موقع العمل بواسطة تفرع خاص للورشة مصدره محطة توزيع تابعة للادارة الرسمية. ويتم تجهيز الورشة بعداد مؤقت يسمح باحتساب مصاريف الكهرباء والمياه المترتبة على المتعهد.
وتقع على عاتق المتعهد كافة المصاريف الاضافية والمعاملات الادارية. ومن أجل احترام برنامج العمل في الورشة، لا تعتبر انقطاعات التيار الكهربائي والمياه التي يعمد اليها القطاع العام عذرا" لأي تأخير في سير الاعمال. فعلى المتعهد أن يؤمن مولدا" كهربائيا" خاصا" يضعه في غرفة مقفلة عازلة للصوت منعاً لازعاج الجوار بالضجيج وخزانا" يزوده دوما" بالمياه. وتكون لهذه التجهيزات الخصائص الفنية (قدرة، سعة) التي تتناسب مع الطاقة المطلوبة للآلات المستعملة.

المادة ١٢ التنظيف - النقل الى أماكن الاستيداع

على المتعهد أن يترك أرض الورشة نظيفة وخالية من الحصى والنفايات والمخلفات اثناء الأشغال وبعد الانتهاء منها. وتقع على عاتقه كافة أعمال التنظيف لا سيما :

- التنظيف الذي يتم تدريجيا" في اثناء القيام بالاشغال وحسب الحاجات (التسليم، الهدم، رص التربة،...)
- تنظيف الورشة مرة في الاسبوع على الاقل.
- تنظيف المنشآت القائمة (جدران، أرض، وتبليط خارجي، ومساحات خضراء، الخ...) والمعدات والعدة.

يحق للادارة أن تطلب عملية تنظيف شاملة أو أكثر، وذلك تبعا" لحالة الورشة وفي الوقت الذي تراه مناسبا".
يتم تعيين أماكن الاستيداع بالاتفاق مع مسؤولي الادارة بعد التوافق مع الادارة المحلية. ويلاحق المتعهد اداريا" في حال أودع نفايات أو ردميات في مواقع غير مسموح بها، كما عليه أن يسوغ اختيار موقع رمي المواد بمستند خطي ممهور من الادارة.

المادة ١٣ تركيز المنشآت - اظهار المناسيب والنقاط الطوبوغرافية

يقوم مساح محلّف بعمليات تركيز المنشآت واظهار المناسيب على نفقة المتعهد.

معالم طوبوغرافية لتركيز المنشآت واظهار المناسيب

يتعين على المتعهد وضع معالم المساحة الثابتة واظهار المناسيب المرتبطة بالنقاط الجيوديزية في لبنان. ويقوم المساح بتركيز هذه المعالم على مسؤولية المتعهد ونفقته الخاصة.
وعلى هذا الأخير أن يبقي هذه المعالم واضحة طيلة مدة الأشغال فيتمكن من قراءتها العاملون في مختلف حقول الاختصاص.

تركيز المنشآت Implantation

يقوم المتعهد بتركيز المنشآت انطلاقا" من هذه المعالم الثابتة.

ويتم ابلاغ المهندس المشرف فورا" بالأخطاء التي تحصل لدى تحديد الارتفاعات والمناسيب وتظهر عند تركيز المنشآت بغية اجراء التعديلات اللازمة لحسن سير الأشغال.

ينسق المتعهد مع مختلف المصالح العامة للتأكد من أن تحديد المواقع ونقاط الترابط مع مختلف المنشآت العامة من طرقات وشبكات مختلفة (مياه مبتذلة وغيرها ...) يتلاءم مع عملية التركيز التي يقوم بها.

يتحمل المتعهد كامل مسؤولية اخطائه الناتجة عن تركيز المنشآت واظهار المناسيب وتغيير موقع المعالم المذكورة أعلاه.

محضر عن تركيز المنشآت

عند بدء الدراسات يقوم مساح محلف بوضع محضر عن تركيز المنشآت على نفقة المتعهد. ويشمل المحضر:

- مناسيب نطاق الورشة
- المحاور ووصلات النقاط الطوبوغرافية الأساسية
- مناسيب الطابق الأرضي
- مناسيب الطرقات ومحيط المنشآت

ويرفع هذا التقرير الى الادارة قبل البدء بالأشغال.

المادة ١٤ قطع الغيار

على المتعهد ان يؤمن قطع الغيار اللازمة لتشغيل التجهيزات وصيانتها خلال السنة الاولى من وضعها موضع التشغيل.
يجب ان تكون لائحة التجهيزات مفصلة وأن تحمل كل قطعة رقما" خاصا"، كما يجب تحديد الاسناد référence والعلامة التجارية بصورة واضحة.
ولا يجوز ان تتعدى قيمة قطع الغيار نسبة ٣% من المبلغ الاجمالي للقطع واللوازم الداخلة ضمن المشروع.

المادة ١٥ تنسيق العمل في الورشة

يعقد اجتماع تنسيق اسبوعي في الورشة بناء" على طلب المهندس المشرف وحسب أهمية الاشغال يكون خلاله المتعهد ممثلا" بمهندس اشغال مسؤول.

المادة ١٦ هندسة مدنية - لحظ فتحات مسبقة في المنشآت الخرسانية

على المتعهد ان يلحظ أماكن الفتحات مسبقا". وقبل القيام بأي عمل، يجب الحصول على موافقة المهندس "الانشائي" على هذه الأماكن بغية تفادي كل خلل قد يلحق ببنية المنشآت القائمة.

تقبل الفتحات في السقوف شرط القيام باعمال تقوية ومنع نش موضعية.

على المتعهد ان يقدم كافة خرائط الهندسة المدنية للتنسيق مع باقي المتعهدين العاملين على الورشة. ولا تتم الموافقة على اي تعديل يحصل في السعر الاجمالي والمقطوع للعقد مهما طرأ من حوادث على المنشآت التي تدخل ضمن حقل اختصاص المتعهد.

المادة ١٧ الطرق المؤدية الى الورشة

قبل أن يقدم المتعهد عرضه، عليه أن يتفقد الموقع بغية تقدير صعوبة الوصول الى الورشة، وأن يضم الى اسعاره كلفة الاجراءات العملية والفنية اللازمة لنقل المواد وتنقل العاملين. كما عليه أن يضم الى أسعاره كافة التعديلات التي سيقوم بتنفيذها والمتعلقة بتحسين أوضاع الطرق المؤدية الى الورشة. وفي حال الحقت هذه التعديلات اضرارا" بالطرقات أو البيئة، على المتعهد أن يعيدها الى ما كانت عليه.

المادة ١٨ تعقيم التجهيزات

بعد الانتهاء من الاعمال، يتعين على المتعهد أن يقوم بتعقيم الشبكة والخزانات التي تلوثت من جراء الاشغال. تتم عملية التعقيم اما بحقن كمية من هيبوكلوريت الكلس أو الصوديوم او بواسطة محطة التعقيم بالكلور الواقعة في المبنى الفني. يحقن غاز الكلور في المياه تحت المراقبة، وحسب طريقة نقطة التكسير (break point) لتحديد كمية الكلور الكافية لتعقيم فعال ودائم. وفي النهاية، تحدد نسبة الكلور الحر بين ٠,٣ و ٠,٥٠ ملغ/ل.

يتولى المتعهد تنفيذ التوصيلات اللازمة لتعقيم التجهيزات وضمها الى سعر الالتزام. كما عليه ان يحرر محضرا" بحضور المهندس المشرف لتسويغ النتائج التي حصل عليها من اجل اعادة تأهيل شبكات توزيع المياه.

المادة ١٩ صيانة التجهيزات القائمة

على المتعهد ان يتخذ كافة الاجراءات الفنية والتنظيمية اللازمة لعدم اعاقة تشغيل التجهيزات القائمة اعاقة كبيرة، كما عليه ان يؤمن حمايتها خلال الاشغال. ولا يمكن للمتعهد ان يوقف عمل هذه التجهيزات كليا" او جزئيا" الا بعد تقديم طلب خطي الى الادارة بالاتفاق التام مع مستثمر هذه التجهيزات. وبناء" على طلب الادارة المختصة، يتم هذا التوقف ليلا" لتفادي اي اخلال مهم خلال النهار وعلى المتعهد ان يضيف الى اسعاره هذه الكلفات الاضافية من دون ان تحق له المطالبة باي زيادة في السعر.

المادة ٢٠ اختيار العلامات التجارية

تتطلب اعمال اعادة تأهيل التجهيزات القائمة نهجا" في اختيار العلامات التجارية للمعدات القائمة. وفي اغلب الاحيان، يتعلق اختيار العلامات التجارية المذكورة في وصف مشروع الادارة بتأمين استمرارية التحديدات الفنية الحاضرة مما يسمح بتلبية حاجات الصيانة بصورة اسهل.

وبشكل عام، يجب ان تحظى العلامات التجارية المماثلة التي قدمها المتعهد بموافقة الادارة. وتعتبر ملغاة، وعلى مسؤولية المتعهد المالية كل طلبية بموجب فاتورة لم توافق عليها الادارة.

المادة ٢١ خدمات ملحقة

على المتعهد ان يلحظ الخدمات المتخصصة التي يقدمها مورد الاجهزة الالكتروميكانيكية او غيرها، وذلك خلال مختلف مراحل تنفيذ الاعمال وتشغيل المعدات وأهمها:

١- مراقبة تركيب المعدات المسلمة في الموقع وتشغيلها

٢- تقديم الآلات اللازمة لتركيب المعدات المسلمة وصيانتها

٣- توفير كتيب يفصل طريقة استعمال كل جزء معين من المعدات المركبة وصيانته

٤- تشغيل ومراقبة وصيانة او تصليح المعدات المسلمة خلال مدة سنة اعتبارا" من تاريخ الاستلام المؤقت بعد وضع التجهيزات قيد التشغيل للمرة الاولى، علما" ان هذه الخدمات لا تعفي المورد والمتعهد من موجبات الضمان الواقعة على عاتقهما.

٥- تدريب مستخدمي المستثمر في موقع التشغيل على تركيب المعدات المسلمة ووضعها قيد الاستعمال وتشغيلها وصيانتها وتصليحها.

المادة ٢٢ فك التجهيزات

يعتبر كل تجهيز جرى فكه واستبداله بتجهيز آخر جديد ملكا" للجهة المستثمرة، (مصلحة المياه او وزارة الطاقة والمياه) ويحرر بشأن هذا التجهيز محضر استلام يوقعه كل من المتعهد والمهندس المشرف والادارة.

وفي الوقت عينه، يتعين على المتعهد طيلة مدة تنفيذ الاشغال وبعد انهائها ان يعمد الى التخلص من مواد الردم الزائدة والمخلفات والمواد غير المستعملة، الخ ... وان يعيد الارض او الموقع الى حالته الاصلية قبل تسليمه كما عليه ان يتخلص من غلافات المواد المستعملة.

كذلك على المتعهد ان يعيد تصليح البنى والتصوينات الخ ... اذا ما كانت قد تضررت خلال الاشغال.

ترمى النفايات كلها خارج الموقع في مكب من دون الحاق اي ضرر بالبيئة.

وفي حال حدوث تلوث ما، تلحق بالمتعهد عقوبة ويلزم باعادة البيئة الى وضعها الطبيعي على نفقته الخاصة.

المادة ٢٣ مواد تقدمها الادارة

عندما تقوم الادارة بنفسها وعن طريق عقد منفصل بشراء قساطل وملحقاتها، يلتزم المتعهد استلام هذه المواد وفق الشروط المنصوص عليها في دفتر المواصفات الفنية هذا والتقيد بها بغية تنفيذ الاشغال الموكلة اليه.

في حال كان للمتعهد بعض التحفظات بشأن هذه المعدات، عليه ان يتقيد بتعليمات الادارة في ما يخص استعمالها.

وفي حال أظهرت الاعمال المنفذة بهذه المواد أعطالا" ناتجة عن العيوب التي لم يبد المتعهد تحفظه تجاهها، يتحمل هذا الأخير المسؤولية النسبية للعواقب المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن هذه العيوب.

المادة ٢٤ خرائط واقع التنفيذ

بعد الانتهاء من الأعمال، يتوجب على المتعهد تقديم الخرائط التالية بقياس ١/١٠٠ وعلى ست نسخ (نسخة واحدة على ورق شفاف (Papier calque) وخمس نسخ (Tirage)):

- خط مرور القساطل النهائي والدقيق بعد الانتهاء من الأعمال بما فيها كافة التعديلات و/أو التغيير في الاتجاه
- الموقع الدقيق لفتحات التفتيش والقطع الملحقة
- خرائط تنفيذية عن كافة الأقسام الفنية المتعلقة بالمنشآت.

الفصل الثالث

العرض الفني

المادة ٢٥ <u>تكوين العرض الفني</u>

يشتمل طلب الاشتراك في العرض في ما يشتمل على مجمل المستندات المذكورة أدناه:

٢٥-١ <u>تقرير وصفي</u>

على العارضين تقديم تقرير وصفي شامل ومفصل يتناول مختلف المواد والمعدات المستعملة، والحل المقترح على شكل دراسة، وخرائط، الخ ... للأعمال التالية:

أ- تركيب القطع الملحقة
ب- أشغال الهندسة المدنية من بناء و/أو اعادة تأهيل الخزانات
ج- أعمال منع النش
د- أعمال تركيب المعدات الهيدرولية للوقاية والمراقبة والقراءة والتفريغ والتنظيف

كذلك يجب ان يصف هذا التقرير خصائص المعدات المقدمة ويثبت تطابقها مع دفتر المواصفات الفنية هذا.

يعاد ذكر مجمل الضمانات المقدمة طبقا" لمواد دفتر المواصفات الفنية هذا مع تسويغها.

٢٥-٢ <u>المستندات الفنية</u>

يجب ان تشمل عروض المتعهدين بيانات ووثائق فنية (صادرة عن مختلف المصانع) تتعلق بالمعدات الاساسية (المواد والملحقات) تسمح بالتحقق من خصائص هذه المعدات وتطابقها مع الخصائص الملحوظة في دفتر المواصفات الفنية هذا.

٢٥-٣ <u>خصائص المعدات (المواد والقطع التابعة)</u>

يجب ان تضم الطلبات بصورة الزامية وبشكل شامل وواضح ومفصل لائحة بالمعدات وملحقاتها الاساسية مع الاشارة بدقة الى العلامات التجارية والمواصفات الفنية.

- <u>الملحقات الهيدرولية</u>

مواصفات مختلف الملحقات واحجامها واقطارها وضغطها الاسمي الخ ...:

- القساطل (اكواع، مشتركات (T))
- الصمامات
- صمامات السحب
- الصمامات المانعة للرجوع
- المصافي
- طاردات الهواء
- العدادات
- مقاييس التصريف
- مقاييس الضغط

ملاحظة: انه لمن الضروري ان يتم التأكيد بشكل واضح ودقيق وغير مشوب بأي التباس على ان خصائص المعدات التي قدمها المتعهد وأداءها مطابقة او معادلة لدفتر المواصفات الفنية هذا تفصيلا".
يطرح ويرفض تلقائيا" كل عرض لا يطابق تفصيلا" دفتر المواصفات الفنية هذا أو يعادله.
من جهة أخرى، لا يمكن لعرض المتعهد، وان حاز موافقة الادارة، أن يحرره من الالتزام بدفتر المواصفات الفنية هذا الذي يبقى المستند القانوني الوحيد الذي يرعى هذا العقد.

القسم الأول : تنفيذ المنشآت الخرسانية

الفصل الأول

شروط عامة

١-١ مقدمة

ينطبق هذا القسم على مجمل منشآت الهندسة المدنية وأعمال الحفر العامة (الحفر والردم) اللازمة لتنفيذ منشآت الخرسانة المسلحة والعادية، الخ ...

١-١-١ المستندات والمعايير الواجب التقيد بها

يجب أن تتوافق مجمل المنشآت المراد تنفيذها بموجب هذا القسم مع المستلزمات والمواصفات المحددة في مختلف النصوص التشريعية والقانونية والفنية النافذة، وبوجه خاص مع أحدث طبعة صادرة عن المستندات المتخصصة التالية:

المستندات الفنية الموحدة D.T.U. (Documents Techniques Unifiés)

D.T.U. 11.1 عمليات السبر في التربة التي سيرتكز عليها البناء

D.T.U. 12 أعمال الحفر لتشييد المبنى

D.T.U. 13.11 الأساسات السطحية Fondations superficielles

D.T.U. 20.1 منشآت مبنية بعناصر صغيرة Ouvrages en maçonnerie de petits éléments: جدران، الخ ...

D.T.U. 20.12 تصميم الأعمال الانشائية لبناء السقوف المراد تلبيسها بطبقة مانعة للنش

D.T.U. 21 تنفيذ أشغال الخرسانة

D.T.U. 21.4 استعمال كلورور الكلسيوم والمواد المضافة المحتوية على الكلور عند اعداد الاسمنت السائل coulis وطين الاسمنت والخرسانة

D.T.U. 23.1 جدران وقواطع من الخرسانة المصبوبة في قوالب من ألواح معدنية béton banché

D.T.U. 26.1 التوريق بطين الاسمنت المكون من مواد رابطة هيدرولية

D.T.U. 26.2 بلاطة خرسانية وبلاطات أساسها مواد رابطة هيدرولية

١-١-٢ القواعد الحسابية - المستندات الفنية الموحدة D.T.U.

B.A..E.L القواعد الفنية المتبعة لدى تصميم واحتساب المنشآت والمباني الخرسانية المسلحة وذلك وفقا" لطريقة الحالات القصوى états limites الواردة في أحدث نشرة صدرت عام ٩١ (B.A.E.L.91)

D.T.U. 13.12 القواعد المتبعة في احتساب الأساسات السطحية

NV 65 القواعد وملحقاتها التي تحدد تأثيرات الثلج والهواء على المباني

NV 84 تأثيرات الثلج على المباني (الكتيب رقم ٦١)

فضلا" عن القواعد الحسابية التي تحتويها المستندات الفنية الموحدة .D.T.U المذكورة آنفا".

- القواعد المهنية "لأشغال صب البلاطات الخرسانية" - حوليات رقم ٤٨٢ عن شهري آذار ونيسان من العام ١٩٩٠ (ITBTP)
- المعايير الفرنسية .A.F.N.O.R.

١-٢ شروط مراقبة التنفيذ

يتعيّن على المتعهد أن يؤمن بشكل مستديم المراقبة الداخلية للأعمال. وتشرف الادارة المسؤولة عن الورشة على عملية المراقبة هذه خلال مختلف مراحل التنفيذ.

تتناول المراقبة الداخلية ما يلي:

- اللوازم والتجهيزات والمكونات المستعملة في الورشة بغية التأكد من تطابقها مع الشروط الخاصة بمنشئها ونوعيتها
- وسائل التنفيذ وطرائقه بغية التحقق من تطابق النتائج غير النهائية والنهائية مع المواصفات المحددة وذلك وفق الشروط التعاقدية وأفضل شروط السلامة.

وترفع الى الادارة أولا" بأول كافة نتائج عملية المراقبة الداخلية لتطلع عليها. تتعلق عملية المراقبة أيضا" بأشغال الخرسانة عامة" وخاصة":

- بتصنيع الخرسانة، ونقلها وصبها ومعالجتها
- باعداد القوالب والاسقالات، الخ ... وتركيبها وفكها.

تتعلق المواصفات المذكورة أدناه بالمنشآت الدائمة Permanents مبدئيا"، كما تنطبق على منشآت خرسانية أخرى أقل أهمية قد تقرر الادارة تنفيذها.

١-٣ النوعية البنيوية

١-٣-١ موضوع المواصفات

تجتمع متطلبات النوعية البنيوية ضمن مواصفات هدفها تأمين:

- سلامة الأشخاص خلال العمل، فضلا" عن التدابير التي يتخذها المتعهد لتأمين أرضية ثابتة للبنى الجزئية خلال المراحل المؤقتة
- سلامة البنى المستخدمة وفق شروط الاستعمال الملحوظة
- ثبات البنى في ظل الشروط البيئية الملحوظة.

١-٣-٢ الشروط المتممة للمواصفات

تشكل عملية تأمين النوعية البنيوية المحددة والوسائل المتبعة لتحقيق هذه الغاية موضوع الشروط المفصلة في دفتر المواصفات الفنية هذا.

تهدف الشروط المتممة للمواصفات الى تفادي:

- اعتماد أي طريقة تنفيذ قد تؤثر سلبا" على تطابق مواصفات البنى مع المستندات التي تؤلف هذا المشروع، وذلك ضمن التفاوتات المسموح بها.

- أي حادث من شأنه أن يتعرض لسلامة الأشخاص ضمن نطاق المشروع ومحيطه أو يزعزع ترسخ البنى على المدى الطويل بفعل عواقبه المحتملة.

١-٣-٣ مراقبة التطابق مع المواصفات

تجري مراقبة التطابق مع المواصفات خلال مختلف مراحل التنفيذ وفق الشروط المنصوص عليها في دفتر المواصفات الفنية هذا.

في حال ثبت عدم تطابق عمل أو منشأة معينة مع المواصفات في مرحلة ما قبل نهائية، يطلب المتعهد موافقة الادارة على التدابير التصحيحية التي يقترح اتخاذها.

ولكن اذا لم تتطابق النتيجة النهائية مع المواصفات، تقرر الادارة اعتماد الطريقة اللازمة لاعادة تأمين النوعية البنيوية المطلوبة أو التدابير الواجب اتخاذها مع احتفاظها بالحق في هدم المنشأة المعنية كليا" واعادة بنائها.

١-٤ طبيعة المساحات الخارجية

١-٤-١ المواصفات

يختلف موضوع المواصفات باختلاف طبيعة المساحات الخارجية المعنية. وهكذا، تصنف هذه الصفقة المساحات الخارجية ضمن فئات ثلاث:

- مساحات خارجية عادية Parements simples لا تستلزم أي معالجة بعد نزع القوالب، بل مجرد تأمين سطح أملس عادي

- مساحات خارجية ملساء Parements fins تخضع لمستلزمات خاصة تتعلق بتناسق تركيبها ولونها وأشكالها الهندسية

- مساحات خارجية مزخرفة Parements ouvragés تلبي المستلزمات الزخرفية أو المعمارية.

١-٤-٢ الشروط المتممة للمواصفات

تشكل عملية تأمين نوعية الشكل المطلوبة والوسائل المتبعة لانجازها موضوع الشروط المفصلة في دفتر المواصفات الفنية هذا.

تهدف المواصفات المتممة الى تفادي اعتماد أي طريقة في التنفيذ قد تؤثر سلبا" على تطابق مواصفات المساحات الخارجية مع مستندات المشروع وذلك ضمن التفاوتات المسموح بها.

وتتعلق هذه الشروط خاصة:

- بتناسق مكونات الخرسانة ولونها
- بصنع واستعمال قوالب ذات جوانب parois من الفئة الملائمة وبالتالي من الطبيعة الملائمة
- بالتناسق في صنع الخرسانة وصبها بما فيه حالة استئناف أعمال صب الخرسانة بعد مدة توقف
- بطريقة معالجة الخرسانة بعد نزع القوالب.

١-٤-٣ مراقبة التطابق مع المواصفات

تجري مراقبة التطابق مع المواصفات خلال مختلف مراحل التنفيذ، لا سيما خلال العمليات الأولى لنزع القوالب جزئيا" وفق الشروط المنصوص عليها في دفتر المواصفات الفنية هذا.
فاذا لم تتطابق النتائج في مرحلة ما قبل نهائية مع المواصفات، يطلب المتعهد موافقة الادارة على التدابير التصحيحية التي يقترح اتخاذها.
واذا لم تتطابق النتيجة النهائية مع المطلوب، يطلب المتعهد موافقة الادارة على طريقة التصليح المحددة.

الفصل الثاني

المواد والمنتجات والمكونات

٢-١-٥ أحكام عامة

يجب أن تكون نوعية المواد جميعها معروفة. أما المواد التي لم يذكر أصلها وعلامتها التجارية في دفتر المواصفات الفنية الخاصة، فينبغي على المتعهد أن يقترحها على الادارة. ويحق لهذه الاخيرة قبل أن تعطي قرارها أن تطلب بالاضافة الى الوثائق والمراجع اللازمة، تقديم عينات واجراء تجارب لمراقبة نوعية المواد.

٢-١-٦ الاسمنت

يجب أن يكون الاسمنت المستعمل من نوع بورتلاند اصطناعي وأن تطابق مواصفاته المعيار NF P 15-301 أو ما يعادله. وتكون المواد الرابطة Liants متطابقة مع المعايير التالية:
NFP 15-010,15-300,15-301,15-306,15-307,15-308,15-310,15-312,15-433,15-442,15-443,15-510.

٢-١-٧ مواد جبل الخرسانة والحجارة الخرسانية المجوفة: مصدرها ونوعيتها وتصنيعها

يتعين على المتعهد أن يأخذ موافقة الادارة على كافة المقالع التي ينوي استخراج المواد منها وعلى أن تكون مستثمرة بموجب تراخيص قانونية. ويكون مصدر المواد ثابتا" ومحددا"، فلا يزيد عدد المقالع المستثمرة في آن واحد عن الاثنين. يعرض المتعهد المقالع التي اختارها على الادارة قبل أسبوع واحد على الاقل من بدء تنفيذ أعمال صب الخرسانة ليصار الى الموافقة عليها.

ويحق للادارة أن توافق على المقالع ومحطات تكسير وغربلة criblage المواد أو ترفضها خلال ستة أيام.

ان موافقة الادارة على المقالع لا تخفف بشيء من مسؤولية المتعهد في ما يخص نوعية المواد المقدمة التي يجب أن تتوافق دائما" مع المواصفات المطلوبة.

على المتعهد أن يتخذ كافة الخطوات ويقدم الاجهزة اللازمة لغسل المواد وتصنيفها وتخزينها.

يجب أن تنجز الغربلة والتخزين لكل فئة من المواد بحيث لا تزيد نسبة العناصر الغريبة عن هذه الفئة عن اثنين في المئة من الوزن الاجمالي. ويجب الانتباه الى تناسب احجام المواد داخل الفئة الواحدة . وتتيح التجارب المتكررة التأكد من أحجام المواد في كل فئة ونسبة الماء في الرمل. وقد تؤدي النتائج الى تعديل تعييرات منشآت تحضير المواد وطرائق التخزين. وتحتفظ الادارة بحق فرض احجام مختلفة للمواد والرمل وتعديل الفئات من دون أن يعطي ذلك المتعهد حق المطالبة بأي تعويض مالي.
يجب أن يكون للمواد معامل شكل coefficient de forme مناسب (معامل حجمي volumétrique يزيد عن ٠,١٥) كما يجب أن تكون صلابتها بحيث لا تزيد نسبة التآكل عن ٣٥% عند اجراء تجربة "لوس انجلوس" عليها.

وبعد التكسير والغربلة، تصنف المواد ضمن أربع فئات يبلغ القطر الاقصى للمواد فيها ٢٥ ملم. وفي ما يلي الفئات الاربع المقاسة بالمليمتر :

من ١٥ الى ٢٥ ملم حصى رقم ١
من ٥ الى ١٥ ملم حصى رقم ٢
من ٣ الى ٥ ملم رمل رقم ١
من ٠,١ الى ٣ ملم رمل رقم ٢

١-٧-١ الرمل (المعيار الفرنسي NF P18-301)

- يستخرج رمل الكسارات من الحجارة القاسية.
- يجب أن يكون الرمل الطبيعي سيليسيا" (Siliceux) والا يحتوي على طين أو حوارة أو كلس أو أي شوائب أو نفايات عضوية.
- يجب تلافي استعمال الرمل الشديد النعومة أو ذات الحبيبات الشديدة التناسق.
- يرفض الرمل الذي يحتوي سلفات الكلسيوم (خصوصا" بشكل الجبس = Gypse)، ليس لان هذه المادة تذوب على البارد (٢ غ/ل) فحسب، بل لان لها مفعولا" سيئا" على الاسمنت بورتلاند اصطناعي (مفعول تمددي).
- يجب أن تكون درجة رطوبة الرمل عند تسليمه الى أماكن الخلط متناسقة وثابتة تقريبا".
- يجب الا تتعدى النسبة القصوى للمواد الغريبة الموجودة في الرمل عند تسليمه الى خلاطات الخرسانة القيم التالية :

• المواد التي تمر عبر منخل له فتحات مربعة ذات قطر يساوي ٠,٠٨ ملم	٣ في المئة من الوزن الاجمالي
• طين	١ في المئة من الوزن الاجمالي
• بقايا الفحم	١ في المئة من الوزن الاجمالي
• حوارة	١ في المئة من الوزن الاجمالي
• مواد أخرى كالميكا والجزيئات الناعمة والمفتتة وغيرها	٢ في المئة من الوزن الاجمالي
• سلفات	صفر في المئة من الوزن الاجمالي

وبشكل عام، يجب الا تتعدى نسبة المواد الغريبة مهما كان نوعها الخمسة في المئة من الوزن الاجمالي.

- يجب أن تكون نتائج اختبار المعادل الرملي équivalent de sable ايجابية وموافقة للمعيار NF P 08-501 لذلك يجب ألا تقل نسبة المعادل الرملي عن ٧٠.

يجب أن تتطابق أحجام حبيبات الرمل مع الشروط التالية :

فتحة المنخل بالمليلمتر	النسبة المئوية لما لا يمر في المناخل المذكورة
٥	صفر الى ٥ %
٢,٥	١٠ الى ٢٠%
١,٢٥	٢٠ الى ٤٠%
٠,٦٣٠	٤٠ الى ٧٠%
٠,٣١٥	٧٠ الى ٨٥%
٠,١٦٠	٩٤ الى ٩٨%

يتراوح معدل نعومة الرمل Module de finesse الذي يشكل مجموع النسب المئوية الواردة في الجدول أعلاه بين ٢,٥٠ و ٣,٠٠ . يجب أن يكون للرمل ذات كثافة محددة وثابتة ونظيفا" وخال من الغبار.

١-٧-٢ الحصى

يجب أن تكون الحصى المستعملة في خلط الخرسانة نظيفة اي غير مغلفة بأي غشاء أو طبقة رقيقة من مادة يمكنها أن تؤثر على التصاق المواد ببعضها، خصوصا" اذا كانت هذه المادة من الطين. يجب أن تكون المواد خالية من الغبار أو المواد التي قد تغلفها بغشاء كامل. يجب تلافي وجود أي أوساخ لا يمكن نزعها بواسطة المنخل أو الغسل بالماء أو الفرك وهي جافة كالشوائب الغروانية من ترابية وطينية التي يمتصها سطح المواد.

يجب الا تزيد نسبة الشوائب التالية في الحصى عن :

- طين %٠,٢٥
- بودرة البحص تمر عبر منخل (٠,٧٠ ملم) %١,٥
- مواد أخرى غريبة أو جزيئات ناعمة أو قشور %٣

يجب ألا تتعدى النسبة الاجمالية من المواد غير الملائمة مهما كانت طبيعتها ٣% من وزن الحصى.

يجب ألا يكون شكل الحصى مسننا". فالحصى التي تكون فيها نسبة الطول الى العرض أو نسبة العرض الى السماكة أكبر من ٣ لا يمكن أن تستعمل بكمية تتعدى ٢٥% من وزن المواد الاجمالي.

يجب أن تتوافق أحجام الحصى مع الحدود التالية :

<u>للخرسانة المسلحة</u>

- ١٠٠% مواد تمر عبر منخل (٣,٧٥ سم)
- ٩٠ - ١٠٠% مواد تمر عبر منخل (٢,٥٠ سم)
- ٢٥ - ٦٠% مواد تمر عبر منخل (١,٢٥ سم)
- صفر- ١٠% مواد تمر عبر منخل (٤,٧٦ سم)

يتوافق حجم الحصى الاقصى مع مواصفات الجزء الذي يجب صبه، ويتراوح بين القيم التالية :

مواصفات الجزء الذي يجب صبه	**قطر المواد (D)**	
	مكسرة	**(زلط)**
e = التباعد بين قضبان الحديد الافقية	0.8 e≤D	0.9 e≤D
c = الغلاف الخرساني بين قضبان الحديد والقالب	0.7 c≤D	0.8 c≤D
r = الشعاع المتوسط لاسلاك قضبان الحديد	1.6 r≤D	1.8 r≤D
R = الشعاع المتوسط للقالب	R≤D	1.2 R≤D
h m = السماكة الدنيا		$D \leq \frac{hm}{4}$

تكون قيم "D" القصوى الواردة في هذا الجدول مقبولة إذا كانت المواد الصلبة التي تحتويها الخرسانة ذات تدرج متواصل. أما إذا كان التدرج متقطعا"، فيتوجب تنزيل هذه القيم بنسبة ٢٠% تقريبا".

١-٧-٣ <u>الحجارة الخرسانية المفرغة بالأحجام الشائعة الاستعمال</u>

تصنع الحجارة المفرغة من الاسمنت المضغوط والمدمج بالاهتزاز vibré. وتركب الخرسانة من ٢٠٠ كلغ من الاسمنت للمتر المكعب الواحد من الخليط. يجب أن يكون قد مضى على صب الحجارة ٦ أسابيع على الأقل قبل نقلها الى الورشة. تكون حروفها مستقيمة، لا خدش فيها أو عيب وذات سطح متجانس المظهر. يجب أن يوافق المهندس المشرف على طريقة صنعها.

يتم تنفيذ تجارب الانضغاط داخل مختبرات معتمدة. تتمتع الحجارة بمقاومة للكسر تفوق ٤٠ كلغ/سم^2 ومحتسبة على كامل مساحة الحجر بعد حسم الفراغات.

١-٨ المياه المستعملة لجبل الخرسانة

يجب أن تكون المياه المستعملة لجبل الخرسانة موافقة للمعيار NF P 18-303 ونقية وألا تحتوي على أكثر من غرامين من المواد العالقة (كالطمي، والطين...) ومن خمسة عشر غراما" من المواد الذائبة في اللتر الواحد، شرط الا تشكل هذه الاملاح الذائبة أي خطر على الخرسانة (أحماض، سلفات، أملاح تسبب التآكل، مواد عضوية...).

على المتعهد فحص المياه المستعملة في المختر في حال راوده أي شك في صلاحيتها.

١-٩ المواد المضافة الى الخرسانة

يجب أن تتطابق المواد المضافة مع المعايير NFP 18-301 ومن NFP 18-331 الى NFP 18-338 وأن تستعمل وفقا" للشروط المحددة في المواصفات الفنية، وذلك بالاتفاق مع الادارة.

١-٩-١ مواد تسرع تصلب الخرسانة Accélérateurs de durcissement

لا يستطيع المتعهد أن يستعمل موادا" تسرع تصلب الخرسانة الا اذا سلمته الادارة مستندا" تورد فيه موافقتها على المادة المقترحة وعيارها والكمية التي تستعمل وشروط الاستعمال.

تتطابق المادة مع المعيار الفرنسي المتعلق بالمواد الخالية من الكلور التي تسرع التصلب "Accélérateur de durcissement sans chlore" NF P 18-332 .

يجب الا يتعدى المقدار المستعمل من هذه المادة الكمية الضرورية للحصول على النتيجة المطلوبة. كما يجب الا تفوق درجة كلورور الكالسيوم الواحد في المئة من وزن الاسمنت الاجمالي المستعمل في الخرسانة العادية و٠,٠٥% من وزن الاسمنت المستعمل في الخرسانة المسلحة.

يتم تعيير هذه المواد بواسطة آلة ميكانيكية ولا توضع في خلاطة الاسمنت الا بعد اذابتها في المياه المستعملة لجبل الخرسانة.

يجب مراجعة المستندات الفنية الخاصة بالمواد التي وافقت عليها الادارة.

١-٩-٢ مواد تسبب انتشار الهواء المحبوس داخل الخرسانة Produits entraînant l'air أو مواد ملدّنة Plastifiants أو مبطئة لعملية التصلب Retardateurs de prise

لا يستطيع المتعهد أن يستعمل هذه المواد الا بعد حصوله من الادارة على مستند توافق فيه على المادة المقترحة والكمية التي ستستعمل وشروط استعمالها. تضاف المواد الى خليط الخرسانة بعد أن تذاب في القليل من المياه المستعملة للجبل. كما يجب وضع هذه المواد خلال عملية الخلط بواسطة آلات ميكانيكية يمكنها أن تؤمن تعييرا" منتظما" وتوزيعا" متساويا" للمواد.

١-١٠ حديد التسليح

يتألف حديد التسليح من قضبان مبرومة ملساء ومصنوعة من فولاذ طري، وله حد مرونة مضمون (معيار NF A 35-015) أو قضبان من الفولاذ العالي المقاومة (NFA 35-016). ويتم تحديد القضبان على الخرائط بملاحظات تفسيرية خاصة (في حال غياب أي ملاحظة، يتعين على المتعهد مراجعة الادارة).

عموما"، يجب أن تكون القضبان نظيفة وخالية من أي أثر للزيوت أو الشحوم أو الطلاء أو أي مادة ضارة، وأن تنظف من أي قشرة صدأ غير لاصقة، وأن تكون مستقيمة وخالية من أي حز أو شق أو صدع أو انتفاخ أو عيب قد يؤثر سلبا" على مقاومتها.

وتتكون شرائط الربط من أسلاك حديدية مرنة أو مصنوعة من الفولاذ المعالج acier recuit. يجب أن تصنع القضبان المبرومة الملساء ronds lisses في مصانع توافق عليها الادارة. تكون من النوع الطري doux وتتميز بحد مرونة اسمي (FeE24) يساوي ٢٤ كلغ/ملم٢ لتمدد يبلغ ٠,٢ في المئة .
وتصنع القضبان العالية المقاومة à haute adhérence من الفولاذ المجدول crénelé . ويجب أن تكون الادارة قد وافقت على علامتها التجارية (Tonter و Tor و Caron و Mixbond ، الخ...) وأن تكون مواصفاتها موافقة للمعيار NF A 35-016 أو أي معيارمعادل توافق عليه الادارة أيضا". تتميز هذه القضبان بمقاومة عالية ويبلغ حد مرونتها الاسمي (FeE40) ٤٢ كلغ/ملم٢ لتمدد يصل الى ٠,٢ في المئة.

وقد تعمد الادارة الى قياس خصائص الفولاذ الميكانيكية على مسؤولية المتعهد ونفقته الخاصة ووفقا" للمعايير الدولية المرعية الاجراء وذلك اذا تبين لها أن ذلك ضروري لحسن تنفيذ العمل.

وقد تطلب بالتالي اجراء الاختبارات التالية :

- اختبار مقاومة الشد واختبار التمدد عند الانقطاع مع قياس حد المرونة.
- اختبار الثني (تحدد المعايير الفرنسية AFNOR أو الدولية قطر آلة الثني وزاوية الثني).
- اختبار الثني والتجليس على حرارة ٢٠ درجة مئوية وبواسطة آلة الثني نفسها المستعملة في الاختبار السابق.

١-١١ الورقة المرنة المانعة للتسرب Feuille souple étanche

تتميز الورقة المرنة المانعة للتسرب بالخصائص التالية:

أ- تعريف الصانع

- القياسات وطريقة التلحيم
- سماكة ١٠/١٠ ملم
- مقاومة الكسر (résistance à la rupture): ١٢ كلغ/سم٢ - تجارب وفقا" للمعيار الفرنسي NFT 46002
- التمدد عند الكسر (allongement à la rupture): ٣٠٠% - تجارب وفقا" للمعيار الفرنسي NFT 46002
- المعدل عند التمدد يبلغ ١٠٠%: ٨٥ كلغ/سم٢ - تجارب وفقا" للمعيار الفرنسي NFT 46001
- التمدد عند حد الليونة allongement à la limite élastique = ١٥% .

توافق الادارة مسبقا" على طرائق اللصق.

ب- لحماية المنشآت من تسرب مياه الأمطار، توضع ورقة مانعة للتسرب بسماكة ٠,٢ ملم تحت البلاطات المصنوعة من الخرسانة المسلحة وفقا" لخرائط التنفيذ.

يجب أن توافق الادارة على كافة الخصائص المذكورة المتعلقة بالورقة المرنة ذات السماكة البالغة ١٠/١٠ ملم قبل تقديمها واستعمالها.

١-١٢ القماش الجيوتقني

يجب أن يكون القماش الجيوتقني الذي يقدمه المتعهد من النوع غير المنسوج ومطابقا" للمواصفات والقواعد الفنية.

على المتعهد أن يقدم بطاقة تعريف تشمل المعلومات التالية:

- المصدر أو الشركة المنتجة
- نوع الألياف، القياسات
- نوع البوليمرات، الخ ...

يتميز القماش الجيوتقني بالمواصفات التالية:

- الوزن المساحي poids surfacique : ٣٠٠ غ/م^{٢}
- سماكة تحت ضغط ٢ بار : ١,٠٥ ملم
- المسامية (porosité) تحت ضغط ٢ بار : ٨١%
- الانفاذية تحت ضغط ٢ بار : ٧ × ١٠ $^{(-٤)}$ م/ثانية
- مقاومة الكسر : ١٤ كيلونيوتن/متر
- نسبة التمدد : ٦٠ الى ٨٠%
- حرارة السيلان : ٢٦٠ درجة مئوية.

١٣-١ المعجونة الزفتية لسد الفواصل المانعة للتسرب

تقدم المعجونة على شكل اوراق أو في أوعية خاصة. وتكون من النوع البلاستيكي المطاطي، وتتميز بالمواصفات التالية:

- لون أسود
- حرارة المعجونة عند الاستعمال température d'emploi : بين ١٠٠ و١٣٠ درجة مئوية
- عدم التأثر بالحرارة stabilité aux températures : بين -٣٠ و+٦٠ درجة مئوية
- قوة الاختراق على حرارة ٢٥ درجة مئوية : ٥٥ ملم تقريبا"
- حرارة التلين point de ramollissement : ١٤٥ درجة مئوية تقريبا"
- نسبة التمدد الفعلي : ١٠%

١٤-١ شريط سطحي مانع للتسرب Joint superficiel

يتألف الشريط السطحي من ورقة من المطاط الصناعي élastomère ملصقة على الجهتين بطبقة من الراتنجات القليلة اللزوجة ومحمية بصفيحة من الألومينيوم أو النحاس مبرشمة riveté من جهة واحدة.

تتميز الأوراق المصنوعة من المطاط الصناعي élastomère بالخصائص التالية:

- تعريف الصانع
- القياسات - طريقة التلحيم
- سماكة ١٠/١٠ ملم
- مقاومة الكسر : ١٢ كلغ/سم^{٢} - تجارب حسب المعيار الفرنسي NFT 46002
- التمدد عند الكسر : ٣٠٠% - تجارب حسب المعيار الفرنسي NFT 46002
- المعدل عند تمدد يبلغ ١٠٠%: ٨٥ كلغ/سم^{٢} - تجارب حسب المعيار الفرنسي NFT 46001
- التمدد عند حد الليونة: ١٥% .

توافق الادارة مسبقا" على راتنجات اللصق، لذلك يتعين على المتعهد أن يقدم بطاقة تعريف للأشغال الخاصة (نوع combiflex أو ما يعادله).

١٥-١ فحص كافة أنواع المواد - تجارب المراقبة

يجب أن يحصل المتعهد على موافقة الادارة على كافة المواد واللوازم المستعملة في انجاز المنشآت النهائية، وأن يقدم كافة شهادات الاختبار والمراقبة.

يحق للادارة أن تراقب بنفسها أو عن طريق هيئة تختارها تصنيع كافة المواد واللوازم وتسليمها.

على المتعهد أن يؤمن لممثلي الادارة كافة التسهيلات التي تسمح لهم باجراء التدقيقات التي يرونها ضرورية.
تحتفظ الادارة بالحق في تأجيل استعمال المواد واللوازم التي ستجري عليها تجارب، من غير أن يعطي ذلك المتعهد الحق في المطالبة بأي تعويض مالي.

يتحمل المتعهد كافة المصاريف الناتجة من إجراء التجارب على المواد بما فيها كلفة النقل الى المختبر المعتمد.

الفصل الثالث

تنفيذ الأشغال

١-١٦ مستندات يقدمها المتعهد

١-١٦-١ اعتبارات عامة

تحدد هذه المادة البنود الفنية العامة المطبقة على المستندات التي يقدمها المتعهد الى الادارة لتوافق عليها.

١-١٦-٢ تقديم المستندات

أ- على المتعهد أن يقدم الخرائط العامة، وخرائط القوالب وقضبان التسليح والمنشآت المبنية بالحجارة والقواطع، الخ ... الضرورية لتنفيذ المنشآت فضلا" عن المذكرات الحسابية المتعلقة بها.

تظهر على خرائط القوالب:

- الفتحات المتروكة أو العناصر المدمجة التي تطلبها حقول الاختصاص العاملة في الورشة، مع تحديد ارتفاعاتها cotes،
- الاحتياطات الخاصة المحتمل اتخاذها خلال التنفيذ (احتياطات متعلقة باستئناف أعمال صب الخرسانة، والتدعيم، الخ ...)،
- الاشارة الى مقاومة الخرسانة ومواصفاتها،
- المقاطع الضرورية لفهم الخرائط فهما" جيدا"،
- الأحمال المتحركة surcharges الملحوظة عند استعمال البناء،
- تحديد كافة مستويات الخرسانة والتبليط مع ربطها بمستويات ارتفاع الأرض عن سطح البحر.

تظهر على خرائط قضبان التسليح:

- خصائص أنواع الفولاذ المستعملة،
- اعادة ذكر الأطوال والأوزان الخاصة بشتى أقطار وانواع الفولاذ المستعملة.

ب- يجب أن تكون المستندات واضحة ومطابقة للمعيار NFP 02-001، وتحمل عنوانا" ورقما" تسلسليا". يؤرخها ويوقعها واضعها أو الشخص المفوض اتخاذ القرار بارسالها الى الادارة. تجري فهرسة كل تعديل، ثم يؤرخ ويوقع. تعتمد الوحدات القياسية الخاصة بالنظام الدولي SI أو تلك التي يسهل الحاقها به.

توضع المستندات ويتم استنساخها بحيث تبقى مقروءة مع مرور الوقت.

جـ- أحمال تؤخذ بعين الاعتبار لدى اجراء الحسابات

عند اجراء الحسابات تؤخذ بعين الاعتبار الأحمال الساكنة charges permanentes التي يحددها المعيار NF P06-004، والأحمال المتغيرة التي يحددها المعيار NF P 06-001، والأحمال المناخية surcharges climatiques التي تحددها القاعدتان NV 65 و NV 84.

د- الأحمال الساكنة actions permanentes

تضم فضلا" عن وزن البنية بحد ذاتها وزن:

- العناصر المدمجة: سقوف، أرضيات، ورقة، تلبيس، الخ ...

- العناصر المدعمة: قواطع ثقيلة وخفيفة، صبة خرسانية غير ملتصقة بالمساحة الحاملة chape flottante، التلبيسات المانعة للنش، طبقات الحماية، الخ ...
- العناصر الخاصة المنفذة تطبيقا" لبنود دفتر المواصفات الفنية هذا، وما تشير اليه خرائط مكتب الاشراف وخرائط الأقسام الفنية.

١-١٦-٣ تحديث المستندات - ملف المنشأة

قبل البدء بتنفيذ الأشغال، يعدل المتعهد المستندات ليدخل عليها ملاحظات الادارة.

يتم تحديث الجداول الزمنية العائدة للدراسات والأشغال دوريا" عندما تدعو الحاجة. خلال تنفيذ الأشغال، توضع المستندات اللازمة بحيث تتطابق مع طرائق التنفيذ وتضاف لدى انجازها الى ملف المنشأة. يحتوي الملف على نتائج اختبارات المراقبة وغيرها من الاختبارات، والتقارير المتعلقة بكافة الحوادث، وبشكل عام، على الملاحظات الضرورية لاستلام المنشأة وتشغيلها.

لدى الانتهاء من الأشغال، يقدم المتعهد ثلاث نسخ عن خرائط واقع التنفيذ المتطابقة مع المنشآت المنفذة.

١-١٦-٤ برنامج دراسات التنفيذ

يقدم المتعهد برنامج دراسات التنفيذ الذي يحتوي على:

- اللائحة التقديرية بالمستندات اللازم تقديمها
- الجدول الزمني الخاص بتواريخ تقديم هذه المستندات.

تعدد اللائحة المستندات اللازم تقديمها بهدف انجاز المنشآت المؤقتة والنهائية. يتطابق تحضيرها مع اطار الدراسات التي يحددها العقد.

يتضمن الجدول الزمني التقريبي:

- مهل تسليم المستندات
- التواريخ الملحوظة أو المتوقعة للحصول على موافقة الادارة.

١-١٦-٥ برنامج تنفيذ الأشغال

مع أخذ المقتضيات المحددة في الصفقة بعين الاعتبار، يحتوي برنامج تنفيذ الأشغال على:

- بيان وصفي دقيق بمختلف مراحل التنفيذ بما فيها الوسائل المعتمدة والتوجيهات اللازم التقيد بها
- طرائق المراقبة الداخلية التي تتم خلال مراحل التنفيذ المتتالية
- الجدول الزمني العائد لتنفيذ الأشغال الذي يأخذ تقلبات الطقس المحتملة بعين الاعتبار.

١-١٧ دراسة التربة

يلحظ المتعهد في لائحة أسعاره وكلما طلبت الادارة ذلك دراسات التربة في مواقع الخزانات الكبيرة وقصور المياه والمباني الفنية والادارية.

تضم هذه الدراسات أعمال سبر عدة (وفقا" لطبيعة التربة) وتقارير تحدد مواصفات الطبقات وقدرة تحمل التربة.

١-١٧-١ أعمال السبر

يتم اختيار أحد أعمال السبر التالية بالاستناد الى طبيعة التربة أو الصخور.

١-١٧-١-١ التربة الطمية Sols alluvionnaires

(تربة غير متماسكة أو متماسكة قليلا" أو باعتدال).

تكون أعمال السبر:

- اما أعمال سبر اختراقية منفذة بواسطة جهاز لاختراق الصخور Pénétromètre ذات قدرة تعادل أو تفوق ١٠٠ كيلونيوتن، ساكن - متحرك مع قياس المقاومة عند رأس الجهاز والاحتكاك الجانبي.
- اما أعمال سبر لأخذ عينات جوفية بقطر يفوق أو يعادل ٧٦ ملم مع أخذ العينات واجراء التجربة النموذجية لاختراق التربة .S.P.T في موقع الورشة. يرتبط عدد عمليات السبر بمساحة الأرض التي تقوم عليها المنشأة، فتنفذ بمعدل عملية سبر واحدة لكل ٢٠٠ م^2، على ألا تقل عن الاثنتين.

أما الأعماق فتكون رهنا" بطبيعة الأرض والأحمال التي ستخضع لها ويتم تحديدها لكل موقع على حدة بعد دراسة مسبقة لموقع العمل، غير أنها لا تتعدى مبدئيا" ١٥ م.
تنفذ بئر مراقبة Piézomètre عندما تظهر فرشة مائية قليلة العمق. وقد يحفر، في بعض الحالات، خندق بواسطة رفش ميكانيكي حتى عمق متر أو اثنين تحت الفرشة المائية ويتم اجراء اختبار امكانية تسرب المياه عن طريق الضخ (هبوط مستوى الفرشة المائية واستعادة مستواها الأصلي).

١-١٧-١-٢ صخور كلسية

تجري عملية سبر تدميرية مع قياس سرعة التقدم والضغط الذي يتعرض له جهاز الحفر. تهدف أعمال السبر هذه الى تبيان عيوب الصخور لأنها هي التي تحد من قدرة تحمل الأساسات وليس صلابة الطبقة الصخرية. تبلغ الحفريات عمق ٥ أمتار تحت مستوى الأساس.

يرتبط عدد عمليات السبر المنفذة بمساحة الأرض التي تقوم عليها المنشأة، فتنفذ بمعدل عملية سبر واحدة كل ١٠٠ م^2، على ألا تقل عن الخمسة.

اذا تكشفت هذه العملية عن تجويفات أو تصدعات مهمة، تنجز أعمال سبر اضافية موزعة على مسافات قريبة جدا" عقب البدء بأعمال الحفر. وينفذ بئر مراقبة لقياس ضغط السائل الجاري بواسطة آلة خاصة (Piézomètre) عندما يتم الكشف عن فرشة مائية جوفية.

١-١٧-١-٣ تربة شديدة التراص أو صخور طرية (حجارة رملية، حوارة، طمي)

تنجز أعمال السبر بواسطة مثقاب مزدوج لاستخراج عينات جوفية متواصلة يبلغ قطرها ٧٦ ملم كحد أدنى.

ومن مجمل العينات المأخوذة، تخضع عينة واحدة من كل نوع من أنواع الطبقات وعمليات السبر لتجربة الانضغاط العمودي، مع احتمال اجراء تجربة انتفاخ غير مقيد gonflement libre على بعض من العينات.

يتم تحديد عدد أعمال السبر بالاستناد الى مساحة الأرض التي تقوم عليها المنشأة، وتنفذ بمعدل عملية سبر واحدة كل ٢٠٠ م^2، على أن تنجز عمليتا سبر كحد أدنى.

أما الأعماق فرهن بطبيعة التربة والأحمال التي ستخضع لها، ويتم تحديدها لكل موقع على حدة بعد دراسة مسبقة لموقع العمل، غير أنها لا تتعدى مبدئيا" ١٥ م. تنفذ بئر مراقبة لقياس ضغط السائل الجاري بواسطة آلة خاصة (Piézomètre) عندما يتم الكشف عن فرشة مائية جوفية.

١-١٧-٢ تقرير

يوضع تقرير عقب انجاز أعمال السبر والقياسات ترد فيه معلومات عن النقاط التالية:

- شق الحفريات وتدعيمها ووسائل تصريف المياه فيها
- معالجة تربة الأساس عند اللزوم
- قيمة الضغط المقبول به على التربة، استنادا" الى طبيعة الأساسات وهبوط التربة التفاضلي Tassement différentiel
- التوصيات الخاصة المتعلقة بمشاكل التصريف وما شابه.

١-١٨ الحفريات

١-١٨-١ اعتبارات عامة

على المتعهد أن ينفذ كافة أعمال الردم الضرورية لتنفيذ أي منشأة متعلقة بالمشروع، فضلا" عن نقل مواد الردم الى المكبات العامة الموافق عليها من قبل الادارة المحلية.

تجري أعمال الردم والحفر في مختلف أنواع التربة (أكانت زراعية أم طينية، أو رملية، أو صخرية، الخ ...)، وعلى مختلف الأعماق المبينة على الخرائط أو التي تحددها الادارة.

يفترض بالمتعهد أن يتفقد الموقع الذي ستجري فيه أعمال الحفر فيتعرف بنفسه الى طبيعة التربة السطحية والجوفية ونسب الصخور المتوافرة، فضلا" عن صعوبات التنفيذ (وجود مياه بغض النظر عن تصريفها أو ضغطها أو أي عوائق أخرى كدعائم الحفريات، الخ ...). كما عليه أن يأخذ علما" بمشاكل حماية المنشآت، والقساطل، الخ ... الموجودة في الأراضي المجاورة. ويفترض به أيضا" أن يكون قد أمن طريق الوصول الى الورشة قبل البدء بالأشغال وذلك ليتمكن من احضار معداته وفكها عند انجاز العمل.

يرفع المتعهد الى الادارة لائحة بالمعدات التي سيستخدمها في أعمال الحفر ليصار الى الموافقة عليها.

أثناء تنفيذ الأشغال وحين حصول أي عطل على المعدات، يتعين على المتعهد أن يصلح معداته في الموقع عينه في أسرع وقت ممكن، فيكون وحده المسؤول عن أي تأخير تتسبب به تلك التصليحات.

لا يستطيع المتعهد أن يباشر بأعمال الحفر الا بعد حصوله على موافقة خطية من الادارة أو ممثلها.

١-١٨-٢ أشغال تحضيرية

قبل المباشرة بالأشغال، على المتعهد أن يضع المسطحات الطوبوغرافية بمقياس ١/١٠٠ لتحديد موقع الورشة والمنشآت اللازم بناؤها أو اعادة تأهيلها. وتشير هذه المسطحات بوضوح الى حدود الأرض، ومواقع المنشآت والطرق المؤدية اليها مع كافة المناسيب الخاصة بها.

يجب أن تبقى نقاط الاستدلال الثابتة المحددة على الورشة مرئية وظاهرة طوال مدة الأشغال. على المتعهد أن يقدم للادارة كافة المسطحات والتفاصيل قبل البدء بأعمال الحفر ليصار الى الموافقة عليها.

عند الانتهاء من الأشغال، يقدم المتعهد خرائط واقع التنفيذ الخاصة بالمنشآت المنجزة (مواقعها، مناسيبها، الخ ...).

على المتعهد أن يطلع على مسؤوليته الخاصة على دراسات التربة، وأن يتفقد الموقع، والآبار، والخنادق، ويدرس العينات الجوفية وغيرها من العينات التي وضعت بتصرفه بهدف تحليلها. كما عليه أن يفحص نتائج التجارب المخبرية، وينجز بعد ذلك الدراسات التي يراها ضرورية ليحكم بنفسه على شروط العمل.

قبل القيام بأي أعمال حفر، يعمد المتعهد الى تنظيف المساحات الداخلة ضمن موقع العمل (مناطق الحفر أو الردم) وازالة الحصى والأقذار وقلع الضروري من الشجيرات والأشواك والجذور النباتية.

كما عليه هدم مختلف المنشآت والجدران والآبار والأساسات والطرقات أو غيرها حسب تعليمات الادارة أو ممثلها. ويتم هدم المنشآت القائمة مع أخذ كافة الاحتياطات الضرورية، لا سيما عند العمل على الأقسام القريبة جدا" من المنشآت أو الأراضي التي يجب المحافظة عليها. وعند الضرورة، يجب تدعيم المنشآت من دون أن يخفف ذلك بشيء من مسؤولية المتعهد الكاملة في حال حصول ضرر ما.

١-١٨-٣ أعمال الحفر العادية

يقوم المتعهد بتنفيذ أعمال الحفر الضرورية من سطحية أو خنادق أو قنوات أو آبار لتأمين شكل السطح الذي ستوضع عليه مواد الحفريات أو تركب فيه قساطل تصريف المياه، أو القساطل أو المنشآت الخرسانية، أو البنى التحتية، الخ ... وذلك وفقا" لقياسات العرض والطول والعمق المحددة في خرائط التنفيذ، أو حسب التعليمات الخطية التي تعطى في الورشة، وتبعا" لطريقة التنفيذ (عمق كل طبقة محفورة، الخ ...) التي عرضها المتعهد على الادارة ليصار الى الموافقة عليها.

تنجز أعمال الحفر هذه في مختلف أنواع التربة التي تتوافر في الورشة. وتكون هذه التربة عامة صخرية، أو شبه صخرية، أو رملية، الخ ... ويفترض بالمتعهد أن يكون قد أتم أعمال السبر والدراسات المتعلقة بالأساسات الضرورية.

تحتفظ الادارة بالحق في اجراء اي تعديل يتعلق بانحدار الحفريات وعمقها عندما ترى ذلك ضروريا".

تنجز أعمال الحفر بواسطة آلات ميكانيكية أو أي وسيلة أخرى يراها المتعهد مناسبة" بحيث يتفادى تنفيذ حفريات اضافية غير مطلوبة.

لا يدفع ثمن الحفريات الاضافية التي قام بها المتعهد من دون أن تكون الادارة قد طلبت منه ذلك، ويتوجب عليه ردمها أو تغطيتها على نفقته الخاصة بطبقة خرسانية حتى المستوى الذي حددته الادارة وتبعا" لمواصفات العمل. يجب أن يكون سطح الحفرية المؤلف من مواد الردم ذات مقاومة تبلغ كحد أدنى مقاومة سطح الأرض الأساسي.

يجب ايقاف آلات الحفر الميكانيكية قبل الوصول الى المستوى الملحوظ لقعر الخندق وجدرانه وذلك لتفادي تفتتها. تنجز أعمال حفر الخندق النهائية بوسائل يدوية.

لا يمكن استعمال المتفجرات إطلاقا". بعد أن ينتهي المتعهد من أعمال الحفريات في أحد أقسام المشروع وفقا" لخرائط التنفيذ أو تعليمات الادارة، عليه ابلاغ هذه الأخيرة. حينئذ، تقوم الادارة بفحص قعر الحفرية وتعطي موافقتها خطيا" اذا رأت أن الحفرية قد أنجزت طبقا" للتعليمات.

تبقى موافقة الادارة رهنا" بنتائج التجارب التي تمت تحت اشرافها وعلى نفقة المتعهد، وتحدد هذه التجارب مواصفات تربة الأساسات.

وفي حال كانت هذه الأخيرة قد تعرضت للتفتت اما بفعل مخالب آلات الحفر، أو بفعل زناجرها بسبب كثرة حركتها ذهابا" وايابا"، يتم على نفقة المتعهد ومسؤوليته استبدال طبقة سماكتها ٢٥ سم من قعر الحفرية بطبقة أخرى من تربة محسنة ومرصوصة بحيث توافق قدرة تحملها القدرة الملحوظة في حسابات البنية التحتية.

١-١٨-٤ التفاوتات المسموح بها في عمق الحفريات

لا تتعدى التفاوتات المسموح بها في عمق حفريات الأساسات الخمسة سنتمترات اذا كانت التربة سهلة التفتت أو متماسكة، والعشرة سنتمترات إذا كانت التربة صخرية.

وإذا وافقت الادارة أو ممثلها على قعر الحفرية، تضاف الزيادة في العمق المتأتية عن التفاوتات المسموح بها الى سماكة طبقة الأساس الخرسانية أو الى سماكة الأساسات في حال لم يتم صب طبقة الأساس المذكورة، على أن يتحمل المتعهد كلفة الخرسانة الاضافية المستعملة. أما في حال لم توافق الادارة على قعر الحفرية فيعتمد الحل الوارد في المقطع السابق بهدف تأمين المستوى النهائي المطلوب لقعر الحفرية.

١-١٨-٥ تصريف المياه - مسؤولية المتعهد

قبل المباشرة بالأشغال، على المتعهد أن يؤمن كافة المعدات الضرورية لتصريف المياه التي قد تظهر خلال الحفر، وذلك على نفقته الخاصة.

يجب الابقاء على الحفريات جافة طوال مدة أعمال الحفر، وبطبيعة الحال طوال المدة التي تراها الادارة ضرورية.

لا يمكن البدء بأعمال الحفر قبل تركيب التجهيزات الفعالة لتصريف المياه وحصرها وتفريغها وذلك ما لم تصدر عن الادارة تعليمات مخالفة.

يجب أن يؤمن المتعهد معدات ضخ كافية من حيث العدد والطاقة ليكون جاهزا" لأي تسرب مياه محتمل.

يجب أن يكون عدد وسائل الضخ المستعملة على الورشة أكثر مما يلزم عادة لمجموع المنشآت المنجزة في وقت واحد.

لدى ضخ المياه من الحفريات، يتخذ المتعهد كافة الاجراءات للحؤول دون تآكل التربة وجرفها ولتأمين ثبات المنشآت.

يتحمل المتعهد مسؤولية أي ضرر تلحقه المياه بالأساسات أو المنشآت أو أي تشييدات أخرى، وتقع على عاتقه نفقة التصليحات المحتملة.

١-١٨-٦ تدابير للمحافظة على ثبات الحفريات (تدعيم جوانب الحفريات)

يلزم المتعهد باتخاذ كافة التدابير الضرورية لتأمين ثبات الحفريات، وهو مسؤول عن هذا الثبات وأي انهيار محتمل للجدران.

على المتعهد أن يسند جوانب الحفريات ويدعمّها للحؤول دون انزلاق التربة وتفادي تعرض الغير لأي حادث.

يقدم المتعهد الطرائق التي يقترحها لتسنيد الحفريات وتدعيمها الى الادارة لتعطي موافقتها عليها، غير أن هذه الموافقة لا تخفف بشيء من مسؤوليته ويبقى المسؤول الوحيد عن أي حادث. أثناء العمل، عليه أن يحيطها بنظام أمان مع اشارات منبهة للحؤول دون وقوع الحوادث.

في حال وقوع انهيار أثناء البناء، يتحمل المتعهد نفقة ازالة الردم وتخزينه حسب المقتضيات التي تراها الادارة مناسبة، وانجاز التدعيمات الضرورية لتأمين ثبات الانحدارات والحؤول دون أي انهيار مستقبلي محتمل.

١-١٨-٧ تحضير مساحات الأساسات لاقامة المنشآت الخرسانية

قبل المباشرة بعمليات صب الخرسانة تنظف المساحات الصخرية من أي قذارة أو حجارة غير ملتصقة بها جيدا"، وتغسل بالماء والهواء تحت ضغط ٥ كلغ/سم^{٢}. يصرف أي تسرب للمياه في هذه المساحات داخل قساطل قبل البدء بصب الخرسانة أو أثناء العمل اذا لزم الأمر. أما المساحات غير الصخرية فتغطى بطبقة أساس خرسانية.

١-١٨-٨ تدابير السلامة

ينجز المتعهد الأشغال كلها ويلجأ الى كافة وسائل الحماية لتأمين سلامة العاملين، والمعدات، والمنشآت القائمة، والمباني السكنية المجاورة، الخ ...

كما يتعين عليه ان يأخذ على نفقته الخاصة كافة الاحتياطات للحؤول دون اي حادث يسببه وجود الحفريات على الطريق العام. لذلك، يلزم احاطة الحفريات ومكان الورشة بحواجز او أسيجة، عليها اشارات مشعة او أضواء تنبيه أو حبل علقت عليه لوحات بلاستيكية بيضاء وحمراء تعكس الضوء وتشير بصورة مستمرة الى وجود اشغال.

توضع الاشارات كما يلي :

- قبل خمسين مترا" من بدء الاعمال
- كل خمسة وعشرين مترا" على طول الورشة
- على بعد خمسة وعشرين مترا" من نهاية الاعمال

وعلى الطرقات الضيقة التي لا تسمح بمرور السيارات في الاتجاهين بسبب الاعمال، يتعين على المتعهد ان يكلف عاملين بتنظيم حركة السير على مدى اربع وعشرين ساعة في اليوم بين طرفي الطريق، هذا بالاضافة الى تدابير الحماية التي ذكرناها سابقا".

وخلال فترة تنفيذ الاعمال، يكون المتعهد المسؤول الوحيد ماليا" وقانونيا" عن كل حادث يمكن ان يصيب الغير، خلال وجوده أو غيابه عن الورشة.

١-١٨-٩ نقل منتوج الحفريات الى المكبات العامة أو مواقع الاستيداع:

يمكن اعادة استعمال منتوج الحفريات كمواد ردم بالقرب من المنشآت المنفذة عقب انجاز أعمال البناء بالحجارة أو صب الخرسانة اذا ارتأت الادارة ان طبيعة المواد ملائمة للوظائف المطلوبة منها كتأمين الثبات ومنع النش. يتم تخزين مواد الحفريات بشكل مؤقت مع تأمين تدابير الحماية اللازمة.

تنقل المواد المستخرجة من الحفريات تدريجيا" بوسيلة النقل التي يختارها المتعهد ولكن بحيث لا يلحق نقلها لا سيما بالقرب من الحفريات أي ضرر بهذه الأخيرة أو بالمنشآت قيد التشييد، والمباني المجاورة، وبالغير بشكل عام.

ينقل المتعهد مواد الردم الفائضة الى مكبات عامة أو مواقع استيداع موافق عليها من قبل الادارة المحلية مسبقاً، يعرضها على الادارة لتعطي موافقتها عليها.

يتخذ المتعهد كافة التدابير لتفادي اتساخ الطريق العام خلال سير الشاحنات، ويتحمل نفقة تنظيف الطريق المتسخة كلما دعت الحاجة. يمكن أن يقوم المرجع الرسمي المختص بهذه التنظيفات، شرط أن يتحمل المتعهد النفقات الناتجة عن هذه الأعمال والغرامات التي قد تفرض عليه.

إذا تسببت هذه الاعمال بالاساءة الى حالة الطرقات يتحمل المتعهد نفقة ارجاعها الى ما كانت عليه قبل البدء بالأشغال.

يجب أن تكون مواقع الاستيداع ثابتة، ومحمية من التآكل، وألا تعيق جريان الماء أو حركة السير، أو الأعمال المنجزة لاحقا"، الخ ...

قبل البدء بالأشغال، يرفع المتعهد الى الادارة اقتراحاته بشأن المكبات أو مواقع استيداع مواد الردم ليصار الى الموافقة عليها.

١-١٨-١٠ طريقة تحديد الأسعار

يدفع مقطوعا" ثمن الأعمال التحضيرية الضرورية لتركيز موقع implantation الورشة وكافة المنشآت.

أما في ما يتعلق بأعمال الحفر، فان أحجام الحفريات المدفوع ثمنها هي الأحجام النظرية التي يشكل قعر الحفرية حدها الأدنى والأرض الطبيعية حدها الأقصى، ومساحتها السطحية توازي مساحة الأساسات أو المنشآت المردومة.

ان الأحجام المدفوع ثمنها هي حصيلة ضرب مساحة الحفرية المشار اليها أعلاه بارتفاعها المقاس من عمق الحفرية حتى مستوى الأرض الطبيعية والذي يوافق عليه المهندس المشرف.

من المتفق عليه أن مستويات قعر الحفريات وحدودها القصوى هي تلك المبينة في خرائط التنفيذ أو تعليمات الادارة التي يبلغ بها المتعهد عن طريق أوامر خطية.

لا يدفع ثمن أي أعمال حفر تفوق الأحجام المبينة أعلاه الا اذا طلبتها الادارة بمقتضى أمر خطي. كما لا يدفع ثمن أي تسنيد أو تدعيم لجوانب الحفريات ولا أعمال استخراج المياه لأن المتعهد ملزم بادراج هذه النفقات في لائحة أسعاره كما هو محدد في لائحة الأسعار الافرادية ولائحة الكميات.

لذلك، لا تؤخذ بعين الاعتبار أي أعمال حفر يقوم بها المتعهد بهدف تسهيل طريق الوصول الى الورشة، أو تنفيذ الحفريات الملحوظة في خرائط التنفيذ، أو بهدف انجاز المنشآت موضوع الالتزام.

أما الردميات السطحية كأي تلة أو أكمة تقع ضمن حدود الأعمال فتحتسب أحجامها تبعا" للأشكال الهندسية التي تمثلها.

١-١٩ أعمال الردم

١-١٩-١ أعمال تحضيرية

قبل المباشرة بأعمال ردم على مستوى الأرض الطبيعية، يتم تنظيف مساحات الأساسات باقتلاع الضروري من الحشائش والجذور وكافة البقايا العضوية. تنقل هذه المواد جميعها إلى خارج الورشة ويتم التخلص منها أو تخزن بالطريقة نفسها المتبعة لمنتوج الحفريات. تتم عملية التنظيف حتى عمق ٣٠ سم وذلك ما لم تشر الخرائط أو المهندس المشرف الى تعليمات مخالفة. لا يمكن أبدا" استعمال هذه المواد في تحضير مواد الردم المرصوصة.

بعد التنظيف، تشقق أرض الأساسات حتى عمق ١٥ سم، ومن ثم ترش بالمياه اذا لزم الأمر، وتحرث بهرّاس ذات أقراص charrue à disques. أما مساحات الأساسات المؤلفة من حصى فيقتصر تحضيرها برشها بالمياه اذا دعت الحاجة.

اذا كانت أقصى درجة انحدار للأرض تفوق ١٥%، واذا لم يلحظ أي تحضير اضافي، على المتعهد أن يشيد فوق مساحة ارتكاز الردميات درجات أفقية تعرض قياساتها على المهندس المشرف ليعطي موافقته عليها.

١-١٩-٢ أعمال الردم

تنفذ أعمال الردم وفقا" لطبقات أفقية مرصوصة ومسواة استنادا" لتحديدات المهندس المشرف. تتميّز كل طبقة من الطبقات بانحدارات تسمح بجريان مياه الأمطار بسرعة. يعرض المتعهد سماكة طبقات الردميات بعد رصها على المهندس المشرف بغية الحصول على موافقته، على ألا تتعدى ٣٠ سم عندما تكون الردميات المستعملة من النوع العادي. ترش مواد الردم بالمياه عند الضرورة (لا سيما في منطقة التخزين).

يقوم المتعهد باختبار ليحدد نسبة المياه في الردميات ويقدم النتيجة الى المهندس المشرف للحصول على موافقته. يجب أن تبلغ كثافة الردميات المرصوصة ٩٥% على الأقل من كثافة اختبار بروكتور المعدل. اذا تبين أن محتواها من المياه غير مناسب، يحسن المتعهد وضعها اما برشها بالمياه أو بالتجفيف والتهوية.

تستطيع الادارة وقف أعمال الردم اذا تبين لها أن محتوى الماء يحول دون عملية رص الردميات.

يبقى المتعهد مسؤولا" عن ثبات الردميات. لذا، عليه أن يصحح أو يعيد رص كل قسم يظهر زعزعة أو خسوفا" أو عدم ثبات. يتم أي تصليح في طبقات الطريق على نفقة المتعهد.

يستخدم المتعهد لرص الردميات معدات مناسبة: آلات ارتجاج قابلة للتأقلم مع الأرض المعالجة وذات تواتر قابل للتعيير، ومحادل الرص (٥/٧ طن) مع وسائل الجر المجنزرة الضرورية ومسلفات herses التمهيد للتوصل الى نسبتي الرص والكثافة المطلوبتين في أقصر وقت ممكن.

يساوي التفاوت المسموح به في السماكة عقب الرص ±٥ سم.

يستطيع المهندس المشرف أن يطلب خطيا" ازالة أي طبقة من طبقات الردم ما لم تتلاءم خصائصها مع المواصفات المذكورة آنفا".

كما يمكنه الأمر بوقف أعمال الرص ان كانت الشروط المناخية لا تسمح باتمام العمل جيدا"، أو إذا لم ينجز المتعهد عمليات الردم بطريقة مرضية. بعد مرور ١٢ ساعة على وقف أعمال الردم، يجري تشقيق الطبقة العلوية التي سبق أن تم مدها بهدف التوصل الى الخصائص المذكورة آنفا". ولا يتقاضى المتعهد أي مبلغ مقابل أعمال التشقيق والرص هذه. يساوي التفاوت المسموح به في السماكة بعد الرص ±٥ سم.

١-١٩-٣ <u>الردم بمحاذاة البنية التحتية</u>

تتكون مواد الردم الموضوعة بالقرب من الأساسات والكتل التي تدعمها اما من ردميات عادية مستخرجة من الحفريات، واما بشكل جزئي أو كلي من مواد تؤمن سحب المياه من التربة بجانب الأساسات.

تتم أعمال الردم بعد:

أ- التحقق من كافة قياسات البنية التحتية وموافقة الادارة عليها

ب- اجراء التجارب الضرورية للتأكد من مقاومة المنشآت للنش والحصول على موافقة الادارة

جـ- التحقق من مد القساطل وغلافاتها في مواضعها النهائية وخضوعها للتجارب وهي قيد الاستعمال

د- انجاز تركيب وسائل التصريف، وتجربتها.

يجب أن تكون نوعية مواد الردم جيدة وموضوعة بطبقات متتالية تتراوح سماكة الواحدة منها بين ٢٠ و٢٥ سم، وقد تم رشها بالمياه ورصها بعناية بوسائل يدوية أو آلية ملائمة (مدك ارتجاجي dame vibrante أو غيره). لا يتعدى حجم الحجارة الأقصى المقبول به في الردميات ثلث سماكة طبقة واحدة مرصوصة.

يحرص المتعهد على ألا تتعرض منشآت منع النش ومنشآت التصريف أثناء تنفيذ هذه الأشغال لأي ضرر من شأنه أن يؤثر سلبا" على وظيفتها.

بوجه عام، يلزم المتعهد بالردم من حول المنشآت التي نفذ الحفريات من أجلها حتى بلوغ مستوى الأرض الأصلي (مستوى الأرض قبل البدء بالحفريات).

١-١٩-٤ وضع طبقة الأساس البحصية

يتألف الردم من طبقة بسماكة ٢٥ سم (مقاسة بعد الرص) تتكون من مواد مكسرة. يجب أن تتطابق هذه المواد من حيث طريقة وضعها وفلشها ورصها مع المواصفات الفرنسية AFNOR أو الانكليزية BS أو ما يعادلها، وأن تعرض على الادارة مسبقا" لتعطي موافقتها عليها. يجري تنظيف طبقة الأساس البحصية وتسويتها ورشها بالمياه ورصها بمحدلة الطرق، على أن تتطابق حافتاها مع المقاطع المحددة في الخرائط (إذا وجدت). يجب أن تبلغ قدرة هذه الطبقة على التحميل القدرة المعتمدة عند اجراء حسابات الأساسات. تجرى التجارب الضرورية لقياس القدرة على التحميل على نفقة المتعهد وبموافقة الادارة.

١-١٩-٥ وضع التربة الزراعية

تغطى بعض المناطق بتربة زراعية يتم بذرها في ما بعد. تتمتع هذه التربة بنوعية تؤمن أفضل الشروط لنمو البذور. ان كانت التربة تحتوي نسبة كبيرة من الطين، يعمد المتعهد الى اضافة كميات قليلة من الرمل الطبيعي تجعلها أكثر نفاذا" للمياه. كما تنزع منها قبل مدّها الحصى والحجارة وتفتت الكتل الكبيرة.

١-١٩-٦ قساطل تصريف وطبقات راشحة

يتم رص هذه الطبقات وتسويتها بموافقة المهندس المشرف، على أن يحدد هذا الأخير سماكتها لكل حالة من الحالات، والتي تساوي مبدئيا" ضعف قياس D50 لمواد الردم، على الا تقل عن ٢٠ سم. ثم ترش بالمياه ويحدد المهندس المشرف نسبة المياه لكل حالة على حدة.

لا بد من تركيب نظام تصريف خاص لجدران الدعم والطابق تحت مستوى الطريق. يركب هذا النظام وفقا" لخرائط التنفيذ التفصيلية ويتكون من:

- قنوات تصريف مدمجة بالجدار: هي عبارة عن قساطل PVC (ϕ = ١٠٠ ملم) تنحني باتجاه أسفل الحائط بانحدار يبلغ ٢%.

- قسطل تجميع من البوليفينيل (ϕ = ٢٥٠ ملم) يركب عند الحائط بهدف تصريف المياه من التربة التي يدعمها الجدار المذكور. يحمل قسطل التجميع فتحات حول محيطه بحيث يؤمن تصريف كمية المياه كلها. يتميز القسطل بانحدار يبلغ ١%.

- طبقة من مواد حبيبية راشحة ذات نفاذية عالية (حصى نظيفة) بسماكة ٣٠ سم، توضع على الجدار وتصرف المياه عبر قنوات التصريف. كما يردم بالمادة الراشحة نفسها المذكورة سابقا" خندق بقياس ١٠٠ × ١٠٠ سم^2 واقع في أسفل الجدار ويحيط بقسطل التجميع الذي يصرف المياه.

- قماش جيوتقني (٣٠٠ غ/م^2) يركب وراء الطبقة الراشحة ومن حول خندق قسطل التجميع لحبس الجزيئيات الناعمة الموجودة في التربة وتسهيل تسرب المياه بغية حماية نظام التصريف على المدى الطويل من أي انسداد.

يجب أن لا يقل التداخل الطولي أو العرضي بين أجزاء القماش الجيوتقني عن ١٠ سم، ويلحم وفقا" لتوصيات الصانع. يحدد المتعهد في عرضه طبيعة القماش الجيوتقني الذي اختاره ونوعه ومواصفاته الفنية المفصلة فضلا" عن طرائق وضعه (راجع خرائط التنفيذ العائدة للمشروع).

١-١٩-٧ ردميات صخرية enrochements

تستخرج الردميات الصخرية المستعملة لتأمين الحماية عند أسفل المنحدرات والحفريات من مقالع حجارة - مستثمرة بموجب تراخيص قانونية - حظيت بموافقة المهندس، ومن طبقة صخرية صلبة ومتراصة، وتنزع منها كافة الأجزاء القابلة للتفتت أكانت ترابية أم طينية.

يتعدى الوزن النوعي أو يوازي ٢,٤ طن/م^{3}، ويبلغ قياس الكتلة ١٥٠/٢٥٠ سم، أما مقاومة الانكسار عند الانضغاط فتزيد على ٥٠٠ بار.

١-١٩-٨ طريقة تحديد الأسعار

يدفع ثمن الردميات المكونة من الحصى أو الحجارة المكسرة، ومن التربة العادية أو غيرها بالمتر المكعب المحتسب بعد وضعه ورصه وذلك تبعا" للأسعار التي حددها المتعهد في لائحة الأسعار ولائحة الكميات اللتين قدمهما الى الادارة. تحتسب أحجام مواد الردم المستعملة لمختلف الطبقات استنادا" الى القياسات المشار اليها على الخرائط (إذا وجدت) وبطريقة تماثل طريقة احتساب حجم الحفريات، ولكن تحسم منه أحجام الأقسام المطمورة مع أخذ قياسات هذه المنشآت الخارجية بعين الاعتبار. ويحدد ارتفاع أو سماكة الطبقات حسب تفاصيل الخرائط (إذا وجدت) أو تحديدات الادارة بمقتضى أمر خطي. يدفع مقطوعا" ثمن المتر الطولي من نظام التصريف الكامل (قنوات تصريف، مواد حبيبية راشحة، قسطل تجميع، قماش جيوتقني، الخ ...). المنفذ وفقا" للخرائط (إذا وجدت)والمواصفات الفنية.

١-٢٠ جدران الدعم الخلوية Murs en gabion

١-٢٠-١ تحديدات عامة

تتألف جدران الدعم الخلوية من عناصر متوازية السطح بشكل خلايا أو قفف مصنوعة من أسلاك فولاذية ملبسة بالزنك ومعبأة بحجارة تتميّز بقياسات وخصائص ميكانيكية مناسبة. تربط كل خلية بالأخرى بواسطة أسلاك وبطريقة متينة لتأمين منشأة واحدة متكاملة.

يتم اختيار الحجارة والأسلاك بحيث يتم تأمين منشأة صلبة.

تتميّز الشباك بالخصائص التالية:

- مقاومة ميكانيكية عالية (مقاومة الكسر للخلايا المملوءة بالحجارة لا تقل عن ٢٠ كلغ/سم^{٢}).
- تمدد الشباك (grillage) قبل القطع (rupture) إذا كانت قوة الشد باتجاه طول الأسلاك لا تقل عن ٦% وبالاتجه المعاكس لا تقل عن ٢٠%.
- قدرة جيدة على تغيّر الشكل.
- مقاومة عالية لانفكاك التشبيك (لا تقل عن ٣٠٠٠ كلغ/م الطولي إذا كان قطر الاسلاك ٢ ملم وعن ٤٠٠٠ كلغ/ متر طولي اذا كانت قطر الاسلاك ٣ ملم).

تكون الخلايا سداسية الشكل ومصنوعة من تشبيك سلكي فولاذي ملبس بالزنك على حرارة مرتفعة أو ملبس بالزنك والبلاستيك ومزدوج الجدل.

تعتبر الجدران الخلوية جدران دعم ثقيلة Gravity walls نظرا" لقياساتها، حتى وإن لم يتم الأخذ بالحسبان التشبيك الذي يعطي هذه الجدران معدل أمانة أكبر بفضل إجهاد الشد الذي يتميّز به.

يحدّد المورد طرائق التنفيذ والقياسات والخصائص الميكانيكية العائدة لكل نوع من جدران الدعم الخلوية وذلك وفقا" لمتطلبات كلّ موقع.

١-٢٠-٢ مواصفات الخلايا وخصائص المواد

١-٢٠-٢-١ الخلايا الصندوقية Gabions-boîtes

الخلايا الصندوقية كناية عن منشأة متوازية السطوح مؤلفة من تشبيك سلكي معدني له حلقات سداسية الشكل ومزدوجة الجدل ومعبأة بحجارة مكسرة من قياسات محدّدة. تصنع الأسلاك من الفولاذ الطري الملدن الملبس بالزنك على حرارة مرتفعة. من أهم مواصفات الخلايا هي الجدل المزدوج والتغطيس الجيد بالزنك. يحول الجدل المزدوج للأسلاك المؤلفة للخلايا دون انفكاك التشبيك في حال انقطاع الأسلاك. ويحمي التغطيس الجيد بالزنك الأسلاك الفولاذية من الصدأ ويحافظ عليها عبر السنين. تفصل الخلايا فيما بينها بواسطة حواجز تبعد عن بعضها مترا" واحدا". تصنع هذه الحواجز من الأسلاك عينها التي صنعت منها الخلايا ووظيفتها تقوية المنشأة وتسهيل عمليات التركيب. يبلغ عرض الخلايا مترا" أو مترين.

في ما يلي مواصفات الخلايا:

الخلايا الفولاذية الملبسة بالزنك		
العلو (م)	**قطر السلك (ملم)**	**قياس الحلقة (سم)**
٠,٥٠	٢,٤٠ ٢,٧٠ ٣,٠٠	١٠ × ١٢
	٢,٤٠ ٢,٧٠ ٣,٠٠	٨ × ١٠
١,٠٠	٢,٢٠ ٢,٧٠	٦ × ٨
	٢,٠٠ ٢,٤٠	٥ × ٧

العرض: ١ إلى ٢ م
الطول: ٢,٠٠ أو ٣,٠٠ أو ٤,٠٠ م للخلايا التي يبلغ عرضها ١,٠٠ م
الطول: ٣,٠٠ أو ٤,٠٠ أو ٥,٠٠ م للخلايا التي يبلغ عرضها ٢,٠٠ م

١-٢٠-٢-٢ خصائص مواد الردم

يمكن تعبئة الخلايا بالحجارة أو بأي نوع آخر من المواد شرط أن يستوفي وزنها وخصائصها متطلبات الثبات والمتانة وتقوم بالوظيفة المطلوبة منها.

ان أكثر المواد المستعملة هي الحصى أو الحجارة المكسرة. من الأفضل اختيار مواد تتميّز بوزن نوعي عال اذا كانت المنشأة جدار دعم ثقيل أو مغمورة بالمياه أو معرضة لفعل المياه. من أجل ضمان طول عمر المنشأة، يجب ألا تكون الحجارة سهلة التفتت أو قابلة للذوبان أو متصدعة من الجليد.

الوزن النوعي لعدد من الصخور

نوع الصخرة	الوزن النوعي δs (كلغ/م٣)
بازلت	٢٩٠٠
غرانيت	٢٦٠٠
حجر كلسي صلب	٢٦٠٠
تراكيت	٢٥٠٠
حجر رملي	٢٣٠٠
حجر كلسي مسامي	٢٢٠٠
طفة Tuff	١٧٠٠

يتم اختيار حجارة يبلغ قياسها مرة أو مرة ونصف قياس (D) حلقة التشبيك للحؤول دون سقوط الردم. يسهّل استعمال قياسات صغيرة للحجارة (١ أو ١,٥ × D) عملية تعبئة الخلايا ويؤمن توزيعا" أفضل للأحمال وقدرة على التكيّف مع تغيّر الشكل.

١-٢٠-٣ التركيب

يتم تسليم الخلايا مطوية وداخل رزم. تفتح الخلايا على الورشة وتجمع. تربط الأضلاع المتجاورة ببعضها وتثبت الحواجز إلى الجوانب.
تجمع الخلايا الفارغة وتركب في الموضع الملحوظ للمنشأة وتربط أضلاعها المتجاورة ببعضها أفقيا" أو عموديا".
يتوقف الشكل المعتمد لتركيب الخلايا على نوع الجدران الخلوية وخصائصها. تعبأ الحجارة بطرائق ميكانيكية بحيث تترك أقل نسبة ممكنة من الفراغات. بعد الانتهاء من التعبئة، تغلف الخلايا بربط الأغطية فوقها وفوق الحواجز اذا تم استعمالها.

١-٢٠-٤ أنواع جدران الدعم الخلوية

تصنف جدران الدعم الخلوية ضمن أربع فئات:

١- جدران دعم ثقيلة.
٢- جدران دعم شبه ثقيلة.
٣- جدران دعم للمنحدرات.
٤- جدران دعم رقيقة مثبتة في الأرض ومزودة بتشبيك معدني ذي حلقات سداسية الشكل.

تختلف قواعد حساب هذه الجدران باختلاف فئاتها وبالتالي خصائصها ومواصفاتها، أي الشكل الهندسي للمنشأة الذي يضمن مقاومتها للضغوطات والاتزان ضد الانقلاب والانزلاق وتحمل ضغوطات التربة والثبات بشكل عام.

يقدم المتعهد مذكرة حسابية يورد فيها قياسات جدار الدعم وفقا" لفئته وشكله الهندسي مع الأخذ في الحسبان الشروط الخاصة بكل موقع.

١-٢١ منشآت مؤقتة غير القوالب

١-٢١-١ تصنيف المنشآت المؤقتة

١-٢١-١-١ طبيعة المنشآت المؤقتة

في ما يلي المنشآت المؤقتة المعنية في هذه المادة:

- التدعيمات (المسماة أيضا" بالاسقالات الحاملة أو القوالب الخشبية نصف دائرية) الهادفة الى سند البنية التي هي قيد التنفيذ أو تثبيتها

- المعدات الخاصة المتعلقة بطرائق التنفيذ الملحوظة باستثناء آلات التحميل
- الاسقالات العادية التي تستعمل لتأمين تنقلات العاملين واللوازم والمعدات
- أجهزة الحماية من مخاطر سقوط القطع أو اللوازم، ومخاطر الصدمات العرضية.

١-٢١-١-٢ فئات المنشآت المؤقتة

تقسم المنشآت المؤقتة الى فئتين حسب تعقد المشاكل المطروحة ومستوى الخطر تجاه الغير أو التأثير السلبي على نوعية الأشغال.

تندرج المنشآت البسيطة التي لا تطرح سوى القليل من المخاطر ضمن الفئة الثانية. اما المنشآت المؤقتة الأخرى فتدخل في اطار الفئة الأولى التي تضم بوجه خاص المعدات الخاصة.

يرفع المتعهد الى الادارة لائحة يصنف فيها المنشآت المؤقتة ضمن الفئتين المذكورتين وبرنامج التنفيذ ليصار الى الموافقة عليهما.

١-٢١-٢ مشروع المنشآت المؤقتة

١-٢١-٢-١ اعتبارات عامة

يقع مشروع المنشآت المؤقتة على عاتق المتعهد ويتضمن المستندات الضرورية التي تحدد تلك المنشآت وتكون بشكل خرائط تنفيذ، وملخصات وتوجيهات مرفقة بالتسويغات الملائمة.

بشكل عام، يتم تصميم المنشآت المؤقتة بحيث تؤمن درجة سلامة توازي على الأقل درجة السلامة المتوخاة في المنشآت النهائية.

يأخذ المشروع بعين الاعتبار المعطيات التي تفرضها البنية النهائية والمنطقة المجاورة لها. بوجه خاص، يجب ألا تؤدي التشويهات التي تصيب المنشآت المؤقتة الى احداث أي ضرر بالمنشآت النهائية خلال تصلب الخرسانة أو تصلدها.

يعطي المشروع وصفا" مفصلا" عن مراحل التنفيذ المتتالية مع ما تستلزم من تحميلات وتغييرات.

١-٢١-٢-٢ خرائط التنفيذ

تحدد خرائط التنفيذ الشكل الهندسي للمنشآت المؤقتة فضلا" عن طبيعة عناصرها ومواصفاتها.

وتوضح بشكل خاص:

- التدابير المتخذة لتأمين ثبات المنشآت وحمايتها
- طبيعة التجميعات
- شروط تسنيد العناصر الحاملة التي يجب أن تتوافق مع ثبات هذه العناصر من جهة وثبات البنى التي تحملها من جهة أخرى
- التدابير المتخذة لتأمين مقاومة ضغط الريح من جميع الاتجاهات
- التدابير المتعلقة بالتحميل وكافة عمليات التعيير والازاحة وفك القوالب الخشبية نصف الدائرية décintrement وقوالب الخرسانة وأعمال التفكيك الأخرى
- التقوسات المعاكسة contre-flèches والتفاوتات المسموح بها لدى التنفيذ
- التدابير التي تسمح بتأمين صب الخرسانة وهزها، بالاضافة الى تغيّر شكلها تحت تأثير الانكماش
- أدوات مراقبة تغيّر شكل المنشآت وهبوطها.

١-٢١-٢-٣ تقرير فني

يخصص المتعهد للمنشآت المؤقتة التي تندرج ضمن الفئة الأولى تقريرا" فنيا" يحتوي في ما يحتوي على:

- مواصفات اللوازم المستعملة أكانت معدات خاصة أو أي معدات صادرة عن صانع ثالث، فضلا" عن التسويغات المناسبة على شكل مذكرات حسابية، وتقارير تجارب وشهادات تطابق

- التوجيهات المعطاة في الورشة المتعلقة باستعمال مختلف المنشآت المؤقتة، فضلا" عن استعمال أي معدات تؤثر على المنشآت المؤقتة أو المنشآت النهائية في المراحل المؤقتة

- التدابير المتخذة بالنسبة الى أي عنصر قد يهدد السلامة العامة من جراء العطل الحاصل فيه.

١-٢١-٣ تنفيذ المنشآت المؤقتة واستعمالها

١-٢١-٣-١ نوعية المواد واللوازم المستعملة

عندما تسلم في الورشة مختلف المواد واللوازم المستعملة في المنشآت المؤقتة، يبرز المتعهد افادة تؤكد:

- اما بأنها لوازم جديدة
- أو أنها لوازم قديمة ولم تحظر الادارة استعمالها لأنه تم فحصها وانتقاؤها وتصليحها وفقا" للنظم الفنية بحيث تؤمن الضمانات نفسها التي تعطيها اللوازم الجديدة.

ترفع هذه الافادة الى الادارة عندما تكون المنشآت المؤقتة مندرجة ضمن الفئة الأولى. فضلا" عن ذلك، وبغض النظر عن الفئة، يحتفظ المتعهد بنسخة عن الافادة في الورشة مرفقة بمستندات المشروع الى حين تسليم المنشآت النهائية.

يسمح باعادة استعمال المواد واللوازم في الورشة طالما أن التشوه أو التآكل الناتج عن استعمالها لا يؤثران سلباً على سلامة تنفيذ الأشغال.

يحدد المتعهد على خرائط التنفيذ عدد المرّات التي يمكن فيها اعادة استعمال اللوازم في حال سمحت بذلك الادارة.

١-٢١-٣-٢ التنفيذ والاستعمال والمراقبة

يتم تحديد التفاوتات المسموح بها في المنشآت المؤقتة وفقا" للتفاوتات المحتسبة للمنشآت النهائية.

يتحمل المتعهد كلفة مراقبة التشويهات الحاصلة في المنشآت المؤقتة، من خلال قياس الفرق في الارتفاعات nivellement استنادا" الى معالم استدلال وضعها بنفسه في مواقع وافقت عليها الادارة. ويرفع الى هذه الأخيرة نتائج أعمال المراقبة.

يتخذ المتعهد الاجراءات اللازمة كافة ليحول دون حصول تشويهات مفاجئة، ويؤمن باستمرار صيانة المنشآت المؤقتة.

١-٢٢ التزود بالمواد

١-٢٢-١ تخزين المواد الحبيبية

في معظم الورش تخزن المواد الحبيبية (رمل، وبحص، ودبش) في الهواء الطلق من غير أن يصيبها أي ضرر.

غير أنه يجب أن تبقى نظيفة لدى وضعها على الأرض لذا من المستحسن تغطية هذه الأخيرة بطبقة من الخرسانة.

يجب أن تكون المواد صلبة، ومتماسكة وثابتة، وألا تتعدى نسبة التآكل عند اجراء اختبار Los Angeles ٣٥%. فضلا" عن ذلك، يمكن أن تؤدي التقلبات المناخية الى تعديل محتوى المواد من الماء بنسب كبيرة، لذا على المتعهد أن يأخذ هذا العامل بعين الاعتبار لدى احتساب كمية المياه لخلط الخرسانة.

١-٢٢-٢ تخزين الاسمنت

يتم تخزين الاسمنت في أكياس داخل مواقع خاصة. لذا، من الضروري أن تبقى هذه الأكياس في أماكن مسقوفة ومقفلة الجوانب بمنأى عن الرطوبة ومعزولة بواسطة أرضية من ألواح خشبية. كما يجب تنظيم تخزين الأكياس واستعمالها بحيث لا يبقى أي منها مخزونا" في القعر ان كان استهلاك الأكياس لا يطال سوى الطبقة العليا وحدها مثلا". فالاسمنت الذي يتصلب جزئيا" ينقل من موقع التخزين ويبعد عن الورشة.

في الورش الكبيرة ومصانع الخرسانة يجري تخزين الاسمنت داخل مستوعبات اسطوانية الشكل silo للحؤول تلقائيا" دون تعتق جزء من المخزون.

١-٢٢-٣ تخزين قضبان التسليح

تخزن القضبان بحيث لا تختلط مختلف الأحجام ببعضها أو يصدأ الفولاذ.

١-٢٣ قوالب صب الخرسانة

١-٢٣-١ تصنيف القوالب

في ما يلي مختلف فئات القوالب:

أ- قوالب عادية للخرسانة العادية أو الجبارة
ب- قوالب متقنة للبنية التحتية
ج- قوالب خاصة

أ- قوالب عادية coffrage ordinaire

ان كانت القوالب العادية مكونة من ألواح خشبية (من الشوح) sciages متجاورة، أو من ألواح متجاورة من خشب مضغوط أو معاكس بحري، يجب أن تكون هذه الأخيرة متصلة بالشكل المناسب.

ب- قوالب متقنة coffrage soigné

١- ان كانت القوالب المتقنة مكونة من ألواح خشبية (من الشوح) مسحجة rabotés على جوانبها الأربعة ومتجاورة، يجب أن تكون متصلة بالشكل المناسب.

٢- ان كانت القوالب المتقنة مكونة من ألواح من الخشب المضغوط أو المعاكس البحري، يجب أن تكون ذات سطح مماثل لسطح الخشب المسحج. يجب تأمين منع التسرب من بين الفواصل بالوسائل المناسبة.

ومن المستحسن أن تتألف الأشرطة اللاصقة من مادة نخروبية alvéolaire توضع بين الفواصل لأن الأشرطة التي تلصق عند السطح فقط تميل الى التفكك تحت التأثير المزدوج الناجم عن المادة المستعملة لفك القوالب وهز الخرسانة.

٣- ان كانت القوالب المتقنة معدنية، يجب ألا يظهر على سطوح الصفائح المتصلة بالخرسانة أي نتوء أو التواء. كما يجب تأمين منع التسرب من بين الفواصل بالوسائل الملائمة، أي بواسطة معجونة أو أشرطة لاصقة توضع بين الفواصل.

جـ- قوالب خاصة coffrage spécial

١- ان كانت القوالب الخاصة مكونة من ألواح خشبية مسحجة على جوانبها الأربعة، يجب أن يكون اتجاه الفاصل وشكله في الجهة الواحدة مصمما" للمحافظة على الطابع الجمالي.
يمكن أن تكون هذه الألواح الخشبية اما متجاورة وحسب، واما مجموعة بوصلة لسان ونقرة (Tenon et mortaise). وفي الحالتين، يجب أن تكون الواجهات المتصلة بالخرسانة مسواة عند الضرورة بواسطة مسحاج بعد جمعها.

٢- يجب أن تكون القوالب الخاصة المؤلفة من ألواح من الخشب المضغوط أو المعاكس البحري متطابقة مع الشروط المحددة للقوالب المتقنة المؤلفة من العناصر نفسها. توزّع الفواصل بحيث يتم الحفاظ على الناحية الجمالية، ويتم سدها بواسطة معجونة ثم تحف وتسوى. لا يسمح باستعمال الشريط اللاصق.

٣- ان كانت القوالب الخاصة معدنية، لا يسمح بظهور أي نتوء أو التواء على سطوح الصفائح المتصلة بالخرسانة. يجب تأمين منع التسرب من بين الفواصل عن طريق سدها بمادة مرنة mousse élastique أو أي وسيلة أخرى مماثلة.

يجب ألا تتسبب الأدوات المستعملة لتأمين منع التسرب بظهور نتوء على السطح الداخلي للقوالب. فضلا" عن ذلك، يجب سد الفواصل بالمعجونة وتسويتها.

لا يسمح باستعمال الشريط اللاصق، وتوزّع الفواصل بحيث يتم المحافظة على الجانب الجمالي.

راجع التوصيات المذكورة عند الاقتضاء في المواصفات الفنية الخاصة.

١-٢٣-٢ الفواصل في القوالب

اذا استعملت أشرطة لاصقة لسد الفواصل بين ألواح القوالب، يجب أن تكون شديدة الالتصاق بحيث لا ينحل اللصاق لدى صب الخرسانة وان كانت القوالب مدهونة بالزيت.

لا يمكن استعمال الأشرطة اللاصقة على الألواح من الخشب المضغوط أو المعاكس البحري التي سبق وتم طلاؤها بالزيت.

كذلك، يجب ازالة الشحم عن القوالب المعدنية قبل وضع الأشرطة اللاصقة.

١-٢٣-٣ منع التسرب من القوالب Etanchéité

يجب أن تكون القوالب مانعة للتسرب ومجمعة بحيث لا يتسرب منها غثاء الخرسانة laitance لدى صبها.

١-٢٣-٤ الخصائص الميكانيكية للقوالب

يجب أن تملك القوالب الصلابة الكافية لتقاوم الأحمال المتحركة والساكنة ومختلف الجهود التي تتعرض لها لدى تنفيذ الأشغال، لا سيما الجهود المتأتية عن تصلب الخرسانة وهزها، وذلك من غير أن يصيبها أي هبوط أو تشويه.

قد تسمح الادارة باستعمال أسلاك معدنية (ϕ ٦ ملم) تخترق القوالب من جهة الى أخرى وتدعمها شرط أن تكون مغلفة بمادة بلاستيكية ليبقى نزعها ممكنا" في ما بعد، وتظل مصفوفة" بشكل منتظم.

على المتعهد أن يعمد بعد ذلك الى سد الفتحات أو النتوءات وجليها لتصبح غير مرئية ومانعة للتسرب باستعمال طين اسمنت لا ينكمش تمت الموافقة عليه، وذلك لاعطاء الشكل الأفضل والمساكة étanchéité اللازمة للعناصر المؤلفة من الخرسانة الملساء.

يجب ألا تفوق الضغوطات التي تنشأ داخل القوالب وأقسام المنشأة التي تدعمها، بفعل الجهودات التي تخضع لها ضغوطات تشغيل هذه العناصر.

فضلا" عن ذلك، لا بد من لفت انتباه المتعهد الى ضرورة تركيب أجهزة خاصة لوقاية القوالب والتدعيمات من ضغط الرياح لتفادي التوائها أو انحنائها.

يتم تحديد التقوسات والتقوسات المعاكسة الملحوظة في القوالب العادية ونصف الدائرية، الخ ... وفقا" لتلك الملحوظة في المنشأة النهائية.

١-٢٣-٥ تحضير القوالب

١-٢٣-٥-١ التنظيف

قبل صب الخرسانة مباشرة"، تنظف القوالب بعناية لازالة الغبار أو أي أثر من المواد غير المرغوب فيها. يجب لحظ نوافذ ذات مصارع متحركة بغية تسهيل أي تنظيف محتمل بالهواء المضغوط.

١-٢٣-٥-٢ رش الماء

قبل صب الخرسانة، ترش كميات وافرة من المياه على:

- القوالب العادية المكونة من ألواح خشبية (من خشب شوح).
- القوالب العادية المكونة من ألواح من الخشب المضغوط أو المعاكس البحري.
- القوالب المتقنة المكونة من ألواح خشبية مسحة من الشوح.

يرش الخشب بالمياه عند الاقتضاء وعلى مراحل متتالية لاشباعه بالكمية الكافية من المياه. غير أنه يتوجب تصريف فائض المياه بعناية والأفضل باستعمال الهواء المضغوط. يهدف رش القوالب بالمياه الى شد الفواصل وتفادي جفاف الخرسانة بسرعة مفرطة. تتخذ هذه العملية أهمية خاصة خلال الفصول الجافة والحارة.

١-٢٣-٥-٣ الطلاء بالزيت

يتم طلاء القوالب المذكورة أدناه بالزيت قبل صب الخرسانة لتسهيل فكها في ما بعد:

- القوالب المعدنية
- القوالب المتقنة المؤلفة من ألواح من الخشب المضغوط أو المعاكس البحري
- القوالب الخاصة التي لا تلبس بمادة خاصة بفك القوالب.

ينظف الزيت الفائض المتبقي في قعر القوالب بالاسفنج قبل صب الخرسانة. تستعمل زيوت خاصة تعرف بزيوت فك القوالب، لا تلطخ الخرسانة أو تحدث تفاعلا" حمضيا" يلحق أي ضرر بسطحها.

يجب أن تطلى القوالب المصنوعة من ألواح خشبية أو ألواح من الخشب المضغوط أو المعاكس البحري بطبقتين متتاليتين على الأقل بهدف اشباع الخشب جيدا". ويجب الانتباه الى نوعية الزيت المستعمل بحيث تتلاءم خصوصا" مع المساحات الملساء من الخرسانة التي يتم طلاؤها مباشرة".

١-٢٤ تركيب قضبان التسليح

١-٢٤-١ اعتبارات عامة

لا يستطيع المتعهد أن يركّب قضبان التسليح الا باشعار من الادارة، من غير أن يخفف ذلك من مسؤوليته.

يجب أن تبلغ أقطار القضبان التحديدات الواردة على الخرائط التي حظيت بموافقة الادارة ويتم وضعها وفقا" لتفاصيل هذه الخرائط أو توجيهات الادارة.

لا يستطيع المتعهد استبدال القضبان ذات الأقطار المحددة في الخرائط بقضبان ذات أقطار مختلفة الا اذا كانت هذه الأخيرة توازي على الأقل أقطار القضبان الفولاذية اللازم استبدالها، على أن هذا كله لا يتم الا بموافقة الادارة المسبقة.

أما التباعد بين القضبان فهي كما تشير اليه الخرائط التي وافقت عليها الادارة مسبقا".

تركب قضبان التسليح الطولية بشكل تراكبي ومحكم بواسطة أسلاك حديدية.

١-٢٤-٢ طول القضبان

على المتعهد أن يتنبه بشكل خاص الى المواصفات التالية التي لا يسمح بمخالفتها بأي شكل من الأشكال.

١-٢٤-٢-١ قضبان عالية المقاومة à haute adhérence

تتألف القضبان التي يبلغ طولها ١٢ مترا" أو أقل من قطعة واحدة. أما تلك التي يفوق طولها ١٢ مترا" فيمكن أن تكون مؤلفة من قطعتين موصولتين بشكل تراكبي على ألا يقل طول القطعة الأولى عن ١٢ مترا"، ما لم يشر الى خلاف ذلك.

١-٢٤-٢-٢ فولاذ مبروم أملس rond lisse

تتألف القضبان التي يبلغ طولها ٦ أمتار أو أقل من قطعة واحدة. وعندما يتعدى الطول ٦ أمتار، يمكن أن تكون مؤلفة من قطعتين موصولتين بشكل تراكبي على ألا يقل طول القطعة الأولى عن ٦ أمتار وذلك ما لم تفرض الادارة خلاف ذلك.

١-٢٤-٣ ثني قضبان التسليح

يجري قطع قضبان التسليح وثنيها وفقا" لخرائط التنفيذ.

١-٢٤-٣-١ طريقة الثني

يمكن أن تثنى يدويا" القضبان ذات الأقطار التي تبلغ ١٢ ملم أو أقل، أما القضبان التي يفوق قطرها ١٢ ملم فيتم ثنيها الزاميا" بطريقة ميكانيكية وبتمريرة واحدة بواسطة آلة ثني mandrin de cintrage وافقت عليها الادارة أو ممثلها.

يمنع استعمال الآلات التي تثني القضبان بتمريرات عدة لأنها تسبب عدم تناسق في الثني، فضلا" عن اتلاف الحزات أو الأسنان مما يشكل بداية محتملة لانكسار القضبان.

١-٢٤-٣-٢ القطر الأدنى لآلة الثني

يستلزم ثني القضبان استعمال آلة يتطابق قطرها مع طبيعة قضبان الفولاذ. وتحدد الجداول التالية الأقطار الدنيا للآلة اللازم اعتمادها لكل حالة من الحالات:

١- قضبان من الفولاذ المبروم ذات حد مرونة مرجعي يقل عن ٣٠٠٠ بار:

قطر القضبان الاسمي (القطر بالمليمتر)		٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	٢٠	٢٥	٣٢	٤٠
القطر الأدنى لآلة الثني (بالمليمتر)	رباط طوقي	٢٠	٢٥	٣٠	٤٠	-	-	-	-	-	-
	تثبيت (Ancrage)	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٤٠	٢٠٠	٣٢٠	-
	طي(Pliures)	-	-	٨٠	١٠٠	١٣٠	١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	٣٨٠	-

٢- قضبان من الفولاذ شبه الصلب ذات حد مرونة يتراوح بين ٣٠٠٠ بار و٥٠٠٠ بار.

قطر القضبان الاسمي (القطر بالمليمتر)		٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	٢٠	٢٥	٣٢	٤٠
القطر الأدنى لآلة الثني (بالمليمتر)	رباط طوقي	٣٠	٤٠	٦٠	٨٠	-	-	-	-	-	-
	Ancrage	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	٢٠٠	٢٥٠	٣٨٠	-
	Pliures	-	-	١٤٠	١٧٠	٢١٠	٢٤٠	٣٢٠	٤٢٠	٦٤٠	-

ملاحظة:
- مقاومة الكسر : ٣٨ الى ٤٢ كلغ/ملم^2
- حد المرونة الظاهر: ٢٤ الى ٢٦ كلغ/ملم^2
- التمدد عند الكسر : ٢٠ - ٢٢%

معدل الاستعمال الأقصى:

أ- انبساط : ١٤ كلغ/ملم^2
ب- القص : ١١,٢ كلغ/ملم^2

١-٢٤-٣-٣ منع تجليس القضبان بعد الثني

لأن التجليس يشكل خطورة كبيرة على قوة قضبان التسليح، تمنع هذه العملية منعا" باتا".

اذا اقتضى تصحيح تقوس أو ثنية في الورشة، تتم هذ العملية بتوسيع زاوية الثني الا أنها لا تتم أبدا" بتجليس القضبان وان جزئيا".

ان أعطى الفولاذ الصلب أو شبه الصلب نتائج ايجابية في اختبارات الثني والتجليس، فان هذا لا يتيح للمتعهد اجراء عمليات كهذه على القضبان المستعملة في الورشة.

١-٢٤-٤ تراكب القضبان

لا يقبل بأي تراكب في قضبان التسليح الا اذا توافق مع تحديدات الخرائط أو تعليمات الادارة. ان أي تراكب لا يرد تفصيله في الخرائط يتم وفقا" للمادة الملائمة في B.A.E.L.91 أو ما يعادله.

١-٢٤-٥ تلحيم القضبان

يمكن للادارة أن تسمح بتلحيم القضبان في حال سبّب تراكب قضبان الفولاذ الطري العادي صعوبات استثنائية عند تركيب قضبان التسليح وصب الخرسانة.

يجب أن يتطابق التلحيم تماما" مع A.W.SD 12.1 "التوصيات المعمول بها في تلحيم حديد تسليح الخرسانة".

١-٢٤-٥-١ طريقة التلحيم

تعرض طريقة التلحيم على الادارة للحصول على موافقتها.

بأي حال، يجب أن تتطابق طريقة التلحيم مع القواعد المتعلقة بالتوصيل بطريقة التلحيم.

١- توصيل الأطراف المشطوبة بالتلحيم الومضي
٢- توصيل الأطراف المشطوبة بالتلحيم القوسي
٣- توصيل الأطراف المتراكبة بالتلحيم القوسي مع تنفيذ جدائل cordons طولانية.

١-٢٤-٥-٢ تنفيذ التلحيم

يتم تلحيم قضبان التسليح في المشغل أو الورشة وعلى يد أخصائيين في التلحيم دون غيرهم من العاملين.

١-٢٤-٦ تركيب قضبان التسليح

١-٢٤-٦-١ تحضير قضبان التسليح

تعطى أطراف القضبان الشكل المحدد في الخرائط.

ينجز ثني القضبان ميكانيكيا" ودون أي حرارة، باستعمال آلة ثني خاصة أو أي وسيلة أخرى تسمح باعطاء القضبان شعاعات الانحناء المطلوبة بشكل منتظم. يجب أن تكون القضبان الفولاذية نظيفة وخالية من أي صدأ غير ملتصق، أو آثار تربة، أو طلاء أو شحم أو أي مادة أخرى مضرة.

على المتعهد أن يؤمن قضبان التركيب barre de montage، والتسميكات (رقائق التسوية)، الخ ... الضرورية لمد قضبان التسليح في وضع صحيح وثابت.

تصنع التسميكات من الخرسانة أو البلاستيك.

يمنع استعمال التسميكات الفولاذية التي قد يبقى بعض أجزائها ظاهرا" ومعرضا" للتآكل بعد فك القوالب، لأن هذا لا يضر بالناحية الجمالية وحسب بل بمتانة المنشأة بشكل عام. لذلك، يتم التشديد على استعمال التسميكات البلاستيكية.

١-٢٤-٦-٢ وضع قضبان التسليح

يجب ألا يتعدى التفاوت المسموح فيه في وضعية كل قضيب من قضبان التسليح نصف قطره وألا يفوق في أي حال من الأحوال ٦ ملم.

ما لم تكن القضبان متراكبة الأطراف وتم حسابها على هذا الأساس، يجب أن يفصل بين القضيب والآخر في الخط الواحد تباعد عمودي حر توازي كحد أدنى ثلاثة أرباع القطر الاسمي العائد للقضيب الأضخم، على ألا يقل هذا التباعد عن نصف الضلع الاكبر للمواد الحبيبيّة المستعملة.

تبلغ المسافة الحرة الفاصلة بين ظهر أي قضيب من قضبان التسليح وجانب القالب الأقرب ٣ سنتمترات على الأقل، وهذا اذا لم ترد على الخرائط أي اشارة مخالفة لذلك. تثبت القضبان بإحكام باستعمال تسميكات بلاستيكية بمعدل ثلاث تسميكات على الأقل للمتر المربع الواحد.

يجب أن يوافق المهندس المشرف على طول التراكب عند أطراف القضبان ومواضع التراكب.

تستعمل أسلاك فولاذية لإحكام ربط قضبان التسليح عند كل نقطة اتصال بينها وبين كل نقطة محددة لتفادي تحركها من مكانها لدى صب الخرسانة أو رصها أو هزها.

تنفذ كافة العكفات والانحناءات وغيرها من الأشكال الملحوظة في قضبان التسليح بعناية فائقة. ما خلا هذه المواضع يجب أن تكون القضبان مستقيمة.

يتم تركيز كافة القضبان الممدودة في الجزء الأعلى من البلاطات (في الاجزاء المعلّقة porte-à-faux أو غيرها) عند المستوى المطلوب باستعمال دعامات معدنية. يجب أن تكون هذه الأخيرة صلبة وثابتة ومربوطة بقضبان التسليح لتفادي أي تشويه قد يصيبها قبل أو خلال عملية صب الخرسانة.

لا يسمح باستعمال دعامات فولاذية قد يبقى بعض من أجزائها ظاهرا" بعد فك القوالب الا اذا كان وجود مساحات معدنية غير محمية لا يتعرض لشكل المنشأة أو متانتها.

يجب تركيب قضبان التسليح الطولية الممدوة في الأعمدة والجدران، بحيث تكون مستقيمة ومتوازية مع القالب وفي ما بينها. يجب أن يحكم شد الأطر cadres، والأربطة الطوقية étriers، والشناكل épingles التي تربط قضبان التسليح للمحافظة على شكل المنشأة ثابتا". أما القضبان الخاصة التي تجتاز العارضة الصغيرة poutrelle عموديا" فيجب أن تتميز بالانحناءات والمسافات الفاصلة الدقيقة المشار اليها في الخرائط.

١-٢٤-٦-٣ <u>الموافقة على حديد البناء</u>

لا يمكن الشروع بصب الخرسانة قبل أن يكون مهندس الادارة قد تأكد من أن طريقة وضع حديد البناء والكمية المستعملة تتطابق مع خرائط التنفيذ أو توجيهاته الخطية.

١-٢٤-٧ <u>طريقة تحديد الأسعار</u>

تشتمل الأسعار على كافة نفقات المتعهد المتعلقة بتقديم كل كيلوغرام من الفولاذ المستعمل في الخرسانة وتشكيله ووضعه.

وتشتمل على:

- تحضير طلبيات الحديد
- فضلات الحديد وأشرطة التربيط وقضبان التركيب
- التسميكات المصنوعة من الخرسانة أو غيرها.

توازي كثافة الفولاذ ٧,٨.

٢٥-١ صب الخرسانة

١-٢٥-١ نوعية الخرسانة المسلحة

أ- اعتبارات عامة

تحضر الخرسانة التي سيتم تسليحها بحيث تبلغ مقاومتها للضغط بعد مرور ٢٨ يوما" على صبها (28 fc) ٢٥ ميغا باسكال (٢٥٥ بار) على الأقل ومقاومتها للشد (28 ft) بعد مرور الفترة نفسها ٢,١ ميغا باسكال على الأقل. (ما لم يذكر خلاف ذلك في لائحة الأسعار الافرادية وخرائط التنفيذ).

يجب أن تكون الخرسانة متراصة" على نحو خاص وأن يظهر فيها أقل عدد ممكن من الشقوق.

يتم تحديد قياسات المنشأة وتجرى حساباتها وفقا" للقواعد الحسابية النافذة مثلا": كتيب رقم ٧٤، دفتر المواصفات الفنية العامة، BAEL ...).

تعتبر الشقوق مضرة جدا" بمنشآت تخزين المياه والمنشآت المطمورة. كما يجب أن تكون المنشآت الخرسانية غير منفذة للماء، وأن تخضع شروط تنفيذها لدراسة وعناية خاصين بهدف تفادي انفصال مياه الخرسانة عن المواد الحبيبيّة فيها وتقليل عدد الفواصل الانشائية التي تشكّل مواضع ضعف.

بغية تحسين عدم انفاذية الخرسانة وشروط صبها مع محاولة تخفيف الانكماش يمكن استعمال المواد المضافة والمواد المانعة للنش والمواد التي تحسن تشغيلية الخرسانة بعد الحصول على موافقة الادارة.

عند ظهور تسربات خفيفة محصورة في موضع معين، يمكن معالجة الشقوق باستعمال طين اسمنت مانع للنش يتطابق مع مواد منع النش المستعملة. كما أنه لا بد من التأكد من تأثير المادة المضافة وملاءمتها الهدف النهائي من بناء المنشأة (مياه الشرب) وطريقة منع النش المعتمدة. أما المواد التي أساسها الكلور فيمنع استعمالها منعا" باتا".

ب- الاسمنت

يستعمل اسمنت متطابق مع المعيار الفرنسي NF P 15-301:

- يجب ألا يقل تركيب الاسمنت عن ٤٠٠ كلغ/م^3 في الأجزاء المحتكة بالمياه (راجع لائحة الأسعار الافرادية وخرائط التنفيذ) و ٣٥٠ كلغ/م٣ في الأجزاء الأخرى.
- من أجل تنفيذ الأحواض التي تحتوي على مياه البحر، يتم استعمال اسمنت خاص ملائم لهذه الظروف
- من الأفضل اختيار الاسمنت الذي يعطي حرارة اماهة منخفضة باستثناء في حالة الصب في جو بارد
- استنادا" الى فئة الاسمنت وشروط صنع الخرسانة، تخضع نسبة الاسمنت ومواد البناء للدراسة الملائمة المتطابقة مع قواعد الحساب النافذة.

جـ- المواد الحبيبية

يحدد المعيار الفرنسي NF P 18-304 أحجام المواد الحبيبية المستعملة لصنع الخرسانة.

- يجب ألا تتعدى قياسات الحبيبات الأكبر حجما" المستعملة في صنع الخرسانة ٢٥ ملم للخرسانة المصبوبة في الورشة و١٥ ملم للخرسانة الموضوعة بواسطة ضاغط هواء Béton projeté

- يتم اختيار هذا الحجم استنادا" الى سماكة غطاء الخرسانة على قضبان التسليح المحددة في الخرائط والمذكرات الحسابية

ملاحظة:

- يتراوح معدل نعومة الرمل بين ٢,٥. ويفوق المعادل الرملي ٧٠

- تفوق نسبة الحصى الى الرمل الناعم المستعمل في الخرسانة الموضوعة بواسطة ضاغط هواء:

$$\frac{\text{رمل ناعم + اسمنت}}{\text{مواد حبيبية + اسمنت}} > ٠,٧$$

د- مياه الخلط

تتطابق مواصفات مياه الخلط المستعملة مع المعيار NF P 18.303:

- يجب أن تكون نسبة المياه الى الاسمنت صغيرة قدر ما يمكن وألا تفوق بأي حال من الأحوال ٠,٥٥ للخرسانة المصبوبة في الورشة و٠,٤ للخرسانة المصبوبة بواسطة ضاغط هواء. ينصح بتخفيض هذه النسبة باستعمال مواد مضافة تحسن تشغيلية الخرسانة وتخفف كمية المياه

- تؤخذ بالاعتبار رطوبة مواد البناء المستعملة لدى تحديد نسبة المياه

- يقترح المتعهد على الادارة تركيبة كل نوع من أنواع الخرسانة ليصار الى الموافقة عليها. تجري دراستها للحصول على خرسانة متماسكة ومرنة طيعة لا تنفصل فيها المياه عن المواد الحبيبيّة وفقا" لما تنص عليه النظم الفنية

- يجب الرجوع الى التوجيهات المشار اليها في خرائط التنفيذ.

هـ- المواد المضافة

بغية تأمين الانفاذية الفضلى للخرسانة، لا بد من تحسين خصائصها الميكانيكية والفيزيائية. يمكن استعمال مواد تسمح بتخفيف كمية مياه الخلط فتتحسن حينئذ تراصية الخرسانة ويضعف تأثير الجاذبية الشعرية capillarité. عندئذ، لا سيما لدى صب الخرسانة في جو بارد، يسمح باستعمال مواد مضافة تحسن تشغيليتها وتخفف كمية المياه plastifiants-réducteurs d'eau..

يمنع استعمال المواد المضافة المكونة أساسا" من الكلور عند بناء خزانات مياه الشرب. ان موافقة الادارة على المواد الزامية قبل المباشرة بالأعمال. يمكن اقتراح أنواع أخرى من المواد المضافة.

٢-٢٥-١ خلط الخرسانة

يجب أن تبلغ سعة خلاطات الخرسانة المسلحة ١٥٠ لترا" كحد أدنى.

تستمر عملية الخلط حتى تصبح الجبلة متناسقة من حيث اللون والتماسك. أما مدة الخلط التي لا تقل عامة" عن دقيقة واحدة فتعرض على الادارة لتوافق عليها استنادا" الى نوع الخلاطة.

طيلة مدة الأشغال، تجري مراقبة تركيبات مواد البناء والاسمنت والمياه غب طلب الادارة للتأكد من أن التركيبات المستعملة تتوافق فعلا" مع التركيبات المحددة مسبقا" في حدود التفاوتات المسموح بها التي حظيت بالموافقة.

يتم خلط الخرسانة للتوصل الى مزج مكوناتها كافة بشكل متناسق بحيث تتغلف بالاسمنت كل حبيبة من حبيباتها. تتميز الخرسانة بالليونة الكافية للاحاطة بحديد التسليح وتعبئة القوالب بشكل كامل مع أخذ وسائل صب الخرسانة بعين الاعتبار.

يتم تحديد كمية مياه الخلط وفقا" لنسبة رطوبة مواد البناء.

١-٢٥-٣ تشغيلية الخرسانة العادية

تقاس التشغيلية باجراء اختبار الهبوط في مخروط أبرامز essai d'affaissement au cône d'abrams الذي يحدده المعيار الفرنسي NF P 18.451.

يجب ألا يتعدى هبوط الخرسانة المصبوبة ٧ سم كحد أقصى قبل اضافة المادة التي تحسن تشغيلية الخرسانة.

تعتبر الخرسانة جامدة القوام ferme عندما يتراوح مقدار هبوطها بين صفر و٣ سم. وتعتبر الخرسانة مرنة عندما يتراوح مقدار هبوطها بين ٣ و٧ سم. يمنع استعمال خرسانة خالية من المواد المضافة وإذا كانت تتميّز بدرجات هبوط تفوق ما ذكر أعلاه.

١-٢٥-٤ صب الخرسانة

تخضع الخرسانة لاختبار توافق convenance يتم في الورشة قبل المباشرة بعملية الصب.

لا بد من تقديم عينة تمثل كل نوع من أنواع الخرسانة، على أن يجرى اختبار التوافق خلال مهلة شهر على الأقل قبل صب الخرسانة ووفق الشروط المحددة في دفتر المواصفات الفنية.

يستطيع المهندس المشرف أن يسمح بالشروع في عملية الصب اذا كانت مقاومة الخرسانة للضغط توازي بعد مرور ٧ أيام على صبها ٨٠% على الأقل من المقاومة المطلوبة بعد مرور ٢٨ يوما".

واذا جاءت المقاومة بعد مرور ٢٨ يوما" أقل من الحد المطلوب، وجب على المتعهد تقديم عينة خرسانية جديدة بعد أن يكون قد حسّن أداءه.

يجري نقل الخرسانة من موقع تصنيعها الى موضع استعمالها بالطريقة التي تحافظ على تناسقها وعدم انفصال عناصرها أو تصلبها قبل المباشرة بعملية الصب. وعندما يحصل انفصال في العناصر ségrégation رغم الاحتياطات المأخوذة، يجب خلط الخرسانة ميكانيكيا" في الورشة لتصبح متناسقة. كما يجب عدم استعمال الخرسانة التي بدأت تتصلب قبل صبها.

لا تباشر عملية الصب الا بعد أن تستلم الادارة حديد التسليح وتسلم بلاغا" خطيا" بذلك. غير ان استلام الادارة للحديد لا يخفف بشيء من مسؤولية المتعهد.

يقترح المتعهد على الادارة حد ارتفاع آلة صب الخرسانة وسماكة الطبقات التي يجب أن تتوافق مع طاقة آلات الهز وصلابة القوالب. على المتعهد أن يبرز الى الادارة أيضا" رسم قوالب ايقاف الصب coffrages d'arrêt التي قد تبدو ضرورية للحد من المساحة اللازم صبها بحيث تصب الطبقة بأكملها قبل أن تبدأ الخرسانة بالتصلب.

بشكل عام، يجب أن توافق الادارة على مراحل صب الخرسانة قبل مباشرة الأعمال.

يلحظ المتعهد برنامجا" خاصا" بعمليات صب الخرسانة للحد قدر الامكان من تنفيذ الفواصل الانشائية في المواضع التي تظهر فيها عزوم التواء مهمة moments fléchissants (موضع الوصل بين بلاطة السقف والجدار، الجدران التي تخضع لجهود، ...). لا بد من اتخاذ كافة الاحتياطات لمعالجة المساحات التي يتوقف عندها صب الخرسانة كلحظ حماية خاصة أو استعمال مواد تؤخر تصلب الخرسانة مثلا".

اذا كان يستحيل انجاز صب خرسانة منشأة معينة في اليوم نفسه، يحدد المتعهد مسبقا" مكان توقف الصب ويقترحه على الادارة لتعطي موافقتها عليه. تستطيع هذه الأخيرة عند الضرورة أن تفرض وضع حديد تسليح خاص في الموضع الذي توقفت عنده أعمال الصب، أو مادة خاصة من نوع ايبوكسي (أو معادل له حظي بالموافقة) تستعمل وفق توجيهات الصانع. ويتحمل المتعهد كلفة حديد التسليح الخاص أو مادة الوصل.

بأي حال، ان وافقت الادارة على ايقاف صب الخرسانة، يتم ذلك عند تنفيذ جدران الخزان وفي مسطح plan واحد. قبل استئناف العمل، لا بد من مراعاة الاحتياطات المذكورة آنفا"، ويتم وضع مادة تثبيت فضلا" عن وصلة مانعة لتسرب المياه.

اذا أدى توقف الصب الى ظهور مساحة باتجاه خاطئ لا يسمح باكمال العمل بالشروط المرضية المطلوبة تهدم الخرسانة ويعاد انجاز مساحة جديدة تتميز بالاتجاه الصحيح.

اذا دعت الضرورة الى صب خرسانة جديدة فوق خرسانة في طريق التصلب، تنحت المساحة الخرسانية القديمة وتنظف حتى ظهور الحصى. بعد ذلك، تشبع المساحة القديمة بكميات وافرة من المياه وتصب الخرسانة الجديدة.

وعند الضرورة، تحدد الادارة المساحات الخرسانية التي يجب صبها بلا توقف. في هذه الحالة، تشعر الادارة المتعهد ببلاغ خطي عن طبيعة الصبة وموضعها وأهميتها. يلزم المتعهد تأمين العاملين الضروريين لانجاز عملية الصب مهما طالت مدتها من غير أن يحق له المطالبة بأي تعويض خاص.

لا بد من صب الخرسانة في غضون الدقائق الخمس عشرة التي تلي تحضيرها والا رفضت وأبعدت عن الورشة.

يجب أن تكون الخرسانة متماسكة ومتناسقة. وتوضع اما بالسكب أو بالضخ ويجري صبها بالتدرج. لا يتعدى ارتفاع الصب المتر ونصف المتر (١,٥م) للحد من انفصال عناصر الخرسانة وملء القالب بشكل منتظم. يجري توزيع الخرسانة بالتساوي على طبقات أفقية تتوافق سماكتها مع الوسائل المعتمدة في الورشة لهز الخرسانة وضغطها.

يجري ضغط الخرسانة عن طريق الهز أو الهز المسبق بهدف اخراج الهواء المحبوس واحكام سد الفراغات. يرفع المتعهد الى الادارة أنواع أجهزة الهز وعددها لتوافق عليها مسبقا".

عند هز طبقة جديدة، من الأفضل أن تصل الهزازات الى الطبقة الدنيا شرط ألا تكون هذه الأخيرة قد تصلبت بعد. يستمر ضغط الخرسانة حتى يطفو ماء الخلط فوق السطح.

تستعمل قوالب معايرة gabarits خشبية أو معدنية حظيت مسبقا" بموافقة الادارة بغية صب البلاطات، لا سيما عند المستويات المطلوبة. تتم تسوية المساحة الخرسانية باستعمال قدة مستقيمة، بحيث لا يعود يظهر أي خط فاصل بين المساحات الخرسانية التي بدأت بالتصلب.

يجب أن تكون الخرسانة ملامسة تماما" لجوانب القوالب وقضبان التسليح. أما المساحات المصبوبة فتكون ملساء لا تتخللها ثقوب أو نتوءات.

لدى استعمال حديد قطاعي يتخذ المتعهد كافة التدابير الملائمة للحصول على التغليف الأمثل.

عقب ايقاف عمليات صب الخرسانة، تنظف المساحة الخرسانية من الغثاء بسفع الماء تحت ضغط يوازي ٥ كلغ/سم^{٢} كحد أدنى حتى تخلو هذه المساحة من كافة الأجزاء المشحمة أو السهلة التفتت.

يجب أن تكون الأجزاء المتصلة ببعضها مؤلفة من خرسانة لها التكوين والنوعية عينهما. وفي كل مرة يستأنف فيها صب الخرسانة تكون هذه الأخيرة غنية بالمواد الرابطة والحبيبات الناعمة.

ينصح باستعمال جبلات تحتوي فائضا" من الاسمنت والماء والحبيبات الناعمة فوق المساحات التي تستأنف عندها عمليات الصب reprises. ويمكن استكمال تركيب هذه الجبلات بإضافة مادة تحسّن التصاق الخرسانة الجديدة بالقديمة. يتم اختيار هذه المادة بعناية شديدة وتخضع مسبقا" للتجارب.

كما يجب أن تكون الخرسانة محمية من الاهتزاز وتحركات العمال والمعدات. لا يمكن اخضاع البلاطات لثقل المعدات الا بعد أن تتصلب الخرسانة بالدرجة الكافية.

أما الخرسانة المعيوبة أو المتضررة أو غير الكافية فيجب اتلافها واستبدالها على نفقة المتعهد. لا يمكن الاحتفاظ بقضبان التسليح في موقعها الا بعد الحصول على موافقة الادارة.

بعد الانتهاء من فك القوالب مباشرة، تنظّف المساحات الخرسانية من المسامير، والأسلاك الحديدية والأوساخ للحصول على مساحات نظيفة.
يلزم المتعهد بتصليح وجلي كل مساحة خرسانية يشير اليها المهندس المشرف.

١-٢٥-٥ وقاية الخرسانة وفك القوالب

تحفظ الخرسانة بعيدا" عن المطر والشمس حتى تتصلب جيدا". يجب اشباعها بالمياه طوال الأسبوع الذي يلي صبها.

يحفظ المتعهد الخرسانة عند الضرورة في وضع رطب ملائم لتصلبها اما عن طريق ترطيبها بالمياه أو باستعمال تلبيس مؤقت غير منفذ للماء.

في الحالة الأولى، تحفظ الخرسانة رطبة بعد مرور أسبوع على تصلبها. يقترح المتعهد الوسائل اللازم اعتمادها في هذا الصدد على الادارة لتوافق عليها.

أما في الحالة الثانية، فيرش تلبيس مؤقت على المساحات الخرسانية منذ بداية تصلبها. وترش المساحات الموضوعة في قوالب كلما نزعت الألواح عنها. يجب ألا يؤثر التلبيس المستعمل على لون الخرسانة الطبيعي.

اذا كانت معالجة الخرسانة غير ممكنة، لا بد من وضع فرشة رطبة بشكل مستديم على المساحات ما أن تبدأ بالتصلب. كلما زاد محتوى الاسمنت من المواد المضافة (خبث المعادن، رماد طائر، تراب بركاني Pouzzolane) زادت سرعته في التجفيف. لذا يجب معالجة هذه المساحات بعناية خاصة.

يمنع منعا" باتا" رش المياه وفق وتيرة متقطعة لأن هذا يعزز من ظهور الشقوق فوق المساحات الخرسانية بسبب تعاقب عمليتي الترطيب والتجفيف.

ان التلبيس المؤقت غير المنفذ للماء لا يعفي المتعهد من ترطيب القوالب المنفذة للماء.

تركب القوالب بحيث يكون فكها سهلا"، من دون التسبب بصدمات أو اهتزازات.

تفك دعائم القوالب تدريجيا" ببذل جهود إستاتية (Statiques) فقط، بعد أن تكون الخرسانة قد بلغت درجة التصلب الكافية لتتحمل الجهود التي تتعرض لها بعد نزع القوالب من غير أن يحصل أي تشويه مفرط، ووفقا" للشروط الكافية للسلامة.

بشكل عام، لا يمكن أن تفك القوالب بدون اذن صريح من الادارة. غير أن المهل الطبيعية لفك القوالب هي على سبيل المثال: (في ظروف مناخية معتدلة).

الأعمدة والأطراف الجانبية : يومان
البلاطات والعوارض التي يقل طولها عن ٥ أمتار : ١٤ يوما"

يجب الابقاء على تدعيمات باعداد وافرة طيلة المدة التي يفرضها المهندس المشرف للبلاطات والعوارض التي يرى أنها لا تملك بعد المقاومة الكافية.

تفك القوالب بعناية بحيث يتم تفادي إلحاق أي تشويه في الجوانب الخرسانية وأطرافها.

١-٢٥-٦ مظهر المساحة الخارجي

يجب أن تكون المساحة متسقة ومتجانسة، وخالية من أي تكتلات حصى أو مواضع معيوبة. اذا صدف أن بقيت هذه العيوب عقب صب الخرسانة، يجري ترميم المساحة عن طريق تنقيرها وتصليحها بحيث تتلاءم مع المظهر العام.

تتم تسوية الحافات الخشنة عن طريق جليها بالصاروخ. لا يقبل أن تبقى فجوات تتعدى مساحة الواحدة منها ٣ سم^{٢} أو يفوق عمقها ٥ ملم.

يجب ألا تتعدى مساحة الفجوات (nuages de bulle) ٢٥% من السطح في الحالات العادية و١٠% من السطح اذا كانت طبقة التلبيس النهائية من الطلاء.

يجري تصليح الزوايا الخارجة والداخلة وتقويمها. عند الضرورة، باستعمال مواد بناء تتلاءم مع التلبيس.

١-٢٥-٧ صب الخرسانة في الأجواء الحارة

تسرّع الحرارة رد فعل اماهة hydratation الاسمنت أي أنها تزيد انبعاث حرارة الاماهة. مما قد يسبب انكماشا" حراريا" مهما" وتشققات. لذا لا بد من الاهتمام بتطبيق المبادىء التالية:

١- صب خرسانة متراصة قدر الامكان
٢- استعمال اسمنت ذات حرارة اماهة hydratation خفيفة
٣- خفض كمية الاسمنت الى أدنى حد ممكن عمليا" من دون التأثير على الخصائص المطلوبة من الخرسانة
٤- استعمال مادة تحسن تشغيلية الخرسانة وتخفض كمية الماء فيها (٠,٥ الى ٠,٧٥% من وزن الاسمنت)
٥- استعمال مادة تؤخر تصلب الخرسانة وتمدد زمن انبعاث حرارة الاماهة
٦- تبريد مكونات الخرسانة. هذا الحل مكلف لكن نتائجه هي الأفضل
٧- ترطيب الخرسانة التي تصلبت والتي ستتصل بخرسانة الجديدة لتفادي انسياب مياه الخرسانة الجديدة
٨- تغطية المنشآت بعد صب الخرسانة للحؤول دون تبخر ماء الخرسانة الجديدة
٩-تغطية المساحات المصبوبة بمادة Artisol-E التي تؤمن حماية الخرسانة من الجفاف من دون اللجوء الى تدابير خاصة (رش بالمياه، حماية بأغشية رطبة، الخ ...).

١-٢٥-٨ صب الخرسانة في الأجواء الباردة

عند صب الخرسانة في أجواء باردة، يمكن اضافة مواد تحسن تشغيليتها وتخفض كمية الماء مما يتيح بالتالي تقليل كمية مياه الخلط مع المحافظة على تشغيلية جيدة للخرسانة وذلك لتفادي تصدعها بفعل الجليد وظهور المسام فيها.

تبطىء درجات الحرارة المنخفضة رد فعل اماهة الاسمنت، مما يزيد المهل المعطاة لفك القوالب.

تتخذ الاحتياطات التالية:

١- استعمال اسمنت سريع التصلب (CPA 45 ou 45 R, 55 ou 55 R)
٢- زيادة نسبة الاسمنت الى الماء (مادة تحسن تشغيلية الخرسانة - وتخفض كمية الماء)
٣- تسخين المواد من ماء وحبيبات حتى حرارة لا تفوق ٣٠ درجة مئوية
٤- استعمال قوالب عازلة (خشب، ألواح مزدوجة من البوليستران الممدد، الخ ...)
٥- حماية الخرسانة الجديدة باستعمال أغطية من القماش السميك، أو أغشية جافة
٦- اعادة تسخين الخرسانة عند الاقتضاء (قوالب وأغطية مسخنة)
٧- استعمال مواد مقاومة للتجمد بمعدل ١% من وزن الاسمنت.

عندما تكون درجة الحرارة في الورشة أدنى من صفر، يمنع الصب منعا" باتا".

عندما تتدنى الحرارة عن ٥ درجات مئوية، لا يسمح بصب الخرسانة الا اذا تم اللجوء الى الوسائل التي ذكرت أعلاه وبعد موافقة المهندس المشرف.

١-٢٥-٩ صب الخرسانة تحت الماء

لا تطرح المشكلة الا في ما يتعلق بعملية الصب. عندما تصب الخرسانة الجديدة تحت المياه بحيث تتعرض إلى حركة التيارات والأمواج، من الأفضل اتخاذ التدابير اللازمة لتفادي تشرب الخرسانة بالمياه أو انجرافها.

في أثناء عملية الصب، يستحسن جر الخرسانة حتى قعر الجزء اللازم صبه بواسطة قناة مائلة مصممة خصيصا" لتفادي احتكاك الخرسانة بالماء خلال صبها. وهكذا، تتشكل كتلة خرسانية عند أسفل القناة المائلة وتتغذى من وسطها وتتضخم تدريجيا" فتملأ المساحة اللازم صبها والمحددة عامة بقالب تحت الماء.

يبتل قليلا" الجزء الأعلى من الخرسانة لدى احتكاكه بالماء، ويستحسن أحيانا" ازالته بعد أن يجف باستعمال مطرقة marteau piqueur.

خلال عملية الصب، يراقب ارتفاع الخرسانة باستمرار داخل القعر وداخل القناة المائلة فضلا" عن الطول الذي تجتازه داخل الكتلة الخرسانية بغية تفادي هبوط مفاجيء للخرسانة في القناة المائلة ودخول الماء، الأمر الذي قد يوقف العمل.

وتجدر الاشارة الى أنه يجب سحب القناة المائلة تدريجيا" وبالتتابع مع ازدياد حجم الكتلة الخرسانية وارتفاعها داخل القالب.

١-٢٥-١٠ صب الخرسانة بالقرب من البحر

بشكل عام، للبحر تأثيران مهمان على المنشآت المنفذة بالقرب منه. أولا"، حركة الأمواج التي قد تتحول أحيانا" الى عاصفة وثانيا" الملوحة التي تسبب تآكل الخرسانة وحديد التسليح. تصمم المنشآت بحيث تتمتع بمقاومة كبيرة وقياسات وافرة.

يجب بناء منشآت مليئة وتفادي تنفيذ جدران وعارضات ضعيفة البنية. يحمى حديد التسليح بتغليفه بطبقة خرسانية ذات سماكة كافية وتراصية جيدة بفضل تركيبة حبيبية مدروسة لتفادي نفاذ المياه والجاذبية الشعرية capillarité. كما تتميز الخرسانة بمواد من نوعية جيدة وكمية كافية من الاسمنت. يغلف حديد التسليح عامة بأربعة سنتمترات من الخرسانة على الأقل وقد تزاد هذه السماكة اذا لم يكن من المؤكد أنه يمكن المحافظة عليها في كافة المواقع، يستعمل مقدار من الاسمنت يفوق أو يعادل $C \geq \frac{700}{\sqrt[5]{D}}$.

ان الكبريتات التي تحتويها مياه البحر تتفاعل مع الألومينات الثلاثية الكلسيوم aluminate tricalcique الموجودة في الاسمنت مكونة ملح candlot الذي يتلف الخرسانة ويفتتها. لذا، يستحسن استعمال اسمنت خاص في هذه الحالة. وبشكل عام، تكون الخرسانة المصنوعة من الاسمنت ذات المحتوى الكبير من الخبث المعدني والكلنكر (CLK) أشد مقاومة من تلك المصنوعة من اسمنت بورتلاند (CPA).

بما أن الزوايا والرؤوس أشد عرضة من غيرها لتأثير البحر، يجري شطبها أو تدويرها. عند صب الخرسانة، يجب العمل بحيث يتم تفادي انفصال مكوناتها ووجود كميات فائضة من المياه مما يزيد من المسامية porosité والانكماش. لذا، من الأفضل استعمال خرسانة حسنة التشغيلية انما غير شديدة الميوعة، ويمكن ضغطها عن طريق هز منظم ومراقب.

يجب المحافظة على سلامة سطح الخرسانة والامتناع عن معالجته بالدق bouchardage أو السفع بالرمل أو الغسل.

كما يتعين صب الخرسانة بشكل متواصل لتفادي الفواصل الإنشائية الناتجة من استئناف صب الخرسانة نظرا" لامكانية تسببها بتسرب المياه. اذا كان لا بد من تنفيذ هذه الفواصل، يستعمل طين أساسه راتنج ايبوكسي أو ثيوكول Thiokol.

١-٢٥-١١ الفتحات الملحوظة والثقوب والتثبيتات

عند لحظ فتحات أو ثقوب في المنشأة الخرسانية تعدّ لها دراسة مسبقة. تلحظ الفتحات في جوانب الخزانات أو أرضيتها قبل البدء بصب الخرسانة وبعد الحصول على موافقة الادارة.

لا يقبل باحداث أي ثقب بعد فك القوالب. تحدد مواضع هذه الفتحات وقياساتها بالتنسيق مع كافة الأقسام الفنية، كما يجب أن تظهر على خرائط التنفيذ التي يضعها المتعهد.

يتم سد ثقوب ألواح القوالب بطين غير قابل للانكماش من نوع ايبوكسي أو ما يشابهه. يطلب استعمال أنظمة خاصة بجدران الخزانات مؤلفة من قارنات ملولبة من الجهتين (وصلة مانعة لتسرب المياه joint waterstop). توضع هذه القارنات وسط الجدار وتشكل جزءا" لا يتجزأ من الخرسانة وتمنع تسرب المياه من الثقوب.

١-٢٦ أنواع الخرسانة

يجب أن توافق الادارة على أنواع الخرسانة المستعملة وأن تتطابق هذه الأخيرة مع المذكرات الحسابية والخرائط.

١-٢٦-١ خرسانة جبارة

تبلغ كمية الاسمنت ٢٥٠ كلغ/م^3.

ترش حجارة الدبش بكمية وافرة من المياه، وتنظف من أي مواد غير مرغوب فيها قبل دمجها بالخرسانة. لا يتعدى ضلع الحجر الواحد من الدبش ٢٠ سم.

تغطى حجارة الدبش بطبقة خرسانية مصنفة قبل اضافة حجارة أخرى. يجب ألا تقل نسبة الخرسانة عن ٦٠% من الحجم الاجمالي.

لا يمكن أن تحتك حجارة الدبش في أي حال من الأحوال ببعضها أو بالقوالب أو بجوانب الحفريات.

لا تقل المسافة الفاصلة بين حجري دبش أو حجارة الدبش وجوانب القالب عن ٥ سم. تتخذ الاحتياطات لتفادي تجمع الحجارة على سطح الخرسانة.

اذا صادف خلال فك القوالب ظهور أي نتوء أو تجوف في الخرسانة، يحق للادارة المطالبة بهدم الجزء المعيوب واعادة انجازه على نفقة المتعهد. يلزم صب الخرسانة الجبارة داخل قوالب.

١-٢٦-٢ الخرسانة المائعة Béton fluidifié

هي خرسانة عادية تضاف اليها عند انتهاء الخلط مادة محسنة للتشغيلية فائقة المفعول تمنحها قواما" شديد الميوعة (super-plastifiant) (هبوط من ٢٠ الى ٤٠ سم لدى اجراء اختبار أبرامز Abrams).

ان هذه التقنية التي تحظى باستحسان كبير في صب الخزانات والأحواض التي فيها كميات كبيرة من حديد البناء أو ذات الأشكال المعقدة، تستلزم اتخاذ عدد من الاحتياطات:

- التأكد مسبقا" من فعالية المادة المحسنة لتشغيلية الخرسانة (تعديل المرونة، مدة التأثير، التأثير على المقاومة)
- نقل الخرسانة الى أقرب ما يمكن من موضع صبها لأن مكوناتها أشد عرضة للانفصال من عناصر الخرسانة العادية
- استعمال قوالب مقاومة لأن هذه الخرسانة بحكم درجة ميوعتها الشديدة تنقل الضغوطات كارتفاع الخرسانة في المنشأة أفضل من الخرسانة العادية (احتكاك داخلي منخفض).

١-٢٦-٣ خرسانة مجبولة بحبيبات خفيفة الوزن

يجب أن توافق الادارة على نوعية الحبيبات وفقاً للآتي:
- لا تتعدى كثافة الرمل (قياس ٣/٠ ملم) ٨٠٠ كلغ/م^{٣} كحد أقصى –ترش الحبيبات الخفيفة الوزن بالماء قبل خلطها
- يقاس مقدار الحبيبات الخفيفة الوزن بالحجم.
- اذا لم يكن ممكنا" رش الماء أو رشه بالطريقة الصحيحة، يمكن استعمال حبيبات جافة على أن تزاد كمية المياه المستعملة في الخلط والتي ستتشربها المواد منذ بداية الخلط حتى الانتهاء من الصب. تخلط الحبيبات الخفيفة الوزن أولا" وحدها باستعمال نصف كمية الماء اللازمة.
- لا تتعدى فترة الخلط المدة الضرورية للحصول على اندماج الخرسانة اندماجا" جيدا" بغية تفادي انكسار الحبيبات وتفتتها بفعل الاحتكاك المتبادل.
- تخضع الخرسانة الجامدة القوام وحدها للهز ولمدة قصيرة جدا".

١-٢٦-٤ تحديد مختلف أنواع الخرسانة

نوع الخرسانة	ميغا باسكال (٢)	التركيبة المقترحة (١)					
		اسمنت		رمل		حصى	
		نوع	كلغ/م^{٣}	التدرج الحبيبي	حجم(م^{٣})	تدرج حبيبي	حجم(م^{٣})
خرسانة جبارة وخرسانة مستعملة لطبقة الأساس de propreté	١٠	CLK 35 (٤) أو CPA 45 (٤)	٢٥٠	١٥/٠,٠٨	٤٠٠	٣٠/٢٠	٨٠٠
منشآت الخرسانة المسلحة المطمورة أو الواقعة في وسط يسبب التآكل	٢٥	CLK 45	٣٠٠ الى ٣٥٠	٥/٠,٠٨	٦٠٠	٢٥/١٥	٧٥٠
منشآت الخرسانة المسلحة المرتفعة عن سطح الأرض	٢٥	CPA أو CPJ 45 (٤)	٣٥٠ الى ٤٠٠	٥/٠,٠٨	٦٠٠	٢٥/١٥ (٣)	٧٥٠

١-٢٧ وصلة مانعة لتسرب المياه Joint water stop

أ- ذات أشكال خاصة ومستعملة لعمليات استئناف صب الخرسانة

تستعمل هذه الوصلة لدى استئناف صب الخرسانة في الجدران أو بين الأساسات والجدران في غياب ضغط مائي أو حركة. يدخل الشريط في الخرسانة عموديا" حتى نصف ارتفاعه خلال عملية الهز.

أما وصل الشريط بالآخر فيتم بوضعهما فوق بعضهما وبضغط الأضلاع.

ب- على شكل شرائط من البوليفينيل كلورايد PVC

تستعمل هذه الشرائط الاصطناعية المرنة ذات الأشكال المختلفة لمنع تسرب المياه من الفواصل الانشائية وفواصل التمدد بين مراحل صب الخرسانة أو أجزاء منشآت مختلفة.

يتم اختيار الشرائط وأحجامها حسب الشروط المتوقع أن تخضع لها مثل ضغط الماء، وحركة تمدد وقص cisaillement وطريقة الوضع. يتم وضعها بإدخال نصف الشريط في القالب الأمامي عند المرحلة الأولى من مراحل الصب وتثبيته ومن ثم صب الخرسانة فوقه.

في حالة الفواصل الانشائية joint de travail تصب الخرسانة الجديدة فوق القديمة مباشرة.
يمكن تلحيم الشرائط في الورشة مباشرة بواسطة الأدوات المناسبة. يتم تقديم المستندات الفنية الكاملة لاختيار المادة المناسبة حسب الحالة وترفع الى الادارة ليصار الى الموافقة عليها. يلحظ استعمال هذه الأشرطة لدى استئناف صب خرسانة الجدران بعد توقف.

١-٢٨ حشية من المطاط الصناعي Néoprène

حشية من المطاط الصناعي النيوبرين Néoprène لتأمين الوصل بين سقف الخزان وجدرانه.

أ- وظيفتها

يمكن للحشيات المصنوعة من المطاط الصناعي élastomère على شكل شرائط أو رقعات أن تستوعب الأحمال العمودية، وتسمح بدوران البنية من غير التسبب بجهود خارج المركز وتجيز التحرك الأفقي.

ب- تركيبتها

تصنع من المطاط الصناعي من نوع .E.P.D.M، ولها سماكة تختلف باختلاف الأحمال اللازم استيعابها والانزلاقات والدورات المسموح بها.
تسمح الشهادة الفنية الصادرة عن الصانع بتحديد حجم الحشية وتعرض هذه الشهادة على الادارة ليصار الى الموافقة عليها.

١- تحدد التركيبة حسب تحليل التدرج الحبيبي للحصول على خرسانة ذات تشغيلية ومقاومة كافيتين.
٢- مقاومة الانضغاط بعد مرور ٢٨ يوما" (28 fc).
٣- عندما يقل أو يعادل قياس أصغر المنشآت حجما" ١٠ سم، يخفض التدرج الحبيبي المستعمل الى ٥/١٥
٤- اسمنت CPA هو اسمنت البورتلاند الاصطناعي.
اسمنت CPJ هو اسمنت البورتلاند المحتوي على مواد مضافة.
اسمنت CLK هو اسمنت محتوي على خبث معدني وكلنكر.

ملاحظة:

يمكن اقتراح حشيات منزلقة bandes d'appui de glissement، تتألف من ورقتين من البولئتيلين (Polyéthylène) يفصل بينهما غشاء مزلق. يجري استيعاب عدم استواء الخرسانة وخشونتها باضافة طبقتين من البوليستيرين (Polystyrène) أو النيوبرين (Néoprène). ويتعين على المتعهد تقديم شهادة فنية avis technique صادرة عن مختبر معتمد.

١-٢٩ مواد منع تسرب المياه

١-٢٩-١ الورقة المرنة المانعة للتسرب (١٠/١٠ ملم أو ٢/١٠ ملم)

١- العرض

تستعمل أوراق عريضة قدر الامكان بهدف الحد من أشغال التلحيم أو التوصيل على الورشة.

٢- التلحيم على حرارة مرتفعة (٢٠٠ درجة مئوية للورقة ذات سماكة ١٠/١٠ أو ٢/١٠ ملم)

تلحم الورقة المرنة بالشكل التالي:

تلحم شريحتان بطول متر واحد وعرض ٥ سم فوق طرفي الأوراق الواجب تلحيمها وذلك بواسطة صمغ معالج بالكبريت volcanisé على حرارة مرتفعة.

تدوم عملية التلحيم ما بين دقيقة أو دقيقتين. ويؤمن اتصالا" تاما" بين الأوراق المتلاصقة.

ان أي طريقة أخرى من طرائق التلحيم أو التوصيل، تحظى لزاما" بموافقة مسبقة من الادارة.

بأي حال تجرى تجارب التلحيم قبل البدء بالتنفيذ.

٣- تثبيت الورقة المرنة

يتم تثبيت الورقة بالوسائل المناسبة لتفادي تحركها خلال تنفيذ الأشغال.

٤- حماية الورقة ذات سماكة ١٠/١٠ أو ٢/١٠ ملم

يجب حماية الورقة بكافة الوسائل من أي حركة عنيفة خلال تنفيذ الأشغال.
يحق للادارة فرض أي تدبير تراه ضروريا" لازالة مخاطر تمزق الورقة أو ثقبها وذلك على نفقة المتعهد.
يجري استبدال كل ورقة متضررة من دون المطالبة بتعويض.

١-٢٩-٢ القماش الجيوتقني لحماية الورقة المرنة بسماكة ١٠/١٠ أو ٢/١٠ ملم

يساوي عرض التداخل بين طبقتين من القماش الجيوتقني ٣٠ سم.

١-٢٩-٣ معجونة زفتية لفواصل منع تسرب المياه

بعد موافقة الادارة على المواد المستعملة لسد الفواصل، يرفع المتعهد الى الادارة تقريراً يصف بموجبه وسائل التنفيذ.

١- شروط التنفيذ

قبل ملء الفواصل، يلزم المتعهد القيام بالعمليات التالية:

- اعادة تشكيل جانبي reprofilage للفواصل المهشمة
- اعادة تعيير mise au gabarit الفواصل اذا كان عرضها أقل من القياس المسموح به بواسطة السن أو النشر
- تنظيف حافات الفاصل على كامل طولها بحفها بواسطة فرشاة أو صاروخ
- تنظيف داخل الفاصل بواسطة الهواء المضغوط قبل وضع المعجونة.

توضع المعجونة تحت الضغط على حرارة تتراوح بين ١٠٠ و١٣٠ درجة مئوية. يثبت رأس أنبوب الدفع (buse d'extrusion) في عمق الفاصل لملئه من الأسفل الى الأعلى.

٢- شروط الزامية لتفادي تشكل فقاقيع الهواء أو الفراغات

اذا سال قسم من المعجونة خلال الوضع لا سيما اذا كان الفاصل أفقيا" يعمد المتعهد الى وضع طبقة ثانية لجعله مانعا" للتسرب كليا".

١-٢٩-٤ فواصل سطحية مانعة للتسرب (من نوع combiflex أو ما يعادله)

تتألف الفواصل السطحية الموضوعة فوق الأجزاء المشار اليها في الخرائط من ورقة مرنة من المطاط الصناعي élastomère بسماكة ١٠ سنتمترات أو أكثر، ملصقة من الجهتين بواسطة طبقة من راتنج خفيف اللزوجة. يعرف هذا الفاصل تجاريا" باسم "فاصل combiflex".

تتم حماية الورقة المرنة، حيثما يكون ذلك ضروريا"، بصفيحة من الزنك أو النحاس تقاوم مختلف العوامل التي قد تتعرض لها. ينجز الوضع وفقا" لتحديدات الشهادة الفنية التي حظيت بموافقة الادارة.

الفصل الرابع

خرسانة ليفية

١-٣٠ طريقة التحضير ومجال الاستعمال

تحضر الخرسانة الليفية باضافة كمية مناسبة من الألياف المعدنية الى الجبلة الخرسانية بحيث يتكون خليط متجانس ومتناسق.

تتميز الخرسانة المكونة من ألياف معدنية بالخصائص الأساسية التالية:

- تماسكها الشديد الذي يمنحها مقاومة كبيرة للصدمات
- مطيليتها ductilité الجيدة ذات التشققات الخفيفة (أدنى من ٠,٨ ملم) التي تسمح بخفض التشققات الناتجة عن الانكماش
- مقاومتها الجيدة للانكسار.

تطبق على طريقة تحضير الخرسانة الليفية واستعمالها توصيات "القواعد الفنية لأشغال صب البلاطات الخرسانية" الواردة في حوليات ITBTP الصادرة في نيسان ١٩٩٠ المتعلقة بصب البلاطات الخرسانية الصناعية في مكان مغلق أو في الخارج.

١-٣١ التعريف بالمواد

١-٣١-١ الألياف المعدنية

الألياف المعدنية مواد مأخوذة مباشرة من داخل الصفيحة الفولاذية، لها شكل حلزوني ومقطع مثلث ومنحنٍ، ذات وجه أملس وآخر خشن.

يجب أن تخزن هذه الألياف بعيدا" عن الرطوبة، وأن تتراوح نسبتها بين ٢٠ و٤٠ كلغ للمتر المكعب الواحد من الخرسانة.

١-٣١-٢ الاسمنت

يستعمل اسمنت من نوع بورتلاند المحتوي على مواد مضافة CPJ أو، ومن الأفضل، من نوع بورتلاند الاصطناعي (CPA) فئة ٤٥ كحد أدنى، ومطابق للمعيار NFP 15-301.

١-٣١-٣ الرمل والحصى

تتطابق مواصفات الحصى مع المعيار الفرنسي NFP 18-301.يتراوح قطر حبيبات الرمل بين صفر و٥ ملم. يجب أن يحتوي الخليط على حوالى ١٥% من المواد الدقيقة fines أي حبيبات يساوي قطرها أو يقل عن ٠,٣١٥ ملم. كما يجب أن يعادل قطر باقي حبيباته أو يقل عن ٢٥ ملم كحد أقصى.

١-٣١-٤ مياه الخلط

لا يسمح باضافة أي كمية من المياه في الورشة. يراجع بهذا الصدد المعيار الفرنسي NFP 10-309.

١-٣١-٥ مواد مضافة

يجب أن تتطابق المواد المضافة المستعملة في هذا النوع من الخرسانة مع المعايير الخاصة بها.

تقسم المواد المضافة إلى فئتين:

أ- مواد مسيلة

تستعمل لزيادة تشغيلية الخرسانة الليفية لدى صبها من دون اضافة ماء. يراجع بها الصدد المعيار الفرنسي NFP 18-333.

ب- مواد لتحسين تشغيلية الخرسانة ولتخفيض كمية المياه

تستعمل هذه المواد بكميات ثابتة لزيادة لدانة الخرسانة اذا تم اللجوء للضخ عند صبها. يراجع بهذا الصدد المعيار الفرنسي NFP 18-336.

١-٣١-٦ الخرسانة (قبل اضافة الألياف)

قبل دمج الألياف، يجب أن تتميز الخرسانة بمقاومة للشد والثني résistance à la rupture par flexion-traction تساوي ٣,٤ ميغاباسكال، وذلك لتأمين تثبيت جيد للألياف وضمان فعاليتها.

تقاس ميوعة الخرسانة عن طريق اختبار أبرامز (slump test). عند دمج الألياف بالخرسانة تنخفض تشغيليتها. لذلك، ينصح باستعمال مواد تسيل الخرسانة، يتم وضعها مباشرة" في الشاحنة الخلاطة على الورشة. تسهّل هذه المواد عملية الصب مع المحافظة على نسبة الماء الى الاسمنت ثابتة.

تستعمل ثلاثة أنواع من الخرسانة:

أ- خرسانة مائعة Béton fluidifié

هذا الحل يعطي أفضل النتائج.

الهبوط عند اختبار أبرامز:

قبل اضافة المادة المسيّلة : ٤ الى ٦ سم
بعد اضافة المادة المسيّلة : ١٥ الى ١٨ سم
بعد اضافة المادة المسيّلة والألياف : ١٠ الى ١٤ سم.

يسمح هذا النوع من الخرسانة بخفض كمية المياه المستعملة، (تتراوح نسبة المياه الى الاسمنت بين ٠,٤ و٠,٥)، وبالتالي، بتحسين المقاومة الميكانيكية مع المحافظة على تشغيلية ممتازة.

تضاف المادة المسيلة في الورشة.

ب- خرسانة ملدّنة Béton plastifié

الهبوط عند اختبار أبرامز:

قبل اضافة الألياف : ٩ الى ١٢ سم
بعد اضافة الألياف : ٦ الى ٨ سم

لا تستلزم هذه الخرسانة ذات القوام اللدن أي اضافة للمياه في الورشة. وتجدر الاشارة الى أن صبها أشد صعوبة" بسبب ضعف تشغيليتها.

١-٣١-٧ أداء الخرسانة الليفية

يقاس أداء خرسانة الألياف المعدنية عن طريق اختبار الشد والثني بعد مرور ٢٨ يوما" على الصب.

في ما يلي متوسط أداء الخرسانة على سبيل التحديد:

وزن الألياف/خرسانة	٢٠ كلغ/م٣	٢٥ كلغ/م٣	٣٠ كلغ/م٣	٣٥ كلغ/م٣	٤٠ كلغ/م٣
الأداء (ميغاباسكال) (الضغط الأقصى)	٤	٤,٥	٤,٩	٥,٢	٥,٥

١-٣٢ عمليات الصب

١-٣٢-١ دمج الألياف في الخرسانة

تندمج الألياف في الخرسانة اندماجا" كليا" . ولا ضرورة الى اللجوء الى تدبير معين أو آلة "تعيير وتفريق" .

يتم الدمج:

- اما داخل الشاحنة الخلاطة في الورشة مع خلط اضافي مدة ٦ دقائق وبمعدل ١٤ دورة في الدقيقة
- اما في معمل الخرسانة مع مواد البناء أو لدى الانتهاء من المزج، فضلا" عن خلط اضافي لمدة ٤ دقائق
- اما داخل الخلاطة في الورشة مع خلط اضافي لمدة ٦ دقائق.

١-٣٢-٢ صب الخرسانة في موضعها

أ- هز الخرسانة

من الضروري الحصول على جبلة متناسقة لتأمين فعالية هذا النوع من الخرسانة. تتوقف طريقة الهز المعتمدة على نوع الخرسانة المستعملة.

عند استعمال خرسانة مائعة béton fluidifié، تكون طاقة الهز الضرورية محدودة جدا" ان لم تكن معدومة. يتم الصب بواسطة مساطر هزازة أو من غير هز خارجي إطلاقا". يسّوى السطح بواسطة مسواة تعمل باللايزر niveau laser.

قد يسمح هذا الحل الأخير للمتعهد بانجاز مساحات كبيرة من دون حاجة الى فواصل انشائية joints de reprise.

عند استعمال خرسانة أضيفت اليها مواد تحسن التشغيلية أو خالية من المواد المضافة، ينصح باستعمال مسطرة هزازة بغية احكام ضغط الخرسانة.

ب- الانهاء

عندما يبقى سطح الخرسانة أملس، يجب التنبه بوجه خاص الى بسط الحصى يدويا" أو ميكانيكيا" ليعاد دمج كافة الألياف في الخرسانة.

أما سائر الأعمال النهائية التقليدية، فلا تستلزم أي احتياط خاص.
يطلى سطح الخرسانة المنجز بمادة معالجة تؤخر عملية جفافها.

عندما يلحظ طلاء السطح في وقت لاحق، تعالج الخرسانة برشها بالمياه فحسب.

١-٣٢-٣ الفواصل

تنفذ مختلف أنواع الفواصل حسب الاصول الفنية. وبشكل عام، بغية الاستفادة الى أقصى حد من مميزات المادة لجهة لدانتها وتماسكها، يقترح صب الخرسانة بشكل متواصل وبعد ذلك نشر فواصل الانكماش. تنفذ هذه الفواصل بمعدل فاصل كل مساحة ٨ × ٨ م (مساحات خارجية أو غير مسقوفة) وبمعدل فاصل كل ١٠ × ١٠ م وحتى ١٢ × ١٢ م (مساحات داخلية).

في الحالة الأخيرة، تبلغ الكمية الدنيا من الألياف المستعملة ٣٠ كلغ/م^3.

أ- الفواصل الانشائية joints de construction

تكون اما مثبتة بخابور joint claveté أو بمسمار ملولب joint goujonné مع حديد زاوية أو بدونه.

يسمح استعمال الخرسانة المائعة béton fluidifié في انجاز مساحات كبيرة من دون حاجة الى توقيف عملية الصب، مما يخفف من عدد هذه الفواصل أو يلغيها.

ب- فواصل الانكماش

فواصل موزعة على ربع السماكة كحد أدنى.

تنفذ هذه الفواصل في المواقع القوية مثل العارضات الطولية والأساسات والأعمدة ...

د- فواصل تمدد

تلغى قدر الامكان في البلاطات الخرسانية المغطاة حيث لا يتم تسجيل فوارق حرارية مهمة.

١-٣٣ تصميم البلاطات الخرسانية

تحدد الادارة قياسات المنشآت استنادا" الى الفرضيات المتعلقة بتحديد الأحمال المتحركة في كل موقع على حدة عند الاستعمال.

تتطابق طرائق الحساب مع تلك المحددة في القواعد المهنية لأشغال صب البلاطات الخرسانية، أو أي طرائق أخرى تؤمن الوظائف المطلوبة.

ترتبط القدرة على الحمل القصوى contrainte maximale المأخوذة بعين الاعتبار عند احتساب الخرسانة بنسبة الألياف المستعملة للتسليح وتختصر في الجدول التالي:

جدول المقاومات القصوى/احتساب خرسانة الألياف المعدنية

وزن الألياف/الخرسانة	٢٠ كلغ/م^3	٢٥ كلغ/م^3	٣٠ كلغ/م^3	٣٥ كلغ/م^3	٤٠ كلغ/م^3
القدرة على الحمل المسموح بها (ميغاباسكال)	٢,٨	٣,٢	٣,٥	٣,٧	٣,٩

١-٣٤ المراقبة

يتعين على المتعهد أن يشكل جهاز مراقبة ذاتية يتناول على الأقل النقاط التالية:

أ- استلام الأرضية الحاملة

يجب أن يستلم المستعمل أرضية الأساس بغية التأكد من تناسق التربة وصحة الفرضيات المأخوذة بعين الاعتبار.

قد يكون ضروريا" وضع طبقة خاصة couche anticontaminante تمنع انفصال العناصر الناعمة، لا سيما في التربة المشبعة بالمياه أو الطمييية.

كما قد يكون ضروريا" وضع ورقة من البولئتيلين سماكة ١٥٠ ميكرون كحد أدنى بين الأرضية الحاملة والبلاطة الخرسانية من أجل:

- فصل البلاطة عن الأرضية وتسهيل الإنزلاق.
- منع تسرب المياه أو غشاء الخرسانة laitance الى الأرضية الحاملة
- منع صعود المياه.

ب- نوعية الخرسانة

يتعين على المستعمل أن يتأكد من تركيبة الخرسانة عند تصنيعها في المصنع أو على الورشة. وأن يتحقق من أن حجم الحبيبات المستعملة يتوافق مع تحديدات دفتر المواصفات الفنية هذا.

يفحص المستعمل أيضا" تشغيلية مختلف أنواع الخرسانة المستعملة باخضاع عينات منها الى اختبار الهبوط slump test قبل اضافة الألياف المعدنية وبعد إضافتها.

يقوم المستعمل بمراقبة ذاتية على كمية الألياف المستعملة وفقا" لطريقة اضافتها الى الخرسانة واستنادا" الى كمية الخرسانة المصبوبة. كما يتأكد من خلو الخرسانة الليفية من تجمعات للألياف.

ج- المقاومة الميكانيكية

تنفذ مختلف أنواع المراقبة وفقا" لتوصيات "الاصول الفنية لأشغال صب البلاطات الخرسانية". يتحقق المستعمل بشكل خاص من:

- نوعية الخرسانة قبل اضافة الألياف (المقاومة القصوى للشد والثني ≤ ٣,٤ ميغاباسكال).
- المقاومة الميكانيكية للخرسانة مع التأكد من مستويات ادائها المحددة سابقا".

تنجز الاختبارات على عينات بشكل موشور prisme قياس ١٤ سم × ١٤ سم × ٥٦ سم.

تنفذ أنواع المراقبة اما في المصنع في اطار المراقبة الذاتية، ويطلب تحديد نسبة الألياف المضافة على ايصالات التسليم، أو على الورشة بواسطة المتعهد قبل صب الخرسانة كما هو ملحوظ في المواصفات الفنية.

١-٣٥ تحديدات مختلفة

يستلم المتعهد والادارة المنشآت. ويجب الحرص على أن تكون متطابقة مع المواصفات الفنية هذه والتحديدات الواردة في دفتر المواصفات الفنية الخاصة الذي يقدمه المصنع.
يمكن المباشرة باستعمال البلاطة الخرسانية الليفية:

- بعد ٤٨ ساعة من جفافها للمشاة.
- بعد ٧ أيام من جفافها لحركة تنقل خفيفة.
- بعد ٢٨ يوما" من جفافها لحركة تنقل عادية.

الفصل الرابع

المراقبة - التفاوت المسموح به - الاستلام

٣٦-١ التجارب

٣٦-١-١ تجارب على الخرسانة الجديدة

يحدد المعيار الفرنسي NF P 18-451 القوانين الخاصة بقياس اللدانة من خلال اختبار الهبوط في مخروط أبرامز. يتم تحديد اللدانة المطلوبة للحصول على التشغيلية الملائمة عن طريق اختبارات دراسة الخرسانة وملاءمتها. كما تتوافر طرائق أخرى ولكن يصعب تنفيذها في الورش الصغيرة.

٣٦-١-٢ تجارب على الخرسانة الصلبة

تحتفظ الادارة بالحق في اجراء اختبارات:

- اما على عينات مصنوعة من الخرسانة الجديدة المجبولة على الورشة، على أن تتمتع الخرسانة بالتماسك consistance ذاته المستخدم في المنشآت النهائية، وأن تكون العينات بالأشكال والقياسات التي تحددها الادارة.

- اما على عينات مأخوذة على الورشة من الخرسانة المتصلبة بعد أن توافق الادارة على ذلك وتقدم المعدات الخاصة بأخذ العينات الجوفية المذكورة.

تتم تجارب الانضغاط ووفقا" للمعيار NF P 18-400 على عينات أسطوانية الشكل ذات مقطع مستقيم دائري بقطر يساوي ١٥ سم وارتفاع يساوي ٣٠ سم. لتحضير العينات تستعمل قوالب معدنية ذات جوانب سميكة لا يصيبها أي تشويه لدى صب الخرسانة.

تصب الخرسانة في القالب على ثلاث طبقات تبلغ سماكة الواحدة منها ١٠ سم. يمكن ضغط الخرسانة في القوالب عن طريق هزها شرط أن يكون تواتر الهز ومدته مماثلين للتواتر والمدة المعتمدين فعليا" خلال التنفيذ. بشكل عام، يبذل جهد لضغط خرسانة العينات في شروط تكون أقرب ما يمكن الى ما ينفذ في الواقع لدى صب خرسانة المنشأة. تحفظ العينات على مقربة من المنشأة. وتوضع في الخارج وتحمى من تجفيف أسرع من الذي يحصل في المنشأة.

تؤخذ يوميا" ٣ الى ٩ عينات خرسانية حسب وتيرة العمل وعدد التجارب الخرسانية المفروضة. يلزم أخذ ٣ عينات للتجربة الواحدة بعد مرور وقت محدد على صب الخرسانة. يعود للادارة وحدها أمر التقرير بشأن عدد العينات اللازم أخذها.

يترافق تحضير العينات أو استخراجها مع تدوين محضر يسرد ظروف العملية. كما يوضع تقرير يبين فيه الموقع الذي أخذت منه العينات.

ترقم العينات ويذكر رقم كل منها في المحضر المذكور اعلاه والتقرير الذي يحدد موقع أخذ العينة. لا تحفر الأرقام بل تطلى على سطح الخرسانة.

تتم التجارب بعد أن تعطي الادارة موافقتها وتحدد المختبر المعتمد من قبلها لهذه الغاية.

١-٣٧ الفحوصات

١-٣٧-١ فحص القوالب وحديد التسليح واستلامها

يهدف هذا الفحص الى التأكد من:

١- تطابق حديد التسليح المستعمل في الورشة مع الخرائط المرفقة بدفتر الشروط.

٢- تطابق سماكة الجوانب مع خريطة القالب الخاصة بالمنشأة، على أن تؤخذ بعين الاعتبار التفاوتات المسموح بها في القياسات.

٣- اتخاذ تدابير موثوق بها لتأمين الغلاف الخرساني حول القضبان المشار اليه في الخرائط.

٤- التقيد بسماكة الغلاف الخرساني والتدابير الخاصة بالبناء لدى صب الخرسانة.

٥- أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار لدى تحضير خرائط تنفيذ القوالب والحسابات التسويغية:

. الثبات عند صب الخرسانة (ضغط الخرسانة، وزن العاملين والمعدات الضرورية لصب المنشآت)

. مقاومة ضغط الريح من مختلف الاتجاهات في الأجزاء العمودية الخاصة بالاسقالات

. ثبات المجموعة ككل (بما فيها القوالب) بوجه ضغط الريح.

ملاحظات:

– تحدد الخرائط مقاييس الألواح وطريقة تركيبها

– تبين هذه الخرائط مواقع ايقاف عمليات صب الخرسانة والمعدات المستعملة لتثبيت قضبان التسليح، بالاضافة الى كافة التفاصيل التكميلية الضرورية.

١-٣٧-٢ فحص المنشآت الخرسانية

تحتفظ الادارة بالحق في التأكد من أن مقاومة الخرسانة مناسبة، وتقوم بنوعين من التجارب: تجارب غير مدمرة وتجارب مدمرة.

١-٣٧-٢-١ التجارب غير المدمرة

أ- مقياس الصلابة النسبية scléromètre: تقوم هذه الطريقة على قياس نسبة ارتداد جسم لدى قذفه على جدار منشأة بواسطة نابض ressort معير. لا تأخذ هذه الطريقة وقتا" طويلا" وهي قليلة الكلفة وتعطي اشارة الى المقاومة مع تفاوت ± ١٥%. ولكنها تستلزم تعيير كل نوع من أنواع الخرسانة في المختبر.

ب- الاصغاء الديناميكي auscultation dynamique القائم على قياس سرعة الصوت. هذه الطريقة دقيقة وسريعة لكن تنفيذها أصعب لأنه يستلزم عاملين مؤهلين.

تحدد في المختبر العلاقة بين سرعة الصوت والمقاومة (R = f (V4)) لكل نوع من أنواع الخرسانة. تسمح هذه الطريقة بتحديد حجم الشقوق الظاهرة في الخرسانة المستعملة.

جـ- قياس المسامية السطحية porosité ouverte

١-٣٧-٢-٢ التجارب المدمرة

تقوم هذه التجارب على أخذ عينات جوفية وفحصها في المختبر. وتعتبر بمثابة سبيل نهائي لحل أي نزاع حول نوعية خرسانة الخزان ولا تناقش نتائجها عامة". يفوق قطر العينة ٤ أضعاف قطر أكبر الحبيبات حجما".

١-٣٨ التفاوتات النهائية المسموح بها

تتعلق التفاوتات المسموح بها المذكورة في هذه المادة بأماكن تركيز المنشآت والقياسات والرسوم الخاصة بالمنشآت المحددة في خرائط التنفيذ. نورد في ما يلي القيم المقبولة ما لم يرد خلافها في دفاتر المواصفات المتعلقة بالمنشآت الخاصة.

اذا كانت التفاوتات المسموح بها عديدة"، يعمل بأكثرها صرامة.

١-٣٨-١ التفاوت العام المسموح به

ان التفاوت المسموح به لكل قياس d بالسنتمتر بين الجدران المتقابلة والزوايا البارزة arêtes أو نقاط التقاء الزوايا البارزة محدد حسب الصيغة التالية $0.07 \sqrt{d\ (cm)}$.

على أن يتراوح التفاوت بين السنتمتر الواحد و٧ سم.

١-٣٨-٢ التفاوت المسموح به في العمودية

يساوي العيب في العمودية المسموح به لعنصر يبلغ ارتفاعه h سنتمتر والقريب من الخط العمودي:

$$\frac{1}{7}\sqrt{h}\ (cm)$$

١-٣٨-٣ التفاوت المسموح به في الاستقامة

يتميز التفاوت المسموح به في استقامة زاوية بارزة أو راسم سطح مستقيم génératrice rectiligne بالتقوس flèche المقبول في كل جزء من الزاوية أو رأس السطح، طوله "L" ومعبر عنه بالسنتمتر.

يوازي التفاوت المسموح به أكبر القيمتين التاليتين:

يعبر عن الطول L بالسنتمتر $\frac{\sqrt{L}}{10}$ en plan أو $\frac{\sqrt{L}}{20}$ en élévation cm

يتم تحديد التفاوتات المسموح بها للزوايا المنحنية بطريقة التناظر analogie.

١-٣٩ تجارب على الورقة المرنة (مطاط اصطناعي élastomère)

يمكن أن تخضع الأوراق المرنة للتجارب التالية:

- مقاومة الانكسار
- التمدد عند الانكسار
- التثقيب الاستاتي (Statique) على طبقة من البوليستيرين
- قوة المقاومة عند التمزق.

تخضع مواقع التلحيم لمراقبة شديدة بطرائق فوق سمعية ويمكن اجراء التجارب السابقة الذكر عليها.

١-٤٠ كيل الأشغال

يتم دفع ثمن عمليات صب الخرسانة لكل متر مكعب تم صبه فعلا" في القوالب. في حالة الخرسانة الملساء، يدفع مبلغ اضافي لكل متر مربع.

في حالة الأرضيات المبنية بحجارة مفرغة، يحتسب الحجم الذي تشغله هذه الحجارة ويحسم من حجم الخرسانة الظاهر في بلاطة الأرضية. يحصى عدد الحجارة المفرغة المستعملة ويدفع ثمنها بالقطعة الواحدة.

تقاس الأحجام حسب الأشكال الهندسية المذكورة في خرائط التنفيذ. ولا تؤخذ بعين الاعتبار أي كمية منفذة زائدة عن المقاييس المحددة، كما يحسم سعر كل كمية ناقصة.

تعتبر التجويفات وثقوب التثبيت التي يقل حجمها عن دسيمتر مكعب واحد وكأنها ممتلئة ولا تحسم من حجم الخرسانة.

لا يدفع أي ثمن اضافي مقابل تنفيذ وتركيب القوالب أو التسميكات الهادفة الى انجاز مختلف التجويفات في الخرسانة. يشتمل ثمن الخرسانة المصبوبة في قوالب على تقديم القوالب وتركيبها ومن ثم فكها.

يدفع ثمن الخرسانة العادية غير المسلحة بالمتر المكعب الواحد مع حسم الفراغات.

يدفع ثمن حديد التسليح (الفولاذ الطري أو العالي المقاومة) بالكيلوغرام الواحد من الفولاذ المركب. يتم الكيل وفقا" لما تشير اليه الخرائط.

لا يدفع ثمن الأطوال الزائدة غير المطلوبة وفضلات القضبان والقضبان المتراكبة وأسلاك التربيط والأسلاك الفولاذية. اذ يفترض بالمتعهد أن يكون قد أخذها بعين الاعتبار عندما قدم عرضه.

يشمل ثمن مختلف أنواع الخرسانة تقديم كافة المواد واللوازم واليد العاملة والقوالب، الخ ... وكل ما هو ضروري لحسن تنفيذ المنشآت أو جزء منها وفقا" للخرائط والمواصفات الفنية. كما يشمل الثمن كافة المقتضيات الملحوظة في الخرائط مثل: لحظ فتحات المزارب، والثقوب والأخاديد والمناور، الخ ... فضلا" عن كافة أنواع المقاطع من مستقيمة ومنحنية ومشطوبة وغيرها بلا تحديد يذكر.

كما يشمل الثمن استعمال الهزازات والابقاء على الخرسانة رطبة" خلال المدة المحددة.

الفصل الخامس

لائحة لا حصرية بالمعايير المستعملة

١- التحديدات والمواصفات

١-أ- حديد للخرسانة المسلحة

NF A 35-015 قضبان ملساء مبرومة للخرسانة المسلحة
NF A 35-016 حديد للخرسانة المسلحة؛ قضبان وأسلاك عالية المقاومة للخرسانة المسلحة
NF A 35-018 حديد للخرسانة المسلحة؛ امكانية التلحيم
NF A 35-022 حديد للخرسانة المسلحة، شبائك فولاذية treillis soudé والعناصر المكونة

١-ب- مواد رابطة هيدرولية liants hydrauliques

NF P 15-300 التحقق من نوعية المواد المسلمة؛ التغليف، العلامة التجارية
NF P 15-301 تحديدات، أنواع الاسمنت وتصنيفها وخصائصها

أ-ج- خرسانة، مواد بناء، ماء خلط، مواد مضافة

NF P 18-010 تصنيف أنواع الخرسانة الهيدرولية وتحديدها
NF P 18-011 تصنيف الأوساط المسببة للتآكل
NF P 18-903 مواد مضافة الى الخرسانة، والطين العادي والمائع. تحديدات، وتصنيف وترقيم
NF P 18-301 مواد حبيبية طبيعية للخرسانة الهيدرولية
NF P 18-302 خبث معادن مكسر
NF P 18-303 الخرسانة: الصب، ماء الخلط لخرسانة البناء
NF P 18-304 التدرج الحبيبي لمواد البناء
NF P 18-306 خبث معادن محبب
NF P 18-309 حبيبات طين أو شست (Schiste) ممددة مصنعة داخل فرن دوار ومستخدمة في صنع الخرسانة
NF P 18-331 مواد مضافة الى الخرسانة وطين الاسمنت العادي والمائع، مواد تسرع تصلب الخرسانة خالية من الكلور
NF P 18-332 مواد تسرع تصلد الخرسانة خالية من الكلور
NF P 18-333 مواد مسيلة
NF P 18-334 مواد مانعة للنش
NF P 18-335 مواد تحسن تشغيلية الخرسانة
NF P 18-336 مواد مخفضة لكمية الماء ومحسنة لتشغيلية الخرسانة
NF P 18-337 مواد مؤخرة لتصلب الخرسانة
NF P 18-338 مواد مسببة للهواء المحبوس

١١-طرائق اجراء التجارب

NF P 15-010 كتيب استعمال مختلف أنواع الاسمنت
NF P 15-301 تحديد أنواع الاسمنت وتصنيفها ومواصفاتها
NF P 15-433 تقنية اجراء التجارب، تجربة الانكماش والانتفاخ
NF P 15-451 تقنية اجراء التجارب، التجارب الميكانيكية: الالتواء flexion والانضغاط
NF P 18-404 أنواع الخرسانة، تجارب الدراسة والملاءمة والمراقبة، صنع العينات وحفظها
NF P 18-405 أنواع الخرسانة، تجارب، صنع العينات وحفظها
NF P 18-406 أنواع الخرسانة، اختبار الانضغاط
NF P 18-408 أنواع الخرسانة، اختبارات التصدع

NF P 18-451	أنواع الخرسانة، اختبارات الهبوط
NF P 18-452	أنواع الخرسانة، قياس مدة الجريان بواسطة مقياس التشغيلية maniabilimètre
NF P 18-554	حبيبات، قياس الكثافة masse volumique والمسامية، ومعامل الامتصاص ومحتوى الحصى من المياه.
NF P 98-555	حبيبات، قياس الكثافة masse volumique، ومعامل الامتصاص ومحتوى الرمل من المياه
NF P 18-571	حبيبات، تحديد تناسق الحبيبات (القطر يفوق أو يوازي ٤ ملم)
NF P 18-572	حبيبات، اختبار التآكل بطريقة micro deval
NF P 18-573	حبيبات، اختبار لوس أنجلس
NF P 18-576	حبيبات، قياس معامل تفتت الرمل
NF P 18-595	حبيبات، قيمة أزرق الميثيلين، طريقة قياس التعكر méthode turbidimétrique
NF P 18-598	حبيبات، معادل الرمل
NF T 90-036	تجارب المياه، تحديد نسبة القلوية alcalinité (العيار الحجمي titre للقلوية، العيار الحجمي الكامل للقلوية)

المستندات الفنية الموحدة

D.T.U.	13.11/13.2/13.12
D.T.U.	21
D.T.U.	23.1
قواعد BAEL	٩١
كتيب	٧٤

٢-١ اعتبارات عامة

يتعين على المتعهد أن يؤمن طرقا" مزفتة أو خرسانية للتمكن من الوصول الى المباني التقنية والادارية. وتزود هذه الطرق بشبكات لتصريف مياه الأمطار وأرصفة، الخ، ...

٢-٢ طرق خرسانية

تتألف هذه الطرق من طبقة من الحجارة المرصوفة blocage، ومن طبقة خرسانية. لا توضع مواد الردم المصنفة الا بعد رش الأرض بالماء ودكها. تفلش مواد الردم بحيث تشكل طبقات أفقية متصلة بعضها ببعض، على ألا تقل سماكتها عن ١٥ سم وشرط أن تكون قد رصت تماما" بعد اشباعها بالماء.

تصب فوق طبقة الحجارة طبقة من الخرسانة لها سطح وسماكة يتوافقان مع الخرائط الموضوعة. اما انحدارها فيشار اليه في الخرائط أو يحدده المهندس. يجب أن تكون طبقة الخرسانة مسطحة تماما" وتطابق فيها نسبة الاسمنت الى الرمل والماء النسبة المحددة للخرسانة العادية في القسم المتعلق بالمنشآت الخرسانية.

٢-٣ طرق مزفتة

٢-٣-١ اعداد طبقة ما تحت الأساس couche de forme واعطاؤها شكلها النهائي

يتضمن اعداد طبقة ما تحت الأساس المراحل التالية:

- تنفيذ أعمال الحفر والردم اللازمة وتسوية الأرض للحصول على المساحات المطلوبة
- رص الأرض بالمحدلة.

بعد ذلك، يعاد تشكيل مقطع طبقة ما تحت الأساس وترش بالماء وترص حتى تساوي كثافة المزيج الناشف ٩٥% من الكثافة المثلى لاختبار بروكتور المعدل (Optimum du Proctor modifié).

يجب أن تتعدى قدرة التحمل (CBR) القيمة ١٥ لدى فحص التربة الأصلية التي تتكون من أرض غير صخرية.

واذا تعذر بلوغ قدرة التحمل هذه، تزال التربة حتى عمق ٢٠ سم وتستبدل بتربة جيدة النوعية تعادل فيها كثافة المزيج الناشف ٩٥% من الكثافة المثلى لاختبار بروكتور المعدل Optimum du Proctor modifié وتتميز بقدرة تحمل (CBR) أكبر من ١٥. يقرر المهندس المشرف تواتر عمليات التجارب.

٢-٣-٢ طبقة الأساس البحصية للطرق والأرصفة

ترصف طبقة الأساس المكونة من حجارة مكسرة على مرحلة واحدة وبسماكة ٢٠ سم.

ترطب طبقة ما تحت الأساس قبل رصف طبقة الأساس البحصية. تفلش المواد المؤلفة لهذه الأخيرة وترطب ثم ترص وفقا" لتعليمات الادارة بواسطة محدلة على دواليب من المطاط أو محدلة رجراجة ثقيلة.

وتسوى طبقة الأساس بتفاوت سنتمتر واحد بالنسبة الى المناسيب المشار اليها على الخرائط أو وفقا" لتعليمات الادارة.

يحظر السير على طبقة الأساس البحصية.

٢-٣-٣ الاسفلت الصلب للطرق

لا يتم تزفيت الطرق الا بعد استلام الادارة طبقة الأساس البحصية.

أ- البحص

يجب أن يسمح مركز الخلط (المزفتة) بتقسيم البحص بعد التجفيف الى الفئات التالية:

صفر -٥ و٥-٢٥ : تدرج حبيبي II d
صفر- ٤ و٤-١٢ و١٢,٥-١٨: تدرج حبيبي IV b

يجب أن يحصل المتعهد على رسم بياني للتدرج الحبيبي داخل الحدود المطلوبة.

يضاف الفيلر Filler وفقا" لتحديدات المختبر.

ب- نسبة تركيب الاسفلت الصلب (طبقتان)

- طبقة الأساس الزفتية:
مؤلفة من البحص قياس صفر-٢٥ (تدرج حبيبي II d) الممزوج مع الاسفلت السائل ٤٠/٥٠ بنسبة ٤,٥% تقريبا" من الوزن الاجمالي تقريبا"، مع احتمال اضافة محلول مصحح Correcteur.

- طبقة الزفت السطحية:
مؤلفة من البحص قياس صفر-١٨(تدرج حبيبي IV b) الممزوج بالاسفلت السائل ٤٠/٥٠ بنسبة ٦% من الوزن الاجمالي تقريبا"، مع احتمال اضافة محلول مصحح correcteur.

أعطيت هذه النسب على سبيل الاشارة فحسب. يتعين على المتعهد أن يعرض على موافقة الادارة تركيبة الخلطة التي يقترحها والتسويغات الضرورية بغية الحصول على أفضل مقاومة. تتضمن هذه التسويغات نتائج اختبارات مارشال على أربع تركيبات مختلفة مع الاشارة الى تركيبة الخلطة المعتمدة.

يتم اختيار تركيبة الاسفلت الصلب بأخذ عدة عينات من المواد المخزونة ذات تدرج حبيبي متوسط ووزن ١٠ كلغ وذلك بحضور المتعهد والادارة.

يجب أن يتصف الاسفلت الصلب بالخصائص التالية كحد أدنى:

نوع الخلطة	طريقة مارشال ASTM D1559		
	نسبة التراصية Compacité	الثبات Stabilité	التقلص تحت الحمولة (Retrait sous charge) Fluage
٢٥-٠	٩٧	٦٠٠ كلغ	بين ٢ و٤ ملم
١٨-٠	٩٧	٨٠٠ كلغ	بين ٢ و٤ ملم

ترفض وتزال من الورشة كافة أنواع الاسفلت الصلب غير المطابقة للمواصفات التي حددتها الادارة.

جـ- تحضير الخلطة والنقل

يجب أن يسمح مركز الخلط (المزفتة) بتحديد وزن مختلف أنواع البحص والاسفلت السائل بدقة بحيث تتطابق الخلطة مع تعليمات المختبر المكلف بتحديد التركيبة.

عند تحضير الخلطة (في مركز الخلط) يجب تسخين المواد المستعملة حتى حرارة تتراوح بين ١٥٠ و١٦٠ درجة مئوية. ويجب تسخين الاسفلت السائل بواسطة أنابيب مسخنة على البخار أو الزيت. يحظر اللجوء الى وسائل تسخين قد تعرض السائل للاحتكاك المباشر بالنار.

تنقل الخلطة بعناية فائقة بحيث تتم عملية فلش الزفت على حرارة تبلغ ١٣٥ درجة مئوية.

٢-٣-٤ فرش طبقة الاسفلت الصلب

أ- طبقات الاسفلت الصلب

- طبقة الزفت الأساسية (تدرج حبيبي II d) سماكة ٥ سم أو وفقا" لتعليمات الادارة
- طبقة الزفت السطحية (تدرج حبيبي VI b) سماكة ٥ سم أو وفقا" لتعليمات الادارة.

ب- رش الطبقة اللاصقة Cut back

قبل البدء بعملية التزفيت يتم فحص الطريق وجاهيا" (بحضور مهندس الادارة والمتعهد) والتأكد من مطابقتها لمتطلبات التفاوت المسموح به.

وبعد ذلك يرش سطح الطريق بطبقة لاصقة Cut back فئة صفر - ١ شرط أن تكون المساحة المراد تزفيتها جافة وحرارة الجو لا تتعدى ٤٠ درجة مئوية ولا تقل عن ٥ درجات مئوية.

ترش الطبقة اللاصقة بعد كنس السطح - اذا لزم الأمر - بنسبة ١٠٠٠ غرام للمتر المربع الواحد لطبقة الزفت الأساسية (بين طبقة الأساس البحصية وطبقة الزفت الأساسية) و٣٠٠ غرام للمتر المربع الواحد لطبقة الزفت السطحية (بين طبقتي الزفت الأساسية والسطحية).

تتم عملية الرش بوسائل ميكانيكية وتحت الضغط بحيث تكون طبقة الرش منتظمة قدر الامكان.

جـ- فلش طبقة الاسفلت الصلب

تفلش طبقة الاسفلت الصلب بواسطة آلات ميكانيكية ذات شفرات هزازة ومسخنة (Finisher) بحيث تتصف الطبقة بعد الرص بالسماكة النهائية المطلوبة. تفلش هذه الطبقة بصورة متواصلة قدر الامكان للحد من الوصلات العرضية. على المتعهد الاعتناء بصورة خاصة بتنفيذ الوصلات بين عمليات التزفيت المتتالية بحيث تضمن الترابط بين الطبقات.

د- رص طبقة الاسفلت الصلب

بعد فلش الاسفلت الصلب يقوم المتعهد مباشرة برصه بواسطة محدلة ضاغطة يتراوح وزنها بين ١٠ و١٢ طنا". ترص الطبقة بتمرير المحدلة باتجاه طولي على أن تتراكب الأشواط على عرض يساوي نصف عرض دولاب المحدلة الخلفي كحد أدنى. يتواصل رص الطبقة الى أن تتعدى كثافة الطبقة المرصوصة أو تساوي ٩٧% من الكثافة المحددة في المختبر.

تستعمل آلات ميكانيكية لرص الأماكن التي يتعذر على المحدلة بلوغها للحصول على الكثافة نفسها في مختلف المواقع.

ملاحظة:

تجدر الاشارة الى أنه يجب فلش الطبقات بحيث يتم تأمين منحدر لتصريف مياه الأمطار وفقا" لخرائط التنفيذ وتعليمات الادارة.

٢-٣-٥ أخذ عينات من مواد الردم المستعملة للطرق واخضاعها للاختبارات

ان الاختبارات اللازمة لاستلام مواد الردم الطبيعية الناعمة هي التالية:

١- اختبار كامل لتحديد نوعية التربة Essai d'Identification Complet
- التدرج الحبيبي ونسبة مرور المواد في مناخل الغربلة وتصنيف المواد وفقا" للتدرج الحبيبي
- حدود اتربرغ Limites d'Atterberg (سيولة، تشغيلية، انكماش)

٢- اختبار التربة المحتوية على مواد عضوية

٣- اختبار بروكتور النموذجي Proctor standard مع تحديد الرسم البياني الكامل لعملية رص التربة

٤- اختبار بروكتور المعدل Proctor modifié مع تحديد الرسم البياني الكامل لعملية رص التربة

٥- اختبار قدرة تحمل التربة .C.B.R عند ٩٥% من الكثافة المثلى لاختبار بروكتور المعدل Optimum Proctor modifié

تحدد الادارة عدد هذه الاختبارات.

٢-٣-٦ اختبارات على مواد الردم المستعملة للطرقات المعبدة وجوانبها

تتم مراقبة فلش مواد الردم الناعمة الطبيعية في حضور الادارة. تجرى ثلاث سلسلات من الاختبارات على كل طبقة ردم أو كل ٢٥٠ متر مكعب من المواد المفلوشة للتأكد من :

- وجود المياه
- درجة التراصية (كثافة ناشفة)

حتى لو كان حجم الطبقة أقل من ٢٥٠ م^3 يجب القيام بسلسلات الاختبارات الثلاث.

٢-٣-٧ اختبار قدرة تحمل التربة الأصلية .C.B.R

تجرى الاختبارات وفقا" للمواصفات المحددة في دفتر المواصفات الفنية هذا. وتحدد الادارة تواترها.

٢-٣-٨ أخذ عينات من مواد الردم المكسرة المستعملة للطرقات واخضاعها للاختبارات

تجرى الاختبارات التالية لفحص مواد الردم المكسرة المستعملة للطرقات:

- قياس الوزن النوعي
- قياس قوة المقاومة عند الضغط على مكعبات يساوي ضلعها ٧ سم
- اختبار التآكل بالاحتكاك (اختبار لوس انجلوس)
- قياس التدرج الحبيبي باستعمال المناخل
- اختبار التربة المحتوية على مواد عضوية وفقا" للمعايير الفرنسية
- قياس المعادل الرملي Equivalent de sable.

يجب القيام مبدئيا" بسلسلة اختبارات على كل ٥٠٠ م^3 من المواد البحصية أو وفقا" لتعليمات الادارة. كما تنفذ تجربتان في الموقع لقياس الكثافة:

- على كل طبقة تم فلشها ورصها
- على كل ٢٥٠ م^3 من المواد المفلوشة
- أو وفقا" لتعليمات الادارة.

٢-٣-٩ اختبارات على البحص المستعمل للاسفلت الصلب

يتم اجراء الاختبارات التالية:

- اختبار التآكل بالاحتكاك
- الوزن النوعي
- التدرج الحبيبي لمختلف أنواع البحص
- الخسارة في الوزن
- المعادل الرملي Equivalent de sable
- كل اختبار آخر يحدده المعيار ASTM D 693-54.

يتم اجراء ثلاث مجموعات من الاختبارات المذكورة أعلاه لكل ٥٠٠ م^3 من المواد المخزونة أو اختبارات تتعدى هذا العدد بنسبة ٥٠% كحد أقصى وذلك بناء على تعليمات الادارة.

٢-٣-١٠ تجارب على الزفت السائل

يتم اجراء التجارب التالية:

- درجة الاختراق على حرارة ٢٥ درجة مئوية
- درجة اختراق المادة المتبقية بعد التسخين على حرارة ١٦٣ درجة مئوية
- المطيلية Ductilité على حرارة ٢٥ درجة مئوية
- درجة الوميض
- الذوبان في ثاني كبريتيد الكربون Sulfure de carbone على حرارة ٢٠ درجة مئوية
- نسبة البرافين.

يطلب من المتعهد القيام بسلسلة الاختبارات هذه على كل كمية من الزفت السائل المقدم قبل البدء بتحضير الاسفلت الصلب. يمكن للادارة أن تطلب خطيا" اجراء هذه الاختبارات خلال تنفيذ الأشغال اذا رأت ضرورة لذلك.

٢-٣-١١ اختبارات على خلطة الاسفلت الصلب

يجب أن يجري المتعهد الاختبارات التالية قبل البدء بتنفيذ الأعمال ويمكن تكرارها بناء على طلب الادارة:

١- اختبارات لتحديد التدرج الحبيبي للبحص ونسبة الزفت السائل
٢- اختبارات مارشال MARSHALL لتحديد ثبات الخلطة وكثافتها.

٢-٣-١٢ فحص الخلطة

- فحص التدرج الحبيبي
- فحص نسبة ونوعية المياه ودرجة الحرارة
- فحص المواد الممزوجة وتؤخذ عينتان يوميا" من كل مركز خلط (المزفتة)
- التأكد من حسن سير العمل في مركز الخلط.

يتم فحص التدرج الحبيبي مرة كل يوم على عينات بوزن ١٠ كلغ تؤخذ من المواد الداخلة الى الخلاطة. يحق للادارة طلب اجراء اختبارات اضافية.

أما محتوى المياه ودرجة الحرارة فيتم فحصهما مرتين في اليوم. ويجب ألا تتعدى نسبة المياه ٠,٥%، في حين أن التفاوت في الحرارة المسموح به يساوي ٥ درجات مئوية.

يشمل فحص المواد الممزوجة فحص نسبة الزفت السائل والتدرج الحبيبي للبحص. تتألف العينة المفحوصة من أربع مجموعات مختلفة من الخلطة مأخوذة ضمن مهلة قصيرة بغية التأكد من أن عيار الخلاطة لم يتغير أثناء تشغيلها.

يبلغ التفاوت المسموح به لمقدار الزفت السائل في كل عينة ± ٥% نسبة للمعدل اليومي للقياسات.

ان التفاوت المسموح به بالنسبة الى هذه المعدلات هو التالي:

* ± ٥% من النسبة المحددة للمحتوى الوسطي من الزفت السائل
* ± ١٠% من النسبة المحددة لمحتوى المحلول المصحح (Correcteur).

٢-٣-١٣ تجارب مراقبة فلش الاسفلت الصلب

أثناء فلش الاسفلت الصلب ورصه، يجب التأكد دوما" من أن الحرارة تساوي أو تتعدى ١٣٥ درجة مئوية.

مراقبة كثافة الرص:

يجب أن تصل كثافة الرص الى ٩٧% من كثافة اختبار مارشال. تؤخذ عينة جوفية carotte كل ١٠٠٠ م^2 من الطبقات المنفذة لانجاز عملية الفحص هذه. تساعد هذه العينات أيضا" على تحديد سماكة الطبقات.

تتم مراقبة مستوى السطح النهائي للطريق في الأماكن التي تحددها الادارة.

يجب أن تعلن الادارة عن استلام كل طبقة قبل أن يبدأ المتعهد بتنفيذ الطبقة التالية.

٢-٤ نظام التصريف

تزود كافة الطرقات المؤدية الى المباني الفنية والادارية بقنوات أو قساطل تؤمن تصريف مياه الأمطار نحو المجارير.

تعمق حدود الحفريات الخاصة بالقنوات أو القساطل بعشرة سنتمترات وتوسع بثلاثين سنتمترا" من الجهتين بالنسبة الى خرائط التنفيذ. تردم هذه الزيادات لاحقا" بواسطة مواد ردم مصنفة ومرصوصة وفقا" لتعليمات الادارة.

والجدير بالذكر أن هذه الحفريات تنفذ مع انحدار طولي تحدده الادارة لتسهيل تصريف مياه الأمطار.

تصنع هذه المصارف من الخرسانة السابقة التصنيع أو من الخرسانة المصبوبة في الورشة (حالة القنوات). وفي الحالتين تكون الخرسانة متطابقة مع المواصفات المحددة في القسم ١ من دفتر الشروط هذا.

تلحظ فواصل تمدد وفواصل انشائية (حيثما تدعو الحاجة) وفقا" لخرائط التنفيذ وتبعا" لتعليمات الادارة.

تزود كافة المصارف بقساطل تجميع ذات شبكة معدنية تتوافق خصائصها مع تحديدات خرائط التنفيذ.

٢-٥ الأرصفة

تزود بعض الطرقات بأرصفة تبعا" لخرائط التنفيذ أو حسب تعليمات الادارة، في حال عدم لحظها على الخرائط.

تنفذ الأرصفة بعد اعداد طبقة الأساس البحصية couche de fondation وفقا" للتحديدات المذكورة آنفا". تجدر الاشارة الى أن المتعهد يبقى مسؤولا" عن أي هبوط تتعرض له هذه الطبقة في المستقبل.

بعد اعداد طبقة الأساس البحصية، لا يباشر المتعهد بالتبليط وفقا" لخرائط التنفيذ الا بعد أن يحصل على موافقة المهندس المشرف.

يكون البلاط من الخرسانة العادية أو الملونة ويركب حسب الشروط الملحوظة في القسم المتعلق بالبلاط. تبلط الأرصفة وفق الارتفاع المشار اليه في خرائط التنفيذ أو حسب تعليمات الادارة.

تحدد حافة الرصيف بحجارة من الخرسانة السابقة الصنع (أو المصبوبة في الموقع) المتصلة في ما بينها بحل من طين الاسمنت. وتشير خرائط التنفيذ الى طبقات أساس هذه الحجارة وشكلها وارتفاعها (بصورة عامة، تعتمد قياسات الحجارة السابقة التصنيع).

القسم ٣ : البناء بالحجارة

٣-١ البناء بحجر الخفان

٣-١-١ شروط عامة

تنفذ الأعمال وفقا" للمستند الفني الموحد D.T.U. 20.12 و D.T.U. 20.1، والمعايير النافذة.

تصنع حجارة الخفان المليئة أو المفرغة في معمل توافق عليه الادارة وتكون ذات نوعية ممتازة، ومصنوعة من الخرسانة المدمجة بالاهتزاز (Vibré)، والمضغوطة والمشبعة بالمياه.

تصنع حجارة الخفان المفرغة ميكانيكيا" داخل قوالب في الورشة أو في المصنع بعد موافقة الادارة.

أما التركيبة المعتمدة فهي : ٥٠ كلغ من الاسمنت
٠,١٢٠ م^٣ من الحصى
٠,٠٩٠ م^٣ من الرمل

خصائص حجر الخفان:
الحمل المقبول به : ٢,٥ الى ٥ كلغ/سم^٢
الوزن : ١٥٠٠ الى ٢٠٠٠ كلغ/م^٣

تجري عملية التجفيف في موقع مسقوف يتجدد بداخله الهواء باستمرار، وتترك الحجارة لتجف مدة شهر تقريبا".

يجب أن تكون الحجارة بالسماكة المشار اليها في الخرائط ومثبتة في ما بينها بواسطة طبقة من طين الاسمنت المؤلف من ٣٥٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل. يجب أن يكون قد مضى على صبها ٦ أسابيع على الأقل وأن تتمتع بمقاومة للكسر تساوي ٤٠ كلغ/سم٢ مقاسة بعد ثمان وعشرين يوما" ومحتسبة على كامل مساحة حجر الخفان بعد حسم الفراغات (وفقا" لما جاء في المادة (١-٧-٣)).

ترطب حجارة الخفان قبل صفها حتى لا تمتص مياه طين الاسمنت، ويتم طرقها حتى يرتد طين الاسمنت الزائد نحو الأطراف ويحكم سد الحلول بين الحجارة.

توضع الحجارة بصورة مستقيمة لتأتي الجدران عمودية الشكل تماما" ومسطحة، على أن تبرز عند الوصلات زوايا شديدة الاستقامة. عندما يتم وصل جدارين يرسخان على بعضهما جيدا" باستعمال حجارة مشتركة. ولدى اتصال الجدار ببلاطة أو عارضة أو عمود، توضع كمية كبيرة من طين اسمنت كثيف، وتكشط المساحة الخرسانية بعد ذلك لتصبح شديدة الخشونة.

تزود الورشة بصورة دائمة بمسطرة خشبية مستقيمة، ومطمار fil à plomb وميزان لضبط الاستواء niveau à bulle بغية التحقق من أعمال البناء بالحجارة.

يهدم المتعهد أي جدار لا يطابق المواصفات المنصوص عليها ويعيد بناءه على نفقته الخاصة.

يمكن للادارة أن تفرض تأمين حجارة الخفان المطابقة للمعايير NF 14-101, 301, 304.

٣-١-٢ الاستواء ووضع السطح

وفقا" لمواد البناء وحسبما اذا كانت المساحات المبنية بالحجارة ستورق أو ستبقى ظاهرة، تحدد الجداول المبينة أدناه الاستواء المقاس بواسطة:
- حبل رفيع طوله ١٠ م cordeau

- مسطرة طولها مترين
- مسطرة طولها ٠,٢٠ م

٣-١-٢-١ البناء بالحجارة الكلسية

نوع الحجارة	التفاوتات المسموح بها		
	واجهة البناء		افريز - طنف
	استواء	surplomb ميلان	Corniche - Bandeau
- حجر تلبيس موضوع حسب الطريقة التقليدية - حجر ممتلىء منحوت ومنشور مسبقا"	يقاس بحبل رفيع طوله ١٠ م، ولا يتعدى التقوس (flèche) ٠,٠١٠ م	يجب ألا يتعدى ٠,٠٠٥ م لارتفاع طابق واحد. لا يمكن جمع نسب الميلان العائدة لطوابق متتالية	يجب ألا يظهر فيها فارق يفوق ٠,٠١٠ م على امتداد ١٠ أمتار

٣-١-٢-٢ مساحات مبنية بحجارة خرسانية معدة للبقاء ظاهرة

في ما يلي التفاوتات المسموح بها في سطح المنشآت المجرد:

- ٢ سم للاستواء الاجمالي المقاس بحبل رفيع طوله ١٠ أمتار
- سنتمتر واحد لتراصف الحلول الأفقية (على امتداد ١٠ أمتار)

٣-١-٢-٣ مساحات مبنية بحجارة خرسانية معدة للتوريق

التنفيذ نوعان:

- تنفيذ عادي
- تنفيذ متقن

تبنى بالطريقة العادية جدران المواقع التي لا تستلزم أعمال توريق وطلاء متقنة، أو الجدران التي ستغطى بطبقة نهائية غير منفذة مباشرة على السطح أو بورقة تقليدية سميكة.

يتلاءم التنفيذ المتقن مع استعمالات التنفيذ العادي عينها، لكن جودته تسمح بالحد من الأشغال اللازمة للتلبيس المحتمل لاحقا".

نوع التنفيذ	الاستواء الاجمالي المقاس بمسطرة طولها مترين (سم)	عدم التساوي والاستواء الموضعي المقاس بمسطرة صغيرة طولها ٠,٢٠ م (سم)	المظهر الخارجي
عادي	١,٥	١	وصلات مسواة تصلح التهشمات والتجويفات الناتجة عن النقص العرضي في المواد والتي لا يمكن تغطيتها بأشغال التوريق التقليدية العادية. بعد التصليح يجب ألا تغطي العيوب الموضعية المتبقية التي يمكن تغطيتها بأشغال التوريق التقليدية العادية سوى ١٠% من الحجارة
متقن	١	٠,٧	الشروط عينها لكن نسبة الحجارة المصابة بعيوب موضعية متبقية تبلغ ٥ % فحسب

طريقة التنفيذ	الاستواء الاجمالي المقاس بمسطرة طولها مترين (سم)	عدم التساوي والاستواء الموضعي المقاس بمسطرة صغيرة طولها ٠,٢٠ م (سم)	المظهر الخارجي
تنفيذ بحل عريض	١	٠,٧	وصلات مسواة تصلح التهشمات والتجويفات الناتجة عن النقص العرضي في المواد والتي لا يمكن تغطيتها بأشغال التوريق التقليدية العادية. بعد التصليح يجب ألا تغطي العيوب الموضعية المتبقية التي يمكن تغطيتها بأشغال التوريق التقليدية العادية سوى ١٠% من الحجارة
تنفيذ بحل عريض، تنفيذ متقن؛ وتنفيذ بحل رفيع، تنفيذ عادي	٠,٧	٠,٥	الشروط عينها لكن نسبة الحجارة المصابة بعيوب موضعية متبقية تبلغ ٥ % فحسب
تنفيذ بحل رفيع، تنفيذ متقن	٠,٥	الوجه الداخلي (في حال وضعت ورقة داخلية رقيقة) : ٠,٢ الوجه الآخر : ٠,٣	الشروط المذكورة أعلاه عينها لكن تصلح العيوب الموضعية المتبقية

٣-٢ البناء بالحجارة الطبيعية (المنتظمة أو غير المنتظمة)

٣-٢-١ خصائص

يجب أن يكون مصدر هذه الحجارة أفضل طبقات المقالع المستثمرة بموجب تراخيص قانونية والحائزة موافقة المهندس المشرف.

كما يجب أن تكون الحجارة مليئة، ومتجانسة، وغير قابلة للتصدع بفعل الجليد، وخالية من كافة العيوب كالخطوط والقشور، وذات حبيبات متساوية وتتمتع بالمواصفات المطلوبة كلها لاعطاء مظهر منتظم.

عند ضرب الحجارة بالمطرقة يجب أن تعطي رنيناً حاداً، وترفض تلك التي تصدر صدى" عميقا"، أو تحتوي على أجزاء طرية تتحطم على شكل حبيبات رملية بدلا" من أن تتفتت على شكل شظايا حادة. يجب أن تبلغ كثافتها ٢,٥ كحد أدنى، وأن تتحمل أكثر من ٦٠٠ كلغ/سم٢ كحد مقاومة للكسر charge de rupture à l'écrasement لدى اختبار السحق.

وفي كافة الحالات، تتطابق الحجارة مع العينة التي قدمها المتعهد ووافق عليها المهندس المشرف، فتتراوح أحجامها (من حيث الطول أو الارتفاع) بين ٢٠ و٤٠ سم، وتطابق سماكتها السماكة المحددة في الخرائط. يجب أن تتميز الحجارة بشكل محدب وحلول عمودية وأفقية تتلاءم مع المظهر النهائي المطلوب وتشكل زاوية قائمة مع واجهة الجدران (راجع التلبيس بالحجارة الطبيعية).

٣-٢-٢ التنفيذ

يتم تثبيت الحجارة الطبيعية في ما بينها باستعمال طين اسمنت mortier مكون من ٣٥٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل. يجب ألا يظهر الطين على واجهة الجدار الخارجية وتستعمل الفرشاة المعدنية لازالته قبل أن يجف.

تتبع القواعد التالية عند التكحيل jointoiement:

١- كشط الوصلات حتى عمق ٤ سم تقريبا" لدى البناء
٢- اعادة تنظيف الوصلات واشباعها بالمياه أو تبليلها قبل التكحيل
٣- احكام سد الثغرات بطين من الاسمنت اللدن والكثيف المكون من ٤٠٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل الخشن النظيف
٤- تمليس الطين بواسطة مملس حديدي للتكحيل
٥- حف الطين قليلا" بواسطة فرشاة أو قطعة قماش بعد أن يكون قد جف بعض الشيء بغية ازالة خطوط المسجة Truelle وحتى لا تكون الوصلات ملساء كثيرا".
٦- تنظيف الحجارة بفرشاة معدنية بعد أن يكون الطين قد جف.

في الحالات كلها، يجب تنفيذ أعمال البناء طبقا" للخرائط العامة والتفصيلية وتعليمات المهندس المشرف، وحسب عينة من الجدار مبنية وحائزة موافقة المهندس، ومحفوظة في الورشة حتى انجاز أشغال البناء بالحجارة.

القسم ٤ : الورقة

٤-١ الشروط العامة

تنفذ الورقة المؤلفة من طين الاسمنت وفقا" للمستند الفني الموحد: DTU 26.1.

لا يجوز الشروع بأعمال التوريق الا بعد الانتهاء من اشغال البناء بالحجارة. ينبغي التأكد من ان الماء والمطر لن يؤثرا سلبا" على ثبات الورقة. كما يستحسن عدم وضع الورقة الا على سطوح قد اوشكت ان تنكمش تماما".

كذلك لا يتم التوريق الا بعد الانتهاء من تركيب التمديدات الكهربائية، والصحية، والمصنوعات الخشبية والمعدنية، وسد الثغرات الناجمة عن هذه الأعمال بواسطة طين من الاسمنت مكون من ٣٥٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل.

يجب ان تكون كافة المساحات المورقة مسطحة تماما" وبالسماكة التي حددتها الادارة، وان تكون، حسب الحالات، افقية او عمودية على أكمل وجه وذات زوايا مستقيمة تماما". كما يتوجب على المتعهد اعادة توريق المساحات التي تعتبرها الادارة معيوبة على نفقته الخاصة.

ينبغي تنفيذ عينات بقياس متر مربع قبل البدء بأعمال التوريق. وتحفظ العينات التي وافقت عليها الادارة حتى نهاية هذه الاعمال. وتكون المساحات المورقة جميعها مطابقة للعينة.

عند كل متر مربع من الجدار الواجب توريقه توضع بلاطة واحدة من الخزف (Porcelaine). كما ينبغي بسط الورقة بواسطة المطمار fil à plomb والمسطرة.

وما لم ترد تعليمات مخالفة، يجب ان تكون المساحة الواجب توريقها ملساء ومسطحة تماما" بواسطة قطعة من اللباد feutre. ولا يقبل ظهوراي خشونة او خطوط او عيوب في الورقة. ويتم التوصيل بالمصنوعات الخشبية والمعدنية ونعل الجدران، الخ ... بعناية فائقة واتقان.

يتوجب القيام باعمال التوريق تحت ضوء ملامس (Lumière rasante) بحيث يمكن معاينة وتصليح اي تجعيد او خط او تجويف او حدبة. ينبغي تحديد قياس الحافات الدقيقة والاطراف المسننة والزوايا البارزة، الخ ... وتنفيذها بواسطة مساطر خشبية او معدنية مستقيمة تماما".

في حال وضعت عدة عناصر بطريقة متتالية، يجب أن تكون بعد توريقها متراصفة تمام التراصف، من دون ان يطرأ على أحجامها اي تغيير.

من اجل التحقق من اعمال الورقة يجب تزويد الورشة بصورة دائمة بمسطرة خشبية مستقيمة تماما" ومطمار وميزان لضبط الاستواء niveau à bulle وبمثلث ذات زاوية قائمة (équerre) ومصباح كهربائي.

تقع على عاتق المتعهد نفقة تقديم وتركيب كافة الاسقالات والممرات اللازمة للوصول السهل والامين الى مختلف المساحات الواجب توريقها.

قبل التوريق، يجب تنظيف المساحات جيدا" وابقاؤها رطبة لعدة ساعات قبل البدء بالعمل.
يجب رش الورقة بالماء طوال ثلاثة ايام على الاقل عقب الانتهاء من تنفيذ الطبقة الثالثة بحيث تظل على درجة ثابتة من الرطوبة. ويجب الا يتسبب ايقاف اعمال التوريق واستئنافها بظهور عيوب في المساحة المورقة بعد الجفاف والانكماش.

٤-٢ خلط طين الاسمنت

يتم خلط طين الاسمنت بواسطة خلاطات آلية او يدويا". عند الخلط اليدوي تخلط المكونات الجافة ببعضها قبل مزجها بالمياه في موضع نظيف، ومعزول عن التربة الطبيعية وأي مادة أخرى. يقاس حجم الرمل بواسطة صناديق معيارية على ان تستنفد كل جبلة عددا" صحيحا" من أكياس الاسمنت ذات الوزن البالغ ٥٠ كلغ. يجب استعمال هذا الطين بعد مرور نصف ساعة على الاكثر على جبله او، على الاقل، قبل بدء تصلبه.

٤-٣ تنفيذ الورقة

ينبغي التأكد من حسن اعداد المساحات الواجب توريقها قبل البدء بالعمل.

تتألف الورقة بشكل عام من:

- طبقة التصاق Gobetis ou couche d'accrochage
- طبقة متوسطة
- طبقة نهائية تبرز الشكل الظاهري وتساهم جزئيا" في منع نش المنشأة، ويمكن استبدالها او تغطيتها بورقة زخرفية.

٤-٣-١ طبقة الالتصاق

ان تنفيذ طبقة الالتصاق الزامي على المساحات الخارجية وعلى المساحات الخرسانية لا سيما اذا كانت ملساء. ولا يتم تنفيذها على المساحات الداخلية الخشنة (مساحات مبنية بحجارة من الخرسانة مثلا").

تتكون طبقة الالتصاق من ٥٥٠ كلغ من إسمنت بورتلاند اصطناعي لكل متر مكعب من الرمل، او من حجم واحد من الاسمنت لكل ثلاثة احجام من الرمل.

يجب استعمال رمل ذات حبيبات قياسها ٣,١٥/٠,٢٥ (DTU 26.1) ولا يحتوي الا على القليل من العناصر الناعمة، على الا تتجاوز نسبة الفيلر فيه (Filler) ١٠% .

يجبل الطين بحيث تكون له تشغيلية جيدة ويقذف بقوة بواسطة مكنسة او آلة ميكانيكية. يجب ان تبقى هذه المساحة خشنة ولا يجوز ان تخضع لأي عملية أخرى والا تفوق سماكتها السماكة المحددة.
ينبغي المحافظة على رطوبة طبقة الالتصاق خلال ثلاثة ايام على الاقل على ان تظل ملتصقة بالمساحة. اذا تبين ان طبقة الالتصاق لم تجمد بصورة جيدة بعد انقضاء هذه المدة وأخذت تتفتت عند اللمس توجبت ازالتها واعادة تنفيذها على نفقة المتعهد وتحت اشرافه.

ومن المفروض ان يتم تنفيذ الطبقتين المتوسطة والنهائية على مرحلتين منفصلتين.

٤-٣-٢ الطبقة الثانية

تعطي الطبقة الثانية الشكل النهائي للسطح وتؤمن المظهر الأملس وتساهم في منع النش. يجب ان تكون متجانسة ومتماسكة على ان تكون نسبة المواد الرابطة Liants فيها اقل من النسبة المعتمدة للطبقة الاولى وذلك تجنبا" لحدوث تشققات.

يجب استعمال رمل ذات حبيبات قياسها ٣,١٥/٠,١ ويحتوي على نسبة ٥% من العناصر الناعمة كحد أقصى، (حبيبات اصغر من ٠,٠٨ ملم). ويجب ان يكون تدرج حبيبات الرمل متواصلا".

تحتوي الطبقة الثانية على ٤٥٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل الناشف.

يؤخذ بعين الاعتبار ازدياد حجم الرمل الذي هو رهن بنسبة المياه فيه وتدرج حبيباته من أجل التقيد بالمقادير المحددة.

يتم تنفيذ هذه الطبقة ما ان تكون الطبقة الاولى قد أخذت تنكمش. وتختلف مدة الانتظار المفروضة بين الطبقتين باختلاف الشروط المناخية والجوية، على الا تقل ابدا" عن الثلاثة ايام. يجبل الطين حتى بلوغ القوام consistance الجيد مع المحافظة على تشغيليته (maniabilité).

يتم تنفيذ هذه الطبقة اما يدويا" أو ميكانيكيا" على طبقة الالتصاق المعتدلة الرطوبة، وذلك على مرحلتين او اكثر تبعا" للسماكة المحددة .

ويجب ان يؤمن تماسك هذه الطبقة عن طريق كبس طين الاسمنت بالمجصة (Taloche) بصورة متجانسة وفعالة. ويمنع استعمال المسجة (Truelle) لتمليس السطح بل يجب ان يخشن بواسطة المسطرة. وينبغي ان تتلاءم هذه الطبقة مع خصائص الورقة النهائية (من حيث الاستواء، واستقامة الزوايا، والحزات والأقسام المبرومة ...).
يجب ان تتراوح السماكة الوسطية للطبقتين الاوليين بين ١٥ ملم و ٢٠ ملم وفقا" للتفاوتات المسموح بها للسطح بحيث يغطى هذا الأخير في كل نقطة بطبقة سماكتها ١٠ ملم كحد أدنى.

٤-٣-٣ الطبقة الثالثة او الطبقة النهائية

لهذه الطبقة دور زخرفي، كما أنها تؤمن حماية الطبقة الثانية وتساهم في منع نش هذه الاخيرة.

غالبا" ما تختلف درجات لون الاسمنت الرمادي لذا ينبغي اللجوء الى مصدر واحد من الاسمنت خلال الاشغال من اجل المحافظة على تجانس الوان الاسمنت المستعمل على الواجهة ذاتها. تتخذ الاجراءات عينها بالنسبة الى الرمل.

تحتوي الطبقة الثالثة على طين من الاسمنت العادي او المزخرف.

يتكون الرمل من حبيبات قياسها ٢/٠,١ ملم وفقا" للمعيار NF P 18-304 ، ومن نسبة مرتفعة من العناصر الناعمة الخالية من اي شوائب (الطين، الجبس، الفحم، المواد العضوية، ...). وتحتوي هذه الطبقة على ٣٥٠ او ٤٠٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل الناعم ذات الحبيبات ٢/٠,١.

تتراوح مدة الانتظار المفروضة بين الطبقتين الثانية والثالثة بين ٨ و ١٥ يوما" (شروط مناخية معتدلة). ويجب الا تنفذ الطبقة الثالثة لتصلح استواء الورقة بل لتغطيها بصورة منتظمة.

ويمنع رش الكلس او الاسمنت او حتى استعمال المسجة (Truelle) للتمليس.

يجب ان تتراوح سماكة الطبقة النهائية بين ٥ و ٧ ملم.

٤-٣-٤ تسليح الورقة

ينفذ تسليح الورقة على كامل المساحة بعد تصلب طبقة الالتصاق أو بعد تنفيذها بأربع وعشرين ساعة على الأكثر، ثم يثبت بأدوات حديدية مقاومة للتآكل.

يتألف التسليح من شبك معدني مقاوم للتآكل وذات ثقوب مربعة تبلغ قياساتها القصوى ٣٠ ملم × ٣٠ ملم.

٤-٤ ورقة عادية للمساحات الداخلية

ينبغي ان تطابق مواصفات الورقة العادية شروط البند السابق وتحتوي على ٣٥٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل. وتنفذ هذه الورقة على وجهين. يمشط الوجه الاول في الاتجاهين مما يسمح بالتصاق أفضل للوجه الثاني.

٤-٥ ورقة عادية مضاف اليها مادة مساعدة للمساحات الخارجية

يجب ان تتميز هذه الورقة بالمواصفات المحددة في المادة ٤-٣ أعلاه، وتتكون من ٤٠٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل، وتضاف اليها مادة مساعدة تجعلها غير منفذة للماء ولدنة توافق عليها الادارة استنادا" الى الشهادة الفنية. تحمي هذه الورقة السطوح الخارجية المعرضة لتسربات المياه.

٤-٦ ورقة من الاسمنت الابيض الملون

تنفذ الورقة من الاسمنت الملون على النحو التالي:

- طبقة التصاق
- طبقة اولى ذات سماكة ١٠ ملم تتكون من ٤٠٠ كلغ من الاسمنت العادي لكل متر مكعب من الرمل، وتمشط في الاتجاهين.
- طبقة ثانية ذات سماكة ٨ ملم كحد أقصى، تتكون من ٤٠٠ كلغ من الاسمنت الابيض لكل متر مكعب من الحصى والفيلر والمادة الملونة طبقا" للخرائط او نزولا" عند طلب المهندس.

تقرر الادارة في وقت لاحق نسب الحصى والفيلر والمواد الملونة ونوعيتها وألوانها.

يجب ان تكون المساحات المورقة مستقيمة ومسطحة ومتطابقة مع تفاصيل الخرائط وتوجيهات الادارة.

يتوجب على المتعهد ان يرش الطبقة الثانية بالمياه خلال الايام الثلاثة التي تلي تنفيذ الورقة للمحافظة على درجة ثابتة من الرطوبة.

كل عيب في المساحة المورقة بالاسمنت الأبيض كعدم التجانس والتشقق وانفصال الطبقة والخدشات (لا سيما على طول الزوايا البارزة)، الخ ... يلزم المتعهد بضرورة نزع هذه الورقة واعادة تنفيذ طبقة جديدة على نفقته ومسؤوليته وباشرافه.

يجب الا يظهر اي خط فاصل بين طبقات الورقة المنفذة على مراحل، وفي حال قيام المتعهد بتصليحات، عليه ان ينزع الطبقة ويعيد التوريق ليتفادى ظهور اي خطوط فاصلة بين الطبقات.

ينبغي ان تطابق دوما" الورقة المركبة من الاسمنت الابيض الملون العينة المنفذة لدى بدء الاشغال والحائزة موافقة الادارة والمحفوظة في الورشة حتى نهاية اعمال التوريق.

٤-٧ طين الاسمنت المرشوش الزخرفي(تيروليان Tyrolien)

يرش هذا النوع من طين الاسمنت يدويا" كطبقة أخيرة بواسطة مكنسة (تيروليان Tyrolien) أو غيرها من الأجهزة.

يتم تنفيذها على مرحلتين أو ثلاث مراحل وتتراوح سماكتها بين ٣ و٥ ملم. أما مظهر السطح النهائي فرهن بصلابة الجبلة، وعدد المراحل، وزاوية الرش والمعالجة النهائية المحتملة (écrasé أو محفوف grésé).

تتطابق نسب مزيج هذه الورقة مع النسب المعتمدة للورقة النهائية المكونة من الاسمنت الأبيض أو الملون، ويتم التنفيذ بالطريقة التالية:

- طبقة التصاق
- طبقة ثانية
- طبقة ثالثة من طين الاسمنت الزخرفي.

أما النسب اللازم اتباعها فمذكورة في البنود السابقة.

٤-٨ مسؤولية المتعهد

يتوجب اخلاء الورشة من اي طين اسمنت بدأ يجف قبل استعماله. يتحمل المتعهد نفقة اعادة التوريق في حال انفصال الورقة او تشققها او تشوهها في السنة التي تلي استلام الاشغال. كما عليه ان يتخذ كافة الاجراءات اللازمة عند تحضير السطوح وتنفيذ الورقة وخلال مدة التصلب، من اجل حسن تنفيذ أعمال التوريق. وبشكل خاص عليه ان يغطي هذه المساحات بأغطية، الخ ... اذا فرضت الظروف الجوية والمناخية ذلك. وتدخل مختلف هذه الاعمال ضمن السعر الذي يحدده المتعهد في لائحة الاسعار الافرادية التي يتضمنها العرض.

ملاحظة: لا يجوز استعمال الكلس كمادة لتحسين التشغيلية (plastifiant) الا بعد الحصول على موافقة الادارة الخطية. يجب تنفيذ الورقة المزخرفة المذكورة اعلاه وفقا" للمستند الفني الموحد DTU 26.1.

٤-٩ خصائص الورقة

٤-٩-١ استواء

يقاس الاستواء بالتقوس flèche الظاهر تحت مسطرة طولها مترين ومسطرة صغيرة بطول ٠,٢٠ م.
يساوي هذا التقوس القيم المذكورة في الجدول التالي كحد أقصى وفقا" لطريقة التنفيذ.

تحت مسطرة صغيرة طولها ٠,٢٠ م	تحت مسطرة طولها مترين	
--	سم واحد	بالقذف
٠,٢ سم	٠,٥ سم	بين اشارات الاستدلال entre nus et repères

٤-٩-٢ العمودية

يجب أن تتميز الورقة المنفذة على مساحات عمودية بتفاوت أقصى في العمودية يبلغ ٠,٠١ م على امتداد ٣ أمتار.

لا تنطبق هذه المواصفة الا على الورقة المنفذة بين اشارات الاستدلال.

٤-٩-٣ الالتصاق

يجب أن تلتصق الورقة بالسطح، وألا تحدث صدى" يدل على فراغ عند ضربها بالمطرقة.
يوازي معدل الالتصاق بالسطح ٠,٣ ميغا باسكال (٣ بار) على الأقل بعد ٢٨ يوما".

يتم التحقق من الورقة عن طريق ثلاث عينات جوفية carotte تخترق كل منها كامل سماكة الورقة وتؤخذ من مواضع مختارة جزافا" على مساحة تبلغ ٥٠ م^2. أما معدل الالتصاق فهو الوسط العددي Moyenne arithmétique لمعدلات الالتصاق المحتسبة في كافة المواضع (يجب ألا يقل أي من النتائج عن ٠,٢ ميغا باسكال (٢ بار)).

٤-١٠ ورقة عادية منفذة على جدران الطوابق المبنية تحت مستوى الطريق Mur de soubassement

ملاحظة مهمة

من أجل تحديد طبيعة الورقة التي ستنفذ على جدران الطوابق المبنية تحت مستوى الطريق، تؤخذ بعين الاعتبار طبيعة المواقع التي تحّدها هذه الجدران، وطبيعة التربة المحيطة وشكلها فضلا" عن المناخ السائد في موقع أعمال البناء وطبيعة المواد التي تؤلف الجدران والتصميم الاجمالي للمنشأة.

٤-١٠-١ الورقة المنفذة على الأقسام المطمورة

اعتبارات عامة

تنفذ الورقة على الجانب الخارجي المطمور في جدران الطوابق المبنية تحت مستوى الطريق طبقا" لمواصفات البند التالي.

٤-١٠-٢ المواصفات الفنية الخاصة بوضع الورقة الخارجية

عدد طبقات الورقة

يجب أن تتألف الورقة كحد أدنى من:

- طبقة التصاق
- طبقة ثانية

السماكة الدنيا

يجب أن تتراوح سماكة كل طبقة بين ٨ و١٥ ملم.

تتراوح السماكة الوسطى للطبقتين بين ٢٠ و٢٥ ملم وفقا" للتفاوتات المسموح بها لنوع السطح المعني، بطريقة تؤمن تغطية دنيا عند كافة النقاط تبلغ ١٥ ملم.

٤-١٠-٣ تنفيذ الورقة

تنفذ الورقة يدويا" أو تقذف ميكانيكيا". وتتألف من ٤٥٠ الى٥٥٠ كلغ من الاسمنت للمتر المكعب الواحد من الرمل الجاف.

تستعمل المواد المساعدة المانعة للنش hydrofuge وفقا" لمواصفات الصانع.
ترتفع الورقة المنفذة على القسم المطمور حوالى ٢٠ سم عن مستوى الأرض.

٤-١٠-٤ المواصفات الخاصة بتنفيذ الورقة على المساحات الداخلية

يمكن تنفيذ الورقة على المساحات الداخلية وفقا" للشروط التي تنفذ بموجبها الورقة على المساحات الخارجية وذلك على طبقتين أو ثلاث.

٤-١٠-٥ الورقة المنفذة على الأقسام غير المطمورة

يجب أن تتطابق الورقة المنفذة على الأقسام غير المطمورة من جدران الطوابق المبنية تحت مستوى الطريق مع المواصفات العامة الخاصة بالمساحات الظاهرة كافة.

٤-١١ ورقة من الجص

تنفذ أعمال التوريق بالجص وفقا" للمستند الفني الموحد DTU 25.1 و DTU 25.23.

٤-١١-١ المواد

أ- الجص

تتوافق مواصفات الجص مع المعيار الفرنسي NFB 12-300، ومع تحديد أحد المعايير التالية ومواصفاته:

- NFB 12-301 : جص للبناء من نوع الجص الناعم للبناء PFC والجص الخشن للبناء PGC
- NFB 12-303 : جص ناعم للبناء خاص بالتوريق ذات درجة صلابة عالية (من نوع THD)

يجب ألا يكون معرضا" للهواء أو الحرارة، بل يحفظ من العوامل المناخية والرطوبة.

ب- ماء الخلط

تتوافق مواصفات ماء الخلط مع المعيار NFP 18-303

جـ- المواد المساعدة Adjuvants

يمنع استعمال المواد المساعدة على الورشة.

د- الرمل لملء التجويفات الموضعية

يجب أن يتطابق الرمل المستعمل لملء التجويفات الموضعية وتصليحها مع مواصفات المعيار الفرنسي NFP 18-301 "مواد ثقيلة للخرسانة المستعملة في البناء".
يفضل استعمال الرمل السيليسي (Siliceux) بدلا" من الرمل الكلسي.

٤-١١-٢ مواصفات المساحات الحاملة

أ- طبيعة المساحة الحاملة

تنفذ الأعمال المذكورة في هذا القسم على المساحات الحاملة المذكورة أدناه وحسب:

- مساحات مبنية من الحجارة وحجارة القرميد والخفان، وأرضيات تقليدية أو مصنوعة من جسور صغيرة Poutrelles سابقة التصنيع
- مساحة خرسانية ملساء منفذة من مواد بناء عادية أو خفيفة الوزن
- مساحات مبنية ببلاطات وألواح من الجص، بما فيها البلاطات المصنوعة من الجص الخلوي
- مساحات مبنية من ألواح مثقوبة من الجص والكرتون
- شبك معدني

ب- تنفيذ المساحة الحاملة

لا تنفذ ورقة الجص الا على مساحة حاملة جافة ونظيفة وخالية من السخام والتعفن والغبار والزيت المستعمل لفك القوالب، الخ ... وتكون المساحة خشنة، ويجب ألا يفوق نتوء الحلول فيها ثلث سماكة الورقة.

أما في ما يخص المساحات الحاملة التي تنفذ عليها الورقة المسلحة، فيحدد المستند الفني الموحد DTU 25.3 "تنفيذ منشآت مغطاة بورقة مسلحة من الجص" مواصفات الشبك المعدني وأدوات التثبيت وطريقة تركيب هذه الأخيرة. تحمى الأجزاء المعدنية التي تحتك بالجص من التآكل (طبقة الكتروليتية أو طبقة من الزنك موضوعة على حرارة مرتفعة أو أي طلاء آخر تتوافق طبيعته مع الجص).

جـ- أعمال تحضيرية خاصة ببعض المساحات الحاملة

عندما يكون في المساحة الحاملة ثغرات أو تجويفات موضعية عرضية كبيرة، تملأ هذه بطين الاسمنت اللين الممزوج بالكلس mortier bâtard أو طين الجص أو الجص. في حال فاقت الثغرات أو التجويفات الموضعية ٥ سم توجب تصليحها بطين الاسمنت الممزوج بالكلس أو طين الجص بعد ملئها بحجارة القرميد أو الحجارة الطينية hourdis.

أما التصليحات الموضعية التي تنفذ على مساحات من الجص، فتتم بطين الجص أو الجص.

ويركب الطين كالتالي:

- طين الاسمنت: ٣٠٠ الى ٣٥٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل الجاف
- طين الاسمنت اللين الممزوج بالكلس mortier bâtard: ٣٥٠ كلغ من الخليط (٢/٣ من الاسمنت و ١/٣ من الكلس) لكل متر مكعب من الرمل الجاف
- طين الجص: ٣٠٠ الى ٣٥٠ كلغ من الجص لكل متر مكعب من الرمل الجاف.

اذا كانت المساحة ملساء يتم تنقيرها ومن ثم تنظيفها أو طليها بخليط مائع من الاسمنت والرمل أو الجص والرمل أضيف اليه مواد مساعدة تؤمن التصاقه على المساحة الحاملة (أساس هذه المواد الأسيتات acétate أو بروبيونات الفينيل (propionate de vinyle)).

إذا كانت الورقة ستنفذ على مساحات متجاورة لكل منها طبيعة مختلفة، يركب عند كل وصلة، تشبيك يتجاوز خط الاتصال من كل جهة بخمسة عشر سنتمترا". يحمى هذا التشبيك من التآكل ولا يركب مباشرة فوق المساحة بل يثبت من كل جهة عن طريق التسمير أو التوتيد أو التطيين بورقة أساسها الاسمنت.

٤-١١-٣ التنفيذ

أ- أحكام عامة

يمنع تنفيذ الورقة على مساحة حاملة مجلدة. وقد يكون من الضروري ترطيب المساحة قبل تنفيذ الورقة. كما يمنع اعادة خلط الجص الجاف أكان باضافة جص جديد أم لا.

ب- أنواع التوريق بالجص

يمكن تنفيذ أعمال التوريق يدويا" خصوصا" في ما يتعلق بالورقة المنفذة فوق شبك معدني والورقة المملسة وذلك على طبقتين.

جـ- تنفيذ أعمال التوريق بالجص الناعم للبناء (PFC) أو الجص الخشن للبناء (PGC)

إذا كانت الورقة ستنفذ على طبقتين، تكون الطبقة الأولى من الجص الخشن للبناء والطبقة الثانية من الجص الناعم. وينفذ التوريق وفقا" لمواصفات المعيار NFB 12-301. وتركب الورقة من ١٠٠ كلغ من الجص لكل ١٠٠ لتر من الماء.

بعد تنفيذ طبقة الالتصاق أو "رشة المسمار" gobetage، تنفذ الطبقة الأولى على المساحة ثم تلصق من غير عناية بواسطة مجصة ولا تملس. عندما تجف هذه الطبقة بما فيه الكفاية تمشط بواسطة أداة خاصة، ثم تنفذ الطبقة الثانية. يجب ألا تقل نسبة تركيب الطبقة الأخيرة عن نسبة تركيب الطبقة الأولى، على أن تفوق السماكة الاجمالية ١٢ ملم مع تفاوت يبلغ ٢ ملم. في حال وضع شبك، يجب أن يغطى بطبقة تفوق سماكتها ٦ ملم.

٤-١١-٤ مظهر سطح المساحة الحاملة

بعد الانتهاء من العمل، أي بعد نزع حبيبات الجص الظاهرة وازالة الغبار والمخلفات قبل الطلاء، يجب ألا تتفتت الورقة أو يظهر عليها أي خدش أو كسر أو ثقب أو شق يفوق عمقه المليمتر الواحد. كما أن الثغرات أو الخدوش التي يقل عمقها عن المليمتر الواحد يجب ألا تكون كثيرة أو موزعة.
يجب التمكن من تصليح العيوب السطحية بواسطة أعمال التحضير العادية، مع أخذ نوع الطلاء ونوعية الطبقة النهائية المطلوبة بعين الاعتبار.

ولدى وضع مسطرة بطول ٠,٢٠ مترا" على الورقة وتحريكها في كافة الاتجاهات، يجب ألا يظهر فرق يفوق المليمتر الواحد بين النقطة الأكثر نتوءا" والنقطة الأكثر تجوفا" (استواء موضعي).
كذلك الأمر بالنسبة الى مسطرة بطول مترين، حيث يجب ألا يزيد الفرق بين النقطة الأكثر نتوءا" والنقطة الأكثر تجوفا" عن ٥ ملم (استواء عام).

يقبل بتفاوت في العمودية يبلغ ٥ ملم على علو ٣ أمتار (عمودية).

القسم ٥ : منع نش المنشآت الجديدة

الفصل التمهيدي

مقدمة

٥-١ مصطلحات

٥-١-١ منشأة

تشمل عبارة منشأة بوجه خاص (لائحة غير حصرية):

- خزانات مياه الشفة والمنشآت التابعة لها لا سيما غرف السكورة.
- المباني، لا سيما (لائحة غير حصرية):

. محطات الضخ
. أحواض الترسب
. محطات التكرير (المصافي ...)
. غرف المعالجة بالكلور
. الخ ...

٥-١-٢ تلبيس سطحي مانع للنش

يشكل هذا التلبيس تدبيرا" اضافيا" يهدف الى تحسين خاصية منع النش في الخرسانة، أكانت هذه الأخيرة مانعة للنش من حيث مكوناتها أم لا.

ينفذ هذا التلبيس مبدئيا" على المساحات الداخلية للمنشآت.

٥-١-٣ اضافة مادة مانعة للنش الى الجبلة الخرسانية

تعمل هذه المعالجة على تحسين خاصية منع النش في الخرسانة المعدة والمنفذة وفقا" لمعايير متشددة.

٥-٢ الطريقة المعتمدة في منع نش المنشآت الجديدة

يؤمن منع النش في المنشآت الجديدة باعتماد طريقة حديثة محددة في هذا القسم وقابلة للتطبيق على كافة المنشآت لا سيما:

- الخزانات
- المباني.

في هذا النوع من المنشآت، يتم تأمين منع النش في الوقت نفسه عن طريق:

- الخرسانة المانعة للنش من حيث مكوناتها
- تلبيس سطحي مانع للنش يؤمن حماية اضافية.

ملاحظة:

يتم تحسين منع نش المنشآت الخرسانية بواسطة مواد مساعدة مضافة الى الجبلة (مواد تحسن تشغيلية الخرسانة، ومواد مسيلة، ومواد مانعة للنش ...).

ملاحظة:

بشكل عام، يتضمن التلبيس السطحي المانع للنش:

- المعالجات عن طريق "التشبع"،
- المعالجات "الكيميائية" (كاالتعدين، والتبلور، والاشباع بثاني أكسيد الكربون ...).

٥-٣ أحكام عامة

٥-٣-١ موضوع هذا القسم

يحدد هذا القسم للمنشآت الجديدة ما يلي:

- تصميم المنشأة الخرسانية المانعة للنش وتنفيذها
- التلبيس السطحي الاضافي لتأمين منع النش
- منع النش والعزل الحراري لأغطية الخزانات و/أو سطوح الأبنية.

يهدف هذا القسم الى توجيه المتعهد بحيث يأتي اختياره للمعدات والمواد والطرائق ... ضمن ما تم تحديده مسبقا".

٥-٣-٢ تحديد الطريقة الجديدة المعتمدة لتأمين منع نش المنشآت

بشكل عام، منع النش هو قدرة المنشأة ككل (خرسانة مانعة للنش + تلبيس سطحي) على منع تسرب المياه.

وجدير بالتذكير أن منع النش في منشأة جديدة يتم في الوقت نفسه عن طريق:

- خرسانة مانعة للنش من حيث مكوناتها
- وتلبيس سطحي اضافي ينفذ على الجوانب الداخلية للمنشأة.

يؤمن منع نش السطح أو الغطاء المسطح الخاص بالخزانات والمباني من خلال تلبيس مانع للنش هو كناية عن اوراق زفتية، قد يضاف اليها عازل حراري أو لا.

أما منع نش الأغطية ذات الشكل الهندسي الخاص (قبة) فيتم بواسطة طبقة مانعة للنش تلتصق بالمساحة الحاملة ولا يضاف اليها أي عازل حراري.

٥-٤ مقتضيات عامة

تتناول هذه المقتضيات النقاط الأساسية التالية:

- الملاءمة للاحتكاك بالمواد الغذائية أو مياه الشفة
- الالتصاق والمقاومة
- سهولة الاستعمال والتصليح
- الثبات والفعالية على المدى الطويل .

٥-٤-١ الملاءمة للاحتكاك بالمواد الغذائية أو مياه الشفة.

يجب ألا تكون المواد أو التلبيسات المانعة للنش (ان من حيث مكوناتها أو طرائق وضعها أو بسبب أي تغيير قد يلحق بها) والموضوعة على المساحات الداخلية في المنشآت المستعملة لمعالجة المياه المخصصة للاستهلاك البشري أو تخزينها قابلة" لافساد نوعية المياه أو التأثير على لونها أو طعمها أو رائحتها.

٥-٤-٢ المقاومة

يجب أن تتميز المواد والمنتجات المستعملة داخل المنشآت لتأمين منع النش بالتصاقها بالمساحة الحاملة ومحافظتها على هذه الميزة التي تحددها المعايير النافذة و/أو الشهادات الفنية avis techniques.

كما يجب أن تقاوم هذه المنتجات والمواد التأثيرات الميكانيكية والفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التي تحدث عامة داخل الخزانات أثناء الاستعمال العادي أو خلال الأعمال الروتينية من تنظيف وصيانة ...

تخضع المنتجات والمواد التي يقترحها المتعهد لفحص دقيق يتناول بشكل خاص:

- مقاومة التشققات
- غياب أي ردة فعل مضرة بالمساحة الخرسانية الحاملة المانعة للنش من حيث مكوناتها
- عدم القابلية للانحلال الحيوي
- غياب أي نمو بيولوجي غير طبيعي
- غياب معادن أو أيونات معدنية قد تسبب تآكلا" بفعل ظاهرة فلطا Effet de pile.

٥-٤-٣ وضع المواد وصيانتها وتصليحها

يجب أن تكون المنتجات والمواد المستعملة لتأمين منع نش الخزانات سهلة الاستعمال وملائمة للمقتضيات الخاصة بالخزان:

- المواد المضافة غير سامة وغير مضرة للصحة العامة (الخزانات معدة لمياه الشفة).
- خصائص الشكل (خزان دائري)
- طبيعة الخرسانة الملساء وحالتها (قوالب من الخشب المعاكس البحري أو قوالب معدنية، الخ ...)
- التلاؤم مع المواد المضافة الى الخرسانة. (مواد مؤخرة للتصلب تستعمل لدى التوقف عن صب الخرسانة، ومواد مانعة للنش مضافة الى خرسانة الجدران وبلاطة الأرضية، ومواد تحسن تشغيلية الخرسانة ...)
- ملاءمة الوصلات المانعة للنش joint water stop
- تحظير استعمال مواد مضافة أساسها الكلور
- شروط الوصول الى الموقع، والسلالم، والتثبيتات، والوصلات الخاصة Inserts
- الانارة والتهوية
- الحرارة والرطوبة
- تحميل المواد والمعدات والتخلص من المخلفات، الخ ....

يحدد المتعهد بضمانة من صانع المنتجات والمواد المستعملة التقنية والطريقة المعتمدتين لتصليح أي عيب في منع النش.

٥-٤-٤ الثبات والفعالية على المدى الطويل

يجب أن تؤمن المنتجات والمواد الموضوعة على الأجزاء الداخلية في المنشآت منعا" تاما" للنش يدوم لمدة عشر سنوات على الأقل .

ان ظهور أي تسرب أو عيب (كالعيوب في الالتصاق وتحسس طعم في الماء ...) سببه تلف المنتجات والمواد، قبل الاستلام النهائي، هو اشارة واضحة الى تغير قد يؤدي مع مرور الوقت الى جعل المنشأة غير صالحة لوجهة الاستعمال التي بنيت لأجلها. وبالتالي، لا يتم استلام عمل المتعهد ويلزم هذا الأخير باعادة تنفيذه.

٥-٤-٥ تدابير انشائية

تتولى يد عاملة متخصصة تنفيذ كافة النقاط المنفردة (كالاختراقات، والتثبيتات ...) الملحوظة على الخرائط لوصل المواد المانعة للنش جيدا" وتأمين حسن عملها.

٥-٤-٦ تدابير خاصة

على المتعهد أن يزور المواقع كلها ليعاين المشاكل الخاصة بكل منشأة على حدة، وأن يقترح في عرضه التقنية التي اختارها لتأمين منع نش كلّ منشأة من المنشآت وفقا" للخيارات التي قامت بها الادارة مسبقا" ضمن هذا القسم.

٥-٤-٧ المعايير النافذة

لقد تمت الاستعانة بالمعايير النافذة المتعلقة بالمنتجات المستعملة للتلبيس السطحي الموضوع على الخرسانة المتصلبة في وصف هذه الأشغال.

٥-٤-8 خرائط التنفيذ والخرائط التفصيلية

يتعين على المتعهد أن يرفع الى الادارة كافة خرائط التنفيذ والخرائط التفصيلية الضرورية لحسن تنفيذ أشغال منع النش للحصول على موافقتها عليها، وذلك ضمن مهلة أقصاها ١٠ أيام بعد حصوله على موافقة الادارة على المواد والطرائق المعتمدة ...

٥-٥ تحديد الطرائق

على المتعهد أن يقدم الى الادارة كافة المستندات والكتيبات الفنية لا سيما تلك المتعلقة:

- بالمواد المستعملة (الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية، الخ ...)
- بمجالات استعمالها
- بالمساحات الحاملة الملائمة
- بالوسائل الفنية المعتمدة مثل:

* الأشغال التحضيرية
* المعدات المستعملة
* عملية التنفيذ بما فيه على النقاط المنفردة
* معالجة الوصلات والتشققات (لدى وجودها)
* الصيانة والتصليح
* الحماية
* المراقبة ومحاضر التجارب

يجب أن يضمن الصانع دقة هذه المستندات والكتيبات الفنية، كما يلزم بملء كافة المستندات الأصلية وتوقيعها.

الفصل الأول

منشآت مانعة للنش من حيث مكوناتها

٥-٦ اعتبارات عامة

٥-٦-١ مبدأ العمل

في هذا النوع من المنشآت، تؤمن مكونات المنشأة نفسها عملية منع النش. بالتالي، تؤدي الخرسانة المسلحة دورين:

- دور البنية الحاملة
- دور البنية المانعة للنش

في هذه الحالة، يجب أن تتميز الخرسانة المدمجة جيدا" بأقل عدد ممكن من التشققات. وأن تحول أحجام حديد التسليح (القضبان الفولاذية غير الفاعلة Passifs و/أو الفاعلة Actifs) دون تشقق الخرسانة لدى استعمال المنشأة.

لهذا السبب، تقترح الادارة وضع الحسابات المتعلقة بالخزانات وبناء هذه الأخيرة حسب ما يتلاءم مع المعايير الأشد صرامة" الصادرة عن قواعد BAEL 83 و BPEL 83 والكتيب رقم ٧٤.

بشكل خاص، يجب الحد من تشققات الانكماش وازالة الفواصل الانشائية لدى الامكان أو معالجتها بالطريقة اللازمة بواسطة عناصر مرنة (وصلات مانعة لتسرب الماء).

يجب أن تكون الخرسانة مانعة للنش وأن تخضع شروط صبها لدراسة ومراقبة وعناية دقيقة بحيث يصب كامل الخرسانة دفعة واحدة، وذلك بغية تفادي عمليات إكمال صب الجزء المتبقي من الخرسانة، ما قد يؤدي الى نتائج وخيمة.

بهدف تحسين منع نش الخرسانة وشروط صبها مع محاولة لخفض الانكماش، قررت الادارة السماح باستعمال المواد المساعدة (كالمواد المانعة للنش، أو المواد التي تحسن تشغيلية الخرسانة، أو المواد المسيلة) طالما أنها تتلاءم من حيث مكوناتها مع التلبيس السطحي الذي سينفذ على الجوانب الداخلية في المنشآت المانعة للنش.

٥-٦-٢ حسنات المنشآت المانعة للنش من حيث مكوناتها وحدود استعمالها

يتعين على المتعهد أن يتقيد بكافة شروط التصميم والتنفيذ بغية تنفيذ منشآت مانعة للنش من حيث مكوناتها، ومتينة بحيث تدوم أعواما" طويلة.

تتعرض المنشآت المنفّذة حسب هذه الطريقة لأدنى حد من الأضرار الناتجة عن تحركات أرض الأساس غير المأخوذة بعين الاعتبار، والهبوطات التفاضلية أو التشققات الناتجة عن تأثير الحرارة، (وهذه ليست الحال مع طرائق التصميم الأخرى).

ولكن، رغم حسن التصميم ودقة الحسابات والدراسة الفنية الموسعة قد لا يتم التقيد ببعض من التدابير الانشائية، فتظهر في المنشآت تشققات، ومواقع انفصال عناصر الخرسانة، الخ ... الأمر الذي يستلزم معالجة تكميلية لمنع النش.

٥-٦-٣ المواصفات العامة للمواد المستعملة لتحسين خصائص الخرسانة المانعة للنش من حيث مكوناتها

٥-٦-٣-١ المواد المساعدة Adjuvants

تؤمن هذه المواد تحسينا" مؤقتا" أو دائما" لنوعية الخرسانة عندما تضاف بكميات قليلة (أقل من ٥% من وزن الاسمنت). وقد لحظت الادارة استعمال المواد التالية:

- مواد مسرعة و/أو مؤخرة لتصلب الخرسانة
- مواد تسبب انتشار الهواء المحبوس
- مواد مانعة للجليد
- مواد مانعة للنش
- مواد تحسن تشغيلية الخرسانة
- مواد فائقة المفعول تحسن تشغيلية الخرسانة super-plastifiants
- مواد معالجة الخرسانة produits de cure
- وغيرها، من المواد ...

٥-٦-٣-٢ شروط استعمال المواد المساعدة

يتعين على المتعهد أن يتأكد من حسن استعمال المواد المساعدة ضمن الشروط العادية. يطلب من الصانع تقديم شهادة تحدد التاريخ الأقصى لصلاحية استعمال المادة، ويحرص على استعمال المقدار المناسب من هذه المواد المساعدة .

يجب تنفيذ تجارب ملاءمة لتفادي التفاعل التبادلي بين المواد المساعدة وغيرها من مكونات الخرسانة.

٥-٧ شروط صب الخرسانة

تذكر الادارة بأن الخزانات جديدة وذات بنية تؤدي دورا" ميكانيكيا" وتتصف بميزة منع النش.

وبما أن البنية يجب أن تكون مانعة للنش من حيث مكوناتها، على المتعهد أن يلتزم كليا" بالشروط الخاصة بصب الخرسانة وبناء الخزانات.

٥-٧-١ نوعية الخرسانة

تحضر الخرسانة بحيث تبلغ مقاومتها للانضغاط بعد مرور ٢٨ يوما" على صبها ($f_{c\,28}$) ٢٥ ميغا باسكال (٢٥٥ بار) على الأقل ومقاومتها للشد بعد مرور الفترة نفسها ($f_{t\,28}$) ٢,١ ميغا باسكال على الأقل.

٥-٧-١-١ الاسمنت (المعيار الفرنسي NF P 15. 301)

يجب ألا تقل نسبة الاسمنت عن ٤٠٠ كلغ/م^3 في السقف والأجزاء المحتكة بالمياه وعن ٣٥٠ كلغ/م^3 على الأقل لسائر المنشآت .

ومن الأفضل اختيار اسمنت (فئة ٤٥ مبدئيا") بورتلاند اصطناعي يعطي حرارة اماهة chaleur d'hydratation منخفضة (باستثناء حالة الصب في طقس بارد).

استنادا" الى فئة الاسمنت وشروط صنع الخرسانة، تخضع نسبة الاسمنت ومواد البناء لدراسة ملاءمة (الفصل B1 في BAEL 83).

٥-٧-١-٢ المواد الحبيبية (المعيار الفرنسي NF P 18 304)

يجب ألا تتعدى قياسات الحبيبات الأكبر حجما" المستعملة في صنع الخرسانة ٢٥ ملم للخرسانة المصبوبة في الورشة و١٥ ملم للخرسانة المنفذة بواسطة ضاغط هواء béton projeté.

يتم اختيار هذه القياسات استنادا" الى التغليف الخرساني enrobage الذي يغطي قضبان التسليح المحددة في الخرائط. وبشكل عام، تبلغ المسافة الفاصلة بين مستوى القضبان وطرف المنشأة:

- ٣ سم لأرضية الخزان وجوانبه وسقفه
- ٢,٥ سم في المواضع الأخرى كلها.

يجب ألا يتعدى معدل نعومة الرمل الجاف والحسن النوعية قيمة ٧٥، وان تفوق نسبة الحصى الى الرمل قيمة ٢,٢٠.

في ما يلي نسبة الرمل الناعم المستعمل في الخرسانة المنفذة بواسطة ضاغط هواء:

$$\frac{\text{رمل ناعم + اسمنت}}{\text{مواد حبيبية + اسمنت}} > \text{من } ٠,٧$$

٥-٧-١-٣ مياه الخلط (المعيار الفرنسي NF. P18.303)

تتطابق مياه الشفة مع المعيار النافذ. ويجب أن تكون نسبة المياه الى الاسمنت قليلة قدر الامكان وألا تفوق بأي حال:

- ٠,٥٥ للخرسانة المصبوبة في الورشة
- ٠,٤ للخرسانة المصبوبة بواسطة ضاغط هواء.

ملاحظة:

تطلب الادارة من المتعهد الحد من هذه النسبة باستعمال مواد مساعدة (مواد تحسن تشغيلية الخرسانة، ومواد تخفض كمية المياه ...).

٥-٧-١-٤ تشغيلية الخرسانة العادية

تقاس التشغيلية باجراء اختبار الهبوط في مخروط أبرامز essai d'affaissement au cône d'Abrams الذي يحدده المعيار الفرنسي NFP18.451. ولا يتعدى هبوط الخرسانة التي تم صبها ٧ سم كحد أقصى قبل اضافة المادة التي تحسن تشغيلية الخرسانة.

تعتبر الخرسانة جامدة القوام ferme عندما تتراوح فيها درجة الهبوط بين صفر و٣ سم، ومرنة" عندما تتراوح هذه الأخيرة بين ٣ و٧ سم. يمنع استعمال خرسانة خالية من المواد المضافة وبها درجات هبوط تفوق ما ذكر أعلاه.

٥-٧-١-٥ الخرسانة المائعة béton fluidifié

هي خرسانة عادية أضيفت اليها عند انتهاء الخلط مادة فائقة المفعول تحسن تشغيلية الخرسانة وتمنحها قواما" شديد الميوعة (هبوط من ٢٠ الى ٢٤ سم لدى اجراء اختبار أبرامز)

ان هذه التقنية التي تحظى باستحسان كبير في صب الخزانات ذات الكميات الكبيرة من حديد التسليح، تستلزم أخذ عدد من الاحتياطات لا سيما:

- التأكد مسبقا" من فعالية المادة الفائقة المفعول المحسنة لتشغيلية الخرسانة (من حيث تعديل المرونة، ومدة المفعول، والتأثير على المقاومة ...)

- خلط الخرسانة أقرب ما يمكن من موقع صبها لأن عناصرها أشد عرضة للانفصال من عناصر الخرسانة العادية

- استعمال قوالب مقاومة من الخشب المعاكس البحري المقوى و/أو قوالب معدنية لأن هذه الخرسانة بحكم درجة ميوعتها الشديدة تنقل الضغوطات الناتجة عن ارتفاعها داخل القوالب بشكل أفضل من الخرسانة العادية (احتكاك داخلي منخفض).

٥-٧-١-٦ خرسانة ذات مواد مانعة للنش

بغية تحسين منع نش خرسانة الخزانات يجب زيادة تراصيتها عن طريق خفض كمية مياه الخلط باستعمال مادة عادية أو فائقة المفعول تحسن تشغيلية الخرسانة، وخفض الجاذبية الشعرية effet de capillarité باضافة مادة مانعة للنش.

يمكن أن تؤدي هذه الأخيرة وظيفة منع النش وحسب، كما قد تكون أصلا" مادة تحسّن التشغيلية عادية أو فائقة المفعول وتؤمن، كوظيفة ثانوية، منع النش والعكس صحيح. يعطي استعمال مادة مانعة للنش نتائج جيدة، ولكن من الضروري أن يشير صانع المادة الى ادائها عند استعمالها بالمقدار المحدد ضمن المواصفات الواردة في التعليمات الفنية.

لهذا السبب، تفرض الادارة اجراء تجارب على عينات من الخرسانة وفقا" للمعايير النافذة. ويجب أن تحدد هذه التجارب السماكة الدنيا للخرسانة ذات المواد المانعة للنش الضرورية لتأمين منع نش البنية الخرسانية تحت ضغط محدد.

٥-٧-٢ صب الخرسانة

تحدّد الادارة شروط صب الخرسانة وطرائق معالجة الفواصل الانشائية لأنها تؤثر بطريقة قطعية على حسن تنفيذ الخزان المانع للنش.

يمكن صب الخرسانة:

- اما عن طريق السكب
- أو الضخ
- أو بواسطة ضاغط هواء.

في كافة الحالات، يجب أن تكون الخرسانة على كامل سماكتها متناسقة ومتراصة.

٥-٧-٢-١ صب الخرسانة في الورشة

تسكب الخرسانة على مراحل داخل القالب. وتسمح هذه الطريقة في السكب بالحد من احتمال حدوث ثقوب فقاعية bullages أو انفصال عناصر الخرسانة. لا يتعدى ارتفاع سكب الخرسانة الأقصى ١,٥ م لتفادي انفصال عناصرها وتأمين تعبئة منتظمة لقالب الخرسانة.

٥-٧-٢-٢ سكب الخرسانة المصبوبة على الورشة

يتم توزيع الخرسانة بانتظام على طبقات أفقية وذات سماكة تتلاءم مع وسائل ضغطها serrage المتوافرة في الورشة.

في الخزانات الضخمة، على المتعهد أن يلجأ الى معدات صب اضافية لتنفيذ كل طبقة والعمل انطلاقا" من موقعين مختلفين للصب وبالتالي الحد من الفواصل الانشائية أو حتى الغائها.

يجب هز الخرسانة، الا أن بعض المواد المساعدة المحسنة لتشغيليتها، أكانت عادية أو فائقة المفعول تسمح بتخفيض مدة هز الخرسانة من دون الغائه.

يجب توزيع قضبان الهز aiguilles vibrantes على مختلف المواضع لا سيما قرب الزوايا، وحول الفتحات ومختلف العناصر المدمجة. ولا يمكن استعمال هزازات القوالب الا لتلك الشديدة الصلابة والقادرة على نقل الاهتزاز الى الخرسانة بطريقة متجانسة.

٥-٧-٢-٣ ايقاف عملية صب الخرسانة

يمنع مبدئيا" ايقاف عمليات صب الخرسانة عند تنفيذ جدران الخزانات والمباني.

ان كان لا بد من ايقاف عمليات صب الخرسانة في مواقع أخرى يجب أن يتم خفض عدد هذه التوقفات الى أدنى حد وانجاز العمل وفقا" لمساحات ملحوظة مسبقا".

تدعم المقاطع التي توقفت عندها عملية الصب مؤقتا" بقضبان حديدية طبقا" لأحكام قواعد BAEL 83 أو BPEL 83. ويمكن استعمال مواد مؤخرة للتصلب بغية تفادي ايقاف عمليات صب الخرسانة.

في المواقع التي تتوقف عندها عمليات صب الخرسانة، يلحظ استعمال وصلات مرنة مانعة للتسرب Joint water stop مصنوعة من البوليفينيل كلورايد وذات عرض يتراوح بين ١٥ و٢٠ سم وسماكة وسطية تبلغ ٤ ملم.

تؤخذ كافة الاحتياطات للحد من الفواصل الانشائية عند مواقع ايقاف عمليات صب الخرسانة، فتلحظ بوجه خاص حماية الخرسانة عند مواقع استئناف الصب أو تستعمل مواد مؤخرة للتصلب.

٥-٧-٢-٤ معالجة الخرسانة

يحتاج الاسمنت الى كمية من المياه حتى يتصلب (٢٥% من وزنه لاسمنت بورتلاند اصطناعي ...). ان أي تبخر مفرط لمياه الخرسانة الجديدة قد يضر بعملية تصلبها. كما ان أي تبخر مكثف لمياه السطح (في حالة الأرضيات والسقوف) قد يتسبب بظهور تشققات قبل تصلب الخرسانة.

لهذا السبب، تفرض الادارة أن تشكل معالجة الخرسانة جزءا" من شروط حسن التنفيذ وأن يأخذ المتعهد الاحتياطات التالية:

- ترش مواد المعالجة ما ان تفك القوالب، بطريقة منتظمة وبالكمية التي يحددها الصانع في تعليماته الفنية وذلك لتفادي تبخر الماء. تزال هذه المواد عادة بعد مرور بضعة أسابيع.

- اذا كانت معالجة الخرسانة غير ممكنة، لا بد من وضع حصر paillassons تبقى رطبة بشكل مستديم ما ان تبدأ المساحات الخرسانية بالتصلب.

- يمنع منعا" باتا" رش المياه وفق وتيرة متقطعة لأن هذا يعزز ظهور التشققات فوق المساحات الخرسانية بسبب تعاقب عمليتي الترطيب والتجفيف.

٥-٧-٣ شروط سابقة لعملية التنفيذ

٥-٧-٣-١ طريقة تنفيذ الأشغال

في ما يلي النقاط الأساسية اللازم البحث فيها بالتنسيق مع المتعهد:

- برنامج تنفيذ الأشغال
- اختيار مختبر مراقبة
- المذكرة الحسابية التابعة للمنشأة التي ترد فيها مختلف التصاميم والفرضيات الحسابية، فضلا" عن الوصلات بين مختلف أجزاء بنية الخزان
- خرائط تنفيذ الخزان
- مراحل التنفيذ
- قضبان التسليح المتراكبة
- استئناف عمليات صب الخرسانة
- خرائط القوالب
- التغليفات الخرسانية enrobage والتدابير اللازمة للمحافظة عليها
- عناصر ثبات القوالب
- تركيبة الخرسانة وهدف استعمالها
- خرائط الفتحات الملحوظة
- الوسائل المعتمدة لتحضير الخرسانة ونقلها وانجاز صبها
- صب الخرسانة وتصلبها
- الحسابات التسويغية الخاصة بالقوالب والاسقالات والقوالب نصف الدائرية cintres، مع خرائط التنفيذ
- التفاوتات المسموح بها في القياسات
- تسليم الدراسات وعمليات مراقبة المواد والمعدات وشروط تنفيذها الى مكتب مراقبة معتمد تحدده الادارة ويعاونه لدى الاقتضاء مختبر تجارب.

٥-٧-٣-٢ مظهر المساحة الخارجي

يجب أن يكون مظهر الخرسانة المنجزة من الداخل والخارج متقنا" وأملس ومتناسقا" وخال من جيوب الحصى nids de cailloux أو من التكتلات الرملية zone sableuse restaurée.

تزال النتوءات بواسطة صاروخ، وتتم تسوية الزوايا البارزة وتخفف حدة الزوايا الداخلية.

ويجب أن يكون مظهر السطح مماثلا" لسطح الخرسانة الملساء، فتعتمد قوالب معدنية أو من الخشب المعاكس.

٥-٧-٣-٣ طريقة الحفاظ على المنشآت

بعد انهاء الأعمال وان جزئيا"، يجب الابقاء على المنشآت رطبة الى حين استعمالها للمرة الأولى.

ملاحظة: تلبيس سطحي مانع للنش (راجع الفصل ٢)

يحدد الفصل ٢ من هذا القسم التلبيس الذي يشكل معالجة اضافية للمنشأة المانعة للنش من حيث مكوناتها والمحددة في الفصل الأول.

يتأكد المتعهد مسبقا" من أن هذا التلبيس يتلاءم مع الخرسانة المانعة للنش التي تؤلف الخزان، فضلا" عن المواد المساعدة الموضوعة على السطح (لا سيما المنتجات المستعملة لفك القوالب ...).

٥-٨ تجارب - مراقبة - استلام المنشآت الخرسانية

٥-٨-١ تجارب

تهدف التجارب على الخرسانة الى التأكد من أن تحضيرها وصبها يتميزان بالخصائص المطلوبة.

نميز ثلاثة أنواع من المراقبة:

- مراقبة تتم على مكونات الخرسانة ومعدات التعيير والخلط
- مراقبة التصنيع التي تجرى على عينات الخرسانة الجديدة والمتصلبة المأخوذة من الخلاطة المركزية على الورشة أو مصنع الخرسانة الجاهزة للاستعمال أو لدى تسليم الخرسانة في الورشة
- مراقبة تتم على المنشآت بعد تصلبها.

يقوم بأغلبية هذه التجارب مختبر مراقبة معتمد مجهز بالمعدات المناسبة وذلك على نفقة المتعهد.

٥-٨-١-١ مراقبة المواد

عمليات مراقبة وقائية تتناول المواد المقدمة وتتم وفقا" لمعايير AFNOR:

- مواد حبيبية : المعايير الفرنسية P 18.304، P 18.301، NF.P 18.101
- اسمنت : المعيار الفرنسي NF P 15.301
- مياه : المعيار الفرنسي NFP 18.303
- خرسانة : المعيار الفرنسي P 18.305، P 18.011، NF P 18.010
- مواد مضافة: المعيار الفرنسي NFP 18.103
- فولاذ : المعايير الفرنسية A 35.019, A 35.018, A 35.017, A 35.016, NFA 35.015

تهدف هذه التجارب بشكل أساسي، فضلا" عن اختبار دراسة وتوافق الخلطة الخرسانية الى صب خرسانة جديدة تتميز بالتشغيلية الكافية للحصول على خرسانة متصلبة تتميز بالخصائص التالية:

- التراصية
- درجة انفاذية منخفضة
- عدم التأثر بمفعول الماء الموجود داخل الخزان اما على شكل سائل أو على شكل بخار
- عدد محدود من الثقوب الفقاعية في مساحات الخزان.

كما تتناول عمليات مراقبة المواد حالة معدات تعيير مقادير الخرسانة وتصنيعها (الحالة الميكانيكية للمعدات، وصحة المقادير، وتسجيل قيم مقادير التصنيع).

٥-٨-١-٢ مراقبة التصنيع

ترتكز مراقبة التصنيع ارتكازا" وثيقا" على العينة المأخوذة التي يجب أن تكون ممثلة لكامل الجبلة. وحده المعيار الفرنسي NFP 18.404 يحدد طرائق أخذ عينات الخرسانة من داخل الخلاطات في الورشة.

أ- تجارب على الخرسانة الجديدة

يحدد المعيار الفرنسي NFP 18.451 القوانين الخاصة بقياس اللدانة plasticité من خلال اختبار الهبوط في مخروط أبرامز. يتم تحديد اللدانة المطلوبة للحصول على التشغيلية الملائمة عن طريق اختبار دراسة وتوافق الخلطة الخرسانية.

ب- تجارب على الخرسانة الصلبة

تتم هذه التجارب طبقا" للمعايير الفرنسية التالية: NFP 18.400, NFP 18.405, NFP 18.406

تحدد في العقد المبرم بين الادارة والمتعهد قيمة المقاومة المطلوبة بعد مرور ٢٨ يوما".

قد يكون مفيدا" معرفة هذه القيمة من دون انتظار مرور ٢٨ يوما" (يستطيع المختبر المعتمد استخدام طريقة مسرعة ...).

ان التجربة الأكثر فعالية لتحديد درجة الانفاذية للماء هي تعريض عينة من الخرسانة المتصلبة لضغط الماء: (المعيار P 18.451، NFP 18.855). تسمح هذه التجارب بدراسة تكوين الخرسانة وتحديد التركيبة الفضلى للخرسانة المستعملة لبناء الخزان.

يمكن لحظ اجراء تجربة على "مساحات الخزان" و"الثقوب الفقاعية bullage" (الملحق T24-1 من الكتيب رقم ٦٥) التي يجب أن تتوافق مع الطريقة المعتمدة لتأمين منع نش الخزان (العدد الأقصى من الثقوب الفقاعية bullages المسموح بها في الخرسانة الملساء ...).

٥-٨-١-٣ التجارب الخرسانية

تجرى تجارب الانضغاط بعد ٢٨ يوما" على سلسلة من ٣ عينات كحد أدنى للفئة الخرسانية الواحدة (تؤخذ من كل من الأرضية والجوانب والسقف).

تضاعف كل سلسلة إذا تم قياس مقاومة الشد عن طريق الشق fendage (عينات أسطوانية الشكل) أو قياس مقاومة الثني القصوى عند عزم انحناء ثابت moment constant (عينات متوازية السطوح).

يمكن تفادي اجراء هذه التجارب لفئة الخرسانة التي تقل كميتها عن ١٥ م^3 اذا كانت مكوناتها وطريقة صبها تستوفي الشروط المطلوبة.
تجرى سلسلة تجارب على كل ٥٠ م^3 من كل فئة من الخرسانة المصبوبة.

يتم تفسير نتائج التجارب وفقا" للمادة ٢٤-٤-٥ من الكتيب رقم ٦٥ بغية التوصل الى مقاومة مميزة للخرسانة تعادل على الأقل تلك الملحوظة في الحسابات.

٥-٨-٢ عمليات المراقبة

٥-٨-٢-١ التفاوتات المسموح بها في القياسات

ترد التفاوتات المسموح بها في قياسات مختلف المنشآت في المستندات التالية:

- المعيار الفرنسي NFP 01.101
- المستندات الفنية الموحدة D.T.U. (13.1, 13.2, 23.1, 14.1, 20.12).

بعض التفاوتات المسموح بها محددة في دفتر المواصفات الفنية العامة.

ملاحظة:

تحدد المستندات الفنية الموحدة D.T.U. والأنظمة النافذة القيم الدنيا.

٥-٨-٢-٢ فحص القوالب وحديد التسليح واستلامها

يهدف هذا الفحص الى التأكد من:

أ- تطابق حديد التسليح المستعمل في الورشة مع الخريطة الموضوعة.

ب- تطابق سماكات الجوانب مع خريطة القالب الخاص بالخزان على أن تؤخذ التفاوتات المسموح بها في القياسات بعين الاعتبار.

جـ- اتخاذ كافة التدابير اللازمة لتأمين التغليف الخرساني enrobage الملحوظ والمشار اليه في الخرائط

د- مراعاة قيم التغليف بالخرسانة والتدابير الانشائية

هـ- أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار لدى تحضير خرائط تنفيذ القوالب والحسابات التسويغية:
- الثبات عند صب الخرسانة (ضغط الخرسانة، ووزن العاملين والمعدات الضرورية لقولبة القطع)
- تأمين مقاومة الأجزاء العمودية في الاسقالات لضغط الريح من مختلف الاتجاهات
- ثبات المجموعة ككل (بما فيها القوالب) بوجه ضغط الريح، وتجاه الزلازل الممكن حدوثها.

ملاحظة:
تحدد الخرائط مقاييس الألواح وطريقة تركيبها. وترد عليها مواقع ايقاف عمليات صب الخرسانة والمعدات المستعملة لتثبيت قضبان التسليح، بالاضافة الى كافة التفاصيل والرسومات vues التكميلية الضرورية لتمكين العاملين في الورشة من فهمها بشكل واضح وتام.

٥-٨-٢-٣ فحص المنشآت الخرسانية

تهدف هذه الفحوصات الى التأكد من أن الخرسانة تتمتع بمقاومة مناسبة. يجب التمييز بين التجارب غير المدمرة والتجارب المدمرة.

أ- التجارب غير المدمرة

- تجربة بواسطة مقياس الصلابة النسبية scléromètre وتقوم على قياس نسبة ارتداد جسم لدى قذفه على جدار منشأة بواسطة نابض معير ressort taré.

- الاصغاء الديناميكي auscultation dynamique ويقوم على قياس سرعة الصوت (تحديد العلاقة بين المقاومة وسرعة الصوت ($H = f(v^4)$). تسمح هذه التجربة بتحديد نسبة التشققات المحتمل ظهورها في الخرسانة المصبوبة.

- قياس المسامية المفتوحة.

ب- التجارب المدمرة

تقوم على أخذ عينات جوفية يجري فحصها لاحقا" في المختبر. تعتمد هذه الطريقة كملاذ أخير لدى نشوء خلاف حول نوعية خرسانة الخزان.

ملاحظة:
يفوق قطر العينة بأربعة أضعاف حجم أكبر الحبيبات. نتائج هذه التجارب نهائية وغير قابلة للجدل.

الفصل الثاني

تلبيس سطحي مانع للنش

٥-٩ اعتبارات عامة

يدخل ضمن اطار العقد المبرم بين الادارة والمتعهد تقديم المواد والمنتجات والعناصر اللازمة. ويحق للمتعهد في اطار العقد الذي أبرمه مع المورد أو الصانع أن يفرض عليهما احترام كافة الموجبات المتعلقة بتقديم المواد موضوع العقد، غير أنه يبقى وحده مسؤولا" أمام الادارة عن تنفيذ هذه الموجبات.

٥-٩-١ متطلبات الادارة

على المتعهد أن يقدم للادارة كافة المستندات والكتيبات الفنية التي تعالج النقاط التالية:

- المواد المستعملة (خصائصها الفيزيائية والكيميائية)
- نطاق الاستعمال
- المساحات الحاملة الملائمة
- طرائق التنفيذ
- الأعمال التمهيدية
- المعدات اللازمة
- التلبيس بما فيه النقاط المنفردة
- الصيانة وامكانية التصليح
- حماية التلبيس
- المراقبة والفحوصات ومحاضر التجارب.

ويجب أن يضمن الصانع صحة المعلومات المتوافرة في المستندات والكتيبات الفنية.

٥-٩-٢ تلبيس سطحي مانع للنش

٥-٩-٢-١ تمهيد

نذكر أن التلبيس السطحي هذا تدبير اضافي لتحسين خصائص الخزان المانع للنش من حيث جبلته الخرسانية.

تدهن التلبيسات السطحية المانعة للنش على خرسانة قد استكملت الجزء الأكبر من انكماشها. وتشمل هذه التلبيسات النظم التي توضع "بالتشبع" أو "بالمعالجات الكيميائية" (كالتعدين، والتبلور، والاشباع بثاني أكسيد الكربون ...).

تكون التلبيسات على شكل سوائل أو معجونة تتسرب الى داخل الخرسانة حتى عمق يتغير وفقا" لنوعية المواد ومسامية الخرسانة والمدة المنصرمة منذ استعمال المادة.

يحدث تفاعل كيميائي بين مكونات المادة المانعة للنش والكلس نتيجة" لتسرب هذه المواد الى داخل خرسانة رطبة أصلا" أو مشبعة بالمياه؛ الأمر الذي يساهم في تكوين بلورات (cristaux) غير قابلة للذوبان تسد مسام المساحة الخرسانية.

٥-٩-٢-٢ حسنات التلبيس وحدود استعماله

لا تشكل رطوبة المساحة عائقا" أمام استعمال هذه المواد. وتبقى درجة منع النش لنسبة معينة من المواد رهنا" بتجانس المساحة الحاملة وقد يستلزم الأمر أحيانا" عمليات متكررة أو تكميلية. تعالج النقاط المنفردة بالطرائق المناسبة المحددة في الشهادة الفنية.

توضع التلبيسات على مساحات لا تحتوي سوى تشققات دقيقة جدا". أما التشققات الظاهرة أو تلك التي تحدث بعد ملء الخزان بالمياه فيتوجب تصليحها. تساعد هذه التلبيسات على تحسين خصائص منع نش المساحة الخرسانية وعلى تحملها بعض التفاعلات الكيميائية (مثل المياه المتكثفة)، وهي لا تحسن تسطح المساحة المانعة للنش ومظهرها انما تتلاءم مع التلبيسات الاضافية المانعة للنش.

ملاحظة:

يمكن استكمال هذه التلبيسات اذا لزم الأمر، وفي حال اعتبرت الادارة ذلك ضروريا" بتلبيس سطحي اضافي يتألف من طبقة رقيقة جدا" أساسها مادة رابطة هيدرولية liant hydraulique أو من طبقة طلاء تحتوي موادا" رابطة مختلفة تتلاءم مع التلبيس. يبقى هذا التلبيس الثاني التكميلي وسيلة تعتمدها الادارة لتعزيز مميزات منع نش التلبيس السطحي المستعمل المعتمد والذي نال مسبقا" موافقة الادارة.

٥-٩-٣ خصائص المواد العامة

ان أنواع المواد المانعة للنش المستعملة على سطح المساحات كثيرة جدا" وتتضمن فئات مختلفة من المواد التي يتوجب التأكد من فعاليتها. لمنع نش الجدران الداخلية للخزانات، لا تستعمل سوى المواد التي خضعت لفحص أجرته مكاتب المراقبة وظهرت صلاحيتها للاستعمال.

تتألف هذه المواد بصورة عامة من خليط من:
- مواد سيليسية.
- مواد كيميائية فاعلة، على أن تكون غير سامة وغير مضرة للصحة العامة بشكل عام.
- اسمنت بورتلاند اصطناعي.

تعرف هذه المواد بمواد التبلور أو التعدين، ولها مفعول جيد على الخرسانة المحتوية على الاسمنت البورتلاند الاصطناعي .C.P.A والاسمنت البورتلاند المحتوي موادا" مضافة .C.P.J، التي تنتج بفعل اماهتها كمية كبيرة من الكلس.

تطلى هذه المواد بواسطة الفرشاة أو ترش على المساحة الخرسانية التي خضعت لعمليات تحضير بغية ازالة الغبار والزيوت المستعملة لفك القوالب ولفتح مسام الخرسانة مما يسهل امتصاص المواد.

يجب أن يتم التفاعل الذي يؤمن منع النش السطحي على عمق معين هو رهن بدرجة تراصية الخرسانة. فالبلورات (cristaux) غير القابلة للذوبان، يجب أن تتكون على عمق يفوق ٢ سم وهذا مرتبط بدرجة تراصية الخرسانة.

٥-٩-٤ شروط الاستعمال

يحدد دفتر المواصفات الفنية الصادر عن الصانع والشهادات الفنية:

- طرائق تحضير المساحات الحاملة
- عدد الطبقات الأفقية والعمودية بالاضافة الى طرائق وصلها بعضها ببعض
- معالجة النقاط المنفردة كمواقع استئناف صب الخرسانة، والوصلات الخاصة للجدران الخرسانية inserts، وأماكن اختراق الجدران، وفواصل التمدد، الخ ...

يقدم المتعهد دفتر التعليمات الخاصة بوضع المواد الممهور من الصانع والذي يثبت أن المواد مضمونة لمدة ١٠ سنوات.

على المتعهد أن يضمن طريقة الطلي الفعلية لهذه المواد لمدة ١٠ سنوات.

٥-١٠ تنفيذ التلبيس السطحي المانع للنش

٥-١٠-١ تمهيد

من المسلم به أن كل بنية من الخرسانة المسلحة معرضة للتشقق. غير أن الخزانات تتطلب نظريا" بنية من الخرسانة المسلحة غير قابلة للتشقق، اذ يجب أن تكون مانعة للنش لسببين رئيسين:

- عدم خسارة أي كمية من مياه الشفة (اذا أمكن)
- وعدم اختلاط المياه الجوفية أو المياه السطحية بمياه الشفة والتسبب بتلوثها.

ان تصميم منشأة غير قابلة للتشقق، لا يكفي لتلافي حدوث بعض الظواهر غير المرتقبة كالهبوطات التفاضلية، وضغوطات مواد الردم أو حتى الفتحات في جدران المنشأة أو في سقفها التي قد تسبب تشقق الخرسانة.

تصمم فواصل التمدد أو الفواصل الانشائية ضمن مرحلة التصميم وتسوّغ الضرورة اليها، بيد أنه من المستحسن تجنب تنفيذ هذا النوع من الفواصل لأنها تشكل مواطن ضعف في المنشأة الخرسانية المانعة للنش من حيث مكوناتها.

تشكل نوعية الخرسانة وطريقة صبها بالشكل الملائم عنصرين أساسيين في تأمين منع نش المساحة الحاملة المصنوعة من الخرسانة المسلحة.

ان استعمال قوالب من الخشب المعاكس أو الألواح المعدنية لا يؤمن بالضرورة مساحة خرسانية حاملة متناسقة تماما" وخالية من المسام. ولكن المتعهد ملزم بتأمين مساحة تبقى نظيفة لتسهيل عمليات التنظيف والصيانة، والحؤول دون تكاثر المواد العضوية التي تلتصق على المساحات الخشنة وتفرض القيام بعمليات تنظيف باهظة الكلفة وعمليات صيانة عديدة.

يجب أن يؤدي التلبيس الاضافي المانع للنش المنفذ على مساحات المنشآت الداخلية دورين مختلفين:

- أن يعزز وظيفة منع نش الواجهات الداخلية لجدران المنشآت، مما يحول دون تآكل المنشأة الخرسانية المسلحة بفعل احتكاكها بمياه الشفة. يرتبط هذا التآكل بطبيعة المواد المسببة له ومدى تركيزها concentration فضلا" عن:

  . الصدمات الحرارية (التقلبات في درجات الحرارة داخل جدران المنشأة)
  . تعاقب جفاف جدران المنشأة وترطيبها
  . تصريفات مفرطة من المياه ...

- وأن يؤمن حماية اضافية من مفاعيل الخرسانة السلبية على مياه الشفة، علما" أن مواد البناء المستعملة في الخرسانة تحتوي على ملوثات عديدة قد تؤذي نوعية المياه. لذا تفرض الادارة مساحة ملساء تماما" وقليلة المسام وبالتالي سهلة التنظيف.

بالاضافة الى ذلك، تكمن احدى مميزات التلبيس السطحي المانع للنش في امكانية تعزيزه لاحقا" (نزولا" عند طلب الادارة):

- اما بطلي طبقات اضافية من التلبيس نفسه
- أو بطلي تلبيس رقيق آخر فوق التلبيس الأول يتلاءم معه.

ملاحظة:

يعزز هذا التلبيس الاضافي حماية حديد التسليح من التآكل.

٥-١٠-٢ التلبيس السطحي المانع للنش

٥-١٠-٢-١ ماهية الأشغال

ينفذ هذا التلبيس على مساحة خرسانية نظيفة ومحضرة بصورة ملائمة. ويتألف من طين رقيق جاهز للاستعمال ومكوّن من اسمنت ورمل ومواد كيميائية ومواد مضافة تم اختيار أنواعها وأحجامها بصورة دقيقة. يمدّ الطين على شكل طبقات رقيقة، تتراوح سماكة الواحدة منها بين ١ و٢ ملم، ولا يقل عدد الطبقات عن الاثنتين.

٥-١٠-٢-٢ مجال التأثير

يتفاعل هذا التلبيس مع طبقة الخرسانة السطحية ويتغلغل الى عمق يرتبط بمدى تراصية الخرسانة. يؤمن تكوين البلورات cristaux غيرالقابلة للذوبان (التبلور و/أو التعدين) درجة منع نش مرتبطة بتجانس المساحة الحاملة ومدى انفتاح المسام.

٥-١٠-٢-٣ المساحة الخرسانية الحاملة

يجب أن تكون المساحة الخرسانية قد اجتازت المرحلة الكبرى من التصلب قبل وضع التلبيس بغية تفادي ظهور أي تشققات دقيقة بسبب انكماش الخرسانة (أربعة أسابيع على الأقل بعد صب الخرسانة).

يستحسن ردم ما حول الجدران الخارجية قبل تنفيذ التلبيس لابقاء حرارة الجدران الداخلية ثابتة نسبيا".

على المتعهد أن ينظف المساحة الخرسانية بالماء المضغوط، فيزيل بذلك الأجزاء غير اللاصقة، ويفتح المسام السطحية فيسهل تغلغل المادة المسببة للتبلور الى داخل الخرسانة.

يضطر المتعهد أحيانا" الى تجفيف جدران الخزان الداخلية اذا كانت نسبة الرطوبة مرتفعة"، وذلك لتفادي حدوث أي تكثف. بصورة عامة، من الضروري ابقاء الخزان جافا" لمدة ثلاثة أيام قبل تنفيذ التلبيس وبعده.

٥-١٠-٢-٤ الشروط المناخية - التكثف

يعاد تذكير المتعهد بأن الشروط المناخية عنصر حاسم في تنفيذ التلبيس. تتراوح درجات الحرارة الفضلى لدى تنفيذه بين ١٠ و١٥ درجة مئوية وتتراوح درجة الرطوبة النسبية بين ٦٠% و٨٠% .

يحدث التكثف عندما تفوق الرطوبة النسبية التسعين في المئة فتؤثر على درجة التصاق التلبيس بالمساحة الحاملة.

ملاحظة:
مياه التكثف نظيفة وقد تؤثر سلبا" على تصلب الاسمنت.
وفي حالات الرطوبة المفرطة، من المحتمل أن يمنع التكثف تصلب التلبيس ويسبب تشققه.

كما تسبب ظاهرة التكثف في الجدران العمودية تقطر المياه فينجرف معها التلبيس الذي لم يتصلب بعد.

يتوجب على المتعهد تهوية المنشأة قبل تنفيذ التلبيس وبعده بغية تفادي ظاهرة التكثف.

٥-١٠-٢-٥ كيفية تنفيذ التلبيس السطحي المانع للنش

قبل تنفيذ التلبيس يجب تأمين شرطين أساسيين:

- مساحة حاملة غير متشققة وغير قابلة للتشقق
- مساحة حاملة ملساء ومتجانسة

يكلف اختصاصيون ذوو خبرة وكفاءة عاليتين لتنفيذ التلبيس. ويتم العمل تحت رقابة اختصاصي من المصنع لضمان استعمال هذه المواد وفقا" للشروط المنصوص عليها في الشهادة الفنية الصادرة عن صانع المواد.

كما يتم تلبيس النقاط المنفردة بعناية لا سيما منها:

- الوصلات المحتملة
- أماكن اختراق المساحة الحاملة حيث تستعمل هذه المادة بالتنسيق المسبق مع الشركة الموردة.

قبل تنفيذ التلبيس، يجب تفقد المساحة الحاملة بغية التأكد من:

- تطابق المساحة الحاملة مع متطلبات الشهادة الفنية
- ملاءمة طريقة التلبيس المعتمدة مع المساحة الحاملة
- مواقع الوصلات المحتملة
- مواقع التشققات الكبيرة أو الدقيقة المحتملة واختيار المعالجة مسبقا".

ينفذ التلبيس على مساحة حاملة عادية، أي أنه لا يتطلب استواء" اجماليا" أو موضعيا" في السطح.

يجب أن تتطابق كافة مراحل تنفيذ التلبيس مع تعليمات الصانع (مواصفات استعمال المواد) فضلا" عن الشروط المنصوص عليها في الشهادة الفنية الخاصة بالطريقة المعتمدة.

الفصل الثالث

اختبارات واستلام المنشآت

٥-١١ متطلبات الادارة

تفرض الادارة القيام بتجارب مائية لفحص منع النش وتحمّل الضغط ما ان يملأ المتعهد الخزان بالمياه للمرة الأولى.

٥-١١-١ مدة التجارب

يخضع الخزان لتجربة منع النش عن طريق ملئه بالماء:

- لدى انهاء البنية المانعة للنش
- بعد فحص المواقع المتضررة والفواصل الانشائية المحتملة ومعالجتها موضعيا"
- قبل وضع التلبيس السطحي المانع للنش على المساحات الداخلية العائدة لجوانب الخزان وعلى بلاطة الأرضية.

٥-١١-٢ التجارب المائية لفحص منع النش وتحمل الضغط

من الضروري ملء الخزان وابقاؤه ممتلئا" حالما يصبح جاهزا" للاستعمال، أو ابقاؤه رطبا" على الأقل حتى ملئه للمرة الأولى واستعماله.

يملأ الخزان للمرة الأولى وفقا" لبرنامج أعده المتعهد ووافقت عليه الادارة بحيث يتعرض للضغط كل يوم وعلى مراحل (عادة أقل من علو متر واحد من المياه كل يوم).

عند ملء الخزان للمرة الأولى، يجب احترام التعليمات التالية:

أ- ملء الخزان بالمياه بصورة بطيئة ومنتظمة وهنا يقترح المتعهد برنامجا" لملئه بطريقة تدريجية وموزعة على عدة أيام.

ب- إذا تألف الخزان من مجموعة أحواض ينبغي ملء كافة الأحواض الواقعة على مستويات متقاربة في وقت واحد.

جـ- اذا كان لمجموعة الأحواض أو الخزانات مستويات مختلفة، تملأ المجموعة كلها لدى القيام بالتجربة الأولى من أجل معرفة الوزن الأقصى للخزان وهو ممتلىء بالماء.

د- بعد تعبئة الخزان، يحافظ على مستوى الماء ثابتا" خلال عشرة أيام.

هـ- تفرغ الأحواض أو الخزانات بصورة متناوبة وفي تسلسل غير منتظم من أجل التحقق من مدى تأثر الجدران المتوسطة الواقعة بين حوضين أو خزانين.

٥-١١-٣ الاستلام والتحقق من التسربات

يتم التحقق من التسربات ومن مستوى المياه في الخزان بعد مرور عشرة أيام على الانتهاء من تعبئته للمرة الأولى.

لا يعيق عملية الاستلام وجود بقعة رطبة صغيرة لا تحمل قطرات مياه اذا كانت مؤقتة وتختفي بسرعة بعد تعبئة الخزان. تعتبر الخزانات مانعة للنش إذا كانت تفي لدى استلامها بالشروط المذكورة أعلاه.

وعند انقضاء هذه المدة، يجب ألا تتعدى التسربات معدل ٢٥٠ سم^3 يوميا" للمتر المربع الواحد من المساحات المحتكة بالمياه لكل خزان تم تلبيسه بمادة مانعة للنش. يعتبر هذا الشرط مستوفى اذا لم يتم العثور على تسربات ظاهرة.

٥-١١-٤ شروط الزامية قبل استعمال الخزان

لا تردم الخزانات المطمورة الا بعد عملية الاستلام.

ويجوز للادارة أن تفرض في بعض الحالات تركيب قساطل تصريف تحت بلاطة الأرضية في الخزانات و/أو تحت مواد الردم.

بعد الاختبارات والتجارب وحتى تاريخ استعمال الخزان، يبقى هذا الأخير ممتلئا" بالمياه حتى مستوى معين (ربع سعة الخزان كحد أدنى).

ملاحظة:

من الأفضل المحافظة على الخزان ممتلئا" بالمياه.

٥-١١-٥ فحص الخزان وتجهيزاته لدى استلام الأشغال

يتم استلام الأشغال بعد انتهاء مهلة التشغيل délai de mise en service التي يحددها صانع المواد المستعملة. وإذا تمت تعبئة الخزان بمياه الشفة يتوجب أيضا" القيام بفحص طعم هذه المياه (المعيار الفرنسي NFP 90.035).

٥-١٢ شروط استعمال الخزانات

٥-١٢-١ اعتبارات عامة

تفرض الادارة بصراحة:

أ- تعبئة الخزان وابقاءه ممتلئا" ما ان يصبح جاهزا" لاستيعاب مياه الشفة أو على الأقل ابقاءه رطبا" حتى يتم استعماله للمرة الأولى

ب- تفادي الضغوطات الزائدة أو السلبية التي تفوق تلك التي تحددها الادارة

جـ- تفادي التغيرات في ضغط المياه أكانت نتيجة لطريقة التعبئة أو الاستعمال

د- تفادي التغيرات الكبيرة في الحرارة الناتجة عن:
- تعديل في درجة حرارة السائل
- عدم استعمال الخزان خلال فصل الشتاء،
- غيرها من الاسباب.

هـ- لحظ حماية من الجليد المحتمل

و- صيانة الورقة والتلبيس السطحي المانع للنش

ز- عدم تنظيف الخزان بمواد كيميائية ضارة بالخرسانة أو بالتلبيس، أو بمياه تحت ضغط مرتفع (حتى ولو كانت الخرسانة وحدها تؤمن منع النش من حيث مكوناتها).

حـ- وأخيرا"، تفقد الخزان من الداخل والخارج مرة في السنة والتنبه الى ظهور عيوب عن طريق الاستعانة بمعالم قياس repères de mesure أو بعناصر شاهدة témoins.

الفصل الرابع

منع النش والعزل الحراري

تشمل أعمال منع النش والعزل الحراري:
- سقوف الخزانات
- سطوح المباني

٥-١٣ منع النش

٥-١٣-١ تمهيد

تتميز هذه المواد بطرائق تصنيع واستعمال تشبه تلك المعتمدة للمواد الزفتية الاعتيادية، غير أنها تختلف عنها من حيث الفعالية الأكبر والمرونة وطريقة تصنيع الزفت المحتوي على الفيلر.

تضم الاوراق المصنعة الى بعضها لتؤلف طبقتين.
أما الزفت المستعمل فيصنع باضافة إحدى الفئتين من المواد:

- مطاط اصطناعي élastomère (عادة SBS: ستيرين - بوتاديان - ستيرين) بنسبة دنيا تبلغ ١٠%
- لدائن plastomère (PPA: بوليبروبيلين أتاكتيك) باضافة PPA والبوليبروبيلين ايزوتاكتيك.

تتألف الفئة الأولى من الزفت المطاطي، أما الثانية فمن اللدائن الزفتية، وكلاهما يتميز بخصائص ميكانيكية مختلفة.

تجمع الاوراق المصنعة بإحدى الطريقتين:

- لصقها بالزفت الساخن (EAC)
- تلحيمها بواسطة نافثة نار.

من المحتمل أن تضاف الى هذه الاوراق الزفتية حماية ذاتية في المصنع (سطح محبب يتألف من مواد غير عضوية كالرمل، والاردواز ... أو سطح معدني من الآلومينيوم أو النحاس أو الفولاذ بسماكة ٨/١٠٠ ملم عادة)، أو تحظى بحماية ثقيلة مضافة (صبة خرسانية أو طبقة من الحصى).

ويجوز تغطية بعض اللدائن الزفتية بطلاء خاص من الألومينيوم لتخفيض حرارة سطحها (حماية من أشعة الشمس فوق البنفسجية).

سابقاً، كانت تعزز العناصر المطاطية SBS الزفتية بألياف زجاجية (٥٠ غرام/م٢) وتتميز بالخصائص التالية:

- التمدد عند التمزق ٢٠٠٠%
- التمدد المطاطي ١٠٠%
- تأثر منخفض بالحرارة والبرد.

أما اليوم، فأصبحت تعزز بالبوليستر (Polyester) مما ضاعف مقاومة هذه الاوراق للثقب، وأعطاها المميزات التالية:

- مقاومة كبيرة للشد (انما تمدد ضعيف عند التمزق)
- مقاومة كبيرة للتمزق
- مقاومة كبيرة للثقب.

كما أن اضافة هذه المواد أضفت على الاوراق المانعة للنش مميزات تلحيم كبيرة.

وأتاح التطور الحديث في طرائق الاستعمال:

- الغاء المجموعات complexe التي تلصق بالزفت الساخن (EAC)، والتي تبين أنها فعالة انما غير متطورة أو عملية
- استعمال الاوراق (بطبقتين) عن طريق التلحيم على درجة حرارة مرتفعة بالاضافة الى مجموعات مسبقة التصنيع ذاتية اللصق.

نشأت فكرة المجموعات الحديثة المانعة للنش من اقتضاء الحاجة الى حماية سطوح المباني بعازل حراري تبين أنه ضروري في أكثر الحالات من أجل:

- تخفيض نسبة الخسارات الحرارية
- تأمين حماية حرارية للمنشآت والحد من التحركات الناتجة عن التمدد والانكماش الحراري.

يستحسن استعمال مجموعة من طبقتين تؤمن حماية اجمالية مرضية، بما أن الطبقة السطحية الثانية يمكنها أن تغطي عيوب الطبقة الأولى أو تخفف منها.

غير أن بعض المواضع ولا سيما النقاط المنفردة والتوصيلات بالمنشآت تستلزم عناية فائقة لدى التنفيذ.

تشكل الفواصل والمساحات القائمة والعتبات وكل عنصر ناتىء عن السطح الأسباب الرئيسة في ظهور التسربات.

٥-١٣-٢ الخصائص العامة للمواد

٥-١٣-٢-١ المواد الزفتية المصنعة على شكل اوراق

لا تقبل سوى المواد التي أساسها الزفت المطاطي (SBS) أو اللدائن الزفتية APP (بوليبروبيلين أتاتيك).

تتوافر هذه المنتجات بطبقة واحدة أو طبقتين اثنتين وبسماكة اجمالية تتراوح بين ٤ و٥ ملم.

تتطابق هذ التلبيسات مع تعليمات UEAtc والمعايير المتعلقة بالزفت SBS وAPP التي تحدد عددا" كبيرا" من الاختبارت والمواصفات المطلوبة، لا سيما ما يتعلق منها:

- بالمجموعة المانعة للنش

* مقاومة النيران
* التمزق عند ضغط سلبي dépression
* مقاومة التقشير
* منع النش
* مقاومة الصدمات الحرارية
* المحافظة على القياس
* مقاومة الانزلاق
* مقاومة الثقب (perfotest)

- بوصلات المجموعات ذات الطبقة الواحدة

* منع نش الوصلات
* مقاومة الشد

- بفعالية التلبيسات على المدى الطويل

* اختبار المرونة تحت درجة حرارة منخفضة
* اختبار مقاومة الحرارة
* صلابة وثبات الحماية الذاتية المؤلفة من مواد غير عضوية minérale

- كمية الزفت في اللفة (كلغ/م٢)

* اختبار الحلقة والكرة (TBA-Température Bille-Anneau)
* التمدد المطاطي
* المرونة تحت درجة حرارة منخفضة

ملاحظة:

تضم الشهادة الفنية الخاصة بالاوراق من نوع SBS أو APP كافة نتائج الاختبارات الضرورية لقبول هذه الاوراق، والتي يتم تحديدها في اختبارات UEAtc ومواصفتها.

٥-١٣-٣ تلبيس مانع للنش للسقوف ذات الشكل الهندسي الخاص (قبة ...)

٥-١٣-٣-١ الخصائص العامة للمنتجات

هذه المنتجات كناية عن طلاء خاص مانع للنش يتألف من زفت مطاطي، ومواد ملونة من الألومينيوم والآلياف والمقومات (الفيلر) غير العضوية والمسيلات السريعة التبخر.
تدرس اي طريقة أخرى تبعا" للشهادات الفنية الصادرة عن الصانع. يفرض تأمين مقاومة ضد الأشعة فوق البنفسجية.

٥-١٣-٣-٢ الخصائص الفنية

تفي المنتوجات بالمواصفات المحددة في المعيار الفرنسي NFP 84.304 والمعيار الأميركي ASTM D2814.8.

٥-١٣-٣-٣ التخزين

تحفظ المنتوجات في موقع بارد وحسن التهوية داخل غلافها الأصلي المحكم الاغلاق وفي ظل شروط التخزين الفضلى.

٥-١٣-٤ المميزات الخاصة بالمواد

ان التلبيسات المانعة للنش التي نالت موافقة الادارة والتي ستستعمل لتأمين منع نش سقوف الخزانات وسطوح المباني الجديدة، هي من النوع غير التقليدي المصنوع في المعمل، وأساسها الزفت.

تقبل مجموعتان من هذه المنتجات المصنعة على شكل اوراق:

- المجموعة الأولى أساسها الزفت المطاطي SBS
- المجموعة الثانية أساسها اللدائن الزفتية Polymère APP (بوليبروبيلين أتاكتيك).

٥-١٣-٤-١ الزفت المطاطي SBS الذي وافقت عليه الادارة موزع على ثلاث مجموعات تختلف باختلاف نوع التعزيز:

- اوراق معززة بالألياف الزجاجية voile de verre (VV): ٥٠ غرام/م٢
- اوراق معززة بالبوليستر (PY): من ١٥٠ الى٣٥٠ غرام/م٢
- اوراق معززة بالألياف الزجاجية VV (٥٠ غرام/م٢) والبوليستير PY (أقل من ١٥٠ غرام/م٢)

يتميز هذا النوع من الاوراق بمقاومة كبيرة للتأثيرات الميكانيكية الناتجة عن تحركات السقف الحامل، كما يمكن استعماله ضمن مجال حرارة أوسع من المجال الذي تعتمد فيه التلبيسات التقليدية.

يحدد الجدولان VIII و XVI الواردان لاحقا" الثقب الستاتيكي والديناميكي الخاص باوراق هذه المجموعة.

ومن أجل الحصول على موافقة الادارة على استعمال الزفت المطاطي SBS، يتعين على المتعهد أن يتقيد بتعليمات UEAtc المتعلقة بنيل الموافقة على المواد الزفتية المطاطية SBS المعززة. تحدد هذه التعليمات عددا" من الاختبارات والمتطلبات التي يتعلق أهمها:

- باوراق SBS المانعة للنش
- كمية الزفت في اللفة كلغ/م٢
- الوصلات الخاصة بالنظام الأحادي الطبقة
- الخ ...

ترد أهم المواصفات المطلوبة في الجدولين XVII وXVIII.

٥-١٣-٤-٢ اللدائن الزفتية APP

تتألف معظم التلبيسات المانعة للنش في هذه الفئة من اوراق أساسها الزفت المعدل بواسطة اللدائن Polymère APP (بوليبروبيلين أتاكتيك).

٧- تعزز هذه الاوراق المصنعة في المصنع بالألياف الزجاجية (VV) أو بالبوليستر غير المنسوج (N/T.PY) والألياف الزجاجية (VV).

TABLEAUX VIII
Poinçonnement statique (NF P 84-352
Poinçonnement dnamique (Perfotest Baronnie)

Revêtement d'étanchéité	Poinçonnement statique			Poinçonnement dynamique
	sur polystyrène (25 kg/m^3)	sur perlite agglomérée	sur béton	sur polystyrène (25 kg/m^3)
- 3 feutres 36 S carton feutre	10 daN	-	16 daN	10 mm
- 2 feutres 36 S VV HR + 1 BA 40 TV	7 daN	-	9 daN	15 mm
- 2 BA 40 TV + feutre polyester 110 g/m²	20 daN	-	27 daN	10 mm
- 1 bitume élastomère VV 50 g/m² + 1 bitume élastomère VV 50 g/m²	5 daN	7 daN	9 daN	15 mm
+ 1 bitume élastomère polyester 70 g/m²	12 daN	-	-	12 mm
+ 1 bitume oxydé polyester 110 g/m²	18 à 20 daN	20 daN	-	-
+ 1 bitume élastomère polyester 110 g/m²	20 à 25 daN	25 daN	-	12 mm
+ 1 bitume élastomère polyester 180 g/m²	30 à 35 daN	-	35 à 40 daN	10 mm
+ 1 bitume oxydé polyester 250 g/m²	30 daN	35 daN	-	-
+ 1 bitume élastomère polyester 250 g/m²	35 daN	40 à 45 daN	45 à 50 daN	8 à 10 mm
+ 1 bitume élastomère polyester 350 g/m²	40 à 50 daN	-	50 à 55 daN	6 mm

TABLEAUX XVI
Poinçonnement dynamique (test de Gayant)

Complexes DTU 43.1					
Complexe		Polystyrène expansé 25 kg/m^3		Perlite cellulose 170 kg/m^3	
Type					
Béton nu	36 S VV HR + TV 40 + 36 S VV HR	7,5 kg		$\leq$ 12,5	
Béton + isolant	TV 40+TV 40 + 36 S PY VV	$\leq$ 17,5 kg		22,5 kg	
Fortes charges	36 S VV HR + TV 40 + 36 S VV HR + TV 40	$\leq$ 25 kg		25 kg	
Fortes charges + isolant	36 S VV HR + TV 40 + TV 40 + 36 S PY VV	37,5 kg		37,5 kg	
		Complexes Bitumes élastomère			
Sens		**Longueur**	**Travers**	**Longueur**	**Travers**
VV 50, EAC, VV 50 autoprotégé (25 + 30)		10 kg	10 kg	12,5 kg	12,5 kg
VV 50, EAC, VV 50 + PY 70		10 kg	10 kg	15 kg	15 kg
VV 50, EAC, VV 50 + PY 110		15 kg	12,5 kg	17,5 kg	17,5 kg
VV 50, EAC, VV 50 + PY 150		17,5 kg	15 kg	20 kg	17,5 kg
Complexe Education Nationale VV 50 + PY 150, EAC, VV 50 autoprotégé		22,5 kg	22,5 kg	23,75	23,75 kg
VV 50, EAC, PY 250		22,5 kg	22,5 kg	25 kg	27,5 kg

TABLEAUX XVII
Exigences pour l'agrément des revêtements
en bitume élastomère SBS

		Exigences à l'état neuf	Exigences après 6 mois de vieillissement en étude ventilée à 70° C
MASSE D'ENROBAGE	Souplesse à basse température (1)	≤ - 15° C*	≤ 0° C*
	Tenue à la chaleur (2)	≥ 100° C	≥ 90° C
LE MANUFACTURE	TBA (Température-Bille-Anneau) NFT 66.008	≥ 110° C*	≥ 100° C*
	Souplesse à basse température (1)	≤ - 20° C	≤ - 5° C
	Allongement élastique (3)	≥ 100° C*	≥ 25 C*

(1) Essai de pliabilité à froid par enroulement autour d'un mandrin de diamètre 20 mm. Température minimale pour laquelle l'enroulement se fait sans fissuration.
(2) Température maximale pour laquelle il y a absence d'écoulement pour des éprouvettes placées pendant 2 h dans une étuve ventilée.
(3) Allongement maximal à 5% près d'éprouvettes mises en traction pendant 24 h sans déformation résiduelle 24 h après avoir supprimé cette traction.

(*) Tolérance de l'essai : ± 5%.

TABLEAUX XVIII
Exigences pour l'agrément des revêtements
au bitume polymère

		Exigences à l'état neuf	Exigences après 6 mois de vieillissement en étude ventilée à 70° C
MASSE D'ENROBAGE	Souplesse à basse température (1)	≤ - 5° C*	≤ 0° C*
	Tenue à la chaleur (2)	≥ 120° C	≥ 110° C
LE MANUFACTURE	TBA (Température-Bille-Anneau) NFT 66.008	≥ 130° C*	≥ 100° C*
	Souplesse à basse température (1)	≤ - 10° C	≤ - 5° C

(1) Essai de pliabilité à froid par enroulement autour d'un mandrin de diamètre 20 mm. Température minimale pour laquelle l'enroulement se fait sans fissuration.
(2) Température maximale pour laquelle il y a absence d'écoulement pour des éprouvettes placées pendant 2 h dans une étuve ventilée.
(3) Allongement maximal à 5% près d'éprouvettes mises en traction pendant 24 h sans déformation résiduelle 24 h après avoir supprimé cette traction.

(*) Tolérance de l'essai : ± 5%.

ان معظم الاختبارات التي تحددها تعليمات UEAtc بهدف الحصول على الموافقة على استعمال التلبيسات المانعة للنش المحتوية على الزفت المعدل باللدائن الزفتية Polymère APP مماثلة لتلك المحددة لاستعمال الزفت المطاطي SBS (غير أن المواصفات المطلوبة مختلفة ...). كما أن اجراء اختبار الثني على البارد مطلوب بعد تعرض المادة للأشعة فوق البنفسجية لمدة ٢٠٠٠ ساعة.

اما المواصفات الأساسية فترد في الجدول XVIII.

تتطابق المواد APP التي يعرضها المتعهد على الادارة للحصول على موافقتها عليها مع كافة الاختبارات والمواصفات التي تحددها UEAtc.

٥-١٣-٤-٣ متطلبات الاستعمال

تتألف هذه الفئة من اوراق سابقة التصنيع تحتوي على مادة رابطة زفتية تغلف المواد المعززة. تتميز هذه الاوراق بالمواصفات التالية:

- عرضها
- سماكتها أو وزنها
- نوع الزفت المستعمل فيها
- كمية المادة المعززة لها (غرام/م٢)
- حمايتها السطحية
- خصائصها الميكانيكية.

تستعمل هذه اللفائف بطبقة واحدة أو طبقتين ملصقتين أو ملحمتين بواسطة نافثة نار. وتركب كل طبقة مع تداخل بين اللفائف الموصولة بالطريقة عينها المذكورة أعلاه (سماكة دنيا للطبقة الواحدة: ٢ ملم). تنفذ تلبيسات سقوف المنشآت التي لا تملك حماية ثقيلة على المساحة الحاملة (الخرسانة أو العازل الحراري) وفقا" لطريقة الالتصاق الكامل par adhérence أو الالتصاق الجزئي par semi-adhérence (يمنع استعمال هذه المواد بطريقة غير ملصقة par indépendance).

ملاحظة:

إذا لم يلحظ أي تثقيل lestage، وكانت درجة الرطوبة في سقف الخزان أو سطح المبنى تحول دون استعمال التلبيسات المانعة للنش بطريقة الالتصاق، يتعين استعمالها بطريقة الالتصاق الجزئي.

إذا لحظت حماية ثقيلة فوق الورقة المانعة للنش، يستحسن عدم الصاقها كونها الطريقة الأكثر تلاؤما" مع السطوح المتشققة أو القابلة للتشقق.

يجب أن يحدد المتعهد في عرضه استعمال المجموعة المانعة للنش وأن يسوغها ولا سيما:

- عدد الطبقات
- سماكتها
- المادة المعززة المحتملة (طبيعتها وكميتها غرام/م٢)
- تلاؤم المكونات أو المواد المختلفة مع بعضها
- تحضير السطوح لكل طريقة استعمال
- سماكة الورقة التي لا يجوز أن تقل عن المليمتر لكل طبقة
- طبيعة الزفت
- طبيعة الحماية الذاتية
- الخ ...

- تخضع اللفائف SBS أو APP المانعة للنش للمراقبة في المصنع وتستعمل في الورشة وفقا" للتعليمات الفنية الخاصة بالمواد وشروط الوضع الصادرة عن الصانع.

٥-١٣-٤-٤ السقوف والسطوح ذات الشكل الهندسي الخاص

٥-١٣-٤-٤-١ الوصف

تعمل السقوف التي على شكل قبة (أو أشكال أخرى) على تصريف الأمطار بسرعة، ويبقى أسفلها بعيدا" عن مياه الخزان لذلك فهي لا تستلزم مبدئيا" أي عزل حراري خصوصا" ان كانت الخزانات كبيرة.

٥-١٣-٤-٤-٢ طبيعة المواد المانعة للنش

تستعمل لهذا النوع من الخزانات مواد مانعة للنش تركب في الورشة. وتنفذ هذه التلبيسات السائلة على عدة طبقات، وتستعمل للسقوف ذات الشكل الهندسي الخاص (قبة ...).

ويمكن أن تتألف المادة المانعة للنش التي يقترحها المتعهد من: (لائحة غير حصرية ...).

- مادة زفتية مطاطية مع مقومات مختلفة (ألومينيوم، ألياف، عناصر غير عضوية ...) واساسها مادة مسيلة
- البوليتيلين الكلوروسلفوني polyéthylène chlorosulphonné
- البوليستر (Polyester)
- الايبوكسي (المركب الصمغي) (Epoyx)
- الخ ...

ملاحظة:

تدرس أي طريقة أخرى لاستعمال المواد في الورشة استنادا" الى المواصفات الفنية الصادرة عن الصانع.

ملاحظة:

تجدر الاشارة الى أنه يجب حماية هذه المواد بصورة عامة بطبقة تقيها من الأشعة فوق البنفسجية.

٥-١٣-٥ حماية المواد المانعة للنش المستعملة على سقوف الخزانات

ترتبط حماية المواد المانعة للنش بامكانية الوصول الى سقف الخزانات. وتصنف هذه الأخيرة على هذا الأساس ضمن فئتين:

- فئة السقوف التي يمكن الوصول اليها
- فئة السقوف التي لا يمكن الوصول اليها (الا للصيانة)

تصنف السقوف التي على شكل قبة ضمن الفئة التي لا يمكن الوصول اليها. كما يمكن أن تدخل ضمن هذه الفئة أيضا" سقوف الخزانات التي يتراوح انحدارها بين صفر و٥% أو يفوق ٥%.

يجب أن تكون السقوف التي يمكن الوصول اليها ذات انحدار (م) يتراوح بين ١% و٥% (يطلب انحدار أدنى يوازي ١% لتصريف المياه).

تحمى السقوف التي لا يمكن الوصول اليها بحماية ذاتية مؤلفة من مواد معدنية métalliques أو مواد غير عضوية minérale أو حماية ثقيلة من الحصى طبقا" للمستند الفني الموحد D.T.U.43.1 المتعلق بالسطوح.

اما حماية السقوف التي يمكن الوصول اليها فتكون من النوع الثقيل ومنفذة طبقا" لتعليمات المستند الفني الموحد D.T.U.43.1 و/أو دفتر المواصفات الفنية العامة.

في السقوف ذات العازل الحراري المعكوس، لا يمكن أن تكون المواد المانعة للنش محمية ذاتيا" لتسمح بالتصاق العازل، انما يمكن للعازل المعكوس أن يتلقى داخل المصنع وحسب الحالة حماية ثقيلة (للسقوف التي يمكن الوصول اليها) أو حماية مضافة من الحصى (للسقوف التي لا يمكن الوصول اليها ...).

٥-١٤ العزل الحراري لسقوف الخزانات

٥-١٤-١ مقدمة

يلحظ العزل الحراري للخزانات التي تقل سعتها أو تعادل ١٠٠٠ م^3 والتي لها سقف مسطح (صفر < انحدار < ٥%).

أما الخزانات التي تفوق سعتها ١٠٠٠ م^3 أو التي يتخذ سقفها شكل قبة فلا تزود حاليا" بعازل حراري.

٥-١٤-٢ خصائص العازل

ان الألواح العازلة غير الحاملة التي تغطى بالمواد المانعة للنش محددة في:

- المعايير:

ألواح مصنوعة من فلين صاف مضغوط وممدد (NFB57-054) ولها القياسات التالية:

* السماكة الدنيا ٣٠ ملم
* السماكة القصوى ٦٠ ملم.

- الشهادة الفنية:

في ما يلي النقاط التي تحددها الشهادات الفنية الخاصة بسائر أنواع الألواح:

* موصليتها الحرارية (λ)
* طريقة تركيبها
* حدود استعمالها وفقا" للتلبيسات المانعة للنش وحمايتها المستعملة معها
* حدود استعمالها استنادا" الى مواصفات السطح المركبة عليه (امكانية أو عدم امكانية الوصول اليه).

٥-١٤-٣ العازل المدمج en sandwish والعازل المعكوس

يدمج العازل الحراري مبدئيا" بين عازل البخار والورقة الزفتية المانعة للنش من نوع SBS أو APP. أما الطريقة الأخرى المعتمدة فهي عندما يوضع العازل فوق الورقة المانعة للنش التي تؤدي دور منع النش وعزل البخار في وقت واحد. وفي هذه الحالة، ترتبط طبيعة العازل ونوعيته بالضرورة بما توافق عليه لجنة الشهادات الفنية (Roofmate أو ما يعادلها)

ترتبط سماكة العازل بالمقاومة الاجمالية للسقف($R = 1/K$) مع

$$R = 1/K = 1/hi + 1/he + \Sigma\, e/\lambda.$$

اذا كانت قيمة hi و he و K معروفة، نستطيع أن نحسب سماكة العازل، ان كان المعامل λ الخاص بكل عازل متوافرا" (راجع المستند الفني الموحد DTU الخاص بالعزل الحراري).

يختار المتعهد العازل استنادا" الى امكانية الوصول الى السطح ونوع الحماية. وتنحصر سماكة العازل بما يعادل طبقة واحدة وفقا" للسماكات القصوى الواردة في الشهادة الفنية الخاصة به.

ان طريقة تركيب العازل الحراري على سقف الخزان رهن بطريقة الحماية:

- طريقة التركيب على عازل بخار تتم عامة" بالالتصاق الكامل أو الجزئي.
- ان التركيب بالشكل المعكوس بدون تثقيل يتم اما بالالتصاق الكامل أو الجزئي.

- لا يسمح بطريقة التركيب غير الملصق الا لدى توافر حماية ثقيلة أو حماية من الحصى تؤمن ثبات العازل المعكوس بوجه العوامل المناخية.

بأي حال، يجب أن يحظى المتعهد بموافقة الادارة على اللوح العازل وأن يحدد طريقة التركيب على خرائط تفصيلية مع اضافة الورقة المانعة للنش والعازل الحراري.

ويتكون عازل البخار من ورقة من نوع SBS أو APP ملصقة أو ملحمة على السقف الخرساني (التصاق كامل أو جزئي). واذا كان العازل الحراري معكوسا" تؤدي المادة أو التلبيس المانع للنش دور عازل البخار.

٥-١٥ طريقة التنفيذ

٥-١٥-١ تركيب اللفائف الزفتية

٥-١٥-١-١ نوعية المساحة الحاملة

تطابق المساحة الحاملة تحديدات المستند الفني الموحد D.T.U. 20.12.

٥-١٥-١-٢ تركيب اللفائف SBS أو APP

تقوم طريقة التركيب على استعمال لفائف قابلة للتلحيم ذاتيا" أو بفعل الحرارة فتحول بذلك دون استعمال الزفت الذائب. كذلك يمكن انجاز التوصيلات بواسطة التلحيم. يتم التركيب على الأجزاء المستقيمة أو العمودية وفقا" لمواصفات المستند الفني الموحد D.T.U.43.1. وتحدد الشهادة الفنية ودفتر المواصفات الخاص بكل تلبيس تفاصيل طريقة التركيب في الأقسام المستقيمة أو العمودية فضلا" عن معالجة النقاط المنفردة.

٥-١٥-٢ تركيب المواد المانعة للنش على السقوف ذات الأشكال الهندسية الخاصة

٥-١٥-٢-١ نوعية المساحة الحاملة

تكون المساحة الحاملة المكونة من خرسانة مسلحة شديدة الجفاف، وخالية من أي مواد غير مرغوب فيها أو عيوب في الصب.

٥-١٥-٢-٢ التركيب

تركب المواد وفقا" لخصائص كل منتج مختار والمواصفات الفنية الصادرة عن الصانع (بموافقة مكتب مراقبة معتمد).

ملاحظة:

تفحص أي طريقة أخرى حسب المواصفات الفنية المقترحة.

٥-١٥-٣ استعمال العازل الحراري

٥-١٥-٣-١ أحكام عامة

يستعمل العازل الحراري على الخزانات التي تعادل سعتها أو تقل عن ١٠٠٠ م^3 والخزانات ذات السقوف المسطحة ما لم تشر الادارة الى خلاف ذلك.

٥-١٥-٣-٢ شروط الاستعمال

يدمج العازل الحراري مبدئيا" بين عازل البخار والورقة المانعة للنش عندما تكون هذه الأخيرة ورقة زفتية من نوع APP أو SBS . في حال استعمال طبقة واحدة غير زفتية أو راتنجية، يركب العازل بشكل معكوس وترتبط نوعيته (أو ما يعادله). تتعلّق سماكة العازل بالمقاومات الحرارية ومعامل Roofmate بالضرورة بوضعيته المعكوسة هذه الذي يميز كل عازل باختيار λ العائد للسطح والذي يتم تحديده لكل نوع من أنواع السطوح. ويسمح المعامل Kالنقل وطبيعة مكونات السطح، تصبح 1/hi + 1/he والمقاومات السطحية Kنوع العازل. اذا توافرت القيم العائدة للمعامل المقاومة الاجمالية:

$R = 1/hi + 1/he + \Sigma\, e/\lambda = 1/K$ = résistance totale

(hi, he = راجع قواعد Th في R.E.E.F) (المعايير الفرنسية).

يتعلق اختيار نوع العازل بامكانية الوصول الى السطح ونوع الحماية. وتنحصر سماكته بما يعادل طبقة واحدة استنادا" الى السماكات القصوى الواردة في الشهادة الفنية الخاصة.

ملاحظة:

يجب أن تحدد الشهادة الفنية الخاصة بالعازل طريقة وضعه فضلا" عن نوعيته وخصائصه.

٥-١٥-٤ حماية المواد المانعة للنش

يتم تحديد الحماية طبقا" لنوعية السقف أو السطح وامكانية الوصول اليه.

للسطوح التي لا يمكن الوصول اليها: صفر < انحدار < ٥%

- حماية ذاتية من مواد غير عضوية minérale أو معدنية métallique اذا كانت الورقة المانعة للنش من الزفت المطاطي élastomère أو اللدائن الزفتية APP
- تثقيل بواسطة حصى مدورة ومكسرة اذا كانت الورقة أحادية الطبقة وغير زفتية (حماية مكونة من حصى)
- حماية بواسطة راتنج متلائم مع الطبقات الراتنجية المانعة للنش.

للسطوح التي يمكن الوصول اليها: ١% < انحدار < ٥% (لا تشمل السطح الحديقة)

- حماية ثقيلة للوقاية من مرور المشاة والأشعة فوق البنفسجية. تنفذ الحماية الثقيلة أو الحماية المكونة من حصى استنادا" الى D.T.U. 43.1 للمساحات الحاملة المبنية بالحجارة.

ملاحظة:

في حال استعمال مواد مانعة للنش لا تتطلب أي حماية، يستلزم تقديم تسويغ يؤكد مقاومتها للأشعة فوق البنفسجية.

٥-١٥-٥ عازل البخار

تتكون طبقة عازل البخار من ورقة مطاطية زفتية أساسها Styrène - Butadiène - Styrène وملصقة على الخرسانة. تبلغ سماكة هذه الطبقة ٢,٥ ملم كحد أدنى وتعزز بزجاج ليفي منسوج (٥٠ غ/م^{٢}).

٥-١٥-٦ تجارب منع النش على سطوح المباني

تنفذ التجارب وفقا" لمواصفات D.T.U. 43. وتستمر التجربة ٢٤ ساعة مبدئيا"، وتحرر على اثرها افادة تؤكد وجود التسربات أو تنفيه.

يجب توقيع محضر يؤكد نجاح التجربة. اما اذا كانت نتائج التجربة سلبية، فيجب أن يؤكد المحضر ذلك ويشير الى مواقع التسرب والتصليحات اللازم اجراؤها.

الفصل الخامس

منع نش الجدران المطمورة

٥-١٦ اعتبارات عامة

قبل تنفيذ عمليات الردم، تعالج الجدران المطمورة بمواد مانعة للنش تغطي المساحة العمودية في الجدار اللازم ردمه وترتد على قاعدة الأساسات.

ترتبط صفة منع النش في جدران الأساسات بمعطيات عديدة منها:

- طبيعة تربة الأساس (منفذة للمياه أو غير منفذة)
- طبيعة مواد الردم بين الحفرية والمبنى
- الوجود المحتمل لنظام تصريف
- وجود منشآت مانعة للنش عند أطراف المبنى (بلاطات، وأرصفة) أو حماية أطراف جدار الأساس المحيط بمنشآت ناتئة (سقوف بارزة، وبلاطة حماية،الخ ...)
- كمية مياه التسرب التي قد تصل الى الجدران المحيطة في المبنى
- وجود محتمل لطبقة مياه جوفية (حالة غير ملحوظة في الوقت الحاضر).

على المتعهد أن يستشير المهندس المشرف بعد شق الحفرية بحيث تحظى القرارت اللازم اتخاذها والتي يكون المتعهد مسؤولا" عنها وحده بدراسة قائمة على تنسيق مثمر.

٥-١٧ اختيار التلبيس المانع للنش الذي سينفذ على الجدار المطمور

لا تصلح التدابير المحددة في دفتر المواصفات الفنية هذا الا إذا لم يكن تجمع المياه لمدة طويلة على طول الجدران المحيطة أو حصول هبوط متفاوت tassement différentiel محتملاً في المبنى.

يكون اختبار تلبيس الجدار فعالا" في إحدى الحالتين التاليتين:

- لا يكون التصريف ضروريا" (تربة منفذة للمياه perméable)
- يكون التصريف ضروريا" وملحوظا".

في الواقع، ما لم تلحظ أي طريقة تصريف رغم ضرورته، يكون التلبيس على الجدار المطمور غير كاف لأن المياه يمكن أن تتسرب حينئذ من تحت الأساسات أو عبر الجدار في موقع كل تشقق.

يكمن الحل الوحيد اذا في تبطين الطبقة الحاملة للمياه الجوفية cuvelage، وهذا الحل غير ملحوظ في هذه الحالة (بلوغ طبقة المياه الجوفية غير ممكن في الوقت الحاضر).

٥-١٧-١ حالة لا حاجة فيها الى التصريف

(مبنى قائم على تربة منفذة للمياه perméable)

يجري تأمين منع نش الجدران المطمورة بواسطة تلبيس الجهة الخارجية منها، ويمكن أن يكون:

- اما تلبيسا" تقليديا" مطابقا" للمواصفات الواردة في D.T.U. 26.1
- أو تلبيسا" مانعا" للنش أساسه مادة رابطة هيدرولية liant hydraulique ومرفق بشهادة فنية تحدد ملاءمة استعماله مع هذا النوع من المساحات المطمورة.

ملاحظة:

في الحالتين، ينفذ التلبيس عند الجهة الخارجية فقط من الجدار المطمور، وينصح بعدم تلبيس الجانب الداخلي بمادة مانعة للنش لتفادي سد مسام الجدار.

ملاحظة:

يقرر المهندس المشرف ما اذا كان الجدار سيورق وحسب، أو انه سيتم تعزيز منع النش باضافة طبقتين من الزفت.

٥-١٧-٢ حالة يكون فيها التصريف ملحوظا"

(مبنى قائم على تربة غير منفذة للمياه imperméable أو قليلة الانفاذية peu perméable).

يجب تعزيز منع النش الذي يتألف من ورقة زفتية من نوع SBS أو APP مركبة على المساحة الحاملة أو على ورقة تتألف على الأقل من:

- تلبيس تشبيع ينفذ على البارد (EIT) ويشكل طبقة تأسيسية رابطة primaire d'accrochage بمعدل ٣٥٠ كلغ/م^{٢}
- ورقة زفتية من نوع SBS أو APP قابلة للتلحيم على حرارة مرتفعة وذات سماكة دنيا مع حماية ذاتية من الألومينيوم ومزودة بطبقة تعزيز مزدوجة:
  * ألياف زجاجية : ٥٠ كلغ/م^{٢} كحد أدنى
  * بوليستر غير منسوج : ١٨٠ كلغ/م^{٢} كحد أدنى

ملاحظات:

١. يستحسن في هذه الحالة حماية هذه التلبيسات من الصدمات لا سيما أثناء عمليات ردم الحفريات، ومن احتمال هبوط Tassement مواد الردم هذه لاحقا". تتألف هذه الحماية من حجارة خفان بسماكة ١٠ سم، وتكون ضرورية في حال لم يوافق المهندس المشرف على نوعية مواد الردم وطريقة تنفيذ العملية.

٢. تنجز دراسة خاصة لوصل الورقة المانعة للنش بالنقاط المنفردة لا سيما لقواعد semelles الأساسات، وجدران الدعم، الخ ... (تفاصيل يؤمنها المتعهد).

٣. تنفيذ نظام التصريف في قعر الحفرية، ونوعية المواد الراشحة، وقياسات الخندق وموقعه بالنسبة الى المبنى وأساساته، وقطر قسطل التصريف وطوله والحماية المحتملة للطبقة الراشحة بواسطة قماش غير منسوج، الخ ... كلها تفاصيل يقدمها المتعهد لتتم الموافقة عليها قبل المباشرة بأي من أعمال الردم.

٥-١٨ فتحات التفتيش (حالة وجود قسطل التصريف)

تلحظ فتحات تفتيش:

- عند أول قسطل التصريف
- عند كل تغيير في اتجاه القسطل
- عند وصل قسطلي تصريف.

يجب أن تكون الفتحات بالقطر الكافي الذي يسمح بالقيام بعمليات التنظيف.

على المتعهد أن يعرض على موافقة الادارة خريطة تنفيذ الفتحة المزودة بغطاء يحول دون تسرّب التراب والحصى أو أي جسم آخر غريب اليها.

على المتعهد أن يؤمن عينات من المواد المانعة للنش وقساطل التصريف المستعملة في أشغال منع نش الأجزاء المطمورة.
وبشكل عام، عليه تقديم كافة خرائط التنفيذ المتعلقة بأعمال منع النش والتصريف.

القسم ٦ : المصنوعات المعدنية والأقفال

٦-١ مواصفات عامة

تنفذ المصنوعات المعدنية وفقا" للمعايير التالية:

- المعيار الفرنسي NF P 24-101 الصادر في شهر شباط ١٩٥٣: مصطلحات
- المستند الفني الموحد DTU N° 37.1 الصادر في شهر نيسان ١٩٧١: دفتر الشروط المطبق على الاشغال المعدنية (ملحق رقم ١ ، ايار ١٩٧٣، مدمج)
- المعيار الفرنسي NF P 24-301 الصادر عام ١٩٨٠: مواصفات فنية للنوافذ والابواب الزجاجية، والأطر المعدنية الثابتة
- المعيار الفرنسي NF P 24-351 الصادر في نيسان ١٩٨٢: مصنوعات معدنية - حماية من الأكسدة والمحافظة على سطح النوافذ والابواب الزجاجية المعدنية.

صفائح معدنية ومجنبات فولاذية (Tôles et profilés)

الفولاذ المرقق: (laminé)

يجب ان تكون المجنبات الفولاذية من النوع المتوافر في السوق والصفائح مطابقة للمعايير الفرنسية NF A التي تعنى بالمصنوعات المعدنية.

الخلائط المعدنية:

تتوافق مواصفات الخلائط المعدنية مع المعايير الفرنسية فئة A 50.

الخردوات-التركيبات الحديدية- القطع الأخرى

يجب ان تكون هذه العناصر متطابقة مع معايير المجموعة P 26، وذات علامة تجارية مشهورة توافق عليها الادارة. وتركب هذه العناصر بعناية على ان يناسب حجمها وعمقها تماما" القطع التي ستوضع فيها من دون ان يؤثر ذلك على قوة المجنبات الفولاذية. تركب المفاصل والاقفال بواسطة براغ غير قابلة للاكسدة وخاصة بالمعادن تسهيلا" لفكها عند الضرورة. اما القطع الاخرى التابعة فيجوز تلحيمها.

يجب احداث نقرة مستطيلة في كافة المزالج والرتاجات crémones، والاقفال، الخ ... ما لم يرد خلاف ذلك. كما يجب توفير مفاصل تتلاءم من حيث عددها وقوتها مع أوزان مصاريع الأبواب والنوافذ وأحجامها.

وتكون المفاصل صلبة ودقيقة الأحجام مما يسهل عمليات التعيير والتبديل. ويجب ان تثبت اجهزة الاقفال (أقفال، ازرار، قبضات، مزالج ...) المصاريع تثبيتا" تاما" عند الاقفال.

ملاحظة:

تشكل التركيبات الحديدية جزءا" لا يتجزأ من تجهيزات كل باب او باب قلاب حتى وان لم يرد ذكرها صراحة في مواصفات المنشآت.

يتوجب على المتعهد أخذ كافة المقاييس اللازمة في الورشة لتنفيذ المصنوعات المعدنية ويبقى وحده مسؤولا" عن حسن ملاءمة هذه الاشغال للمنشآت الخرسانية. تقطع الأطراف بزاوية تبلغ ٤٥ درجة وتجمع بحيث تشكل زاوية قائمة. يتم التلحيم الكهربائي بطريقة متواصلة على طول الوصلة بعد برد الحديد.

بعد التلحيم بواسطة معدن اضافي، تبرد الزوايا وزوائد المعدن حتى تزال تماما". يتم التثقيب بواسطة مثقاب كهربائي ذات ريشة قطرها أصغر من قطر الثقب في البداية ومن ثم تستعمل ريشة تساوي قطر الثقب.

يجب احترام المسافات الفاصلة بين الثقوب، لا سيما:

- المسافة الفاصلة بين حرف المجنب الفولاذي (Profilé) وحرف الثقب: تساوي قطر الثقب كحد أدنى
- المسافة الفاصلة بين محوري ثقبين متتاليين: تساوي كحد أدنى ثلاثة أضعاف قطر الثقب
- المسافة بين محاور الثقوب المتراصفة: لا يتجاوز التفاوت المسموح به عشر قطر الثقب
- التفاوت في المسافات الفاصلة بين الثقوب: لا يتجاوز عشر قطر الثقب

يتعيّن على المتعهد ان يقدم ويركب المعدات الملحوظة وغير الملحوظة على الخرائط والتي يتضح انها ضرورية لحسن تنفيذ هذه المصنوعات.

الاعمال النهائية

تنفذ الاعمال النهائية على مختلف المنشآت وفقا" لدفتر المواصفات الفنية العامة، وتشمل حماية المواد ومعالجة المظهر الخارجي.

الاعمال النهائية الخاصة بالمنشآت

يجب الا تظهر المساحات المكشوفة اي نتوء، أو لطخات، او عيوب. ويتم صقل الزوايا الحادة وكافة الاجزاء البارزة والتلحيمات بواسطة مبرد ومشحاذ.

يجب أن تكون البراغي مغروزة في المساحة بحيث يسهل على الدهان سد الثقوب فوقها. اما البراغي والعزقات الظاهرة فيجب حمايتها بغطاء خاص.

ترفض القطع المعيبة من حيث الشكل أو التجميع. ويمنع منعا" باتا" اخفاء هذه العيوب.

حماية المعادن من الأكسدة

لا يسمح بتركيب اي قطعة معدنية في الورشة الا اذا كانت ملبسة بطبقة مانعة للأكسدة. وتنفذ هذه الحماية في المشغل وفقا" للمعايير النافذة.
اما القطع الحديدية التي لا تخضع لأي معالجة خاصة فتطلى بعد ازالة الرواسب والكالامين (Calamine) والشحم، بطبقة سماكة ستين (٦٠) ميكرون من طلاء مقاوم للصدأ، يتألف من كرومات الزنك وتتلاءم مواصفاته مع طبقة الطلاء النهائية المشار اليها في القسم المتعلق بالطلاء (او بطبقتين من الرصاص كحد أدنى). فور الانتهاء من التركيب، تنظف المساحات التي تلف طلاؤها نتيجة الصدمات او التحميل بفرشاة معدنية، وتغطى بطبقة جديدة من الطلاء.

الاحتكاك بين المعادن المختلفة

يجب اتخاذ كافة الاجراءات لتفادي التآكل الذي ينشأ عن احتكاك قطع من معادن مختلفة ببعضها البعض (براغ، براغ بعزقات، حلقات ...).
التشحيم

بعد الانتهاء من الاشغال يتعين على المتعهد تشحيم كافة القطع المعدنية المتحركة كالمفاصل والاقفال.

٦-٢ تنفيذ الاشغال

٦-٢-١ التصنيع

تعتبر كافة التفاصيل والمقاطع المبينة في الخرائط رسومات اساسية. يجب ان تكون المنشآت متينة وصلبة ومستكملة التصنيع بصورة تامة، على ان تكون كافة عناصر المنشأة مصنوعة من قطعة واحدة على مدى طولها. يتم تجميع القطع على شكل زوايا قائمة وبطريقة تمكنها من مقاومة الجهود التي تخضع لها، ومن تحمل التجارب الميكانيكية من دون ان يتغير شكلها او ان تبدأ بالتشقق.

تجمع قضبان المجنبات الفولاذية (Profilés) التي تنتهي اطرافها بزاوية تبلغ ٤٥ درجة بحيث تتصل تماما" ببعضها وتشكل زاوية قائمة من دون ان تتراكب. يجب مواصلة التلحيم على طول الوصلة بعد برد المعدن على شكل حد مائل. يتم التثقيب بواسطة مثقاب ذات ريشة يساوي قطرها قطر الثقب ويزال اي اثر للتلحيم عن كافة المنشآت، بواسطة البرد.

٦-٢-٢ التثبيت

تثبت القطع بالسطوح الحاملة (منشآت خرسانية، حواجز ...) بواسطة لاقطات (pattes)، او عن طريق التلحيم على صفائح مدمجة، او ببراغ وأوتاد قابلة للتمدد (chevilles expansives) أو بواسطة أي طريقة أخرى توافق عليها الادارة.

يمنع استعمال أدوات التثبيت من نوع SPIT التي تركب بواسطة الفرد الكهربائي.

لا تستعمل الاوتاد (chevilles) للتثبيت الا في المنشآت الخرسانية او المصنوعة من حجارة مفرغة. وحدها وسائل التثبيت التقليدية جائزة.

أما اللاقطات (pattes) فتثبت بالبراغي والعزقات أو تلحم على أجهزة الاقفال. ويجب ان تتناسب مقاطع هذه اللاقطات وشكلها وطولها وعددها مع قياسات العناصر ومقتضيات التركيب.

يجب أن يشير المتعهد على خرائط التنفيذ الى كافة أدوات التثبيت التي يقترحها. وتركب هذه الادوات قرب المفاصل لتخفيف الحمولة.

٦-٢-٣ التركيب

قبل التركيب، يتعين على المتعهد ان يقوم بتسنيد العناصر وضبطها، وأن يؤمن لها العمودية والاستقامة والمستوى الملائم تماما". ويقوم بكافة عمليات التثبيت وسد الشقوق اللازمة لتأمين ثبات المنشآت.

يتوجب على المتعهد ان يركب المنشآت في الاماكن المحددة لها ويتأكد من ملاءمة مواقع الفراغات التي تركها في المنشآت.

٦-٢-٤ التفاوت المسموح به

٦-٢-٤-١ التفاوت المسموح به في مكان تركيب المنشآت

يجب الا يتجاوز الفارق الاقصى بين الموقع الفعلي لكل من محاور المصنوعات المعدنية وبين موقع كل من محاور الفتحات المحدثة في المنشآت، السنتمتر الواحد.

٦-٢-٤-٢ التفاوت المسموح به في التركيب

يجب الا تسبب عيوب الاستقامة والعمودية في القطع العمودية التي تؤلف الاطارات والهياكل ومصاريع الابواب والنوافذ فارقا" يتعدّى ٢ ملم، والا يتجاوز الفارق في توازي المصاريع عند مختلف النقاط ٢ ملم.

ويجب الا تفوق عيوب استقامة العارضات ومستواها ٢ ملم للمتر الاول و١ ملم لكل متر اضافي على الا يتجاوز هذا التفاوت بمجمله ٤ ملم.

٦-٢-٤-٣ التفاوت المسموح به في الفراغ بين الارض والمصاريع

يجب ان يتراوح الفراغ بين الأرض ومصاريع الابواب بين ٥ و ١٠ ملم مهما اختلفت فتحة المصراع.

٦-٢-٤-٤ منع تسرب المياه أو الهواء

لمنع تسرب المياه والهواء بين المنشآت وبنيتها تستعمل مواد لسد شقوق التسرب تكون ثابتة على مر السنين، ومضمونة لمدة ١٠ سنوات وسهلة الاستبدال. تضم أسعار المصنوعات المعدنية كلفة كافة أعمال منع تسرب المياه والهواء.

٦-٢-٥ التحميل والتخزين

يجب ان يتم تفريغ مختلف عناصر الاقفال وتحميلها بأفضل الشروط تفاديا" لحصول أي تشوه دائم قد يؤثر سلبا" على انتظام عمل الاجزاء المتحركة، أو اتلاف يمكن ان يؤثر على حسن مظهر المعدات او مقاومتها للتآكل.

ينبغي تخزين مختلف عناصر المنشآت داخل مبان وعلى تجهيزات مناسبة أفقية وعمودية تقيها التشوه والرطوبة والعوامل المناخية أو اي أوساخ.

٦-٢-٦ العينات والنماذج (Prototypes)

تقدم كافة عينات الخردوات على رسومات.

قبل ان يصار الى الانتاج بالجملة يعرض على الادارة نموذج من كل نوع من القطع للموافقة عليه، لا سيما:

- شبكة التهوية
- مسند الدرابزين
- الدرابزين
- قضبان الحماية
- الخ ...

يتعين على المتعهد ان يعرض على الادارة كافة عينات الطلاء التي طلبتها لتعطي موافقتها النهائية عليها.

٦-٢-٧ الاقفال

تقدم الاقفال مع ثلاثة مفاتيح يحمل كل منها علامة لا تمحى تبين اسم الموقع. تقع على نفقة المتعهد كلفة تبديل القفل في حال تبين وقت الاستلام ان المفتاح التابع له ضائع.

يعرض طراز الاقفال قبل تركيبها على الادارة لتوافق عليه. تزود الابواب القلابة التابعة للخزانات وغرف السكورة باقفال غال (pad-lock) محمية من العوامل الطبيعية. اما ابواب غرف السكورة فتزود باقفال مبيتة (mortise-lock).

٦-٢-٨ المجنب الفولاذى (profilé) والحديد المشغول المدهون

يجب ان تصنع الابواب القلابة والدرابزين وداعمات الزوايا للهوائي (antenne) ومسند الدرابزين، والقطع العمودية والعارضات والسلالم من المجنب الفولاذي (Profilé) والفولاذ المسطح والقساطل، الخ ... كما يجب ان تكون مطابقة للاحجام المذكورة على الخرائط ومصنوعة وفقا" للمواصفات السابقة الذكر ومطلية طبقا" للمواصفات المذكورة في البند المختص.

٦-٢-٩ السلالم

تصنع السلالم من قساطل ملبسة بالزنك ذات أحجام مطابقة للتعليمات المبينة على الخرائط، وتكون مطلية حسب مواصفات البند المختص.

يتم تثبيت اعلى السلالم وأسفلها مع أخذ مختلف المقتضيات الناتجة عن الاشغال الاخرى بعين الاعتبار (نذكر على سبيل المثال: أعمال منع النش ...) وكافة الشروط السابقة الذكر. ويتوجب تزويد السلالم بدرابزين معدنية لحماية مستعمليها.

٦-٢-١٠ الستائر المعدنية

يجب أن تكون الستائر الدوارة ذات الصفائح المستطيلة المعدنية المثبتة ببعضها مصنوعة من الفولاذ المرقق Laminé على البارد، وملبسة بالزنك بسماكة دنيا تبلغ سبعة أعشار المليمتر ومنزلقة داخل سكتين جانبيتين. يجب أن يكون للستار مقاومة للحمل تبلغ ٤٠٠ كلغ/م٢.

يصنع المحور وآلة الرفع والتروس المسننة، الخ ... من معادن غير قابلة للأكسدة، أو معالجة خصيصا" ضد الأكسدة عن طريق التلبيس بالزنك أو أي طريقة أخرى يتفق عليها. اما السكك فتصنع من قضيب حديدي بشكل U، مرقق على حرارة مرتفعة وملبس بالزنك. يبلغ عمق كل سكة ٣٠ ملم، وتكون مرسخة في الجدران الخرسانية او المبنية بحجارة.

يجري التحكم بالستارة بواسطة آلة رفع وذراع تدوير manivelle مدمج وقفل نحاسي يبلغ قطره ٣٥ ملم ويبرم ست دورات.

يجب أن يتضمّن المحور نوابض تؤمن توازنا" للستارة مهما كان ارتفاعها.

يصنع صندوق الستارة من المجنب الفولاذي والصفائح المعدنية بقياس ٧/١٠ ملم الملبسة بالزنك، مع كافة التدعيمات الضرورية لتأمين صلابة تامة، وتسهيل الفك والصيانة.

تلبس كافة المواد التي تتألف منها هذه الستارة بالزنك، وبطبقة من الايبوكسي وطبقة من الطلاء منفذة وفقا" للمواصفات المحددة في القسم المتعلق بالطلاء.

القسم ٧ : مصنوعات من الألومينيوم ومن الفولاذ المقاوم للصدأ

الفصل الأول

مصنوعات من الألومينيوم

٧-١ مستندات فنية مرجعية

تنجز الأشغال وتقدم اللوازم الضرورية لتنفيذ المنشآت طبقا" لنصوص التشريع المرعي الاجراء ومستنداته الا اذا وردت في دفتر المواصفات الفنية هذا تحديدات مخالفة.

ولا سيما:

المعايير الفرنسية:

- NF P 01 101 مقاييس التنسيق بين المنشآت وعناصر البناء
- NF P 20 501 طريقة اختبار النوافذ
- NF P 24 101 المصنوعات المعدنية الخارجية - مصطلحات
- NF P 24 301 المواصفات الفنية الخاصة بالنوافذ، والأبواب الزجاجية والأطر الثابتة
- NF P 80 505 اختبارات منع تسرب الماء تحت ضغط ثابت
- NF P 85 301 مجنب فولاذي يستعمل للفواصل في الواجهات الخفيفة façades légères - المواد الأساسية
- NF A 50 411 الألومينيوم وخليط الألومينيوم - المنتجات المقولبة والمقولبة المسحوبة للاستعمال العادي - خصائص
- NF A 50 451 الألومينيوم وخليط الألومينيوم - المنتجات المرققة على شكل صفائح (laminés) للاستعمال العادي - خصائص
- NF A 50 452 الألومينيوم وخليط الألومينيوم - المنتجات المطلية مسبقا" باللك prélaqués المسلمة على شكل صفائح أو شرائط - خصائص
- NF A 91 450 معالجة الألومينيوم وأخلاطه بالأكسدة الأنودية - طبقة تلبيس فوق الألومينيوم بواسطة الأكسدة الأنودية - مواصفات عامة
- NF B 32 002 زجاج مسحوب - اعتبارات عامة
- NF B 32 003 زجاج غير ملون - اعتبارات عامة
- NF B 32 500 زجاج أمان - اعتبارات عامة - مصطلحات
- NF P 78 301 زجاج مسحوب خاص بالمباني

- NF P 78 303 زجاج امان مؤلف من رقائق verre feuilleté خاص بالمباني
- NF P 78 304 زجاج مقوى verre trempé خاص بالمباني
- NF P 78 305 زجاج أملس مسلح بالأسلاك verre armé plan خاص بالمباني
- NF P 78 455 تركيب زجاج عازل - طريقة تحديد معامل الصلابة Kv ومعامل القدرة على الالتواء

فضلا" عن معايير:

- الفئة P25 (اقفال أبواب المباني)
- الفئة P26 (خردوات المباني).

يجب أن تتطابق مصنوعات الألومينيوم مع المخططات والمعايير المنصوص عليها في المستند الفني الموحد DTU P22-702 الصادر في شهر تموز (يوليو) من العام ١٩٧٦ (والمسماة بالقواعد AL). ويلحظ استخدامها مبدئيا" في المصنوعات الخارجية.

يتم اختيار خليط الألومينيوم من نوع AGE 50، وتجري المعالجة بالأكسدة الأنودية (تلبيسها بطبقة سماكة ١٨ ميكرون) لون فضي لماع، أو لون آخر.

تستطيع الادارة فرض اجراء الاختبارات الضرورية في مختبر معتمد لاظهار مدى تطابق الألومينيوم مع المواصفات المطلوبة.

يتمتع الألومينيوم بالخصائص الميكانيكية التالية:

- حد المرونة عند ٠,٢% : ١٥ كلغ/ملم٢
- حمل الكسر Charge de Rupture : ٢٠ كلغ/ملم٢
- معامل المرونة : ٥,٧٠٠ كلغ/ملم٢

٧-٢ <u>طريقة تنفيذ الأشغال</u>

ترفع عينات من مصنوعات الألومينيوم الى الادارة لتوافق عليها قبل المباشرة بتنفيذ الأعمال.

٧-٢-١ <u>التنفيذ</u>

٧-٢-١-١ <u>أدوات التثبيت</u>

ترفع أدوات التثبيت الى الادارة والمهندس المشرف لتتم الموافقة عليها، ويجب أن تتطابق مع تحديدات المستند الفني الموحد DTU 36.1 et 37.1.

يحظر استعمال فرد التسمير Pisto-clouage. تصنع أدوات التثبيت من معدن غير قابل للأكسدة أو تلبس بالزنك عن طريق التغطيس أو التحليل الكهربائي لتأمين حماية فعالة من التآكل.

يجري تثبيت براويز الألومينيوم dormant بواسطة براغ حيث يشار اليه، على اطار من الحديد الملبس بالزنك أو هيكل سابق التصنيع مرسخ في الخرسانة. يغطى الاطار بطلاء زفتي خاص يوافق عليه المهندس. أما طرائق التثبيت الأخرى، فترفع الى الادارة للموافقة عليها.

يتم التركيب بدقة مع المحافظة على العمودية aplomb، وانسياب الأجزاء المنزلقة بسهولة. ولدى اقفال الأجزاء المركبة، يجب أن تظهر مقاومة تامة لتسرب المياه والهواء.

يتم تركيب اطار الألومينيوم بحيث يدخل أعلاه وجانباه في الجدار، أما أسفله فيرتكز على الجزء الناتىء من الجدار عينه Rejingot. تلحظ ثقوب ومسالك صغيرة في الأمكنة المناسبة يتسرب عبرها الماء والبخار وتزود المسالك بحاجز يمنع ارتداد الماء أو تسرب الهواء.

يجب أن يتم احتساب المجنب الفولاذي بحيث يمكنه مقاومة الريح بسرعة ١٥٠ كلم/الساعة، ومنع تسرب الهواء والمياه. يفرض اجراء هذا الاختبار للتاكد من مقاومة النظام المعتمد لتسرّب المياه والهواء. يتعين على المتعهد أن يركب في الورشة عنصرا" من كل نوع من المصنوعات المنفذة بشروط التجميع النهائي عينها. يجري اختبار مختلف هذه العناصر بواسطة أنبوب نفث المياه تحت الضغط وفقا" للمعايير التي وضعها "المركز العلمي لتقنيات البناء Centre Scientifique des Techniques du Bâtiment" الكائن في باريس.

على المتعهد أن يقدم شهادات صادرة عن مختبرات معتمدة محلية أو أجنبية تثبت نوعية الوصلات المستعملة (P.V.C أو مطاط اصطناعي)، لا سيما في ما يخص مطاوعتها plasticité ومقاومتها لتأثير مرور الزمن.

يعرض شكل المجنب الفولاذي وقياساته على موافقة المهندس المشرف الذي يحكم على نوعيته وخصائصه المذكورة أعلاه وتناسقه.

وحيثما تدعو الحاجة، يتعين على المتعهد أن يلحظ قائمات تدعيم تحتوي على عناصر معدنية معززة montants à raidisseurs ضرورية لحسن ثبات المنشآت وللتمكن من توصيلها بطريقة متتالية وفقا" لما هو محدد في الخرائط.

تصفح حاملات الكريات من الجانبين في المصنوعات المنزلقة الأجزاء. يجب أن يكون الدولاب الانزلاقي من البلاستيك "Hard Nylon"، أو من الفولاذ المقاوم للصدأ. تصنع القطع القابلة للفتح بحيث يكون استعمالها عمليا"، وسهلا" وغير مصدر للأصوات. كما يجب ضمان صلابة الألواح عند الفتح والاقفال.

لا يسمح بأي احتكاك بين القطع المصنوعة من الألومينيوم.

تخضع المصنوعات وأدوات منع التسرب وقطع التوصيل لموافقة الادارة المسبقة.

تثبت المصنوعات بصورة الزامية على دعامات poteaux أو عضادات jambages من الخرسانة المسلحة بواسطة طين أساسه الاسمنت.

تتخذ كافة الاحتياطات لدى تركيب مختلف عناصر المصنوعات واحكام تثبيتها لتأمين العمودية والتراصف والاستواء.

قبل الاستلام، تشحم الأجزاء المتحركة وتوازن وتضبط.

٧-٢-١-٢ منع تسرب الهواء والماء من الفواصل

يتم منع تسرب الهواء والماء بواسطة مواد لسد الشقوق calfeutrement تبقى خصائصها الآلية - الكيميائية ثابتة مع مرور الزمن، ومكفولة لعشر سنوات، ويكون استبدالها سهلا". ولا بد من أن تتلاءم مواصفاتها مع شروط المستند الفني الموحد DTU، وتشتمل كلفة المصنوعات على كلفة مواد منع التسرب.

٧-٢-١-٣ التركيب

يتخذ المتعهد الاحتياطات الضرورية كافة لتركيب مختلف العناصر واحكام تثبيتها. ويلتزم بتأمين العمودية والاستواء والتسوية والتسطح ضمن التفاوتات المعتمدة المسموح بها.

٧-٢-١-٤ الاتصال بين مواد واخلاط معدنية من طبيعة مختلفة

تتخذ الاحتياطات جميعها لاتقاء ظاهرة التآكل الالكتروليتي أي بفعل احتكاك المعادن من طبيعة مختلفة ببعضها.

٧-٢-١-٥ التفاوتات المسموح بها في المنشآت الحاملة Ouvrages supports

يجب أن تتطابق التفاوتات المسموح بها في المنشآت الخرسانية أو المبنية من الحجارة مع مواصفات المعيار P 01.101 والمواصفات الخاصة الواردة في قسم أعمال الخرسانة المسلحة.

كذلك الأمر، تتطابق التفاوتات المسموح بها في منشآت الهياكل المعدنية مع مواصفات المستند الفني الموحد DTU 32.2.

يلحظ المتعهد كافة عناصر التكييف ouvrages d'adaptation اللازمة لاخفاء التشوهات الناتجة عن هذه التفاوتات.

٧-٢-١-٦ الحماية

قبل التركيب، يجري دهن أجزاء القطع التي تحتك بالخرسانة أو الحجارة بطبقة من الطلاء الزفتي أو ما يشابهه.

أما كافة القطع الملحقة من أي معدن كانت في ما عدا الخليط الخفيف أي الذي أساسه الألومينيوم أو المغنسيوم فتلبس بالزنك أو الكادميوم .

تغلف صناديق الأبواب بغشاء من البولئتيلين لحمايتها خلال التركيب. ويوضع الصندوق في مكانه ويثبت من دون نزع الغشاء. ولدى الاستعمال لا ينزع الغشاء الا عن الأجزاء الظاهرة.

٧-٢-٢ النقل

يجري نقل الألواح الزجاجية باتخاذ الاحتياطات الضرورية كلها لتفادي الأضرار التي قد تصيبها.

ان كانت بعض القطع سريعة الكسر بسبب شكلها تثبت خلال نقلها بداعمات زوايا معدنية أو غلافات خشبية.

تحفظ القطع المنقولة بطريقة منظمة وغير عشوائية.

لا يسمح باستعمال القدّات الخشبية tasseaux والتسميكات cales الا اذا تم تثبيتها جيدا" لتفادي تحركها أو ضياعها خلال عملية النقل.

يجري نقل القطع كافة وتحريكها بعناية كبرى حتى لا يتضرر أي من أجزائها أو يفسد طلاؤه.

لدى التفريغ في الورشة توضع كل قطعة فوق اسقالة أو لوح خشبي بحيث تبقى عالية عن مستوى الأرض وبمنأى عن المياه المتسربة.

يحق للادارة أن ترفض القطع التي أصيبت بأضرار كبيرة، ويلزم المتعهد باستبدالها من دون أن تحق له المطالبة بأي تعويض. في أي حال، يعود للادارة وحدها أمر تقدير الأضرار والتدابير اللازم اتخاذها.

والحال كذلك بالنسبة الى الأضرارالعرضية التي قد تصيب القطع خلال تركيبها.

٧-٢-٣ احتياطات التركيب العامة

خلال عملية التركيب تتخذ الاحتياطات الضرورية لتفادي اتلاف منشآت الخرسانة المسلحة. ويتحمل المتعهد تكاليف تصليح الأضرارالناتجة عن الصدمات وعمليات التحميل والتفريغ.

إذا جرى التركيب على أرض موحلة، يتخذ المتعهد التدابير الضرورية يستعمل الوسائل المناسبة لتفادي احتكاك عناصر القاعدة بالأرض.

خلال عملية التركيب، تتخذ احتياطات مؤقتة لحماية مجموعة المنشآت من السقوط أو التشوه.

يقوم المتعهد بالتنظيفات الضرورية لتصبح المنشآت عند الاستلام بالحالة الممتازة المطلوبة.

٧-٢-٤ وصف المنشآت

تتضمن كافة البنود اللاحقة الذكر ما يلي:

- تقديم المواد،
- تركيبها في المشغل،
- حماية القطع كما هو مطلوب،
- النقل بما فيه مقتضيات التحميل والتفريغ،
- تجميع المواد وتركيبها في الموقع،
- مقتضيات آلات الرفع والشحن والتحميل
- مقتضيات لازمة لحماية المنشآت بصورة مؤقتة من الوقوع أو التشوه خلال عملية التركيب

أي المقتضيات الضرورية كافة لانجاز هذه الأشغال انجازا" تاما" ومكتملا":
ويتحمل المتعهد كلفة:

- الدراسات ومذكرات الحسابات وخرائط التنفيذ.
- تقديم منشآت التثبيت التي ستدمج في منشآت الخرسانة المسلحة ومراقبة طريقة تركيبها
- التحقق من مناسيب تركيز المنشأة بعد اتمام الاعمال الانشائية
- توفير شهادات صادرة عن البلد المنشأ وشهادات تثبت نوعية المواد
- المشاركة في اجتماعات طاقم العمل في الورشة كلما دعت الحاجة.

٧-٣ خردوات من الألومينيوم

يجب أن تكون خردوات مصنوعات الألومينيوم من النوعية الممتازة، ومتطابقة مع المعيار NF P26-309 الصادر في شهر شباط (فبراير) من العام ١٩٥٨ وتعديلاته. ويؤمن المتعهد الخردوات الضرورية مثل قبضات الأبواب التي تفتح في الاتجاهين Portes va-et-vient ومفصلاتها، وأنظمة إقفالها، وأقفالها ورتاجاتها ومكابحها. ويلحظ المتعهد سقاطة عند أعلى الباب. يجب أن تكون كافة البراغي المستعملة من الفولاذ المطلي بالكروم أو من خليط خاص غير قابل للصدأ. ولا يسمح باستخدام براغ من الألومينيوم.

أما الأقفال فتكون فمن النوع ذات الأسطوانة الذي يركب داخل المصنوعات المعدنية، وتخضع لموافقة المهندس المشرف، وتكون ذات مقابض من الألومينيوم المعالج بالأكسدة الأنودية ولها لون طبيعي.

٧-٤ تثبيت ألواح الزجاج- سد الشقوق

يتم منع تسرب المياه والهواء بوضع شرائط من P.V.C بين الزجاج والمصنوعات المعدنية. وعندما تزود المصنوعات بمساند واقية Parcloses للوح الزجاج، تكون هذه الأخيرة مدروسة بحيث يسهل تركيبها وفكها. وتثبت ببراغ غير قابلة للأكسدة.

يتم سد الشقوق بين المنشآت الخرسانية والأطر الداعمة bâtis بواسطة طوق من ملاط بلاستيكي Cordon de mortier plastique واذا ما دعت الحاجة بطوق من الفينيل. ويركب الزجاج على وصلات من الفينيل.

٧-٥ نوافذ بصفائح زجاجية أو ما شابهها Fenêtres à jalousie, louvres ou similaire

تتألف هذه النوافذ من صفائح أفقية من الزجاج متحرّكة أو ثابتة، وتصنع من الألومينيوم المعالج بالأكسدة الأنودية (سماكة ١٨ ميكرون).

اما الهيكل الذي يعرض على المهندس المشرف ليوافق عليه، فيتضمن سلسلة قضبان غير ظاهرة ونظام اقفال فعال ولا يستلزم أي صيانة. إذا لم تكن الهياكل سهلة المنال، يلحظ نظام تحكم عن بعد يتألف من حلقة وكلاب أو أي نظام آخر يحظى بالموافقة. ولا بد من توفير ذراع مع كلاب لكل مجموعة من مجموعات الهياكل هذه.

يجب ألا يحصل احتكاك بين حاملات الصفائح الزجاجية المستطيلة من جهة والأطر من جهة أخرى، وأن تنغلق على بعضها باحكام. ويجب توفير صلابة حاملات الصفائح الزجاجية بمعزل عن الزجاج. ومتى وضعت الصفائح الزجاجية وأغلق جهاز الاقفال، لا يسمح بأي فراغ بين الصفيحة والأخرى. يجب أن تكون نوعية محاور الارتكاز ومحاور الدوران ممتازة ومركبة وفقا" للنظم الفنية. وتكون المحاور وبراغي التثبيت من الفولاذ المطلي بالكروم أو خليط خاص غير قابل للصدأ. لا يسمح باستعمال أي براغ من الألومينيوم.

تنغلق الصفائح الزجاجية على بعضها على عرض يبلغ ١٠ ملم كحد أدنى لتأمين منع تسرب الهواء والماء. تبلغ سماكة لوح الزجاج ٦ ملم ولا يتعدى طوله ١٠٠ سم، وتبرد أطراف زواياه الأربع.

توضع حاملات الصفائح الزجاجية Porte-lames على اطار داعم مسبق الصنع Pré-bâti من الحديد مع التنبه الى استقامتها العمودية وقياس مساحتها غير المنتظمة، بحيث تتركز الطبقات الزجاجية تماما" فوق بعضها، على طول أطرافها، وفوق الجهات الأربع في الاطار الداعم المسبق الصنع Pré-bâti.

عند الجهتين العليا والسفلى تلحظ قطع خاصة لمنع التسرب (شريحة مطاطية صادة للريح والمطر weatherstrip) تركب على الاطار الداعم المعدني المسبق الصنع.

٦-٧ الفولاذ المقاوم للصدأ

تم تقسيم الفولاذ المقاوم للصدأ المستعمل في المبنى الفني إلى ثلاث فئات كبرى:

١. فرّيتي Ferritique ويحتوي على ١٧% من الكروم.
٢. فولاذ كرومي نيكلي Acier au chrome-nickel ويحتوي على ١٨% من الكروم و٩% من النيكل.
٣. أوستنيتي Austénitique ويحتوي على ١٨% من الكروم و١١% من النيكل و٢% من الموليبدين (Molybdène).

الفئة الثانية هي الأكثر استعمالا" وتعرف بإسم: AFNOR: Z7CN18.09.

يستعمل الفولاذ المضاد للصدأ لمقاومته العوامل المناخية وحسن شكله. ويتم اختيار درجة الفولاذ وفقا" لمدى تعرضه للعوامل الطبيعية.

أما الفئات الأربع التي تجمع مختلف مظاهر الشكل الخارجي للفولاذ فهي التالية:

- أملس عادي: يتم الحصول عليه مباشرة بعد العمليات الصناعية لتصنيع الصفائح.
- صقيل أو ملمع: يتم الحصول عليه بسحج مساحة ملساء عادية أو صقلها.
- محفور: يتم الحصول عليه بطبع شكل نافر خلال عملية التطريق.
- ملبّس: يتم الحصول عليه بوضع طبقة من الطلاء العادي أو اللامع أو طبقة من القصدير.

لا يمكن الحصول على تناسق تام في المظهر الخارجي عند تنفيذ الواجهات أو الأجزاء الزخرفية الا اذ تم استعمال صفائح من السماكة والفئة وطريقة التصنيع النهائي عينها. قد يتعرض الفولاذ غير المقاوم للصدأ في الفترة التي تقع بين تاريخ تسليم المصنوعات وتاريخ استلام الورشة إلى أخطار عدّة، كالخدوش خلال النقل والتحميل والتفريغ والتشكيل والتركيب، إلخ... وتراكم الأوساخ المختلفة الناتجة عن أشغال حقول الاختصاص الأخرى العاملة في الورشة. لهذا السبب تتم حماية سطح الفولاذ المقاوم للصدأ بغشاء لاصق يمكن نزعه، مصنوع خصيصا" للإستعمال في المباني. ويشار على الغشاء إلى اتجاه وضعه ومدى صموده وطريقة تنظيفه. بعد نزع الغشاء يكفي تنظيف الفولاذ بالماء فحسب، وذلك في حال غياب أي أوساخ أخرى.

تعطي طريقة التصنيع والأعمال النهائية سطح الفولاذ المقاوم للصدأ اتجاها" خاصا" يجب المحافظة عليه عند التركيب.

تتوافر ثلاثة أنواع من منتوجات الفولاذ المقاوم للصدأ:

- المنتجات الحديدية: صفائح وقساطل ومجنبات. يتم الحصول عليها مباشرة من المصانع مصبغة

- عناصر نصف مشغولة: éléments semi ouvrés صفائح مثقوبة، مضلعة، مجنّبة، مصقولة، الخ ...مصنوعة من منتجات حديدية خضعت لعملية تحويل أو أكثر غيرت شكلها و/أو مظهرها الخارجي

- عناصر إنشائية: واجهات، أدراج، درابزين، أبواب ... مصنوعة من المنتجات الحديدية و/أو العناصر نصف المشغولة، ومقرونة أحيانا" بمواد أخرى كالخشب والزجاج لتلبية وظيفة معينة.

يتعيّن على المتعهد التقيد بخرائط الهندسة المعمارية والمواصفات الخاصة وتقديم خرائط مفصلة وبطاقات تصنيع أصلية. يتم تصنيع الفولاذ وتركيبه وفقا" للنظم الفنية وتقدم طريقتا التصنيع والتركيب إلى الادارة لتوافق عليهما مسبقاً.

القسم ٨ : المصنوعات الخشبية

٨-١ اعتبارات عامة

يرعى المستند الفني الموحد DTU 36.1 الصادر في حزيران ١٩٦٠ وتعديلاته أعمال المصنوعات الخشبية كافة. يجب أن يكون الخشب سليما" وجافا" ولا تتخلله أي عقد أو شقوق أو ثغرات وذات رطوبة تلائم نسبة الرطوبة المحيطة بموقع الورشة.

يتحمل المتعهد كلفة تقديم كافة المصنوعات الخشبية وتركيبها بما فيها التلبيسات والأعمال الأخرى الاضافية كتركيب أغطية الفواصل couvre-joints، والناتئات Moulures، والأطر الخ ... اللازمة لاتمام التجميعات على أفضل وجه.

كما عليه أن يركب كافة المصنوعات الخشبية بعناية ويعيّرها ويثبتها. ومن الضروري أن تنفذ المصنوعات الخشبية بالتنسيق التام مع حقول الاختصاص الفنية الأخرى لا سيما البناء وأعمال التوريق enduits والتبليط. من المفترض أن تكون الورقة أو البلاطات المركبة على الجدران متساوية تماما" مع جوانب الصندوق بغية تسهيل تركيب أغطية الفواصل couvre-joints بالطريقة الفضلى.

ترفض الادارة المصنوعات الخشبية غير الكاملة أو السيئة النوعية والمعيبة وغير المطابقة للنظم الفنية والشروط العامة المذكورة أعلاه. ويتحمل المتعهد مسؤولية تصليحها بالكامل أو جزئيا" من دون أن تحق له المطالبة بأي تعويض.

ويبقى المتعهد مسؤولا" عن تنفيذ المصنوعات الخشبية بصورة تامة وعن تأمين صلابتها وفقا" لما هو مبين في الخرائط التفصيلية وتبعا" لتعليمات المهندس المشرف.

كما عليه أن يؤمن على نفقته الخاصة، الحماية التامة والفعالة للمصنوعات الخشبية حتى تاريخ استلامها، فضلا" عن التخلخل jeu وأن يقوم بكافة عمليات الضبط والمعايرة، ويخزن هذه المصنوعات الخشبية في موضع جاف تماما" ومحمي من العوامل الطبيعية ومن حوادث العمل.

٨-١-١ السطوح والاجزاء المجموعة

تصقل السطوح الظاهرة أو الواجهات بالفارة rabot حتى لا يظهر أي أثر للنشارة أو أي نقرات وبحيث تكون الأطراف قائمة.

أما السطوح غير الظاهرة فتبقى على حالها خشنة، ومركبة بحيث تكون الألواح الخشبية متساوية في ما بينها.

يتم ضبط قياس الأجزاء الخشبية وتجميعها في ما بينها باعتماد أفضل أنواع الوصلات المعتمدة كالنقرة واللسان (tenon et mortaise)، الخ ... وتلصق التجميعات المركبة في المشغل بواسطة لاصق يحتوي على راتنج اصطناعي ثابت، ومقاوم للحشرات المضرة للخشب.

وتثبت الاجزاء المجموعة بالنقرة واللسان بواسطة أوتاد chevilles خشبية صلبة وجافة أو أوتاد معدنية وتكون عروق الخشب في هذه الاجزاء متوازية. وتنفذ التوصيلات بحيث لا يمكن للسان أن يخرج من النقرة، على الا يتجاوز الفراغ بينهما ٢ ملم. وتصنع اللألسنة الحرة fausses languettes من الخشب الصلب feuillet dur.

٨-١-٢ التركيب

تركب المصنوعات بدقة مع المحافظة على عموديتها واستقامتها. في الورشة، يتعين على المتعهد أن يتحقق من القياسات بدقة، ويبقى وحده مسؤولا" عن حسن ملاءمة المصنوعات الخشبية للمنشآت الخرسانية أو المبنية من الحجارة. ويتوجب أخذ الاحتياطات اللازمة كافة كي يكون الخشب قد جف وتغير شكله قبل التقطيع والتركيب.

ويجب ألا يتعدى التخلخل المسموح به بين الأجزاء المتحركة وبين الأجزاء الثابتة والمتحركة الملمتر الواحد.

ويجب أن يغلق مصراع الباب بصورة تلقائية ما ان تطلق القبضة، ومن دون الحاجة الى الضغط عليه.

وتكون المصاريع المغلقة عازلة تماما" والمفاصل عمودية.

عند فتح الأبواب، يرتفع المصراع بعض الشيء ومن المفترض أن يكون فصله عن الباب ممكنا" عندما يفتح على ٩٠ درجة تقريباً.

تثبت الصناديق ذات القياسات النموذجية على الجدران أو على الخرسانة بواسطة سبعة مسامير تثبيت ترسخ داخل الجدران. ويجب ألا يبرز مسمار التثبيت هذا من تحت غطاء الفاصل couvre-joint.

تطلى قطع التجميع المعدنية ولا سيما مسامير التثبيت بطبقتين من الطلاء على الأقل قبل الاستعمال. ويبلغ طولها ١٥ سم ومقطعها ٣ × ٢٥ ملم. يثبت مصراع الباب إلى الصندوق بواسطة براغ غير قابلة للأكسدة، ويمنع استعمال المسامير لهذه الغاية.

تثبت القطع في الثقوب بواسطة طين أساسه من الاسمنت.

يعالج الوجه الخلفي للصندوق وكافة المصنوعات الخشبية المتصلة بالمساحات الخرسانية أو المبنية بالحجارة قبل تركيبها بمادة الكريوزوت créosote أو أوكسيلوفين oxylophène أو أي مادة معادلة أخرى.

تطلى كافة المصنوعات والقطع الخشبية بطبقة اساسية من الطلاء قبل القيام بعملية التركيب.

يحظر استعمال التسميكات أو المعجونة لاخفاء عيوب الخشب أو التجميعات ولا يمكن استعمال المعجونة الا في حال ادخال جزء معدني في الخشب (مسامير، أدوات تجميع).

٨-٢ الخردوات

تطابق الخردوات ومختلف الأدوات المعيار NFP 26-303 الصادر في تشرين الثاني ١٩٧٦ وتعديلاته . ويجب أن تكون من نوعية جيدة ومتينة. تعرض نماذج عن مختلف هذه الأدوات على الادارة في أقرب وقت ممكن حتى يتسنى لها اختيار النماذج الواجب تركيبها.

على المتعهد تأمين كافة الخردوات والأدوات اللازمة وتركيبها بحيث تنفذ الأشغال بصورة تامة وفقا" لأفضل النظم الفنية.

على سبيل الذكر لا الحصر، عليه أن يقدم كافة الاقفال والمفاصل والزوايا القائمة équerres والقبضات وقبضات القفل والمزالج وأدوات تثبيت فتحة الباب وأجهزة اقفال الباب آليا" والدعامات والسقاطات، الخ ...

يزود المبنى باقفال فائقة الجودة من نوع قفل أمان أو ذات جزء اسطواني أو مبيت.

أ- تشتمل مجموعة الأبواب الداخلية ذات المصراع الواحد وفي مختلف الطوابق والمباني على:

- قفل امان، أو قفل مبيت ذات جزء اسطواني. ويجب تقديم مفتاح عمومي لمختلف الاقفال المركبة في المبنى عينه.

- ثلاث مفصلات ١٤٠ ملم، ذات شفرات مربعة الاطراف وطوق من النحاس الأصفر
- زوج قبضات
- صفيحتين للقبضتين
- أداة تثبيت فتحة الباب Arrêt de porte

تصنع القطع الملحقة من النحاس الأصفر الملبس بالكروم غير اللامع وتشمل الأطواق والحلقات اللازمة لتكييف مختلف قطع التجميع ولحسن تركيبها أيضا" من دون ان يبقى أي تخلخل jeu بينها. ويجب أن يحظى استعمال هذه القطع بموافقة الادارة.

تشمل الأبواب ذات المصراعين بالاضافة الى ما جاء أعلاه ثلاث مفصلات (من النوع عينه)، وسقاطتين للمصراع الثاني، وغطاءين للثقبين في البلاط والخشب.

ب- تستعمل الخردوات من الالومينيوم لأبواب المنشآت الشديدة الرطوبة.

٨-٣ أبواب من خشب الساج المصمت Tek massif والخشب المستورد من البلدان الاستوائية

تصنع هذه الأبواب من خشب مستورد من البلدان الاستوائية وتجمع وتركب وفقا" للمواصفات المحددة في هذا القسم، وحسب الخرائط التفصيلية وتعليمات المهندس المشرف.

٨-٤ أبواب من ألواح الخشب Latté

تكون هذه الأبواب من باب أول سماكة ٤٠ ملم والتي وافق عليها المهندس المشرف. أما القطع الخشبية الصلبة التي يزود بها الباب كالصندوق والاطار وأغطية الفواصل ووصلات الخشب فتصنع من خشب التيك. تجمع مختلف هذه الأبواب وتركب وفقا" للمواصفات المحددة والخرائط التفصيلية الخاصة بكل نوع من أنواع الأبواب وتبعا" لتعليمات المهندس المشرف.

٨-٥ أبواب من ألواح الخشب المضغوط المدهون Agglomére

تزود بعض الأبواب الداخلية بمصاريع من الخشب المضغوط agglomére ذات النوعية والمواصفات والخصائص النموذجية المحددة على الخرائط.

يبلغ الثقل النوعي للخشب المضغوط agglomére ٥٥٠ كلغ/م٣ مع تفاوت مقبول في التصنيع يعادل ٥%. في حال تم استعمال الخشب المضغوط غير المصمت، يجب احتساب الثقل النوعي الحقيقي لألواح الخشب المضغوط agglomére (من دون احتساب الفراغات) لتحديد كثافته.

يزود المصراع باطار يبلغ عرضه ٧ سنتمترات وغطاء طولي قياسه ٣٥×١٢ سم٢ عند مستوى القفل من جهتي المصراع. تصنع هذه المصاريع والأغطية من خشب الصنوبر الممتاز النوعية والنظيف والسليم والجاف.

تبلغ سماكة المصراع ٤٠ ملم. ويصنع الصندوق والاطار من الخشب الكندي الأحمر من نوع "كلير" ومن النوعية الممتازة. يجب أن يكون خشب "الكلير" نظيفا" وسليما" وجافا" وخال من كل تشقق أو عقد أو عيوب. ترفض كل قطعة خشب تتخللها عقد وينبغي استبدالها.

تنشر الأبواب بما فيها الصناديق والأطر والمصاريع وفقا" للأشكال والقياسات الصحيحة والدقيقة المبينة في الخرائط. على المتعهد أن يعرض على الادارة عينة من ألواح الخشب المضغوط agglomére ليصار الى الموافقة عليها.

٦-٨ خزائن من ألواح الخشب المضغوط aggloméré المدهون

في كافة المباني، يتم تركيب خزائن ذات مصراع واحد أو مصراعين اثنين من ألواح الخشب المضغوط Aggloméré. تصنع الصناديق والاطر من الخشب المصمت massif الذي تحدده الادارة.

تصنع هذه الخزائن وتركب وفقا" للخرائط التفصيلية ومتطلبات الادارة. وتشمل كافة التقسيمات الداخلية المحددة في الخرائط.

٧-٨ خزائن من ألواح الخشب Latté

تصنع بعض الخزائن من ألواح الخشب Latté سماكة ٢٥ ملم وفقا" للخرائط التفصيلية والمواصفات المحددة، وتبعا" لتعليمات الادارة. اما الخشب الصلب فيكون من الزان Hêtre.

تلبس ألواح الخشب Latté بقشرة رقيقة من الخشب وفقا" للتعليمات.

٨-٨ خزائن ورفوف مركبة في المطبخ

يقصد بها كافة الخزائن المركبة تحت المجلى وفوقه في مطبخ المبنى الفني. تصنع الخزائن من ألواح mélamine مانعة للنش وتتألف من رفوف ومصاريع وفقا" لتعليمات الادارة.

القسم ٩ : التمديدات الصحية

٩-١ شروط عامة

٩-١-١ نطاق الأشغال

تشمل الأشغال الداخلة ضمن هذا القسم تقديم اللوازم التالية وتركيبها بحيث تعمل جيدا" ولمدة طويلة:

١- أدوات صحية بما فيها سخانات المياه، والحنفيات والقطع الملحقة
٢- نظام توزيع المياه والتزود بها
٣- نظام تصريف المياه المبتذلة من التمديدات الصحية
٤- نظام تصريف مياه الأمطار

يجب أن تكون كافة هذه الأجهزة واللوازم كاملة، وأن تشمل بلا حصر تأمين اليد العاملة اللازمة لهذه الأشغال وتقديم القساطل ومعداتها الملحقة وتركيبها، وكافة التوصيلات بالقساطل التي سبق أن دمجت بالخرسانة والتوصيلات بالأدوات الصحية، والصمامات، والقطع الملحقة، والترسيخات، والأدوات، وعمليات الحفر والردم التي تتطلبها هذه الأشغال، فضلا" عن ثقب الجدران والبلاط والأرضية وتصليحها، وهذا كله وفقا" للتوجيهات المذكورة في الخرائط ودفتر المواصفات الفنية هذا.

٩-١-١-١ لائحة غير شاملة بالأشغال الملحوظة في هذا القسم

- توزيع المياه الباردة على التمديدات الصحية ومآخذ المياه
- توزيع المياه الساخنة على التمديدات الصحية
- تصريف المياه المبتذلة، ومياه المجارير، ومياه الأمطار من الأدوات الصحية ووصولا" الى تفرعات المجارير أو الحفرة الصحية.
- توفير أجهزة التهوية الرئيسة
- تأمين مصاف أرضية siphon parquet وتركيبها
- الأدوات الصحية
- نظام سحب المياه المبتذلة
- المجلى
- الثقوب في القواطع والمساحات المبنية بالحجارة
- سد الفتحات في الأرضية والفتحات المتروكة في الخرسانة عقب تمديد القساطل
- توصيل كافة الأدوات
- اختبارات التشغيل
- الوصلات المتساوية الجهد.

٩-١-١-٢ مستندات تعاقدية

ملاحظة :

لائحة النصوص التالية ليست شاملة. يجب أن تتطابق الأشغال مع كافة النصوص التنظيمية المرعية الاجراء لدى التنفيذ. يؤخذ بالتعديل الاخير في حال وجوده للمستندات الفنية والمعايير.

التمديدات الصحية

أ) مستندات فنية موحدة

DTU 60.1	التمديدات الصحية في المباني السكنية (DTU P40-201)	
	دفتر المواصفات الفنية	تشرين الأول ١٩٥٩
	الفصل الرابع من دفتر المواصفات الفنية	تشرين الثاني ١٩٨١
	ملحق رقم ١: تركيب القساطل عبر الأرضية والجدران والقواطع:	تموز/آب ١٩٦٩
	ملحق رقم ٤: قساطل فولاذية لتمديدات توزيع المياه داخل المباني:	
	دفتر المواصفات الفنية الخاصة والمذكرة المرفقة به	كانون الثاني/شباط ١٩٧٧
	ملحق رقم ٥ المعدل للملحق رقم ٤: قساطل فولاذية لتمديدات توزيع المياه داخل المباني	كانون الأول ١٩٧٩
	جدول الأخطاء والتصويبات	نيسان ١٩٨٠
DTU 60.2	قساطل من الفونت لتصريف المياه المبتذلة ومياه الأمطار ومياه المجارير (DTU P41-220)	
	دفتر المواصفات الفنية	تموز ١٩٨٤
DTU 60.11	قواعد احتساب التمديدات الصحية وتمديدات مياه الأمطار (DTU 40-202)	تشرين الأول ١٩٨٨
	قساطل من البوليفينيل كلورايد PVC	
DTU 60.32	تصريف مياه الأمطار (DTU P41-212)	
	دفتر المواصفات الفنية	تشرين الثاني ١٩٨١
DTU 60.33	تصريف مياه المجارير (DTU P41-213)	
	دفتر المواصفات الفنية	تشرين الثاني ١٩٨١

ب- المعايير

المعايير الفرنسية NF من فئة :
- A القساطل
- D الأجهزة والأدوات
- E الصمامات والسكورة - قطع التوصيل
- P التمديدات الصحية
- PVC T

حنفية عادية للأدوات الصحية - مفردات	NF D 18-001
حنفيات وقطعها الملحقة للتمديدات الصحية - حنفيات عادية	
خلاطات بقبضتين mélangeurs - مواصفات فنية عامة	NFD 18-201
خلاطات بقبضة واحدة mitigeurs - مواصفات فنية عامة	NF D 18-202
حنفيات وقطعها الملحقة - حنفيات قطع ذات صمام - robinet d'arrêt à soupape - مصطلحات خاصة	

بحنفيات المباني وقطعها الملحقة	NF E 29-064
توزيع الماء الساخن والبارد (مصطلحات)	NF P 41-101
تصريف المياه المبتذلة (مصطلحات)	NF P 41-102
أصول الشروط الدنيا لتنفيذ التمديدات الصحية وشبكة المياه المبتذلة	NF P 41-201
حنفيات قطع ذات صمام - مواصفات فنية عامة	NF P 43-001
مخفضات لضغط الماء réducteurs de pression - مواصفات عامة	NF P 43-006
حنفيات سحب ذات صمام robinet de puisage à soupape - مواصفات فنية عامة	NF P 43-015

٩-١-٢ ثقب الخرسانة وتصليحها

يتحمل المتعهد كلفة تأمين اليد العاملة وتقديم اللوازم الضرورية للقيام بأعمال ثقب المنشآت الخرسانية وتصليحها فضلا" عن كافة الأشغال التحضيرية أو التكميلية للتمديدات الصحية المتعلقة بغيرها من الأعمال الهندسية. ولا يستطيع فرض أي سعر اضافي بصرف النظر عن صعوبة الأشغال ودقتها. ولا يمكن ثقب المنشآت الحاملة للمبنى كالاعمدة والجسور وغيرها الا بعد موافقة المهندس المشرف. ويتم لحظ الفراغات في الجدران وتنفيذ الفتحات لتصريف مياه الأمطار وفقا" لقسمي أعمال النش وبناء المنشآت الخرسانية.

٩-١-٣ رسومات وخصائص

يقدم المتعهد رسومات التصنيع المتعلقة بكافة الأجهزة والمعدات المحددة. تحتوي هذه الرسومات على معلومات شاملة حول المقاييس، والمواد، والقدرات وسائر الخصائص. يتم الحصول على موافقة المهندس المشرف على هذه الأجهزة والمعدات، الخ ...قبل تقديم الطلب والتركيب. كذلك، يوافق المهندس المشرف مسبقا" على العلامات التجارية والمقاييس وأرقام الكتيبات أو العينات الخاصة بكافة المعدات والقطع الملحقة.

يرفع المتعهد الى المهندس المشرف خطيا" أي تعديل قد يطرأ على هذه الرسومات التي قدمت ضمن مستندات العقد. كما يرفع مذكرة يسوغ فيها التعديل الحاصل.

عند بدء الأشغال، وبشكل دوري خلال فترة التنفيذ، يتعين على المتعهد أن يقدم الى المهندس المشرف لائحة بخرائط التنفيذ المطلوبة، يحدد فيها موضوع الخريطة وتاريخ التقديم المرتقب، الخ .... وتضاف الى هذه اللائحة كافة المستجدات التي تطرأ طوال مدة العقد.

يجب أن تكون خرائط التنفيذ واضحة، وأن تبين موقع المعدات والبعد اللازم بين القطع من أجل الصيانة وخط مرور القساطل وقياساتها فضلا" عن طبيعة المعدات المستعملة وسعتها. يتم تعديل الخرائط غير الموافق عليها بحيث تتطابق مع المعايير والشروط الدولية. كما توضع خرائط التنفيذ وترفع منها ثلاث نسخ عند الانتهاء من الأشغال.

٩-١-٤ التنظيف والحماية

يبقى المتعهد مسؤولا" عن تأمين حماية الأدوات الصحية من أي عطل أو ضرر الى أن يحين موعد الاستلام.

تسد الفتحات المنفذة في البلاط وتحمى. وتغطى كافة المصافي الأرضية وأطراف القساطل المفتوحة لحمايتها من دخول أي مواد غريبة. خلال تنفيذ الأشغال، يحظر استعمال الأدوات الصحية الجديدة من قبل العاملين في الورشة.

تنفذ الفتحات الخاصة بتصريف مياه الأمطار وقساطل التصريف في السطوح بالتنسيق مع قسمي أعمال منع النش وبناء المنشآت الخرسانية.

بعد اتمام التمديدات، تغسل الأجهزة وملحقاتها وتلمع لتكون نظيفة لدى استعمالها.

قبل تسليم التمديدات، يتعين على المتعهد أن ينظف كافة المعدات والتجهيزات والقطع الملحقة، وأن يفرغ القساطل كلها للتأكد من خلوها من الأوساخ.

وإذا كانت التمديدات مسدودة، يتحمل المتعهد كلفة تنظيفها وتجهيزها بحيث تؤدي وظائفها على أكمل وجه من غير أن يطلب من الادارة أي سعر اضافي.

٩-١-٥ الشروط الادارية

يقدم العارض لائحة أسعار افرادية ولائحة كميات من أجل احتساب كلفة الأعمال الملزمة. لا يقبل بأي تعديل في الأسعار الافرادية خلال تنفيذ الأشغال ويتحمل العارض وحده مسؤولية تغيّر أسعار السوق.

أما الأشغال التي لم تدرج في لائحة الكميات وتقع على عاتق العارض فيفترض به ادخالها ضمن العرض وتنفيذها كجزء من الأشغال المطلوبة منه.

يأخذ العارض وسائل تسليم المعدات في الورشة بعين الاعتبار، كما يدرس جيدا" كافة مصاعب التنسيق بين مختلف الأشغال المتعلقة بالمشروع قبل أن يقدم عرضه.

٩-١-٦ الشروط الفنية

تتميز المعدات والأجهزة المستعملة بالنوعية الجيدة وتستوفي شروط التخزين والتركيب (الحرارة، أشعة الشمس، التآكل، ...).

يتحمل المتعهد كلفة النقل، وعليه أن يركب المعدات وفقا" للتعليمات الفنية الصادرة عن المصنع، لا سيما في ما يختص بالوصول الى المعدات بهدف الصيانة أو الاستعمال. ولا يسمح بادخال تعديلات على خرائط التنفيذ الا لكي تفي بشروط المصنّع وبعد الحصول على الموافقة.

ترفض المعدات التي لم يوافق عليها المهندس المشرف، ويقع على عاتق المتعهد استبدال المعدات المرفوضة وتلك التي يصعب الوصول اليها لصيانتها واعادة تركيبها.

يجب التنسيق مع كافة الأشغال المحددة في الأقسام الأخرى.

٩-١-٧ فترة الضمان

تضمن كافة المعدات والتجهيزات لمدة سنة كاملة اعتبارا" من تاريخ استلام الأشغال. يتم تصليح كل عيب غير ناجم عن سوء استعمال الادارة وتعاد التمديدات الى حالتها الأصلية.

٩-٢ القساطل والقطع الملحقة

٩-٢-١ طبيعة القساطل

تصنع قساطل المياه الباردة والساخنة ومياه الشرب من الفولاذ الملبس بالزنك والملحم والمطابق للمعيار DIN 2440، من فئة متوسطة أو ما يعادلها.

كما تصنع قساطل تصريف المياه المبتذلة الممدودة داخل الحمامات وقساطل تصريف مياه الأمطار المدمجة داخل الجدران من البوليفينيل كلورايد PVC وفق معيار DIN 19531 أو ما يعادله.

أما قساطل تصريف المياه المبتذلة الممدودة في المناور وبين غرف التفتيش الخارجية وقساطل تصريف مياه الأمطار الممدودة بين غرف التفتيش الخارجية فتصنع من البوليفينيل كلورايد وفق معيار DIN 19534 من الفئة القوية الاحتمال أو ما يعادله.

٩-٢-٢ قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك

٩-٢-٢-١ التجميع

تتم لولبة القساطل على غرار سن مواسير الغاز (طريقة WHITWORTH) وتتحمل ضعفي الضغط الأقصى كحد أدنى. تستعمل أداة لولبة قابلة للتعيير لا سقاطة فيها. تلولب القساطل على طول يتراوح بين ١٨ و٢٠ ملم تقريبا". ولا يسمح بتقويس القساطل.

يمنع تجميع القساطل بالتلحيم. فلا يتم التجميع والتوصيل الا باستعمال وصلات كالمشتركات والأكواع والجلبات (manchons) وقطع الوصل raccords-unions والوصلات المشفهة brides.

وتلف بين القطع الموصلة خيطان معروفة بتسمية "كتيت" مطلية بدهان زيتي أو زيت بزر الكتان أو شريط آخر معادل.

تزود كافة الوصلات بحافة ناتئة bourrelet حتى لا تتخذ شكلا" بيضاويا" عقب تعرضها لشد قوي بفعل الملزمة.

تستعمل وصلات (أكواع، مشتركات، جلبات، وصلات ملولبة الطرفين، قطع وصل raccords - unions، الخ ...) من علامة تجارية معروفة مثل .A.F.L أو .G.F أو ما يعادلهما.

تصنع الوصلات صغيرة" بحيث لا تدعو الحاجة الى استعمال جلبات مصغرة.

يجري توصيل القساطل بالمعدات أو الصمامات باستعمال جلبات وصل.

تركب قطع وصل أو وصلات مشفهة على القساطل في مواقع اختيرت بعناية لتسهيل تركيب جزء من قساطل التوزيع وفكها.

٩-٢-٢-٢ التثبيت

تركب القساطل الظاهرة الممدودة تحت السقف، أو على السطوح أو في المناور على دعامات مؤلفة من صفائح حديدية بشكل U بواسطة أطواق صلبة للتثبيت.

تثبت الدعامة في السقف باستعمال برغيين ملولبين من الطرفين. يركب الطرف الأعلى في جلبة أنثى manchon femelle من نوع "read head" مدمجة في البلاطة dalle. أما الطرف الأسفل للبرغي فيثبت الصفيحة الحديدية بشكل U بواسطة عزقة.

يجب أن يكون عدد الدعامات كافيا" للحصول على تمديدات تقاوم الانحناء والصدمات والتمدد، الخ ...

ان المسافة الفاصلة بين الدعامات فضلا" عن قطر القضبان الحاملة رهن بقطر القسطل.

قساطل	١/٢"، ٣/٤"، ١"	١/٤ ١"، ١/٢ ١"، ٢"	١/٢ ٢"، ٣"، ٤"
مسافة	١,٥ م	٢,٢٥ م	٣ م
قطر القضيب	١٢ ملم	١٢ ملم	١٢ ملم

٩-٢-٢-٣ غلاف

إذا استلزم تركيب القسطل اختراق جدار أو بلاطة (dalle) يرسخ غلاف من الفولاذ في الخرسانة ويكون واسعا" ليتيح للقسطل التمدد بحرية.

يحدد قطر الغلاف وفقا" لقطر القسطل بحيث يمكن وضع عازل بلاستيكي بينهما إذا كان القسطل معدنيا".

يغطى الغلاف من الداخل والخارج بطبقة تحميه من الصدأ ويدمج في البناء قبل اجراء التمديدات.

تتخذ كافة التدابير منعا" لقذف الغبار وانتقال الضجيج عبر الغلاف من غرفة الى أخرى.

٩-٢-٢-٤ أعمال نهائية - حماية

تحظى أقسام القساطل المدمجة في البناء بحماية كاتودية (حماية من التآكل) باستعمال أشرطة لاصقة بلاستيكية من نوع 3M أو أشرطة Denso أو ما يعادلها من الأنواع التي يوافق عليها المهندس المشرف. يلصق الشريط بطريقة منتظمة بحيث يغطي كامل مساحة القسطل.

تطلى القساطل الملولبة بطبقة أساسها الزيت والغرافيت أو أي طلاء معادل يمنع التسرب تماما". تلف كافة القساطل الظاهرة الخاصة بالمياه الساخنة بزجاج ليفي سماكة ٢٥ ملم.

تطلى القساطل البارزة بما فيها الدعامات بطبقتين من طلاء مضاد للتآكل ذات لون وافق عليه المهندس المشرف.

٩-٢-٣ قساطل تصريف من البوليفينيل كلورايد PVC

تكون كافة المعدات والقساطل ومختلف الوصلات والمشتركات والأكواع والجلبات المصغرة والوصلات الطوقية أوروبية الصنع.

٩-٢-٣-١ سماكة جوانب القسطل

تتطابق سماكة جوانب القسطل مع معيار DIN 19531 أو DIN 19534 أو ما يعادله كما يلي:

قساطل معيارية DIN 19531

قطر ١/٢ ١"	سماكة ١,٨ ملم
قطر ٢"	سماكة ١,٨ ملم
قطر ٣"	سماكة ١,٨ ملم
قطر ٤"	سماكة ٢,٢ ملم

قساطل من الفئة الثقيلة DIN 19534

قطر ٤"	سماكة ٣ ملم
قطر ٥"	سماكة ٣ ملم

قطر ٦" سماكة ٤,٥ ملم

٩-٢-٣-٢ التجميع والتثبيت والأعمال النهائية

يتم تجميع القساطل من الفئة القوية التحمل باستعمال وصلات طوقية joints toriques وتجمع القساطل المعيارية بوصلات ملصقة joints collés وذلك وفق توجيهات الصانع الفنية.

بما أن القساطل تقطع بالمنشار، لا بد من كشط أطراف الادخال emboûts mâles وشطبها على شكل حد مائل قبل البدء بعملية التجميع. وتراعى بدقة أي توصية أخرى تنص عليها مستندات الصانع الفنية. يتم لصق كافة القطع المجمعة التي لا يمكن بلوغها. أما قساطل مياه الأمطار التي تمر في الاعمدة المستعارة أو المغلفة بالخرسانة فيجب أن تغطى بالكرتون المضلع قبل صب الخرسانة. يجب أن يكون القسطل متصلا" بمواد التغليف المرصوصة حوله عند التنفيذ. اما السماكة الدنيا لمواد التغليف هذه فتبلغ ٢,٥ سم في مختلف المواقع حول القسطل المذكور.

يجري اختراق جوانب القسطل والجدران والأرضية باستعمال غلاف يتعدى قطره بفارق كبير قطر القسطل.

يتم تثبيت القساطل الظاهرة باستعمال صفائح حديدية بشكل U كما هو مفصل لقساطل الفولاذ الملبسة بالزنك.

٩-٢-٤ المبادىء العامة لتركيب القساطل

تركب القساطل وفقا" للمستند الفني الموحد DTU 60.1.

تتبع القساطل كافة خطوطا" أفقية وعمودية قدر الامكان. وتسمح بجريان المياه من كافة المعدات والتجهيزات واليها جريانا" حرا".

تتميز القساطل الأفقية الاتجاه بالمنحدرات التالية ما لم يشر المهندس المشرف الى خلاف ذلك:

- قساطل التغذية بالمياه ٠,٥ الى ١%
- قساطل تصريف المياه المبتذلة الممدودة داخل الحمامات ٢%
- قساطل تصريف المياه المبتذلة ومياه الأمطار الممدودة داخل السقوف المستعارة والمطمورة في الأرض ١%

تركب سدادات لفتحات التنظيف عند كل تغيير في وجهة قساطل المياه المبتذلة ومياه الأمطار حتى وان لم تكن هذه السدادات ملحوظة في الخرائط.

قبل وصل أي جزء من القسطل، لا بد من تنظيفه من الداخل والخارج للتأكد من عدم وجود أي جسم غريب.

يتم تجميع القساطل ذات الأقطار المختلفة باستعمال وصلات مصغرة من النوع اللاتمركزي "excentrique".

باستثناء حالات اختراق المساحات الخرسانية أو المبنية بالحجارة، تبعد القساطل البارزة عن الجدران العمودية والبلاطات dalle والسقوف والأرضية وغيرها من التمديدات مسافة فاصلة تبلغ ٣ سم عامة باستثناء في ما خص الأرضية حيث تصل الى ٥ سم. يجب أن يكون بلوغ القساطل البارزة أو المدمجة سهلا" في كل موضع لتسهيل أعمال التفتيش والصيانة والتعديل المحتملة.

تركب صمامات أوتوماتيكية لتنفيس الهواء في النقاط العليا من قساطل المياه المعرضة للضغط.

بغية السماح للقساطل بالتمدد، يجري مد شبكة التوزيع بحيث تنقل التمدد نحو وصلات مطاطية تستوعب التمدد الحراري ويلزم تركيبها حتى وان لم تكن مذكورة في الخرائط.

٩-٣ الملحقات الصحية

٩-٣-١ صمامات التغذية بالمياه والقطع الملحقة

يتم وصل السكورة ذات الوصلات الملولبة robinets à manchons taraudés بالقساطل عن طريق قطع وصل raccords-unions.

أما الصمامات ذات الوصلات المشفهة فتوصل بالقساطل بواسطة وصلات مشفهة مقابلة contre-bride ووصلات وبراغ غير قابلة للتأكسد؛ يجري ثقب الوصلات المشفهة والوصلات المشفهة المقابلة حسب المعايير المعتمدة في البلد المنشأ.

تركب الصمامات بحيث يسهل بلوغها وفكها.

يبلغ ضغط التشغيل ٦ بار أما ضغط الاختبار فيوازي ١٢ بار.

٩-٣-١-١ صمامات وقف Robinet d'arrêt

تركب صمامات وقف ذات تشغيل مباشر للقساطل التي يساوي قطرها أو يقل عن ١/٢ ٢". تستعمل صمامات من النحاس الأصفر المقولب وذات جلبات أسطوانية ومقعد مائل مع ساق تشغيل ملولب من الداخل. اما الجسم والغطاء والمقاعد فتكون من النحاس الأصفر وساق التشغيل من خليط نحاسي alliage de cuivre. للقساطل التي يتعدى قطرها ١/٢ ٢"، تستعمل صمامات من الفونت ذات وصلات مشفهة ومقاعد وساق تشغيل ذات براغ داخلية. يصنع الغطاء من الفونت ويكون لولبيا". اما المقاعد المائلة والمغلقة المؤلفة من قطعة واحدة فتكون من البرونز وساق التشغيل من الفولاذ المقاوم للصدأ أو من خليط نحاسي alliage de cuivre.

٩-٣-١-٢ صمامات مانعة للرجوع Clapets de retenue

تكون الصمامات المانعة للرجوع من النوع المفصلي (articulé) أو الموجه (guidé) وذلك حسبما اذا كنت مركبة على قساطل أفقية أو قساطل عمودية صاعدة.

للقساطل التي يساوي قطرها أو يقل عن ١/٢ ٢"، تستعمل صمامات برونزية ذات جلبات أسطوانية.

وللقساطل التي يفوق قطرها ١/٢ ٢"، تستعمل صمامات من الفونت ذات وصلات مشفهة، اما دائرة التماس التي تؤمن المساكة contact d'étanchéité ومحور المصراع battant فيصنعان من الفولاذ المقاوم للصدأ.

٩-٣-١-٣ صمامات بعوامة Robinet à flotteur

تستعمل صمامات بعوامة ذات ذراع مفصلي levier articulé. يكون الجسم والأذرع الصغيرة من البرونز، أما الذراع الكبيرة فمن الفولاذ المقاوم للصدأ.

وتكون السدادة clapet من مادة بلاستيكية متينة أو من المطاط.

٩-٣-١-٤ صمام أوتوماتيكي لتنفيس الهواء purgeur d'air automatique

يزود الصمام بعوامة تشغل آلية تنفيس الهواء. ويتم تقديم صمام التصريف هذا مع صمام وقف يركب قبله مما يسمح بفك صمام تنفيس الهواء من غير حاجة الى افراغ القسطل من الماء.

٩-٣-١-٥ جهاز مانع لطرق الماء anti-bélier

تستعمل أجهزة مانعة لطرق الماء مصنوعة من الفولاذ الملبس بالزنك مع غشاء من المطاط الصناعي élastomère يتحمل ضغط تشغيل يوازي ١٠ بار، ووصلة قسطل قياس ١/٢". تكون من العلامة التجارية JOSAM أو ما يعادلها.

٩-٣-٢ قطع ملحقة للتصريف

٩-٣-٢-١ مصفاة أرضية siphon parquet

تصنع المصافي الأرضية من البوليفينيل كلورايد وتكون ذات علامة تجارية أوروبية حظيت بموافقة الادارة. يكون لكل مصفاة ثلاثة مداخل قياس ٢" ومخرج أفقي ذات قطر يوازي ٣". تزود كل مصفاة بشبكة من البرونز المطلي بالكروم تركب على الاطار بواسطة براغ غير قابلة للأكسدة. يجب أن تتطابق قياسات ووجهة كل من الشبكة وبلاطات الأرضية.

٩-٣-٢-٢ مصاف للشرفات drains de balcons

تصنع مصافي الشرفات من البوليفينيل كلورايد وتكون ذات علامة تجارية أوروبية مقبول بها من قبل الادارة، وتزود بشبكة مسطحة من الفولاذ غير القابل للصدأ. وتكون ذات مخرج أفقي لوصلها تحت البلاط.

٩-٣-٢-٣ مصاف للسطوح drains de terrasses

تكون مصافي السطوح من البوليفينيل كلورايد وذات علامة تجارية أوروبية موافق عليها.

لكل مصفاة مخروط تصريف يثبت اليها بواسطة براغ بحيث يؤمن المساكة étanchéité عند اختراق مواد منع النش المستعملة على السطح.

٩-٣-٢-٤ علبة تفتيش من البوليفينيل كلورايد

تستعمل مشتركات مزدوجة ذات زوايا قائمة وقطر يبلغ ٤"، وثلاثة مداخل ومخرج واحد بمثابة علبة تفتيش من البوليفينيل كلورايد داخل الحمامات.

يزود أحد المداخل بغطاء من البرونز المطلي بالكروم مانع للتسرب، مثبت على الاطار بواسطة براغ غير قابلة للاكسدة. ويستعمل هذا المدخل للتنظيف.

٩-٣-٢-٥ فتحة تنظيف مركبة عند التقاء القساطل العمودية والأفقية

تتألف هذه الفتحة من كوع ٤٥ درجة أو وصلة بشكل "T" أو "F" من البوليفينيل كلورايد تنتهي بغطاء مانع للتسرب مثبت على الاطار بواسطة براغ غير قابلة للاكسدة.

٩-٣-٢-٦ فتحة تنظيف مركبة على الخط نفسه

يجب أن تكون هذه الفتحة من علامة القسطل التجارية نفسها ومن النوع ذات غطاء مثبت ببراغ غير قابلة للاكسدة.وتركّب عند الانحرافات التي تبلغ ٩٠ درجة.

٩-٣-٢-٧ فتحات تفتيش خرسانية

تلحظ فتحات التفتيش الخرسانية خارج المبنى لتجميع المياه المبتذلة ومياه الأمطار في شبكتين منفصلتين. يجري تنفيذها عند كل تغيير في الاتجاه أو في قطر قسطل التصريف، وفقا" لما تشير اليه الخرائط.

تزود فتحات مياه الأمطار بغطاء من الفونت مسيج ومثبت على قاعدة من الفونت. بينما تزود فتحات المياه المبتذلة بغطاء من الفونت يمنع التسرب ويثبت على قاعدة من الفونت أيضا".

يتألف الجزء الأدنى من فتحة التفتيش من أرضية اساس خرسانية مؤلفة من ٣٥٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الحصى ونصف متر مكعب من الرمل وورقة مركبة من ٦٠٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل، وذلك للحصول على سطح أملس لا خشونة فيه تلتقط الأوساخ. أما الجدران فتتألف من عناصر جاهزة التصنيع أو عناصر خرسانية سماكة ٠,٢٠ م.

يجب أن يأتي مستوى أسفل قسطل الخروج عند مستوى أدنى نقطة في فتحة المياه المبتذلة. لكن الوضع يكون معاكسا" في فتحات مياه الأمطار التي يكون أسفلها أدنى من مستوى قسطل الخروج بخمسة سنتمترات على الأقل وذلك بغية تجميع الأوراق والأوساخ التي تعبر الغطاء المسيج.

تختلف قياسات فتحة التفتيش باختلاف العمق كما يلي:

العمق	القياسات
حتى ٤٠ سم	٤٠ × ٤٠ سم٢
حتى ١٢٠ سم	٦٠ × ٦٠ سم٢
من ١٢٠ الى ١٨٠ سم	١٠٠ × ١٠٠ سم٢
أكثر من ١٨٠ سم	١٢٠ × ١٢٠ سم٢

٩-٣-٢-٨ أغطية التهوية الأولية

يجب أن تنتهي كافة قساطل التصريف بأغطية تهوية من البوليفينيل كلورايد.

تستعمل الأغطية على السطوح على أن تكون بعيدة قدر الامكان عن المواقع التي يكثر ارتيادها. يتم تزويدها بمنخل ضد البرغش.

٩-٤ الأدوات الصحية

٩-٤-١ شروط عامة

تكون كافة المعدات الصحية جديدة، من الخزف الصيني الممتاز النوعية، وخالية من كل عيب.

أما القطع المرئية الملحقة بها مثل محابس الروائح والحنفيات والقساطل وعزقات التثبيت الخ ... فيجب أن تكون من النحاس الأصفر المطلي بالكروم، ولماعة وخالية من الحروف الناتئة.

تركب الأدوات الصحية فوق سطوح منجزة ومستوية مما يسمح باتمام توصيلات بزوايا قائمة مع الجدران الملاصقة بها. يتم سد الثغرات المتبقية بعد التركيب بعناية فائقة وبمواد تتطابق مع المواد المستعملة في انجاز الجدران والأرضية.

تطلى كافة الأجزاء الظاهرة من القساطل المغطاة بالكروم والصمامات والوصلات والعناصر المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ بطبقة سميكة من مادة جيلاتينية نفطية للحماية وذلك مباشرة بعد تركيبها.

أما حاملات المغاسل console، والدعامات وقطع التثبيت المدمجة فتطلى بعد تركيبها بطبقة مقاومة.

٩-٤-٢ الأدوات الصحية

يجب أن تكون كافة الأدوات الصحية جديدة، صناعة محلية، حسب اللون الذي يحدده المهندس المشرف ومن النوعية الفضلى وخالية من أي عيب. كما تكون القطع الملحقة الظاهرة جميعها مثل محابس الروائح والحنفيات والقساطل، وعزقات التثبيت، الخ ... كلها من النحاس الأصفر المطلي بالكروم ولماعة وخالية من الحروف الناتئة.

٩-٤-٢-١ المغاسل

تكون المغاسل من الخزف الصيني . ويفترض أن تكون كل مغسلة مجهزة بحنفيات وخلاطات بقبضتين mélangeur ملبسة بالكروم، وحاملات consoles، وسكر زاوية، و محابس الروائح وقساطل تغذية وتصريف، ووعاء صابون، وحاملة مناشف، ومرآة ورف فضلا" عن الملحقات اللازمة كافة.

٩-٤-٢-٢ المراحيض

تكون المراحيض من الخزف الصيني ومثبتة على البلاطة dalle.

يتم اختيار مراحيض مزودة بصمام رحض flush button ذات قطر يساوي انش واحد ومن النوع ذات الرق à diaphragme.

يزود كل صمام رحض بقاطع خوائي vacuum breaker لتفادي تلوث شبكة التغذية.

أما المرحاض المركب عند الناطور فيكون ذات حوض مع سكر زاوية قطره نصف انش.

٩-٤-٢-٣ المجالي Eviers

تكون المجالي من الفولاذ المقاوم للصدأ ويلحظ تركيبها مبيتة في منضدة العمل.

تزود هذه المجالي بحنفيات ثلاث ملبسة بالكروم (للماء الساخن، والماء البارد، وماء الشرب) وخلاط بقبضتين ومصفاة، ومحبس روائح من البوليبروبيلان Polypropylène، وصمامات قطع، وقساطل تغذية وتصريف، وأدوات تثبيت، فضلا" عن القطع الملحقة الضرورية.

٩-٤-٢-٤ حوض مسطح للاستحمام Bac à douche

يبلغ قياس الأحواض المسطحة للاستحمام ٩٠×٩٠× ٢٨ سم^{٣} وتكون مبيتة في الأرضية أو مثبتة عليها. وتتألف من صمام للماء الساخن وآخر للماء البارد، ورأس متحرك، وخلاط بقبضتين، وأنابيب توصيل وتصريف، فضلا" عن القطع الملحقة الضرورية.

٩-٤-٢-٥ أحواض التبويل Urinoirs

تكون أحواض التبويل من الخزف الصيني بقياس ٤٧×٢٤×٤٣ سم^{٣} مثبتة في الحائط وذات نظام شطف تحت الضغط. تفصل أحواض التبويل جدران يبعد الواحد منها عن الآخر ٦٠ سم. يجب أن يكون كل حوض مجهزا" بحنفية انضغاطية، ومحبس روائح ملبس بالكروم وقساطل تغذية وتصريف، فضلا" عن كافة القطع الملحقة.

٩-٥ نظام التغذية والتوزيع

يتطابق نظام التغذية بالماء وتوزيعه في المباني الفنية والادارية مع المواصفات التالية:

٩-٥-١ القساطل

١- اعتبارات عامة

تركب قساطل المياه بحيث تكون نظيفة الشكل، ومنظمة، ومطلية وفقا" لمعايير المستند الفني DTU 60.1 .

تركب القساطل الرئيسة تحت البلاط، أو في السقوف المستعارة حيث وجدت.

تركب التوصيلات بالأجهزة تحت البلاط، أو في السقوف المستعارة، أو تبيت في الجدران حسبما تقتضي الحاجة.

في ما يلي المواد المستعملة في صنع القساطل وقطع التوصيل:

أ- تصنع قساطل مياه الاستعمال المنزلي ومياه الشرب وقساطل المضخات المعززة (الدفاشات) من الفولاذ الملبس بالزنك وغير الملحم وفقا" لتحديدات المستند الفني الموحد DTU 60.1.

ب- تصنع قساطل نظام تصفية المياه ومقاومة الحريق من الفولاذ الأسود غير الملحم وفقا" للمستند الفني الموحد DTU 60.1. وتجدر الاشارة الى ضرورة تجهيز كافة قطع التوصيل بحروف ناتئة bourrelets. يخضع نظاما توزيع المياه ومقاومة الحريق لتجربة تحت ضغط مياه ثابت يفوق ضغط التشغيل بقيمة ٣ كلغ/سم^{٢} .

٢- توصيلات متنوعة

٢-أ المغاسل، والمجالي، و"الدوش"

لا يقل قطر أي من القساطل التي تزود هذه المعدات بالماء البارد و الساخن عن نصف الانش.

٢-ب أحواض التبويل، المراحيض

يحدد المهندس المشرف بنفسه على الخرائط قطر التمديدات الرئيسة المتصلة بمختلف مجموعات أحواض التبويل.
ولا يقل قطر القساطل التي تصل الى كل حوض من أحواض التبويل عن نصف انش.
يزود كل مرحاض بخزان سعته ١٣ لتر، ولا يقل قطر أي من القساطل الواصلة اليه عن ٣/٤ انش.

٩-٥-٢ الصمامات والسكورة

يقدم المتعهد كافة الصمامات والسكورة الضرورية لتركيب الأدوات الصحية وفقا" للخرائط والمواصفات التالية:

تستخدم السكورة الجرارة لعزل التمديدات الرئيسة أو التفرعات واقفالها. تركب صمامات التفريغ robinet de vidange عند أسفل قساطل الضخ وعند النقاط السفلى في الأجهزة والمنشآت المحتوية على ماء.

يبلغ قطر هذه السكورة نصف انش، وتزود بقطعة توصيل ذكر عند تركيبها على قساطل مرنة.

تصمم كافة الصمامات لتعمل تحت ضغط تشغيل يساوي ٨,٥ كلغ/سم^{٢}، ويجب أن يكون اقفالها ممكنا" تحت الضغط. وتأتي متينة ومتوافقة مع المواصفات الفنية النافذة.

وفي ما يلي مواصفات الصمامات والسكورة:

١- سكورة جرارة يساوي قطرها ٢ انش أو أقل ومصنوعة من البرونز، وملولبة مثل القساطل الحديدية ولها عجلة تشغيل من الحديد.

٢- سكورة جرارة من الحديد ذات قطر يساوي ٢ انش ونصف أو أقل، وذات جسم من الحديد مزود بوصلة مشفهة مقابلة contre bride. ويجري التحكم بها بواسطة مسمار لولبي ثابت وعزقة، وتدار بواسطة عجلة تشغيل.

٣- حنفيات ذات صمام robinet à soupape يساوي قطرها ٢ انش أو أقل، ومصنوعة من البرونز، وملولبة مثل القساطل الحديدية، وذات صمامات قابلة للتبديل ومن النوع المقبول والمعتمد لدى الادارة.

٤- حنفيات ذات صمام robinet à soupape يساوي قطرها ٢ انش ونصف أو أكثر، لها جسم من الحديد مزود بوصلة مشفهة مقابلة contre bride، مع موقف للصمام من البرونز قابل للتبديل، ومن النوع المقبول والمعتمد لدى الادارة.

٥- صمامات مانعة للرجوع يساوي قطرها ٢ انش أو أقل، ومصنوعة من البرونز، وملولبة مثل القساطل الحديدية.

٦- صمامات مانعة للرجوع يساوي قطرها ٢ انش ونصف أو أكثر، ولها جسم من الحديد مزود بوصلة مشفهة مقابلة contre-bride ومغلق clapet من البرونز.

٩-٦ نظام تصريف المياه المبتذلة

٩-٦-١ اعتبارات عامة

يأتي نظام تصريف المياه المبتذلة كاملا" ، ومتوافقا" مع التوجيهات المشار اليها في الخرائط، والمواصفات المذكورة أدناه.

يضم هذا النظام قساطل تجميع مياه الأدوات الصحية، والمجاري العمودية الهابطة chutes، وقساطل التجميع الرئيسة، وقساطل التهوية، وفتحات وغرف التفتيش، بالاضافة الى مضخات السحب وأجهزة المراقبة التابعة لها، والقطع الملحقة، وأدوات التعليق، والركائز، وأدوات التثبيت، وغيرها من القطع اللازمة والضرورية لحسن تشغيل النظام.

٩-٦-٢ القساطل

تتطابق القساطل المستخدمة في هذا النظام مع المواصفات المعتمدة "للقساطل". وتصنع من البوليفينيل كلورايد وفق معيار DIN19531 أو ما يعادلها.

تبلغ أقطار قساطل التصريف التابعة لمختلف المعدات ما يلي ذكره ما لم يشر الى خلاف ذلك:

المرحاض	١١٠ ملم (PVC)
المجلى، والمغسلة، الدوش وحوض التبويل	٧٥ ملم (PVC)

توصل المجاري العمودية الهابطة وقساطل التجميع الأفقية بواسطة أكواع طويلة. يجري تركيب فتحات تفتيش عند أسفل كل مجرى عمودي هابط، وكل تغيير في الاتجاه، وعند طرف كل تفرع، وفي أي موضع تشير اليه الخرائط أو يحدده المهندس المشرف. تبعد فتحات التفتيش الواحدة عن الأخرى ١٥ م كحد أقصى في قساطل التجميع الأفقية التي يساوي قطرها ٤ انش، و٣٠ م كحد أقصى في قساطل التجميع الأفقية التي يتعدى قطرها ٤ انش.

يبلغ انحدار قساطل التجميع ١% باتجاه جريان الماء الا اذا تمت الموافقة على خلاف ذلك.

يجري المتعهد على أنظمة تصريف المياه المبتذلة ومياه الأمطار اختبار ضغط يساوي ٥ أمتار من الماء. يجب ابقاء الضغط المائي ثابتا" طوال ساعتين من غير أن يظهر خلالهما تسرب أو هبوط في الضغط.

٩-٧ الطلاء

تنظف القساطل والخزانات المعدنية قبل عزلها بفرشاة معدنية وتغطى بطبقة من الطلاء الزفتي أو المانع للصدأ.

تطلى الأغطية الظاهرة والمعدات المغطاة بطبقة تأسيسية تسبق الطلاء النهائي.

تطلى خزانات الماء من الداخل والخارج بطبقتين من الطلاء المانع للصدأ.

٩-٨ قطع متنوعة

٩-٨-١ خزان مياه الاستعمال المنزلي

يكون خزان مياه الاستعمال المنزلي من البوليتيلين، سماكة ٤ ملم ومن نوعية تلائم الاحتكاك بالمواد الغذائية ومياه الشفة. تحدد سعته على الخرائط (أكثر من ١٠٠٠ لتر).

يجب ألا يتأثر الخزان بالأشعة ما فوق النفسجية وأن يتحمل حرارة ٧٠ درجة مئوية من غير أن يصيبه التواء وأن يتطابق مع المعايير الأميركية FD A21 - CFR 177, 1526 أو ما يعادلها. تلحظ كافة القطع الملحقة الضرورية لحسن تشغيل الخزان.

٩-٨-٢ سخانة ماء كهربائية

يتم تركيب سخانات الماء الكهربائية حسب التحديدات المشار اليها في الخرائط. تكون مثبتة على الحائط أو تحت المجلى وذات حوض مطلي بالميناء. تزود بصمام أوتوماتيكي لتنفيس الهواء وصمام أمان وكافة القطع الملحقة الضرورية (العنصر المسخن، مثبت الحرارة الأوتوماتيكي للتعيير، العازل الحراري، ...).

تسخن كل سخانة السعة المشار اليها في الخرائط بحرارة تساوي ٥٠ درجة مئوية.

٩-٩ التجارب

أثناء تنفيذ الأشغال ولدى انجازها، تتم تجارب وتدقيقات في الموقع يتحمل المتعهد كلفتها.

على هذا الأخير أن يتحمل أيضا" النفقات الناتجة من التركيب المؤقت لبعض المعدات التي تستلزمها بعض التجارب أو عمليات التدقيق.

يقدم المتعهد لكل تجربة مذكرة يحدد فيها:

- طبيعة التجربة وساعة اجرائها وموقعها
- الطريقة المعتمدة
- الوسائل واللوازم والعاملين
- نتائج التجارب

يجري تنفيذ التجارب المتعلقة بالمساكة étanchéité والمقاومة الميكانيكية لقساطل التغذية وقطعها الملحقة قبل وضع الطلاء.

قبل القيام بأي تجربة، ينظف المتعهد التمديدات والأدوات كافة.

يجب التمكن من عزل أجزاء من القساطل للتمكن من اخضاعها لتجارب منفصلة حسب الضغط المطلوب.

يجري اختبار هيدرولي بضغط ٩ بار يعادل ١,٥ ضعف الضغط الأقصى للتشغيل وذلك للتأكد من:

- المقاومة الميكانيكية للحنفيات والصمامات
- مساكة étanchéité القساطل وملحقاتها

يتم الابقاء على ضغط التجربة خلال ٢٤ ساعة.

اذا تم تسجيل أي تسرب في التمديدات، يجب اعادة فحصها واستبدال أي صمام أو قطعة ملحقة يبدو فيها عيب.

بعد تصليح العيوب، تعاد التجربة نفسها كلما كان هذا ضروريا" الى أن يتم الحصول على النتائج التي تثبت أن جميع الاجهزة والمواد في حالة ممتازة للتشغيل.

بعد التوصل الى النتائج المرضية، تجري تجربة الضغط الأقصى للتشغيل.

يتم الابقاء على هذا الضغط طوال مدة ١٢ ساعة.

تتم تجربة التأكد من مساكة قساطل تصريف المياه المبتذلة باستعمال خرطوشة مدخنة cartouche fumigène تبعث كمية من الدخان تفوق حجم القساطل موضوع التجربة.

لا يتم سد فتحات الاتصال بالهواء الخارجي الا بعد تسرب الدخان عبر مقطعها الكامل. لا يسمح بأن يتسرب الدخان عبر أي من الوصلات.

إذا لم يكن المتعهد يملك التجهيزات الضرورية اللازمة لاجراء هذا النوع من التجارب، عليه القيام بالتجارب الهيدرولية، مع ضغط اختبار يساوي ٠,٢ كلغ/سم٢، بعد أن يكون قد سد المخارج كافة ونظف القساطل كلها.

٩-١٠ حفرة صحية

٩-١٠-١ اعتبارات عامة

يكمن دور الحفرة الصحية في تفتيت المواد المجمعة فيها وتنقيتها وتصريفها عن طريق عملية بيولوجية خاصة.

تصمم الحفرة لاستيعاب ١٢٠ لترا" من الماء للفرد الواحد كحد أدنى.

٩-١٠-٢ الوصف

أ- الحفرة

تقسم الحفرة الى قسمين يتصلان ببعضهما بواسطة قسطلين يبلغ قطر كل واحد منهما ٢٠٠ ملم ويبعدان عن الجانب الداخلي للحفرة بمعدل ثلث عرضه.

تتجمع المياه المبتذلة في القسم الأول عن طريق قسطل بشكل T لتأمين التهوئة اللازمة. ويبلغ حجم هذا القسم ٢/٣ من حجم الحفرة.

يبلغ طول القسمين المستطيلين ضعفي أو ثلاثة أضعاف عرضها. ويكون القسم الأول أطول من القسم الثاني بضعفين.

يتراوح عمق المياه في الحفرة بين ١,٢٠ و١,٧٠ م كحد أقصى، ويفصل ٠,٣ م بين مستوى المياه وغطاء الحفرة.

وتتميز الحفرة بالخاصيتين التاليتين:

- زمن استبقاء المياه المبتذلة = ٧ أيام كحد أدنى.
- القدرة على تخزين الحمأة المترسبة والطافية: حوالى شهر (التنظيف مرة كل شهر).

ب- التهوئة

يتم تفريغ غازات ثاني أكسيد الكربون والكبريتيك والميثان التي تولدها عملية الاختمار بواسطة قسطل يخرج من غطاء القسم الثاني من الحفرة. وتتم إطالة هذا القسطل (٢٠٠ ملم) فوق سطح الأرض لتفادي زيادة الضغط داخل الحفرة وانتشار الروائح الكريهة في محيطها.

ج- فتحات التفتيش

يجهز كل قسم بفتحة تفتيش لتسهيل عمليات التفقد والتنظيف.

٩-١٠-٣ بنية الحفرة

تكون الحفرة مسبقة الصنع أو يتم صبها على الورشة، وتبلغ سماكة جدرانها الخارجية ٢٥ سم والجدار الفاصل بين القسمين ٢٠ سم.

يسلح كل جدار بطبقتين من قضبان التسليح بمعدل ١٤ قضيبا" من الفولاذ العالي المقاومة بقطر ٦ ملم في كل متر، بالاتجاهين ومن الجانبين. وتبعد القضبان عن جوانب القالب بحوالى ٤ سم.

يتم وصل بلاطة الارضية ببلاطة السقف بثني القضبان بحيث يدخل ٥٠ سم منها في كل من البلاطتين.

تبلغ سماكة بلاطة السقف ٢٥ سم للحفر التي يبلغ عرضها مترين.

كما تساوي سماكة بلاطة الأرضية ٢٥ سم ويتخطى عرضها عرض الحفرة بحوالى ١٥ سم من كل جهة وتصب على طبقة خرسانية سماكتها ١٠ سم.

أما تركيبة الخرسانة فهي التالية:

٣٥٠ كلغ من اسمنت بورتلاند المكبرت (C.L.K.) لكل ٠,٤٠٠ م^{٣} من الرمل و٠,٨٠٠ م^{٣} من البحص لبلاطة الأرضية وبلاطة السقف والجدارن.

٩-١٠-٤ التنفيذ

يضع المتعهد خرائط التنفيذ ويرفعها الى الادارة للموافقة عليها. تراعي هذه الخرائط التفاصيل الفنية المرفقة بملف التلزيم. يخضع موقع الحفرة وعمقها لموافقة الادارة، ولا يلحقان في أي حالة من الأحوال أضرارا" بالتوازن الجيولوجي للموقع. (وجود المياه الجوفية، ...) (راجع الرسوم البيانية المرفقة بدفتر المواصفات الفنية العامة).

٩-١٠-٦ مدة الضمان والتجارب

يكفل المتعهد الأشغال والمواد التي يقدمها ويركبها من عيوب التصنيع والتركيب لمدة عام ابتداء من تاريخ استلام الأشغال.

خلال مدة الضمان، وبناء على طلب المهندس المشرف، يتولى المتعهد أعمال التصليح المطلوبة، واستبدال القطع المعيبة على نفقته الخاصة.

يقع على عاتق المتعهد تأمين الأدوات، والمعدات، والأجهزة والمواد، ومصادر الطاقة واليد العاملة الضرورية لاجراء هذه التجارب.

يبلغ المتعهد المهندس المشرف بموعد اجراء التجارب المطلوبة قبل ١٥ يوما" من تاريخه على الأقل.

يتم اجراء التجارب بحضور المهندس المشرف.

وبصورة عامة، تتم التجارب الهيدروستاتية على القساطل قبل وصلها بالمعدات.

ولا يسمح في أي حالة من الحالات باجراء تجارب ضغط على القساطل والمعدات الخ ... تفوق ضغط تشغيل هذه الأخيرة. قبل البدء بالتجارب ولدى الانتهاء منها، تنظف كافة المعدات والقساطل والمصافي، الخ ... وتجهز بحيث تؤدي وظيفتها بشكل صحيح يوافق عليه المهندس المشرف.

القسم ١٠ : تلبيس الأرض والجدران والسقوف

الفصل الأول

تلبيس الأرض والجدران

١٠-١ نوع الأعمال

تشتمل الأشغال الواجب تنفيذها في اطار هذا القسم على:

- تلبيس من البلاط للجدران
- تلبيس من البلاط للأرضيات
- تلبيس مرن للأرضيات
- تلبيس من الحجارة للأرضيات
- تلبيس للأرضيات الصناعية
- تلبيس لواجهات المباني
- مختلف المنشآت.

وذلك في المواقع الملحوظة حسب ما يشير اليه دفتر المواصفات الفنية الخاصة والخرائط.

كما تشتمل كافة المقتضيات التي يتحمل المتعهد نفقتها لا سيما:

- التدابير الضرورية للتنسيق مع الأقسام الأخرى
- تقديم اللوازم ونقلها حتى موقع العمل، والتخزين المؤقت، والتحميل والتركيب ضمن عملية واحدة أو عمليات متعددة
- رفع الأنقاض والأقذار والردم
- تنظيف المواقع بعد انتهاء الأعمال
- كافة المقتضيات اللازمة لانجاز المنشآت أو المقتضيات الناتجة عن الأشغال الداخلة في اطار الأقسام الأخرى.

تحدّد المواصفات التالية المعلومات الفنية المتعلقة بالأشغال اللازم تنفيذها، وهي ليست حصرية. بالتالي، يعتبر المتعهد ملزما" بتنفيذ كافة الأشغال المحددة في لائحة أسعاره والتي تدخل ضمن اختصاصه والضرورية لانجاز المنشآت.

١٠-٢ المواصفات الفنية

١٠-٢-١ قواعد البناء

يجب أن تتطابق مجموعة الأشغال الداخلة ضمن هذا القسم مع المقتضيات والمواصفات الخاصة بمختلف النصوص القانونية، والتشريعية والفنية القابلة للتطبيق، لا سيما مع المستندات التالية:

أ- المعايير الفرنسية

المعايير الفرنسية كافة التي يمكن تطبيقها على أشغال هذا القسم.

ب- المستندات الفنية الموحدة

- D.T.U. N° 52.1 تلبيس مرسخ scellé للأرضيات
- D.T.U. N° 53.1 تلبيس ملصق للأرضيات
- D.T.U. N° 55 تلبيس مرسخ scellé للجدران

ج- النصوص التنظيمية

- دفتر المواصفات الفنية الخاص بتحضير المساحات بغية وضع التلبيسات للأرضيات (دفتر المركز الفني والعلمي للمباني .C.S.T.B رقم ٢٨٦ - تموز ١٩٥٨)

- مذكرة عن تصنيف UPEC استنادا" الى موقع العمل (دفتر CSTB رقم ٢١٨٣ - أيلول ١٩٨٧)

- دفتر المواصفات الفنية الخاص بوضع مادة التمليس الذاتية enduit de lissage على الأرضيات الداخلية (دفتر .C.S.T.B رقم ١٨٣٥ - آذار ١٩٨٣)

- توجيهات .U.E.A.t.c للموافقة على التلبيسات البلاستيكية المصنعة للأرضيات (دفتر .C.S.T.B رقم ٢١٨٢ - أيلول ١٩٨٧)

- توجيهات للشهادة الفنية avis technique وتصنيف UPEC الخاص بالتلبيسات الملصقة للأرضيات (دفتر .C.S.T.B رقم ٢٢٨٨ - تشرين الأول ١٩٨٨)

- توجيهات للشهادة الفنية وتصنيف P لمواد تمليس الأرضيات (دفتر .C.S.T.B رقم ١٨٣٦ - آذار ١٩٨٣)

- دفتر المواصفات الفنية الخاص بتلبيس الأرضيات الداخلية ببلاط السيراميك المثبت بواسطة طين لاصق (مذكرة الشهادات الفنية رقم ٢٥٥-٢ تاريخ كانون الأول ١٩٨٤ و٢٧٤-٢ تاريخ تشرين الثاني ١٩٨٦)
- دفتر المواصفات الفنية الخاص بتلبيس الجدران الداخلية بمواد مثبتة بواسطة طين لاصق (دفتر .C.S.T.B رقم ٢٢٣٥ - نيسان ١٩٨٨)

- الشهادات الفنية الصادرة عن المركز العلمي والفني للمباني .C.S.T.B وقرارت .U.E.A.t.c المتعلقة بالموافقة على تلبيس الأرضيات، والتي تعطي valeur de l'indice des revêtements.

ملاحظة:
ان لائحة المستندات المذكورة أعلاه غير حصرية وتشمل ضمنا" كافة المستندات ذات الطابع التشريعي المطبقة على أشغال هذا القسم.

٢-٢-١٠ تنسيق الأشغال

على المتعهد أن يجمع كافة التحديدات الدقيقة بشأن:

- خصائص المنشآت الداعمة (المنشآت المنفذة بالخرسانة أساسها الاسمنت أو الجص)

- أعمال الدمج (الأطر الملحوظة لمماسح الأرجل tapis-brosse، والفراغات الملحوظة لمحابس الروائح وعلب الكهرباء المركبة في الأرضية، الخ ...).

١٠-٢-٣ تثبيت البلاط على الجدران

يجب أن ترفق أنواع الغراء أو المواد اللاصقة بشهادة فنية ايجابية صادرة عن المركز العلمي والفني للمباني .C.S.T.B . كما يجب أن تتميز بالخصائص الميكانيكية المطلوبة وأن تتوافق مع مواد المساحة الحاملة support. يتم تركيب البلاط مع مراعاة توصيات المصنعين. يجب أن تغطي المواد اللاصقة كامل مساحة البلاطة، على أن تنفذ الحلول الرفيعة خلال عملية التبليط. تصب الحلول بعد مرور ٢٤ ساعة على التبليط، بواسطة طين اسمنت جاهز للاستعمال ومرفق بشهادة فنية ايجابية صادرة عن .C.S.T.B. بعد تنفيذ الحلول، ينظف البلاط بالماء والاسفنجة لازالة كل أثر للاسمنت. يحظر استعمال نشارة الخشب والأسيد.

١٠-٢-٤ تبليط الأرض

١٠-٢-٤-١ تبليط الأرض باستعمال مواد لاصقة

يجب أن تكون المساحات الحاملة سليمة وصلبة وذات مظهر منتظم. تصقل المساحات الحاملة supports غير المنتظمة بالشكل الكافي بواسطة القسم المختص بالأعمال الخرسانية، على أن تكون المواد المستعملة في هذه العملية متجانسة مع مواد لصق البلاط.

يجري تثبيت البلاط بطبقة من مادة لاصقة تتراوح سماكتها بين ١ و٣ ملم كحد أقصى، ويتم بسطها باستعمال مسجة مسننة.

تطرق البلاطة بحيث تتوزع المادة اللاصقة تحتها توزيعا" منتظما".

ترفق أنواع المواد اللاصقة المستعملة بشهادة فنية ايجابية صادرة عن .C.S.T.B.

١٠-٢-٤-٢ أرضية مبلطة حسب الطريقة التقليدية

يوضع البلاط على طبقة من الرمل تتراوح سماكتها بين ٥ و ٧ سم أو أكثر وفقا" للتعليمات المبينة في الخرائط. يمنع منعا" باتا" استعمال رمال الصحراء أو الرمال الطينية. يثبت البلاط بطبقة من طين الاسمنت مؤلفة من ٣٠٠ كلغ من الاسمنت كحد أدنى للمتر المكعب الواحد من الرمل، وذات سماكة تبلغ ٢,٥ سم. يطرق البلاط جيدا" بحيث يرتد الاسمنت عند الجوانب الى السطح وتشبع أطراف البلاطة الأربعة على كامل سماكتها بطين الاسمنت الأبيض. يتم وضع البلاط بحيث تلتصق كل بلاطتين متصلتين الواحدة بالأخرى التصاقا" متينا" بواسطة طبقة الاسمنت الأبيض الرقيقة.

بعد مرور ٢٤ ساعة على تركيب البلاط، تغطى الحلول بروبة من الاسمنت الأبيض. بشكل عام، يتعين على المتعهد اتخاذ الاحتياطات الضرورية لتأمين حماية كاملة للأشغال التي تم تنفيذها حتى حلول موعد استلامها (طبقة من نشارة الخشب، الجص، تحظير الدخول الى بعض المواقع، الخ ...). في جميع الحالات، يتحمل مسؤولية الاضرار التي قد تحصل بسبب عدم مراعاته المواصفات الضرورية لحماية المواقع التي يكون مسؤولا" عنها.

يجب أن يكون نعل الجدار بلا حافة مشطوبة، وان ترتد عنه الورقة ٥ ملم كحد أقصى. وحيثما تدعو الحاجة ترقق الجدران الخرسانية أو المبنية من الحجارة. أما الوصلة بين الورقة ونعل الحائط فيجب أن تكون شديدة الاستقامة وذات زاوية قائمة. يرص طين الاسمنت جيدا" وراء نعل الحائط بحيث لا يخلف أي فراغ.

ولا يسمح باي اعوجاج أو التواء يفوق ٠,٢٥ ملم في كل قطعة من البلاط أو التلبيسات.

لدى ظهور نتوء في البلاط أو التلبيسات، وما لم تشر الخرائط أو المهندس المشرف الى خلاف ذلك، تشطب حافة البلاطتين اللتين تشكلان زاوية قائمة فيتم الوصل وفقا" لخط مستقيم.

يشبع البلاط بالمياه قبل وضعه تماما" عند المستوى المشار اليه مع مراعاة الانحدار المطلوب عند الضرورة.

يجدر بالمتعهد أن ينفذ عملية التبليط والتلبيس باتقان لا سيما في مواقع التوصيلات بالورقة، أو باطار باب، أو فتحة، أو حائط، الخ ... يجب أن تكون كافة التوصيلات رفيعة، وشديدة الاستقامة، وأن تتقاطع عند زاوية قائمة. كما يجب أن تتراصف تماما" حلول نعل الجدار والبلاط.

ينظف طين الاسمنت الذي ارتد نحو السطح بعناية قبل أن يتصلب.

لدى جلي البلاط تمرر آلة الجلي مرات أربع، ثم يعالج البلاط باللك gomme laque يتبعه جلي بالرصاص، ومعالجة بالأسيد.

يفترض تنفيذ العمل على الوجه الأمثل، لأن ظهور أي عيوب في قياس الاستواء وفي مختلف التوصيلات وفي تنفيذ الأشغال بشكل عام، قد يؤدي الى رفض المنشآت وتكسيرها واعادة تنفيذها.

في ما يلي التفاوتات المسموح بها في التلبيس النهائي:

- التقوس flèche الأقصى المقاس بمسطرة ٢ م (استواء) ≤ ٣ ملم
- الفارق بين السطح المنجز والمستوى المحدد (مستوى): ١٠ ملم
- الفارق الأقصى تحت مسطرة ٢ م (تراصف الوصلات) ≤ ٢ ملم

ان القبول بعينة من البلاط أو التلبيس لا يحد بأي شكل من الأشكال من مسؤولية المتعهد، بل يبقى هذا الأخير المسؤول الوحيد عن المواد، واليد العاملة وطرق التنفيذ.

١٠-٢-٥ وضع التلبيسات الرقيقة sols minces

تتم هذه العملية عقب انجاز أشغال كافة حقول الاختصاص. يجب أن تكون المساحات الحاملة سليمة وصلبة، وذات سطح منتظم. تطلى مسبقا" بمادة تمليس ذاتية enduit de lissage مرفقة بشهادة فنية ايجابية صادرة عن المركز العلمي والفني للمباني .C.S.T.B. لا ينفذ التلبيس قبل أن تجف الورقة تماما".

تستعمل المواد اللاصقة التي أوصى بها الصانع وتكون موافقة لخصائص المساحات الحاملة ومرفقة بشهادة فنية ايجابية صادرة عن المركز الفني والعلمي للمباني .C.S.T.B. يجب ألا تؤثر المواد اللاصقة على نوعية التلبيس الملصق ومواصفاته ولا تستعمل اطلاقا" لاخفاء عيوب أرضية غير مستوية السطح.

١٠-٢-٦ اللمسات الأخيرة

ترفض العناصر التي تكشف عيوبا" في المظهر. يسلم المتعهد أرضيات شديدة النظافة، فيبقى مسؤولا" عن ازالة آثار المواد اللاصقة أو الأضرار المختلفة الناتجة عن وضع التلبيس.

تسلم الأرضية المبلطة غير المغطاة بطبقة لمّاعة بعد رشها بالماء حسب توصيات الصانع بغية تسهيل أعمال الصيانة اللاحقة.

تسلم الأرضيات المغطاة بتلبيس رقيق بلاستيكي بعد تلميعها حسب توصيات الصانع.

١٠-٢-٧ العينات والنماذج

على المتعهد أن يرفع الى المهندس المشرف عينات عن تلبيس الأرض والجدران حسب النوعيات المطلوبة. كما يفترض به أن يعرض في الورشة لوحة تظهر كل نوع من أنواع التلبيسات.

١٠-٢-٨ حماية المنشآت

يتخذ المتعهد كافة التدابير لمنع التجول فوق الأرضية خلال المدة الضرورية. تشتمل لائحة الأسعار على سعر طبقات الحماية، ونزعها وتصليح التلبيس اذا اقتضى الأمر فضلا" عن أعمال التنظيف الضرورية.

١٠-٢-٩ الاستلام

لا يتم الاستلام الا بعد انجاز الأشغال انجازا" كاملا" حسب ما يرضي الادارة.

١٠-٢-١٠ مستندات فنية واجب تسليمها بعد التنفيذ

عقب التنفيذ، يؤمن المتعهد الكتيبات الفنية وكتيبات الصيانة.

١٠-٣ بلاط فسيفسائي من الاسمنت العادي - قياس ٢٠×٢٠ سم ونعل جدار قياس ٢٠×١٠ سم

تكون بلاطات الفسيفساء محلية الصنع وتتألف من طبقتين اثنتين:

١- طبقة السطح وتبلغ سماكتها ٧ ملم كحد أدنى وتتألف من غرانيتوس Granitos N° 0 & 1 من حجر جيري محلي من النوع الصلب، ومن اسمنت عادي أضيف اليه مسحوق الرخام poudre de marbre. أما الكمية المعيارية فتبلغ ٥٠٠ كلغ من الاسمنت و١٥٠ كلغ من مسحوق الرخام للمتر المكعب الواحد من الغرانيتوس. يغسل الغرانيتوس المستعمل جيدا" لازالة أي أثر للتراب أو الطين. أما مزيج الغرانيتوس فيحضر وفقا" للنسب والألوان والميزات التي يحددها المهندس المشرف. وتستخدم خلاطات خاصة في تحضير مزيج هذه الطبقة للحؤول دون انفصال الماء عن المواد الصلبة.

٢- طبقة اساس وتتألف من ٣٥٠ كلغ من الاسمنت للمتر المكعب الواحد من الرمل المستخرج من كسارات المقالع المستثمرة بموجب تراخيص قانونية.

يخضع البلاط للهز خلال ٣٠ ثانية على الأقل ويضغط بقوة ١٥٠ كلغ/سم^2 كحد أدنى. وعلى مدى اسبوع، يبقى في الماء أو في حجرة بدرجة رطوبة تبلغ نسبة ١٠٠% على الأقل. وتكون السماكة الدنيا للبلاط ٢٠ ملم.

تسلم المربعات في الورشة بعد جليها بالحجر الرملي، وتغطيتها بمعجون وحفها. أما السماكة الدنيا لنعل الجدار فتبلغ ١٥ ملم.

يجب أن يخضع البلاط لاختبار مقاومة التآكل essai à l'usure في مختبر معتمد وان تأتي النتائج ايجابية:

– ١٠٠٠ دورة : ٣ ملم
– ٢٠٠٠ دورة : ٦ ملم
– ٣٠٠٠ دورة : ٨ ملم

أو أن يخضع لاختبار معياري يوصي به مختبر معتمد.

قبل اجراء الاختبار، تقدم عينة من البلاط للموافقة عليها.

١٠-٤ بلاط فسيفسائي من الاسمنت الأبيض أو الملون - قياس ٢٠×٢٠ سم ونعل جدار قياس ٢٠×١٠ سم

يصنع البلاط من الاسمنت الأبيض ويركب وفقا" للمواصفات المنصوص عليها في المادة السابقة، في ما خلا طبقة السطح التي تتألف من ٥٠٠ كلغ من الاسمنت الأبيض، و١٥٠ كلغ من المسحوق للمتر المكعب الواحد من الغرانيتوس. يجري الجلي في الورشة طبقا" لشروط المادة السابقة.

١٠-٥ التلبيس أو التبليط بالحجارة الطبيعية

يتميز الحجر الطبيعي المعتمد للتلبيس ببنية سليمة، ولون رمادي أو أخضر، وبمواصفات الحلول المحددة في مقطع أعمال البناء بالحجارة الطبيعية. تقصب الحجارة وتركب وتكحل طبقا" للخرائط وتوجيهات المهندس المشرف.

١٠-٦ التبليط بالحجارة الرملية الخزفية Grès Cénameقياس ١٠×١٠ سم أو ٢٠×١٠ سم (سميك أو رقيق)

تبلط أرضية المطابخ أو الحمامات بحجر رملي خزفي يتميز بالقياسات التي حددتها الادارة.

يجب أن يكون بلاط الحجر الرملي الخزفي من الباب الأول، وأن يتصف بمميزات وخصائص تعادل على الأقل مواصفات الباب الأول، لا سيما في ما يتعلق بالتسطح، والعمودية، ومقاومة التآكل، والمسامية، الخ ...

يجب أن يقاوم الأسيد والقلويات bases، والدهون، ومركبات الكربون والهيدروجين وأن يخضع لضغط يعادل ٤٠٠ كلغ/سم^{٢} كحد أدنى. يتحمل المتعهد نفقات كافة الاختبارات الضرورية لاظهار تطابق المادة المختارة مع المواصفات المطلوبة.

تقدم عينات من مختلف الألوان الى المهندس المشرف ليوافق عليها. يجب أن يكون نعل الجدار بلا حافات مشطوبة وبقياس ١٠×١٠ سم. ترمى كل بلاطة تظهر فيها خدوش، أو تصدعات أو غيرها من العيوب. ولا يسمح بأي اعوجاج في سطح البلاطة أو حروفها.

يوضع بلاط الحجر الرملي الخزفي تبعا" للشروط العامة المحددة في المادة ١٠-٢ من هذا القسم، مع لحظ حل متواصل من الاسمنت الأسود بسماكة ١ ملم.

يستعمل بلاط مسطح ومستقيم من أجل الحصول على تراصف تام بين بلاطة وأخرى. بعد انجاز عملية التركيز يحظر المرور فوق بلاط الحجر الرملي الخزفي لمدة ٤ ايام. لدى انتهاء الأشغال، ينظف المتعهد البلاط بحامض الكلوريدريك المخفف بالماء بنسبة ٦٠% ثم يغسله ويشطفه بكميات وافرة من المياه حتى يبطل مفعول الحامض.

١٠-٧ درجات سلم فسيفسائية من الاسمنت الأبيض أو الملون

تلبس الدرجات طبقا" للخرائط وتوجيهات المهندس المشرف، وتتطابق مواصفاتها مع شروط التبليط الملحوظة في المادة ١٠-٣ من هذا القسم. تتراوح سماكة كل درجة بين ١٥ و٢٠ ملم.

تصنع هذه الدرجات من قطعة واحدة وبالأشكال المحددة في الخرائط. تقدم عينة من كل نوع قبل البدء بالأشغال للموافقة عليها.

١٠-٨ حافات الرصيف الخرسانية الملساء المدقوقة Boucharché

تلحظ الحافات الخرسانية الملساء المدقوقة لأرصفة الشوارع وحدود الحدائق. يمكن أن تصنع مسبقا" من عناصر يبلغ طولها مترا" واحدا" أو أن تصب في الموقع. توضع على قاعدة من الخرسانة الجبارة Béton cyclopéen (كما هو محدد في المادة المختصة) بواسطة طين اسمنت يحتوي على ٢٥٠ كلغ من الاسمنت للمتر المكعب الواحد من الرمل اذا كانت مصنعة مسبقا"، أو ترسخ في هذه القاعدة حسب تفاصيل الخرائط اذا كانت ستصب في الموقع.

تدق الحافات حسب النموذج الأملس (دق بمئة سن). وتتميز الحافة المدقوقة بواجهتها الخالية من أي عيب، أو نقرة. ترمى خارج الورشة كل حافة بها عيب، اذ يجب أن تتطابق في كافة الأحوال مع العينة التي تمت الموافقة عليها.

١٠-٩ الدبش وبلاطة من الخرسانة المسلحة

لا توضع حجارة الدبش في موضعها الا بعد سقي الأرض ورصها، ويجب تسويتها وتثبيتها عموديا" بحيث تكون متصلة ببعضها.

يجب ألا يقل ارتفاعها عن ٢٠ سم، وتغرز في الأرض جيدا" بعد سقيها بكميات وافرة من المياه.

تبلغ سماكة البلاطة الخرسانية ١٥ سم كحد أدنى، وتسلح في الاتجاهين بمعدل عشرة قضبان فولاذية عالية المقاومة يساوي قطرها ٥ ملم للمتر الواحد، وتحتوي على ٣٠٠ كلغ من الاسمنت للمتر المكعب الواحد من الخرسانة. وتلحظ وصلات انكماش Joints de retrait كل ٢٥ م^{٢} ما لم تذكر الخرائط خلاف ذلك.

١٠-١٠ التلبيس ببلاط من الخزف الصيني قياس ١٥×١٥ سم

يكون البلاط من الخزف الصيني ومن الباب الأول وأجنبي أو محلي الصنع. يتميز بمقاومته الأسيد، والقلويّات bases، والدهون ومركبات الكربون والهيدروجين، وبوجه مطلي بميناء فائق الجودة، ويؤمن مستوى جيدا" من التسطح والعمودية.

يتحمل المتعهد كلفة الاختبارات الضرورية التي تؤكد مطابقة المادة المختارة للمواصفات المطلوبة.

يتميز البلاط المركب عند الزوايا والنواتىء العمودية بحافات وزوايا مستديرة، أما عينات البلاط العادي فيجب أن تحظى بموافقة المهندس المشرف.

ترمى أي بلاطة تظهر فيها خدوش أو تصدعات أو قشيرات أو غيرها من العيوب.

لا يسمح بأي اعوجاج في سطح البلاطة أو حروفها.

يمكن تركيب البلاط بترسيخه أو لصقه وفقا" لنوع المساحة الحاملة (حجارة الخفان، الخرسانة الملساء، ...).

تقدم عينات للموافقة عليها قبل اجراء الطلبية أو التنفيذ.

١٠-١١ التلبيس الخارجي

فضلا" عن كفالة المصنع، يكفل المتعهد المواد خطيا" لمدة عشر سنوات كحد أدنى.

يتألف التلبيس من نوع الغرانوليت Granulite، أو الغرانيغلياتو Granigliato أو ساندتاكس Sandtex، أو ما شابهها من مركب مؤلف من راتنج اصطناعي، و٩٠% من وزنه من حبيبات رخامية أو زجاجية. يركب التلبيس بواسطة مجصة غير قابلة الصدأ، فوق طلاء تأسيس أبيض لا يظهر الورقة السوداء في أي موضع من المواضع.

ويجب أن يتميز بقدرة التصاق جيدة ومناعة تامة ضد النش ومقاومة ممتازة للعوامل الكيميائية، والحرارة والنار.

تحتفظ الادارة بالحق في اجراء كافة التحاليل الكيميائية التي تختارها على نفقة المتعهد وذلك للتأكد من نوعية مكونات التلبيسات هذه.

يصقل سطح المساحة الحاملة ويملس بآلات خاصة وينظف بالفرشاة. وتنفذ طبقتان أو ثلاث طبقات من التلبيس حسب توصيات المصنعين للحصول على المظهر والملمس المرغوب فيهما، وفوق طلية تحضيرية ضرورية وفقا" لشروط التنفيذ التي يحددها الصانع لا سيما في ما يتعلق بالتركيب في ظل مناخ رطب أو بارد، وبحماية أشغال التلبيس هذه الى أن تجف نهائيا".

١٠-١٢ التلبيس بمربعات من البوليفينيل Polyvinyl

قبل تركيب المربعات من البوليفينيل، تستعمل مادة تمليس ذاتية للأرضية بغية توفير سطح سوي وأملس من الدرجة الأولى.

ويجري بعدها استلام تسطح الأرض.

يوافق المهندس المشرف على علامة مربعات البوليفينيل التجارية ولونها. يجب أن تكون من البوليفينيل الصافي الذي لم يضف اليه الزفت، وذات سماكة ٢ ملم، وملصقة فقط بمطاط النيوبرين الاصطناعي.

على طول الجدران، يمد شريط من البلاستيك يشكل نعلا" للجدار. يجب أن تتطابق نوعيته مع نوعية المربعات، وأن يحمل اللون الذي يختاره المهندس المشرف. يتميز بسماكة ٢ ملم، وارتفاع ٧ سم، وبسطح أملس غير مشطوب à gorge. يشكل نعل الجدار قطعة واحدة على طول القاطع، ويحكم لصقه بمادة النيروبين المطاطية.

لا يسمح باستعمال التوصيلات الا في الزوايا، وتركب بحيث لا يظهر أي خط فاصل في ما بينها.

١٠-١٣ المواد المصلّبة لسطح الخرسانة

تضاف هذه المواد الى الطبقة الخرسانية من أجل تأمين مساحة مقاومة للتآكل ولا تسبب انزلاقا" أو تناثراً للغبار.

تقسم المواد المساعدة على الصلابة السطحية للخرسانة التي وافق عليها المهندس المشرف الى ثلاث فئات:

- مواد اساسها الكوارتز.
- مواد معدنية.
- مواد أساسها الكربورندم.

قبل استعمال هذه المواد، يجب أن يوافق المهندس المشرف على مميزاتها التالية:

- نوع المادة.
- طريقة استعمالها.
- تركيبها.
- مواقع الحلول في الأرض والمساحة الفاصلة بينهما.
- سماكة الطبقة مع الأخذ بعين الاعتبار الوظيفة النهائية المطلوبة منها.

في ما يلي، مواصفات المواد المصلّبة لسطح الخرسانة التي تستعمل لمساحة خرسانية مقاومة ومتينة ومتساوية.

١٠-١٣-١ مواد أساسها الكوارتز

يتألف هذا التلبيس من طبقتين:
- طبقة أساس.
- طبقة سطحية.

أ- طبقة الأساس

تبلغ سماكتها ٤ سم وتحتوي لكل متر مكعب من الخرسانة على المواد التالية:
- ٣٠٠ كلغ من الاسمنت.
- ٠,٤٠٠ م^3 من الرمل قياس ٥/٢,٥ (Granulométrie)
- ٠,٨٠٠ م^3 من البحص قياس ٤٠/٢٥ (Granulométrie)

تستعمل أقل كمية ممكنة من المياه للخلط وتدك طبقة الأساس جيدا" في الاتجاهين.

تقسم هذه المساحة بواسطة فواصل الى مربعات قياسها ١٠٠ × ١٠٠ سم٢.

ب- الطبقة السطحية

تبلغ سماكة الطبقة السطحية ٧ ملم وتحتوي لكل ١٥٠٠ كلغ أو م٣ واحد من الحجارة القاسية المكسرة على ٦٠٠ أو ٧٠٠ كلغ من الاسمنت.

تتراوح نسب الكوارتز وقياساته ضمن الحدود التالية:

- استعمال كثيف وتلبيس أملس: ٢٠% من الكوارتز قياس ١/٠,٢ (Granulométrie)
  ٤٠ % من الكوارتز قياس ٣/١
  ٤٠% من الكوارتز قياس ٥/٣,٥

- استعمال كثيف وتلبيس خشن: ٤٠% من الكوارتز قياس ٣/١
  ٦٠% من الكوارتز قياس ٥/٣,٥

تساوي النسبة الدنيا من الكوارتز ١,٥ كلغ لكل ١ ملم من سماكة طبقة السطح أي ١٠,٥ كلغ لكل ٧ ملم أو ١٥ كلغ لكل ١٠ ملم.
ينصح بتركيب فواصل من الايبونيت (Ebonite)، تثبت بواسطة حشوات معدنية صغيرة وتقسم المساحة الى مربعات منتظمة قبل صب طبقة الأساس. ويحدد ارتفاع الفواصل بحيث تأتي على مستوى الطبقة السطحية.

١٠-١٣-٢ مواد معدنية

يتألف التلبيس أيضا" من:
- طبقة اساس.
- طبقة سطحية.

أ- طبقة الأساس

تبلغ سماكة طبقة الأساس ٢٠ ملم كحد أدنى وتركّب من المواد التالية:

- ٣٠٠ كلغ من الاسمنت.
- ٠,٤٠٠ م٣ من الرمل قياس ٥/٢,٥
- ٠,٨٠٠ م٣ من البحص الناعم قياس ١٥/٥

تستعمل أقل كمية ممكنة من المياه للخلط وتدك طبقة الأساس جيدا" في الاتجاهين.

ب- الطبقة السطحية

تكون تركيبتها مماثلة لتركيبة طبقة الأساس ولكن يستعمل فيها ٤٠٠ كلغ من الاسمنت بدلا" من ٣٠٠ كلغ.
تنشر قشيرات معدنية (حديد صب، فولاذ، حديد) معالجة بحيث تصبح مسامية poreuses فوق مزيج الخرسانة. ثم تدك الطبقة جيدا" حتى سماكة ٢,٥ الى ٣ ملم. وتقسم المساحة بواسطة فواصل من النحاس الأصفر أو الايبونيت.
يستعمل ٤ كلغ من هذه القشيرات لكل متر مربع من المساحة ويضاف اليها كمية مماثلة من المواد الحاكة abrasives التي يقدمها موّرد المواد الموافق عليه وذلك ليزيد مقاومتها للتآكل والاستعمال الكثيف.

١٠-١٣-٣ مواد اساسها الكربورندم

تصب طبقة من ملاط الاسمنت مركبة من ١٠٠ كلغ من الاسمنت لكل متر مكعب من الرمل قياس ٥/٢,٥ وتملّس بواسطة مالج truelle.

بعد ثلاث ساعات من صب الملاط يرش فوقه مزيج جاف من الكربورندم والاسمنت من أجل امتصاص الرطوبة.
توضع طبقة سميكة من ملاط الاسمنت والكربورندم وتملّس بواسطة مسجة.
تختلف كميات الكربورندم باختلاف درجة المقاومة للتآكل المطلوبة، وينصح باعتماد مقاومة تبلغ ٦ كلغ/م^{٢}.
تنفذ فواصل انكماشية كما سبق وحدّد أعلاه.

١٠-١٤ مادة تمنع تناثر غبار الخرسانة

تسلم المادة جاهزة للاستعمال وترش على خرسانة طازجة عقب انجاز عملية التمليس الأخيرة.

تتألف هذه المادة من بوليمرات مشتركة مكونة من أسيتات الفينيل واستر الفينيل الذائبة في الماء.

تمنع هذه المادة جفاف المساحة الخرسانية وتحول دون تشكل قشرة هشة من الاسمنت شديدة الانكماش.

تستعمل هذه المادة اضافة الى مادة مصلّبة لسطح الخرسانة.

يفرض ابراز شهادة فنية صادرة عن مختبر معتمد قبل استعمال هذه المواد، وأخذ موافقة المهندس المشرف عليها.

الفصل الثاني

السقوف المستعارة والأرضيات الفنية

١٠-١٥ السقوف المستعارة

السقوف المستعارة كناية عن سقوف معلقة داخل المباني يحملها هيكل خاص.

تشتمل عبارة السقوف المستعارة على عناصر السقف حسب طبيعتها وطرق تصنيعها، وعلى نظم تجميعها وتركيبها على سطح الهيكل الحامل.

١٠-١٥-١ نوع الأشغال

يهدف هذا الفصل الى تقديم وتنفيذ:

- سقف مستعار مكون من مواد ليفية معدنية الأصل،
- سقوف مستعارة من ألواح معدنية،
- ألواح عازلة للصوت خاصة بالجدران،
- منشآت متنوعة وقطع ملحقة،

وذلك حسب تحديدات دفتر المواصفات الفنية الخاصة والخرائط. وتشمل الأشغال ضمنا" كافة المقتضيات التي يتحمل المتعهد كلفتها، لا سيما:

- التدابير الضرورية للتنسيق مع الأقسام الأخرى،
- النقل حتى موقع العمل، والتخزين المؤقت، والتحميل، والتركيب ضمن عملية واحدة أو عمليات متعددة،
- احضار الآلات والاسقالات الضرورية لتنفيذ الأشغال وتركيبها وفكها،
- تكييف المنشآت مع شكل الموقع،
- رفع الحصى، والأنقاض والأقذار والرزم،
- تنظيف المواقع بعد انجاز العمل،
- كافة المقتضيات المتعلقة بتنفيذ المنشآت أو تلك الناتجة عن أشغال الأقسام الأخرى.

١٠-١٥-٢ مواصفات عامة

١٠-١٥-٢-١ قواعد البناء

يجب أن تتطابق مجموعة المنشآت اللازم تنفيذها في اطار هذا القسم مع مقتضيات ومواصفات مختلف النصوص القانونية والتنظيمية والفنية المطبقة لا سيما المستندات المحددة التالية:

أ- المعايير الفرنسية

فئة NFA	التعدين Métallurgie
فئة NF B 20	الألياف المعدنية
فئة NF P 34	المعدن

ب- المستندات الفنية الموحدة

- D.T.U. 25-232 السقوف المستعارة
- D.T.U. 58.1 تنفيذ السقوف المكونة من مواد ليفية معدنية الأصل، أو من ألواح خشبية ومعدنية.

ج- مستندات متنوعة

دفتر المواصفات الفنية العامة المطبقة على أشغال الأقفال والخردوات والحديد.

ملاحظة:

ان لائحة المستندات الآنفة الذكر غير حصرية وتشمل ضمنا" كافة المستندات ذات الطابع التنظيمي المطبقة على أشغال هذا القسم.

١٠-١٥-٣ تنسيق الأشغال

على المتعهد أن يجمع كافة التحديدات الدقيقة بشأن:

- قياسات منشآت الأقسام الأخرى والتي تعتبر دعامة لمنشآته
- طبيعة وطريقة تركيب المواد التي تؤلف المساحات الحاملة لهذه المنشآت (منشآت خرسانية أو مصنوعة من الجص، هياكل معدنية، الخ...)
- أعمال الدمج (كهرباء، فتحات تفتيش، شبكات تهوية، الخ ...)
- الفتحات الملحوظة والمناور (لمرور الأسلاك، والقساطل، الخ، ...).

على المتعهد أن يورد هذه المعلومات بالايجازعلى خرائطه ويأخذها بعين الاعتبار لدى تنفيذ المنشآت. كما يلزم بالتأكد من حسن انجاز أشغال الأقسام الأخرى الضرورية لتنفيذ منشآته على أفضل وجه.

١٠-١٥-٤ دراسات التنفيذ

يضع المتعهد بالتطابق مع مستندات العقد، وحسب توجيهات الادارة المعلومات التي حصل عليها من المتعهدين الآخرين:

- خرائط السقوف وتلبيس الجدران العازل للصوت، مع الاشارة الى اعمال الدمج (لمبات، تهوية، الخ ...)
- خرائط التنفيذ مع الاشارة الى كافة تفاصيل الانجاز.

ترفع هذه المستندات الى المهندس المشرف ليوافق عليها قبل البدء بأي تصنيع.

١٠-١٥-٥ عينات ونماذج

يقدم المتعهد بالتطابق مع مستندات العقد، وحسب تحديدات المهندس المشرف:

- عينات عن التلبيسات النهائية
- لوحة تمثل طريقة تنفيذ كل نوع من أنواع السقوف والتلبيس العازل للصوت الخاص بالجدران.

لا يمكن المباشرة بالتصنيع الا بعد موافقة المهندس المشرف على العينات والنماذج.

١٠-١٥-٦ الحماية من التآكل

تحظى كافة العناصر التي قد تتلف بفعل العوامل المناخية خلال نقلها أو حفظها في الورشة بطبقة حماية.

في ما يلي طرائق معالجة الأجزاء المعدنية:

- الهياكل وسلاسل التعليق الفولاذية : التلبيس بالزنك أو بأي معدن آخر
- السكك والصفائح الفولاذية أو من الألومينيوم : التلبيس باللك داخل فرن بعد تحضير سطح المعدن حسب المعايير المعتمدة.
- صفائح فولاذية غير ظاهرة : التلبيس بالزنك بالتغطيس أو بالتيار الكهربائي

تعالج كافة القطع الملحقة ضد التآكل لا سيما تلك المستعملة للتثبيت.

١٠-١٥-٧ التنفيذ

يتم تنفيذ الاشغال بعد الموافقة على خرائط التركيب بدقة كبيرة من أجل ضمان جودة العمل وتفادي إتلاف المنشآت المحيطة.

التحميل والتخزين:

يتم تفريغ مختلف العناصر وتحميلها وفق أفضل الشروط لتفادي الاضرار بمقاومة المواد للتآكل وبشكل المنشآت.

الرسومات:

على المتعهد أن يلحظ رسوما" خاصة:

- بتركيز المنشآت على المساحات الحاملة
- بالفتحات الضرورية في هذه المنشآت للأقسام الأخرى.

المراقبة قبل الوضع:

على المتعهد أن يراقب:

- دقة نقاط الاستدلال في حدود التفاوتات المسموح بها (مستويات، ومحاور)
- تطابق المنشآت المنفذة مع المنشآت الواجب تركيبها والمرتبطة بها مباشرة.

منشآت التثبيت:

يتحمل المتعهد كلفة مجموعة منشآت تثبيت سلاسل التعليق والهياكل التي تشكل مساحات حاملة لمنشآته، وذلك مهما اختلف ارتفاع المسافة الفاصلة بين أعلى السقف المستعار والمساحة الحاملة ومهما كانت طبيعة نقاط التثبيت.

يتم توزيع نقاط التعليق بحيث لا يؤدي أي مفصل فاسد الى سقوط السقف. تكون السلاسل معدنية وصلبة وقابلة للتعيير. يتألف حديد التسليح من مجنبات فولاذية أولية وثانوية.

اللمسات الأخيرة:

يجب ان تكون السطوح مستوية والطلاء منتظما".

يتضمن التنفيذ:

- المجنبات الفولاذية والتلبيسات الخارجية
- سد الشقوق
- العناصر المؤلفة للمداميك

حماية المنشآت القائمة:

يلزم المتعهد بحماية المنشآت القائمة في الأقسام الأخرى التي قد تتعرض للاتساخ أو التلف بفعل أشغاله الخاصة.

التنظيف:

يلزم المتعهد بتنظيف كافة المواد والأقذار أو اللوازم الفائضة أو المرفوضة المتوافرة في الورشة.
تجدر الاشارة الى أن كلمة "أقذار" تتضمن ايضا" كافة الرزم والقطع الملحقة الخاصة بالنقل أو التحميل. وقبل الاستلام، ينزع المتعهد لوازم الحماية المؤقتة عن منشآته ويؤمن نقلها، وينظف الواجهات تنظيفا" جيدا" كلما اقتضت الحال.

١٠-١٥-٨ الاستلام

عقب انجاز الأشغال، لا يعلن الاستلام الا بعد أن يرفع المتعهد المحاضر الخاصة بمقاومة المواد للنار والمستندات الفنية.

١٠-١٥-٩ المستندات الفنية اللازم تقديمها بعد التنفيذ

بعد تنفيذ الأعمال، يؤمن المتعهد المستندات الفنية التالية:

- الخرائط والرسوم البيانية المطابقة للتنفيذ (D.O.E.)
- المذكرات الفنية.

١٠-١٦ الأرضيات المستعارة - الأرضيات الفنية

هي كناية عن أرضيات مستعارة ترتكز على سطح الهيكل داخل المباني. تشتمل عبارة الأرضية المستعارة على عناصر الأرضيات (حسب طبيعتها وطرائق تصنيعها) وحسب نظم تجميعها وتثبيتها وتركيبها على الهيكل. تتألف هذه الأرضيات عامة من بلاط قياس ٦٠ × ٦٠ سم٢ مكونة من الفولاذ الملبس بالزنك، ولوحة من الخشب المعاكس الشديد الكثافة، وصفيحة فولاذية كغطاء وتلبيس من الفينيل الموصل.

ترتكز البلاطات على حاملة قابلة للتعيير أو قائمة خشبية قادرة على نقل الجهود من غير أن تؤذي استواء السطح. يبلغ الارتفاع ٨ سم وتعزل الأرضية بوصلها بالأرض.

١٠-١٧ مماسح الأرجل Tapis-brosse

تتألف مماسح الأرجل من ألياف جوز الهند الصافي المثبتة على نعل من البوليفينيل كلورايد PVC، سماكة ٢٠ ملم. يكون الاطار من النحاس الأصفر، ومثبتا" بواسطة وصلات التثبيت. يلحظ موضع المماسح في قسمي التبليط والمنشآت الخرسانية. يطلى أسفل الاطار بطبقة مسواة من طين الاسمنت. تحدد قياسات مماسح الأرجل في دفتر المواصفات الفنية الخاصة أو لائحة الأسعار الافرادية، لكنها تغطي في كافة الأحوال عرض أبواب الدخول .

١١-١ المواد وطريقة الاستعمال

تنطبق هذه المادة على أعمال طلاء كافة المساحات الظاهرة الخارجية والداخلية من جدران وسقوف ومصنوعات خشبية ومعدنية، الخ ...

تعني مفردة "الطلاء" كافة المواد المستعملة والألوان والطلاء الراتنجي Vernis والمستحلب والطلاء الزجاجي émail ... فضلا" عن المواد التي أساسها الزيت، والمعجون، الخ...

تتطابق مواصفات مواد الطلاء مع تعليمات المستند الفني الموحد DTU 59.1 ويجب أن يؤمنها مورد موافق عليه. تؤمن مواد الطلاء اللازمة لطلاء منشأة معينة من مصدر واحد، ويمنع استعمال خليط من الطلاء من مصادر مختلفة على المنشأة نفسها.

يجب أن يوافق المهندس المشرف على كافة أنواع الطلاء قبل استعمالها، لذلك يقدم له المتعهد لائحة مفصلة بمواد الطلاء التي يرغب في استعمالها على الورشة محددا":
- اسم المورد.
- كامل المستندات بما فيها الكاتالوغ صادر عن المورد والذي يشمل كافة المواصفات التقنية الخاصة بمختلف المواد.
- نوع الطلاء مع المواصفات الفنية.

يخزن الطلاء على الورشة في الأوعية الأصلية المقفلة والمحفوظة في منأى من العوامل المناخية. يجب أن يؤمن المتعهد موضعا" خاصا" غير معرض لأشعة الشمس لتخزين الطلاء وخلط العناصر المكونة له والقيام بكافة الأعمال التحضيرية.
يمنع استعمال المبنى الذي هو قيد الانشاء كموقع لتحضير الطلاء أو مزج المكونات أو التخزين.

يتم اختيار كل نوع من أنواع الطلاء وفقا" لتوجيهات المورد وذلك حسب المظهر النهائي المطلوب ونوع المساحة الحاملة.

لا يشمل دفتر المواصفات الفنية العامة هذا أنواع الطلاء الخاص (المضاد للنيران والحوامض والقلويات، الخ ...) الا اذا ما ورد تحديد يتعلق بذلك في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

ينفذ عاملون اختصاصيون أعمال الطلاء وفقا" لمواصفات المستند الفني الموحد DTU 59.1 ودفاتر الشروط بغية تأمين نوعية تتوافق مع الأصول الفنية.

قبل المباشرة بالطلاء، على المتعهد تنظيف منطقة العمل واخلاء البقايا والأوساخ ونقلها الى المكبات أو أماكن الاستيداع الملحوظة لهذا الغرض والموافق عليها من قبل الادارة المحلية. تؤخذ الاحتياطات كافة كي لا يلطخ الطلاء الأرضيات والأدوات الصحية أو غيرها من المساحات والأغراض، فتحمى كلها بالصورة الملائمة.

كما يجب حماية المساحات المطلية حديثا" أكانت معدنية أو خشبية أو غيره بالشكل المناسب. من المستحسن فك الخردوات والحشوات وغيرها من قبضات وأقفال من النوافذ والأبواب والجدران الخ ... وتخزينها بصورة ملائمة حتى انتهاء أشغال الطلاء ويعاد من ثم تركيب هذه القطع في مكانها الأصلي.

تنفذ الطبقة النهائية بعد إنجاز كامل أشغال الهندسة المدنية.

لا ينفذ الطلاء في شروط مناخية غير ملائمة (ريح شديدة، طقس عاصف، الخ ...)، كما لا تطلى المساحات الخارجية في الأيام الممطرة أو مباشرة بعد هطول الأمطار.

يكون لون الطلاء وتدرجات ألوانه متوافقا" مع العينة المحفوظة على الورشة والتي وافق عليها المهندس.

١١-١-١ الشروط العامة لتنفيذ أعمال الطلاء

ان المعيار المطبق على هذه الأشغال هو المستند الفني الموحد DTU 59.1 الصادر في تشرين الثاني ١٩٧٨ ويتضمن:

"دفتر الشروط" الذي يحدد المواصفات الفنية لأشغال الطلاء.

"دفتر الشروط الخاصة" الذي يحدد الشروط الادارية الخاصة المطبقة على عقود أشغال الطلاء.

"المذكرة Momento" التي تصاغ على أساسها المستندات الفنية العائدة للأشغال التي تشكل موضوع دفتر المواصفات الفنية هذا.

تتضمن أشغال الطلاء ما يلي (لائحة غير حصرية):

أ- التعرّف على طبيعة الطبقة الحاملة كما هو محدد في الفصل الموافق من المستند الفني الموحد DTU 59.1 وفي الفقرة الموافقة من دفتر الشروط الخاصة.
ب- تأمين المواد اللازمة لتنفيذ الأشغال.
ج- تأمين العدة ولوازم التنفيذ والسلالم والاسقالات.
د- طلاء المساحات المرجعية وعينات الاختبار.
ه- وضع المواد وفقا" لتحديدات دفاتر شروط المستند الفني الموحد DTU 95.1 ومستندات العقد الخاصة على مساحات حاملة معدة لهذا الغرض.
و- الحصول على النوعية والمظهر النهائي ودرجة اللمعان واللون وبروز النقوش الملونة المنصوص عليها في مستندات العقد الخاصة.
ز- تنظيف البقع الناتجة من أعمال الطلاء.

١١-١-٢ التنسيق العام

يتعين على متعهد أشغال الطلاء أن ينسق جيدا" مع متعهدي أشغال المصنوعات المعدنية والخشبية والزجاجية من أجل تنفيذ الأشغال الضرورية في الوقت المناسب.

في اطار هذا التنسيق يحظر على المتعهد المباشرة بأعمال الطلاء قبل التبليط وجلي البلاط مرة أولى وقبل أن تجف كافة المنشآت بشكل تام، لذلك تنفذ الأشغال بعد تركيب المصنوعات الخشبية والمعدنية الخارجية والزجاج.

قبل جلي البلاط يمكن فقط تحضير الجدران ووضع طبقة الطلاء التأسيسية. يمكن للمتعهد انجاز السقوف والمباشرة بطلاء الجدران، على أن يترك الطبقة الأخيرة لينفذها لاحقا" بعد الانتهاء من الجلي، ويفرض اعتماد تنسيق زمني تام في تنفيذ مختلف الأقسام الفنية.

١١-١-٣ شروط عامة للتنفيذ

يتعين على المتعهد أن ينفذ أشغال الطلاء على الوجه الأمثل، وينبغي أن تكون كافة المواد واللوازم وطريقة استعمالها من النوعية التي ترضي الادارة. قبل البدء بالأشغال، يقدم المتعهد الى المهندس المشرف عينة من كل مادة ينوي استعمالها ليوافق عليها. ويحتفظ المهندس المشرف بالحق في إجراء الفحوصات وأخذ العينات والتحاليل عند تسليم المواد وخلال تنفيذ الأشغال.
اذا كشفت الفحوصات غشا" ما في نوعية المواد أو في شروط استعمالها، يلزم المتعهد بتحمل نفقات ترميم المنشآت المرفوضة ترميما" كاملا".

يتحمل المتعهد كلفة تنفيذ العينات من أجل اختبار الألوان والحصول على موافقة المهندس المشرف.

١١-١-٤ شروط خاصة للتنفيذ

لا يوضع الطلاء أو الدهان اللامع أو المعجونة في ظل حرارة محيطة تقل عن +٨ درجات مئوية، أو جو فائق الرطوبة قد يسبب تكثفا" أو جو يكثر فيه الغبار، أو على مساحات مجلدة أو مرتفعة الحرارة.

لا يمكن طلاء ورقة طين الاسمنت أو المساحات الخرسانية الا بعد مرور أسبوع كحد أدنى على وضعها كي تتصلب على نحو تام.

تغطى السقوف التي سيتم دهنها بطلاء زيتي بطبقة من مادة عازلة تزيل فوارق الامتصاص في الورقة وتحول دون ظهور بقع تكشف عن زوال اللون بشكل غير متساو (تنفيذ متقن).

قبل الطلاء، يجب أن تكون المصنوعات الحديدية نظيفة وخالية من أي أثر للكالامين أو الصدأ أو الرطوبة أو الشحم أو البقع، الخ...

يزال الكالامين بالأكسدة الطبيعية، من ثم بواسطة التطريق والحف، أو بواسطة قرص كاشط disque abrasif اذا لزم الأمر.

يزال الصدأ بواسطة فرشاة معدنية على الناشف أو ورق الزجاج أو الفرشاة الدوارة، الخ ...

تنظف بقع الاسمنت بالمكشطة أو الفرشاة المعدنية. أما الدهون فتزال بالغسل بالكحول البيضاء white spirit.

يتم الحف بواسطة حجر الخفان Pierre ponce بحيث لا يبقى على السطح أي تحبّب أو نتوء. تطلى المساحات بعد أن تنظف جيدا" بالفرشاة لإزالة أي حبة رمل أو طين غير ملتصقة أو غبار.

على المتعهد توصيل الأجزاء المتضررة بعد تأمين الفراغ المطلوب بين العناصر القابلة للفتح والمصنوعة من الألومينيوم والمعدن والخشب.

خلال تنفيذ أشغال الطلاء، يؤمن المتعهد حماية كاملة وفعالة للأرضيات والمصنوعات المعدنية والخشبية والزجاجية والقساطل، الخ ...، كما ينظف المواقع المنجزة تدريجيا" مع تقدم الأشغال.

بعد الحصول على موافقة الادارة، وإذا كانت مساحات الخرسانة متقنة، يتم طلاؤها بعد حفها وسد الثقوب بطين اسمنت مركب بالطريقة الملائمة، وتنظيف البقع وآثار صب الخرسانة.

١١-١-٥ الأشغال المطلوبة بعد انجاز الطلاء

لدى انجاز الأشغال وحالما يصبح تسليم المنشآت ممكنا" يقوم المتعهد بتنظيف الأجزاء التي تكون قد تلطخت بالطلاء تنظيفا" كاملا" مثل الأرضيات والزجاج والقواطع والمصنوعات الخشبية ونعال الجدران والقساطل، الخ...

يجب اتخاذ الاحتياطات كافة حتى لا تتأذى المواقع، لذلك لا يتم استعمال مواد أو اعتماد طرائق تنفيذ لا تتيح القيام بأعمال تنظيف فعّالة.

وإذا لم يتم التنظيف حسب التعليمات المعطاة، يحق للادارة تكليف شركة متخصصة بانجاز هذه الأشغال وذلك على نفقة المتعهد.

١١-١-٦ اختيار مواد الطلاء

يكون متعهد أشغال الطلاء المسؤول الوحيد عن اختيار المواد والموردين.

يتم اختيار مواد الطلاء وفقا" لقدرتها على تنفيذ الوظيفة المطلوبة منها ودرجة الحماية والمظهر النهائي المطلوب تأمينهما وتحديدات دفاتر الشروط.

كما يكون المتعهد مسؤولا" عن صلاحية استعمال المواد التي يحضرها على الموقع.

١١-١-٧ الأشغال المطلوبة قبل المباشرة بالطلاء

يجب إعداد المساحات الحاملة لوضع مواد الطلاء، قبل المباشرة بتنفيذ الطلاء.

يتم تحديد هذه الأشغال في مستندات العقد و/أو بموجب تعليمات خطية يصدرها المهندس المشرف وذلك وفقا" لطبيعة المساحة الحاملة ووضع سطحها، والمظهر النهائي المطلوب ونوعية مواد الطلاء.

ونذكر من هذه الأشغال:
- الأشغال التحضيرية وهي مرحلة اعداد سطح المساحة الحاملة بحد ذاته.
- الأشغال التأسيسية وهي مرحلة اعداد المساحة الحاملة بطرائق كيميائية.

يأخذ المتعهد موافقة المهندس المشرف على الأشغال المذكورة أعلاه لكل نوعية من المساحات الحاملة وكل نوع طلاء ومظهر نهائي مطلوب.

بشكل عام، تكون كل مساحة معدة للطلاء نظيفة وجافة وملساء وخالية من الغبار وأي مواد قد لا تتوافق طبيعتها مع مواد الطلاء.

تنظف المساحات الخرسانية والمورقة من كل الأوساخ وغثاء الخرسانة والمواد الغريبة. وتعالج فيها بالشكل المناسب الشقوق والثقوب والنتوءات والعيوب.

فيما خص الاشغال الخشبية، وقبل تنفيذ الطبقة الأولية couche d'impression، تحف المساحات الخشبية بورق الزجاج، وتلبس العقد فيها بعد أن تجف بطبقة خاصة من الراتنج الاصطناعي Sealer. أما العقد الفاسدة فتنزع وتستبدل بسدات خشبية مدمجة. لا تطلى المساحات الخشبية الا اذا كانت جافة بشكل طبيعي.

يتم تحضير المساحات المعدنية وفقا" للمعايير المرعية الاجراء (راجع أيضا" المقطع ١١-١-٧-٣).

في ما يلي الأشغال التحضيرية والتأسيسية المطلوبة لكل نوع من المساحات الحاملة قبل تنفيذ الطبقة المتوسطة (اذا كانت ضرورية) والطبقات النهائية.

١١-١-٧-١ مساحات حاملة اساسها مواد رابطة هيدرولية أو من الخرسانة

تشمل الأشغال التي تسبق عملية الطلاء مرحلتين:

- الأشغال التحضيرية أو مرحلة التنظيف.
- الأشغال التأسيسية أو مرحلة اعداد المساحة للطلاء.

أ- الأشغال التحضيرية

تبدأ عمليات التحضير بصقل المساحة لإزالة خشونة سطحها عند اللزوم، من أجل تأمين مساحة متناسقة قدر الامكان. يلي عملية الصقل، تنظف بفرشاة معدنية لإزالة التزهر Efflorescence والتملح والتعفن، الخ ... يزال بعد ذلك، الغبار والمواد المتفتتة ومن ثم تسد الشقوق وتعالج المواضع التالفة بوضع طبقة تؤمن منع النش الى حد ما ومقاومة للمواد القلوية.

ب- الأشغال التأسيسية

تنفذ هذه الأشغال على مساحة جافة وتختلف باختلاف المظهر النهائي المطلوب:

- مظهر بدائي، وفي هذه الحالة يتم الانتقال مباشرة الى وضع الطبقات المتوسطة أي لا يتم انجاز أي أشغال تأسيسية.

- مظهر عادي أو متقن، يتم وضع طبقات أولية impressions خاصة تؤمن وفقا" للحالة:
  - ابطال تأثير المواد القلوية.
  - ترك فائض من الأسيد على المساحة الحاملة.
  - ترك قلوية مضرّة على المساحة الحاملة.
  - عزل المساحة الحاملة، كون الطبقة التأسيسية بحد ذاتها مانعة للنش ومقاومة للمواد الكيميائية.
  - تكوين طبقة تأسيسية مناسبة من أجل تحسين الالتصاق و/أو الحماية من تكوّن البقع، الخ ...
  - تكوين طبقة تأسيسية ومن الضروري وضعها على المساحات المبنية بحجارة خرسانية قلوية وذلك قبل وضع:
    - الطلاء الدهني enduit gras (المادة ٢-٢٢٢-٢ من المستند الفني الموحد رقم DTU 59.1).
    - الطلاء المخفف والمركب enduit maigre et mixte (المادة ٢-٢٢٢-٣ من المستند الفني الموحد رقم DTU 59.1).

يحصل المتعهد على موافقة المهندس المشرف على طبيعة الطبقة التأسيسية المناسبة قبل تنفيذ أي أشغال تحضيرية.

٢-٧-١-١١ مساحة حاملة من الخشب والألياف الخشبية

أ- الأشغال التحضيرية

- التنظيف بالفرشاة: يتم التنظيف بفرشاة صلبة لإزالة بقع طين الاسمنت عن القطع الخشبية والغبار والتعفن.

- الحف: يتم حف المساحة على الناشف وبواسطة ورق زجاج لإزالة الشظايا والخشونة من المساحة الخشبية وقطع الألياف التي ظهرت بعد وضع الطلاء الاولي.

- المسح المتقن: تمسح المساحة باتقان بعد الحف لإزالة الغبار والمواد المتفتتة، الخ ...

ب- الأشغال التأسيسية

- الطبقات الأولية: تكون الطبقات الأولية مناسبة وتتوافق مع تعليمات المورد، ونذكر منها:
  - طبقة أولية ذات مسامية فائقة الدقة.
  - طبقة أولية عازلة.
  - طبقة أولية مانعة للنش ومبيدة للحشرات.
  - طبقة أولية للخشب المنوي طلاؤه بدهان لامع.
  - الخ...

- مدّ المعجونة: تمدّ المعجونة من أجل تصليح عيوب المظهر قبل تنفيذ الطلاء أو الدهان اللامع.

– سد المسام: تنفذ هذه العملية على المساحات الداخلية من أجل سد مسام الخشب من دون زيادة سماكته. وبعد أن تجف المساحة يتم حفها على الناشف أو بعد اضافة المياه.

– الطلي Enduisage: يتم على المساحات الداخلية وفوق الطبقة الأولية (مظهر متقن).

تتوافر عدة أنواع من الطلي، منها:

– الطلي بطبقة واحدة Enduit de peinture non repassé.
– الطلي بطبقتين Enduit de peinture repassé.
– الطلي المركب Enduit de peinture structuré.

ملاحظة: تحدّد المادة ٢٢٢-٢ من المستند الفني DTU 59.1 أنواع الطلي.

يوافق المهندس المشرف على الطلي قبل البدء بالطلاء.

١١-١-٧-٣ المساحات الحاملة المصنوعة من المعادن وخلائط المعادن

أ- الأشغال التحضيرية

– المعادن غير الحديدية:
- إزالة الشحوم والزيوت.
- التنظيف.

– المعادن الحديدية:
- التنظيف في المصنع.
- دهن طبقة أولية مقاومة للصدأ (في المعمل).

– هياكل معدنية:
- ازالة الصدأ.
- ازالة الكالامين.
- التنظيف بمواد حاكة تحت الضغط.
- دهن طبقة أولى مقاومة للصدأ (في المعمل).

ب- الأشغال التأسيسية

– تنفيذ الطبقة الأولية اذا لزم الأمر.
– تنفيذ طبقات الطلاء الأولية المتفاعلة Peintures primaires réactives.
– استعمال الطلي إذا لزم الأمر.

ملاحظة: عندما تنفذ الطبقة الأولية في المصنع على مساحات حاملة تكون معرّضة للصدأ، ينبغي تنفيذ طبقتين تتميزان بالتركيبة عينها ولكن من ألوان مختلفة.

١١-٢ تنفيذ أعمال الطلاء

١١-٢-١ المبادىء العامة لتنفيذ الطلاء

يجب ان تتطابق مواصفات الطلاء وطريقة تنفيذه مع المستند الفني الموحد DTU 59.1 والمعايير الفرنسية التالية: NFT 30-005, 608, 700, 804, 805, 806, NFT 31-004 (لائحة غير حصرية).

أ- تنفيذ الطلاء

ينفذ الطلاء وفقا" لتعليمات المصنع وتحديدات المستند الفني الموحد المختص بهذه الأعمال.

لا تفتح الاوعية الا عند الاستعمال ويقتضي تحريك المواد مطولا" لخلطها بصورة متناسقة بواسطة أداة ملائمة قبل الاستعمال.

في حال نقل الطلاء من وعاء الى آخر، وجب تحريكه مجددا" قبل الاستعمال، بحيث لا تبقى اي رواسب في الوعاء الاصلي. ويتميز الطلاء المسلم بالسيولة الكافية التي تسمح بوضعه بشكل عادي.

يمنع اضافة اي محلل عند الاستعمال (زيت التربنتين، والكحول البيضاء (white spirit)، الخ ...)، واذا بانت على الطلاء دلائل تكثف وجب رفضه أو مزجه استثنائيا" بمواد من المصدر ذاته، وبنسب لا تتعدى النسب المئوية التي يسمح بها الصانع.

ويقدم المتعهد مواصفات المواد الى الادارة لتوافق عليها قبل البدء باستعمالها.

ب- مراقبة الجودة

قبل تنفيذ الطلاء يقتضي التأكد من ان السطح المراد طلاؤه بحالة جيدة.

ج- التجفيف

يتم التقيد بأوقات التجفيف بين الطبقة والأخرى.

١١-٢-٢ تنفيذ الطبقة الأولية (أعمال تأسيسية قبل الطلاء)

يتوجب تنفيذ الطبقة الأولية على المساحات الممتصة بصورة الزامية:

- بالريشة او بالتغطيس عندما تتم العملية في المصنع
- بالريشة او بالفرشاة عندما تتم العملية في الورشة.

ولا يجوز استعمال فرد الدهن الا في الحالات الاستثنائية وبعد موافقة الادارة على ذلك. وعندما يخشى من مخاطر التآكل تنفيذ طبقتان أوليتان ذات تركيبة واحدة ولكن من لونين مختلفين، لا سيما على مساحات التجميع التي تطلى قبل التركيب.

١١-٢-٣ تنفيذ الطبقات المتوسطة

تكمن الغاية من تنفيذ الطبقات المتوسطة في تكوين تلبيس بسماكة ومقاومة تكفيان لتأمين الحماية اللازمة. ويترك للمتعهد أمر اختيار الطريقة المعتمدة كالفرشاة، أو الملفاف rouleau، أو التغطيس، أو فرد الدهن.

في حال تنفيذ طبقات متوسطة متعددة يعتمد لكل منها لون مختلف يسهل تمييزه. ويتم اختيار نوعها بحيث تؤمن التصاقا" فعالا" للطبقات النهائية.

١١-٢-٤ تنفيذ الطبقة (الطبقات) النهائية

يجب أن تتلاءم طبيعة الطبقة او الطبقات النهائية مع الشروط الخاصة بالمحيط الموجودة فيه المساحة المراد حمايتها. بصورة خاصة، تحمى المساحات الحاملة المغمورة بالمياه من التآكل الذي تسببه الطفيليات الحيوانية والنباتية. كما يجب أن يتوافق لونها مع موجبات السلامة المرعية الاجراء كالاشارات والمعالم والعلامات. يتم انتقاء ألوان ثابتة تستوفي شروط الرؤية المفروضة.

لدى الانتهاء من تنفيذ الطبقة النهائية، تجرى التصليحات الأخيرة اذا لزم الأمر، ويعاد تنظيف الموقع والمساحات المجاورة التي يمكن ان تكون قد تلطخت.

١١-٣ طلاء داخلي للمساحات الخرسانية (ورقة من طين الاسمنت وسطح خرساني)

يجب ان تتطابق مواصفات الطلاء مع المستند الفني الموحد DTU والمعايير النافذة.

يتوجب طلاء جدران الغرف الداخلية بمادة مطاطية latex قابلة للغسل ومقاومة للتآكل (راجع المقطع ١١-٣-٢). ويعرض المتعهد الطلاء الذي سيستعمله على المهندس المشرف بغية الحصول على موافقته. يجب ان تكون خصائص الطلاء ومواصفاته مماثلة على الاقل للعلامات التجارية المشار اليها، فيكون قابلا" للغسل وثابتا"، ولا يظهر اي عيب عند وضعه. كما يطلب تقديم ضمانة تثبت عدم تأثر لون الطلاء بالضوء.

اما الجدران الخارجية فتغطى بتلبيس بلاستيكي جاهز للاستعمال على شكل معجونة مرهمية مسيلة بالرج Thixotrope. يتألف هذا المنتوج من راتنجات من الفينيلمليات (vinylmaléate) او ما يعادلها، تنتشر في محلول يحتوي على مادة أوكسيد التيتان (Titane rutile) او ما يعادلها، ومواد سيليسية وأخرى مبيدة للفطر. ويتم الحصول على اللون المراد باستعمال مواد ملونة تبقى ثابتة لدى تعرضها للنور.

ملاحظة: يجب ان تكون أنواع الطلاء جميعها قابلة للغسل ومقاومة للعوامل الخارجية والتآكل.

١١-٣-١ تلبيس بلاستيكي للجدران الخارجية: معجونة مرهمية تميعية Thixotrope

يجب ان تكون المساحات الحاملة نظيفة وخالية من أي عيوب ولا تغطيها مواد دهنية او اوساخ او زيوت ناتجة عن فك القوالب. ينبغي ازالة الغبار عن هذه المساحات بعناية بواسطة الفرشاة.

قبل وضع هذا المنتوج، يجب طلاء المساحة بطبقة أولية بحيث تصبح متجانسة جدا" وهذا أمر جوهري عند استعمال تلبيس بلاستيكي.

- طريقة الاستعمال:

يتعين على المتعهد استعمال ملفاف نخروبي (rouleau alvéole) يتم تغطيسه في معجونة المنتوج، وتشبع بذلك كل خلاياه، ثم تدهن طبقة سميكة من المعجونة بصورة منتظمة ودوما" من الاعلى الى الاسفل ويمكن استعمال الضاغط compresseur. ينبغي استعمال ٢,٢ كلغ على الاقل من التلبيس لكل متر مربع. لا يوضع التلبيس في أيام الصقيع او عندما تكون المساحات مجلدة او شديدة الحرارة. يستحسن تقسيم المساحات الكبيرة الى مربعات بواسطة شريط لاصق لتفادي الوصلات.

ويتعين على المتعهد ان يقدم الى الادارة مواصفات المواد لتوافق عليها قبل المباشرة باستعمالها.

١١-٣-١-١ وضع الطلاء الخارجي

في ما يلي المواصفات الأساسية للطلاء الخارجي:

- مقاومة العوامل المناخية.
- منع النش.

– الثبات.

أ- استعمال الطلاء على المساحات المبنية بحجارة الخفان:

– على المساحات الخارجية وفقا" للخرائط.
– في المواقع التي يحدّدها المهندس المشرف بموجب مذكرة كتابية.

ب- الأشغال التحضيرية للمساحات الخرسانية والمورقة بمواد رابطة هيدرولية

راجع المقطع ١١-١-٧-١-أ.

ج- الأشغال التأسيسية للمساحات الخرسانية والمورقة بمواد رابطة هيدرولية

راجع المقطع ١١-١-٧-١-ب.

د- الطبقات المتوسطة و/أو النهائية

– الطبقة المتوسطة: هذه الطبقة غير ضرورية على المنشآت الجديدة. غير انه يمكن زيادة ثبات التلبيس اذا تم تنفيذ طبقة واحدة منها على المنشآت الجديدة وطبقتين اثنتين على المنشآت التي يتم اعادة تأهيلها.

– الطبقة النهائية:
- يكون المظهر النهائي البدائي عديم اللمعان وفيه جيوب poché
- يكون المظهر النهائي العادي عديم اللمعان/أو/صقيلا" وفيه جيوب poché
- يكون المظهر النهائي المتقن عديم اللمعان وصقيلا" أو لامعا"

ملاحظة: في ما يختص بالمساحات الخارجية، يتعين على المتعهد أن يهتم بالمواصفات المتعلقة بنوعية الطلاء ودرجة الحماية والثبات أكثر من المظهر النهائي.

ه- وضع الطلاء الخارجي

يتعيّن على الطلاء الخارجي أن يؤمن وظائف ثلاث:

– حماية دائمة للمساحة الحاملة من العوامل الخارجية كافة كالعوامل المناخية أو التآكل الكيميائي و/أو الطبيعي.

– مظهرا" جماليا" في أكثر الأحيان.

– حماية من تراكم الأوساخ في حالات معيّنة.

بالاضافة إلى وظائف الحماية والزينة، يجب أن يتميز الطلاء الخارجي بالخصائص المهمة التالية:

– ضمان السلامة (الحماية من التآكل، ...).
– توليد أو حفظ الحرارة.
– منع النش وعدم النفاذية.
– الصلابة لمقاومة الحث والتآكل والاحتكاك.
– عكس الأشعة ما فوق البنفسجية وما تحت الحمراء.
– مقاومة الاتساخ (مقاومة انبعاث الغبار ...).

يحصل المتعهد على موافقة المهندس المشرف على المميزات الخاصة للطلاء الخارجي قبل المباشرة بالأعمال.

يختار المتعهد إحدى فئات الطلاء الخارجي المذكورة أدناه وفقا" للمظهر النهائي المطلوب وبعد الحصول على موافقة المهندس المشرف:

- طبقات رقيقة عديمة اللمعان (مظهر نهائي بدائي).

- طلاء مائي (سيليكات، فليوسيليكات fluosilicates وأملاح عضوية سيليسية esters siliciques.

- طلاء - مستحلب:
  - راتنجات من الألكيل المعدلة بالزيت Résines alkyles modifiées aux huiles
  - راتنجات من الفينيل Résines vinyliques
  - راتنجات من الأكريليك Résines acryliques
  - الخ ...

- طبقات رقيقة مصقولة أو لماعة (مظهر نهائي متقن).

- طلاء كاوتشوك طبيعي أو اصطناعي.
- طلاء زجاجي أساسه كاوتشوك معالج بالكلور chloré.
- طلاء زجاجي أساسه كاوتشوك مُشاكل التركيب وحلقي isomérisé cyclisé.
- طلاء زجاجي اساسه راتنجات من الفينيل.
- طلاء خاص عازل للمساحات الاسمنتية (أساسه زيت خشب الصين huile de bois de chine أو زيت الخروع الجاف).

- تلبيس ذات بنية Revêtement texturé

يتكون هذا النوع من التلبيسات التي هي من نوع غرانوليت granulite أو ساندتكس تراول sandtex trowel أو نوع معادل من متكتلات راتنجية اصطناعية وحبيبات رخامية أو زجاجية بمعدّل ٩% من الوزن الكلي للمنتوج المحضر.
يوضع التلبيس بواسطة مجصة من نوع مقاوم للاكسدة فوق طبقة تأسيسية بيضاء لها من السماكة بحيث تغطي اللون الرمادي للورقة بأكمله.

٢-٣-١١ <u>طلاء مكون من مادة مطاطية (Latex) للجدران الداخلية ومنفذ على ورقة من طين الاسمنت او على سطح خرساني</u>

يتم تحضير المساحات الحاملة وفقا" لشروط المستند الفني الموحد DTU الخاص بذلك. ينبغي ان تكون الجدران جافة تماما" لتفادي خطر تحول المواد الدهنية الى صابون، ويجب الا يظهر على الجدران اي شائبة لا سيما:

- بقع حديثة او قديمة سببها الرطوبة او العفونة او التلوث البيولوجي، الخ ...
- تزهر او تكون النترات
- لطخات الصدأ
- أي بقايا من المواد المستعملة في عمليات فك قوالب صب الاسمنت وغيرها

إذا كانت المساحة مدهونة بطبقة قديمة من الطلاء، توجب إزالتها باعتماد الوسائل المعروفة التي تكون الادارة قد وافقت عليها كالكشط، والسفع بالرمل، والتنظيف بالفرشاة، الخ...

يجب استعمال فرشاة قاسية لتنظيف المساحات المراد طلاؤها ومن ثم إزالة ما نتج من الحف.
كما يطلب ابراز شهادة من المصنع تثبت مقاومة الألوان للضوء.

تنفذ طبقة أولية وبعد أن تجف، تطلى بمعجونة يتم حفها على الناشف ومن ثم يزال ما نتج من الحف. بعد ذلك، توضع ثلاث طبقات من الطلاء حسب اللون والعينة اللذين توافق عليهما الادارة.

ويتعين على المتعهد ان يقدم الى الادارة مواصفات المواد لتوافق عليها قبل المباشرة باستعمالها. يستعمل هذا النوع من الطلاء على الجدران الداخلية كافة وحيث هو مشار إليه على الخرائط.

يقدم المتعهد الى المهندس المشرف نوع الطلاء الذي سيستعمله في مختلف المواقع المذكورة سابقا" ليوافق عليه، علما" أن خصائصه ومواصفاته يجب أن تعادل على الأقل الميزات المشار اليها. ويكون الطلاء قابلا" للغسل، ولا يتأثر بالعوامل الخارجية، وذات قوام ممتاز وجاهزا" للتنفيذ من دون اظهار عيوب. ويطلب ابراز شهادة من المصنع تكفل عدم تأثر لون الطلاء بالضوء.

يتم تحضير المساحة المراد طلاؤها وفقا" للمستند الفني الموحد DTU: تحف مسبقا" بحجر الخفان pierre ponce أو بورق الزجاج عند الحاجة قبل وضع الطبقة العازلة sealer. أما الطبقة الأولية فتنفذ بعد عملية الحف الثانية.

بعد ذلك، يوضع الطلاء على طبقتين حسب اللون والعينة اللذين وافق عليهما المهندس المشرف وطبقا" للوثائق الفنية التي قدمت ليصار الى الموافقة عليها قبل المباشرة بالأشغال.

١١-٣-٣ طلاء داخلي اساسه مادة مطاطية (Latex) مع طبقة من المعجونة

يلحظ استعمال هذا النوع من الطلاء في المواقع التي تحظى بعناية خاصة والمشار إليها على الخرائط أو بموجب اشعار يبعث به المهندس المشرف الى الورشة.

ويحمل الطلاء المراد استعماله النوع والمواصفات الملحوظة آنفا" (راجع المقطع ١١-٣-٢).

يوافق المهندس المشرف على نوعية المعجونة التي تسلم في الورشة داخل علب مقفلة وتتألف من ٦٠ الى ٧٠% من أكسيد الزنك الأبيض وزيت بزر الكتان.

تنظف المساحة المراد طلاؤها مسبقا"، وتحف، وتدهن بطبقة عازلة لسد المسام sealer، ثم توضع طبقتان من المعجونة في الاتجاهين، على أن تحف كل طبقة من الطبقتين بحجر الخفان وورق الزجاج بعد أن تجف. حينئذ تنفذ الطبقة الأولية، ويليها طلاء أساسه مادة مطاطية (Latex) كما هو مذكور في المقطع ١١-٣-٢.

١١-٣-٤ الطلاء ذات بنية Revêtement texturé للمساحات الخرسانية الداخلية والخارجية

يمكن استعمال منتوج آخر لطلاء الجدران الخارجية وهو من نوع غرانوليت granulite، أو ساندتكس تراول (sandtex trowel) او نوع معادل، ويتكون من متكتلات راتنجية اصطناعية وحبيبات (granulé) رخامية او زجاجية تؤلف ٩٠% من الوزن الكلي للمنتوج المحضر.

يوضع الطلاء بواسطة مجصة (taloche) من نوع مقاوم للاكسدة فوق طبقة تأسيسية بيضاء، لها من السماكة ما يغطي اللون الاسود للورقة بأكمله. ويتميز هذا المنتوج بدرجة تامة من الالتصاق ومنع النش étanchéité، كما يقاوم العوامل الكيمائية والحرارة والنار.

يحق للادارة اجراء كافة التحاليل الكيمائية التي تراها ضرورية وذلك على نفقة المتعهد بغية التأكد من نوعية المواد المكونة لهذه المواد.

وتحضر المساحة الحاملة وفقا" للطريقة التي تم اختيارها ومواصفات المادة الفنية.

١١-٤ معالجة الجوانب الداخلية بطلاء الايبوكسي (المركب الصمغي)

ان المادة المستعملة لمعالجة الجوانب (الأرضيات والجدران) في المباني الفنية أو غرف السكورة كناية عن تلبيس واق، صلب ١٠٠%، ومكوّن من مادتين من نوع المركب الصمغي (ايبوكسي).

يؤمن هذا التلبيس للجوانب مقاومة طويلة الأمد للعوامل الفيزيائية والكيميائية لا سيّما منها المواد المسيّلة والأملاح والمواد الحامضيّة acides والقلوية caustiques، كما يتميّز بمقاومة الصدمات والتآكل (مع أو بدون اضافة بعض المواد التي تدخل في تركيب الخرسانة agrégats) ورائحة خفيفة وثبات وفعالية على المدى الطويل وسهولة في التنفيذ والصيانة. يتم تنفيذه بواسطة مسّجة أو أي طريقة أخرى يحددها المهندس المشرف وترفع شهادة فنية avis technique ليصار الى الموافقة عليها.

أ- تحضير المساحة الحاملة: الأشغال التأسيسية، الطبقة أو الطبقات النهائية

يجب أن تكون المساحة الخرسانية نظيفة وجافة وخالية من المواد الدهنية والزيوت والغبار ومواد التلبيس والمعالجة وغيرها من المواد الملوّثة contaminants. ينبغي ازالة الاسمنت وغشاء الخرسانة laitance والزيوت والمواد الدهنية والأوساخ باستعمال منتجات مناسبة لهذا الغرض، أما الرواسب الزفتية فتنظف بواسطة فوسفات الكالسيوم أو أي منظف آخر فعّال.

تنظف المساحات من الزيوت العالقة عليها بواسطة البخار، ويوضع عليها مزيل أوساخ مستحلب émulsifiant وتشطف بكميات وافرة من مياه الشرب. عقب التنظيف، تزال الخرسانة المعيبة، وكتل الحصى المنخربة والتجويفات والشقوق وغيرها من العيوب الى أن يتم الحصول على مساحة ممتازة المواصفات.

تنظف الخرسانة المصنّعة مسبقا" والتي فكت قوالبها وتجعل خشنة وممتصة عن طريق السفع بالرمل الرطب أو بالكريات المعدنية grenaillage. اذا استحال التنفيذ بواسطة هاتين الطريقتين، يجري الكشط بواسطة محلول من حمض الهيدروكلوريك HCL بتركيز ١٥%، يليه غسل المساحة الحاملة وشطفها بكميات وافرة من المياه حتى يبطل مفعول الحمض. بعد ذلك، يجب التأكد من ازالة الأملاح والرواسب الناتجة من التفاعل الكيميائي.

تترك الخرسانة لتجف وتعالج لمدة ثمانية وعشرين يوما" على الأقل قبل وضع التلبيس بعد تحضير المساحة الحاملة، يجب أن تتميّز بمقاومة دنيا للانضغاط تتراوح بين ١٧٥ و٢٥٠ باوند للانش المربع وفقا" للمعيار ASTM D 4541 (Elcometer). يتم تصليح الأجزاء الصغيرة باستعمال طين ملائم أساسه ايبوكسي. أما ما كان منها كبيرا" فيصلح باستعمال مواد للسد أساسها الاسمنت وتتلاءم نوعيتها مع المادة المختارة.

تتوافق الطريقة والمدة المحددتان لخلط المادة مع التعليمات الفنية الخاصة بها.

أما الحرارة المحيطة وحرارة المساحة الحاملة قبل التلبيس فتتراوحان بين ١٠ و٣٢ درجة مئوية. يفرض وضع طبقة أولية من مادة ملائمة قبل تنفيذ الطبقة النهائية على المساحة (طبقة أو طبقتان وذلك باختلاف المواقع) ترفع كل طريقة من الطرائق الى الادارة وتكون مرفقة بالكتيبات الفنية المفصلة (حول تركيبتها وشروط خلطها وتنفيذها...) وذلك ليصار الى الموافقة عليها.

ب- احتياطات ضرورية

يجب ألا يضع المتعهد اي مادة على مساحات مبللة أو يباشر عمليات الطلاء الا اذا سمحت حالة الطقس بذلك أي في غياب الندى والمطر والضباب والرياح الحاملة رملا" او غبارا"، الخ ...
كما يجب تفادي العمل تحت الأشعة الحادة للشمس والا توجب ان يكون تماسك consistance المواد وخصوصا" الطلاء المصنوع من الراتنجات الاصطناعية (résine synthétique) مناسبا" للظروف هذه.

١١-٥ الطلاء الزيتي على الخشب أو الورقة

تحظى كافة المصنوعات الخشبية الداخلية مثل الأبواب والألواح والخزائن، الخ ... حيثما تشير الخرائط بطبقتين أوليتين من الطلاء الزيتي وتخضع لكافة التحضيرات من تنظيف بالفرشاة، وسد الثقوب، وحف، وازالة الغبار. يفرض تنفيذ العمل باتقان بغية الحصول على مساحات محضرة على الوجه الأكمل ومظهر لا عيب فيه.

تطلى الطبقة الأولية قبل تركيب المصنوعات الخشبية وبعد استلام المهندس المشرف لها. كذلك، تطلى بعناية كافة القطع الخشبية (الجوانب، الصناديق، الزوايا، الخ ...) بطبقة أولية وتنجز الوصلات الضرورية قبل البدء بأعمال الطلاء. يتم استلام مختلف الطبقات بالتتالي، ويختار المهندس المشرف ألوان الطلاء وفقا" للعينات المقدمة.

أ- أماكن تنفيذ الطلاء

- القطع الخشبية الداخلية (كالأبواب والنوافذ والخزائن، الخ ...).
- حيث هو مشار إليه على الخرائط.
- حيث هو محدد بموجب اشعار خطي صادر عن المهندس المشرف.

ب- الأشغال التحضيرية

راجع المقطع ١١-١-٧-٢-أ

ج- الأشغال التأسيسية

راجع المقطع ١١-١-٧-٢-ب

د- طلاء الخشب

تكون طبقتا الطلاء الزيتي (المتوسطة والنهائية) من النوعية الممتازة وتنفذان على طبقة أولية وتتألفان من:

- أكسيد الزنك.
- خلاصة التربنتين.
- زيت بزر الكتان المنقى.

تحتوي المواد المجففة على التربنتين كمادة أساسية.

د-أ- التنفيذ
- الطبقة الاولية
- الطبقة المتوسطة: تنفذ بعد التنظيف اذا لزم الأمر فوق الطبقة الأولية.
- طبقة التنقيح Révision (إذا لزم الأمر). اذا كان المطلوب تأمين مظهر نهائي متقن، يمكن التحقق من وضع المساحة بعد تنفيذ الطبقة المتوسطة وإجراء بعض التصليحات الموضعية إذا لزم الأمر. وتتألف هذه العملية من وضع ورقة أو معجونة في المواضع المتضررة ومن ثم حفها وإزالة المواد المتفتتة. يلي ذلك طلاء البقعة المنقحة بطبقة متوسطة.
- الطبقة النهائية: تؤمن المظهر النهائي المطلوب (عديم اللمعان، صقيل أو لامع، أملس السطح tendu أو فيه جيوب poché). يجب أن تتلاءم هذه الطبقة مع الطبقة السابقة أو المساحة الحاملة الخشبية.

د-٢ الفترة الفاصلة بين طبقتي طلاء

ترتبط الفترة الفاصلة بين طبقتي طلاء بنوع المواد الرابطة المؤلفة للطلاء ودرجتي الحرارة والرطوبة السائدتين على الورشة. ينصح بمراجعة المواصفات التقنية الصادرة عن المصنع قبل القيام بأي أعمال طلاء.

د-٣ تنفيذ الطلاء على المساحات الخشبية

يمكن تنفيذ الطلاء بطريقة يدوية أو ميكانيكية. ويتم اختيار طريقة التنفيذ وفقا" للمساحة الحاملة الخشبية والمظهر النهائي المطلوب والمواصفات الواردة على البطاقة الفنية العائدة للمنتوج.

يكون الطلاء الزيتي المستعمل من النوعية الممتازة، ويتألف من أكسيد الزنك، وخلاصة التربنتين، وزيت بزر الكتان النقي. تحتوي المواد المجففة على التربنتين كمادة أساسية.
في ما يلي النسب لمكونات الطلاء:

- طلاء دهني:

أكسيد الزنك الأبيض	٠,٦٠٠
زيت بزر الكتان	٠,٢٧٠
خلاصة التربنتين ومادة مجففة	٠,١٣٠
	١,٠٠٠

- طلاء مخفف:

أكسيد الزنك الأبيض	٠,٥٥٠
زيت بزر الكتان	٠,١٨٧
خلاصة التربنتين ومادة مجففة	٠,٢٦٣
	١,٠٠٠

تغطى كافة القطع الحديدية التي تزود بها المصنوعات الخشبية قبل تركيبها بطلاء مقاوم للصدأ أساسه كرومات التوتياء Chromate de zinc وذلك بعد تنظيف الصدأ عنها بالفرشاة المعدنية، وازالة الدهون اذا لزم الأمر، والغبار أيضا".

يتألف أكسيد الزنك الأبيض من ٩٨% من أكسيد الزنك الصافي، و ٢% على الاكثر من الشوائب الرصاصية.

تطلى طبقتان من المعجونة المعتمدة باتجاهين متعاكسين. وعندما يتساوى سطح الخشب تماما"، تدهن طبقتان من الطلاء الزيتي الذي يتوافق مع اللون والعينة المعتمدين.

٦-١١ طلاء القطع المعدنية

يجب ان تتطابق مواصفات الطلاء مع المستند الفني الموحد DTU 59.1 الصادر في تشرين الثاني ١٩٧٨، وان توافق الادارة على نوع الطلاء وعلامته التجارية. يتعين على المتعهد ان يقدم اليها قبل البدء بالأعمال عينة من كل مادة ينوي استعمالها ليصار الى الموافقة عليها. يتوجب تسليم المواد الى الورشة في اوعية مقفلة تبرز العلامة التجارية الاصلية وطبيعة المواد. ولا تفتح هذه الاوعية الا لدى الاستعمال وترفض تلك المحتوية على مواد غير متطابقة مع العينة المبرزة.

تستعمل انواع الطلاء التالية او ما يماثلها على القطع المعدنية جميعها:

- القطع المغمورة بالمياه او المركبة في الهواء الطلق:

- طبقتان أوليتان بسماكة ٤٠ ميكرون - طلاء من كرومات الزنك اساسه راتنج (résine) من نوع époxy
- طبقتان متوسطتان بسماكة ٤٠ ميكرون من لونين مختلفين- طلاء من كرومات الزنك اساسه راتنج (résine) من نوع époxy
- طبقتان نهائيتان بسماكة ٣٠ ميكرون تحملان اللون النهائي - طلاء راتنجي من نوع époxy.

١١-٦-١ تحضير المساحات الحاملة المعدنية

يتم تحضير المساحات المعدنية وفقا" للمستند الفني الموحد:

أ- المساحات المعدنية غير المطلية سابقا"

تنظف المساحات المعدنية غير المطلية سابقا" بطرائق ميكانيكية أي بواسطة فرشاة أو بالتطريق والحف والسفع بالرمل أو الكريات المعدنية grenaillage حتى إزالة كل أثر للكالامين والتأكسد.

يجب ازالة الكالامين واي تأكسد آخر لاصق بالسفع بواسطة رمل جاف مستخرج من المرامل - المستثمرة بموجب تراخيص قانونية - ويحتوي على نسبة مرتفعة من السيليكا وله زوايا حادة. ولا يجوز ان يتعدى حجم الحبيبات ٥٠٠ ميكرون على ان يبقى ضغط الهواء المضغوط متراوحا" بين ٣,٥ و ٤,٥ بار.

تتبع هذه المعالجات الميكانيكية ازالة المواد المتفتتة الناتجة بنفث الهواء المضغوط، واذا لزم الأمر ازالة الشحم والغسل بالماء النظيف تحت الضغط.

ب- التلبيس بالزنك (Galvanization)

يتوجب تلبيس القطع المعدنية وغيرها من العناصر السابقة التصنيع بالزنك على حرارة مرتفعة في معمل مختص حسب معياري NF A 91-121 و NF A 49-700.

ج- المساحات المعدنية المطلية مسبقا"

يجب ان تعالج أغلبية المساحات في المصنع وتغطى بطبقة أولية. ويتوجب على الصانع ان يتحقق منها بحضور الادارة قبل تركيبها في الموقع. وتزال الاجزاء غير الملتصقة والكالامين او آثار التأكسد ميكانيكيا" كما ذكر اعلاه.

١١-٧ طلاء زيتي للمعادن

تنطبق تحديدات هذه المادة على الأبواب المصنوعة من صفائح معدنية وغيرها من الأشغال المعدنية والحواجز المشبكة، والقواعد المعدنية، والدرابزونات، الخ...

I- الأعمال التحضيرية

راجع المقطع ١١-١-٧-٣-أ

ب-الأعمال التأسيسية

راجع المقطع ١١-١-٧-٣-ب

ج- طلاء المساحات المعدنية

يطلب من المتعهد التنبه الى أهمية طلاء المنشآت المعدنية لذلك يجب أن يكون الطلاء من نوعية فائقة الجودة وأن ينفذ بالطريقة المثالية.

تطلى المساحات بطبقتين من الطلاء الزيتي ويختار المهندس المشرف الألوان وفقا" للعينات الموافق عليها. يعتمد المتعهد طريقة التنفيذ التي يراها الأنسب شرط أن تتوافق مع البطاقة الفنية العائدة لنوع الطلاء. عند طلي عدة طبقات متوسطة و/أو نهائية يجب أن يكون لكل منها لون مختلف يسهل تفريقه.
يستعمل طلاء من العلامة التجارية والنوع اللذين وافق عليهما المهندس المشرف، ويكون المتعهد قد قدم إلى الادارة قبل البدء بالأعمال عينة عن المواد التي سيستعملها لتوافق عليها.

تسلم المواد على الورشة في أوعية مقفلة تبرز العلامة التجارية الأصلية وطبيعة المواد. ولا تفتح الأوعية الا حين الاستعمال وترفض تلك التي لا يتوافق محتواها مع العينات المعروضة في الورشة.

١١-٨ الطلاء الخاص

يستعمل هذا الطلاء في المواقع الشديدة التعرض للضربات والاتساخ. يجب أن يكون قابلا" للغسل، وغير متأثر بنفث الرمل قياس رقم ١ بضغط يوازي ١٢٥ كلغ/سم^{٢}.

يكون لونه غير قابل للتغّير، وأساسه صبغ غير عضوي أما المساحة الحاملة فمؤلفة من راتنج اصطناعي اساسه بوليستر بلا محلل أو مواد سامة أو كحولية، ومتصلبة بالبلمرة polymérisation. نوع الطلاء هو EVERSHIELD LIQUID TILE أو ما شابهه. ينفذ بواسطة فرد الدهن، ويبسط بالملفاف rouleau، وتكون بنيته حبيبية حصل عليها بقذف الزجاج الليفي laine de verre.

تتم عملية الطلاء باتباع توجيهات الصانع بدقة، وتلحظ طبقتان من الطلاء على الأقل عدا الزجاج الليفي.

١١-٩ دهن الخشب بطلاء لامع

تنظف كافة الأخشاب الصلبة والتلبيسات الخشبية بالفرشاة، ثم تدهن بطبقة أولية من الطلاء الراتنجي المخفف، وتسد المسام بطبقة شفافة وتحف بالماء، ثم تنفذ طبقتان من طلاء راتنجي. يجب أن يوافق المهندس المشرف على نوعية المواد المستعملة، وأن يظهر الطلاء الراتنجي النهائي، وشبه اللامع والمقاوم وغير المنفذ للماء بنية الخشب ولونه الطبيعي.

القسم ١٢ : المصنوعات الزجاجية

١٢-١ شروط عامة

يراعى في تنفيذ هذه الأشغال المستند الفني الموحد DTU N° 39.1 الصادر في شباط ١٩٨٠ والمستند الفني الموحد DTU N° 39.4 الصادر في آذار ١٩٧٧.

يتعين على المتعهد أن يقدم ويركب كافة العناصر والمنشآت الضرورية لتجهيز المصنوعات الزجاجية تجهيزا" كاملا" وتركيبها بالشكل الأفضل.

تلحظ مصنوعات زجاجية خارجية وداخلية على قواعد من الخشب، والألومينيوم، والحديد. وفي كافة الأحوال، يتحمل المتعهد المسؤولية الكاملة لتأمين التنسيق التام بين كافة الأقسام المعنية بالمصنوعات الزجاجية مثل المصنوعات المعدنية والخشبية وأشغال الطلاء. تنفذ يد عاملة متخصصة هذه الأشغال على الوجه الأمثل.

أما سماكة الزجاج المحددة وفقا" لقياسات الألواح والتي لا تشير اليها الخرائط فهي كالتالي:

- ٤ ملم للألواح التي لا يتجاوز مجموع طولها وعرضها ٢٠٠ سم.
- ٦ ملم للألواح التي يتراوح مجموع طولها وعرضها بين ٢٠٠ و٤٥٠ سم.

يقدم المتعهد المواد ويركبها وفقا" للمواصفات العائدة لكل نوع من الزجاج المستعمل بغية تنفيذ الأشغال كافة حسب النظم الفنية الفضلى.

قبل الشروع بتركيب ألواح الزجاج، يلزم المتعهد بكشف وتصليح كافة العيوب في الشقوق المحدثة والمصنوعات الخشبية والمعدنية، والعناصر اللازم تزجيجها التي قد تؤثر على صلابة الزجاج أو شروط التركيب. وعليه أن يتأكد بوجه خاص من أن المنشآت اللازم تزجيجها والتي سيتم طلاؤها قد طليت بطبقة تأسيسية. ويتحمل المتعهد كامل مسؤولية العواقب التي قد تنتج عن عدم تقيده بهذه الشروط. ترفض الادارة الأشغال التي لم تنفذ بطريقة مرضية، ويلتزم المتعهد اعادة تنفيذها من غير أن يطالب بأي زيادة في الأسعار.

تخزن المواد وفقا" للمواصفات الخاصة باللوازم المستعملة مع اتخاذ كافة احتياطات الاستعمال. وفي كافة الأحوال، يبقى المتعهد مسؤولا" عن استبدال الزجاج المكسور أو المتضرر على نفقته الخاصة.

١٢-٢ زجاج عادي

يجب أن يكون الزجاج من النوعية الفضلى التي يوافق عليها المهندس المشرف، وبسماكة ٤ و/أو ٦ ملم وفقا" للتحديد الوارد في المادة السابقة.

يجب أن يكون خاليا" من الفقاقيع الهوائية، والأخاديد، والتحزيزات، والتموجات، وغيرها من العيوب. يجب ألا يشوه الصورة المرئية من خلاله أو المنعكسة. بوجه خاص، يجب ألا تتشوه القطع المرئية من خلاله والواقعة على مسافة ٠,٢٥ م تحت زاوية ٢٠ درجة.

يقدم المتعهد الى الادارة عينات من الزجاج المستعمل ليصار الى الموافقة عليها.

يقطع الزجاج وفقا" للقياسات الدقيقة المحددة مع أخذ التمدد المحتمل بعين الاعتبار (لا يتعدى الفراغ بين الزجاج والاطار ٢ ملم). يوضع الزجاج على مساند واقية parecloses وتثبت هذه الأخيرة بمعجونة خاصة أو كما تشير اليه الخرائط.

تسلم المساند الواقية parecloses مركبة على المنشآت. يستعمل لتثبيتها معجون أبيض أساسه زيت بزر الكتان الصافي، ويكون من النوعية الممتازة ويتطابق مع مختلف شروط الاستعمال. يمنع استعمال المعجون الزفتي.

لا بد من تسنيد الزجاج باستعمال تسميكات منعزلة وصغيرة موضوعة بين أشرطة دعم الزجاج ومجرى اللوح الزجاجي، وتتكون من مادة ذات درجة معينة من المرونة مثل الخشب اللين. لا يتعدى عدد التسميكات الاثنتين كحد أقصى لكل شريط دعم .

بعد تنفيذ هذه الأشغال، يقوم المتعهد بتنظيف وجهي الزجاج تنظيفا" كاملا"، ويزيل الأوساخ الناتجة عن الأشغال.

ترفض الادارة الأشغال التي لم تنفذ بطريقة مرضية، ويلزم المتعهد باعادة تنفيذها من غير أن يطالب بأي زيادة في السعر.

يكون الزجاج اما شفافا" أو شبه شفاف أو زجاجا" خاصا" spécial وفقا" للخرائط.

١٢-٣ زجاج ملون

يجب تركيب الزجاج الملون في المواقع المشار إليها على الخرائط وفقا" للمعايير والمواصفات المذكورة في المقطعين السابقين .

يجب أن يتميز الزجاج الملون بصفتي الامتصاص الحراري، وخفض ضوء النهار كما هو مذكور أدناه.

زجاج ملون رمادي بسماكة ٦ ملم:

- نسبة نقل ضوء النهار : ٤٤%
- نسبة نقل حرارة الشمس : ٤٧%

١٢-٤ مرايا بسماكة ٦ ملم

تحمل المرايا القياسات المشار اليها في الخرائط، وتثبت برباطات غير مرئية. يجب أن تكون ملبسة بالبوليفينيل كلورايد.

يتميز الزجاج المستعمل في صنع المرايا بخصائص ومواصفات تعادل على الأقل تلك العائدة الى الزجاج المذكور أعلاه.

ويجري التركيب وفقا" للخرائط، والنظم الفنية وتوجيهات المهندس المشرف.

١٢-٥ زجاج مزدوج

الزجاج المزدوج كناية عن زجاج عازل له خصائص صوتية وحرارية محددة. ويتألف عامة من لوحين بينهما طبقة من الهواء الجاف.

يؤمن شريط مزدوج خارجي أساسه مواد عضوية مطاطية وظائف التثبيت، والتجفيف ومنع النش.

يمكن استبدال الشريط المزدوج بعنصر مدمج من الألومينيوم يحتوي على مادة ممتصة للرطوبة، على أن يتم منع النش الخارجي بواسطة وصلتين مصنوعتين من مواد عضوية.

تحدد طبيعة الزجاج وسماكته وفقا" للشروط المفروضة (السمعية و/أو الحرارية)، وعقب تقديم الوثائق الفنية الخاصة بالمصنوعات الزجاجية.

القسم ١٣ : التيار الكهربائي

١٣-١ اعتبارات عامة

يجب أن تتطابق التجهيزات والتمديدات الكهربائية مع المعايير الفرنسية المتعارف عليها. تتطابق مواصفات المواد والأشغال المحددة في هذا القسم مع تحديدات المستندات التالية:

- المستند الفني الموحد D.T.U. 70.1 الصادر في كانون الأول ١٩٨١ والمتمم بجدول الأخطاء والتصويبات الصادر في تموز ١٩٨١
- المستند الفني الموحد D.T.U. 70.2 الصادر في نيسان ١٩٧٣
- المعيار الفرنسي NFC 15100 المتعلق بالتمديدات الكهربائية
- المعيار الفرنسي NFC 71800 المتعلق بكتل الحماية blocs de sécurité
- المعيار الفرنسي NFC 13200 المتعلق بتمديدات التوتر العالي - القواعد
- المعيار الفرنسي NFC 14100 المتعلق بالتفرعات - القواعد
- المعيار الفرنسي NFC 15150 المتعلق بمصابيح التفريغ تحت التوتر العالي.

تهدف الأشغال التي تدخل في اطار هذا العقد الى تركيب شبكة توزيع الكهرباء داخل مبنى محطة الضخ. تكون المعدات كلها من فئة الحماية IP 55 كحد أدنى.

وتشمل بصورة مبدئية ما يلي:

أ- اللوحة العامة للمراقبة
ب- اللوحات الثانوية لتوزيع الكهرباء
جـ- كبلات التوصيل
د- مد الأسلاك في أنابيب من البوليئتيلين للنقاط الكهربائية ومآخذ التيار وعلب المخارج boîtes de sortie اعتبارا" من اللوحات الثانوية فضلا" عن تركيب النقاط الكهربائية ومآخذ التيار وعلب المخارج.
هـ- أجهزة الانارة الداخلية والخارجية
و- نظام التوصيل بالأرض

١٣-٢ وصف المنشآت

تشمل الأشغال المحددة في هذا العقد ما يلي:

١٣-٢-١ اللوحات الكهربائية

تركب لوحة كهربائية عند مدخل المبنى ويتم مدها بالكهرباء من اللوحة الرئيسية في محطة الضخ بواسطة كبل تغذية. وتشمل اللوحة العامة خزانة من صفائح فولاذية بسماكة كافية (٢ ملم كحد أدنى) محمية من الصدأ ومطلية بطلاء مبرغل RAL 7032 أو RAL 7035، وهيكلا"، وقضبان توصيل، وأجهزة قياس، وجهازا" لقياس شدة التيار ampèremètre، وآخر لقياس الفلطية مزودا" بمفتاح انتقاء Voltmètre à sélecteur، وفواصل رباعية الأقطاب تقطع التيار كهربائيا" مغنطيسيا" بصورة آلية، تظهر قطع التيار على شاشة وتختلف قدرة القطع فيها باختلاف الحالات. تعتمد فئة الحماية IP 55.

تركب لوحة ثانوية واحدة أو أكثر اذا لزم الأمر وفقا" لخرائط التمديدات الكهربائية. تشمل هذه اللوحات ما يلي:

- خزانة من صفائح فولاذية ذات سماكة كافية (٢ ملم كحد أدنى) محمية من الصدأ ومطلية بطلاء مبرغل RAL 7032 أو RAL 7035.
- صندوق للتثبيت على الحائط أو التبييت encastré حسب الحالات

- هيكل مزود بقضبان توصيل jeux de barres مسبقة الصنع. تكون شدة التيار الاسمي محددة حسب الحالات
- صندوق يشتمل على صفيحة حماية وباب ذات قفل
- مختلف الكبلات الموصولة بالتجهيزات المركبة داخل اللوحة والعناصر اللازمة لتثبيت اللوحات.

١٣-٢-٢ مآخذ التيار

تركب مآخذ التيار وعلب التوصيل بالكهرباء داخل المبنى الفني. وتكون هذه المآخذ والعلب متطابقة مع معداته.

١٣-٢-٣ الانارة

يكون نظام الانارة مطابقا" للمواصفات الفنية لا سيما تلك المتعلقة بالمباني الرطبة والمسببة للتآكل (كلور): فئة الحماية IP 55.

١٣-٢-٤ تمديدات الهاتف

تكون تمديدات الهاتف متلائمة مع كافة التعديلات المستقبلية.

١٣-٣ طبيعة المواد ومصدرها

١٣-٣-١ اعتبارات عامة

يتعين على المتعهد أن يقدم كافة المواد التي سيتم استعمالها لبناء مختلف المنشآت المحددة في هذا العقد انطلاقا" من أماكن استخراج أو تصنيع يوافق عليها المهندس المشرف وتكون متطابقة مع المستندات الفنية الموحدة .D.T.U النافذة والنظم الفنية.

لا تحرر الموافقة على مصدر المواد المتعهد من مسؤوليته بالنسبة الى نوعية المواد المسلمة على الورشة وجودتها، علما" أن تطابقها مع المواصفات المطلوبة الزامي. يجب أن يوافق المهندس المشرف مسبقا" على كل تغيير في مصدر المواد. كما يمكن الطلب من المتعهد أن يغيّر مصدر المواد أثناء القيام بالأشغال اذا تبين أن نوعيتها غير متطابقة مع دفتر المواصفات الفنية هذا، من دون أن تحق له المطالبة بأي تعويض.

يجب أن تكون كافة المواد والمعدات متطابقة مع:

- القواعد المحددة في المستندات الفنية الموحدة .D.T.U المتعلقة بالتجهيزات الكهربائية
- توصيات اللجنة الكهرتقنية الدولية (CEI).

١٣-٣-٢ التمديدات الكهربائية

١٣-٣-٢-١ الخصائص العامة

يتميز التيار الكهربائي بما يلي:

- تيار ثلاثي الأطوار مع سلك محايد ومخرج وتوصيل بالأرض
- توتر (Voltage) ٣٨٠ فلط بين الأطوار
- توتر (Voltage) ٢٢٠ فلط بين الطور والسلك المحايد
- تردد (Fréquence) ٥٠ هرتز

١٣-٣-٢-٢ لوحات التوزيع

تصنع لوحات التوزيع من ألواح معدنية نموذجية سابقة التصنيع، ويمكن أن تتألف من خلية واحدة مستطيلة الشكل، وذات واجهة مسطحة وملساء. أما درجة الحماية فتكون IP 55، ويكون الطلاء مبرغلاً RAL 7032 أو RAL 7035.

يتم تقديم اللوحات كاملة مع كافة الأسلاك وقضبان التوصيل والأجهزة والقطع الملحقة وعلب توصيل الكبلات ومعدات التركيب بحيث تكون جاهزة للتركيب لدى الاستلام في الورشة.

تصمم هذه اللوحات بحيث تسهل أعمال التفقد والصيانة والتصليح.

وتكون كافة القطع التي تتصف بالخصائص عينها قابلة للتبادل. يجب ألا تظهر اللوحات أي نتوء في الشكل أو اثر للتلحيم. وتكون لها الصلابة الكافية لتحمل المعدات من دون أن يؤدي ذلك الى اي تغيير في الشكل في حال حدوث عطل تماس أو أثناء التشغيل الاعتيادي. تزود اللوحات بوسائل تدعيم renfort ملائمة لتتحمل تأثير أعطال التماس.

تتحمل كافة قضبان التوصيل والأجهزة والتوصيلات مرور التيار الاسمي الاعتيادي بصورة متواصلة من دون أن تتجاوز درجة الحماوة الحدود المسموح بها.

لدى اختيار اللوحات، ينبغي الانتباه الى الانخفاض في مواصفات الأجهزة الناتج عن الظروف المناخية الخاصة بالموقع. تعزل كافة المرابط bornes والقطع الموصولة بالتيار عن هيكل اللوحة الذي يتم توصيله بنظام التوصيل بالأرض.

تحمى قضبان التوصيل بحيث يستحيل الوصول اليها أو الى أي قطعة موصولة بالتيار أثناء اقفال الفواصل disjoncteurs أو فتحها.

أما اللوحات المؤلفة من عدة خلايا فتزود على طولها بقضيب حديدي يوصلها بالأرض ويكون قطره متطابقا" مع المعايير المعتمدة. ويوصل الهيكل الصناديق المعدنية الخاصة بالأجهزة بهذا القضيب عن طريق قطع ملحقة موافق على استعمالها.

تزود كل لوحة بقضيب توصيل واحد وقضيب محايد ذات قطر يكفي لتمرير التيار الاسمي من دون التسبب بحماوة زائدة. يعادل عيار هذه القضبان، كحد أدنى، مجموع التيار الاسمي الآتي من الفواصل الواردة disjoncteurs d'arrivée المركبة في اللوحة.

تصنع قضبان التوصيل من النحاس الالكتروليتي. يجوز للمتعهد أن يقدم قضبان توصيل مصنوعة من مواد أخرى مختلفة شرط أن ينال موافقة الادارة على كافة التفاصيل المتعلقة بالقطع الملحقة لوصل الكبلات والأجهزة بقضبان التوصيل.

تحمى كافة هياكل اللوحات من التآكل، داخليا" وخارجيا"، بطبقة أساس وطبقتين أخيرتين من طلاء رمادي اللون.

تزود اللوحة عند كل مغذ خارج départ باشارة تبين الدائرة الموصولة به وفقا" للرسوم البيانية العائدة الى دوائر التوزيع. تكون اللوحات من النوع الثابت غير القابل للفك أما الفواصل disjoncteurs فيمكن أن تكون صغيرة الحجم.

يجب أن يسهل الوصول الى كافة توصيلات الأجهزة اعتبارا" من واجهة اللوحة من دون الاضطرار الى فكها. تزود اللوحات عند كل مغذ وارد arrivée بجهاز لقياس شدة التيار.

على سبيل الذكر، يتم تقديم ثلاثة أنواع من اللوحات لها الخصائص الفنية التالية:

أ- مغذي وارد arrivée ثلاثي الأطوار، ذي تيار اسمي يعادل ٤٠ امبير مع ١٨ مغذيا" خارجا" départs أحادي الطور وثنائي القطب، ومغذي خارج واحد ثلاثي الأطوار.

ب- مغذي وارد ثلاثي الأطوار، ذي تيار اسمي يعادل ٦٠ أمبير مع ٢٥ مغذيا" خارجا" أحادي الطور وثنائي القطب، وثلاثة مغذيات خارجة ثلاثية الأطوار.

جـ- مغذي وارد ثلاثي الأطوار ذي تيار اسمي يعادل ٢٠٠ أمبير مع أجهزة قياس، و٣٣ مغذيا" خارجا" أحادي الطور وثنائي القطب، و١٠ مغذيات خارجة ثلاثية الأطوار.

١٣-٣-٢-٣ الفواصل disjoncteurs

أ- الخصائص العامة

يجب أن تستوفي كافة الفواصل الشروط التالية:

- يتم اختيار الفواصل بحيث تتلاءم مع التيار الكهربائي المستعمل في المشروع.
- يزود كل قطب طور بمطلق déclencheur دائرة آلي عند تجاوز التيار déclencheur ampèremétrique ومن النوع المغنطيسي الحراري. يرتبط عمل هذه المطلقات مباشرة بعمل نظام الاطلاق الميكانيكي اذ يؤدي تشغيل أي من المطلقات الحرارية أو المغنطيسية الى فصل كافة الأقطاب في الوقت نفسه.
- تكون الفواصل ذات اطلاق آلي
- يزود كل قطب بجهاز لاطفاء الأقواس الكهربائية
- تعادل الفواصل بحيث تتلاءم مع الحرارة المحيطة. كما تعادل كافة المرحلات الحرارية كي تعمل بصورة صحيحة في ظل الحرارة المحيطة في الورشة.

يجب أن تستوفي الفواصل الثلاثية الأقطاب الشروط التالية:

- تكون الفواصل الواردة المركبة في اللوحة الرئيسة والموصولة مباشرة بالمحول رباعية الأقطاب. اما مختلف الفواصل الثلاثية الأطوار، فتكون ثلاثية الأقطاب.
- يتم اطلاق كافة أقطاب الفواصل الثلاثية الأطوار في وقت واحد بواسطة نظام تحكم آلي واحد.

يجوز استعمال فواصل صغيرة الحجم لتركيبها داخل اللوحة العامة. أما الفواصل المركبة في اللوحات الثانوية فيجب أن تكون صغيرة الحجم وذات صندوق مقولب.

ب- قدرة القطع

- تتصف كافة الفواصل بقدرة قطع كافية لفصل تيارات عطل التماس court-circuit الأشد ارتفاعا" التي يمكن أن تتعرض لها.
- تتميز الفواصل بالعيارات المحددة على الخرائط، وبقدرة قطع تعادل كحد أدنى القيم المشار اليها في الجدول أدناه، وتطابق المعايير المحددة في المستند الفني الموحد.

شدة التيار (أمبير)	التوتر (فلط)	قدرة القطع (كيلو أمبير)
٣٢	٢٤٠ - ٣٨٠	٦
٧٠	٢٤٠ - ٣٨٠	٦
١٠٠	٣٨٠	١٤
١٢٥	٣٨٠	١٤
٢٥٠	٣٨٠	٢٢
٥٠٠	٣٨٠	٣

١٣-٣-٢-٤ مفاتيح التماس

تستعمل مفاتيح تماس ثلاثية الأقطاب مركبة في صناديق محصنة blindés وتبلغ فئة الحماية فيها IP 55، وتعمل تحت التوتر الاسمي والتيارات الاسمية المناسبة للفواصل التي تحمي الدوائر. وتتميز بمقاومة ميكانيكية وكهربائية عالية وتكون محمية من دخول الغبار أو أي عنصر آخر قد يؤثر على حسن تشغيلها. يزود غطاء الصندوق بزرين انضغاطيين: "زر تشغيل" و"زر توقف".

١٣-٣-٢-٥ الكبلات الكهربائية

يتم استعمال الكبلات الكهربائية التالية:

- كبلات التغذية العادية العائدة للوحة العامة
- كبلات توصيل اللوحة الرئيسية باللوحات العامة
- كبلات التغذية العائدة الى مواقع العدادات
- كبلات توصيل اللوحات العامة أو العدادات باللوحات الثانوية
- كبلات توصيل العدادات باللوحات الثانوية
- كبلات تغذية محركات المضخات والمحركات ذات القدرة الضعيفة.

تتألف الكبلات من عدة موصلات conducteurs نحاسية معزولة بمواد لدنة بالحرارة Thermoplastique ومحمية جميعها بغلاف خارجي مصنوع من مواد لدنة بالحرارة وهي من نوع NYY ومطابقة لأحدث معايير VDE أو من نوع معادل مطابق لمعايير أخرى معادلة لها.

تكون كافة الكبلات من فئة توتر ١٠٠٠ فلط. تصنع الموصلات من نحاس الكتروليتي ذات مقاومية تبلغ ٠,٠١٧٢٤ أوم لكل ملم٢ من المقطع ولكل متر طولي على حرارة ٢٠ درجة مئوية. أما الموصلات التي يتجاوز مقطعها ٦ ملم٢ فتتألف من أسلاك متعددة.

ويجب أن يختلف لون العازل في كل موصل عن ألوان سائر الموصلات للسماح بتمييز الموصلات عن بعضها.

١٣-٣-٢-٦ الموصلات المعزولة

تكون الموصلات المحمية بأنابيب من البوليثيلين برتقالية اللون من النحاس وتعزل بمواد لدنة بالحرارة. تكون هذه الموصلات من النوع NYA مطابقة لأحدث معايير VDE أو من نوع معادل ذات الخصائص عينها، مطابق لمعايير أخرى متعارف عليها.

وتكون الموصلات المذكورة من فئة ٦٠٠ فلط وتصنع من نحاس الكتروليتي ذات مقاومية تبلغ ٠,٠١٧٢٤ أوم لكل ملم٢ من المقطع ولكل متر طولي. ولا يجوز استعمال موصلات يقل مقطعها عن ١,٥ ملم^{٢}. أما تلك التي يتجاوز مقطعها ٢,٥ ملم^{٢} فتتألف من أسلاك متعددة. في حال تعذر وجود موصلات يكون مقطعها معادلا" لما تم تحديده على الخرائط ضمن معايير الكبلات المستعملة، يتوجب على المتعهد حينئذ اعتماد مقطع أكبر من دون أن يطالب بأي زيادة في الأسعار المحددة في لائحة الأسعار الافرادية.

في الدوائر الأحادية الطور يساوي مقطع الموصل المحايد مقطع موصل الطور. ويجب أن يكون لكل دائرة موصل محايد مستقل يمتد من اللوحة الثانوية. وتوصل كافة موصلات الطور بالطور عينه في لوحة التوزيع. ويجب التمييز بين كل موصل طور وموصل محايد وموصل توصيل بالأرض من خلال اللون المعتمد للعازل:

- لكل موصل طور لون يميزه عن الموصلات الأخرى. ويحظر استعمال أكثر من لون واحد لموصل الطور الواحد على طول الدائرة.
- لون الموصل المحايد رمادي ويحافظ عليه في كافة التمديدات.
- لون موصل التوصيل بالأرض أصفر مائل الى الأخضر ويحافظ عليه في كافة التمديدات.

توصل الموصلات داخل علب التوصيل فقط بواسطة براغ غير قابلة للاكسدة من دون تفريق الأسلاك. ويحظر استعمال شريط لاصق عازل.

١٣-٣-٢-٧ شروط احتساب الكبلات

الانخفاض الأقصى في التوتر بالنسبة الى التوتر الموجود في اللوحة الرئيسة ٣%
كثافة التيار القصوى: ٣ أمبير/ملم^{٢} للكبلات التي يصل مقطعها الى ٢,٥ ملم^{٢}
٢ أمبير/ملم^{٢} للكبلات التي يتجاوز مقطعها ٢,٥ ملم^{٢}

١٣-٣-٢-٨ الأنابيب

تركب كافة الكبلات والأسلاك الكهربائية وكبلات التوتر المنخفض داخل أنابيب من البوليئتيلين برتقالية اللون وفقا" للمعايير المحددة في المستندات الفنية الموحدة .D.T.U وملحقاتها. (فئة الحماية IP 55).

توصل الأنابيب بواسطة قطع ملحقة من الفئة نفسها، ومصنوعة من المواد المحددة في الكتيبات الفنية الصادرة عن مصنع الأنابيب (فئة الحماية IP 55).
تستعمل قطع ملحقة مناسبة للأسلاك التي تمر داخل فواصل تمددية joints de dilatation او لتلك المثبتة على مساحات من طبيعة مختلفة.

بصورة عامة، يكون نوع القطع الملحقة كلها مماثلا" لنوع الأسلاك ولها الخصائص الفنية عينها.

تصنع أطواق تثبيت الأنابيب من الفولاذ الملبس بالزنك على حرارة مرتفعة، وتلبس البراغي والعزقات بالزنك على درجة حرارة مرتفعة أيضا".

يحدد الجدول أدناه مختلف الأقطار الداخلية المستعملة للأنابيب تبعا" لعدد الموصلات (الاسلاك) ومقطعها. وتحدد الأرقام المذكورة الأقطار الداخلية الدنيا بالمليمتر.

على المتعهد أن يقدم أنابيب يساوي قطرها القطر المطلوب على الأقل.

أقطار الانابيب الداخلية الدنيا (ملم) التي يتم تمديد الاسلاك داخلها

مقطع الاسلاك	عدد الاسلاك في الانبوب الواحد			
(ملم٢)	٣	٤	٥	٦
٢,٥	١٦	١٦	١٦	١٦
٤	١٦	١٦	١٦	١٦
٦	١٦	١٦	١٦	٢٣
١٠	٢١	٢١	٢١	٢٩
١٦	٢١	٢٩	٣٦	٣٦
٢٥	٣٦	٣٦	٣٦	٤٨
٣٥	٣٦	٤٨	٤٨	٤٨

لا يجوز أن يحتوي الأنبوب الواحد على أكثر من ستة أسلاك الا اذا كان السلك السابع مستعملا" للتوصيل بالأرض.

١٣-٣-٢-٩ العلب الكهربائية

تزود كافة علب التوصيل وعلب التفرع والعلب المركبة عند كل مغذ بأغطية ملائمة (فئة الحماية IP 55).

تتميز علب التوصيل بقياسات وافرة وتحتوي اما على علامات محددة جاهزة للخرق أو على اطراف أنابيب مدمجة في العلبة لتوصيل الأسلاك.

تلحظ علب للمفاتيح الكهربائية ومآخذ التيار مطابقة لتوصيات مورد هذه الأجهزة.

تكون العلب الظاهرة محمية من الغبار ومصنوعة من مادة مقولبة ولها فتحات ذات حشوات ضاغطة Presse-étoupe (فئة الحماية IP 55).
أما علب التوصيل المركبة خارج المباني أو في مبان رطبة فتكون مانعة لتسرب المياه.

١٣-٣-٢-١٠ المفاتيح الكهربائية

ان المفاتيح الكهربائية المستعملة في دائرة الانارة ذات اتجاه واحد أو مزدوجة الاتجاه، من الفئة ١٦ أمبير، ٢٥٠ فلط ومن النوع المفصلي الساكت. تثبت بالعلبة المخصصة لها، كما يثبت الغطاء بواسطة براغ من معدن ملبس بالكروم أو مقاوم للصدأ. يمنع تعليق العلبة بواسطة كلابات.

تزود المفاتيح الكهربائية المستعملة مع التمديدات الكهربائية المبيتة encastré بأغطية مصنوعة من مادة عازلة (فئة الحماية IP 55).

تزود المفاتيح الكهربائية المستعملة مع التمديدات الكهربائية الظاهرة بأغطية مصنوعة من مادة عازلة، غير أنها تركب داخل علب مانعة لتسرب الغبار لها فتحات ذات حشوات ضاغطة Presse-étoupes (فئة الحماية IP 55).

١٣-٣-٢-١١ مآخذ التيار

أ- مآخذ التيار الأحادية الطور

لمآخذ التيار الأحادية الطور مربطان bornes وملامس للتوصيل بالأرض. تكون من الفئة ١٠/١٦ أمبير و٢٠ أمبير، ٢٥٠ فلط. تثبت مآخذ التيار بالعلبة المخصصة لها، كما يثبت الغطاء بواسطة براغ من معدن ملبس بالكروم أو مقاوم للصدأ. يمنع تعليق العلبة بواسطة كلابات.

تركب مآخذ التيار مبيتة في التمديدات الكهربائية المبيتة، وتزود بأغطية مربعة الشكل أو مستطيلة ومصنوعة من مادة عازلة.

تركب مآخذ التيار المستعملة مع التمديدات الكهربائية الظاهرة داخل علب مانعة لتسرب المياه من فئة الحماية IP 55، ولها فتحات ذات حشوات ضاغطة Presse-étoupes وأغطية قابلة للانغلاق.

ب- مآخذ التيار الثلاثية الأطوار

تكون مآخذ التيار الثلاثية الأطوار من الفئة ٣٢ أمبير، ٣٨٠ فلط، ولها مرابط للتوصيل بالأرض.

تركب مآخذ التيار الظاهرة داخل علب مانعة لتسرب المياه (فئة الحماية IP 55)، ولها فتحات ذات حشوات ضاغطة Presse-étoupes وأغطية قابلة للانغلاق.

لا يجوز الجمع بين مآخذ الهاتف ومآخذ التيار الكهربائي.

١٣-٣-٢-١٢ علب المخارج boîtes de sortie

توصل دوائر التغذية الكهربائية الخاصة ببعض الأجهزة التي تستهلك نسبة ضئيلة من التيار كالمراوح العادية أو تلك التي تعمل بالحمل الحراري ventiloconvecteur داخل علب المخارج مع وصلات ثابتة لوصل المعدات.

تكون علب المخارج احادية الطور أو ثلاثية الأطوار.

١٣-٣-٢-١٣ نظام التوصيل بالأرض

أ- مقاومة نظام التوصيل بالأرض

في ما يلي مختلف النظم المستقلة للتوصيل بالأرض:

- نظام التوصيل بالأرض لنقطة الموصل المحايد في مولد التيار المتناوب العائد الى المولد الكهربائي الاحتياطي
- نظام التوصيل بالأرض التابع لهيكل اللوحة الرئيسية المعدني
- نظام التوصيل بالأرض التابع لمبنى العدادات العاملة تحت توتر منخفض.

تتميز هذه الأنظمة بمقاومة تقل عن ٥ أوم.

ب- المآخذ الأرضية prises de terre

يتألف كل مأخذ أرضي من وتد واحد أو أكثر، ويجب الا تتجاوز مقاومته القيم المحددة في المقاطع السابقة. على المتعهد أن يغرز عددا" كافيا" من الأوتاد لتأمين قيمة المقاومة المطلوبة. تتألف الأوتاد من نواة فولاذية ملبسة بطبقة من النحاس، ويغرز رأس المأخذ الأرضي على عمق ٥٠ سم تحت مستوى الأرض.

تلحظ فتحة تفتيش خرسانية ذات جانب يساوي ٥٠ سم لكل مأخذ أرضي بغية تسهيل أعمال الصيانة أو أعمال التغذية المحتملة لعناصر جديدة بهدف زيادة عمق المأخذ. تزود غرفة التفتيش بغطاء من الفونت أو الخرسانة يسمح بالوصول الى المأخذ بصورة دائمة.

ويزود رأس كل مأخذ باصبع للقطع barrette de sectionnement تسمح بعزل المأخذ عن التجهيزات وقياس المقاومة الأرضية اذا لزم الأمر.

توصل كبلات التوصيل بالأرض بالأوتاد بواسطة قارنات تؤمن اتصالا" جيدا" في ما بينها.

جـ- الموصلات الأرضية

يماثل مقطع الموصلات الأرضية التابعة لمختلف الدوائر النهائية circuits terminaux أو دوائر التغذية التابعة للوحة الكهربائية مقطع الموصل المحايد التابع للدائرة عينها، شرط ألا يقل عن ٢,٥ ملم^{٢} أو يتجاوز ٧٠ ملم^{٢}.

يتم التوصيل بواسطة التلحيم الدائم أو بواسطة البراغي غير قابلة للاكسدة.

يتم وصل شبكة التوصيل بالأرض ومختلف الأجزاء المتحركة بواسطة جديلة (tresse) من النحاس يكون مقطعها مماثلا" لمقطع الموصل الأرضي.

يحظر التوصيل المتوالي بالأرض.

لون الموصلات الأرضية المعزولة أصفر مائل الى الأخضر، ولا يجوز استعمال هذا اللون لعناصر أخرى.

١٣-٣-٣ أجهزة الانارة

١٣-٣-٣-١ اعتبارات عامة

تقدم أجهزة الانارة كاملة مع كافة القطع الملحقة اللازمة أكانت محددة في مواصفات الجهاز أم لم تكن. يغطي جسم الجهاز العلبة المخصصة له والمركبة في وسط السقف. تركب الأجهزة خارج المبنى بواسطة قطع ملحقة لا تحتوي على الحديد.

ويجب ألا يتسرب الضوء من بين اطار أجهزة الانارة والسقوف المستعارة التي يكون مبيتا" فيها.

أما أجهزة الانارة المثبتة مباشرة في علبة وسط السقف، فتركز بواسطة براغ مناسبة غير قابلة للأكسدة.

١٣-٣-٣-٢ خصائص المعدات

أ- اعتبارات عامة

تطابق أجهزة الانارة كافة الشروط المحددة في ما يلي حيثما كان ذلك ممكنا"، وهذا ان لم تشر الخرائط الى عكس ذلك. تبلغ فئة الحماية IP 55.

يذكر اسم المورد ورقم الكتيب الفني كمرجع فقط. يجب أن تتطابق الأجهزة التي يقدمها المتعهد مع المواصفات، وعند الضرورة، يتم تغيير الجهاز النموذجي المعتمد كي يفي بالمطلوب.

ب- الأسلاك

يبلغ مقطع الأسلاك المستعملة داخل أجهزة الانارة ٢ ملم^{٢} أو أكثر، وتعزل عند استعمالها تحت توتر اسمي يبلغ ٥٠٠ فلط.

جـ- الصفائح المعدنية

يجب ألا تقل سماكة الصفائح المعدنية المستعملة لأجهزة الانارة عن ملم واحد. كما يجب أن تكون الأجزاء المعدنية في أجهزة الانارة خالية من اي خدوش.

د- معالجة الصفائح المعدنية وطلاؤها

تخضع الصفائح المعدنية كلها للعمليات التالية: الغسل المسبق وازالة الشحم والغسل بالماء والمعالجة بالفوسفات والتجفيف.

تطلى مختلف المساحات غير العاكسة كإطار أجهزة الانارة والقواعد، الخ ... بالميناء ما لم يذكر خلاف ذلك. يعتمد لون الميناء وفقا" للمواصفات المحددة أو تبعا" لاختيار المهندس المشرف.

تطلى كافة المساحات العاكسة بميناء أبيض يتميز بمعامل انعكاس يبلغ ٨٠ % كحد أدنى.

١٣-٣-٣-٣ أجهزة الانارة الفلورية

أ- اعتبارات عامة

تكون أجهزة الانارة الفلورية ذات قياس يسمح باستبدال مربع أو أكثر من السقف المستعار من دون أن يؤدي ذلك الى قص أي من المربعات.

ب- الدواة Douille

تزود اللمبات بدواة بمسمارين douille à baïonnette .

جـ- بالاست (كابح) Ballast

تطابق كافة أجهزة البالاست المعايير المحددة في المستندات الفنية الموحدة DTU، وقد صممت لتعمل على حرارة تبلغ ٤٥ درجة مئوية. ولا تعتمد سوى أجهزة البالاست من النوع المستعمل للمبة واحدة أو لمبتين.

تزود أجهزة البالاست بغلاف معدني مطلي بطلاء مقاوم للتآكل.

تشبع اللفات enroulements براتنج من البوليستر يزيل أي خطر ذوبان أو تليين، ويؤمن تبديد الحماوة.

تعادل أجهزة البالاست بمعامل قدرة يتجاوز ٠,٩، وتكون من النوع الصامت. يستعمل منها النوع الذي يشتغل تلقائيا" "Rapid Start" ما لم يذكر خلاف ذلك. أما مقاومة الكبح المستعملة للمبتين مركبتين على التوالي فتكون من النوع "Lead Lag" أو ما يعادله.

١٣-٣-٣-٤ أجهزة انارة متوهجة luminaires incandescents

أ- تزود أجهزة الانارة المتوهجة حتى قدرة ٢٠٠ واط بدواة ذات لولب Edison EZ7 من الخزف. أما أجهزة الانارة حتى قدرة ٣٠٠ واط وأكثر فتزود بدواة ذات لولب Goliath E40.

ب- تركب اللمبات وتفك من دون فك أجهزة الانارة.

جـ- تطابق مختلف أنواع أجهزة الانارة بلمبات متوهجة الوصف الفني المفصل الذي حدده الصانع.

١٣-٣-٣-٥ اللمبات

أ- اعتبارات عامة

يتم تقديم اللمبات وتركيبها في كافة أجهزة الانارة الداخلة في اطار هذا المشروع. وعند الاستلام النهائي، تستبدل اللمبات التي استعملت أثناء تنفيذ الأعمال بلمبات جديدة.

ب- لمبات متوهجة

تكون اللمبات المتوهجة ذات قعر لولبي culot à vis، تعمل تحت توتر ٢٢٠ فلط (أو ٢٤ فلط) ولمدة ١٠٠٠ ساعة كحد أدنى.

جـ- لمبات فلورية

تكون كافة اللمبات من النوع الذي يشتغل تلقائيا" "Rapid Start" وذات قدرة انارة فعالة، ما لم يذكر خلاف ذلك.

د- لمبات هالوجين

تكون اللمبات الهالوجين من النوع الأنبوبي، وتعمل لمدة ٤٠٠٠ ساعة في مختلف الاتجاهات والأوضاع وذات صهيرة fusible مدمجة. تبلغ درجة الحرارة اللونية ٢٨٥٠ درجة مئوية ويبلغ التدفق الاضائي ٥٠٠٠ لومن Lumen.

- حالة خاصة : انارة المواقع الرطبة

نظرا" الى الرطوبة السائدة داخل غرف المضخات واجهزة تكرير المياه والغرف الأخرى المعروفة برطوبتها، يحظر استعمال التوتر ٢٢٠ فلط للانارة من دون تركيب آلية سلامة على الشكل التالي:

يزود مغذي الخروج في دائرة التغذية الكهربائية بمحول عازل وبفاصل مزود بأجهزة تفاضلية ذات حساسية قابلة للتعديل والتأخير: ٠,٣ أمبير، ١ أمبير، ٣ أمبير وذات مدة تأخير قابلة للتعديل.

تبلغ قدرة القطع ٢٠ كيلو أمبير وفقا" للمعايير المحددة في المستندات الفنية الموحدة D.T.U. .

ملاحظة:

تطابق كافة المعدات المستعملة في مبنى محطة الضخ المعايير الفنية الدولية المعتمدة في المواقع الرطبة والمسببة بالتآكل. (فئة الحماية IP 55).

١٣-٤ طريقة تنفيذ الأشغال

١٣-٤-١ تجهيز الورشة

١- مواقع تركيب المعدات واللوازم

يختار المتعهد والادارة معا" مواقع تركيب اللوازم والمعدات.

يضع المتعهد والادارة معا" تقريرا" يصف حالة المواقع والأراضي الموضوعة بتصرف المتعهد، وذلك خلال مهلة لا تتعدى الخمسة عشر يوما" ابتداء" من تاريخ استلام هذه المواقع.

بعد إنجاز الأشغال فورا"، يتعين على المتعهد إعادة المواقع إلىحالها، وفك كافة معداته في مهلة اقصاها أسبوعان ما لم تصدر الإدارة توجيهات مخالفة.

بوجه خاص، يتعين على المتعهد إعادة المنشآت (طرقات، منشآت مختلفة) التي وضعتها الادارة بتصرفه أو التي استعملها الى الحال التي كانت عليه عندما استلمها.

٢- تخزين المواد والمعدات

أ- تخزين المواد والمعدات المستعملة

تعرض أماكن تخزين المواد والمعدات التي سيستعملها المتعهد على الإدارة، لتوافق عليها خلال الأيام العشرة التي تلي التبليغ بأمر المباشرة بالأشغال.

ب- تخزين المواد الخطرة واستعمالها

يمنع منعا" باتا" استعمال المواد المتفجرة في هذا النوع من الورش. يجري تنظيم عملية تخزين المحروقات وغيرها من المواد الخطرة والقابلة للإحتراق طبقا" للقوانين والأنظمة المرعية الإجراء في لبنان.

٣- التزود بالماء والكهرباء - إنارة الورشة

يتحمل المتعهد مسؤولية تأمين الماء والكهرباء والطاقة اللازمة لحسن تشغيل تجهيزات الورشة والمعدات ولاجراء التجارب قبل الاستلام.

بوجه خاص، ينفذ المتعهد عن طريق مؤسسة كهرباء لبنان، وعلى نفقته، كافة الوصلات الضرورية على خط التوزيع الذي يمر بمحاذاة الورشة، كما يتحمل نفقة تمديدات التوزيع.

وفي حال تعذر هذا الأمر، يتعين عليه أن يؤمن ويركب على نفقته مولدا" للكهرباء يغطي حاجات الورشة والتجهيزات، على أن يضعه في مكان مقفل عازل للصوت منعاً لازعاج الجوار.

لا يستطيع في اي حال من الأحوال التذرع بانقطاع الماء أو الكهرباء للمطالبة بأي خسارة أو تمديد لمهلة تنفيذ الأشغال.

يؤمن المتعهد طوال مدة الأشغال إنارة الورشة حسب الموجبات المفيدة للسلامة. يتعين عليه بوجه خاص تركيز الاشارات اللازمة على الورشة والمطابقة للمعايير الدولية. يمكن أن تطلب الإدارة من المتعهد اجراء أي تعديل تراه ضروريا" من دون أن تحق له المطالبة بأي زيادة في السعر.

١٣-٤-٢ لوحات التوزيع الثانوية

ترتفع اللوحات الثانوية ١,٥٠ م عن مستوى الأرضية ما لم تشر الإدارة إلى خلاف ذلك.

تحظى لوحات التوزيع بحماية كاملة وتزود بفواصل Disjoncteurs. في اللوحات الثلاثية الأطوار، يرتكز ترقيم دوائر التوزيع المتفرعة المشار اليه في الخرائط على توزيع ثلاثي الأطوار توصل فيه الدوائر بالتتالي الى كل من الطور ذات اللون الأحمر والأصفر والأزرق.

لا تركب القطع الملحقة الداخلية الخاصة باللوحات (قضبان توصيل، فواصل، ...) في الصندوق إلا بعد مد الأسلاك الكهربائية وتثبيتها وتوصيلها. تسد كافة الفتحات المتروكة في الصندوق بالطريقة المناسبة.

تركب كافة اللوحات عموديا"، ويجب ألا تشكل الأسلاك بأي شكل من الأشكال قاعدة" للصندوق.

تغطى جوانب الصناديق التي ستبيت بطبقة سميكة من الزفت المستحلب bitume émulsifié قبل تركيبها. تركز أطر اللوحات عموديا" بمحاذاة واجهة الجدار.

في الواجهة الأمامية لكل لوحة من لوحات التوزيع صفيحة تحمل إسم اللوحة والأحرف التي تشير إلى مرجعها. وداخل باب كل لوحة لائحة تحدد رقم مرجع كل دائرة موصولة بهذه اللوحة، وارقام المواقع التي تغذيها هذه الدائرة.

١٣-٤-٣ كبلات

١- شروط عامة

يراعي تركيب الكبلات الشروط التالية:

أ- تركب الكبلات بحيث يتم تفادي إلحاق أي عطب بالموصلات والعازل.

ب- تخفض جهود الشد Efforts de traction

جـ- لا تخضع توصيلات الموصلات بالأجهزة لأي جهد من جهود الشد

د- يجب ألا يقل شعاع انحناء rayon de courbure الكبل في أي موضع من المواضع عن عشرة أضعاف القطر الخارجي

هـ- بين علبتين من علب التفريع boîte de dérivation يركب كبل كامل ويمنع اللجوء الى التوصيلات.

و- يمنع منعا" باتا" استعمال أوتاد خشبية للتثبيت.

ز- توضع علامة على الكبلات كل ١٠ أمتار لتسهيل التعرف إليها.

٢- تركيب الكبلات الظاهرة

تركب الكبلات الظاهرة على الشكل التالي:

أ- تركب الكبلات على مسالك خاصة chemins de câbles بصف واحد وشكل غير متراكب. يترك فراغ يعادل ٢٥% من سعة المسلك chemin de câbles لمد كبلات أخرى. تزود المسالك العمودية بأجهزة لتثبيت الكبلات.

ب- تثبت الكبلات على طول الجدران بواسطة أطواق فولاذية ملبسة بالزنك أو أي جهاز آخر ملائم يعرضه المتعهد على موافقة الادارة.

جـ- تحمل الكبلات المركبة تحت السقوف بمساند حاملة support وافرة القياسات، ومتقاربة بحيث تحول دون ارتخاء الكبلات.

٣- شروط أخرى

أما الكبلات الممدودة بين مستوى الأرض وارتفاع ٢,٥٠ م، فتركب داخل أنابيب فولاذية ملبسة بالزنك والحال كذلك لدى عبورها الجدران.

١٣-٤-٤ الموصلات المعزولة

تركب الموصلات المعزولة وأجهزة الوصل بحيث يسهل الوصول اليها في أي وقت لفحصها واستبدالها عند الضرورة من دون أن يتسبب ذلك بعطل ميكانيكي.

يتم تمديد الموصلات على طولها داخل أنابيب أو قساطل، وتوصل في العلب فقط بواسطة براغ غير قابلة للاكسدة مع تلافي تفرق الأسلاك. ويحظر استعمال شريط عازل.

تسحب الموصلات داخل الأنابيب بعناية للحؤول دون الاضرار بالعازل. ويمنع استعمال الزيوت أو الشحم أو اي سائل آخر لتسهيل سحب الموصلات ولكن يجوز للمتعهد استعمال مسحوق متفق عليه مع الادارة.

تركب المفاتيح الكهربائية على موصلات الطور وليس على الموصلات المحايدة. تعتمد ألوان مختلفة للتمييز بين موصل الطور والموصل المحايد وموصل التوصيل بالأرض.

كما يختلف لون كل موصل من موصلات الطور، ويمنع اعتماد ألوان مختلفة لموصل طور واحد.

ويكون الموصل المحايد رمادي اللون في كافة نقاط الدائرة، وموصل التوصيل بالأرض أصفر مائل الى الأخضر في كافة نقاط الدائرة أيضا".

١٣-٤-٥ الأنابيب

تركب الأنابيب بحيث يسهل الوصول الى علب التوصيل والتفرع وسحب الموصلات لتفقدها أو صيانتها.

توصل الأنابيب ببعضها ، وبالقطع الملحقة وفقا" لتعليمات الصانع.

وتثبت الأنابيب الظاهرة على الجدران بواسطة أطواق فولاذية ملبسة بالزنك متقاربة بما فيه الكفاية. وتثبت نهائيا" بطبقة من طين أساسه الاسمنت توضع بعد التركيب.

أما الأنابيب المبيتة في الجدران فينشئ لها المتعهد قنوات خاصة بها. وفي كافة الأحوال، يتعين عليه أن يثبت هذه الأنابيب بحيث لا تضر بشكل المنشآت النهائي.

يحظر استعمال أوتاد خشبية للتثبيت، ولا يجوز استعمال أكثر من كوعين (فتحة تسعين درجة) في خط أنبوب واحد بين علبتي توصيل. وإذا اضطر المتعهد إلى تركيب أكثر من كوعين، يركب علب توصيل اضافية لتسهيل عملية وضع الموصلات وفكها.

اذا تشابكت الأنابيب الكهربائية مع أنابيب وقساطل أخرى، تركب الأنابيب الكهربائية بحيث يترك فراغ بين الخطين عند نقطة التشابك. ويجب ابعاد الأنابيب الكهربائية عن قساطل التدفئة أو البخار عشرين سنتمترا كحد أدنى. وفي حال تعذر ذلك تغطى الأنابيب الكهربائية بمادة عازلة توافق عليها الادارة.

أما الأنابيب المبيتة في الجدران فتتبع خطوطا" أفقية أو عمودية وغير منحنية. وتتبع الأنابيب الظاهرة خطوطا" متوازية أو متعامدة مع الجدار.

ملاحظة:

تكون أنابيب الأسلاك الكهربائية مستقلة عن أنابيب أسلاك الهاتف.

١٣-٤-٦ مفاتيح كهربائية

تدمج المفاتيح الكهربائية أو تترك ظاهرة في مختلف الغرف حسب نوع التجهيزات.

توصل المفاتيح الكهربائية دائما" بموصلات الطور conducteurs de phase وليس بالموصلات المحايدة conducteurs neutres.

بشكل عام، تركز المفاتيح الكهربائية على ارتفاع ١١٠ سم عن مستوى الأرضية، باستثناء الحالات الخاصة التي تخضع فيها عملية تركيبها لموافقة الادارة.

تركب المفاتيح الكهربائية التي تلحظ لهذا النوع من التشغيل عند الارتفاع نفسه، إنما في غرف مختلفة. ويجري تركيبها دائما" في المواقع الأشد تناسبا" مع وظائفها المحددة.

١٣-٤-٧ مآخذ التيار

تحدد المواقع الدقيقة الخاصة بمآخذ التيار حسب تفاصيل تشييد المبنى، وتخضع لموافقة الإدارة.

تكون مآخذ التيار إما مدمجة أو ظاهرة" حسب نوع التجهيزات في مختلف المواقع.

تركز مآخذ التيار في علبها بواسطة براغ غير قابلة للاكسدة.

تزود كافة مآخذ التيار الأحادية الطور بأطراف توصيل أو وصلات أرضية يوصل بها نظام التوصيل بالأرض.

تركب مآخذ التيار الثلاثية الطور عند الارتفاعات التي تناسب الأجهزة التي تغذيها.

تركب عند الارتفاعات عينها كافة المآخذ الملحوظة للتشغيل نفسه إنما في غرف مختلفة.

١٣-٥ تجارب

١٣-٥-١ إعتبارات عامة

تجرى التجارب على التجهيزات خلال تنفيذ الأشغال، وكلما كان هذا ضروريا" ولدى انتهاء الأشغال، وتتطابق مع شروط دفتر المواصفات هذا والمعايير المرعية الإجراء.
يلزم المتعهد بتأمين كافة المعدات وأجهزة القياس واليد العاملة الضرورية لتنفيذ هذه التجارب من دون أن يطالب بزيادة في السعر. وتزود أجهزة القياس بشهادات تعيير certificats d'étalonnage صادرة عن مختبر رسمي.

تتم كافة التجارب على مسؤولية المتعهد.

لدى ظهور عيب في المعدات يعاد إجراء التجارب بعد أن يكون المتعهد قد قام بالتصليحات أو الاستبدالات الضرورية.

تدرج نتائج عمليات التجارب في تقرير يوقعه المتعهد والادارة أو ممثلها.

١٣-٥-٢ أنواع التجارب

تتضمن التجارب بين ما تتضمنه ما يلي:

١- المراقبة البصرية

تقوم على تنفيذ ما يلي:

- مراقبة حالة المعدات ونوعية العمل
- مراقبة المستويات والتراصفات alignements
- التأكد من خصائص المعدات من الناحية الفعلية.

٢- قياس مقاومة العزل وتتابع الدوائر Continuité des circuits

تتم هذه التجربة على مختلف الدوائر التي نزعت منها أجهزة الاستقبال appareils récepteurs.

٣- تجارب التشغيل

تخضع المعدات الكهربائية لتجارب خلال تشغيلها للتأكد من تطابقها مع دفتر المواصفات الفنية هذا والنظم الفنية.

٤- تجارب الأداء

تجرى هذه التجارب للتأكد من خصائص التجهيزات وتطابقها مع المعايير.

٥- التجارب الأخرى
يجري المتعهد اي تجربة أخرى تراها الإدارة مهمة للتأكد من حسن حالة التجهيزات وتشغيلها.

١٤-١ اعتبارات عامة

تتضمن التمديدات المطلوبة:

أ- علب التوزيع الأساسية الضرورية
ب- علب التوزيع الثانوية لكل غرفة
جـ- دوائر التوزيع
د- مآخذ الهاتف.

١٤-٢ دوائر التوزيع

أ- تتألف الكبلات المستعملة لهذا النوع من التمديدات من موصلات نحاسية يبلغ قطرها ٠,٥ ملم، باستثناء موصل الأرض الذي يتميز بقطر كاف متعلق بعدد المآخذ التي يربطها. تعزل كافة الكبلات بالبوليفينيل كلورايد.

تقسم هذه الكبلات الى فئات ثلاث:

- الكبلات المتعددة الموصلات بين الموزع العام وعلب التوزيع الأساسية في مختلف الطوابق أو المواقع. يجب أن توازي سعة هذه الكبلات العدد الملحوظ لكل علبة من علب التوزيع مع زيادة نسبة ٢٥%.

- الكبلات المتعددة الموصلات بين علب التوزيع الأساسية وعلب التوزيع الثانوية لكل غرفة. توازي سعة هذه الكبلات العدد الملحوظ لكل علبة من علب التوزيع الثانوية، مع زيادة دائرتين هاتفيتين.

- الكبلات ذات موصلين بين علب التوزيع الثانوية أو علب التوزيع الأساسية وبين مآخذ الهاتف. لذلك، تركب دائرة أساسية ملائمة لكل مأخذ من مآخذ الهاتف.

ب- توضع كافة كبلات الهاتف في أنابيب مماثلة لأنابيب الأسلاك الكهربائية. يبلغ مقطع الأنبوب الواحد ضعف المقطع العام للكبلات التي سيحتويها (بما فيه العازل) كحد أدنى.

١٤-٣ مآخذ الهاتف

تلحظ مآخذ الهاتف للتركيب المدمج أو الظاهر، وتكون من العلامة التجارية عينها الخاصة بمآخذ التيار.

القسم ١٥ : تكييف الهواء

١٥-١ شروط عامة

١٥-١-١ نطاق الأشغال

يتضمن دفتر المواصفات الفنية هذا أعمال تكييف الهواء وتهوية المباني.

١٥-١-٢ الشروط الادارية

ينفذ المتعهد على كلفته ومسؤوليته مجموع الأشغال الواردة في دفتر المواصفات الفنية ولائحة الأسعار، فيعتبر أنه احتسب في عرضه قيمة الأشغال الاضافية الضرورية غير المذكورة في الكشف، ولا يسمح بتعديل أسعار العقد. كما عليه أن يأخذ بعين الاعتبار وسائل تسليم المعدات على الورشة؛ أما التنسيق مع مختلف الأقسام فالزامي.

تكون كافة الأنظمة واللوازم كاملة وتتضمن تقديم اليد العاملة اللازمة لتنفيذ الأعمال من دون أي تمديد.

ويتعين على المتعهد أن يقدم ويركب كافة المعدات والملحقات والغلافات ومجاري التهوية والتكييف وأدوات التثبيت وأن ينفذ عمليات ثقب الجدران والبلاطات والسقوف وتصليحها وذلك وفقا" للتحديدات الواردة على الخرائط وفي دفتر المواصفات الفنية هذا.

١٥-١-٣ الشروط الفنية

تتميز المعدات والأجهزة بالنوعية الجيدة وتستوفي شروط التخزين والتركيب (الحرارة، التعرض لأشعة الشمس، التآكل، ...).

يتحمل المتعهد كلفة النقل، ويقدم عينات وفهارس مصورة قبل ارسال الطلبيات. وعليه أن يركب المعدات وفقا" للتعليمات الفنية الصادرة عن المصنع لا سيما في ما يختص بالوصول الى المعدات بهدف الصيانة والاستعمال. يسمح بادخال تعديلات على خرائط التنفيذ لكي تفي الأعمال تعليمات الصانع شرط أن تتم الموافقة عليها.

ترفض المعدات التي لم يوافق عليها المهندس المشرف، ويقع على عاتق المتعهد استبدال المعدات المرفوضة وتلك التي يصعب الوصول اليها لصيانتها.

١٥-١-٤ أعمال الهندسة المدنية

يتعين على المتعهد أن يلحظ الفراغات اللازمة وذلك بالتنسيق مع الأقسام الأخرى وخصوصا" قسمي الأعمال الهندسية والكهرباء. وإذا اهمل تنفيذ بعض الفراغات يأخذ على عاتقه كافة أعمال التثقيب والتثبيت واعادة السد وهي أعمال لا يمكن تنفيذها الا بعد موافقة المهندس المشرف عليها. وفي حال رفض هذا الأخير أيا" من هذه الأعمال لا يحق للمتعهد أن يطالب بأي تعويض. وقبل اعادة سد الثقوب، على المتعهد أن يضع حول الغلافات والقساطل مواد مرنة résilient حظيت بالموافقة اللازمة.

١٥-١-٥ خرائط التنفيذ وخرائط واقع التنفيذ

يعد المتعهد كافة خرائط التنفيذ اللازمة والعائدة لمجموع المنشآت لتتم الموافقة عليها. يتوجب التنسيق الكامل لدى اعداد خرائط الهندسة المعمارية والمدنية والكهربائية من أجل تلافي ادخال تعديلات خلال تنفيذ الأعمال.

تكون خرائط التنفيذ واضحة فتحدد أماكن تركيز المعدات والمجال اللازم تركه لاتمام أعمال الصيانة وخط مرور مجاري التهوية والتكييف وأحجامها، كما تشير الى طبيعة المعدات المستعملة وقدرتها.

قبل البدء بتنفيذ الأعمال تعدل الخرائط التي لم تتم الموافقة عليها حتى تتطابق مع المواصفات والمعايير المطلوبة.

وبعد انجاز الأعمال، يتم اعداد خرائط واقع التنفيذ وتسلم الى الادارة والمهندس المشرف.

١٥-١-٦ الضمانة

تكون كافة المعدات واللوازم مضمونة طوال سنة كاملة اعتبارا" من تاريخ استلام الأعمال. وتصلح الأعطال التي لم تتسبب بها الادارة وتعاد المنشأة الى وضع سليم يتيح استعمالها بالطريقة المطلوبة.

١٥-٢ أسس الاحتساب

الاحوال المناخية خلال فصل الصيف، خارج المباني:

٩٢ درجة فهرنايت (٣٣ درجة مئوية)	حرارة جافة
٨٢ درجة فهرنايت (٢٨ درجة مئوية)	حرارة رطبة

الاحوال المناخية خلال فصل الصيف، داخل المباني:

٧٥ درجة فهرنايت (٢٤ درجة مئوية)	حرارة جافة
٥٠%	رطوبة نسبية

الاحوال المناخية خلال فصل الشتاء، خارج المباني:

٤٠ درجة فهرنايت (٤ درجات مئوية)	حرارة جافة

الاحوال المناخية خلال فصل الشتاء، داخل المباني:

٦٨ درجة فهرنايت (٢٠ درجة مئوية)	حرارة جافة

وتجدر الاشارة الى أن مستوى الضجيج الصادر عن وحدات التبخير وسحب الهواء والمقاس على بعد متر ونصف عن أي شبكة من الشبكات يجب ألا يتعدى ٤٠ دسيبل صوتي dBA. وإذا تعدى الضجيج هذه القيمة، تركب أجهزة كاتمة للصوت، ويلتزم المتعهد بتركيبها من دون المطالبة بأي تعويض.

أما الزجاج المستعمل فيكون زجاجا" بلوح واحد وسماكة ٦ ملم أو زجاجا" مزدوجا" وذلك وفقا" لمتطلبات المشروع.

١٥-٣ مكيف هواء من النوع المفصول ذات المضخة الحرارية split system heat pump

١٥-٣-١ تعليمات عامة

تكون المكيفات من النوع المفصول ذات المضخة الحرارية split system heat pump. تركب المبخرات في الطوابق المتوسطة mezzanines المعدة لها و/أو السطوح.

١٥-٣-٢ المبخر évaporateur

يتضمن المبخر:

- مبدّل échangeur من أنابيب نحاسية وشفرات من الألومينيوم، خضعت لتجربة في المصنع على ضغط ٢١ بار
- جهاز تمدد organe de détente
- مروحة مركزية موازنة ومتعددة السرعات مركبة على مدرجة roulement مزلقة لمدى الاستعمال

- مصفاة قابلة للتنظيف ذات قدرة التقاط تصل الى ٩٠% من الجزيئات بحجم ٣ ميكرون، ومزودة بطاقة خارجية تشير الى خطر الاستعمال
- صفيحة مستقلة (منحنية باتجاه قسطل التصريف) تتجمع فيها المياه المتكثفة. تصنع اللوحة من الفولاذ المقاوم للصدأ.

توضع المجموعة في صندوق معدني مؤلف من صفائح فولاذية سميكة مغطاة بطبقتين من الطلاء ومجففة داخل فرن ومعزولة داخليا" بطبقة من الزجاج الليفي.

١٥-٣-٣ وحدة التكثيف

تتألف وحدة التكثيف من:

- ضاغط compresseur محكم الاغلاق مزود بصمامات وقف عند السحب والدفع ومركب في قسم فني على دعائم مانعة للارتجاج. يتم تبريد الضاغط بواسطة الهواء المسحوب.

- مكثف condenseur مصنوع من أنابيب مسحوبة من النحاس وشفرات من الألومينيوم ومجهز بصمام وقف يشغل بملف لولبي liquid line solenoid valve. تعالج الشفرات المصنوعة من الألومينيوم بالكتفرة cataphorèse: يزال الشحم ويغسل الألومينويم بالماء، ثم يزال الصدأ ويليه غسل بالماء. بعد ذلك، تتم المعالجة ببلورات الفوسفات ويتبعها الغسل الذي يزيد السلبية الكيميائية. ثم تغطى بطلاء أسود أو رمادي بطريقة الكتفرة الالكتروليتية، وينتهي العمل بغسل متكرر بالماء الخالي من المعادن.

- جهاز تمدد
- مروحة مع شبكة حماية
- خزان للسائل مقاوم للصدمات.

تركب المجموعة في صندوق معدني مثقب مؤلف من صفائح ملبسة بالزنك ومعالجة بحامض فسفوري. تغطى الصفائح أيضا" بطبقتي طلاء وتجفف في الفرن. تكون المحركات مقاومة للعوامل المناخية وتحمى توشيعاتها حراريا" وكهربائيا". تتألف دائرة التحكم من مرحل مؤخر للضاغط وكاشف لانقطاع التيار أو انعكاس الطور للوحدات التي يشغلها محرك ثلاثي الأطوار، وحماية كهربائية للضاغط ومفاتيح لكشف الضغط المرتفع والمنخفض، ومرحل لكل من المروحة والمبخر.

١٥-٣-٤ قساطل المبرد réfrigérant

تتألف قساطل المبرد الممدودة بين المبخر ووحدة التكثيف من أنابيب نحاسية صلبة من نوع L معزولة بمادة مطاطية صناعية ممددة من نوع Isoflex.
يستعمل غاز التبريد غير المضر بطبقة الاوزون.
تركب القساطل والمبرد بواسطة التلحيم بالقصدير والنيتروجين.

عند اختيار الوحدات يتعين على المتعهد أن يأخذ طول هذه القساطل بعين الاعتبار.

١٥-٣-٥ نظام التحكم والوصلات الكهربائية

يتقيد المتعهد بالمعايير والتحديدات الخاصة بقسم الكهرباء عند تركيب الكبلات والأجهزة الكهربائية.

يتألف نظام التحكم والوصلات الكهربائية من:

- جهاز مثبت لحرارة الجو المحيط من النوع الذي يؤمن جوا" صيفيا" وشتويا" ملائماً مع جهاز انتقاء للتشغيل والايقاف والتهوية (هواء بارد وساخن). ويكون من النوع ذات الوصلة المركبة بعيدا" عن وحدة التبريد Remote bulbs thermostat
- فاصل كهربائي

- دائرة مراقبة بين المبخر ووحدة التكثيف. تكون كبلات التحكم متعددة الموصلات ومن نوع NYM أو ما يعادله
- تزود كافة الأجهزة بمحول مزدوج العزل يسمح بتغذية دائرة التحكم. ويكون تيار التغذية الأساسي ثلاثي الأطوار. ويتحمل المتعهد كلفة تقديم ونقل وتركيب الكبلات الكهربائية الممدودة من فاصل وحدة التكييف.

١٥-٣-٦ شروط التركيب

يركب المبخر على مخمدات صدمات من مطاط صناعي Néoprène وقضبان حديدية بشكل U مثبتة في السقف.

وتركب وحدة التكثيف أيضا" على مخمدات من المطاط الصناعي عينه. تصنع قساطل التصريف من بوليفينيل الكلورايد PVC وتجهز بمثعب siphon يبلغ مستوى الماء فيه ٥٠ ملم.

تصنع الوصلة بين المروحة النفاخة ventilateur de soufflage ومجرى التهوية والتكييف من قماش الكتان المتين بعرض ٢٠ سم.

يجب ألا يتعدى مستوى الضجيج الصادر عن المبخرات والمقاس على بعد متر من شبكات النفخ والهواء المرتد٤٠ دسبيل صوتي dBA. تركب أجهزة كاتمة للصوت عند نقطة تفريغ المروحة النفاخة، أما المبخر فيركب على السطح في غرفة خرسانية يصل علوها الى ٢٢٠ سم. وتجمع هذه الغرفة مجاري نفخ الهواء وارتداده وفتحات نفخ الهواء وارتداده في بلاطة السقف، وتكون مسيكة étanche ومن السهل الوصول اليها. ويجب ترك مساحة حرة حول المبخر لصيانته.

تحيط المجاري حشوة معدنية تمنع تسرب المياه اليها.

١٥-٤ مكيفات زخرفية

١٥-٤-١ تعليمات عامة

تكون المكيفات الزخرفية من النوع المفصول ذات المضخة الحرارية split system heat pump. أما المبخرات ووحدات التكثيف فمن النوع الذي يعلق على الجدار.

١٥-٤-٢ المبخر

يتألف المبخر مما يلي:

- مبدّل échangeur من قساطل نحاسية وشفرات من الألومينيوم خضعت لتجربة في المعمل على ضغط ٢١ بار
- مروحة ذات عنفة دفق مماس turbine tangentielle طويلة وذات دفق شعاعي اتجاهي flux radial directionnel. المحرك صامت ومركب على جهاز تعليق مرن ومزود بأجهزة داخلية للحماية من الحرارة الفائقة
- مصفاة للهواء من النوع المركب على زلاجة الذي يمكن بلوغه من الوجه الأمامي للوحدة، ويتميز بقدرة التقاط تصل الى ٩٠% من الجزئيات بحجم ٣ ميكرون
- شبكة نفخ مؤلفة من حارفة هواء déflecteur يمكن تغيير اتجاهها
- صفيحة مستقلة من الفولاذ المقاوم للصدأ تتجمع فيها المياه المكثفة.

الوجه الأمامي لهيكل الوحدة من البوليستيرين وداخله من الفولاذ المطلي والمجفف في فرن.

١٥-٤-٣ وحدة التكثيف

تتألف وحدة التكثيف من الضاغط المبرد والمكثف ومجموعة المحرك والمروحة وجهاز التمدد والتجهيزات الكهربائية.

يكون الضاغط من النوع المحكم الاغلاق، ومزودا" بصمامات وقف عند السحب والدفع ومركبا" في قسم فني على دعائم مانعة للارتجاج. يتم تبريده بالهواء المسحوب، ويجهز بخزان للسائل مقاوم للصدمات.

يتألف المكثف من أنابيب نحاسية مسحوبة وشفرات من الأولمينيوم ويجهز بصمام وقف يشغل بملف لولبي liquid line solinoid valve.

تعالج الشفرات المصنوعة من الألومينيوم بالكتفرة cataphorèse: يزال الشحم ويغسل الألومينويم بالماء، ثم ينزع الصدأ ويليه غسل بالماء. بعد ذلك، تتم المعالجة ببلورات الفوسفات ويتبعها الغسل الذي يزيد السلبية الكيميائية. ثم تغطى بطلاء أسود أو رمادي بطريقة الكتفرة الالكتروليتية، وينتهي العمل بغسل متكرر بالماء الخالي من المعادن.

المروحة من النوع الحلزوني وذات دفق رأسي وسرعة دوران خفيفة ومزودة بشبكة حماية، أما المحرك فصامت ومحمي كهربائيا" وحراريا".

يقاوم هيكل الوحدة العوامل المناخية ويحتوي على قسم عازل للصوت يركب بداخله الضاغط. تحتوي دائرة المراقبة على مفاتيح للحماية من الضغط المرتفع والمنخفض ومرحل لكل من المروحة والمبخر ومرحل مؤخر للضاغط.

١٥-٤-٤ قساطل المبرد

تتألف قساطل المبرد الممدودة بين المبخر ووحدة التكثيف من قساطل نحاسية معبأة بالغاز غير المضر بطبقة الاوزون في المصنع ومعزولة ومسلمة مع الوحدة. وتزود أطراف القساطل بوصلات ميكانيكية ذات فتحات.

عند اختيار الوحدات يأخذ المتعهد طول هذه القساطل بعين الاعتبار.

١٥-٤-٥ نظام التحكم والوصلات الكهربائية

يتقيد المتعهد بالمعايير والتحديدات الخاصة بقسم الكهرباء عندما يركب الكبلات والأجهزة الكهربائية. يتألف نظام التحكم والوصلات الكهربائية من:

- جهاز مثبت لحرارة الجو المحيط من النوع الذي يؤمن جوا" صيفيا" وشتويا" ملائما" مع جهاز انتقاء للتشغيل والايقاف والتهوية: (هواء بارد وساخن).
- جهاز لمراقبة السرعة ذات وضعيات ثلاث
- فاصل كهربائي
- دائرة تحكم بين المبخر ووحدة التكثيف. تكون كبلات المراقبة متعددة الموصلات ومن نوع NYM أو ما يعادله تزود كافة الأجهزة بمحول مزدوج العزل يسمح بتغذية دائرة التحكم.

يكون تيار التغذية الرئيسي أحادي الطور.

يتحمل المتعهد كلفة تقديم ونقل وتركيب الكبلات الكهربائية الممدودة من فاصل وحدة التكييف.

١٥-٤-٦ شروط التركيب

تركب وحدة التكثيف على مخمدات صدمات من مطاط صناعي néoprène وهيكل معدني. وتصنع قساطل التصريف من P.V.C. أما مستوى الضجيج الناتج عن المبخر والمقاس على بعد متر من شبكات النفخ والهواء المرتد فيجب ألا يتعدى ٤٠ دسبيل صوتي dBA.

١٥-٥ توزيع الهواء

١٥-٥-١ مجارى الهواء

تصنع مجاري الهواء المستطيلة الشكل من صفائح ملبسة بالزنك. حددت سماكتها كما يلي:

عرض المجرى وعلوه	سماكة الصفيحة
صفر -٣٠ سم	٦/١٠ ملم
٣١ - ٧٥ سم	٧/١٠ ملم
٧٦ - ١٥٠ سم	٩/١٠ ملم
١٥١ - ٢٢٠ سم	١ ملم

تنفذ الوصلات بين الصفائح وتصنع المجاري وفقا" للمعايير التي تحددها ASHRAE بغية خفت ضجيج المنشأة قدر الامكان.

تركب موجهات خاصة متعددة الشفرات في المواضع المحددة على الخرائط أو حيث تكون ضرورية لتأمين تدفق جيد للهواء. وفي حال توجب تمرير قسطل أو سلسلة تعليق في مجرى الهواء، يجب الحصول على موافقة المهندس المشرف قبل المباشرة بتنفيذ الأعمال. ويتم تمرير القسطل أو السلسلة في المجرى داخل غلاف مانع لتسرّب الهواء والماء ويكون انسيابي الشكل من صفائح ملبسة بالزنك، وذلك من غير تقليص حجم المجرى.

اذا كان حجم المجرى كافيا"، تنفّذ الأكواع بشعاع انحناء يفوق بمرة ونصف عرض المجرى والا نفذت الأكواع بزاوية قائمة مع رافدات مزدوجة الجوانب chevrons بشكل V.

يجب أن تكون خطوط مرور مجاري الهواء دقيقة جدا" ولا يحدّد دفتر المواصفات الفنية هذا غير الهامش الأدنى للمتطلبات. على المتعهد تقديم وتركيب شبكة تمنع تماما" تسرب الهواء. ولا يمكن اللجوء أبدا" الى أي اشارة واردة في دفتر المواصفات هذا من أجل الحد من هذه المسؤولية.

تعزل كافة مجاري التهوية والتكييف بطبقات مرنة من الزجاج الليفي بسماكة ٢٥ ملم وتتميز بمعامل موصولية يساوي: K = 0,3 BTU/Hr/oF/A2.

وتحمى طبقة العزل هذه بحاجز للبخار يتألف من ورقة سميكة من الألومينيوم مقواة ومثبتة بشرائط لاصقة من الألومينيوم.

تزود المجاري الأفقية بمساند حاملة قوية لا يتعدى الفارق بينها ١,٢ متر. وتسند المجاري العمودية بكل أرضية من الأرضيات.

١٥-٥-٢ الشبكة والناشر diffuseur

يكون كل من الشبكة والناشر متين الصنع ومن الألومينيوم المعالج بالأكسدة الأنودية anodisé، ويتم تحديد المواضع الصحيحة لتثبيتها بالاتفاق مع الادارة على أن تنقل على خرائط التنفيذ قبل تنفيذ الأعمال.

يتم اختيار أجهزة نشر الهواء وفقا" للشروط التالية:

- يجب ألا يتعدى مستوى الضجيج المقاس على بعد متر من الشبكة الأربعين دسبيل صوتي dBA
- يجب ألا تتعدى سرعة الهواء في موضع المكيّف ٠,٢٥ متر/ثانية.

تركب كافة الشبكات والناشرات بواسطة علاقات غير ظاهرة.

يتم تحديد قياسات التوصيلات بالمجاري على الخرائط.

يوضع اطار خشبي حول الشبكات المركبة في الجدار قبل توريقه.

تركب شفرات التعيير على شبكات نفخ الهواء، ويجب التمكن من الوصول اليها بسهولة والتحكم بها يدويا".

تتألف هذه الشفرات من صفائح ملبسة بالزنك بسماكة ١ ملم.

١٥-٥-٣ فتحات التهوية المشقوقة الخارجية

في ما يلي العناصر التي تتكون منها فتحات التهوية المشقوقة الخارجية التي تؤمن الهواء النقي وتسحب الفاسد:

- اطار ساند مؤلف من حديد زاوية fer cornière يثبت في الجدار
- اطار بشفرات ثابتة للحماية من المطر وشبكة ضد الحشرات.

يتم اختيار فتحات التهوية المشقوقة وفقا" للشروط التالية:

- السرعة القصوى للهواء = ٥٠٠ قدم / ثانية
- فقدان الضغط الأقصى = ٥ ملم من عمود الماء.

١٥-٥-٤ الطلاء

يقع على عاتق المتعهد طلاء مجاري الهواء والمساند المعدنية بطلاء مقاوم للأكسدة قبل تلبيس المنشأة نهائيا".

١٥-٥-٥ مقاومة الضجيج

تغلّف مجاري الهواء الأساسية، على طول كاف، بتلبيس داخلي يمتص الصوت فيسمح بالحفاظ على مستوى الضجيج المذكور في الفقرات السابقة.

يتكون التلبيس من زجاج ليفي بسماكة ٥٠ ملم وكثافة دنيا تساوي ٩٦ كلغ/م^3، ويثبت جيدا" على جانب المجرى ويكفل ضد التفتت من تأثير سرعات الهواء الملحوظة. ويكون التلبيس الداخلي والمواد اللاصقة والمعجونة غير قابلة للاحتراق.

تركب أجهزة كاتمة للصوت لخفض مستوى الضجيج حتى ٤٠ دسبيل صوتي dBA كما ورد سابقا".

١٥-٦ منشآت مختلفة

١٥-٦-١ أجهزة استخراج الهواء والمراوح الطاردة المركزية centrifuge

تكون المراوح الطاردة رد فعلية réaction à وذات مردود أدنى يصل الى ٨٠% . يجب ألا يتعدى مستوى الضجيج المقاس على بعد متر من شبكات استخراج الهواء ٤٠ دسبيل صوتي dBA. تستعمل أجهزة مانعة للارتجاج لتغليف المراوح وتركيبها. توصل المحركات مباشرة بالمراوح وتحظى بحماية حرارية. تغطى كافة أجزاء المراوح بطلاء مقاوم للأكسدة.

١٥-٦-٢ مسخن كهربائي بالحمل الحراري convecteur électrique

تكون المسخنات الكهربائية بالحمل الحراري من النوع الذي يعلق على الجدار وذات مخرج للهواء عمودي أو مواجه. ويجب أن تطابق المعايير الفرنسية NFC 73200, 73250, 73251 من الفئة ٢ (classe II) أو ما يعادلها.

تنفذ مجموعة التسخين حول مقاومات محصنة موضوعة داخل أنبوب فولاذي مقاوم للصدأ وشفرات من الألومينيوم.

تكون لوحة التحكم مبيتة بكاملها وتحتوي على مفتاح كهربائي صوتي مزدوج القطب وجهاز تحكم بالحرارة وزر تحكم مرقم بدرجات قابلة للتعيير تؤمن قراءة مباشرة للحرارة السائدة.

يتم تركيب مفتاح حدي للحرارة يعود أوتوماتيكيا" الى وضعه الأصلي وذلك لتأمين الحماية في حال ارتفعت درجة الحرارة بطريقة غير طبيعية. تركب أجزاء التعيير في الجزء الأسفل من الواجهة وتحمى بواسطة غطاء.

تزود أطراف المسخن بوصلات تلحيم وصفيحة جدارية تعمل بمثابة قاعدة، ويطلى بطلاء من نوع ايبوكسي Epoxy ثابت اللون. تزود المسخنات بالحمل الحراري ذات القدرة الكبيرة (٢ كيلوواط) بمقاومة تسخين على مرحلتين.

١٥-٦-٣ الأجهزة المانعة للارتجاج

تزود ركائز كافة المعدات بأجهزة مانعة للارتجاج مرفقة ببطاقات حررها الصانع، وتحدد وجهة استعمالها وأماكن تركيبها.

ترد كافة التفاصيل على خرائط التنفيذ التي يعدها المتعهد ويقدمها للادارة.

يحدد صانع الأجهزة المانعة للارتجاج قياسات الركائز، وتوضع هذه الأخيرة والأجهزة المانعة للارتجاج وفقا" لتعليمات الصانع.

يقدم الصانع نفسه كافة الأجهزة وأدوات التركيب والأجهزة المانعة للارتجاج والأجزاء التي لها الوظيفة عينها والمذكورة في دفتر المواصفات هذا.

في كل مرة يتم استعمال أجهزة مانعة للارتجاج بنوابض أو ينصح باستعمالها، تركب هذه الأخيرة وفقا" لتوزيع الأثقال بحيث يتغير شكلها وتؤمن امتصاصا" للارتجاج بالطريقة المناسبة.

يجب أن تكون أطراف النابض متوازية في الأجهزة المانعة للارتجاج.

يركب كل جهاز ذات نابض على لوحة مخمدة للطنين بسماكة ٦ ملم مصنوعة من المطاط الطبيعي أو الاصطناعي néoprène.

١٥-٧ تجربة المنشآت

قبل استلام المنشآت يتعين على المتعهد القيام بالتجارب التالية:

- تجارب على الحرارة، تدوم عشر ساعات على الأقل وتكون خلالها كافة الأبواب والنوافذ مغلقة والمواقع جافة وتتراوح الحرارة الخارجية بين ٢٨ و٣٤ درجة مئوية خلال فصل الصيف. تقاس الحرارة داخل المواقع على ارتفاع متر ونصف فوق الأرضية. كما تقاس حرارة الهواء المنفوخ والمرتد في المواقع المكيفة.

- تجارب على تصريف الهواء وسرعته في نقاط معينة من شبكة نفخ الهواء واستخراجه. يستعمل جهاز خاص anémomètre لقياس سرعة الهواء داخل المبنى.
- تجارب على مستوى الضجيج المقاس على بعد متر ونصف من شبكات نفخ الهواء واستخراجه بواسطة جهاز لقياس الصوت ذات ذبذبة متغيرة.

يجب ألا يتعدى مستوى الضجيج ٤٠ دسيبل صوتي dBA، على بعد متر من شبكات النفخ والهواء المرتد.

١٦-١ اعتبارات عامة

تزود المباني الفنية الأساسية في مصلحة المياه بالمعدات المذكورة أدناه حسب الحاجات التي تحددها الادارة.

أما المباني الفنية الثانوية، فتزود حيثما كان هذا ضروريا" وممكنا" بمعدات خفيفة طبقا" للحاجات التي تفرضها الادارة.

يقدم المتعهد الى الادارة الخصائص الفنية المتعلقة بمختلف المعدات لتعطي موافقتها عليها.

يتعين على المتعهد تركيب المعدات تركيبا" حسنا". وفي أي حال يبقى مسؤولا" عن حسن عمل هذه المعدات خلال الفترة التي تغطيها مدة الضمان التي تحددها الادارة.

كما يتعين على المتعهد أن يشير إلى عمر التجهيزات. وعمرها هو المدة التقويمية التي يمكن خلالها استعمال جهاز يعمل بشكل طبيعي حسب خصائصه المتوسطة وخلال أوقات العمل العادية وفقا" لأفضل شروط الانتاج.

تجدر الاشارة إلى أن الادارة تستطيع أن تطلب تقديم تجهيزات اضافية وقطعا" ملحقة غير تلك المذكورة أدناه، والتي تحدد خصائصها في دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

١٦-٢ المعدات الثابتة

المعدات الثابتة هي المعدات التي لا يمكن نقلها إلى خارج المبنى الفني.

١٦-٢-١ مرفاع نقال

يركب في بعض المباني مرفاع نقال معدني، يجري التحكم به يدويا" بواسطة سلسلة، ويتميز بحركة مزدوجة طولاً وعرضاً. ويتألف المرفاع المحتسبة قياساته لحمولة ضئيلة (٢ طن) تحددها الادارة مما يلي:

- سكك التوجيه الطولي المركزة فوق مساند خرسانية
- عارضات المرفاع
- حمالة ذات حركة مستعرضة
- بكرة حمولة تحدد حسب الحاجة
- عناصر التنقل (المستعرض أو الطولي)
- السلاسل وأجزاء الرفع.

يجب أن ينقل المرفاع التجهيزات عبر أكبر مساحة ممكنة في غرفة الآلات، وأن ينفذ حسب الدراسات والخرائط التي يقدمها المتعهد بعد موافقة مسبقة من الادارة.

١٦-٢-٢ معدات الرفع والنقل: مرفاع بسكة واحدة

يتعين على المتعهد أن يقدم وينقل مرفاعا" يدويا" يتحرك على سكة واحدة. يجب أن يتطابق التصميم والتنفيذ مع المعيار الفرنسي NF E 52-121.

وتحدد قدرة المرفاع بحيث يتمكن من رفع أثقل معدات محطة الضخ وزنا" ونقلها.

يحتوي هذا النظام على المعدات التالية:

أ- مرفاع ذات سلاسل بقدرة رفع تصل الى ٢ طن
ب- حمالة لحركات المرفاع بالاتجاه الطولي داخل الغرفة
جـ- كافة القطع الملحقة المتعلقة بالتركيب، والمجنبات الفولاذية، والسكك التي تنتقل عليها الحمالة
د- تركب العجلات على محامل كريات ذات مجار عميقة، ومشحمة لمدى عمرها.

أما كافة المعدات والقطع الملحقة غير المذكورة بوضوح إنما الضرورية لحسن عمل التجهيزات، فيجب تقديمها وتركيبها.

١٦-٢-٣ المناضد الصلبة Tables dures

تحدد الادارة حسب حاجتها العناصر المؤلفة والقياسات فضلا" عن المعدات.

١٦-٣ معدات قابلة للحمل

١٦-٣-١ اعتبارات عامة

تتميز المعدات القابلة للحمل بالمواصفات والمعايير الفنية النافذة. كما يتعين على المتعهد تقديم المستندات التالية:

١- تحديد الصانع
٢- مختلف الخصائص المتعلقة بكل جهاز ووظائفه (نوعية المواد والقطع الثابتة والمتحركة؛ الطاقة، القياسات، الخ ...)
٣- الشروط وحدود استعمال كل جهاز من الأجهزة
٤- افادة صادرة عن الجهة الرسمية المعنية
٥- إفادات الاختبارات الصادرة عن الهيئة المختصة
٦- ضمانة يقدمها المتعهد تتعلق بتسليم قطع الغيار طوال عمر الجهاز.

١٦-٣-٢ لوائح المعدات

نورد في ما يلي على سبيل الاشارة المعدات اللازم تقديمها. أما طاقتها ومختلف خصائصها فتذكر وفق كل حالة على حدة، وحسب حاجات المشغل.

في ما يلي تصنيف الأجهزة حسب وجهة استعمالها:

١- معدات صيانة المحركات ، وتتضمن:

- مجموعة تشحيم مؤلفة من ٣ براميل سعة كل منها ١٠٠ ليتر على الاقل على عجلات أو مقطورة وضاغط
- آلة تنظيف بالبخار على عجلات
- آلة تنظيف بمحلول كيميائي.

٢- أجهزة قياس خاصة بالآبار، وتقسم هذه الأجهزة كما يلي:

- قياس المعالم المختصة بالبئر: القطر والاتجاه، والعمق
- قياس مستوى الماء في البئر بواسطة مقياس لسرعة التيار ذات خلية، ومسبار للحرارة ومسبار للمقاومية.

٣- معدات خاصة بمد القساطل، وتشمل:

- آلة لتنظيف خط القساطل وتجهيزها وطليها من الخارج
- آلة تقطيع عينات الاختبار (كاملة مع نافثة نار)
- مضخة نابذة مدارة بمحرك للتعبئة تستعمل لدى القيام باختبارت الماء
- آلة ردم لاعادة الموقع الى وضعه الأصلي.

٤- مجموعة التلحيم

يزود المشغل بمجموعة تلحيم تتضمن العناصر التالية:

- مجموعة دورانية للتلحيم بالقوس مزودة بمحرك كهربائي ذات عجلات، ويعمل بتيار متواتر وبشدة تتراوح حسب الحاجة بين ٦٠ و١٣٠ و٤٠٠ أمبير.

- مجموعة تلحيم بالأكسيجين والأسيتيلين تتألف من صمام تنفس، ونافثتي نار للتلحيم، و نافثة نار للقطع، ونظارات خاصة، وحمالات قوارير.

٥-ضاغط compresseur

يكون الضاغط من النوع شبه الثابت ويعمل بضغط اسمي يتراوح بين ٦ و١٠ بار، ومزود بمحرك لا تزامني مبرد بالهواء على سرعة تقل عن ١٠٠٠ دورة في الساعة. تتراوح قدرته بين ١٥ و١٠٠ حصان بخاري (Cheval-vapeur) حسب الحاجة.

٦- مثقاب دائري هيدرولي : تحدد مواصفاته حسب الحالة

٧- آلة لنشر المعادن : تحدد مواصفاتها حسب الحالة

٨- آلة لنشر المواد (خرسانة، زفت، الخ) مزودة بمحرك يعمل على البنزين. يمكن أن تتراوح قدرته بين ١٢، او ١٨، أو ٣٧ أو ٦٠ حصان بخاري حسب الحاجة.

٩- مخرطة تحدث ثقوبا" بأقطار تتراوح بين إنش و٤ إنش.

١٠-مرفاع بطاقة رفع إسمية تبلغ ٥٠٠ كلغ

١١-قطع ملحقة مختلفة.

وعلى سبيل الذكر لا التحديد، يمكن أن تضم هذه القطع الملحقة التجهيزات التالية:

- آلة طي الصفائح (واحدة أو أكثر) - أحذية أمان
- مفتاح إنكليزي - قطع ملحقة للقساطل
- صندوق عدة - قطع غيار

٤-١٦ <u>ترتيب المعدات</u>

يلزم المتعهد تقديم المعدات وترتيبها في المشغل بشكل منطقي وعملي بهدف استعمالها بسهولة، وحسن صيانتها وتشغيلها بالشروط التي تضمن سلامة الجهاز ومستعمله، وفقا" للمعايير وتعليمات الادارة.

القسم ١٧ : هياكل معدنية - تلبيس للسقوف والجدران مؤلف من صفائح معدنية

الفصل الأول

أشغال الهياكل المعدنية

١٧-١ اعتبارات عامة

١٧-١-١ ملاحظات تمهيدية

تنطبق المواصفات التالية على أعمال تنفيذ المنشآت المعدنية وتلبيس السقوف والجدران بالصفائح المعدنية. تنجز كافة الأشغال بالتطابق مع النظم الفنية ومختلف المستندات التعاقدية، وقواعد البناء، والقوانين والمراسيم الاشتراعية والقرارات الرسمية المرعية الاجراء بتاريخ تقديم العرض والنشرات التي تتعلق بتطبيقها.

يلزم المتعهد بانجاز كافة الأشغال الواردة في لائحة أسعاره والضرورية لاتمام المنشآت على أكمل وجه من غير أي استثناء أو تحفظ.

١٧-١-٢ حالة موقع العمل

بمجرد أن يتسلم المتعهد عقد الالتزام، يعترف بأنه علىبينة تامة من وضع الورشة.

بحكم العرض الذي قدمه المتعهد يعتبر مطلعا" على طبيعة الأشغال ومواقعها، وعلى الشروط العامة والمحلية، لا سيما الشروط المرتبطة بوسائل الاتصال والنقل، وتخزين المواد، وتوافر اليد العاملة، والماء والطاقة الكهربائية، والتقلبات الجوية والمناخية، وخصائص المعدات والتجهيزات الضرورية لدى المباشرة بالأشغال وأثناء تنفيذها. كما يفترض به أن يكون على علم بكافة العناصر الأخرى التي يمكن الاطلاع عليها والتي قد تؤثر بشكل من الأشكال على الأشغال والأسعار المحددة لها.

من هنا، يستطيع المتعهد أن يقدر بسهولة المصاعب التي قد يواجهها لاحقا" لجهة الشكل الاجمالي للموقع والطرق المؤدية اليه، وطبيعة الأرض، والمباني المجاورة، وشبكة الطرقات القائمة، الخ ...

إذا لم ترد أي اشارة خاصة في عرض المتعهد، يفترض أن يأخذ العرض هذه الشروط بعين الاعتبار ضمنيا".

من جهة أخرى، على المتعهد أن يرفع الى الادارة خطيا" وفي الوقت المناسب كافة التعديلات التي تطرأ على أحكام المشروع ويكون من شأنها تحسين نوعية أشغاله الخاصة أو مجمل المنشأة، من غير أن تسبب زيادة في الأسعار أو مهلة التنفيذ.

١٧-١-٣ التعريف بالموجبات ونطاقها وحدودها

١٧-١-٣-١ دراسات وحسابات وخرائط

تدخل ضمن موجبات المتعهد تقديم خرائط تنفيذ المنشآت .P.E.O، والمذكرات الحسابية، ورسوم المشغل والورشة .P.A.C الموضوعة وفقا" للمستندات المرجعية لا سيما تلك التي تمثّل:

- عمليات التحقق من التجميعات
- مقاييس حلقات التلحيم وعمليات التحقق منها.

١٧-١-٣-٢ نطاق الموجبات وحدودها

قبل تقديم العرض، يلزم المتعهد بالتحقق من أن المجنبات الانبوبية المفرغة، والقطع الحديدية الصغيرة، والصفائح والكبلات، وبشكل عام كافة اللوازم الضرورية لتنفيذ أشغال هذا القسم متوافرة عند الموردين وبالكمية الكافية، مع التأكد من تطابق نوعية المواد المقدمة مع النوعية المفروضة.

ما لم تكن الحال كذلك، يجدر بالمتعهد أن يقترح كبديل لوازم ذات نوعية مماثلة تسمح لها خصائصها الميكانيكية والقياسية باداء دورها داخل المنشأة.

١٧-١-٤ المستندات الفنية التعاقدية المرجعية

تتطابق الأشغال واللوازم الضرورية لتنفيذ المنشآت مع نصوص ومستندات التشريع النافذ ما لم يرد ما يخالفها في دفتر المواصفات الفنية هذا.

وفي ما يلي بعض هذه المستندات:

- المستندات الفنية الموحدة لا سيما D.T.U. 32.1 الصادر في حزيران ١٩٨٤والمتعلق بأشغال البنى المعدنية الخاصة بالمباني - هياكل فولاذية
- المعايير الفرنسية AFNOR المصادق عليها قبل شهر من المهلة الأخيرة لتقديم العروض.
- القواعد الحسابية الخاصة بالمنشآت الفولاذية: CM 66
- قواعد N.V. 65 وتعديلاتها.

يتم الاحتفاظ بالطبعة الاخيرة من هذه المستندات الصادرة في اليوم الأول من الشهر الذي يسبق تقديم العروض.

ان النصوص المرجعية الواردة في دفتر المواصفات هذا ليست الا تذكيرا" ببعض المستندات التي يجب العمل بموجبها.

١٧-١-٥ المسؤولية

يكون المتعهد المسؤول الوحيد أمام الادارة عن تقديم المواد واللوازم وتركيبها. كما يتحمل مسؤولية الفوضى الحاصلة لسبب أو لآخر أو لأسباب عدة مجتمعة، من غير أن يحق له أن يحمل الادارة أي مسؤولية.

١٧-١-٦ أحجام اللوازم والمنشآت وأماكن تركيزها

يلزم المتعهد بالتأكد من قياسات المنشآت وعدم الاتكال على القياسات المذكورة في الخرائط لتنفيذ المنشآت، ويبقى وحده المسؤول عن العواقب التي قد تنتج عن عدم اجراء هذا التحقق.

يكون المتعهد مسؤولا" عن القياسات التي تم تحديدها ويتعهد بهدم كافة المنشآت المنفذة بدون أمر وغير المطابقة لمستلزمات الورشة واعادة تنفيذها على نفقته الخاصة.

١٧-١-٧ تسليم المواد واللوازم في الورشة وتخزينها

يلزم المتعهد بنقل اللوازم جميعها التي يقدمها حتى موقع العمل وتفريغها وتخزينها في الورشة.

١٧-١-٨ حماية المنشآت

فضلا" عن تدابير الحماية المفروضة في المستندات التعاقدية، يلزم المتعهد حماية منشآته الخاصة وفقا" للنظم الفنية.

يتحمل المتعهد كافة النفقات الناتجة عن تصليح الأضرار الحاصلة خلال النقل بسبب حماية غير فعالة.

١٧-١-٩ خرائط التنفيذ وخرائط "واقع التنفيذ"

على المتعهد أن يقدم كافة خرائط تنفيذ المنشآت أكانت مطابقة للخرائط التي تم تقديمها أو معدلة حسب المواد واللوازم المتوافرة على الورشة أو طرائق التنفيذ الخاصة بالمتعهد. على هذا الأخير أن يشير فورا" الى أي تعديل يدخله على الخرائط خلال الأشغال وأن يحصل على موافقة المهندس المشرف على النسخة المعدلة النهائية لخرائطه.

عند انجاز الأشغال ولدى الاستلام، يقدم المتعهد الى المهندس المشرف والادارة مجموعتين عن خرائط واقع التنفيذ. تطبق هذه الموجبات أيضا" على تلبيس السقوف والجدران المؤلف من صفائح معدنية .

١٧-٢ مصدر المواد واللوازم ونوعيتها

١٧-٢-١ مصدر المواد واللوازم والموافقة عليها

١٧-٢-١-١ مصدر المواد واللوازم

يرفع المتعهد الى الادارة مصدر كافة المواد واللوازم من أجل الحصول على موافقتها في الوقت المناسب بغية التقيد بالمهل المتعاقد عليها لاستلام المنشأة المنجزة.

١٧-٢-١-٢ الموافقة على المواد واللوازم

بشكل خاص، تتضمن المذكرة الفنية التي يقدمها المتعهد الى الادارة لتوافق عليها:

- مصدر المواد،
- طبيعتها (الكيمائية)،
- خصائصها،
- طريقة توضيبها ونقلها،
- شروط استعمالها،
- التجارب ونتائجها،
- مراجع الاستعمال،
- المراقبة،
- بيان الصانع.

١٧-٢-٢ خصائص المواد واللوازم

يستعمل فولاذ جديد ومتطابق مع المعايير النافذة في تاريخ استعماله، والتي تحدّد فئات أنواع الفولاذ المستعملة ونوعياته، والقياسات والتفاوتات المسموح بها للقطع الحديدية الصغيرة، والعارضات من المجنبات الانبوبية المفرغة، والمستديرة أو المربعة والكبلات.

١٧-٢-٢-١ طبيعة الفولاذ

- منشآت التثبيت: E30 حسب المعيار NF A 35 501
- المجنبات العادية الشائعة الاستعمالProfilés Courants du Commerce (PCC): من الفئة

E 24.2, 24.3 أو E 30.3 حسب المعيار NF A 35 501. تتطابق القياسات والتفاوتات المسموح بها مع المعايير NF A 45 001 - 010، NF A 45 202, 205, 206, 209, 210, 211, 255 و NF A 46 012، NF A 46 402(مجنبات مشكلة على البارد)، NF A 46 503, 504 (صفائح متوسطة الحجم وصلبة)

- المجنبات الأنبوبيةالمفرغة: من الفئة E 235 و E 295 حسب المعيار NF A 49 501 و 49 541 والمعيار NF A 35 503 (فولاذ للتلبيس بالزنك على حرارة مرتفعة).
  لا تستعمل القساطل ذات التلحيم الحلزوني.

- صفائح التقسيمPlatines de fractionnement: فولاذ من نوع Z ذات خصائص مضمونة ومركبة بشكل متعامد مع السطوح حسب المعايير الفرنسية NF A 36 201, 202.

- قطع مقولبة: حسب المعايير NF A 32 012, 32 050, 32 051, 32 054

وعندما يكون تطبيق هذه المعايير غير متوفر، يفرض التطابق مع مواصفات المعايير الأميركية A.S.T.M (عامة" A 36) .

يحق للادارة أن تطلب من المتعهد اجراء اختبارات على عدة عينات على نفقته الخاصة.

لا تستعمل الا المواد الجديدة الخالية من أي عيب وذات السطح الأملس والمستقيم.

جدير بالذكر أن المتعهد يستطيع استخدام مجنبات فولاذية بديلة معادلة شرط أن توافق عليها الادارة مسبقا" مثل المجنبات المعيارية والموصوفة في المادة الاولى من القانون الأميركي .A.I.S.C والمذكورة مع قياساتها في خرائط التنفيذ (... W, S, HP, M, C, L, WT)، كما يمكن للمتعهد استعمال الصفائح المطابقة للمادة الاولى من القانون .A.I.S.C.

١٧-٢-٢-٢ معدن اضافي للتلحيم على الورشة

يتم التلحيم على الورشة بواسطة دفق الغاز بطريقة آلية أو نصف آلية. يتميز المعدن الاضافي المستعمل للتلحيم في الورشة، (اذا سمحت به الادارة)، بخصائص مطابقة لتلك الواردة في المادة ٢-٥ من المستند الموحد D.T.U. 32.1.

تغلف القضبان المستعملة للتلحيم بمادة قلوية basique. يمكن للمتعهد أن يقترح نوعا" آخرا" من القضبان اذا ارتأى ان ذلك يناسب أكثر طبيعة العمل الذي سينفذ.

تأتي قضبان المعدن الاضافي للتلحيم مغلفة داخل علب مختومة تحمل علامة الصانع التجارية والمعلومات المتعلقة بالنوعية المطلوبة. يجب حفظها في ظل شروط جيدة واستعمالها ضمن مهلة أقصاها ٦ أشهر بعد التصنيع.

١٧-٢-٢-٣ تجارب ومستندات المراقبة

تتم تجارب المراقبة للمواد الحديديةكالفولاذ المرقق،والمعدن الاضافي للتلحيم استنادا" الى معايير AFNOR النافذة.

١٧-٣ طريقة تنفيذ الأشغال

١٧-٣-١ التنفيذ في المشغل

١٧-٣-١-١ التثقيب والقطع

تنجز المنشآت بطريقة تجعل الوصول الى كافة العناصر ممكنا" بهدف التفقد والتنظيف والطلاء والتصليح.

يتم التثقيب والقطع من دون تشريم الالواح وبطريقة خالية من العيوب.

تنجز الثقوب باستعمال آلة الخراطة مع توسيع خفيف للأطراف. يبلغ قطر الثقب (d + d/10)، علما" أن d هو قطر المسمار القلاووظ boulon.

لدى استعمال عوارض لتوصيل القطع الملبسة بالزنك éclissage التي لا يصلح معها التثبيت بواسطة مسامير قلاووظ عالية المقاومة، تنجز في الورشة الثقوب المحضرة جزئيا" في المشغل بواسطة مثقاب متحرك.

تقطع العوارض بدقة واتقان وتكشط بعد انتهاء عملية القطع.

اما تلك المنجزة بواسطة نافثة نار فيتم تقويمها وشحذها. يستعمل المشحاذ والمقطعة لقطع المقاطع الشائعة الاستعمال والمقاطع الصغيرة. وتزال الزوائد باستعمال المشحاذ أيضا".

يجب أن تكون الحزات أو النقرات grugeages مستقيمة، وأن يراعى الفراغ الأدنى لدى تركيب القطع من غير تجاوز التفاوت المسموح به.

١٧-٣-١-٢ التلحيم

يستكمل الفصل الخامس من المستند الفني الموحد D.T.U. 32.1: "الهياكل الفولاذية" بالتحديدات التالية:

تحضير القطع:
يجب أن تكون سطوح القطع اللازم تلحيمها نظيفة وخالية من الأجسام الغريبة، والصدأ، والقشور الرقيقة الناتجة عن التطريق laminage، وآثار الطلاء، وخبث المعادن الناتج عن القطع بواسطة نافثة نار. لذلك، يتم تنظيفها بعناية شديدة.

يتم تلحيم القطع بطريقة لا تسبب أي انفصال طبقي للاجزاء الملحومة أو أي تشويه بفعل الانكماش بعد أن تبرد هذه الاجزاء .

يتم التلحيم التقابلي bout à bout مع تغلغل شديد. أما التلحيم الزاوي soudure en angle فيكون اما بواسطة حلقتين خارجيتين، أو تغلغل كامل (ولا تعتمد هذه الطريقة الأخيرة الا في الحالات الداعية لها).

أي تلحيم يعتبر خطرا" أو معيبا" يؤدي الى رفض القطع وتعديلها لتصبح مطابقة للمواصفات المطلوبة.

إذا أدت التفاوتات المسموح بها في القياسات لدى التصنيع الى تجميع أطراف مجنبات لا تتشابه من حيث السماكة والارتفاع والعرض، يحاول المتعهد قدر المستطاع قرن الأطراف اللازم وصلها، اذا لم يحل أي أمر دون ذلك، بحيث يحصل على أفضل تطابق بين المجنبات. يتم تعويض الفوارق وفقا" لمسطح يبلغ انحداره ١/٤ أو لوضعية ملائمة للقطع اللازم تلحيمها.

يجري شطب أطراف القطع التي ستلحم باستعمال مسحاج آلي أو ازميل أو صاروخ أو نافثة نار آلية، الخ ...

١٧-٣-١-٣ التجميع بالمسامير القلاووظ

يجب أن تتطابق كافة التجميعات المثبتة بواسطة مسامير قلاووظ مع مضمون المستندات التالية:

- دفتر الشروط العائد للمستند الفني الموحد D.T.U. N° 32.1: أشغال البنى المعدنية الخاصة بالمباني - هيكل فولاذي، فضلا" عن دفتر المواصفات الخاصة المرفق
- المعيارين الفرنسيين: NFP 22430 و NFP 431 للتجميعات المثبتة بمسامير قلاووظ غير سابقة الاجهاد
- المعايير الفرنسية: NF P 22460, 461, 462, 463, 464, 466, 468, 469 للمسامير القلاووظ التي يمكن التحكم بدرجة شدها.

يجب أن تتطابق المسامير القلاووظ العادية مع المعيار PN E 27 311.

يجب أن تتطابق المسامير القلاووظ العالية المقاومة مع المعايير 711 27 و 703 ,702 ,NF E 27701.

فضلا" عن التطابق مع المعايير يلفت انتباه المتعهد الى النقاط التالية:

- ترفض المسامير القلاووظ التي لا تحمل علامة مصنع انشائها
- تلبّس المسامير القلاووظ بالزنك
- في التجميعات المثبتة بمسامير قلاووظ تعمل تحت اجهاد القص، لا يمكن في أي حال من الأحوال أن يكون الجزء الملولب متصلا مباشرة بالقسم الذي يخضع لاجهاد القص. لذلك تلحظ حلقات صغيرة تحت العزقات.
- في التجميعات العادية، يجب أن يسمح الفراغ بين الثقوب بشد عزقة المسمار القلاووظ شدا" محكما" (الجزء المسطح المتصل بالقطعة)، والا لزم الامر استعمال حلقة توزيع rondelle de répartition
- يلزم المتعهد بابراز شهادة منشأ المسامير القلاووظ العالية المقاومة ومطابقتها للمواصفات.

١٧-٣-١-٤ انجاز القطع

تكون القطع شديدة التسطح والاستقامة أو حسب خط المحور فيها. يجب تقويم النعال والسنادات الملحومة بغية تثبيت القطع على بعضها عند التجميع وشد المسامير القلاووظ من دون ترك أي فراغ عند الاطراف.

١٧-٣-١-٥ التفاوتات المسموح بها

اعتبارات عامة:

- للمقاطع:
ان التفاوتات المسموح بها في القياسات المستعرضة هي تلك التي تحددها المعايير النافذة.

- للثقوب:
على اختلاف طرائق الثقب، يبلغ التفاوت المسموح به في عدم تناسق المسافة والاستواء بين مختلف الثقوب d/10؛ علما" أن d هو قطر الثقب.

مع ذلك، لا يمكن في أي حالة من الحالات أن تمنع التفاوتات المسموح بها أعلاه من أن يكون التناسق بين ثقوب القطع المركبة فوق بعضها تاما" بحيث يتيح دخول المسامير القلاووظ في مواقعها. راجع أيضا" المقطع ١٧-٣-١-١ الوارد سابقا" .

- قياسات الاطوال:

- التقطيع:
ان التفاوت المسموح به زيادة أو نقصانا" والمقاس بالمليمتر لكل طول L محتسب بالمتر يساوي:

$2 \times (L)^{1/3}$ pour $L \leq 8$ m
$L/2$ pour $8 < L \leq 14$ m

عندما تفوق قيمة L الاربعة عشر مترا"، يتم تحديد التفاوت المسموح به بعد الحصول على موافقة الادارة.

- التخطيط النهائي:

ان الفارق المسموح به بالنسبة الى التخطيط النظري لمنشأة أو لأحد عناصرها مقاس بالمليمتر ويساوي: 1+0,1L

(L هو طول المنشأة أو العنصر المقاس بالمتر).

١٧-٣-١-٦ التركيب التجريبي

يتم تركيب بعض من قطع الهيكل في المشغل. يجب التمكن من تثبيت كل قطعة بواسطة المسامير القلاووظ من غير التسبب بتشويه في شكل القطع الأخرى.

ويتم تقريب القطع اللازم تجميعها باستعمال ملزمة serre-joints مناسبة. يجوز استخدام الأسياخ broches شرط أن يتم غرزها بضربات خفيفة بواسطة مطرقة يدوية بحيث لا يتشوه شكل الثقوب.

١٧-٣-٢ نقل الهياكل المعدنية

تنقل عناصر الهياكل المعدنية مع اتخاذ التدابير الوقائية الضرورية لتفادي اتلافها. تستعمل شاحنات مسطحة لها الطول الكافي لنقل القطع الأكثر طولا".

اذا كانت بعض القطع سريعة العطب نظرا" الى شكلها، يجري تثبيتها وتدعيمها أثناء النقل بواسطة زوايا معدنية أو قطع خشبية.

لا تحمل القطع اللازم نقلها عشوائيا" بل يجري توضيبها وصفها بترتيب.

لا يسمح باستعمال القاعدات ورقائق التسوية الا اذا لم يحكم تثبيتها لتفادي تحركها أو ضياعها أثناء النقل.

يجب التصرف بكافة القطع مع توخي الحذر الشديد حتى لا يجرح أي من أجزائها أو يتضرر طلاؤها.

لدى التفريغ في الورشة، توضع كل قطعة على اسقالة أو قاعدة حتى تبقى مرتفعة عن الأرض وبمنأى عن المياه المتسربة.

يتم تصليح كافة الالتواءات والانفتالات أو الانحناءات الخفيفة بعناية كبيرة قبل تركيب القطع، علما" أنه يجب إنجاز هذه التصليحات دون التسبب بحصول تأثير سلبي مهم على مقاومة المعدن.

يحق للادارة رفض القطع التي تظهر فيها عيوب.في هذه الحال، يجدر بالمتعهد استبدالها من غير أن تحق له المطالبة بأي تعويض. ويعود للادارةوحدها أمر تخمين الأضرار والتدابير اللازم اتخاذها في هذا الصدد.

وتعالج بالطريقة عينها العيوب التي قد تصيب القطع عرضا" أثناء تركيبها.

١٧-٣-٣ التنفيذ في الورشة

١٧-٣-٣-١ التجميعات

١٧-٣-٣-١-١ التلحيم في الورشة (إذا سمحت به الادارة)

تنفذ أعمال تلحيم عناصر البنية الحاملة التي تتم في الورشة (التلحيم الخارجي) بعناية خاصة جدا" وفقا" لمقتضيات المعايير NF P 22 250, 251, 252, 255, 258.

يتميز المعدن الاضافي المستعمل للتلحيم في الورشة بخصائص مطابقة لتلك المحددة في المادة ٢-٥ من D.T.U. 32.1.

يتحمل المتعهد مسؤولية التأكد من حسن التلحيم المنجز وابلاغ الادارة بالنتائج، ويتضمن هذا التحقق بوجه خاص فحصا" بصريا" لمواضع التلحيم.

يتحمل المتعهد كلفة ازالة التلحيم واعادة تنفيذه عندما يتبين أنه غير صالح ولا يجوز تصليحه.

يتم التلحيم من جديد بطريقة تقلل الانكماش الى أدنى حد. كما تخضع القطع التي أعيد تلحيمها لاستلام جديد وبالشروط المذكورة أعلاه عينها.

يتم تلحيم القطع الملبسة بالزنك في الورشة وفق الشروط التالية:

- سفع المساحات بالرمل
- حماية المساحات بعد تلحيمها بقذف الزنك على حرارة مرتفعة.

١٧-٣-٣-١-٢ التثقيب في المعمل وعلى الورشة

يتم تثقيب العناصر التي سيتم تجميعها في المصنع بطريقة لا تتسبب بأي انسحاق أو تشويه في القطع.

إذا تمت عملية التثقيب في الورشة، لا تستعمل سوى الوسائل الميكانيكية (المثاقب، وآلات التثقيب والتقطيع Poinçonnement). ولا يسمح باستعمال نافثة النار.

١٧-٣-٣-٢ التسميكات (رقائق التسوية)

تكون عناصر الهيكل متراصفة ومسواة وعمودية. تراعى التفاوتات المسموح بها وفقا" لقواعد CM 66. يجب ألا يتعدى قياس رقائق التسوية الموضوعة تحت الصفائح Platines قياسات القاعدات Semelles. لا تستعمل سوى تسميكات من صفائح مسطحة، اي يمنع استعمال التسميكات التي على شكلي U أو I. كما يسمح باستعمال التسميكات الخشبية أو غيرها من المواد.

تغطي التسميكات كحد أدنى أربعة أخماس مساحات الاتصال Surfaces de contact (ضغط على المنشآت الخرسانية).

١٧-٣-٤ احتياطات التركيب العامة

يتعين على متعهد التركيب أن يتخذ جميع الاحتياطات لتفادي اتلاف المنشآت الخرسانية، فيتحمل كلفة التصليحات المحتملة نتيجة الأضرار الحاصلة بسبب الصدمات وأعمال التحميل.

لدى التركيب في ارض موحلة، يتخذ المتعهد التدابير الضرورية لتفادي احتكاك قطع الهيكل المعدني بالأرض، وذلك بكافة الوسائل المناسبة: تخزين فوق ألواح خشبية أو خارج الموقع الموحل مع تحمله نفقات تنظيف الأجزاء المتسخة بسبب الوحل.

خلال التركيب، تتخذ الاحتياطات الضرورية لتأمين مقاومة مؤقتة لمجموعة الهياكل المعدنية ضد ضغط الهواء.

بناء على طلب الادارة، على المتعهد أن يباشر بالتنظيفات التي يتبين أنها ضرورية لتصبح المنشآت عند الاستلام بالحالة الممتازة المطلوبة.

١٧-٣-٥ التوصيل بالأرض

بغية توصيل مجموعة الهياكل بالأرض أو معادلة الجهود في مختلف العناصر، يلحظ استعمال قضبان صغيرة للتوصيل بالأرض عند كل نقطة من نقاط الارتكاز على الأساسات.

تتألف هذه القضبان الصغيرة من صفائح نحاسية قياس ٣٠ ملم × ٣ ملم.

لا يشكل التوصيل بالدائرة العامة جزءا" من هذا القسم.

١٧-٤ حدود الموجبات

تتضمن الموجبات المذكورة لاحقا" الاعمال التالية:

- تقديم المواد،
- تركيبها في المشغل،
- حماية القطع كما هو مطلوب،
- النقل بما فيه مقتضيات التحميل والتفريغ،
- تجميع المواد وتركيبها في الموقع،
- مقتضيات آلات الرفع والتحميل المستعملة للتركيب،
- مقتضيات مرتبطة بحماية القطع من ضغط الهواء مؤقتا" لدى تركيبها.

تتضمن الأشغال بوجه خاص لكل جزء من أجزاء المنشأة المعدنية دراسة:

- كافة منشآت التثبيت الضرورية للهيكل الحامل لتلبيس السقوف والجدران المؤلف من صفائح معدنية
- الهيكل المعدني المكون من مجنبات أنبوبية مفرغة
- الحماية من التآكل.

وهذا بالاضافة الى تصنيعها وتأمينها الى الموقع وتجميعها وتركيبها.

وبشكل عام، كافة المقتضيات الضرورية لانجاز هذه الأشغال انجازا" تاما" ومكتملا".

ويتحمل المتعهد كلفة:

- الدراسات والمذكرات الحسابية وخرائط التنفيذ،
- تقديم منشآت التثبيت التي ستدمج بمنشآت الخرسانة المسلحة ومراقبة وضعها،
- التحقق من مناسيب تركيز المنشآت بعد اتمام الأعمال الانشائية،
- إبراز شهادات صادرة عن بلد المنشأ وشهادات تثبت نوعية المواد،
- المشاركة في اجتماعات الطاقم العامل في الورشة كلما دعت الحاجة.

١٨-١ شروط عامة

يتم تركيب مولدات الكهرباء داخل المباني المخصصة لها على أن تكون من النوع المعد للاستعمال في الهواء الطلق.

تستعمل مولدات الكهرباء هذه لتغذية المجموعات التالية:

- الانارة الداخلية والخارجية انطلاقا" من اللوحات الكهربائية
- مضخات المياه
- اشارات الانذار للحماية من النيران
- أجهزة سحب الهواء، عند الحاجة
- شبكة الهاتف
- معدات أخرى، اذا لزم الأمر.

١٨-٢ المواصفات الفنية الخاصة المتعلقة بمولدات الكهرباء

١٨-٢-١ الشروط العامة

في حال انقطع التيار الكهربائي الأساسي (مؤسسة كهرباء لبنان)، يدار المولد الكهربائي يدويا" و/او آليا" لتغذية المعدات الاساسية في المحطة وملحقاتها. ويتم تغيير مصدر الطاقة بواسطة عاكس (inverseur) اوتوماتيكي مركب في الخزانة الكهربائية التابعة للمحطة. وفي حال الانطلاق اليدوي تشير ثلاثة اضواء منبهة وانذار صوتي مع زر انضغاطي للتوقيف الى عودة التيار.

١٨-٢-٢ المواصفات

يكون المولد الكهربائي من النوع الذي يثبت داخل المبنى ويتمتع باكتفاء ذاتي (autonomie) ليتمكن من الانطلاق وتغذية مجموعاته الملحقة. يمكن أن يشغل المولد ملحقاته الخاصة ميكانيكيا" أو ان يغذيها مباشرة (مروحة المشع (radiateur) ومضخة الزيت ...) وهو يتألف من:

١٨-٢-٢-١ صندوق عازل للصوت

يتعين على المتعهد أن يقدم ويركب صندوقا" عازلا" للصوت يضع بداخله المولد الكهربائي ليحميه من عوامل الطقس ولئلا يزعج الجوار بالضجيج الناتج عنه. وتنفذ مداخل الهواء ومخارجه في مواضع متقابلة لتأمين تهوئة جيدة وذلك بواسطة شبكات من الألومينيوم أو الفولاذ الملبس بالزنك وتزود بعوارض منحنية للحماية (ventelles). ويجب ألا تتعدى حرارة المكان أربعين درجة مئوية عند التشغيل المتواصل. ويجهز الصندوق بأبواب تتيح الوصول الى قطع المولد الكهربائي جميعها لصيانتها وتصليحها. يطلى الصندوق بطبقة أولية من طلاء مضاد للتآكل ومن ثم بطبقة مزدوجة من البوليوريتان (polyuréthane) . ويقدم المتعهد ويركب قنوات أو قساطل بين المولد الكهربائي والنقطة التي اختيرت بدقة لتصريف الزيت والماء والمازوت لدى حصول تسربات محتملة.

ويزود المحرك بمرشح هواء (Filtre à air) منعاً لتلوث المحيط بالغازات المنبعثة أثناء تشغيله.

١٨-٢-٢-٢ القاعدة

تستعمل القاعدة لتثبيت المولد الكهربائي والمحرك الداخلي الاحتراق وتصنع من مجنبات (profilés) وصفائح من الفولاذ، وتجهز بكلابات تحميل وركائز من المطاط المقاوم للارتجاجات ومربط توصيل بالأرض للاجزاء المعدنية لا يقل قطره عن ٦ ملم.

تركب القاعدة وتثبت على بلاطة مصنوعة من الخرسانة المسلحة موضوعة على طبقة من الرمل الناعم. ويتعين على المتعهد تنفيذ أعمال الهندسة المدنية جميعها كالحفر، وتنفيذ البلاطة من الخرسانة المسلحة، والردم ... وتركيب المولد الكهربائي.

١٨-٢-٢-٣ محرك التشغيل

يكون محرك التشغيل من نوع ديزل، وثنائي او رباعي الأشواط temps ومجهز ببخاخ ميكانيكي وله الخصائص التالية :

سرعة الدوران : ١٥٠٠ دورة/ثانية لتشغيل متواصل او متقطع
نظام التزليق : تحت الضغط بواسطة مضخة ميكانيكية
له ٤ أو ٦ اسطوانات بالتتالي او ١٢ اسطوانة بشكل "٧"

ويصمم المحرك الداخلي الاحتراق بحيث تسهل صيانته. فتلحظ بشكل خاص فتحات تفتيش للوصول الى أذرعة التوصيل والى سقاطات التحكم بالصمامات (taquets de commande des soupapes) .

أ- القدرة

يحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة قدرة المولد الكهربائي التي يجب أن تكفي بأي حال مجمل الحاجات زائد هامش ٢٠%. يتوجب تقديم المحرك وتركيبه بحيث يكون جاهزا" للاستعمال بطريقة متواصلة. ويجب ان يولد خلال ساعة، كل ١٢ ساعة، قدرة تفوق بنسبة ١٠% القدرة الاسمية وذلك من دون أن ترتفع حرارته بطريقة غير عادية .

تأثير الظروف الطبيعية على تحديد القدرة :

- ١% لكل ١٠٠ متر من الارتفاع عن سطح البحر. (ما عدا المحرك التربو)
- ١% لكل ٣ درجات مئوية عند تجاوز الحرارة ٢٤ درجة مئوية

ب- المعدات الملحقة

أ- التبريد

يتم التبريد عن طريق دوران المياه. ويتألف المبرد من مبدل هواء/مياه يتم تبريده بواسطة هواء مضغوط تبعثه مروحة يمكن تشغيلها بواسطة حزام courroie.

ب- الاطلاق

يتم اطلاق محرك الديزل بصورة ميكانيكية عن طريق محرك كهربائي مطلق للحركة يعمل بتيار ١٢ فلط او ٢٤ فلط وموصول ببطارية.

وتتم اعادة شحن البطاريات :

- اثناء التشغيل: بنظام دوار مزود بمنظم لتوتر التيارrégulateur de tension (مولد للتيار المتناوب alternateur او دينامو شحن)
- عند التوقف : بشاحن تلقائي استاتي (Statique)

يتوافر نوعان من الاطلاق:

- الاطلاق المستمر حسب توقيت محدد حيث تتم البرمجة بموجب ساعة توقيت (في حال عدم التغذية من مؤسسة كهرباء لبنان)

– الاطلاق المتقطع حسب انقطاعات التيار الاساسي حيث يتم اطلاق المجموعة بواسطة عامل مختص او عن طريق عاكس اوتوماتيكي.

ج- مسخن أولي للزيت والمياه (Préchauffeur)

يتم تجهيز محرك الديزل بمسخن أولي للمياه والزيت (الحرارة الدنيا ٥٠ درجة مئوية) يعمل بواسطة مقاومة تسخين ومثبت للحرارة ومضخة دوارة (pompe de circulation) مما يسمح بتحميل المحرك سريعا" أي ٣٠ ثانية بعد الاطلاق كحد اقصى.

د- التزليق

يتم تزليق محرك الديزل عن طريق تدوير الزيت المضغوط بفعل مضخة ميكانيكية تنقله نحو سائر الاجزاء المتحركة. وتجهز دورة التزليق بمصاف للزيت ذات خرطوشات استبدال (cartouche de remplacement) ومضخة يدوية لتفريغ الزيت .

ه- الوقود

يجب تشغيل المحرك بوقود خاصة بمحركات الديزل : Diesel Oil N°2 . يتراوح معدل الاستهلاك الاعتيادي بين ١٦٠ و١٨٠ غراما" من الوقود لكل حصان بخاري وفي الساعة الواحدة.

خزانات الوقود

يجب تقديم وتركيب خزان سعته ١٠٠٠ لتر يمد المحرك بالوقود بواسطة الجاذبية، وعلى المتعهد أن يركز حويطا" للاحتباس cuvette de rétention تحت خزان الوقود.

كما يتوجب تقديم وتركيب خزان خارجي مطمور متصل بمضخة تنقل الوقود نحو الخزان سعة الألف لتر. يحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة سعة الخزان الخارجي.

ويتألف هذا النظام من:

– حوض التخزين مع الثقوب وفتحات الدخول
– قسطل السحب المزود بمصفاة
– مضخة نقل الوقود مع كامل ملحقاتها: تتوقف المضخة عن العمل عندما يبلغ الوقود في الخزان اليومي مستواه الأقصى. وينطلق جهاز انذار مركب في غرفة التحكم عندما يصل الوقود الى مستواه الأدنى
– قسطل للتعبئة مع وصلة سريعة التركيب
– ثقب التهوئة
– التوصيل بالارض
– مراقبة التعبئة وأجهزة القياس للقراءة المباشرة
– مقياس التصريف المركب على شبكة تغذية المجموعة

يتعين على المتعهد تنفيذ أعمال الهندسة المدنية كلها كالحفريات، وعمليات الردم، ومنشآت الخرسانة المسلحة، واعادة الموقع الى ما كان عليه، الخ ... اللازمة لتركيب خزانات الوقود.

و- هواء الاحتراق وهواء التبريد

يتم استخراج الهواء من المبنى. ويدخل الهواء عبر مصاف ذات عناصر قابلة للتنظيف او ذات خرطوشات استبدال.

يبلغ حجم هواء الاحتراق تحت الضغط الجوي الاعتيادي ٥ م^3 /ساعة/حصان بخاري.
ويصل حجم هواء التبريد الى ٣٠ م^3/ساعة/حصان بخاري، مع الاعتبار بأن حرارة الهواء في الموقع الفني تزيد عن حرارة الهواء الخارجي عشر درجات.

توضع شبكة مأخذ الهواء اللازم لتشغيل المحرك في الجهة المقابلة. ويجب الا تتعدى حرارة الموقع الفني ٤٠ درجة مئوية اثناء التشغيل المتواصل.
وتؤمن مروحة يتحكم بها مثبت حرارة تدفق الهواء المحتسب للتبريد والاحتراق.

ز- انبوب الانفلات

يتم تصريف غاز الاحتراق الى خارج المبنى الفني بواسطة مجمع تصريف مزود بأنبوب من الفولاذ ذات عزل حراري جيد (زجاج ليفي مغطى بصفيحة من الالومينيوم).
يتوجب على المتعهد ان يقدم كاتما" لصوت انبوب الانفلات وأن يركبه مع ما يلزم من قساطل وصل مرنة، ورباطات وقساطل تفريغ المياه .

كما عليه تزويده بمرشح هواء (Filtre à air) يمنع تلوّث المحيط بالغازات المنبعثة منه.

ح- لوحة التحكم

تتم حماية اللوحة من السوائل المتدفقة. وتركب على مخمدات بالقرب من المولد بحيث يسهل الوصول اليها، وتشمل ما يلي:

- جهاز لقياس شدة التيار ampèremètre عدد ٣
- جهاز لقياس التوتر voltmètre عدد ١
- جهاز لقياس التردد fréquencemètre
  أو جهاز قياس سرعة الدوران Tachymètre عدد ١
- جهاز لقياس ضغط الزيت عدد ١
- جهاز لقياس حرارة المياه عدد ١
- جهاز لقياس حرارة الزيت عدد ١
- أزرارانضغاطية : للتشغيل والايقاف العادي
  والايقاف الطارىء عدد ٣
- عداد ساعات عدد ١
- مفتاح تشغيل عدد ١

ط- مستلزمات الحماية

يتوقف المولد تلقائيا" عند :

- صدور اشارة بالتوقف الطارىء من غرفة التحكم
- تسجيل ارتفاع شديد في حرارة مياه التبريد
- تسجيل ضغط غير كاف لزيت التزليق
- الافراط في السرعة
- اتمام انطلاق غير ناجح.

تختلف أجهزة التوقيف الطارىء عن أجهزة التوقيف العادي أو الأجهزة التي تحمي المعدات من الأعطال السابقة الذكر.

١٨-٢-٤- التقارن Accouplement

يقرن محرك الديزل مباشرة بمولد التيار المتناوب بواسطة وصلة مرنة.

١٨-٢-٥- مولد التيار المتناوب alternateur

تكون أجزاء المولد المتحركة او الموصولة بالكهرباء معزولة ميكانيكيا" وكهربائيا".كما يكون محميا" من الغبار الناعم ودفق الماء، ومبردا" بواسطة الهواء المحيط.

الخصائص :

- ثلاثي الاطوار ٣٨٠ فلط - ٥٠ هيرتز مع سلك محايد neutre معزول.
- سرعة الدوران : ١٥٠٠ دورة/دقيقة (مماثلة لسرعة محرك التشغيل)
- العزل من فئة H
- الحرارة المحيطة : ٤٥ درجة مئوية والرطوبة ٩٥%
- ضبط التوتر: الكترونيا"وآليا"، مجال الضبط = ٥% (بين الشحنة المنعدمة والشحنة القصوى)
- الاثارة excitation: استاتية عن طريق الحث الكهربائي induction (من دون فرشاة Brushless)
- الحماية: IP 55
- الافراط في التحميل: خلال ساعة كل ١٢ ساعة زائد نسبة ١٠%.

١٨-٢-٣ الخزانة الكهربائية

تصنع هذه الخزانة من صفائح فولاذية لا تقل سماكتها عن ٢ ملم وتكون معالجة ضد التآكل ومطلية بمادة البولييستر (Polyester) بسماكة ٦٠ ميكرون كحد أدنى. الحماية من النوع IP 55 .

تحتوي الخزانة اساسا" على العناصر التالية :

- جهاز لقياس التوتر عالي الانفاذية المغنطيسية voltmètre ferromagnétique صفر -٥٠٠ فلط، درجة (Classe) ١,٥ ، قياس خارجي ٩٦×٩٦ ملم ومجهز بمفتاح انتقاء ذات سبعة اوضاع - (عدد ١)
- جهاز لقياس شدة التيار ذات انفادية مغنطيسية عالية (عدد ٣)، درجة (Classe) ١,٥ ، سلم قياس مناسب بالاضافة الى ٣ محولات للتيار 3TI من عيارات ملائمة .
- عداد ساعات.
- جهاز لقياس التردد Fréquencemètre.
- لمبات منبهة تدل على انخفاض ضغط الزيت وارتفاع حرارة المياه والافراط في السرعة والتشغيل.
- صهيرات Fusibles حماية لمختلف المجموعات.
- فاصل حراري مغنطيسي ذات قدرة قطع عالية H.P.R وعيار ملائم.

١٨-٢-٤ تعليمات أخرى

يتعين على المتعهد أن يقدم أيضا":

- مرفاعا" متحركا"
- المعدات اللازمة لمداخل الهواء ومخارجه المستعمل للتبريد واحراق الوقود في المولد (أطر ذات عوارض منحنية ventelles واقية من المطر، وشبك ضد السرقة، ومصاف قريبة المتناول، الخ ...)
- معدات تؤمن دوران الهواء داخل المبنى أثناء توقف المولد عن العمل
- نظام كشف نشوب الحريق تابع للمولد ينقل المعلومات الى غرفة التحكم، يكون مجهزاً بجرس انذار.

١٨-٣ تركيب مولدات الكهرباء

يتم تركيب المولدات حسب تعليمات الصانع لا سيما كما سيرد لاحقا":

١٨-٣-١ التركيب

تركب المولدات وتثبت على قاعدة ثقيلة، وتوضع مواد عازلة لمنع الارتجاجات بين القاعدة و الارض او أساس المبنى. ويمكن اعتماد القيم الدنيا التالية لوزن القاعدة :

وزن القاعدة الأدنى	المولد
٢ × وزن المولد	٤ اسطوانات
١,٥ × وزن المولد	٦ اسطوانات
١,٢٥ وزن المولد	٨ اسطوانات

١٨-٣-٢ التهوئة

تؤمن التهوية عن طريق فتحات وقساطل وساحبات هواء extracteurs d'air ذات قياس مناسب ومزودة باجهزة كاتمة للصوت مصنوعة من مواد عازلة للصوت وموضوعة عند مداخل هواء التبريد ومخارجه.

١٨-٣-٣ انبوب الانفلات

يجب تصريف غاز الانفلات عبر جهاز امتصاص للضجيج يكون كاتما" للصوت و ذات فجوات شديدة الامتصاص. ويجب أن تكون المسافة الفاصلة بين كاتم الصوت والهواء الطلق اقرب ما يمكن من المحرك الحراري لتفادي ترسب جزيئات الكربون الناتجة عن سوء احتراق الوقود والتآكل بفعل الرطوبة. كما يجب ان يكون بعيدا" عن متناول يد العاملين والا توجب تجهيزه بعازل حراري او ستار خاص.

كما يجب تزويده بمرشح هواء (Filtre à air) يمنع تلوث المحيط بالغازات المنبعثة منه.

القسم ١٩ : الآلات الرافعة

١٩-١ الأشغال

يشمل هذا القسم تأمين وتركيب:

- الآلات الرافعة (مصاعد، رافعات أحمال ...)
- نظام انذار ومراقبة عن بعد.

حسب توجيهات دفتر المواصفات الفنية هذا ودفتر المواصفات الفنية الخاصة.

كما تدخل ضمنا" كافة المقتضيات التي يلزم بها المتعهد، لا سيما:

- التنسيق مع الأقسام الأخرى،
- تصنيع المعدات،
- النقل حتى الورشة، والتخزين المؤقت، والتحميل، والتجميع، والتركيب بعملية واحدة أو على مراحل وتأمين مختلف اللوازم، الخ ...
- احضار ووضع ومن ثم فك الأدوات والاسقالات الضرورية لتنفيذ الأشغال،
- تنظيف الموقع بعد الأشغال، من الحصى والأوساخ والتغليفات،
- كافة المقتضيات الخاصة بتنفيذ المنشآت أو الناتجة من أشغال الأقسام الأخرى.

ان لائحة الأشغال هذه ليست حصرية، ويتعين على المتعهد ان يأخذ بعين الاعتبار عند تقديمه العرض كافة الأشغال الداخلة في اطار مهنته والضرورية لحسن تشغيل التجهيزات وانجاز المنشآت على أفضل وجه.

١٩-٢ مواصفات عامة

١٩-٢-١ قواعد البناء

يجب أن تستوفي المنشآت المراد تنفيذها في اطار هذا القسم المقتضيات والمواصفات الخاصة بمختلف النصوص التشريعية والتنظيمية والفنية المرعية الاجراء وبوجه خاص المستندات المتخصصة التالية:

١٩-٢-١-١ المعايير الفرنسية

معايير متعلقة بالمصاعد ورافعات الاحمال:

NF P 82.200 تفسير القواعد العامة للبناء والتجهيز المتعلقة بالأمان

NF P 82.201 مصاعد ورافعات أحمال تجر بالقوة الكهربائية. القواعد العامة للبناء والتركيب المتعلقة بالسلامة

NF P 82.201 ملحق رقم ١

NF P 82.202 مصاعد ورافعات أحمال - حبال التعليق suspente

NF P 82.204 مصاعد ورافعات أحمال - قواعد متعلقة بحساب الهياكل المعدنية التي تحمل اما بكرة الادارة الرئيسية واما البكرات الوسيطة poulie de renvoi

NF P 82.208 تركيب المصاعد ورافعات الأحمال
القسم ١ : مصاعد من الفئات I وII وIII

NF EN 81 مصاعد ورافعات أحمال - قواعد السلامة الخاصة بالبناء والتركيب
القسم ١ : مصاعد كهربائية (علامة المرجع NF P 82.210)

NF ISO 4190/5 مصاعد ورافعات أحمال - أجهزة تحكم وتأشير وقطع ملحقة مكملة (راجع المعيار الفرنسي NF P 82.214)

NF P 82.230 قواعد السلامة الخاصة ببناء المصاعد ورافعات الأحمال وتركيبها - المصاعد الكهربائية - التعليقات والتفسيرات المتعلقة بالمعايير NF P 82.210، NF P 82.211 و NF P 82.212

NF P82.251 مصاعد ورافعات أحمال - سكك توجيه حجرة المصعد والثقل الموازن - مجنبات على شكل T

- معايير الاتحاد الفني للكهرباء Union Technique de l'Electricité وبشكل خاص المعيار NF C 15.100 التمديدات الكهربائية ذات التوتر المنخفض - قواعد.

١٩-٢-١-٢ المستندات الفنية الموحدة D.T.U.

D.T.U. 70.1 التمديدات الكهربائية في المباني السكنية
دفتر المواصفات الفنية
النسخة المعدلة رقم ١ لدفتر المواصفات الفنية
جدول الأخطاء والتصويبات
دفتر البنود الخاصة

١٩-٢-١-٣ مستندات متنوعة

- توصيات مهنية
- سهولة وصول المعوقين الى المصاعد (المرسومان ٧٨/١٠٩ و ٨٠/٦٣٧)
- نظام السلامة الصادر بتاريخ ٢٥ حزيران ١٩٨٠ (المادتان AS و C033)
- NF C12.100 نصوص رسمية صادرة بتاريخ ١٤ تشرين الثاني ١٩٨٨ والملحقات المتعلقة بحماية العاملين في المباني المزودة بتيار كهربائي
- NF P91.201 المعوقين جسديا"

ملاحظة: لائحة المستندات الواردة سابقا" غير حصرية وتحتوي ضمنا" كافة المستندات المتعلقة بالأنظمة والمطبقة على أشغال هذا القسم.

١٩-٢-٢ تنسيق الأشغال

يتعين على المتعهد أن ينسق أعماله مع مختلف المتعهدين المسؤولين عن الأقسام الأخرى لتنفيذ الأشغال بصورة جيدة. فيورد على خرائطه المعلومات التي حصل عليها ويأخذها بعين الاعتبار لدى تنفيذ المنشآت.

كما يلزم بالتأكد من حسن تنفيذ أعمال الأقسام الأخرى لضرورتها في انجاز منشآته على أكمل وجه وحسن عملها.

١٩-٢-٢-١ معلومات يؤمنها المتعهد

يلزم المتعهد بأن يؤمن للمتعهدين المعنيين كافة المعلومات والخرائط الخاصة بالفتحات الملحوظة وخرائط التنفيذ الضرورية لانجاز المنشآت الخاصة بهم، لا سيما منها:

- الخرائط الخاصة بالهندسة المدنية مع الاشارة الى مختلف الفتحات المحدثة وتحديد الأحمال والتفاوتات المسموح بها
- التحديدات المتعلقة بتنفيذ الأقفال في غرفة الآلات
- قيمة التبددات الحرارية الناتجة من المعدات المركبة
- الحاجات من حيث الطاقة الكهربائية

- لائحة بالتأشيرات والأوامر المحتملة اللازم نقلها الى جهاز تجميع المعلومات.

١٩-٢-٢-٢ أعمال الأقسام الأخرى

أشغال تعهد قسم الخرسانة المسلحة Gros oeuvre

- البئر gaine
- حفرة البئر cuvette
- غرفة الآلات
- ثقوب التثبيت والفتحات
- كلابات لتحميل المعدات
- الفتحات اللازمة لتنفيذ أبواب المواقف portes palières مع اغلاقها مؤقتا" لحماية العاملين
- توصيلات العتبة بعد تركيب أبواب المواقف
- سد الشقوق حول أبواب المواقف ولوحات التحكم.

تعتبر من مسؤولية متعهد أعمال الخرسانة المسلحة كافة الأعمال المدنية اللازم تنفيذها قبل تركيب التجهيزات التي تدخل في اطار أشغال هذا القسم. ويقوم بتنفيذها باشراف متعهد هذا القسم الذي يضع بتصرفه مجموعة من الخرائط المفصلة التي تحتوي على معلومات مفيدة والتي وافق عليها المهندس المشرف.

يكون المتعهد مسؤولا" عما أشير اليه على الخرائط الخاصة به. وقبل أن يركب معداته يتأكد من أن متعهد أعمال الخرسانة المسلحة قد نفذ الأعمال وفقا" لتعليماته.

أشغال ينفذها متعهد قسم التيار الكهربائي: التيار الكهربائي

لكل مصعد :

- مغذي خارج ثلاثي الأطوار مع سلك محايد لتغذية المحرك
- مغذي خارج أحادي الطور لتغذية الدوائر الملحقة (تشغيل وتحكم)
- مغذي خارج أحادي الطور لاضاءة الحجرة
- مغذي خارج أحادي الطور لاضاءة البئر.

توضع هذه المغذيات الخارجة وفقا" للمستند الفني الموحد "الآليات": عند أطراف التوصيل السفلية في اللوحة الكهربائية التي يقدمها قسم الكهرباء ويركبها. على هذه اللوحة أيضا":

- مأخذ الأرض
- مغذي خارج لالة الرفع الميكانيكية VMC extracteur عند الضرورة
- مغذي خارج لجهاز ارسال اشارات الانذار والمراقبة عن بعد في حال وجوده.

لكل غرفة آلات

- الاضاءة الاصطناعية العادية والاحتياطية للطوارىء.

لكل رافعة أحمال

- سلك كهربائي ثلاثي الأطوار مع سلك محايد متوافر عند الجزء الأعلى من البئر، وقاطع sectionneur قابل للاقفال، وحماية ٣٠ ميلي أمبير.

طبيعة التيار

- دائرة تغذية محرك الادارة: ٣٨٠ - ٤٠٠ فلط (٣ أطوار) - ٥٠ هرتز
- دائرة الاضاءة العادية : ٢٢٠ - ٢٤٠ فلط، طور محايد - ٥٠ هرتز
- الدائرة الأرضية : سلك محايد موصول مباشرة بمأخذ أرضي (رسم TT).

يتعين على متعهد قسم الكهرباء أن يؤمن التوتر اللازم للتشغيل، والقيام بالتعييرات والتجارب (تشغل الآلات بالتيار نفسه الذي سيوزع لاحقا" داخل المبنى).

أشغال ينفذها متعهد قسم التيار الكهربائي : الهاتف والانذار

- توصيلات "أجهزة الانذار" ومصدر تغذيتها المستقل
- واصل هاتفي conjoncteur téléphonique لجهاز ارسال اشارات الانذار والمراقبة عن بعد المركب في غرفة الآلات.

أشغال تعهد قسم المصنوعات المعدنية والأقفال

مصعد

- شبكة تهوية سفلية لغرفة الآلات
- شبكة تهوية علوية للبئر
- باب لغرفة الآلات، وغيرها من الأشغال المعدنية التي تعتبر ضرورية.

١٩-٢-٣ دراسات التنفيذ

على المتعهد انجاز دراسات التنفيذ انطلاقا" من مستندات العقد المبرم بينه وبين الادارة. تأخذ هذه الدراسات بعين الاعتبار العناصر الضرورية لتنفيذ الأشغال والمعلومات المتوافرة لتنسيق العناصر الفنية للمشروع مع بعضها البعض.

يحتوي ملف دراسات التنفيذ على:

- المذكرات الحسابية
- خرائط التجهيزات والمعدات التي تأخذ الخصائص الفنية المطلوبة بعين الاعتبار (*)
- رسوم بيانية لكبلات الطاقة الكهربائية ذات السلك الأحادي
- لائحة مفصلة بالمعدات
- خرائط الورشة والخرائط التفصيلية التي يتبين أنها ضرورية. هذه المستندات ليست حصرية. يتعين على المتعهد أن يرفع الى الادارة كافة المستندات الاضافية التي تطلب منه، والملف ليعطي موافقته قبل البدء بالتصنيع.

* فضلا" عن ذلك، تضاف الى هذه الخرائط كافة المعلومات الضرورية لبناء واعداد المنشآت التي لا تدخل في اطار هذا القسم.

١٩-٢-٤ عينات

يطلب المتعهد موافقة الادارة على كافة العينات التي يقدمها والمتعلقة:

- بانجاز حجرة المصعد وتجهيزها من الداخل
- بانجاز واجهات المواقف (أبواب، ولوحات التحكم والاشارات...).

موافقة الادارة ضرورية قبل البدء بأي تصنيع.

١٩-٢-٥ الحماية من التآكل

يجب أن تحظى كافة العناصر القابلة للتلف بتأثير العوامل المناخية في أثناء نقلها أو تخزينها في الورشة بحماية تقيها من التآكل.

تسلم كافة القطع المعدنية غير المشحمة عادة أو المعالجة بطريقة خاصة مع حماية ضد الصدأ مكونة من طبقة تأسيسية تحتوي على كمية كبيرة من كرومات الزنك تنفذ بعد انهاء التنظيف بالفرشاة وازالة الشحم، وعند الاقتضاء، بعد السفع بالرمل حتى ظهور سطح الحديد.

بعد التركيب، ينجز متعهد هذا القسم طلاء القطع المذكورة وفق الشروط التالية:

- تنفيذ الطلاء المقاوم للصدأ بعد تنظيف المواقع الصدئة بالفرشاة المعدنية وازالة الشحم عنها
- تنفيذ طبقتين نهائيتين من الدهان الغليسروفتالي Glycérophtalique على مجموعة المعدات.

وتدخل في هذا الاطار أيضا"، فضلا" عن المعدات المحددة في الفصل المعنون "وصف المعدات"، المحركات ومخفضات السرعة والخزائن، وقاعدة الهياكل والرباطات الطوقية étriers وهياكل الحجرة والثقل الموازن وقواعد مخمد الصدمات والمصادم butées، الخ ...

يجب أن تحمل القطع الملحقة، لا سيما تلك المستعملة للتثبيت تلبيسات من الطبيعة عينها أو أن تؤمن درجة الحماية عينها.

تعالج كافة المسامير والبراغي بطلاء مقاوم للأكسدة.

يجب ألا يظهر أي تلف قابل أن يؤدي في المستقبل الى تآكل الأجزاء المعدنية الملبسة تلبيسا" نهائيا". ان أي بقعة أكسدة تظهر من جديد تؤدي الى رفض استلام القسم المعني من المنشأة.

١٩-٢-٦ عزل الصوت والاهتزاز

ان كافة عناصر المنشأة، وآلات رفع الأثقال والبكرات الوسيطة، واللوحات، وأجهزة التعيير، ومفاتيح الانتقاء ومجموعة المفاتيح الكهربائية، الخ ... التي ترتكز على هيكلية البناء وتنتج عادة أو من وقت الى آخر اهتزازات، يجب أن تعزل بواسطة مخمدات (amortisseurs) بلاستيكية تمنع انتقال هذه الاهتزازات. تعطى أهمية خاصة لأنظمة عزل صوت عمل المصعد، وعلى المتعهد أن يكون قادرا" على تحديد مستوى الضجيج الذي تحدثه أجهزته وتسويغه.

غرفة الآلات

يجب ألا يتعدى ٨٠ دسيبل صوتي dB (A) مستوى الضجيج المقاس في حقل الاصداء champ réverbérant لغرفة الآلات بواسطة مقياس صوت sonomètre دقيق معير على الخاصية الحركية السريعة وله مواصفات تطابق المعيار الفرنسي S31-009

من جهة أخرى، يجب ألا يتعدى ٧٥ دسيبل صوتي (A) 75 dB مستوى الضجيج المعادل المقاس داخل حقل الاصداء خلال فترة توازي شوط المصعد من أسفل الى فوق (بما فيه الانطلاق والتوقف).

يجب ألا يتعدى مستوى الاهتزاز المقاس عند البلاطة على ارتفاع متر من قاعدة الالة قيمة TA 35 في المستوى المتواصل وقيمة TA 40 في المستوى الذروة عند انطلاق المحرك. ويقاس مستوى الاهتزاز بواسطة مقياس صوت معير على خاصية الحركة "السريعة" وله مواصفات تطابق تحديدات المعيار الفرنسي S31-009.

البئر

يجب ألا يتعدى ٧٠ دسيبل صوتي (A) dB مستوى الضجيج المقاس عند المواقف وفق الشروط المذكورة أعلاه.

أبواب المواقف

يجب ألا يتعدى ٥٠ دسيبل صوتي (A) dB مستوى الضجيج الذي يحدثه جهاز تشغيل الباب opérateur de porte والمقاس على بعد متر من الباب.

اذا تم تجاوز الحد الأقصى المحدد، يتحمل المتعهد وحده كلفة كافة الأشغال الضرورية، مثل أشغال السد التكميلية لتلبيسات الجدران وابواب المواقف، واستبدال أداة كبح الأبواب الآلية بنظام فعال يمكن التحكم به على المدى الطويل، وعزل كامل أو جزئي لجدران غرفة الآلات بواسطة ألواح ممتصة مضافة، الخ ...

١٩-٢-٧ التشويشات

يجب ألا تشوش التجهيزات التي يركبها المتعهد في أي حالة من الحالات على أجهزة الارسال اللاسلكي أو التلفزيوني لدى وجودها.

١٩-٢-٨ التنفيذ

لا تباشر الأعمال الا بعد الموافقة الدقيقة على خرائط التنفيذ وذلك من أجل تنفيذ الأعمال بطريقة صحيحة وتفادي اي تشويه قد يطال منشآت حقول الاختصاص الأخرى.

يجب اتخاذ كافة التدابير لتأمين سلامة عمال التركيب والتجارب وكافة العمال على الورشة. تعطى أهمية خاصة لحماية الفتحات المحدثة في المواقف خلال تركيب الأبواب.

يلزم المتعهد بازالة كافة المعدات والمواد والأوساخ وغيرها من اللوازم الزائدة أو المرفوضة التي أمنها بنفسه الى الورشة.

تشتمل كلمة "وسخ" أيضا" على كافة التغليفات والقطع الملحقة المستعملة في النقل أو التحميل.

١٩-٢-٩ التجارب والفحوصات

١٩-٢-٩-١ تنظيم التجارب

تنفذ التجارب المذكورة في اللائحة أدناه في موقع الورشة. وهذه اللائحة لا حصرية.
يمكن أن تخضع بعض المعدات لتجارب أو فحوصات خاصة قبل نقلها الى الورشة.
يتم وضع طرائق اجراء هذه التجارب أو الفحوصات باتفاق مشترك بين الادارة والمتعهد.
يحرر المتعهد محضرا" خاصا" بكل تجربة يورد فيه نتائج عمليات القياس أو الفحوصات المنفذة.

يدرج المتعهد في لائحة أسعاره كافة المصاريف المتعلقة بهذه الأشغال، فضلا" عن كلفة أجهزة القياس والتسجيل وكافة القطع الملحقة التي يقترضها المتعهد عند الضرورة أثناء اجراء التجارب.

تدخل في اطار هذا القسم نفقات مختبر التجارب.

كما يؤمن المتعهد بناء" على طلب الادارة الأجهزة والعاملين والأحمال الضرورية لانجاز التجارب والقياسات التي تجرى قبل الاستلام خلال العام الذي يغطيه الضمان.

١٩-٢-٩-٢ المراقبة الذاتية

على المتعهد أن ينفذ المراقبة الذاتية الفنية لمعداته وفقا" للمعايير النافذة.

يلزم المتعهد بأن يقدم للادارة:

- برنامجه المتعلق بالفحوصات
- بطاقات المراقبة الذاتية التي تؤكد اتمام هذه الفحوصات.

وأخيرا" عليه أن ينظم ورشته بحيث تجرى المراقبة الذاتية على طريقة التنفيذ بشكل منسق.

١٩-٢-٩-٣ التجارب والفحوصات على الورشة

تهدف هذه التدابير الى التأكد من أن التجهيزات تطابق الأحكام التنظيمية ودفتر المواصفات الفنية وتستوفي شروط الأداء المطلوبة.

تتضمن هذه التجارب كحد أدنى:

- اختبار أجهزة الاغلاق الالكتروميكانيكية لأبواب المواقف والتحقق منها
- مراقبة المصادم الطرفية butées extrêmes والتحقق من عوامل الأمان réserves المأخوذة بعين الاعتبار
- التحقق من أجهزة الاغلاق والمفاتيح الكهربائية
- التحقق من قياسات التخلخل jeux
- التحقق من ملامسات مفاتيح التحكم contrôleurs، والزالقات coulisseaux وأجهزة التوجيه
- اختبار التشغيل بمختلف الأحمال (التأكد من التوازن، قياس السرعات، وشدة التيار، وتسجيل سرعة دوران المحرك، الخ ...)
- اختبار تشغيل كلاّب الأمان parachute ومعير السرعة
- التأكد من الأوامر المعطاة وفقا" لطريقة التشغيل
- التأكد من مستوى الضجيج في غرفة الآلات وعند المواقف paliers.

١٩-٢-١٠ التشغيل والاستلام

لدى انجاز الأشغال وبعد أعمال التعيير والتجارب، وقبل تسليم التجهيزات، على المتعهد أن يعطي الاذن ببدء التشغيل على مسؤوليته الكاملة.

لا تعيق هذه الموجبات في أي حال من الأحوال اجراءات استلام الأشغال.

لا يتم الاعلان عن الاستلام الا بعد أن يسلم المتعهد:

- المحاضر الرسمية للتجارب من غير ملاحظات تستدعي ابطالها
- افادة التطابق التي تصدر عن الشركة.

١٩-٢-١١ مستندات فنية للتسليم بعد التنفيذ

بعد التنفيذ، يسلم المتعهد نسختين من المستندات الفنية التالية:

- الملف الفني المطابق للملحق C من المعيار NFP 82.210
- خرائط ومصورات واقع التنفيذ
- كتيبات صيانة المعدات المركبة
- كتيبات تشغيل التجهيزات وادارتها وصيانتها.

من جهة أخرى، توضع الخرائط الخاصة بالتجهيزات في المبنى الفني والخزائن الكهربائية والصناديق.

١٩-٢-١٢ الضمان والصيانة

١٩-٢-١٢-١ مدة الضمان

تحدد مدة الضمان وتاريخ بدئها بعد الاستلام النهائي وتسليم المبنى.

١٩-٢-١٢-٢ تطابق المنشآت

يفترض أن تؤدي كافة الأجهزة الملحوظة والمركبة الوظيفة التي صممت لأجلها وتعطي النتائج المنتظرة عند تشغيلها تشغيلا" عاديا" أو في ظل الشروط الخاصة الواردة في المواصفات.

لهذا السبب، على المتعهد أن يتحمل وحده طوال مدة الضمان، ومهما اختلفت أهمية الأشغال والمنشآت واللوازم المؤقتة، كلفة:

- كل تدعيم واضافة واستبدال لجهاز لا يملك القدرة الكافية، أو غير متكيف مع المنشآت المركبة أو معيب
- كل توصيل لجهاز
- كل عمل من أعمال الفك، والازالة واعادة الموقع الى ما كان عليه وبشكل عام كل ما يكون ضروريا" للتوصل الى النتيجة العامة المطلوبة.

عند انتهاء مدة الضمان، يتم القيام بالتجارب التالية:

- اعادة اجراء بعض من تجارب الاستلام اذا رأت الادارة ان ذلك ضروري
- التحقق من كافة ملامسات مفاتيح التحكم contrôleurs، ومسفرات balai المحرك
- فحص الزالقات وربطات سكك التوجيه
- التأكد من قياسات التخلخل jeu في مخفضات السرعة (عجلة، برغي ومصدمة butée)
- التحقق من كبلات التعليق ومنظم السرعة.

١٩-٢-١٢-٣ التدريب

لدى انتهاء الأشغال وبعد الاستلام، يساعد المتعهد صاحب المشروع في وضع نظام لاستعمال التجهيزات ويقدم كافة التفسيرات الضرورية لحسن تشغيلها.

١٩-٢-١٢-٤ الصيانة

يتعين على المتعهد أن يؤمن صيانة كاملة للتجهيزات التي ركبها (من حيث القطع واليد العاملة) خلال مدة الضمان وذلك طبقا" لمواصفات مشروع العقد التي يلحقها بعرضه (١)

تشمل هذه الصيانة:

- الزيارات الدورية وفقاً لما هو ملحوظ في العقد
- اجراء أعمال تصليح ضمن المهل المحددة
- تجهيز قسم الصيانة بقطع الغيار عند الاقتضاء.

١٩-٢-١٢-٥ صيانة قطع الغيار

يلتزم المتعهد طوال ٥ سنوات كحد أدنى بأن يصنع أو يطلب تصنيع جزء من القطع المعيبة أو كاملها.

١٩-٣ الانذار والمراقبة عن بعد

١٩-٣-١ جهاز الانذار عن بعد

في غرفة الآلات:

- تقديم وتركيب ووصل جهاز هاتفي مرموز، بما فيه دائرة تغذيته الاحتياطية ونظام مراقبته الذاتية الآلية الدورية (التوصيل بلوحة أجهزة الانذار وبخط خاص)
- تأمين وتركيب لوحة الكترونية لمراقبة أجهزة الانذار
- توصيل مجموعة المفاتيح الكهربائية العائدة للمصعد.

في حجرة المصعد

- هاتف داخلي موصول بغرفة الآلات.
- صفارة انذار مركبة على سقف الحجرة، مؤخرة ويغذيها جهاز مستقل للطوارىء.

١٩-٣-٢ اشارة طمأنة

في حجرة المصعد

- تقديم وتركيب وتوصيل لوحة مضيئة مكتوب عليها APPEL RECU أي بما معناه "تلقينا النداء" تضيء عندما يبعث مركز التنبه centrale de veille الى جهاز الارسال اشارة تفيد بأنه تلقى النداء الطارىء
- تغذية هذه اللوحة بواسطة جهاز مستقل للطوارىء.

في غرفة الآلات

- اضافة مرحل لابقاء اللوحة مضيئة حتى تصليح العطل
- اضافة زر لاطفاء اللوحة.

١٩-٣-٤ جهاز المراقبة عن بعد

(١) يقدم العارض أيضا" وبشكل إلزامي اقتراح عقد صيانة لمدة ٥ سنوات يصبح نافذا" لدى انتهاء مدة الضمانة (صيانة "كاملة"، وتصليح في أقل من ٣ ساعات خلال أيام وساعات العمل).

مراقبة عمل كل مصعد من المصاعد عن بعد:

- اضافة عناصر الكترونية الى لوحة المفاتيح الكهربائية المركبة داخل(٢) غرفة الآلات تسمح بالتحقق من انطلاق الآلة عن طريق أوامر معطاة على مراحل دورية
- ارسال آلي لاشارة العطل في حال وصول نتيجة سلبية من جهاز الارسال الى مركز التنبه.

١٩-٤ المواصفات الفنية للمصاعد

١٩-٤-١ الحجرة

تركز الحجرة على منصة مؤلفة من اطار فولاذي يحمل الأرضية، والجوانب والسقف وتكون مكونة كلها من صفائح فولاذية ومجموعة بواسطة هيكل تدعيم لتشكيل بنية لا يتغير شكلها.
يجب أن يكون السقف بالصلابة الكافية لاستيعاب الأحمال الضرورية لصيانة المصعد ووزن شخصين على الأقل (٣).

تلحظ فتحات تهوئة طبيعية في الأقسام العليا والدنيا من الجوانب. تثبت الحجرة بواسطة توصيلات مرنة غير قابلة للاهتزاز على رباط طوقي étrier حامل مؤلف من مجنبات فولاذية مجموعة ببعضها.

يجب أن يتميز الرباط الطوقي والحجرة بمتانة كافية لمقاومة الجهود التي تخضع لها:

- خلال التشغيل الطبيعي من غير احداث اهتزازت
- خلال التشغيل غير الطبيعي (في حال تشغيل كلاّب الأمان parachute أو عندما تقع الحجرة على مخمدات الارتجاج amortisseurs).

يزود الجزء الأعلى من الرباط الطوقي بزالقات ذات عجلات متنقلة galets يتوافق شكلها مع سكك التوجيه guides المستعملة، وتستوعب التشويه أو التعرج في السكك.

أما الجزء الأسفل من الرباط الطوقي فيزود بمصدم ذات مخمدات ارتجاج وكلاّب للأمان (راجع مادة "المعدات المركبة داخل البئر" materiel en gaine).

يحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة المعدات والتغليفات والأعمال النهائية الداخلية المتعلقة بالحجرة. تولى عناية خاصة بأشغال التنفيذ بحيث تتطابق مع الأحكام الصادرة عن الادارة عقب تقديم الخرائط والعينات.

تبلغ شدة الاضاءة المتوسطة التي تؤمنها اللمبة المركبة في السطح ١٥٠ لكس lux على ارتفاع متر واحد من الأرضية. تستعمل لمبات فلورية.

١٩-٤-٢ الأبواب

١٩-٤-٢-١ باب الحجرة

تزود الحجرة بباب آلي منزلق ذات مصراعين يفتحان جانبيا"، يتم التحكم بهما عند الفتح والاغلاق بواسطة جهاز تشغيل opérateur كهربائي.

يتألف كل من المصراعين من صفيحة فولاذية مصنعة ومدعمة بحيث تشكل وحدة صلبة معلقة لا يتغير شكلها.

١٩-٤-٢-٢ باب الموقف

---

(٢) قابل للاستعمال عند كبس زر "الانذار عن بعد".

(٣) يحتوي سقف حجرة المصعد على فتحة انقاذ مع سلم.

يعمل باب الموقف بالتزامن مع باب الحجرة عن طريق وصلة مزدوجة في المصراعين. يتألف كل من المصراعين من صفيحة فولاذية مصنعة ومدعمة بحيث تشكل وحدة صلبة لا يتغير شكلها.

يشكل اطار مصنوع من صفيحة فولاذية مكون من عمودين وعرقة linteau، ومركب حول الباب، هيكلا" معدنيا" تثبت عليه مدرجات الكريات والقفل.

تتألف العتبة من مجنب مسحوب يتكون من مزيج معدني أبيض ويحتوي على خطوط مخددة تجعل سطحه مانعا" للانزلاق.

١٩-٤-٢-٣ أدوات توجيه الأبواب

يزود الجزء الأعلى من كل مصراع بآلية تعليق مثبتة بموضعين لها عجلات متنقلة داخل سكة بلاستيكية مجهزة بمدرجات كريات مسيكة ومشحمة طوال العمر. كذلك يزود جهاز التعليق بعجلات متنقلة مقابلة contregalets تستوعب قوة الدفع من الأسفل الى الأعلى. تتميز مدرجات الكريات الفولاذية بشكل يتيكف على أكمل وجه مع شكل العجلات المتنقلة.

عند الجزء الأدنى، يزود كل مصراع بسكك توجيه بلاستيكية مركبة داخل المجرى المحدث له في العتبة.

١٩-٤-٢-٤ جهاز تشغيل الباب opérateur

يركب جهاز تشغيل باب الحجرة فوق سقفها، ويثبت بطريقة تسمح بتشغيل صامت وبدون ارتجاج. يتألف هذا الجهاز من محرك كابح يتغذى بتيار متناوب ومن مجموعة ميكانيكية مخفضة للسرعة تحول الحركة الدائرية الى جانبية. يتم تغيير السرعة بواسطة نظام نقل الحركة، أما مدة الشوط (فتح واغلاق)، باستثناء الاقفال وفك المكابح، فتبلغ كحد أقصى:

- ٧ ثوان لأبواب قياسها ٠,٨٠ م وتفتح جانبيا"
- ٨,٥ ثوان لأبواب قياسها ٠,٩٠ م وتفتح جانبيا".

١٩-٤-٢-٥ أدوات السلامة

أقفال أبواب المواقف

يزود كل باب بقفل مغنطيسي كهربائي موجب يتم التحكم به بواسطة كامة Came مركبة في الحجرة. يحول هذا القفل دون تحرك المصعد طالما أن كافة أبواب المواقف غير مثبتة ايجابيا" في وضع إقفالها.

لا يفتح القفل الا متى بلغ المصعد مستوى الطابق المطلوب (يمكن فتح باب المصعد من الموقف باستعمال مفتاح يدوي. ولكن ما ان يفتح القفل حتى يتوقف المصعد ان كان قيد الاستعمال كما يمنع انطلاقه منعا" باتا").

يستحسن فتح باب الموقف لدى مرور حجرة المصعد بشكل عمودي أمامه اذا كان المصعد لن يتوقف عند هذا الطابق.

يصمم جهاز تشغيل الباب بحيث يسهل فتح الأبواب بعد فك القفل في حال انقطاع التيار الكهربائي.

الحماية عند اغلاق الأبواب

تزود الأبواب بجهاز يأمر باعادة فتحها لدى مواجهة عائق ما.

يتضمن هذا الجهاز:

- مفتاح حدي micro-contact يطابق المعيار NF P 82.211.
- خلية بصرية مركبة على ارتفاع ٣٠ سم من الأرض عند مدخل الحجرة.

١٩-٤-٣ طريقة التشغيل

١٩-٤-٣-١ التشغيل الجامع Manoeuvre collective - النزول

يتم التشغيل بواسطة معالج مصغري micro-processeur . تسجل الذاكرة مجمل الاستدعاءات في الطوابق والارسالات المسجلة في الحجرة.

الإشتغال

نزولا": تنزل الحجرة حتى أدنى مستوى تم تحديده بواسطة زر الحجرة أو من خلال زر الطابق، وتتوقف بشكل متتال عند كافة المستويات التي توافق اشارة ارسال من الحجرة أو استدعاء من أحد الطوابق.

صعودا": تنطلق الحجرة صعودا" لحظة الضغط على زر الحجرة أو زر أحد الطوابق التي تقع فوق مستوى توقف الحجرة، شرط الا يكون قد تم ارسال الحجرة الى طابق أدنى أو تم استدعاؤها من طابق أدنى. وفي طريقها تتوقف:

- عند كافة الطوابق الواقعة تحت مستوى الطابق المطلوب والتي تم تسجيله اشارة ارسال اليها (من الحجرة) أو استدعاء منها، وعند الطابق المطلوب.

- عند كافة الطوابق الواقعة فوق مستوى الطابق المطلوب والتي تم تسجيل اشارة ارسال اليها من الحجرة، وذلك حتى بلوغ أعلى مستوى تم تسجيل اشارة ارسال اليه (من الحجرة) أو استدعاء منه.

اذا كانت الحجرة متوقفة عند مستوى ما، وتم الضغط على زرين أحدهما فوقها والآخر تحتها، تتجه هذه الأخيرة نحو الاستدعاء الأول من حيث التسلسل الزمني. ولا تستجيب للاستدعاء الآخر الا بعد ردها على جميع الاستدعاءات التي تتناسب مع اتجاه سيرها الأصلي.

يسمح مرحل مؤخر بايقاف الحجرة عند الطوابق المطلوبة خلال مهلة قابلة للتعيير وتدوم بضع ثوان بحيث يتاح لمستعملي المصعد الدخول اليه أو الخروج منه. تسمح هذه المهلة الزمنية بارسال المصعد الى المستوى المطلوب وتحديد وجهة تحركه حتى وان تم تسجيل استدعاءات أخرى من الطوابق في الوقت نفسه.

١٩-٤-٣-٢ التشغيل الحصري Manoeuvre à blocage

يتم التشغيل بواسطة معالج مصغري micro-processeur

الأشغال

اذا كان المصعد شاغرا"، يلبي المصعد الاستدعاء الأول الصادر مع مراعاة مدات التأخير الضرورية.

اذا كان أشخاص عديدون ينتظرون في طوابق مختلفة، تلبي الحجرة الخالية الاستدعاء الأول الذي يبلغها وتصبح للحال غير جاهزة لتلبية الاستدعاءات الأخرى.

اذا دخل المصعد عدة أشخاص، وجب عليهم الاتفاق حول تسجيل الأمر الأول، وعند كل توقف، تكون لهم الأولوية في اعطاء الأمر التالي بالنسبة الى المستعملين المنتظرين في الطوابق. على هؤلاء الانتظار الى أن ينفذ الأمر الأخير المعطى في المصعد حتى يتسنى لهم استعماله. غير أن الاستدعاءات التي تتم أثناء سير المصعد تحفظ في الذاكرة.

تصمم طريقة التشغيل بحيث تسمح للمستعمل تسجيل الأمر داخل الحجرة قبل اقفال الأبواب.

١٩-٤-٣-٣ التحكم بالحركة

الحمل الزائد

تركب آلة لوزن الحمل تمنع تحرك المصعد اذا سجلت تجاوزا" للحمل الاسمي بنسبة ٥%.
وفي هذه الحالة، تضيء لمبة تحمل عبارة surcharge أي وزن زائد ويرن جرس منبه.

حصر الوصول الى الطابق السفلي

لا يسمح الوصول الى الطابق السفلي الا للأشخاص المزودين بمفتاح يعتق الزر بمفتاح contact à clé * المركب في لوحة التحكم في المصعد مكان زر الارسال الى الطابق السفلي (-١).

اعادة تشغيل مؤخرة

لدى عودة التيار بعد انقطاعه، يعاد تشغيل الأجهزة الواحد تلو الآخر.

يحدد المتعهد مدات التأخير الضرورية.

١٩-٤-٣-٤ أداة تحكم أو تعديل

تسمح أداة تحكم أو صيانة قابلة للحمل بالوصول مباشرة الى الحاسوب. لهذه الغاية، توضع مآخذ للاختبار على جهاز التحكم بالتشغيل والتعيير.

تسمح هذه الأداة باستجواب كافة وظائف استعمال المصعد وبالتالي تحديد عيوب الاشتغال المحتملة فضلا" عن تعديل مختلف المعالم paramètres (قيم زيادة السرعة أو تخفيفها، مدة فتح الأبواب واغلاقها، سرعة الأبواب، الخ ...).

١٩-٤-٤ التحكم والتأشير

تكون معدات التحكم والتأشير من النوعية "المضادة للسرقة". وتدمج بصندوق هو بدوره مدمج.

لوحات التحكم

تكون واجهات هذه اللوحات من الفولاذ المقاوم للصدأ المصقول واللماع وذات أدوات تثبيت غير ظاهرة.

الأزرار

تكون الأزرار فولاذية مقاومة للصدأ والصدمات مع صمّام ثنائي diode مضيء مدمج. تتم حمايتها ميكانيكيا" بواسطة مصادم butées مركبة بين الأزرار والصندوق. يتأكد مستعمل المصعد من حسن كبس الزر من خلال:

- تحرك خفيف للزر وتوقفه عند المصدم
- انارة الصمام الثنائي الذي لا ينطفيء الا لدى تنفيذ الأمر المسجل

* أسطوانة من نوع Radial Si أو ما يعادله (يتم تأمين ٥ مفاتيح).

- اصدار اشارة صوتية قصيرة.

يحفر رقم الزر أو رمزه اذا لم يكن من نوع الأزرار المضيئة.

الأزرار بمفتاح

تكون الأزرار بمفتاح من نوع Radial Si صناعة Vachette أو ما يعادله وموزعة وفق مخطط بياني، مع صمام ثنائي مضيء ومدمج.

يتحقق مستعمل المصعد من تشغيل الزر عن طريق:

- انارة الصمام الثنائي الذي ينطفىء حين يتم تنفيذ الأمر المسجل
- اصدار اشارة صوتية قصيرة.

مؤشرات التوجيه

تتألف هذه المؤشرات من سهمين مضيئين.

مؤشرات الموضع indicateurs de position

تتالف هذه المؤشرات من لوحة رقمية تضم:

- أرقام مضيئة (-١، صفر؛ ١؛ ٢؛ الخ ...)
- طبقة شفافة من البوليكربونات الشديد المقاومة للصدمات.

يصمم هذا النظام بحيث يسمح بقراءة مباشرة ضمن مجال زاوي (Champ angulaire) جانبي يتعدى ٦٠ درجة.

مؤشرات "الحمل الزائد"، و"المصعد غير صالح للاستعمال" و "تلقينا النداء":

تتكون هذه المؤشرات من كلمات مضيئة مطبوعة على أساس شبه شفاف وملون ومحمي بطبقة شفافة من البوليكربونات الشديد المقاومة للصدمات.

تتم الاشارة أيضا" الى الحمل الزائد بواسطة انذار صوتي.

تضم لوحة التحكم داخل المصعد:

- زر ارسال لكل طابق (١) .
- زر لإبقاء الأبواب مفتوحة (مفتاح كهربائي).
- زر استدعاء.
- هاتف داخلي تابع متصل بجهاز الارسال (٢) .
- مؤشر موضع.
- مؤشر توجيه.
- مؤشر "حمل زائد".
- مؤشر "المصعد غير صالح للاستعمال".
- مؤشر "تلقينا النداء" (٢).
- لوحة مطبوعة عليها تعليمات استعمال المصعد وقدرته على الحمل.

---

(١) للوصول الى الطابق السفلى يتم استبدال هذا الزر بزر بمفتاح.

(٢) راجع مقطع "جهاز الانذار عن بعد".

- لوحة تماثل تلك المذكورة اعلاه ومطبوعة عليها تعليمات خاصة بالادارة (تحدد لاحقا")، ومركبة تحت الهاتف الداخلي أو فوقه.

ملاحظة: تركب كافة أدوات التحكم بحيث يمكن للأشخاص المعوقين الذين يستعملون كرسيا" متحركا" الوصول اليها بسهولة وفورا".

١٩-٤-٥ السحب بالقوة الكهربائية Traction électrique

١٩-٤-٥-١ آلة السحب

آلة السحب عبارة عن مرفاع مع مخفض سرعة وهي تتضمن:

- محرك تشغيل:
تزاد قياسات هذا المحرك بحيث يمكنه أن يجر صعودا" حجرة محملة بنسبة ١٢٥% من حملها الاسمي على كامل ارتفاع شوطها. يحمل محور الدوار rotor على محامل ذات اسيطينات palier à rouleaux مركبة على الساكن stator أو على محامل عادية palier lisse مركبة على ركائز منفصلة. يجب أن تحتوي هذه المحامل على أدوات التزليق الضرورية.

- مخفض سرعة مغطس بالزيت ومؤلف من برغي من الفولاذ المقسى سطحه بالاسمنت acier cémenté وترس دودي roue hélicoïdale من برونز خاص.
يعمل هذا البرغي بالتضامن مع دوار rotor محرك التشغيل ويشكل المحور السريع arbre rapide. يزود بمحمل كريات ذات ميقاف يتحمل قوة دفع البرغي، في الاتجاهين. يجب التمكن من فك هذا المحمل دون الحاجة الى فك الآلة. كما يجب أن يكون مستوى الزيت مرئيا" وأدوات التفريغ والملء سهلة المنال.

- مكبح الكتروميكانيكي ذات جهاز أمان موجب sécurité positive.
يعمل لدى انقطاع التيار الكهربائي. تتم تغذيته من خلال تيار متواصل يولده المقوم redresseur الذي يغذي دوائر التحكم. يشغل ميكانيكيا" بواسطة نابض، ويعتق كهربائيا". يجب تشغيله كلما انقطع التيار الكهربائي لأي سبب من الأسباب.
عندما يتم تشغيل المكبح، تضغط النعال sabots على الطبلة tambour متوقف تدريجيا" المصعد المتوجه نزولا" والذي ينقل بسرعة قصوى حمله الاسمي زائد ٢٥%. يجب التمكن من اعتاق المكبح يدويا" لإعادة المصعد الى المستوى اللازم عند انقطاع التيار الكهربائي.

- بكرة سحب ذات أخاديد عميقة مركبة على المحور البطيء arbre lent في مخفض السرعة وتشتغل بواسطة الترس المسنن.
يركب المحرك والمكبح ومخفض السرعة والمحامل التي تدعم بكرة السحب على هيكل معدني متين ويركز على البلاطة فوق تسميكات تمتص الارتجاجات.

١٩-٤-٥-٢ المراقبة

يكون محرك التشغيل غير متزامن وله قفص سنجاب مزدوج وساكن ذو لفتين.

يتحكم جهاز المراقبة:

- بتغذية المحرك بالكهرباء أو قطعها عنه.
- بتشغيل المكبح أو اعتاقه.
- بتقابل المستوى آليا" في اتجاهي التشغيل (تتراوح الدقة عند التوقف بين ± ٨ ملم).

يتم اطلاق المحرك عن طريق توصيل لفة bobinage "السرعة الكبيرة" بالكهرباء.

أما الابطاء والاقتراب من الطابق فيتمان بسرعة خفيفة.

تتم مراقبة الانتقال من السرعة الكبيرة الى السرعة الخفيفة بهدف الحد من الاهتزازات الناتجة عن عملية تغيير السرعة. يركب جهاز المراقبة داخل خزانة في الحائط ذات واجهة من الصفائح الفولاذية مع باب صفاق، وتتم تهوئتها بالطريقة الصحيحة. يمكن تركيب مقاومات résistances التحكم في القسم الأعلى من جهاز المراقبة تحت علبة من الصفائح المثقوبة.

١٩-٤-٥-٣ السرعة

يحدد دفتر المواصفات الفنية الخاصة السرعة الاسمية للمصعد. يجب الا تختلف سرعة المصعد المقاسة أثناء نزوله محملا" نصف حمله الاسمي وفي منتصف شوطه وخارج فترة زيادة السرعة أو خفضها عن السرعة الاسمية بنسبة تزيد على ٥% (تيار كهربائي طبيعي).

١٩-٤-٥-٤ نظام التحكم

في حال تعدت الحرارة المحيطة ٤٠ درجة مئوية، يقوم نظام تحكم موصول بمسبار حراري مركب داخل غرفة الالات بالعمليات التالية:

- إيقاف المصعد لدى اعادته الى المستوى الأصلي بعد أن يكون قد بلغ المستوى المختار.
- منع انطلاق جديد (تظهر اشارة مضيئة على لوحة التحكم تشير الى أن "المصعد غير صالح للاستعمال").
- تشغيل جهاز الرفع الميكانيكي المركب في غرفة الآلات.

١٩-٤-٦ المعدات المركبة داخل البئر

١٩-٤-٦-١ سكك التوجيه

تصنع سكك التوجيه والثقل الموازن Contrepoids من مجنبات فولاذية profilés على شكل "T" مشغولة في المصنع على جوانب التوجيه الثلاثة.

كذلك تشغل في المصنع أطراف المجنبات profilés بحيث تسمح بتجميع العناصر المتتالية عن طريق التعشيق بنقرة ولسان، ووصلة تراكب حديدية مسطحة مثبتة في الجانب غير المرئي لكل عنصر من العناصر بواسطة مسامير قلاووظ.

تثبت سكك التوجيه على ركب étriers مثبتة بدورها على جدران البئر بواسطة رباطات مزودة بأداة تعيير لتأمين العمودية، ونظام تعويض آلي يسمح باستيعاب انخفاض (Affaissement) المبنى. تبلغ المسافة الفاصلة بين الرباطات ٣,٠٥ م كحد أدنى، ويلحظ لزاما" رباط عند مستوى كل أرضية في المبنى.

يبلغ التفاوت المسموح به في تراصف سكك التوجيه ٣ ملم (± 3 mm) من حيث التوازي والعمودية.

يجب ألا يبقى أي تشويه دائم في سكك التوجيه بعد تشغيل كلاب الأمان Parachute.

١٩-٤-٦-٢ الثقل الموازن Contrepoids

يتألف الثقل الموازن من اطار من قطاعات فولاذية ركبت عليه سبائك من الحديد الصب. يتم توجيهه بواسطة مزالق ويزود بمصدمة butée عند القسم الأسفل. يبلغ وزنه الاجمالي وزن المصعد الفارغ زائد ما بين ٤٥ و٥٠% من الحمل الاسمي.

١٩-٤-٦-٣ كبلات التعليق

تتطابق كبلات التعليق مع مواصفات المعيارين NF P 82.202 و NF P 82.210 (المقطع ٩).

تصنع من فولاذ خاص وتضم ٦ أسلاك مجدولة على الأقل حول قلب من القنب âme en chanvre. يحسب عددها وقطرها بحيث تدوم طويلا" تحت ضغط استعمال مكثف.

تثبت لافتة منحوتة تحدد خصائص الكبلات، على مقربة من نقاط الربط أو النقاط الثابتة.

يؤمن جهاز سلامة dispositif de sécurité قطع التيار الكهربائي وتشغيل المكبح في حال لم يتم سحب الكبلات أو اذا حال عائق ما دون تحرك المصعد أو الثقل الموازن.

ملاحظة: لا تلحظ بكرات إرجاع poulies de renvoi عند القسم الأعلى من البئر.

١٩-٤-٦-٤ الأجهزة المخمدة للصدمات

توضع أجهزة مخمدة للصدمات في حفرة البئر تحت المصعد والثقل الموازن. تكون من النوع الذي يتلاءم مع السرعة الاسمية، وذات تبديد للطاقة مع مراقبة العودة الى الوضع الطبيعي. تزود الأجهزة الهيدرولية المخمدة للصدمات بمقياس نظري وسدات لتفريغها وملئها بالزيت.

١٩-٤-٦-٥ كلاّب الأمان parachute ومنظم السرعة

يعمل كلاّب الأمان على ايقاف المصعد تدريجيا" إذا بلغت سرعته نزولا" حدا" مفرطا".
يكون الكلاّب من النوع ذي القبضة المخففة مع مراقبة الضغط على سكك التوجيه بواسطة نابض. يجري التحكم به بواسطة منظم سرعة موضوع في القسم الأعلى من البئر.

يجري التحكم بسرعة تحرك المصعد بواسطة كبل فولاذي متصل مثبت في موضع من ركاب étrier المصعد وملفوف من جهة على بكرة تشغيل منظم السرعة ومن جهة أخرى على بكرة الشد المركبة في قعر الحفرة.

يصدر منظم السرعة الأوامر التالية:

- الكبح الكهربائي عندما تتعدى سرعة المصعد صعودا" أو نزولا" السرعة الاسمية بنسبة ٥% تقريبا".
- قطع تيار التغذية وتشغيل المكبح الالكتروميكانيكي عندما تتعدى سرعة المصعد صعودا" أو نزولا" السرعة الاسمية بنسبة ٢٠%.
- ايقاف المصعد تدريجيا" بين سكك التوجيه بتشغيل كلاّب الأمان عندما تتعدى سرعة المصعد نزولا" السرعة الاسمية بنسبة ٣٠%.

يجب أن يؤدي انقطاع كبل السحب الى توقف محرك التشغيل مع تشغيل المكبح. يجب التمكن من فك ممساك الأمان من دون استعمال أداة خاصة عند رفع المصعد.

١٩-٤-٦-٦ مفتاح التوقف الآلي Interrupteur d'arrêt

يشتغل جهاز التوقف الآلي ما ان يصل المصعد الى المستويات القصوى بمعزل عن جهاز التحكم.

بالاضافة الى ذلك، يؤمن مفتاح كهربائي حدي، مركّب في البئر عند كل حدود شوط توقف المصعد التام في حال اجتيازه منطقة التوقف الطبيعية (قطع التيار الكهربائي عن محرك الرفع وتشغيل المكبح الالكتروميكانيكي).

في حال اشتغال المفاتيح الكهربائية الحدية لا يمكن اعادة تيار التغذية الا يدويا" بواسطة المسؤول عن مراقبة المصعد.

١٩-٤-٦-٧ العتبات وصفائح التراصف Tôles d'alignement

على المتعهد أن يؤمن المجنبات الفولاذية التي تدعم عتبات أبواب المواقف والصفائح الضرورية لتأمين تراصف الواجهات ومراعاة التخلخل المسموح به بالنسبة الى مساحة البئر.

١٩-٤-٧ التمديدات الكهربائية

يركب المتعهد انطلاقا" من اللوحة الكهربائية الثانوية الملحوظة في قسم التيار الكهربائي ما يلي:

- أسلاك تغذية محركات التشغيل وتوصيلاتها.
- أسلاك وتوصيلات القوة الدافعة بين مختلف عناصر التجهيزات واللوحات الكهربائية.
- اضاءة اضافية في المصعد.
- اضاءة البئر.
- أسلاك تغذية جهاز الارسال.
- التوصيل بالأرض وتساوي الجهود، في مجموعة المعدات.
- تمديدات الهاتف.

يجري تنفيذ التمديدات الكهربائية وفقا" للمعايير والأنظمة النافذة، لا سيما المعيار NF C 15 100 (طبعة ١٩٩٠) والمرسوم الصادر بتاريخ ١٤ تشرين الثاني ١٩٨٨ وملحقاته المتعلقة بحماية العمال.

أما السلك المحايد فيكون من نوع .T.T جهد ٢٢٠-٢٤٠-٣٨٠-٤٠٠ فلط - تردد ٥٠ هرتز،

١٩-٤-٧-١ الطاقة والأسلاك

تتم توصيلات الطاقة بواسطة موصلات معلمة بالالوان وفقاً للآتي.

- أسود، بني وأحمر لتوصيلات التيار المتناوب.
- أحمر وأزرق لتوصيلات التيار المتواصل.

أما موصل الأرض فالزامي أن يكون لونه أخضر مائلا" الى الأصفر.
تنفذ مجموعة توصيلات الطاقة والأسلاك الزاميا" بواسطة قطع موصلة cosses مثبتة ومعلّمة جيدا".

تتم حماية الكبلات والموصلات وتثبيتها بواسطة حشوات من النحاس الأصفر عندما تخترق صناديق أو صفائح معدنية. وتحظى بحماية فعالة عند مخرج القساطل المعدنية حتى لا تتلف المادة العازلة.

ينصح باعتماد طريقة الاتصال المتعدد المتقابل multiplexage أي تمرير مئات الأقسام المرموزة في غلاف أسلاك واحد للحد من عدد أسلاك الاتصال وزيادة سرعة التبادل بين مختلف أجهزة التحكم.

١٩-٤-٧-٢ التوصيل بالأرض

توصل كافة الأجزاء المعدنية بالأرض وفقا" للنظم الفنية من أجل تأمين تراصف تجميع التوصيل بالارض والمقاومة الميكانيكية للموصلات.

توصل بالأرض:

- الأطر وهياكل الخزائن.
- هياكل المحرك وأطره.
- سكك الكبلات والقساطل المعدنية التي تحتوي الكبلات.
- أجهزة الانارة المثبتة داخل البئر.
- الخ ...

يجب التمكن من التحقق من تراصف تجميع التوصل بالأرض بمعاينته نظريا"، من دون حاجة الى أي عملية فك قدر الامكان.

تجمع كافة التوصيلات بالأرض والنقاط المشتركة داخل خزائن التحكم على حاملة منزلقة واحدة slider/réglette بغية تسهيل اجراءات عزل التجميعات.

١٩-٤-٧-٣ أجهزة القطع والحماية

يجب التمكن من الوصول الى جهاز القطع اليدوي داخل غرفة الآلات بلا حاجة الى فتح أي خزانة أو لوحة كهربائية. يجب حماية المحركات والمولدات كل على حدة من التحميل الزائد واعطال التماس.

١٩-٤-٧-٤ الاضاءة

تتم اضاءة بئر المصعد بواسطة لمبات قوة الواحدة ٢٠٠ واط ذات قاعدة من الحديد الصب وغطاء زجاجي مسلح أو محمي بالشبك، بمعدل لمبة كل ٣ أمتار.

تتم تغذية اللمبات بالكهرباء بكبل من نوع U 1000 R02V تحت غلاف متواصل من نوع IRO APE انطلاقا" من طرف وصل حرّ في اللوحة العامة.

توصل كل لمبة بهذا الكبل الرئيس بواسطة علبة تفرّع. تتم الاضاءة بواسطة مفاتيح كهربائية مركبة في غرفة الآلات وحفرة البئر.

١٩-٤-٧-٥ أجهزة الانذار

تركب لوحة لنقل اشارات الانذار محمية بعلبة وموضوعة داخل غرفة الآلات بالقرب من اللوحة العامة، وتلحظ عليها علامة "أجهزة انذار"، تتضمن ملامسين، واحد لفتح الدائرة (Circuit)، وآخر لاغلاقها (بلا استقطاب) وأربعة مرابط لكل من أجهزة الانذار التالية:

- جهاز انذار "لاستدعاء المصعد".
- جهاز يشير الى "عطل في عمل" المصعد.

١٩-٤-٨ قطع ملحقة وأشغال متنوعة

تثبت لوحة منحوتة عند الباب المؤدي الى غرفة الآلات تحدد استعمال الغرفة وتخصيصها لعمال الصيانة المؤهلين دون غيرهم. وعلى مقربة من الباب عينه يركب صندوق مبيت يحتوي على المفاتيح الضرورية المستعملة في الحالات الطارئة.

وداخل غرفة الآلات تعلق باستمرار وبشكل واضح التوجيهات الضرورية لتشغيل الجهاز يدويا" (نص مطبوع باللغة العربية بالاضافة الى الغلة الانكليزية أو الفرنسية على قاعدة محمية بمادة بلاستيكية).

أما الرسوم البيانية الخاصة بالتمديدات الكهربائية فتلحظ داخل سلة مركبة عند باب الخزانة المذكورة.

تطلى القطع الملحقة الخاصة بفك المكبح بالأحمر وتركب على رف في الحائط على مقربة من مكان الاستعمال. ويحدد نص مطبوع باللغة العربية بالاضافة الى الغلة الانكليزية أو الفرنسية على لوحة بلاستيكية ومثبتة بالقرب من الرف الخطوات اللازم اتباعها.

يتعين على المتعهد أن يقدم سلالم معدنية ويركبها في غرفة الآلات.

١٩-٥ المواصفات الفنية لمصعد الحمولة monte-charge

١٩-٥-١ هيكلية ذاتية الدعم

تتألف الهيكلية الذاتية الدعم من عمود من مجنبات فولاذية غير ملبسة، يلحظ تلبيسها بالحجارة. يوضع اطار معدني أمام كل باب موقف.

١٩-٥-٢ الالات

تركب الآلات في غرفة علوية على قاعدة معدنية معزولة بمصادم مطاطية. وتتألف من محرك كهربائي غير تزامني ذات مجمع اسطوانات واحد monobloc وسرعة واحدة، له مخفض سرعة حلزوني من الفولاذ وعجلة حلزونية من البرونز وطبل Tambour للف كبل تعليق حجرة المصعد، ومكبح الكترومغنطيسي قابل للفك والتعيير يعمل لدى انقطاع التيار ونظام تشغيل يدوي لانزال المصعد الى أدنى مستوى عند انقطاع التيار الكهربائي.

تجهز غرفة الآلات بباب صفاق قاطع للحريق PF نصف ساعة ذات مصراع يقفل بمفتاح (قفل Radial Si أو ما يعادله).

١٩-٥-٣ سكك التوجيه

تتألف سكك التوجيه من سكك عمودية من مجنبات فولاذية لتوجيه الحجرة والثقل الموازن مع مصادم ميكانيكية مركبة في القسمين الأسفل والأعلى.

١٩-٥-٤ حجرة مصعد الحمولة

تتألف حجرة المصعد من صفائح فولاذية صلبة ملبسة بالزنك كهربائيا"، ولها جوانب وسقف وأرضية من ألواح مليئة، واربع زلاقات توجيه ويتم تعليقها بواسطة كبل فولاذي نموذجي، محمي بطبقتين أوليتين من الطلاء.

القياسات : راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة.
تلبيس الأرضية : صفيحة من الفولاذ المقاوم للصدأ والملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية
تلبيس الجوانب : صفيحة من الفولاذ المقاوم للصدأ والملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية
تلبيس السقف : صفيحة من الفولاذ المقاوم للصدأ والملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية
التجهيزات : قضيب دعم عند مدخل الحجرة من الفولاذ المقاوم للصدأ والملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية.

١٩-٥-٥ الأبواب

تكون الابواب آلية وذات مصراعين متوازيين وارتداد عمودي قاطع للحريق PF نصف ساعة.

سد الفراغات : بالجص أو الاسمنت
المصراعان : صفائح من الفولاذ المقاوم للصدأ والملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية.
الاطار :صفائح من الفولاذ المقاوم للصدأ والملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية.
المرور الحر : راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة.

الأقفال : الكتروميكانيكية وتمنع فتح باب الموقف طالما أن حجرة المصعد لم تتوقف عند المستوى الملائم. يزود قفل المستوى الأدنى بمزلاج pêne مربع نموذجي.

تجهز الابواب أيضا" بأداة تسمح بابقاء الباب مفتوحا" وخلية بصرية.

١٩-٥-٦ لوحة التحكم والاشارات المركبة عند المواقف

هي كناية عن لوحة مدمجة لها واجهة من الفولاذ المقاوم للصدأ لماعة وتتضمن:

- زر استدعاء.
- زر ارسال الى كل طابق من الطوابق الأخرى.
- زر لابقاء الباب مفتوحا" (مفتاح كهربائي).
- علامة مضيئة تشير الى أن المصعد قيد الاستعمال.
- جرس يشير الى وصول المصعد.
- قاطع ذات مفتاح ثابت يسمح بالتحكم باللوحة مع دايود للتحكم (قفل من نوع Radial Si) أو ما يعادله.

١٩-٥-٧ طريقة التشغيل

تكون طريقة التشغيل حصرية وتطبع دارة التشغيل على سطح عازل circuit imprimé. يحصر استعمال المصعد بالمستعمل الأول. ويتم ارساله انطلاقا" من الطابق الذي يتواجد فيه المصعد أو استدعاؤه من طابق آخر، مع فترة تأجيل توقف المصعد في الطابق قابلة للتعيير (٥ الى ٣٠ ثانية).

١٩-٥-٨ جهاز التحكم بالتشغيل

يوضع جهاز التحكم بالتشغيل على صفيحة وراء الباب المؤدي الى غرفة الآلات، أو داخل صندوق بالقرب من مصعد الحمولة حسبما تدعو الضرورة، ويحتوي على:

- مبدل عاكس discontacteur للتحكم بالمحرك.
- مرحل حراري تفاضلي يعاد الى وضعه الأصلي يدويا" لحماية المحرك.
- مرحل مؤجل يعطي أولوية للارسال بالنسبة الى أوامر الاستدعاء بعد اقفال الأبواب.
- محول أحادي الطور يغذي دوائر التحكم والتأشير بتيار يتراوح بين٢٤ و ٤٨ فلط.
- صهيرات ذات قدرة قطع عالية HPC لحماية الدوائر الأولية والثانوية في المحول.
- طرف لتوصيل جهاز التحكم بالتشغيل بالكبلات الكهربائية في مصعد الحمولة.

١٩-٥-٩ مفاتيح كهربائية آلية

تقطع هذه المفاتيح التيارالكهربائي عن دوائر التشغيل وتشغل مكبح المحرك في حال تعدى المصعد المستويين الأقصيين.

١٩-٥-١٠ التمديدات الكهربائية

تتم التمديدات بواسطة كبلات كهربائية نموذجية تغذي عناصر التشغيل والتأشير والسلامة والمحرك.

١٩-٥-١١ اللافتات والعلامات

تلحظ كافة اللافتات والعلامات الضرورية لتأمين السلامة وحسن استعمال التجهيزات وصيانتها باللغة العربية وبلغة أجنبية توافق عليها الادارة.

١٩-٥-١٢ جهاز الانذار

ارسال أي عطل في عمل المصعد الى اللوحة العامة للانذار. يلحظ وصلها في قسم "التيار الكهربائي".

القسم ٢٠ : الملحقات الهيدرولية

الفصل الأول

نوعية المواد والمعدات

يتعين على المتعهد ان يقدم كافة التجهيزات والملحقات الهيدرولية والميكانيكية اللازمة ويركبها وفقا" لتعليمات الادارة والنظم الفنية.

٢٠-١ السكورة الجرارة Robinet-vanne

مواصفات عامة

أ- أ- تكون الحنفيات والسكورة الجرارة والصمامات من نوع معياري. لا يمكن للمتعهد أن يطلب موافقة الادارة على معدات أخرى الا اذا كانت مواصفاتها مساوية على الاقل لمواصفات المعدات المطلوب استبدالها.

ب- ب- يجب أن تثبت الحشوة garniture وصناديق الحشو بمسامير مزدوجة أو مقلوظة أو أي جهاز آخر قابل للفك. كما يجب التمكن من تغيير الحشوة في الموقع ذاته.

ج- د -يحدد المعياران NFE 29-306 و NFE 29-307 العناصر المكونة لاجهزة السكورة. كما يحدد المعياران NFE 29-310 و NFE 29-311 سبل دمغها وتجربتها.
ويحدد معيارا التصنيع NFE 29-206 و NFA 48-840 قياسات الوصلات المشفهة Brides وكافة القطع الملحقة العائدة للقساطل.

د- جـ- يجب تركيب كل حنفية او سكر جارور، الخ ... مثبت على قسطل قد يتعرض لضغط سلبي بطريقة تمنع اي اتصال من خارج القسطل الى داخله.

ه- اختيار السكورة الجرارة

- تلبس الصمامات المصنوعة من الفونت والمركبة على شبكات من الفولاذ او الفونت او البوليفينيل الكلورايد PVC بطبقة داخلية من الايبوكسي Epoxy.

- تركب الصمامات المصنوعة من البرونز او النحاس الاصفر على شبكات مصنوعة من النحاس او تغطى بكاملها بطبقة من المطاط الصناعي Néoprène

- تجهز الصمامات الموجودة في الخنادق او في المواقع الفنية على ارتفاع يتجاوز ٢,٥ م بعجلة تشغيل ذات سلسلة

- يكون الضغط الاسمي الادنى ١٠ بار ما لم يذكر خلاف ذلك (ومن الجلي انه يجب زيادة الضغط الاسمي او الضغط الاقصى للتشغيل PMS كلما دعت الحاجة وفقا" للضغط الفعلي على الشبكة)

- يمكن تركيب الصمامات الاسفينية Vannes à opercule (المزدوجة او العادية) على مختلف الشبكات

- لا يمكن تركيب الصمامات الكروية Vannes à boisseau sphérique الا كصمامات قطع Vannes d'arrêt على شبكات ذات قطر يقل عن ٥٠ ملم. يجب الحصول على موافقة الادارة قبل استعمال هذه الصمامات على قساطل ذات اقطار اكبر.

- تستعمل الحنفيات ذات الصمامات Robinets à soupape كاداة لضبط التصريف

- يمكن استعمال الصمامات المروحية Vannes à papillon كبديل للصمامات الاسفينية وفقا" لشروط الصانع
- يجب التمكن من فك الحنفيات والصمامات عن القساطل (بواسطة وصلة مشفهة Bride او وصلة قابلة للفك)
- تجهز القساطل التي يتجاوز قطرها ٥٠ ملم بصورة الزامية بوصلات مشفهة Brides.

٢٠-٢ <u>السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت</u>

<u>الاستعمال</u>

تستعمل السكورة الجرارة المصنوعة من الفونت إذا كان ضغط التشغيل يعادل أو يقل عن ٢٥ بار واذا كان قطر القسطل يتعدى ٢ ١/٢ انش.

<u>الوصف</u> : يجب أن تتطابق السكورة الجرارة مع المعايير التالية :
AFNOR NFE 29- 323، ISO PN 10 ، ISO PN 16 ، ISO PN 25 .
المرور : على وجه كامل
الجسم والغطاء: من الفونت
المقعد : من خليط نحاسي
ساق التشغيل : غير صاعد
المغلق : مصنوع من خليط نحاسي أو فونت
وجهة الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة
التوصيل : بوصلات مشفهة، والتثقيب حسب المعايير ISO PN 10 ، ISO PN 16 او ISO PN 25
التلبيس : ١٥٠ ميكرون كحد أدنى من مادة الايبوكسي (المركب الصمغي) الموضوعة بطريقة الرش الالكتروستاتي
طريقة التشغيل: بالدوران المباشر ما دام الفرق الاقصى بين الضغوطات الممارسة على مدخل المغلق ومخرجه لا يزيد عن القيم المذكورة أدناه، والا جهز السكر بأداة دوران مزودة بناقل حركة مسنن Appareil à entraînement par engrenage droit

القطر الاسمي (ملم)	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٥	١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠	٣٥٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠
الفرق الاقصى بين ضغوطات التشغيل (بار)	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	١٦	١٦	١٦	١٦	١٢	٨	٧	٥	٣

٢٠-٣ <u>السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز</u>

<u>الاستعمال</u> :

تركب السكورة الجرارة المصنوعة من البرونز على القساطل الفولاذية، إذا كان ضغط التشغيل لا يتعدى ١٧ بار وإذا كان قطر القسطل لا يتجاوز ٢ ١/٢ انش.

الوصف : تكون هذه السكورة مطابقة للمعيار NF E 29-321 .

المرور : على وجه كامل
الجسم : من خليط نحاسي أو البرونز المعير
الغطاء : مثبت بالبراغي ومصنوع من خليط نحاسي مطرق forgé
المغلق : من خليط نحاسي مطرق
ساق التشغيل : من نحاس أصفر ذات مقاومة مرتفعة.
محتوى صندوق الحشو : حلقات من الغرافيت على شكل قلب.
عجلة التشغيل : من معدن مصبوب تحت الضغط
وجهة الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة
التوصيل :بواسطة جلبات manchons لولبية.

٢٠-٤ السكورة الجرارة المصنوعة من الفولاذ المطرق

الاستعمال

يستعمل هذا النوع من السكورة إذا تعدى ضغط التشغيل ٢٥ بار.

الوصف : تكون السكورة متطابقة مع المعايير NFE 29-328 الى NFE 29-331

المرور : على وجه كامل
الجسم والغطاء : من الفولاذ الكربوني المطرق حسب معيار AFNOR XC 18 S
ساق التشغيل : صاعد، وذات شكل مربع منحرف، ومضلع من الخارج ومصنوع من الفولاذ المضاد للصدأ ويحتوي على ١٣% من الكروم.
المغلق : مزدوج ، من الفولاذ المرقق affiné والمشكل في قوالب forgé en matrice
مقاعد المغلق : منحرفة، ومن خليط معدني مضاد للصدأ، ومثبتة بالتلحيم ومسواة
حلقات ومقاعد الجسم : من الفولاذ المضاد للصدأ او من الفولاذ المرقق والمشكل تلامس مصنوعة من الفولاذ المضاد للصدأ ومثبتة بالتلحيم ومسواة.
عجلة التشغيل : غير قابلة للكسر.
وجهة الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة.
التوصيل : وصلات مشفهة وجلبات manchon لولبية او ملحمة.
عزم الاقفال couple de fermeture : ١٢ كلغ × م كحد اقصى.
التلبيس : ايبوكسي ١٥٠ ميكرون كحد أدنى بطريقة الرش الالكتروستاتي

٢٠-٥ الصمامات الكروية Robinets à boisseau sphérique

الاستعمال

يمكن ان تستعمل الصمامات الكروية مكان السكورة الجرارة لاداء وظائف قطع لا تعيير. ويجب الا يفوق ضغط التشغيل ١٠ بار على حرارة تبلغ ٦٠ درجة مئوية.

الوصف : يجب ان تتطابق هذه الصمامات مع المعيار NF E 29-355

المرور : على وجه كامل
الجسم : من الفونت او الفولاذ الكربوني
الكرة : من الفولاذ المضاد للصدأ او من النيكل
المقعد والحشوة والوصلة : من PTFE معزز
الرافعة : من الفونت

البراغي : من الفولاذ المضاد للصدأ
التوصيل : بوصلات مشفهة، وجلبات او وصلات مشفهة لولبية، جلبات manchons او وصلات مشفهة ملحمة.
التلبيس : ايبوكسي ١٥٠ ميكرون كحد أدنى بطريقة الرش الالكتروستاتي

٦-٢٠ الصمامات المروحية Vannes à papillon

الاستعمال

تستعمل الصمامات المروحية على القساطل حين لا يتعدى ضغط التشغيل ٢٥ بار. يتم التحكم بالصمام المركب على قساطل لا يتعدى قطرها ١٢٥ ملم وفقا" لدفتر المواصفات الفنية او بواسطة رافعة (Lévier). يكون الصمام ذات ١/٤ دورة ونظام يسمح بتغيير المروحة أو ايقافها في مختلف اوضاع الفتح بين الفتح والاقفال. وفي حال تعدى القطر ١٥٠ ملم ينبغي استعمال مخفف سرعة للايقاف البطيء démultiplicateur.

يجهز الصمام بمروحة مركزية ويمنع تسرب المياه اليه بانضغاط المطاط الاصطناعي élastomère على الاجزاء المعدنية. يجب ان تكون المستويات الثلاثة التالية مانعة لتسرب المياه :

- عند مدخل الصمام ومخرجه بكبس المطاط بين الجسم وطرف المغلق.
- عند مرور ذراع التشغيل : يجب ان تزود القارنة manchette عند مرور الذراع بطوق يمنع تسرب المياه من الجسم الداخلي بفضل انضغاطه المقترن بشكل المغلق الهندسي.
- عند الوصلات المشفهة : يتم منع تسرب المياه بكبس جوانب الجلبة بين وصلات القسطل المشفهة وجسم الصمام.

يتم تشغيل المغلق بواسطة ذراع مضلع او مثبت بالسك claveté. يحظر استعمال مسمار تثبيت goupille traversante لتفادي اخطار التآكل الالكتروليتي.

يجب ان تطابق مواصفات قاعدة المشغّل actuateur المعيار ISO 52 11.

المواد

- الجسم : من الفونت دكتيل او FGL
- ذراع التشغيل : من الفولاذ المضاد للصدأ المحتوي على ١٣% من الكروم
- المغلق : من الفولاذ المضاد للصدأ نوع ١٨-١٢ والمصنع على شكل كروي
- الجلبة : EPDM
- البراغي : من الفولاذ المضاد للصدأ او الفولاذ الملبس بالكدميا.

التوصيل

وفق معيار التثقيب : ISO PN 6, 10, 16, 20, 25 و ANSI B 16-1, CI.125 و B 16.5 CI.150 و AWWA C 207 C1.B,D,E,BS10 tables D et E و AS 2129 tables D et E.

التلبيس الخارجي : ١٥٠ ميكرون كحد أدنى من مادة الايبوكسي الموضوعة بطريقة الرش الالكتروستاتي

وجهة الاقفال : حسب اتجاه عقارب الساعة.
المشغل : من نوع البرغي ذات العزقة vis écrou او البرغي المقترن بذراع توصيل vis bielle.
عزم الاقفال : ١٢ كلغ × م كحد ادنى.
ضغط التشغيل الاقصى : ضغط اسمي قياس ١٠ او ١٦ بار

٢٠-٧ الصمامات المدارة بمحرك Vannes motorisées

٢٠-٧-١ دائرة التحكم بالصمامات المدارة بمحرك

في حال تم استعمال صمامات مدارة بمحرك (راجع دفتر المواصفات الفنية) يصار الى تقديم وتركيب نظام تحكم يتألف من:

- مفاتيح تمد الصمامات بالطاقة، وتجهز بمطلق déclencheur حراري مؤجل ومضبوط بطريقة مناسبة
- ثلاثة أزرار انضغاطية boutons - poussoirs (اغلاق - توقف - فتح) تتيح التحكم اليدوي بالصمامات المدارة بمحرك
- مبدل "يدوي - آلي" يسمح بانتقاء طريقة تشغيل الصمام: اما يدويا" بواسطة أزرار انضغاطية او آليا" بواسطة نظام الضبط
- "مبين موضع" indicateur de position تابع للصمام ومركب عليه
- لمبتان من نوع المصباح الدليلي (Lampe témoin) مركبتان على لوحة المفاتيح الكهربائية، يمكن رؤيتهما عن بعد وتشيران الى فتح الصمامات المدارة بمحرك واغلاقها

عند استعمال الصمامات المدارة بمحرك للضبط (راجع دفتر المواصفات الفنية الخاصة) ، يتم تقديم او تركيب نظام لضبط المستوى والتصريف والضغط، الخ ... مؤلف من جهاز احساس capteur موصول بمحول ومرسل convertisseur - transmetteur يبعث اشارة خروج قياسية sortie signal analogique تساوي ٤-٢٠ ميلي أمبير مع كشف الحدود القصوى والدنيا seuil ، ويسمح هذا الجهاز:

- بالتحكم بصمام الضبط المرافق associé الذي يضبط المعلم paramètre الموافق لقيمة محددة valeur de consigne
- بعرض قيمة المعلم على مبين indicateur
- بحماية الخزان بواسطة اجهزة انذار تشير مثلا" الى مستوى الماء الشديد الارتفاع او الانخفاض داخل الخزان
- بالتحكم بتشغيل المضخات المدارة بمحرك وايقافها

٢٠-٧-٢ مشغل كهربائي للصمامات المدارة بمحرك (محرك مؤازر servo-moteur)

الاستعمال : يتم استعمال المشغلات الكهربائية على السكورة الجرارة او الصمامات المروحية في محطات الضخ او على قساطل جر المياه وفقا" لدفتر المواصفات الفنية الخاصة.
توصل المحركات المؤازرة بالصمامات والسكورة وفقا" للمعايير الفرنسية F E 29 - 401 الى NF E 29-407.

الوصف

- الحماية : من فئة IP 67 وفقا" للمعيارين NFC 20010 و DIN 40050
- تيار التغذية : ٣٨٠/٢٢٠ فلط، ثلاثي الاطوار ± ٥% ، ٥٠ هرتز
- سرعة الدوران : ١٥٠٠ دورة في الدقيقة
- التشغيل المتقطع : عامل التحميل ٢٥%، وفقا" للمعيار VDE 530
- حماية حرارية ثلاثية الاطوار ومدمجة
- مفتاحان كهربائيان حديان ميكانيكيان contacts mécaniques de fin de course
- مفتاحان كهربائيان حديان اضافيان يمكن ضبطهما

- مفتاحان مستقلان حديان للعزم، يمكن ضبطهما ويعملان في اتجاهي الدوران
- عجلة التشغيل : يدوية ويمكن فصلها débrayable
- مقاومة جيدة للحرارة
- مبين موضع ميكانيكي
- حماية لتوشيع bobinage المحرك بواسطة ثلاثة مفاتيح حرارية

ملاحظة: يجب ان تزود كافة الصمامات المدارة بمحرك (تحكم كهربائي) بجهاز خاص يؤمن لها وضعا" مغلقا" طبيعيا" في حال انقطاع التيار الكهربائي.

٢٠-٨ الصمام المانع للرجوع Clapet de retenue

الاستعمال: يتم تركيب الصمامات المانعة للرجوع على قساطل الدفع refoulement canalisation de عند مخرج المضخات، اي بين المضخات وصمامات التجزئة Robinets de sectionnement. يجب ان تتوافق مواصفات الصمامات المانعة للرجوع مع المعايير الفرنسية التالية: NF E 29-171، NF E 29-371 ، NF E 29-373 الى NF E 29-376.

الوصف

النوع : ذا مصراع battant او رق membrane
الجسم : من الفونت او الفونت دكتيل او الفولاذ
التوصيل : وصلات مشفهة مثقوبة Brides percées
التلبيس : ١٥٠ ميكرون كحد أدنى من مادة الايبوكسي الموضوعة بطريقة الرش الالكتروستاتي
الوضعية خلال التشغيل: وفقا" للرسوم
الاختبارات الهيدرولية في المصنع لتحديد:

- المقاومة الميكانيكية : ضغط التشغيل زائد نسبة ٥٠%
- منع النش étanchéité عند الاغلاق : ضغط التشغيل زائد نسبة ١٠%

٢٠-٩ المصافي

الاستعمال: تثبت المصافي عند اول قساطل الدفع وعند مدخل قسطل رفع المياه وفي الحالة الاخيرة، يجب ان يكون اسفل المصفاة مرتفعا"عن القاعدة نصف متر على الاقل.

الوصف :

النوع : اسطوانة مثقوبة
المادة : فولاذ ملبس بالزنك او مضاد للصدأ
التوصيل : بوصلة مشفهة حرة مثقوبة bride folle percée

٢٠-١٠ طاردات الهواء (صمامات التصريف وصمامات تسرب الهواء)

الاستعمال

يجب ان تؤدي طاردات الهواء الوظائف الثلاث التالية :

- طرد الهواء الذي يدخل عند ملء القسطل بالمياه.
- السماح بدخول الهواء عند تفريغ القسطل.
- التخلص من الجيوب الهوائية التي تتكون في النقاط العليا من القسطل والتي قد تعيق سريان المياه أو تسبب طرقا" مائيا".

يتم تركيب طاردات الهواء في النقاط العليا من القساطل المشار اليها على المقطع الطولي العائد لهذه القساطل.

الوصف :

النوع : ذات مقسم أو مقسمين
الجسم : من الفونت
النظام العائم : مقاوم للتآكل
التوصيل : بوصلات مشفهة مثقوبة
التلبيس : ١٥٠ ميكرون كحد أدنى من مادة الايبوكسي الموضوعة بطريقة الرش الالكتروستاتي

يجب تزويد كل طاردة هواء بسكر عازل لهما القطر والضغط الاسمي عينهما.

٢٠-١١ وصلات خاصة للجدران الخرسانية

عند تركيب وصلات خاصة للجدران الخرسانية، يتوجب استعمال قساطل صغيرة manchons معدنية متلائمة مع طبيعة القساطل التي سيتم تركيبها (من الفولاذ الملبس بالزنك، أو الفولاذ المضاد للصدأ، أو الفولاذ المحمي من التآكل بمادة ايبوكسي).

٢٠-١١-١ خزانات جديدة

قبل صب الخرسانة، يتم وضع غلاف fourreau تختلف طريقة تثبيته باختلاف المعدن الذي صنع منه، (فيكون اما مسننا" او على شكل صفيحة platine، الخ ...) علماً أن التنسيق في هذا الموضوع ضروري بين المهندس المسؤول عن الأعمال الانشائية ومورد القساطل.

تركب وصلة قسطل صغيرة داخل الغلاف ويملأ الفراغ الدائري بينهما بمادة مرنة يوافق عليها المهندس المشرف. يتوجب تأمين منع النش بين الغلاف ووصلة القسطل الصغيرة.

يجب ان تغطي المادة المانعة لتسرب المياه الموضوعة داخل الخزان الوصلة الخاصة، ويتم استعمال أداة تثبيت تتلاءم مع طبيعة المادة المانعة للتسرب.

٢٠-١١-٢ خزانات واجب اعادة تأهيلها

عند احداث فتحات في الجدران طبقا" للمواصفات الفنية، ينبغي تثبيت وصلات خاصة معدنية تختلف طريقة تثبيتها في الطبقة الخرسانية الجديدة باختلاف المعدن الذي صنعت منه (اما مسننة، أو على شكل صفيحة، الخ ...)

تتخذ كافة الاحتياطات لتأمين التماسك ومنع النش بين طبقات الخرسانة القديمة والجديدة، وتوضع مادة مانعة لتسرب المياه حول مداخل القساطل بغية تعزيز منع النش.

يجب ان تغطي المادة المانعة للنش المستعملة داخل الخزان الطبقة الخرسانية الجديدة وأن توصل بالوصلة الخاصة.

٢٠-١٢ صمامات بعوامة Robinet à flotteur

تكون هذه الصمامات ذات تصريف متوازن compensé وإقفال بطيء لتفادي اي خلل في شبكة دفع المياه؛ وتتميز:

- بجسم من الفونت المقولب او من الفولاذ المحمي من التآكل بواسطة طلاء ايبوكسي موضوع في المصنع (قساطل ذات قطر يتجاوز ٥٠ ملم)
- بتوصيل بواسطة وصلات مشفهة مطابقة للمعايير المعتمدة Brides normalisées

- بجسم من البرونز او النحاس الاصفر (قساطل ذات قطر لا يتجاوز ٥٠ ملم) وتوصيل بواسطة وصلات ميكانيكية ملولبة قابلة للفك.

- بعوامات: نحاسية او مكونة من مواد اصطناعية مع ذراع وآلية mécanisme من النحاس الاصفر او من معدن مقاوم للأكسدة

- بدرجة ضغط اسمي تساوي ١٠ بار ما لم تلحظ بشأنها مواصفات خاصة.

٢٠-١٣ المصافي ذات المنخل filtre à tamis او المصافي الاولية préfiltre

تؤمن المصافي ذات المنخل filtres à tamis حماية عناصر الشبكة كمخفضات الضغط détendeurs او العدادات وتتميز:

- بجسم من الفونت المقولب fonte moulée المحمي من التآكل بواسطة طلاء ايبوكسي موضوع في المصنع (قساطل ذات قطر يتجاوز ٥٠ ملم)، وتوصيل بواسطة وصلات مشفهة مطابقة للمعايير المعتمدة Brides normalisées

- بجسم من البرونز المقولب او من خليط نحاسي (قساطل ذات قطر لا يتجاوز ٥٠ ملم) وتوصيل بواسطة وصلات ميكانيكية ملولبة قابلة للفك

- بمنخل ذات ثقوب صغيرة مصنوع من معدن مقاوم للأكسدة، وصلب لا يتغير شكله من جراء الاستعمال والتنظيف

- بغطاء قابل للفك وملولب

- للقساطل التي يتجاوز قطرها الاسمي ٥٠ ملم ، يتوجب تركيب حنفية تفريغ على الوصلة المشفهة للسماح بتنظيف أولي من دون فك الوصلة المليئة Bride pleine.

٢٠-١٤ أجهزة القياس

تجهزجميع قساطل التوزيع التابعة للخزانات بعداد مياه يوازي قطره قطر قسطل الضخ ويتم تحديد نوعها في المواصفات الفنية الخاصة.

٢٠-١٤-١ عدادات المياه

يجب ان تكون مواصفات عدادات المياه مطابقة للمعيارين NF E 17-002 و NF E 17-004 ويكون لها :

- جسم من البرونز أو النحاس الاصفر للقساطل النحاسية التي تتحمل ضغطا" اسميا" أدنى يبلغ ١٠ بار
- جسم من الفونت للقساطل المصنوعة من الفونت أو الفولاذ المغطى بطبقة من الزنك.

ويتم اختيار العدادات بحيث تكون مثبتة افقيا" ورأسها الى الاعلى، ولا يتعدى الحد الاقصى لخسارة الضغط Perte de charge ٤٠ سم عمود ماء.

للقساطل التي لا يتعدى قطرها الاسمي ٤٠ ملم، يتم استعمال عداد للمياه ذات تربينة (Turbine) مع قراءة على ميناء جاف وذات جذب بالمغنطيس أو بجهاز معادل يسمح بعزل منطقة ميناء العداد عن منطقة التربينة.

أما بالنسبة للاقطار التي تتجاوز ٤٠ ملم، فيكون العداد من النوع المزود بمروحة WOLTMANN وذات جذب مغنطيسي وميناء جاف.

تزود العدادات جميعها بمصفاة مدمجة بداخلها أو بمصفاة أولية ذات منخل Préfiltre à tamis .

تسجل التصريفات على أساس المتر المكعب في الساعة ويتم جمعها بقراءة مباشرة على دولاب مرقم بالمتر المكعب.

٢٠-١٤-٢ أجهزة قياس التصريف

عندما يتعدى ضغط التشغيل ١٦ بار، تستعمل أجهزة لقياس التصريف تعمل باحتساب فرق الضغط type déprimogène اذا كانت المياه غير ملوثة. أما اذا كانت المياه ملوثة، فيستعمل جهاز قياس كهربائي مغنطيسي (Electromagnétique) أو فوق صوتي (Ultrason). وتزود هذه الأجهزة بوصلات مشفهة Brides ومؤشر رقمي صالح لقراءة قياس التصريف والمجموع في الاتجاهين. يرفع المتعهد مواصفات الأجهزة الفنية الى الادارة بغية الموافقة عليها.

مهما كان نوع جهاز قياس التصريف المقترح، يجب ألا تتعدى دقة القياس بما فيها أخطاء الدقة والتخلف المغنطيسي hystérésis ± ٠,٢٥%

يزود أعلى جهاز قياس التصريف بمرشح يساوي قطره ٥٠ ميكرون ويكون مركبا" بحيث يسهل تنظيفه دوريا".

٢٠-١٥ اجهزة المراقبة

٢٠-١٥-١ أجهزة قياس الضغط

الاستعمال :

لتسهيل صيانة الشبكات، يتعين تركيب أجهزة قياس الضغط عند مدخل المضخات ومخرجها، وعند قساطل محطات الضخ وأعلى البئر أو عند كل جهاز قد يسبب انخفاضا" مهما" في الضغط (مصفاة، مصفاة أولية préfiltre ، مخفض ضغط détendeur ، الخ...)

الوصف :

يجب ان تتطابق مواصفات جهاز قياس الضغط مع المعيارين NF E 15-025 و NF E 15-026 ، مع درجة دقة تبلغ ١%.

النوع : مغمور بالغليسرين
القطر : ١٠ سم
الغطاء الحامي : من الالومنيوم أو الفولاذ المضاد للصدأ.
الترقيم : وحدة القياس هي البار، قراءة ضغط التشغيل أقرب ما يمكن من القطر العمودي للميناء.

الصمام العازل Robinet d'isolation : ذات دولاب أو ابرة من البرونز، مزود بمضائل لتذبذبات الضغط amortisseur des pulsations de pression من النوع الشعري أو أي جهاز معادل له.

أساس الاختيار : يتم اختيار مقاييس القراءة على النحو التالي :

- الضغط الادنى للمقياس: صفر في حال انعدام احتمال حصول أي ضغط سلبي. وفي الحالة المعاكسة يكون حد الترقيم أقل بنسبة ٥٠% من الضغط الادنى.

- الضغط الاقصى للمقياس : يتعدى حد الترقيم الضغط الاكثر ارتفاعا" بنسبة ٥٠%.

في حال وجود ضغط سلبي يركب مقياس ضغط سلبي vacuomètre (عند قسطل السحب من المضخة المركبة على الخزان)، على ان تكون له مواصفات جهاز قياس الضغط.

٢٠-١٥-٢ اجهزة قياس المستوى indicateurs de niveau

تكون هذه الاجهزة من ثلاثة انواع حسب موقعها المحتمل في المنشآت القائمة (قصر مياه او خزانات مطمورة).

أ- جهاز لقياس المستوى عن بعد

يحتوي هذا الجهاز على:

- عوامة من نحاس او من بوليفينيل الكلورايد ذات حجم كبير مع ثقل موازن وبكرات توجيه
- كبل câble de rappel من الفولاذ المضاد للصدأ يتحرك داخل قسطل توجيه وله غلاف للحماية
- زلاقة موجهة تسمح بقراءة سريعة على مقياس مرقم بالمتر المكعب مناسب لسعة الخزان

ب- جهاز بصري لقياس المستوى

يحتوي هذا الجهاز على:

- ثقب في اسفل الجدار لسحب المياه من الخزان
- قسطل شفاف من البوليفينيل الكلورايد قطره ٣٢ ملم كحد ادنى، مركب على قضيب بشكل (U) من الفولاذ الملبس بالزنك
- عوامة تسهل رؤيتها، وذات حلقة معدنية تسمح عند الضرورة بتركيب مفاتيح تماس كهربائية ومغنطيسية
- مقياس مرقم بالمتر المكعب مصنوع من الالومنيوم او من معدن مقاوم للأكسدة مناسب لسعة الخزان
- توصيل قسطل دلالة المستوى (من البوليفينيل الكلورايد) بحنفية قائمة robinet d'équerre ملائمة (وصلة حلقية joint torique أو امريكية لتوصيل القسطل البلاستيكي)
- صمام قطع robinet d'arrêt مجهز بحنفية لتفريغ القسطل المصنوع من البوليفينيل الكلورايد
- مصفاة من معدن مقاوم للأكسدة مركبة داخل الخزان

ج - جهاز ضغطي لقياس المستوى indicateur manométrique

يتألف من جهاز يقيس الضغط او مسبار ذات مقاومية متأثرة بالضغط Piézorésistif يركب في الخزان وتتم قراءته في غرفة السكورة و/أو عن بعد.

٢٠-١٦ انواع القساطل

٢٠-١٦-١ القساطل الفولاذية

أ- قساطل من الفولاذ الأسود

تكون للقساطل السماكات (e) التالية:

- اقطار خارجية تساوي أو تقل عن ١٣٩,٧ ملم، تعرفة ٣ وموافقة للمعيار الفرنسي NF A 49115
- اقطار خارجية تساوي أو تزيد عن ١٦٨,٣ ملم، تعرفة ١٠ وموافقة للمعيارين NF A 49 111 Tu 37 a و NF A 49 112 Tu 37 b

مجموعة القساطل المقترحة

قطر (انش)	قطر خارجي (ملم)	سماكة (ملم)
"١/٢	٢١,٣	e = ٢,٦
"٣/٤	٢٦,٩	e = ٢,٦
"١	٣٣,٧	e = ٣,٢
"١ ١/٤	٤٢,٤	e = ٣,٢
"١ ١/٢	٤٨,٣	e = ٣,٢
"٢	٦٠,٣	e = ٣,٦
"٢ ١/٢	٧٦,١	e = ٣,٦
"٣	٨٨,٩	e = ٤
"٤	١١٤,٣	e = ٤,٥
"٥	١٣٩,٧	e = ٤,٥
"٦	١٦٨,٣	e = ٤,٥

كذلك من الممكن أن يتم اختيار القساطل ضمن schedule 40 من معيار ASTM A120 أو BS 1387.

ب- قساطل من الفولاذ الملبس بالزنك

يتم تلبيس القساطل المصنوعة من الفولاذ الأسود بطبقة من الزنك على حرارة مرتفعة في المصنع وفقا" للمعيار NF A 49-700.

٢٠-١٦-٢ قساطل من الفونت دكتيل (الحديد الزهر المرن)

أ- المعايير

يجب أن تتطابق القساطل وقطع التوصيل والملحقات من مختلف الاقطار الاسمية، المصنوعة من الفونت دكتيل والمستعملة لتركيب شبكات جر المياه تحت الضغط أو بالجاذبية مع مواصفات المعايير الفرنسية التالية: NF A 48-801, NF A 48-806, NF A 48-840, NF A 48-870 أو ما يعادلها.

وعلى المتعهد أن يتقيد بهذه المعايير في كافة الاعمال التي تختص بالفونت دكتيل.

ب- الدمغة

يجب أن يدمغ كل قسطل ووصلة والقطع التابعة للقسطل بطريقة الحرف النافر أو المحفور بشكل واضح غير قابل للمحو يبين :

- بلد المنشأ
- اسم المصنع
- اشارة تحدد أن القسطل مصنوع من الفونت دكتيل
- القطر الاسمي
- تاريخ الصنع
- درجة السماكة والضغط

ج- طريقة التصنيع

تصنع قساطل الفونت دكتيل بطريقة النبذ Centrifugation وتتميز بالمواصفات التالية :

- المقاومة الدنيا للسحب Résistance minimale à la traction: ٤٢ كلغ/ملم٢
- التمدد الادنى عند الانقطاع Allongement minimal à la rupture: ١٠%

تسلم القساطل بطول ٦ أمتار، ويمكن استعمال قساطل أقل طولا" عند الحاجة خصوصا" في غرف السكورة.

ه- نوع الوصلات

تسلم القساطل مع وصلات آلية، أو مشفهة Brides، أو ميكانيكية.

و- قطع التوصيل

يجب أن تكون قطع التوصيل والوصلات ذات معايير وتتوافق مع نوعية القساطل التي تم تسليمها، وأن يكون منشأها هو المصنع عينه لضمان منع تسرب المياه من خلالها.

ز- درجة الضغط

من المفترض أن تتطابق درجة الضغط أو "ضغط تجربة" القساطل وقطع التوصيل المصنوعة من الفونت دكتيل مع الفئة K9 المعيارية.

ج- حماية القساطل

يجب أن تكون القساطل محمية في المصنع من الداخل والخارج.

*- الحماية الداخلية

يجب أن تكون القساطل من الفونت دكتيل محمية داخليا" بطريقة من الطريقتين التاليتين :

١- بطبقة من طين الاسمنت توضع بطريقة النبذ - ويكون تركيب هذا المزيج مطابقا" للمواصفة C.H.F.45 أو ISO 4179 أو ما يعادلها.
ينبغي أن تكون هذه الطبقة الداخلية ملساء لا تتفتت وخالية من حبيبات الرمل الظاهرة، والقشور والتموجات والخطوط .
يسبب انكماش هذه الحماية ظهور شقوق سطحية. تقبل شقوق الانكماش والشقوق السطحية المنفردة التي قد تنتج عن خطأ في الصنع أو الصدمات اثناء النقل شرط الا يتجاوز عرضها ٠,٨٠ ملم.

٢- طبقة من البوليوريتان الشديد الالتحام (Polyuréthane à haute adhésion) ذات الخصائص التالية، كحد أدنى :
- صالحة للاستعمال لمياه الشفة، بموجب شهادة صادرة عن هيئة دولية وتوافق عليها الادارة.
- ذات سطح املس ذي عامل خشونة لا يزيد عن ٠,٠١ ملم.
- ذات معدل وسطي للسماكة لا يقل عن ١,٣ ملم لقساطل يتراوح قطرها الاسمي من ٨٠ الى ١٥٠ ملم و ١,٥ ملم لقساطل يتراوح قطرها الاسمي من ٢٠٠ الى ٦٠٠ ملم.

يجب أن تكون قساطل الفونت دكتيل محمية من الداخل بطبقة من طين الاسمنت توضع بطريقة النبذ.

** الحماية الخارجية

تكون القساطل محمية من الخارج بطبقة من الزنك (١٣٠ غرام/م٢ كحد أدنى) ومن ثم بطبقة زفتية Vernis bitumineux وفقا" للمعيار ISO 8179 أو ما يعادله.

*** قطع التوصيل

يتم تسليم مختلف قطع التوصيل بعد حمايتها من الخارج والداخل بطبقة زفتية Vernis bitumineux

ملاحظة: يجب أن تكون الحماية الداخلية بكونها خاصة بمياه الشفة بموجب محضر تجارب مرفق، موافق عليه من قبل هيئة فنية رسمية في بلد المنشأ.

الفصل الثاني

طريقة تنفيذ الاشغال

٢٠-١٧ البيانات وخرائط التنفيذ

قبل البدء بتنفيذ الاشغال، يتوجب على المتعهد ان يقدم للادارة ثلاث نسخ عن البيانات وخرائط التنفيذ أي:

١- الرسوم التنفيذية للمنشآت المقترحة بمقياس ١/٥٠ او بمقياس اكبر

٢- الرسوم التفصيلية وخاصة ما يتعلق منها بالهندسة المدنية وذلك بمقياس كاف لاعطاء صورة مفهومة وواضحة (كمية الخرسانة، لوائح الفولاذ واوزانها، نوعية القوالب، المذكرات الحسابية ...)

٣- بيان وصفي يذكر بالخصائص الفنية لاجهزة التحكم والمراقبة والقياس، التي هي موضوع المشروع، مرفقة بالرسوم التخطيطية اللازمة.

٤- بيان حساب مسوغ يشير الى الاوزان والمواقع والاحجام والدفع الهيدروديناميكي لعناصر المنشأة، فضلا" عن كافة الموجبات الناجمة عن استعمال المعدات المقترحة، مما يسمح بوضع دراسة نهائية لمنشآت الهندسة المدنية.

٢٠-١٨ تنظيم الورشة وتسيير الاشغال

يتوجب على المتعهد توفير وتركيب الاسقالات والآليات والآلات على جميع أنواعها، اللازمة لتنفيذ الاشغال بوجه كامل، وذلك على نفقته ومسؤوليته.

كما يوكل على نفقته الخاصة أيضا"مساحا" يتولى تحديد موقع تركيب المنشآت ومناسيبها.

نقاط استدلال المواقع والمناسيب

يقع على مسؤولية المتعهد ونفقته توكيل مساح بوضع نقاط استدلال ثابتة للمساحة والمناسيب محتسبة نسبة الى الاشارات الجيوديزية في لبنان. ويتوجب على المتعهد ان يحافظ على هذه النقاط ثابتة وبحالة جيدة طوال مدة تنفيذ الاعمال وان يحدد موقع الأوتاد كلما طلب منه ذلك أحد حقول الاختصاص العاملة على الورشة.

تركيز المنشآت في مواقعها المحددة

يقوم المتعهد بتركيز المنشآت في مواقعها المحددة اعتبارا" من هذه النقاط الثابتة. وعليه ان يحيط مكتب الاشراف علما" بكل خطأ حاصل في الارتفاع قد تظهره عمليات التركيب، وذلك للقيام بالتعديلات اللازمة لحسن تنفيذ العمل. ويتوجب على المتعهد ايضا" الاتصال بمختلف الادارات ليتأكد من ان تراصف وارتفاعات توصيل الطرقات والشبكات المختلفة (طرقات، مجارير، سوائل على اختلافها) تتلاءم مع اماكن تركيز المنشآت.

وتقع على مسؤولية المتعهد وحده الاخطاء الحاصلة في تحديد الاماكن والمناسيب بالاضافة الى الأخطاء الناتجة عن تغيير اماكن نقاط الاستدلال التي يجب المحافظة عليها ثابتة وبحالة جيدة . ويقدم المساح مسطحا" بنقاط الاستدلال.

يتوجب على المتعهد تحمل كافة الموجبات المتأتية عن تركيز المعدات وتشغيلها، من غير أن تحق له المطالبة باي تعويض مهما كان السبب الا في حال القوة القاهرة المسوغة قانونا".

يتوجب عليه أيضا" تسديد كافة نفقات عقد الضمان النافذ واحترام كافة شروطه كما عليه ان يتخذ الاجراءات كافة لتفادي التسبب بحوادث للغير او الحاق الضرر بهم.

بالاضافة الى ذلك، على المتعهد ان يحترم الشروط التي قد تعتبرها بعض الادارات ضرورية، وذلك بهدف تأمين السلامة وتفادي اي اخلال بحسن سير اعمال القطاع العام. واذا اعتبر المتعهد ان هذه الشروط تتعدى موجباته، عليه ان يطلب من الادارة تأكيدها بأمر اداري.

قبل عشرة أيام من البدء بتنفيذ أي جزء من الأشغال يتوجب على المتعهد ان يحيط الادارات المعنية واصحاب الاراضي المجتازة علما" بذلك. في حال الخطر، وعند غياب الاجراءات الوقائية، يحق للادارة ان تأمر باتخاذ الاجراءات البديلة على نفقة المتعهد الذي يتم اشعاره فورا" بذلك.

٢٠-١٩ تركيب الالات وملحقاتها

٢٠-١٩-١ اعتبارات عامة

يجب ان تركب القساطل وقطعها الملحقة ومعدات تركيبها كالسكورة الجرارة والصمامات المانعة للرجوع على عناصر ثابتة او أن تربط اليها باطواق او باي اجهزة اخرى بحيث لا تحدث اي قوة ضاغطة على الآلات الموصولة بها.

تصمم الشبكة بطريقة تمنع حصول أي دوامات وجيوب هوائية تعيق انسياب المياه. تحتسب اقطار القساطل وملحقاتها بحيث لا تبلغ سرعة المياه درجة مفرطة.

أما الآلات والملحقات فتركب بواسطة وصلات منزلقة تسهّل فكها واعادة تركيبها بعد الانتهاء من تصليحها وصيانتها.

٢٠-١٩-٢ القساطل وملحقاتها

أ- القساطل

تبعد القساطل الممدودة في قنوات او مثبتة على ركائز مسافة ٠,١٠ م على الاقل عن الجدران والجوانب للسماح بطلائها وصيانتها.

ب- القساطل المصنوعة من الفولاذ الملبس بالزنك

توضع هذه القساطل على اطواق ذات قاعدة مرسخة او مثبتة ببراغ. يتم التجميع بواسطة وصلات مشفهة brides حسب المعيار NF E 29-203 للأجزاء السابقة التصنيع الملبسة بالزنك بعد تركيب الوصلات المشفهة او بواسطة وصلات ميكانيكية من نوع VICTAULIC / STRAUBGRIP او ما يعادلها. اما القساطل التي يصل قطرها الى ٤ انش فيمكن تجميعها بواسطة وصلات او اكواع او مشتركات مضلعة ووصلات Union من الفونت اللدن malléable والملبس بالزنك على حرارة مرتفعة حسب معيار NF A 91-121.

يمكن اللجوء الى التلحيم بالقصديرsoudo-brasure للقيام ببعض العمليات المعينة (كاحداث فتحات لتركيب أجهزة قياس الضغط وتنفيس الهواء، الخ ...) شرط ان ينفذ هذه العملية عامل مختص.

تتراوح حرارة انصهار المعدن المضاف بين ٥٠٠ و ٨٧٥ درجة مئوية، ويتم التلحيم بطريقة GAZFLUX. في هذه الحالة يجب استعمال وصلات قابلة للفك.

تتم عملية التلبيس بالزنك على حرارة مرتفعة حسب المعيار NF A 49-700.

وفي حال تعذر استعمال أكواع معيارية يمكن تقويس القساطل على البارد بواسطة آلة خاصة. ولا يجوز ان يقل شعاع التقويس عن ثلاثة أضعاف قطر القسطل. يمنع استعمال اي طريقة تستلزم تحمية القساطل ما عدا التلحيم بالقصدير soudo-brasure ويمنع منعا" باتا" التلحيم بواسطة نافثة نار chalumeau. ويتم اعداد انحدارات تسمح بتفريغ القسطل. القطر الأدنى: ١٥/٢١.

يتم تصغير قطر القساطل بواسطة وصلات معيارية . يجب تغطية مختلف المسامير والعزقات المستعملة على القساطل بطبقة تحميها من الأكسدة (طبقة من الكدميوم او الزنك). وتكون القساطل المطمورة محمية بمادة زفتية: تطبق طريقة LP 10 المعتمدة في مؤسسة لونغ LONG وتقتصر على استعمال شريط لاصق زفتي ٤٠-١٥ (يلصق الشريط ٥٠-٤ على القساطل الممدودة تحت الطرق). وتغطى الاجزاء غير المحمية بشريط L.P (مثل صمامات، الأنبوب على شكل جرس tulipe الخ ...) بتلبيس خاص.

اما حماية القساطل المبيتة في الخرسانة، أو المنشآت المصنوعة من الحجارة، الخ ... فتتألف من قماش قطني ذات حياكة عريضة يلف على البارد وهو مشبع جيدا" ومغطى على الوجهين بمادة البارافين المثبتة المحتوية على فيلر filler. طبقة الحماية هذه لاصقة وغير منفذة للمياه، وذات سماكة تبلغ ١,٢ ملم وانفاذية لبخار المياه تقل عن ٦ غرام / م^{٢} / ٢٤ ساعة. ويمكن للادارة ان تعتمد طريقة اخرى معادلة لهذه الطريقة.

ج- <u>التجميع عن طريق التلحيم (قساطل مصنوعة من الفولاذ الاسود)</u>

تجمع القساطل بواسطة وصلات ملحمة، ما لم يرد خلاف ذلك في دفتر المواصفات الفنية هذا، ويتم العمل كالتالي:

- تقطع القساطل بالمنشار الدائري، وتنفذ الحافات المشطوبة بواسطة مشاحذ كهربائية خاصة

- توضع القساطل طرفا" على طرف وتفصلها مساحة ثابتة عند الحافة المشطوبة تتراوح بين ١,٥ و ٢,٥ ملم. اما بالنسبة الى القساطل التي يتجاوز قطرها ٤٠٠ ملم، فيستحسن استعمال أطواق داخلية للمحافظة على هذه المساحة

- يتم تجميع القساطل الفولاذية وملحقاتها (من اكواع، ومخروطات، ومشتركات، ووصلات مشفهةbrides ...) طرفا" بطرف وتلحم بواسطة التلحيم الذاتي او بالقوس الكهربائي

- يتم التلحيم على مراحل متتالية تشكل كل منها حلقة كاملة من المعدن المستعمل للتلحيم

- يتم التلحيم على مرحلتين لقساطل ذات اقطار تساوي ٢٠٠ ملم او أقل

- يتم التلحيم على ثلاث مراحل لقساطل ذات اقطار تتجاوز ٢٠٠ ملم.

<u>طريقة التلحيم</u>

في المرحلة الاولى يقتضي ملء الفراغ بين الطرفين الواجب توصيلهما وازالة الزائد من على اطواق التلحيم بواسطة مطرقة ذات رأس حاد وفرشاة معدنية. تنفذ هذه العملية قبل كل مرحلة جديدة.

اما المرحلة الثانية، فتهدف اساسا" الى تعزيز مقاومة وصلة التلحيم. وتكون الوصلة مسطحة اذا كانت هذه المرحلة الاخيرة والا فتكون مقعرة. ويزال الفائض قبل المرحلة الثالثة.

يجب ان ترتفع الحلقة الاخيرة ١ أو ٢ ملم عن القسطل. يبقى استعمال المطرقة والفرشاة ضروريا" لازالة الزائد، وتشحذ الحلقة بحيث تكون منتظمة على قدر الامكان.

على تقني التلحيم ومساعديهم ان يكونوا حائزين شهادات صادرة عن هيئة رسمية لبنانية، وذلك لضمان حسن تنفيذ العمل نظرا" الى أهمية التلحيم في منع تسرب المياه وتأمين مقاومة الوصلات.

يزود العمال بالملابس والمعدات التالية لتأمين حمايتهم:

- أقنعة خاصة واقية للعينين
- سترة وقفازات من الجلد
- جزمات خاصة لحماية الارجل لغاية مستوى الركب

يمكن ان يتم التلحيم:

- اما بواسطة التلحيم بالاكسيجين والاسيتيلين للاقطار الصغيرة التي لا تتجاوز ١٥٠ ملم
- أو بواسطة التلحيم بالقوس الكهربائي للاقطار التي تتجاوز ١٥٠ ملم

التلحيم بالاكسيجين والاسيتيلين

تقوم هذه الطريقة على احتراق مزيج من الاسيتيلين والاكسيجين داخل نافثة نار (chalumeau) ويسمح ضبط تصريف الغازين ببلوغ حرارة مثلى تقدر بحوالى ٣٠٠٠ درجة مئوية.

يكون المعدن المضاف للتلحيم على شكل قضبان من الفولاذ. بعد تحمية القسطل، يشكل انصهار القضيب حلقة التلحيم الضرورية للتجميع، ويمكن تسوية طرف الحافة المشطوبة بالتطريق حين يكون القسطل حاميا".

التلحيم بواسطة القوس الكهربائي:

يشكل القوس الكهربائي المعدني بين القساطل الفولاذية الواجب تلحيمها مصدر حرارة يقدر بحوالى ٤٥٠٠ درجة مئوية.

ينبغي أن تكون المساري électrodes المستعملة مغطاة ومختارة وفقا" لموجبات الاستعمال (مثل خصائص المعدن الواجب تلحيمه، ومعدل التقدم، وطريقة التلحيم ...). الاقطار الاكثر استعمالا هي ٢، ٣ و٤ و٥ ملم. أما شدة التيار الاقصى فتتراوح بين ٣٠٠ و ٣٥٠ أمبير. يتم اختيار جهد الاشعال وفقا" للمساري ويتراوح بين ٤٥ و ٩٠ فلط.

تزود تجهيزات التلحيم باجهزة ضبط للتوتر والشدة وفقا" لطبيعة التلحيم المطلوب انجازه.

د- القساطل المصنوعة من الفونت دكتيل

تقطع القساطل بواسطة آلة خاصة ذات اسطوانة او بواسطة منشار. وتنجز عمليات القطع المنفذة في الموقع بزاوية ٩٠ درجة بالنسبة الى المقطع الطولي للقسطل.

تبرد القساطل من الداخل والخارج عند مستوى القطع. وتشطب حافتها بواسطة مبرد او مشحاذ دائري، ثم يغطى الجزء المشغول بطلاء ايبوكسي.

يجب مد القساطل في قعر حفريات الخزانات او غرف السكورة بواسطة آلة ميكانيكية في حال تعذر تحريكها يدويا" بسبب ثقلها.

لا ترمى القساطل في الخندق في اي حالة من الحالات. كما ينبغي تنظيف مواضع الوصلات بعناية بواسطة فرشاة، ويتم من ثم تشحيمها.

تمد القساطل على خط مستقيم تماما"، باستثناء حالات تغيير الاتجاه الذي يتم بواسطة وصلات ملائمة.

ولتحقيق ذلك، يجب مد القساطل بواسطة مساطر الارتفاع mire او مصوبات viseurs الورش. وعندما يتجاوز قطر القساطل ١٥٠ ملم، يتم التجميع باستعمال الرافعات ذات الكبلات.

إذا كانت خطوط القساطل أفقية او ذات انحدار خفيف، ينبغي تجميعها عن طريق وصلات غير مقفلة joints non verrouillés . اما اذا بلغ الانحدار ١٥% او تجاوز هذه النسبة، فتجمع القساطل بواسطة وصلات مقفلة joints verrouillés ويتم تركيز منشأة تثبيت ancrage قبل كل منها. يتم شد العزقات بواسطة مفتاح دينامومتري بصورة قطرية وعلى مراحل متعددة مع التحقق من ان التجميع لا يزال على خط مستقيم وعلى امتداد ملائم. قبل القيام بأولى

التجارب الهيدرولية، توضع منشآت التدعيم والتثبيت butées et ancrages حسب تعليمات المصنع بهدف تثبيت القساطل في موضعها النهائي.

٢٠-١٩-٣ قطع تركيب القساطل Robinetterie

أ- التركيب

يقتضي تسليم قطع تركيب القساطل بحالة الاقفال بغية تفادي كل ضرر قد يصيب مساحات المقعد surface de siège عند النقل والتخزين. وقبل التركيب، تنزع الاغطية الوقائية عن فوهات الوصلات المشفهة brides على ان تكون هذه الوصلات مركزة تماما" عند التركيب.

تركب القساطل بطريقة تمنع قوى الدفع الجانبي من الحاق ضرر بأجسام قطع التركيب. وعند طلاء القساطل يجب الا تطلى براغي صندوق الحشو والقضبان والاجزاء البلاستيكية. وفي حال متابعة الاشغال، يجب وقاية قطع تركيب القساطل من الغبار والرمل ومواد البناء (بواسطة غطاء من البلاستيك مثلا").

يمكن تركيب الحنفيات ذات الصمام robinet à soupape والسكورة الجرارة باي شكل كان، الا ان الشكل المفضل يكون مع ذراع تشغيل عمودية.

كما يمكن مبدئيا" تركيب الصمامات على قساطل ذات وجهتي سريان. يركب صمام القطع robinet d'arrêtعادة بحيث يدخل السائل تحت المخروط ويخرج من فوقه. واذا تم تركيب صمام خانق cône d'étranglement يجب الانتباه الى وجهة السريان.

اما الصمامات ذات المنفاخ لمنع تسرب المياه robinets à soufflet d'étanchéité، فيجب تركيبها على قدر الامكان وذراع تشغيلها نحو الاسفل لتفادي ترسب الاوساخ في طيات المنفاخ.

اذا كانت الحنفيات ذات الصمام robinet à soupape مقفلة، وتجاوزت فروقات الضغط القيم المذكورة في التقرير الوصفي، يجب تركيب مخروط تصريف والا اصبح غير ممكن منع تسرب المياه واستعمال المنشآت بطريقة جيدة.

وفي هذه الحالة يتم تركيب الصمام بحيث يتركز فوق المخروط الضغط اللازم لقطع الماء.

تركب الصمامات المانعة للرجوع soupape de retenue والصمامات القاطعة المانعة للرجوع soupape de retenue à arrêt بحيث يدخل السائل تحت المخروط. يسمح النابض باستعمال هذه الصمامات في القساطل الصاعدة او النازلة. اما بالنسبة الى السكورة الجرارة، فان وجهة الانسياب فيها ليست مهمة.

وفيما يتعلق بالسكورة الجرارة المزودة بمغلق يمنع التسرب تحت الضغط obturateur couvercle étanche sous pression والتي يمكن ان ترتفع حرارتها عند الاقفال، على المستعمل ان يتأكد من انه قد لُحظ فيها اتصال بين وسط الجسم ونقطة توصيل السكر الخاضع للضغط (انسياب في اتجاه واحد) او قد رُكّب عليها جهاز لحماية الجسم من الضغط الزائد (انسياب مزدوج الاتجاه).

ويتوجب على المستعمل تركيب جهاز وقاية من الضغط الزائد، إذا كانت الحنفيات ذات الصمام robinets à soupape والصمامات المانعة للرجوع المجهزة بمغلق يمنع التسرب تحت الضغط مركبة" على مسافات متقاربة بحيث يسبب السائل الجاري اقفال المغلق والمخروط لدى اقفال الصمامات.

ب- تشغيل قطع تركيب القساطل والتحكم بها

قبل استعمال قطع تركيب القساطل يجب مقارنة المواد وخصائص الضغط والحرارة مع شروط استعمال شبكة القساطل وذلك لمراقبة درجة استقرار المواد وثباتها.

وعند تركيب الشبكات الجديدة لا سيما بعد اجراء التصليحات، يتوجب غسل القساطل بعد فتح الصمامات كليا" لازالة الجزيئات الصلبة و/أو رواسب التلحيم التي يمكن ان تلحق ضررا" بالاقسام التي تمنع تسرب المياه.

دولاب الصمامات يقفل باتجاه دوران عقارب الساعة.

ويجري التحكم بصمامات القطع robinets d'arrêt عادة بحيث تكون اما مفتوحة تماما" أو مقفلة تماما". أما استعمالها في أوضاع متوسطة اثناء التشغيل المتواصل فيستلزم تركيب مخروط خانق والانتباه الى اتجاه الانسياب في الشبكة. ويمنع استعمال رافعات اضافية لادارة المقود.

يتوجب التأكد من حسن عمل الصمامات بفتحها واقفالها مرات متعددة بعد تركيبها، ومراقبة قدرة صندوق الحشو على منع التسرب عندما يتعرض لضغط السائل والتحمية الناتجة عن التشغيل. وفي هذه الحالة يجب شد براغي مكبس صندوق الحشو بصورة منتظمة.

لدى استعمال الصمامات للمرة الأولى (حتى تلك التي لا تستلزم الصيانة) و/أو لدى ارتفاع حرارتها وعند وجود تسرب عند مستوى الوصلة، يقتضي شد براغي الغطاء بشكل صليب وبصورة منتظمة وتدريجية. وقبل ذلك يتوجب التأكد من ان الصمامات قد فتحت بمقدار دورتي مقود تقريبا".

بالنسبة الى الصمامات المزودة بمغلق يمنع التسرب تحت الضغط، تشد دوما" لدى التشغيل عزقات المسامير المزدوجة اللولبية goujon التي تبقي المغلق ووصلة منع النش المدمجة تحت ضغط مسبق، وذلك لتفادي التسرب عند مستوى المغلق نتيجة هبوطه بسبب انخفاض الضغط داخل الجسم.

٢٠-١٩-٤ العدادات

تركب العدادات حسب توجيهات الصانع. ويتعين فكها بطريقة سهلة من دون التوقف عن استثمار الشبكة، لذا يتوجب لحظ وصلات ذات قياسات ملائمة وتقديمها لوضعها مكان العدادات عند فكها.

وبغية تفادي حدوث الدوامات قبل العدادات المروحية تترك قبل العداد مسافة من القسطل تساوي عشرة أضعاف قطره، وبعد العداد مسافة أخرى تساوي خمسة أضعاف قطر القسطل المذكور، أو يركب مهدئ لتصريف الماء tranquilisateur de débit ذات قطر يساوي قطر العداد (يوضع مباشرة على الوصلة المشفهة bride عند مدخل العداد).

الفصل الثالث

لائحة المعايير (غير حصرية)

المعايير المتعلقة بالملحقات الهيدرولية

تشتمل هذه اللائحة على بعض المعايير الفرنسية التي يمكن اعتمادها كأساس لاختيار نوع المعدات والمواد.

الاجزاء المعدنية "A"

NF A 49-111	قساطل فولاذية - تجارية غير ملحمة ذات اطراف ملساء لمختلف الاستعمالات تحت ضغط متوسط (القياسات - شروط التسليم الفنية)
NF A 49-112	قساطل غير ملحمة ذات اطراف ملساء مسحوبة على درجة حرارة مرتفعة مع شروط خاصة للتسليم (القياسات - شروط التسليم الفنية)
NF A 49-115	قساطل غير ملحمة ملولبة مستكمل صنعها على درجة حرارة مرتفعة -(القياسات - شروط التسليم الفنية)
NF A 49-210	قساطل غير ملحمة مسحوبة على البارد لنقل السوائل (القياسات - شروط التسليم الفنية)
NF A 49-230	قساطل غير ملحمة ذات اطراف ملساء للاجهزة العاملة تحت الضغط تستعمل على درجة حرارة منخفضة (القياسات - شروط التسليم الفنية)
NF A 49-330	قساطل غير ملحمة مسحوبة على البارد للدوائر الهيدرولية ذات الهواء المضغوط (القياسات - شروط التسليم الفنية)
NF A 49-410	قساطل فولاذية غير ملحمة ذات اطراف ملساء تستعمل لنقل السوائل تحت الضغط (القياسات - شروط التسليم الفنية)
NF A 49-411	قساطل فولاذية غير ملحمة ذات أداء مرتفع ٦٠,٣، وقطر أدنى من ٤٠٦,٤ ملم أو يعادله، للتلحيم طرفا" على طرف، ومستعملة لشبكات نقل السوائل تحت الضغط (القياسات - شروط التسليم الفنية)
NF A 49-700	قساطل فولاذية ملبسة بالزنك على درجة حرارة مرتفعة - مواصفات تلبيس القساطل
NF A 49-121	تلبيسات معدنية، التغطيس بالزنك المذوب (التلبيس بالزنك على درجة حرارة مرتفعة، مواد مصنوعة من الحديد، أو الفولاذ، أو الفونت).

الاجزاء الميكانيكية "E"

NF E 27-006	مجموعة البراغي للاستعمال العام - المواصفات الفنية - الاستلام -الطلبية - التسليم
NF E 29-001	القساطل - القطر الاسمي (DN) - الضغط الاسمي (PN) - تحديدات ومجموعات معيارية
NF E 29-002	الضغوطات ودرجات الحرارة - اعتبارات عامة
NF E 29-003	اتجاه اقفال الحنفيات - (السكورة جرارة، الحنفيات ذات الصمام robinet à soupape، الخ ...)

NF E 29-004	قساطل صناعية - اتجاه تركيب الوصلات المشفهة للقساطل - حنفيات أجهزة تركيب القساطل وملحقاتها
NF E 29-171	صمامات مانعة للرجوع - القسم الاول: مواصفات فنية عامة
NF E 29-203	قساطل صناعية - وصلات مشفهة واطواق من الفولاذ الصافي ومن خلائط أسيتينية مضادة للصدأ
NF E 29-206	قساطل صناعية - وصلات مشفهة من الفونت الصافي - مواصفات
NF E 29-305	اجهزة تركيب القساطل الصناعية، قياسات وجه - وجه ووجه - محور العائدة لأجهزة تركيب القساطل المستعملة على الشبكات المزودة بوصلات مشفهة Brides
NF E 29-306	المصطلحات الفنية - التحديدات
NF E 29-307	لائحة باسماء القطع المكونة لقطع تركيب القساطل الاساسية
NF E 29-310	دمغة قطع تركيب القساطل الصناعية ذات الاستعمال العام (المعيار الاوروبي EN 19)
NF E 29-311	تجارب قطع تركيب القساطل الصناعية ذات الاستعمال العام (المعيار الاوروبي EN 17)
NF E 29-321	سكورة جرارة ذات وصلات مشفهة Brides من البرونز - مجموعة متماثلة الشكل
NF E 29-322	ضغط اسمي (PN 10)
NF E 29-323	سكورة جرارة من الفونت ذات وصلات مشفهة للشبكات غير المطمورة. ISO PN 40 - ISO PN 25 - ISO PN 16 - ISO PN 10 - ISO PN 50 FT - ISO PN 20 FT
NF E 29-324	قطع تركيب القساطل الصناعية - سكورة جرارة من الفونت ذات وصلات مشفهة للشبكات المطمورة - ISO PN 40 - ISO PN 25 - ISO PN 16 - ISO PN 10 ISO PN 50 FT - ISO PN 20 FT

<u>قياس احجام المنشآت (تابع)</u>

NF E 29-323	سكورة جرارة للمنشآت غير المطمورة والمصنوعة من الفونت وذات الوصلات المشفهة	شباط ١٩٨٥
NF E 29-324	سكورة جرارة للمنشآت المطمورة والمصنوعة من الفونت وذات الوصلات المشفهة	شباط ١٩٨٥
NF E 29-371	صمام مانع للرجوع من الفونت ذات وصلات مشفهة	ايار ١٩٨٩
NE P 43-001	صمام القطع والسحب السدادي	شباط ١٩٨٥
NE P 43-002	صمامات القطع لعدادات المياه	كانون الاول ١٩٨١
NE P 43-007	صمام مانع للرجوع درجة أ- قابل للتحكم	أيلول ١٩٨٥

<u>معايير وأنظمة</u>

NF A 48-801	قساطل من الفونت لجر المياه، مواصفات عامة (ISO 2531)	كانون الاول ١٩٨١
NF A 48-806	قساطل من الفونت لجر المياه، مجموعة ذات قارنة كمّية للدمج (ISO 2531)	كانون الاول ١٩٨١
NF A 48-840	قساطل من الفونت لجر المياه، مجموعة ذات وصلات مشفهة	ايلول ١٩٨٤
NF A 48-870	قطع ملحقة للقساطل مصنوعة من الفونت تحت الضغط - قياسات التجميع - وصلات معيارية	كانون الاول ١٩٨١
NF E 03-004	لولبة القساطل (GAZ) مع لحظ مواد لمنع التسرب بين التضليعات	كانون الاول ١٩٨١
NF E 15-025	أجهزة قياس الضغط الصناعية للضغط المنخفض او لهبوط الضغط	كانون الاول ١٩٨٥
NF E 15-026	أجهزة قياس الضغط الصناعية للضغط المتوسط	كانون الاول ١٩٨٥
NF E 15-029	أجهزة قياس الضغط - شروط الاستعمال	تموز ١٩٨١
NF E 17-002	عداد مياه الشرب الباردة	آذار ١٩٨٠
NF E 17-004	عداد مياه الشرب الباردة - الطرق والتجهيزات لاجراء التجارب (ISO 4064/3)	تشرين الثاني ١٩٨٤
NF E 29-003	وصلات مشفهة من الفولاذ - تحديدات، قياسات	تموز ١٩٨٩
NF E 29-206	وصلات مشفهة من الفونت - تحديدات، قياسات - مواصفات	تشرين الثاني ١٩٨٥
NF E 29-305	قياسات وجه - وجه لقطع تركيب القساطل بين الوصلات المشفهة	تموز ١٩٨٨

القسم ٢١ : نوعية المياه في الخزانات

الفصل الأول

التنظيف والتعقيم

٢١-١ العزل الحراري

نظرا" للظروف المناخية وضرورة التقيد بالانظمة المتعلقة بنوعية مياه الشرب، يتوجب القيام بالعزل الحراري لقباب الخزانات او قصور المياه في بعض المناطق بغية الحصول على درجة حرارة للمياه تستوفي شروط المجموعة الاقتصادية الاوروبية او توصيات منظمة الصحة العالمية او المعايير الفرنسية المعتمدة.

- حرارة المياه المثالية (المستوى الدليل NG) : ١٢ درجة مئوية (في الشتاء)
- حرارة المياه (التركيز الاقصى المسموح به C.M.A.) : ٢٨ درجة مئوية كحد أقصى(في الصيف)

يجب ان تتناسب اعمال العزل الحراري مع المواد المعتمدة في أعمال منع النش وطريقة استعمالها.

تبلغ سماكة العازل الحراري ٥ سم في حال اتصف بمعامل موصلية حرارية conductivité thermique يعادل $\lambda =$ 0,037 w/m°c.

٢١-٢ التنظيف والتعقيم

لدى الانتهاء من الاعمال، يتعين على المتعهد ان يقوم بتنظيف المنشآت وتعقيمها، كما عليه ان يضع منشآت توزيع مياه الشفة موضع التشغيل.

أ- خزانات ذات سعة تقل عن ٢٠٠ م^3

١- التنظيف

يتم التنظيف يدويا" بالطريقة التالية:

- تنظيف الجدران بالفرشاة
- ازالة المخلفات والرواسب
- تشطيف عن طريق الرش مع تكوين طبقة احتياطية من المياه الصافية في قعر الحوض.

٢- التعقيم

يتم رش المواد المعقمة بواسطة آلات رش زراعية، على ان تكون نوعيتها ملائمة للاحتكاك بالمواد الغذائية ولا تتفاعل مع الاسمنت والورقة والاجزاء المعدنية والتلبيسات الايبوكسية والبوليوريتان (polyuréthane) ... ومواد منع النش الموضوعة داخل الخزانات.

ب- خزانات ذات سعة كبيرة

١- التنظيف

يتم التنظيف ميكانيكيا"، ويسمح باستعمال جهاز متحرك لنفث المياه تحت الضغط بغية ازالة الترسبات عن الجدران وتنظيفها. لذا يتعين على المتعهد ان يؤمن او يصمم وحدة كاملة متحركة او ثابتة تضم:

- كمية احتياطية من المياه تبلغ الف لتر على الاقل
- مولد كهرباء ذات توتر شديد الانخفاض
- مجموعة ضخ كهربائية بتصريف ٨٠ لتر في الدقيقة تحت ضغط ١٦ بار بامكانها تأمين المياه الساخنة. ويمكن ان تكون هذه المجموعة من الطراز الحراري.

يجب ان تتناسب المواد المنظفة المحتوية على حوامض عضوية او معدنية والمستعملة لازالة مختلف الترسبات والطحالب مع الحمايات الداخلية للأحواض.

٢- التعقيم

في المرحلة النهائية، يتم نفث المنتوج المعقم بواسطة المياه المضغوطة عند مخرج المضخة ذات الضغط المرتفع.

على المتعهد ان يثبت ان المواد المستعملة هي من نوع ملائم للاحتكاك بالمواد الغذائية ولا يتفاعل مع المواد التي صنعت منها الجدران.

٢١-٣ نوعية المياه

٢١-٣-١ نوعية المياه

أ- الفيزيائية - الكيميائية

لتصميم التجهيز الهيدرولي تأثير هام على نوعية المياه من الناحيتين الفيزيائية والكيميائية. وبغية تفادي اي تغيير في نوعية المياه المعدة للشرب ومنع ظهور أي ترسبات، يتوجب ان يكون مستوى قسطل ايصال المياه أعلى من سطح المياه في الخزان تسهيلا" لما يأتي:

- ازالة الهيدروجين الكبريتي
- ازالة الغاز الكربوني
- تكثيف الاكسيجين
- تقوية جهد الاكسدة والاختزال (potentiel oxydoréducteur) في المياه المحتوية على الحديد.

انما يجب تفادي ترسب الاملاح الموجودة في المياه بسبب الاكسدة مما يسبب تخثرها على شكل هيدراتات حديدية غروانية Hydrates ferriques colloïdaux .

كذلك تؤدي ازالة الغاز الكربوني المذاب الى تغيّر في التوازن بين الكلس والكربون وترسب الكربونات في قعر الحوض.

يجب ان يركب مأخذ المياه من الخزان فوق قعره من أجل ترك طبقة من المياه يمكن أن تترسب فيها الرمال المختلطة مع المياه.

يستعمل صمام التفريغ الواقع في أقصى قعر الحوض لازالة الرمال المترسبة عند اجراء الصيانة.

قبل القيام باعمال اعادة التأهيل يتوجب على المتعهد ان يتحقق من الاضرار الناتجة عن التفاعل الفيزيائي - الكيمائي للمياه (من ترسبات، ورمال ...)، كما عليه ان يقوم بتعديل الاجهزة الهيدرولية اذا كانت غير ملائمة.

ب- البكتريولوجية (الجرثومية)

يمكن ان تتلوث مياه الخزانات بسهولة بفعل عوامل متعددة منها:

- انتشار الجراثيم التي تنقلها الريح او الحشرات ... فتؤدي الى التلوث الجرثومي

– تسلل حيوانات (قاضمة) أو انبعاث روائح كريهة عبر قساطل التوزيع او الفائض اذا كانت الشبكات موصولة على قسطل تجميع المياه المبتذلة من دون اي حماية.

يتوجب على المتعهد مراقبة حالة التهوئة في الخزان والتحقق من وصلات التفريغ فيه، كما عليه ان يقوم باعادة تأهيله وفق النظم الفنية.

٢١-٣-٢ جمع عينات المياه

٢١-٣-٢-١ النهج

تسحب المياه بالضخ ومن المستحسن أخذ عينة لا تقل عن ٢ لتر لاجراء التحليل الفيزيائي - الكيمائي. اما لتحديد مقدار المعادن الثقيلة والعناصر القليلة التركيز فتؤخذ كمية تعادل ٥ لترات من المياه على الاقل. تؤخذ هذه العينات وفق تعليمات المختبر و/او المهندس المشرف وتوضع عادة في وعاء واحد أو عدة أوعية من البوليئتيلين مع احتمال اضافة بعض المواد.

يجب ان يجهز المتعهد القسم الاعلى من قسطل التوزيع بحنفية لاخذ عينات المياه . تركز الحنفية على ارتفاع نصف متر عن سطح الارض كحد ادنى . تغسل الاوعية المستعملة ثلاث مرات بالمياه المستخرجة قبل تعبئتها، ثم تسد باحكام بعد التأكد من امتلائها تماما"، وتوضع على كل منها لصاقة تحدد تاريخ وموقع أخذ العينة والساعة.

اما عينات المياه المأخوذة لاجراء التحاليل الجرثومية فتوضع في اوعية معقمة تتراوح سعتها بين ٢٥٠ و ٥٠٠ مليلتر. ومن الضروري تعقيم الحنفية مسبقا".

تحفظ هذه الاوعية بمنأى عن نور الشمس وعلى حرارة +٤ درجات مئوية منذ أخذها حتى وصولها الى المختبر في مهلة لا تتعدى ٢٤ ساعة.

وتجرى التحاليل الفيزيائية - الكيمائية والجرثومية في مختبر توافق عليه الادارة.

٢١-٣-٢-٢ تحاليل المياه

تحدد تحاليل المياه وتجرى حسب المواصفة اللبنانية رقم ١٩٩٩:١٦١ الصادرة بالمرسوم رقم ١٠٣٩ تاريخ ١٩٩٩/٨/٢ وبالانظمة الفرنسية (مرسوم رقم ٩٨/٣ تاريخ ٣ كانون الثاني ١٩٨٩).

التحاليل المطلوبة محددة حسب :

- مصدر المياه : اما جوفية او سطحية
- نوع التكرير (ان كان مطلوبا")
- نقطة اخذ العينات

عند اعلى كل بئر تؤخذ عينة من الماء غير المكرر لاجراء تحليل كامل. وحسب نقطة اخذ العينات يقام :

- بالتحليل الاول قبل بدء الاشغال : نوع B3 + C3
- بالتحليل الثاني عند نهاية الاشغال : نوع B2 + C2

٢١-٣-٢-٣ جداول بالمعايير المطلوبة للتحاليل

الفحصوات الجرثومية المطلوبة تتضمن الجراثيم الآتية:
الكوليفورم – الايشريشياكولي – الستربتوكوك – السالمونيلا.

الجدول ١ :

التحاليل البكترويولوجية

مخفضة (B1)	مختصرة (B2)	كاملة (B3)
– بكتيريا القولوني المتحملة للحرارة (Coliforms thermotolerants) – مكورات عقدية غائطية (Streptocoques fecaux) – السالمونيلا – الايشريشياكولي	B1 – – تعداد البكتيريا الهوائية الممكن اعادة احيائها تحت ٢٢° مئوية او ٣٧° مئوية	B2 – – بذور بكتيريا لا هوائية مقللة للسلفيت

الجدول ٢:

تحاليل نموذجية حسب نقطة اخذ العينة

الموقع	المورد		الانتاج			التوزيع	
	عند نقطة السحب في حال المعالجة (R)		بعد المعالجة وقبل الضخ او عند نقطة السحب في حال غياب المعالجة (P)			من الشبكة (D)	
مصدر المياه	(R.P) مياه جوفية	(R.S) مياه سطحية	(P1) مياه جوفية ومياه سطحية	(P2) مياه جوفية (P2P)	(P2) مياه سطحية (P2S)	(P3) مياه جوفية ومياه سطحية	(D1) مياه جوفية ومياه سطحية	(D2) مياه جوفية ومياه سطحية
تحاليل نموذجية	B1	B1	--	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	B2	--
	--	--	B3	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	C1	--
	--	--	C2	--	--	--	--	C2
	C3	C3	--	C3	C3	--	--	--
	--	C4a	--	--	C4a	C4a	--	--
	--	C4c	--	--	--	C4c	--	C4b

الجدول ٣ :

انواع التحاليل الفيزيائية - الكيمائية

تحاليل فيزيائية - كيمائية						
	تحاليل فيزيائية - كيمائية مخفضة C1	تحاليل فيزيائية - كيمائية مختصرة C2	تحاليل فيزيائية - كيمائية كاملة C3	تحاليل فيزيائية - كيمائية خاصة C4		
				C4a	C4b	C4c
عوامل الطعم والرائحة	- المظهر النوعي: رائحة-طعم-لون-العكارة	- المظهر النوعي: رائحة-طعم-لون-العكارة	- المظهر النوعي: رائحة-طعم-لون-العكارة			
عوامل فيزيائية-كيمائية البنية الطبيعية للمياه	- الرقم الهيدروجيني (pH) - الموصلية	- الحرارة - الرقم الهيدروجيني (pH) - الموصلية - نترات - ثلاثة معاملات ضمن المعاملات التالية : نتريت، امونيوم، كلوريدات، كبريتات، الاكسدة بمنغنزيات البوتاسيوم، درجة القلوية الكاملة او العسر الكلي	- الحرارة - الرقم الهيدروجيني (pH) - الموصلية - كلوريدات - كبريتات - سيليكا - كالسيوم - مغنزيوم - صوديوم - بوتاسيوم - الومينيوم - رواسب جافة - اكسيجين مذاب – كربونات لا مائية حرة (تجارب على الرخام) او احتساب التوازن الكلسي الكربوني - كربونات - الكربونات الهيدروجينية			
عوامل تتعلق بالمواد غير المرغوب فيها	- الكلور المتبقي او اي معامل يدل على	- الكلور المتبقي او اي معامل يدل على	– نترات – نتريت – امونيوم – الاكسدة بمنغنزيات البوتاسيوم تحت درجة حرارة مرتفعة وفي وسط حمضي - الهيدروجين الكبريتي - حديد - نحاس - زنك - منغنيز - فسفور - فليور - الكلور المتبقي او أي معامل يدل على	- ازوت كجلدال - هيدرو كربور المذاب - العوامل السطحية - مؤشر فينول	- حديد - نحاس - زنك	

تحاليل فيزيائية - كيمائية						
	تحاليل فيزيائية - كيمائية مخفضة C1	تحاليل فيزيائية - كيمائية مختصرة C2	تحاليل فيزيائية - كيمائية كاملة C3	تحاليل فيزيائية - كيمائية خاصة C4		
				C4a	C4b	C4c
	التعقيم	التعقيم	التعقيم			
عوامل متعلقة بالمواد السامة					- كادميوم - رصاص - H.P.A	- زرنيخ - سيانور - كروم - زئبق - سيلينيوم
عوامل اخرى						- مبيدات - مركبات عضوية مكلورة متبخرة

٢١-٢-٤ تفسير نتائج التحاليل (صلاحية المياه للشرب)

تتم مقارنة النتائج بالمعايير التالية :

- بالدرجة الاولى بالمواصفة اللبنانية رقم ١٦١:١٩٩٩ الصادرة بالمرسوم رقم ١٠٣٩ تاريخ ١٩٩٩/٨/٢.
- توجيهات المجموعة الاوروبية الاقتصادية رقم ٧٧٩/٨٠/المجموعة الاوروبية الاقتصادية، الجريدة الرسمية للمجموعة الاوروبية بتاريخ ٣٠ آب ١٩٨٠.
- تتناول هذه التوجيهات ٦٢ عنصرا" ذات قيم مقبولة (المستوى الدليل والتركيز الاقصى المقبول به).
- توصيات منظمة الصحة العالمية (جنيف ١٩٨٦) التي تجمع المعاملات ضمن خمس فئات.
- المعايير الفرنسية (مرسوم رقم ٨٩/٣ في الجريدة الرسمية بتاريخ ٣ كانون الثاني ١٩٨٩) ويضم هذا المرسوم انواع التحاليل وجداول المعاملات الفيزيائية - الكيمائية والبكتريولوجية المقبول بها لتحديد صلاحية المياه للشرب.

تقدم هذه التحاليل الى مصلحة المياه لتفسير معطياتها وللملاحقة، وتحفظ نسخة منها في الادارة في ملف المشروع.

٢١-٣-٢-٥ تفسير نتائج تحاليل المياه (التآكل)

يمكن للمياه ان تسبب لدى نقلها او استعمالها بتغيّرات في المواد المختلفة التي تحتك بها. وهذه التغيّرات على انواع متباينة واكثرها انتشارا" تآكل المعادن.

- عواقب ناجمة عن شروط التهوية (O_2 - H) اكسيجين - هيدروجين:

- تآكل في وسط لا هوائي : تآكل بفعل الهيدروجين
- تآكل في وسط هوائي : تآكل بفعل الاكسيجين

وتراقب طاقات التوازن بين الحديد والماء في غياب الاكسيجين، وطاقات توازن مسريي (électrodes) الهيدروجين والاكسيجين وفقا" للرقم الهيدروجيني للماء.

– عاقبة تأثير التمعدن (T.D.S - T.A.C):

يزيد التمعدن الشامل للماء درجة توصيليتها ويقلل من مقاومتها للتآكل. ويجب بصورة خاصة التحقق من تركيزات الكلوريدرات (مؤشر ريزنار RYZNAR).

– عاقبة ناجمة عن التغيرات في درجات الحرارة

باختصار، على المختبر المعتمد ان يؤكد تأثير الماء والحرارة على مختلف المعادن تبعا" للتمعدن الشامل والرقم الهيدروجيني.

الفصل الثاني

الضمانات - التجارب - الاستلام

٢١-٤ ضمانات التصنيع العامة

يتم تصنيع المعدات وتجربتها وتركيبها وتنفيذ الاشغال وفقا" للنظم الفنية وأحدث التقنيات والمعايير الدولية (لكل ما فات تحديده وفرضه في دفتر المواصفات الفنية هذا) وذلك باستعمال مواد ذات جودة عالية. تصنع كافة القطع بالدقة التي تتوافق مع أهميتها وموقعها ووظيفتها بحيث تكون سليمة وخالية من اي عيب من شأنه الاساءة الى حسن عملها.

يجب ان تركب المعدات بصورة مثالية مع أخذ أحدث التطورات الفنية بعين الاعتبار، وان تصمم بحيث تؤدي، في ظروف التشغيل الصناعي العادي، الوظيفة التي تختارها الادارة وبحيث تؤمن أقصى درجة من السلامة لدى الاستعمال وعند وقوع حوادث. ويجب ان تكون المعدات سهلة الصيانة.

٢١-٤-١ نوعية المواد والمعدات المستعملة

تحدد المعايير الفنية التي تعتمدها المصانع خصائص المواد والمعدات المستعملة لكل ما لا يلحظه دفتر المواصفات الفنية هذا ويفرضه.

٢١-٤-٢ التصنيع

تسطح الصفائح بعناية فائقة. أما مجنباتها فتتميز بخطوط منتظمة، وتكون حادة على مدى سماكتها وغير متشققة ولا تظهر نقصا" في مادة ما. وتقطع المجنبات في الاجزاء التي سيوصل بعضها ببعض بعناية بحيث تؤمن الاتصال على كافة مساحة الوصلة.

تقص زوائد المعادن المثقوبة وتبرد من الجهتين بحيث تتطابق فيما بينها تطابقا" كليا". ويتم التلحيم بواسطة القوس الكهربائي. وعند التجميع ببراغ، تخرط الثقوب وتطلى مساحات الاتصال بطلاء مضاد للصدأ.
ينبغي احتساب قياسات وافرة للوصلات المشفهة brides والمسامير كي لا تتمدد عند التشغيل وتسبب تسرب المياه.

٢١-٤-٣ الفك واعادة التركيب

ينبغي ان تتم عملية فك اي قطعة من المعدات واعادة تركيبها لاعمال الصيانة العادية بصورة سهلة بحيث لا يكون تغيير اي من قطع المنشآت ضروريا". لذا يتم وصل القساطل ذات القطر الذي لا يتجاوز ٢ ١/٢ انش مع الاكواع والمشتركات (T) وغيرها بواسطة وصلات مشفهة ووصلات قابلة للفك.

تصنع الاقسام القابلة للفك والقطع الاساسية المعرضة للاستهلاك بسبب المياه او من جراء التشغيل من معدن يتلاءم تماما" مع شروط التشغيل.

٢١-٤-٤ الثبات على مر السنين

ينبغي ان تكون المعدات مقاومة للظاهرات الفيزيائية والكيمائية التي قد تضعف صلابتها على مر السنين، لا سيما بفعل التصميم "الخارجي" لبعض المنشآت. في ما يلي الظاهرات الاساسية التي ينبغي اخذها بعين الاعتبار :

٢١-٤-٤-١ التأكسد

تؤخذ الشروط التالية بعين الاعتبار لدى اختيار المواد والعناصر المكونة للمعدات واستعمالها:

- تغطى مجموعة البراغي بالكدميا او بالبيكرومات.

- تصنع مجموعة الاقفال من البرونز، او النحاس الاصفر او من مزيج نحاسي ويتم توصيلها بالمجموعات التي ستركب عليها بطريقة لا تسبب بداية تآكل.
- يسمح باستعمال المواد البلاستيكية المصبوبة للمجموعات الصغيرة (مثل الصناديق الصغيرة، والهاتف ، الخ...) التي لا تتعرض لجهود ميكانيكية او حرارية. ويجب ان تكون المادة المستعملة غير قابلة للاحتراق ومانعة لامتداد النيران.
- تركب المعدات الكهربائية على ركائز حديدية، وعلى هياكل او خطوط مرور كبلات ملبسة بالزنك ومطلية.
- تصنع الغلافات الواقية من الالومينيوم.
- تلبس شبكات التهوئة caillebotis بالزنك على حرارة مرتفعة.
- لا يسمح باستعمال أي مادة ممتصة للرطوبة، ويمنع بوجه خاص استعمال القطن والأميانت والراتينج الصناعي واللك والكاوتشوك.
- تلبس بالزنك الركائز الحديدية التابعة للمعدات الكهربائية وخطوط مرور الكبلات على حرارة مرتفعة
- تؤخذ الاحتياطات اللازمة لمنع التأكسد عند نقل المعدات وتخزينها في الموقع: كالتغليف البحري والطلاء او التلبيس المسبق للوقاية وغيرها من الطرائق المتوافرة وذلك لحماية اطراف الكبلات او تلحيماتها الطرفية وأطراف القساطل او سداداتها، الخ...

٢١-٤-٤-٢ الحرارة

يتم اختيار المواد المستعملة لا سيما المواد العازلة والوصلات بحيث تؤمن الصلابة الميكانيكية الجيدة على مر السنين مهما اختلفت درجات الحرارة وتدرجها gradient والعوامل الميكانيكية القاهرة التي تخضع لها بفعل التشغيل أو بفعل الظروف المناخية.

٢١-٤-٤-٣ العوامل المناخية

تصمم المعدات والاجهزة المركبة بحيث تمنع أي تسرب وتجمّع وتشبّع بالماء او بالمواد المنقولة عبر المياه او الهواء (مثل الغبار، والرمل، والتربة، والرماد، والبقايا النباتية، والحشرات، الخ...).

يرتبط اختيار المنحدرات ومجاري الانسياب بخصائص المعدات المذكورة أعلاه.

يجب تصميم التلبيس الخارجي الواقي للقساطل ومختلف قطع تركيبها والأجهزة عليها بحيث يمنع النش ويقاوم العوامل المناخية والغسيل بالرش من دون ان يسيء الى عملية الفك بهدف التفقد او الصيانة.

ولا يقبل بأي تسرب حاصل.

٢١-٥ ضمانات التشغيل الهيدرولي

يعاد التذكير بان المتعهد ملزم بضمان المنشآت بمجملها لمدة سنة على الاقل اعتبارا" من تاريخ التسليم المؤقت.

يتعين عليه، بالتالي، ان يضمن المعدات التي يقدمها فضلا" عن كافة الاشغال التي أنجزها ضد عيوب التصنيع والتنفيذ كلها.كما يتعهد طوال مدة الضمان هذه بتبديل كافة القطع الفاسدة والقيام بالتصليحات اللازمة كلها التي قد يكون مسؤولا" عنها وذلك على نفقته الخاصة.

وبالنسبة الى تطبيق هذا البند من الضمان، لا يمكن للمتعهد ان يتذرع باي سوء استعمال او عيب ناتجين عن نقص او خطأ في دفاتر تعليمات الصيانة والاستثمار التي سلمها.

تركب الوصلات بحيث تمنع تسرب المياه عبرها من دون استعمال أي مواد اضافية.

٢١-٦ مدة ضبط المعدات

فور الانتهاء من الاشغال وعندما تصبح المعدات جاهزة للتشغيل، على المتعهد ان يشعر الادارة بذلك خطيا" .

يصار الى التحقق وجاهيا" (اي بحضور المتعهد والادارة) من الانتهاء الفعلي من تركيب المعدات باجراء كشف على كافة اجزاء المعدات ومراقبة أولية تتناول حسن التنفيذ العام لا سيما في ما يختص بأجهزة السلامة.

يقوم المتعهد بعد ذلك بضبط المعدات المشار اليها. وفي هذه الفترة التي تطلق عليها تسمية "مدة الضبط" يمكن للمتعهد ان يوقف عمل المعدات وأن يعيد تشغيلها بعد موافقة الادارة بغية القيام بالتغييرات اللازمة ولاجل التأكد من انتظام عملها.

يحتفظ المتعهد حتى تاريخ الاستلام المؤقت للاشغال بحق القيام على نفقته، باعمال التبديل والتعديل والمعايرة والضبط التي لا يزال يراها ضرورية شرط ان تنحصر ضمن النطاق الذي تسمح به احتياجات التشغيل.

٢١-٧ تشغيل المعدات

يتعين على المتعهد ان يؤمن كافة الوسائل اللازمة لاجراء التجارب ومراقبتها (مواد قابلة للاستهلاك، اجهزة قياس اضافية، يد عاملة متخصصة الخ ...).

٢١-٧-١ مدة التشغيل والتجارب

عندما يعتبر المتعهد ان المعدات اصبحت جاهزة لاداء الوظيفة التي صممت من أجلها توضع موضع التشغيل لمدة معينة، حسب برنامج تضعه الادارة بالاتفاق مع المتعهد.

تحدد هذه المدة بأسبوعين على الاقل في الظروف الاعتيادية للتشغيل.

خلال هذه المدة، يجب أن تعمل المعدات من دون ان يطرأ عليها اي عطل يؤدي الى توقيفها بسبب عيوب في البناء او في الضبط. على المتعهد ان يقوم بكافة عمليات الضبط التي يراها ضرورية في اوقات التوقف الاعتيادي للتشغيل.

٢١-٧-٢ تدريب العاملين في الادارة وتمرينهم

خلال مدة تركيب المعدات وخاصة مدة التشغيل والتجارب، على المتعهد ان يؤمن تدريب العاملين الذين تضعهم الادارة بتصرفه، وتمرينهم على تشغيل المعدات وصيانتها، وذلك على المستويات الثلاثة التالية:

أ - مستوى المهندسين
ب- مستوى فنيي التشغيل والصيانة (معاوني المهندسين)
ج- مستوى العمال المتخصصين

يساعد المهندسون من المستوى (أ) الذين تدربوا على يد المتعهد على تدريب العاملين من المستويين (ب) و (ج).

واذا طرأ أي حادث خلال مدة تشغيل المعدات، واضطر المتعهد الى ايقاف عمل المعدات خارج ساعات التوقيف الاعتيادي لاجراء عمليات تعديل وتعيير وضبط، تستكمل هذه المدة بفترة تساوي فترة ايقاف المعدات عن العمل.

كذلك اذا بدا من الضروري ايقاف المعدات خلال مدة تشغيلها المتواصل يعاد احتساب المدة المتفق عليها للتشغيل المتواصل اعتبارا" من بدء الانطلاق التالي.

اذا اتصفت الانقطاعات بطابع التواتر او اذا بدا ان مواصلة تشغيل المعدات قد تشكل اي خطر، يحق للادارة اصدار أمر بايقاف المعدات عن العمل بعد اشعار المتعهد. في هذه الحالة، تعطي الادارة للمتعهد مهلة محدودة تتناسب مع امكانيات التشغيل الآني، لجعل المعدات متطابقة مع الشروط المفروضة في العقد. وبعد معايرة الاجزاء المعيبة يعاد تشغيل المعدات وتحتسب مدة التشغيل المتفق عليها من جديد ابتداء" من هذا الوقت .

٢١-٧-٣ مسؤولية المتعهد

يؤمن المتعهد تشغيل المعدات بادارته ومسؤوليته خلال مدات الضبط المحددة في المقاطع الآنفة الذكر، كما عليه ان يقوم بكافة اعمال المراقبة والتصليحات او التعديلات الضرورية على نفقته الخاصة.

تضع الادارة مجانا" بتصرف المتعهد مجموعة من العاملين، فيكون مسؤولا" عن الاضرار اللاحقة بالادارة والغير بفعل هؤلاء الاشخاص عندما يعملون بامرته.

٢١-٨ التجارب والاختبارات

يتوجب على المتعهد ان يملك كافة الوسائل اللازمة للقيام بالتجارب والتحقق منها، (مواد قابلة للاستهلاك، اجهزة قياس اضافية، يد عاملة متخصصة الخ ...) كما عليه ان يقترح مخططا" للقيام بالتجارب والاختبارات في حضور والادارة والمهندس المشرف. في نهاية التجارب يوضع محضر الاستلام لتثبيت النتائج.

أ- تجارب على القطع الملحقة accessoires

يتم القيام بالتجارب والاختبارات لا سيما:

- فتح الصمام ذات العوامة واقفاله مع مراقبة المستوى الاعلى وتأثير طرق المياه Coup de bélier
- التحقق من الضغط بقراءة أجهزة قياس الضغط قراءة مباشرة
- قراءة مباشرة لاجهزة قياس المستوى
- امكانية الوصول السهل الى الصمامات والقطع الهيدرولية التابعة لها
- تجارب على صمامات التفريغ وطاردات الهواء
- تحليل المياه بعد التعقيم للحصول على الموافقة على استعمال قصر المياه او الخزان
- قراءة العداد والتحقق منه

ب- اختبار تسرب المياه

يتوجب القيام باختبار تسرب المياه في الخزانات .

راجع القسم المتعلق بمنع النش.

٢١-٩ الاستلام المؤقت

١- بعد انقضاء مدة التشغيل وبناء على طلب خطي من المتعهد يصار الى القيام وجاهيا" بعمليات الاستلام المؤقت، شرط ان يكون تشغيل المعدات قد تم ولم تدع الحاجة الا الاعمال معايرة وضبط بسيطة، ومن دون ان يظهر فيها اي عطل أساسي او اي شائبة غير مقبولة بموجب دفتر المواصفات الفنية، وذلك طيلة مدة التشغيل المتواصل على اسبوعين والمحددة للتشغيل النهائي.

٢- تشمل عمليات الاستلام التحقق من المعدات والتجارب الملحوظة في المواصفات الفنية التي تسمح بالتأكد مما اذا كانت المعدات مطابقة لشروط العقد كما" ونوعا". يعين موعد عمليات الاستلام وبرنامجها بالاتفاق بين الادارة والمتعهد مع أخذ احتياجات التشغيل بعين الاعتبار، وذلك طبقا" لبنود المواصفات الفنية. يتعين على المتعهد تنفيذ الأعمال الضرورية وتقديم وتركيب التجهيزات والمعدات اللازمة لاجراء التجارب . يمكن للادارة اذا شاءت ان تقدم بعض اجهزة القياس وتركبها، وفي هذه الحال، يحق للمتعهد ان يتأكد من دقة هذه الاجهزة.

يأخذ المتعهد على عاتقه العاملين الاختصاصيين الذين يرى في تعيينهم لاجراء التجارب أمرا" ضروريا".

على المتعهد ان يحيط الادارة علما" بكافة العيوب التي تبيّنت له.

ويجب أخذ التفاوت المسموح به المحدد في المواصفات الفنية بعين الاعتبار، وعند غياب اي تحديد تعتمد التفاوتات المعتمدة عالميا". وفي حال وقوع حوادث خلال التشغيل قبل الاستلام المؤقت، تحتفظ الادارة بالحق في طلب كشف شامل على العناصر الاساسية للتجهيزات.

٣- يتم اثبات عمليات الاستلام المؤقت بتحرير محاضر تذكر فيها عمليات التصليح او الضبط الضرورية. ولا يعتد بالتجارب التي قام بها المتعهد خلال فترات الضبط بل يعاد اجراؤها لدى القيام بتجارب الاستلام الرسمية. في حال حصول نزاع ما بشأن نتائج تجارب الاستلام يصار الى القيام بسلسلة جديدة من التجارب. واذا كانت نتائج تجارب الاستلام مرضية، يتم الاعلان عن الاستلام المؤقت للمعدات.

٤- اذا توجب رفض جزء من المعدات حسب المواصفات الملحوظة في المادة ٢١ -١٤، يمكن الاعلان عن الاستلام المؤقت للمعدات التي لم ترفض وتستوفي شروط هذا الاستلام، شرط ان يكون استعمالها ممكناً بمعزل عن الأجزاء المرفوضة.

٢١-١٠ نقل ملكية المعدات

تنقل ملكية المعدات لدى الانتهاء من تجارب الاستلام المؤقت وإذا أتت نتائج هذه التجارب مرضية. يتم اثبات نقل الملكية بموجب محضر يمهره الفريقان: الادارة والمتعهد.

وإذا لم يتم الاعلان عن الاستلام المؤقت، تبقى المعدات ملك المتعهد. وعليه، يتحمل وحده نتائج العوارض والحوادث كلها التي تصيب المعدات قبل توقيع محضر الاستلام. ولا يمكن في أي حالة من الحالات اعتبار المعدات مسلمة بحكم الواقع.

٢١-١١ مدة الضمان

١- يضمن المتعهد أن كافة المعدات المسلمة بموجب هذا العقد جديدة ولم تستعمل قط وانها من أحدث طراز وقد أدخلت عليها آخر التحسينات من حيث التصميم والمواد.
كما يضمن سلامة هذه المعدات من اي عيب ناتج عن تصميمها او عن المواد المستعملة فيها او عن تشغيلها.
يبقى هذا الضمان نافذاً لمدة سنة بعد تاريخ استلام اللوازم استلاماً مؤقتاً وتشغيلها في الموقع.

٢- خلال مدة الضمان، على المتعهد أن يشرف على صيانة التجهيزات كما هو مفصل في المقطع المذكور أدناه.

٣- اثناء مدة الضمان يبقى المتعهد مسؤولا" عن تنفيذ كل عملية تغيير ومعايرة او ضبط لازمة حتى تستوفي المعدات شروط العقد. كذلك يبقى مسؤولا" عن تبديل كافة القطع المعتبرة غير صالحة.

٤- اذا توقفت المعدات عن العمل خلال مدة الضمان لاسباب تعزى الى المتعهد لا سيما عند استهلاك عنصر اساسي من المعدات بشكل غير طبيعي او بروز خلل او عيب في تشغيله، تضاف الى مدة الضمان كافة الفترات التي توقفت فيها المعدات عن العمل.

٥- خلال مدة الضمان، اذا كان من الضروري تبديل عنصر معين من المعدات بسبب الاستهلاك غير الطبيعي او بروز خلل او عيب في التشغيل، لا تسري مدة الضمان على العنصر المعين الا اعتبارا" من تاريخ تركيب القطعة البديلة. في هذه الحال، يمكن للادارة أن تحتفظ عند استلام مجمل المنشآت نهائيا" بمبلغ يوازي ضعفي كلفة هذا العنصر وقت تبديله ولا يحرر هذا المبلغ الا بانتهاء مدة الضمان الخاصة بهذا العنصر، شرط ان يكون قد اصبح مطابقا" لبنود الاتفاق.

٦- على المتعهد ان يتحمل كافة النفقات الناتجة عن العمليات المذكورة اعلاه بما فيها تكاليف النقل والفك والتركيب في الموقع والرسوم الجمركية، الخ ... وتستثنى التكاليف الناتجة عن اعطال حاصلة بفعل اهمال او تشغيل خاطىء ومنسوب الى الادارة. على المتعهد ان يشعر الادارة خلال عشرة ايام بكافة هذه الامور التي تقع ضمن مسؤوليتها والا سقط حقه في المطالبة.
ليس المتعهد مسؤولا" عن العناصر التي قدمتها الادارة او تلك التي قررت تصليحها، او تعديلها او تبديلها بنفسها او عن طريق اشخاص ثالثين من دون موافقة المتعهد الخطية.
وتستثنى الحالات التي أجرت فيها الادارة تصليحات او تبديلات طارئة بسبب تأخر المتعهد عن القيام باللازم حسب المواصفات الملحوظة في الفقرة ٧ ادناه.
واذا ما تبين ان العطل الملحوظ ناتج عن عيب أساسي في التصميم، على المتعهد ان يبدل او يعدل كافة القطع المشابهة في الآلات الاخرى المذكورة في هذا العقد، حتى ولو لم تكن هذه الاخيرة قد تسببت باي حادث.

٧- على المتعهد ان يقوم بكافة الاعمال الواقعة على عاتقه خلال مدة الضمان بأقصر وقت ممكن مع أخذ احتياجات التشغيل بعين الاعتبار. وكذلك يتحمل تكاليف كافة الاجراءات كالتصليحات المؤقتة التي قد تكون ضرورية لتلبية هذه الموجبات بالصورة الفضلى وتقصير مدة توقف المعدات عن العمل كليا" أو جزئيا" الى أقصى حد.

٢١-١٢ مراقبة الصيانة خلال فترة الضمان

اعتبارا" من الاستلام المؤقت لمجموع المعدات وحتى انقضاء مدة ضمانها، على المتعهد أن:

- يعين فنيا" مؤهلا" للاشراف على صيانة التجهيزات
- يؤمن الاشراف على الفحص الميكانيكي الواجب القيام به، على أن تتحمل الادارة كلفة اليد العاملة، باستثناء التقنيين الضروريين المنتدبين من المصنع.
- يقدم قطع الغيار اللازمة، فيخزن في الموقع وفي ظروف ملائمة، الكمية اللازمة للتشغيل خلال مدة الضمان .
- يتابع تدريب العاملين في الادارة على تشغيل المنشأة وصيانتها .

٢١-١٣ الاستلام النهائي

يتم استلام المنشآت النهائي بناء" على طلب خطي مسبق يقدمه المتعهد عند انقضاء مدة الضمان التي أضيفت اليها فترات التعطيل والتمديد المنصوص عليها في المادة (٢١-١١) "مدة الضمان"، وبعد ان يكون المتعهد قد أتم تصليح كافة العيوب والشوائب التي ربما طرأت قبل انقضاء هذه المدة.

يتم هذا الاستلام في مهلة اسبوع يصار خلاله الى القيام بفحص شامل للمعدات وظروف تشغيلها اعتبارا" من تاريخ الاستلام المؤقت وحتى انقضاء مدة الضمان.

يتم اثبات الاستلام النهائي بموجب محضر. ويأخذ هذا الاستلام مفعوله اعتبارا" من تاريخ تقديم المتعهد الطلب وذلك إذا لم تظهر عملية الاستلام اي شائبة او عيب، واذا ما كانت المعدات مطابقة للشروط المحددة في المواصفات الفنية الواجب تنفيذها خلال مدة الضمان.

اذا كان الرفض لا يتناول الا جزءا" من الاجهزة يمكن الاعلان عن الاستلام النهائي في ما يختص بالمعدات التي لم ترفض وتستوفي شروط هذا الاستلام شرط ان يكون استعمال هذه المعدات ممكناً بمعزل عن الاجزاء المرفوضة.

اذا تبين خلال مدة الضمان ضرورة اي عنصر بسبب استهلاك غير طبيعي او تلف او عيب في التشغيل، فإن تمديد مدة الضمان المطبق على هذا العنصر لا يشكل مانعا" لاعلان الاستلام النهائي الجزئي. ويجري هذا التبديل اذا ما اعتبرت الادارة الأمر مناسبا"، الا اذا كان العنصر مهما" الى درجة ان عدم صلاحية العنصر البديل قد تؤدي الى رفض المعدات او توقيفها عن العمل.

٢١-١٤ رفض المعدات المعيبة

١- تحتفظ الادارة بحق رفض المعدات في الحالات المحددة ادناه:

- اذا تبين خلال فترات البناء أو التركيب ان بعض قطع المعدات معيبة لا سيما على ضوء التجارب المنصوص عليها في المواد السابقة.
- اذا اظهرت التجارب التي اجريت خلال فترة الاستلام المؤقت ضرورة رفض المعدات بسبب ظهور تفاوتات تتجاوز (في حالات التشغيل المضمونة) الحدود المسموح بها الملحوظة في المواصفات الفنية او في المعايير المرجعية (لدى غياب هذه المواصفات).

-اذا ظهرت خلال مدة الضمان عيوب جسيمة تتعارض مع التشغيل الأمين ولا يستطيع المتعهد تصليحها ضمن مهل معقولة.

٢- لا يشمل حق الرفض هذا مجموع المعدات الا إذا كانت العيوب جسيمة بحيث يمسي استعمالها خطرا" او باهظ الكلفة. وفي غيرها من الحالات يشمل الرفض قطع التجهيزات الكاملة التي لا تستوفي شروط العقد.

٣- قبل الاعلان عن الرفض، على الادارة ان تدرس الامكانيات التالية على ضوء العناصر التي قدمها المتعهد:

- فاما أن تحصر الرفض بأجزاء المعدات التي يظهر جليا" وجوب رفضها
- أو أن تحدد مهلة تعاد خلالها المعدات الى حالة مطابقة لشروط العقد

٤- يجوز ان تقبل الادارة بامكانية تبديل المعدات المرفوضة، على نفقة المتعهد وحتى ذلك الحين يحق لها:

- اما العدول عن استعمال المعدات المرفوضة
- أو استعمال هذه المعدات بالاتفاق مع المتعهد وعلى مسؤوليته ونفقته، شرط ان يجري المتعهد او مورد آخر، ان وجد، بعض التعديلات والاضافات والتعديلات المحتملة . يحق للادارة عند ذلك استعمال المعدات المرفوضة مجانا" مع التعهد بتشغيلها وفق الشروط الاعتيادية للتشغيل والصيانة.

٥- تعاد القطع المرفوضة الى المتعهد في الحالات كلها الآنفة الذكر.

٢١-١٥ كتيب تعليمات الصيانة والاستعمال

على المتعهد ان يقدم كتيبا" بتعليمات الصيانة والاستعمال في لغتين (عربية وفرنسية او انكليزية) خاص بكل مجموعة من المعدات المذكورة في هذا العقد يصف فيه طريقة عمل المعدات ونوعية اشغال الصيانة الضرورية.

يضم هذا الكتيب مسطحات المعدات المركبة ورسومها فضلا" عن تعليمات ووثائق من صانعي مختلف المعدات المستعملة.

كما يشمل الكتيب:

- المسطحات الدقيقة والمفصلة للمنشآت في حالة التشغيل مع ترقيم المعدات وتحديد تسميتها
- لائحة بمجموع المعدات المركبة تذكر تسمية كل جهاز وعلامته التجارية وطرازه ورقمه التسلسلي.

يتم تسليم هذا الكتيب وكافة المستندات المتعلقة به على ثلاث نسخ جيدة الطباعة والتجليد.

تسلم نسخة الى الادارة، اما النسختان الباقيتان فيحتفظ بهما في قسم مستقل من الخزانة المعدنية المخصصة لكل مجموعة من المنشآت.

ولا يتم التسليم المؤقت الا بعد استلام الادارة وقبولها كافة هذه المستندات.

المواصفات الفنية الخاصة
للأعمال المدنية

فهرس

١- الاعمال الانشائية	١
١-١ خرسانة مسلحة	١
١-٢ خرسانة مستعملة لطبقة الاساس	١
١-٣ قضبان من الفولاذ العالي المقاومة	١
١-٤ قضبان من الفولاذ الطري	١
١-٥ شروط	٢
١-٦ توقف أعمال صب الخرسانة	٢
١-٧ المواد المساعدة	٢
١-٨ تغليف حديد التسليح بالخرسانة	٢
١-٩ التراكب	٢
١-١٠ التشكيل	٣
١-١١ المظهر	٣
١-١٢ مواد منع النش	٣
١-١٣ الطلاء الداخلي	٣
١-١٤ الأساسات	٤
٢- القطع الهيدرولية	٤
٢-١ الخزانات المجاورة للآبار ولمحطات الضخ	٤
٣- الاشغال	٤

مشروع إنشاء محطة ضخ وخط دفع وخزان وتجهيز بئر
في بلدة لحفد – قضاء جبيل

المواصفات الفنية الخاصة
إنشاء محطات ضخ وخزّانات

يجب ان يتم تنفيذ أعمال محطات الضخ والخزانات وفقا" للشروط المحددة في دفتر المواصفات الفنية العامة وتبعا" لتعليمات الادارة والمهندس المشرف فضلا" عن المواصفات الفنية الخاصة التالية.

يعمل بالمواصفات الفنية الخاصة عند ظهور أي التباس أو تناقض.

١- الاعمال الانشائية

١-١ خرسانة مسلحة

اسمنت من نوع بورتلاند اصطناعي فئة ٤٥

- ٤٠٠ كيلوغرام من الاسمنت لكل متر مكعب لجدران وسقوف الخزانات.
- ٣٥٠ كيلوغرام من الاسمنت لكل متر مكعب من الأعمال الانشائية الأخرى.

١-٢ خرسانة مستعملة لطبقة الاساس

اسمنت من نوع بورتلاند اصطناعي فئة ٤٥

٢٥٠ كيلوغرام من الاسمنت لكل متر مكعب من الخرسانة.

١-٣ قضبان من الفولاذ العالي المقاومة

رمز هذه القضبان : H.A. - فئة ٢ – قضبان الفولاذ عالي المقاومة يجب أن يتطابق مع المواصفات BS8110.
حد المرونة : ٤٢٠ ميغا باسكال

١-٤ قضبان من الفولاذ الطري

رمز هذه القضبان : ϕ فئة FeE22
حد المرونة : ٢١٥ ميغا باسكال

١-٥ شروط

مراقبة دقيقة وجدية
مقاومة الخرسانة للضغط بعد ٢٨ يوما" : ٢٥ ميغا باسكال
مقاومة الخرسانة للشد بعد ٢٨ يوما" : ٢,١ ميغا باسكال

١-٦ توقف أعمال صب الخرسانة

يحظر التوقف عن الصب عند تنفيذ جدران الخزانات والمحطات.

لا يجوز التوقف عن الصب في المواقع الاخرى الا عند الضرورة وشرط اتخاذ الاحتياطات اللازمة، على سبيل المثال : استعمال مواد تؤخر تصلب الخرسانة أو مواد التصاق أو وصلات مانعة لتسرب المياه Joint water stop

الارتفاع الاقصى لصب الخرسانة : ١,٥ متر.

١-٧ المواد المساعدة

مواد تؤجل تصلب الخرسانة (لدى ايقاف عمليات صب الخرسانة)
مواد مانعة للنش (لتحسين وظيفة منع نش جدران الخزانات وأرضيتها وسقفها)
مواد اللصق (بين الجدران والارضية، تستعمل الخرسانة المحتوية على الاسيتات دي بوليفينيل Acetate de Polyvinile)
يحظر استعمال مواد مساعدة محتوية على الكلور.
تعرض كافة المواد المساعدة على الادارة بغية الحصول على موافقتها.
تركب الوصلات المانعة لتسرب المياه Joints water stop (شرائط) بصورة متواصلة عند ايقاف عمليات صب الخرسانة. (وفقا" للمواصفات الفنية الخاصة بهذه المادة)

١-٨ تغليف حديد التسليح بالخرسانة

تبلغ المسافة الفاصلة بين القضبان والمساحات الخرسانية : ٤ سم لارضية الخزان وجدرانه وسقفه، و ٣ سم في غيرها من المواضع.

١-٩ التراكب

يبلغ طول التراكب ٥٠ ضعفا" قطر قضبان التسليح الاسمي.
في حال استعمال قضبان التراكب Barres couvre-joint يجب أن يبلغ طولها ٢ × ٥٠ ضعفا" قطر قضبان التسليح الاسمي. يجب ازاحة مواضع التراكب عند وصل القضبان المقوسة أو المستقيمة من أجل تخفيض عدد التراكبات في المقطع الواحد قدر الامكان. وتركب على طول التراكب شناكل (Epingles) ذات قطر ٨ ملم.

١-١٠ التشكيل

اذا كان قطر القضيب يفوق ١٢ ملم لا بد من التشكيل بطريقة ميكانيكية.
اذا كان قطر القضيب يساوي أو يقل عن ١٢ ملم يجوز التشكيل بطريقة يدوية.
يحظر تجليس قضبان التسليح.

١-١١ المظهر

يكون المظهر النهائي للمساحات الداخلية والخارجية للخزانات وغرف السكورة التابعة لها متقنا" وأملس. ويكفي أن ينطبق هذا المظهر على المساحات الداخلية فقط لخزانات الآبار المتوسطة Réservoirs tampons وغرف السكورة التابعة للمحطات (خرسانة، ملساء، قوالب مصنوعة من ألواح من المعاكس البحري أو ألواح معدنية). أما فيما يتعلق بالجدران الخارجية للمحطات، فيمكن استعمال القوالب الخشبية العادية في حال كانت ستغطى بالصخر الطبيعي.

تعالج الثقوب المتروكة لتثبيت القوالب بعد الفك باستعمال طين خاص (غير قابل للانكماش) كما تستعمل في جدران الخزانات جلبات وصل مانعة للتسرب وملولبة من الطرفين لتثبيت قضبان تسنيد القوالب.

١-١٢ مواد منع النش

تضاف مادة مانعة للنش hydrofuge de masse الى الخرسانة المستعملة لبناء الخزانات كما تخضع المساحات الداخلية للخزانات لعلاج سطحي مانع للنش Traitement d'imperméabilisation de surface.

يقصد بالمساحات الداخلية: البلاطة الأرضية، الجدران، والسقوف،....

اما بالنسبة الى سطوح الخزانات وغرف السكورة والمحطات فتستعمل مجموعة مؤلفة من حاجز للبخار، عازل للحرارة وأوراق membrane مكونة من الزفت المطاطي المحمي لمنع تسرب المياه عبر السطوح وتأمين عزل حراري.

١-١٣ الطلاء الداخلي

يوضع طلاء خاص مكون من الراتنج الصناعي على حيطان وأرضية غرف السكورة. ويتم تحضير المساحة ووفقا" للمواصفات الفنية التابعة للمواد المستعملة.

أما على أرضيات المحطات، فتستعمل مواد مساعدة على الصلابة السطحية للخرسانة، بالاضافة الى مواد مانعة لتناثر الغبار من الخرسانة.

يجب على كل المواد المستعملة أن تكون مقاومة للعوامل الكيميائية وذات صلابة سطحية وقابلة للغسل.

١٤-١ الأساسات

يجري تحديد مستوى الأساسات وفقا" للشروط الجغرافية للموقع وتركز بكل الأحوال على عمق متر واحد على الأقل.
في حال وجود منحدرات في الموقع، تنفذ الأساسات بشكل متدرج مع مراعاة مواصفات المستند الفني الموحد رقم D.T.U. 13.11 وخاصة عندما يتعدى مستوى الانحدار ٣/٢.

٢- القطع الهيدرولية

الخزانات المجاورة للآبار ولمحطات الضخ

القطع الهيدرولية والأعمال التابعة لها هي ملحوظة في القسم الثالث من دفتر الشروط التابع لتجهيز الآبار ومحطات الضخ.

٣- الاشغال

يتوجب على الملتزم تمهيد الأرض وتأمين الطرق المؤدية للمواقع اعتبارا" من الطريق العام وذلك لايصال المواد والتجهيزات بواسطة الآليات.

تشمل أعمال تنفيذ مباني محطات الضخ والخزانات ما يلي :

- مسح طوبوغرافي شامل للمواقع وللطرق المؤدية اليها وتقديم الخرائط المطلوبة فضلا" عن القيام بوضع خرائط واقع التنفيذ وتقديمها عند الانتهاء من الاعمال.
- تنظيف الارض وازالة كل عائق، ونقل كافة المخلفات الى أماكن الايداع أو المكبات العامة واعادة الورشة الى وضعها الصحيح بعد الانتهاء من الاشغال.
- دراسة التربة.
- أعمال الحفر : الحفر والردم وما ينتج عنها من أعمال نقل المواد.
- تقديم وصب الخرسانة فضلا" عن تقديم وتركيب حديد التسليح.
- تقديم المصنوعات المعدنية **وذلك حسب الخرائط والرسومات ودفتر المواصفات الخاصة** وتنفيذها (أبواب قلابة، سلالم، أبواب، اقفال، الخ ...) مع حمايتها بطلاء من نوع الايبوكسي.
- تقديم ووضع المواد المانعة للنش والعازل الحراري.
- تقديم كافة القطع الهيدرولية وتركيبها بما فيها : قساطل الفونت دكتيل، والسكورة الجرارة والمروحية وطاردات الهواء والعدادات والصمامات ذات العوامة وأجهزة قياس مستوى المياه

وقساطل التهوية والوصلات الخاصة Insert الجدران الخرسانية، ومصافي السحب فضلا" عن كافة القطع الملحقة الضرورية لحسن تشغيل الخزانات.

- طلاء المعدات الهيدرولية : حمايتها بطلاء خاص من نوع الايبوكسي يتحمل الرطوبة وبخار الكلور والعوامل الطبيعية وكافة الاعمال التمهيدية الضرورية لطلاء المساحات : التنظيف بالفرشاة والسفع بالرمل، الخ ...

- طلاء الجدران الداخلية في غرف السكورة وطلاء جدران الخزانات الخارجية.

- أعمال الورقة والبلاط والطلاء والتجهيزات الصحية لمباني الضخ.

- تنظيف الخزانات وتعقيمها قبل استعمالها.

- تقديم وتنفيذ سور خارجي (حفر، ردم، خرسانة مسلحة، حديد تسليح، الخ ...) وبوابات دخول.

- تعبيد المساحات والطرق : اعمال الحفر (والردم) وتعبيد الجزء المحدد على الخرائط والواقع داخل نطاق قطعة الارض أو صبها بالخرسانة المسلحة.

- القيام بكافة التجارب ووضع محضر الاستلام لتثبيت النتائج، وتتعلق بالآتي:
  - تجارب على القطع التابعة (Accessoires)
  - اختبار تسرب المياه.

ملاحظات عامة

- يتوجب على الملتزم استعمال كافة الوسائل للمحافظة على المنشآت المصادفة في طريق الاعمال التنفيذية وخاصة شبكات المياه على أنواعها أو اي من شبكات اخرى، كما انه يتوجب عليه تصليح جميع الاضرار التي يمكن ان يتسبب بها الملتزم للآخرين أو لاي من المنشآت التي تصادف ضمن منطقة الاشغال واعادتها الى وضعها الصحيح و/أو حسب ما ترى الادارة مناسبا" وذلك على نفقته الخاصة بما فيه كل من القطع والتجهيزات واليد العاملة الخ ... للقيام بهذه الاعمال والتصليحات.

- يتوجب على الملتزم خلال فترة الاشغال ترك الطرقات مؤمنة وسالكة للسكان مع تجنب قطع هذه الطرقات خلال تنفيذ المشروع وذلك على مسؤولية ونفقته الخاصة.

- يتوجب على الملتزم اعتماد لائحة الاسعار الافرادية الموحدة لجميع جداول الكميات - الكشوفات التخمينية.

نظمه
المكتب الفني للإنماء

رئيس مصلحة الابحاث
والمنشآت الفنية

موافق
المدير العام للموارد المائية والكهربائية

صدق
وزير الطاقة والمياه