

Partie 1 Généralités

1.1 REFERENCES

- .1 American Association of State Highway Transportation Officials (AASHTO)
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM F1216-09 - Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin Impregnated Tube.
 - .2 ASTM F1417-11a(2015) - Standard Test Method for the Installation Acceptance of Plastic Gravity Sewer Lines Using Low-Pressure Air.
 - .3 ASTM D 790-15e2 - Standard Tests Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulation Materials.
 - .4 ASTM D2990-09 – Standard Test Methods for Tensile, Compressive, and Flexural Creep and Creep-Rupture of Plastics.
 - .5 ASTM D5813-04(2012) – Standard Specification for Cured-In-Place Thermosetting Resin Sewer Piping Systems.
 - .6 ASTM C923-02 - Standard Specification for Resilient Connectors Between Reinforced Concrete Manhole Structures, Pipes and Laterals
- .3 Canadian Standards Association (CSA International)
 - .1 CSA B1800-02, Plastic Non-pressure Pipe Compendium - B1800 Series (Consists of B181.1, B181.2, B181.3, B181.5, B182.1, B182.2, B182.4, B182.6, B182.7, B182.8 and B182.11).
 - .1 CSA B182.1-02, Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings.
 - .2 CSA B182.2-02, PVC Sewer Pipe and Fittings (PSM Type).
 - .3 CSA B182.11-02, Recommended Practice for the Installation of Thermoplastic Drain, Storm, and Sewer Pipe and Fittings.
- .4 City of Ottawa Special Provisions
 - .1 S.P. No. F4090 March 2014 – Cleaning and Televising of Sewers
 - .2 S.P. No. F4107 March 2015 - Cured-In-Place Pipe Liner Maintenance Hole to Maintenance Hole.
 - .3 S.P. No. F4107 March 2015 - Cured-In-Place Pipe Liner Maintenance Hole to Maintenance Hole.
- .5 Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS)
 - .1 OPSS 409-November 2009 – Construction Specification for Closed-Circuit Television Inspection of Pipelines
 - .2 OPSS.MUNI.1010 - (November 2013) – Material Specification for Aggregates – Granular A, B, M and Select Subgrade Material

1.2 DÉFINITION

- .1 Section de conduite à gainer: représente la longueur du revêtement durci au même moment et peut inclure plus d'une section d'égout, de regard à regard, à la fois.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les éléments suivants dans les quatorze (14) jours suivant l'avis de début des travaux inclus dans la présente section :
 - .1 Procédure d'installation du fabricant et description des matériaux.
 - .2 Calculs de conception pour toutes les sections.
- .2 Plan de Gestion et de Control du débit en amont :
 - .1 Soumettre un plan détaillant les mesures de contrôles et impact des travaux sur les sections d'égouts pluvial en amont.
 - .2 Inclure les détails reliés au contrôle des débits dans les conduites et les mesures de contrôle alternatives dans le cas où les infrastructures en amont seront affectées.
- .3 Soumettre les éléments suivants dans les douze (12) jours suivant l'achèvement des du durcissement du revêtement intérieur :
 - .1 Inspection télévisée en circuit fermé pré-travaux en copies papier et numérique.
- .4 Soumettre les éléments suivants dans les quinze (15) jours suivant l'achèvement des du durcissement du revêtement intérieur pour chaque section de gaine :
 - .1 Données et mesures sur le processus de durcissement.
 - .2 Résultat des essais du revêtement intérieur durci sur place.
 - .3 Assurance qualité post inspection télévisée en circuit fermé.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manipuler le matériel et les matériaux conformément aux recommandations du manufacturier.

Partie 2 Produits

2.1 REVÊTEMENT INTÉRIEUR DURCI SUR PLACE POUR CONDUITS

- .1 Doit être composé de tubes et de résines qui, lorsqu'ils ont durci, ont une résistance chimique à l'exposition aux égouts domestiques, à des températures continuellement inférieures à 60 °C et qui ont une résistance à l'abrasion. Les revêtements durcis sur place doivent être entièrement saturés de résine afin de produire une couche homogène qui est entièrement liée au conduit dans lequel ils sont installés.
 - .1 Installation de regard à regard :
 - .1 Tube :
 - .1 Fabriqué à partir d'une ou plusieurs couches de feutre cousu, ou de matériau non-tissé équivalent, capable de contenir de la résine, de résister à la pression exercée lors de l'installation et à la température durant le durcissement et compatible avec la résine utilisée. La couche supérieure du tube doit être revêtue de plastique afin de faciliter l'insertion du tube dans le conduit. La couche intérieure du tube doit être composée d'un revêtement en plastique imperméable. La dimension du tube doit être de façon à permettre l'installation sans jeu dans la conduite d'entrée ainsi

que d'inclure les facteurs d'allongements de la circonférence du tube une fois durci.

- .2 L'épaisseur de la paroi du revêtement sera supérieure à l'épaisseur déterminée à la conception ou supérieure à 5mm.

- .2 Résine :

- .1 À usage général, non saturée, à base de styrène, de type therm durcissable avec catalyseur ou résine époxydique avec durcisseur compatibles avec le processus d'inversion. La résine doit durcir en présence d'eau et la température de durcissement initial doit être inférieure à 82 °C.

- .2 Propriétés structurales minimales

- .1 Résistance à la flexion : 31 MPa, conformément à la norme ASTM D790
- .2 Module d'élasticité en flexion : 1724 MPa, conformément à la norme ASTM 790
- .3 Réduction du fluage sur une période de 50 ans : 50 %, selon les exigences en matière d'essai du document *S.P. No. F-4107* de la Ville d'Ottawa.

- .3 Charges de calcul

- .1 Conformes à la norme ASTM 1216, section X1.2.2 – Fully Deteriorated Gravity Pipe Conditions.
 - .1 Charge permanente : charge morte du sol. Cette charge est basée sur l'épaisseur du sol au-dessus de la conduite (mesurée du dessus de la conduite jusqu'au niveau de terrain final).
 - .2 Surcharge : charge vive HS20-44 conformément à l'AASHTO.

2.2 SECTION DE CONDUITE D'ÉGOUT PLUVIAL

- .1 Conduite de Plastique :
 - .1 Tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC) de type PSM : conformes à la norme CSA-B182.2.
 - .2 Rapport dimensionnel normal (SDR) : 35.
 - .3 Raccordement : garnitures d'étanchéité mises en place à demeure et assemblage à emboîtement.
 - .4 Longueur nominale des tronçons : 4 m.

2.3 JOINT D'ÉTANCHÉITÉ DE FIN DE REVÊTEMENT

- .1 Joint d'étanchéité élastomère en conformité avec les exigences matérielles de la norme ASTM C923-02.
- .2 Bande d'expansion interne : Acier inoxydable 304 en conformité avec les exigences matérielles de la norme ASTM C923-02.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Confirmer la dimension de tous les conduits existants avant la fabrication des tubes. Faire immédiatement rapport au Représentant du Ministère de toute divergence observée et attendre ses instructions écrites avant de continuer les travaux.

- .2 Fournir les calculs de conception du revêtement

3.2 NETTOYAGE DES ÉGOUTS

- .1 Nettoyer les conduits d'égout existants qui doivent être munis d'un revêtement à l'aide de matériel hydraulique, d'appareils de nettoyage à jet de haute vitesse et d'appareils d'aspiration pour s'assurer que tous les débris sont enlevés du conduit, conformément aux instructions, en procédant d'un trou d'homme à l'autre. Effectuer au moins deux (2) passages de l'appareil de nettoyage à jet de haute vitesse. Avertir le Représentant du Ministère si des passages supplémentaires sont nécessaires pour bien nettoyer les conduits de l'égout.

3.3 NETTOYAGE DES ÉGOUTS

- .1 Effectuer une inspection par caméra de télévision à circuit fermé couleur de l'égout nettoyé avant le début des travaux :
 - .1 Profondeur maximale du débit en conformité avec S.P. No. F-4090 des procédures spéciales de la Ville d'Ottawa.
 - .2 Exigences techniques de la caméra en conformité avec OPSS409
 - .3 Si l'inspection télévisée démontre la présence de débris après nettoyage, nettoyer et ré-inspecter l'égout à nouveau jusqu'à ce soit jugé acceptable.
 - .4 Soumettre les copies de l'inspection télévisée pré-travaux au Représentant du Ministère.
 - .5 Le format du rapport papier et numérique en conformité avec S.P. No. F-4090 des procédures spéciales de la Ville d'Ottawa :
 - .1 Fournir deux (2) copies papier de l'inspection télévisée en circuit fermé et deux copies numériques sur DVD au Représentant du Ministère.

3.4 GESTION ET CONTRÔLE DES DÉBITS

- .1 Obturer temporairement l'extrémité amont du conduit dans lequel le revêtement doit être posé.
- .2 Il en incombera à l'entrepreneur d'assurer un niveau de contrôle et de surveillance du niveau d'eau dans les sections d'égouts en amont de la zone des travaux.
- .3 Assurer en tout temps que les travaux de la présente section ne causent aucun impact sur les infrastructures en amont de la zone des travaux.

3.5 INSTALLATION

- .1 L'installation du revêtement durci en place par inversion en conformité avec ASTM F1216.
- .2 L'installation devra être réalisée dans des conditions et périodes sèches.
- .3 Installer la section de conduite d'égout pluviale dans le regard de manière à assurer l'installation continue du revêtement.
- .4 Mouiller le tube avec la résine dans des conditions contrôlées à l'aide d'un aspirateur et d'un système de rouleaux pour distribuer uniformément la résine dans le tube. S'assurer que le volume de résine utilisé est suffisant :

- .1 pour remplir les vides dans les matériaux du tube à l'épaisseur et au diamètre nominaux;
- .2 pour tenir compte du déplacement de la résine dans les fissures et les joints des conduits;
- .3 pour tenir compte de la perte de dimension de la résine en raison du retrait lors de la polymérisation.
- .5 Insérer le tube imbibé de résine dans le conduit à l'aide d'un trou d'entretien existant en utilisant un processus d'inversion et en appliquant une charge de pression hydrostatique. S'assurer que l'inversion et que le processus d'installation du tube n'étirent pas ce dernier à plus de 5 % de sa longueur longitudinale d'origine. Mettre en place le revêtement en procédant d'un trou d'homme à l'autre.
- .6 Appliquer suffisamment de pression sur le tube pour s'assurer qu'il est appuyé fermement contre le conduit, sans toutefois endommager ce dernier.
- .7 Faire durcir le revêtement en utilisant une source de chaleur et du matériel de recirculation d'eau adéquats qui permettront une augmentation uniforme de la température de l'eau, conformément aux températures de durcissement et à la durée d'exposition prescrites par le fabricant. S'assurer que pour la durée du processus de durcissement, des jauges de températures sont installées pour surveiller continuellement la température du revêtement, y compris là où le revêtement et le conduit se rencontrent. Consigner les températures mesurées pour satisfaire aux exigences du fabricant et remettre des exemplaires des mesures prises au Représentant du Ministère.
- .8 Après le durcissement initial, augmenter la température au niveau recommandé par le fabricant de la résine pour la période d'après-durcissement. Maintenir cette température pour la durée prescrite par le fabricant et consigner la température mesurée pour satisfaire aux exigences du fabricant de la résine. Fournir au Représentant du Ministère un exemplaire des mesures prises.
- .9 Effectuer l'essai d'étanchéité des égouts par gravité durant le durcissement du revêtement, conformément à la norme ASTM 1417. Remettre les résultats de l'essai au Représentant du Ministère.
- .10 Refroidir le revêtement durci sur place à une température inférieure à 100 °C avant de relâcher la pression hydrostatique. S'assurer que le relâchement de la charge statique ne crée pas un vide suffisant pour endommager le nouveau revêtement.
- .11 Le nouveau revêtement doit être continu d'un trou d'homme à l'autre et il doit être exempt de zones sèches, de dépressions et d'endroit où le revêtement se décolle.
- .12 Dans les trous d'homme, le revêtement doit former des raccordements qui sont propres et libres d'obstruction et qui recouvrent le conduit de manière étanche. Fournir de la résine supplémentaire, compatible avec les matériaux utilisés, qui est nécessaire pour assurer l'étanchéité du revêtement et la faire durcir.
- .13 Découper les ouvertures latérales au diamètre complet des ouvertures latérales existantes. Faire la finition des ouvertures après le découpage à l'aide d'une brosse. Enlever les débris de l'égout.

3.6 JOINT D'ÉTANCHÉITÉ DE FIN DE REVÊTEMENT

- .1 Couper les revêtements durcis existant et nouveau afin de permettre l'installation du joint d'étanchéité.
- .2 Installer le joint d'étanchéité de fin de revêtement selon les recommandations du fabricant.

3.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Effectuer une inspection des égouts dans lesquels le revêtement a été installé, à l'aide d'une caméra de télévision à circuit fermé.
 - .1 Fournir une copie du rapport d'inspection vidéo au Représentant du Ministère pour examen. Le rapport d'inspection vidéo sera utilisé par le Représentant du Ministère pour évaluer l'acceptabilité des travaux. Effectuer l'inspection par caméra de télévision à circuit fermé conformément à la norme OPSS 409.
- .2 Essai des matériaux.
 - .1 Pour chaque section de l'égout dans lequel le revêtement a été posé, obtenir suffisamment d'échantillon du revêtement durci selon S.P. No. F-4107 des procédures spéciales de la Ville d'Ottawa :
 - .1 Fournir cinq (5) échantillons.
 - .2 Effectuer un (1) essai du module d'élasticité en flexion. . Les essais doivent être effectués par un laboratoire accrédité et elles doivent respecter les procédures d'essai énoncées dans la méthode d'essai 1, procédure 1, de la norme ASTM D790.
 - .3 Effectuer un (1) test pour l'épaisseur du revêtement durci. Les essais doivent être effectués par un laboratoire accrédité et elles doivent respecter les procédures d'essai énoncées dans la méthode d'essai 1, procédure 1, de la norme ASTM 5813.
 - .4 Les résultats des tests doivent également rencontrer les exigences du fabricant du revêtement tel que présenté par l'entrepreneur.

FIN DE LA SECTION