

**TCVN 8492:2011**

**ỐNG CUỐN XOẮN BẰNG POLY (VINYL CLORUA) KHÔNG  
HÓA DẸO (PVC-U) DÙNG CHO HỆ THỐNG DẪN NƯỚC VÀ  
THOÁT NƯỚC ĐẶT NGẦM DƯỚI ĐẤT TRONG ĐIỀU KIỆN  
KHÔNG CÓ ÁP SUẤT**

*Spiral winding pipes of unplasticized poly (vinyl chloride) for non-  
pressure underground drainage and sewerage systems*

**HÀ NỘI - 2011**

**Lời nói đầu**

TCVN 8492:2011 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 138 *Ống nhựa và phụ tùng đường ống, van dùng để vận chuyển chất lỏng* biên soạn trên cơ sở dự thảo đề nghị của Công ty trách nhiệm hữu hạn liên doanh T&T Baoercheng, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

### **Lời giới thiệu**

Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu cho vật liệu sản xuất ống cuốn xoắn bằng poly(vinyl clorua) không hoá dẻo (PVC-U), quy định yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử cũng như yêu cầu về ghi nhãn, vận chuyển bảo quản và lắp đặt cho ống cuốn xoắn bằng PVC-U. Ống này được dùng trong các hệ thống dẫn nước và thoát nước ngầm dưới đất trong điều kiện không có áp suất.

Ống cuốn xoắn bằng PVC-U được sản xuất theo phương pháp cuốn xoắn một hoặc nhiều lớp từ các thanh định hình bằng PVC-U. Ống cuốn xoắn sản xuất theo phương pháp này có thể đạt tới đường kính từ 300 mm đến 3 000 mm tùy theo loại thanh định hình cũng như cách ghép nối các thanh định hình đó.

## **Ống cuộn xoắn bằng poly(vinyl clorua) không hoá dẻo (PVC-U) dùng cho hệ thống dẫn và thoát nước đặt ngầm dưới đất trong điều kiện không có áp suất**

*Spiral winding pipes of unplasticized poly(vinyl chloride) for non-pressure underground drainage and sewerage systems*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho ống cuộn xoắn kích thước lớn bằng poly(vinyl clorua) không hoá dẻo (PVC-U), dùng cho hệ thống dẫn nước và thoát nước được đặt ngầm dưới đất trong điều kiện không có áp suất.

Tiêu chuẩn này qui định một khoảng kích thước ống cuộn xoắn và cũng đưa ra các khuyến cáo về màu sắc của ống cuộn xoắn.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4851:1989 (ISO 3696:1987), *Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.*

TCVN 6039:2008 (ISO 1183-1:2004), *Chất dẻo – Xác định khối lượng riêng của chất dẻo không xốp – Phần 1: Phương pháp ngâm, phương pháp Picnomet lỏng và phương pháp chuẩn độ.*

TCVN 6145:2007 (ISO 3126:2005), *Hệ thống ống nhựa nhiệt dẻo – Các chi tiết bằng nhựa – Phương pháp xác định kích thước.*

TCVN 6147-1:2003 (ISO 2507-1:1995), *Ống và phụ tùng nối bằng nhựa nhiệt dẻo – Nhiệt độ hoá mềm Vicat – Phần 1: Phương pháp thử chung.*

TCVN 6147-2:2003 (ISO 2507-2:1995), *Ống và phụ tùng nối bằng nhựa nhiệt dẻo – Nhiệt độ hoá mềm Vicat – Phần 2: Điều kiện thử cho ống và phụ tùng nối bằng poly(vinyl clorua) không hoá dẻo (PVC-U)*

## TCVN 8492:2011

hoặc poly(vinyl clorua) clo hoá (PVC-C) và cho ống nhựa bằng poly(vinyl clorua) có độ bền va đập cao (PVC-HI).

TCVN 7306:2008 (ISO 9852:2007), Ống poly(vinyl clorua) không hoá dẻo (PVC-U) – Độ bền chịu diclometan ở nhiệt độ qui định (DCMT) – Phương pháp thử.

ISO 9969, Thermoplastics pipes – Determination of ring stiffness (Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định độ cứng vòng).

ISO 12091, Structured-wall thermoplastics pipes – Oven test (Ống nhựa nhiệt dẻo thành kết cấu - Thử trong tủ sấy).

ISO 13968:2008, Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Determination of ring flexibility (Hệ thống ống và ống bằng chất dẻo – Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định độ đàn hồi vòng).

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

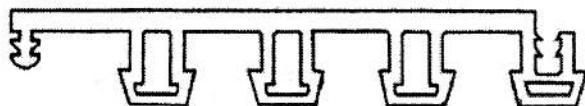
#### 3.1 Thuật ngữ và định nghĩa chung

##### 3.1.1

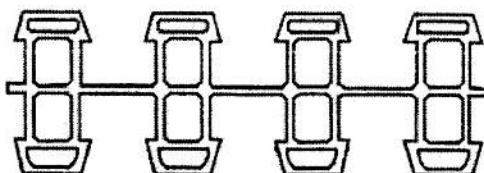
**Ống cuộn xoắn** (spiral winding pipe)

Ống được sản xuất bằng phương pháp cuộn xoắn một hoặc nhiều lớp từ các thanh PVC-U định hình.

Ví dụ minh hoạ về kết cấu các thanh PVC-U định hình và cách ghép nối xem trong Hình 1 và Hình 2.

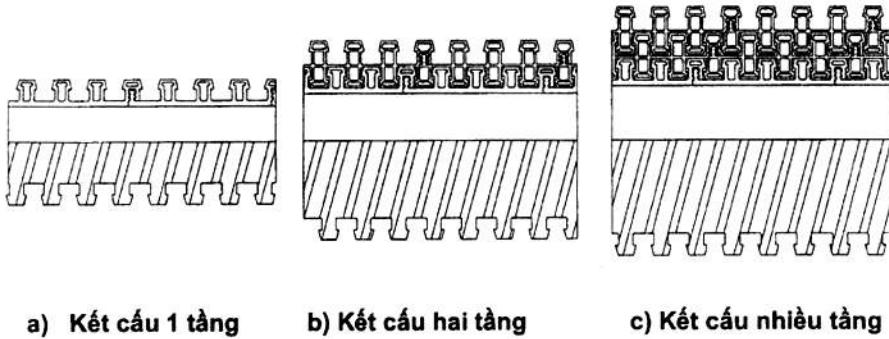


a) Thanh định hình loại A



b) Thanh định hình loại B

Hình 1 – Ví dụ minh hoạ về các loại thanh định hình bằng PVC-U



Hình 2 – Ví dụ minh họa về cách ghép nối các thanh định hình bằng PVC-U loại A và loại B

### 3.2 Thuật ngữ và định nghĩa liên quan đến hình học

#### 3.2.1

**Kích thước danh nghĩa (nominal size)**

DN

Kích thước được biểu thị bằng con số của một chi tiết, ngoại trừ chi tiết được ký hiệu theo cỡ ren, được làm tròn xấp xỉ bằng kích thước sản xuất, tính bằng milimét.

#### 3.2.2

**Kích thước danh nghĩa (nominal size)**

DN/ID

Kích thước danh nghĩa, liên quan đến đường kính trong.

#### 3.2.3

**Đường kính trong trung bình (mean inside diameter)**

$d_m$

Giá trị phép đo chu vi trong của ống trên mặt cắt ngang bất kỳ, chia cho số  $\pi$  ( $\approx 3,142$ ), được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất.

#### 3.2.4

**Độ dày thành danh nghĩa (nominal wall thickness)**

$e_n$

Độ dày thành của ống được biểu thị bằng con số, tương đương với độ dày thành cho phép tối thiểu tại điểm bất kỳ.

CHÚ THÍCH Độ dày thành được biểu thị bằng milimét.

## **TCVN 8492:2011**

### **3.2.5**

#### **Dung sai (tolerance)**

Sai lệch cho phép của các giá trị qui định, được biểu thị bằng chênh lệch giữa giá trị tối thiểu cho phép và giá trị tối đa cho phép hoặc chênh lệch giữa sai lệch trên và sai lệch dưới.

### **3.2.6**

#### **Độ cứng vòng danh nghĩa (nominal ring stiffness)**

SN

Số ký hiệu cho độ cứng vòng của ống thể hiện giá trị độ cứng vòng yêu cầu tối thiểu của ống, được làm tròn thích hợp.

### **3.2.7**

#### **Độ đàn hồi vòng (ring flexibility)**

Khả năng chịu được sự nén ép theo hướng đường kính của ống mà không bị thay đổi tính toàn vẹn của kết cấu trúc.

## **3.3 Thuật ngữ và định nghĩa liên quan đến vật liệu**

### **3.3.1**

#### **Vật liệu nguyên sinh (virgin material)**

Vật liệu ở dạng hạt hoặc dạng bột chưa được sử dụng hoặc gia công ngoài các xử lý cần thiết cho quá trình sản xuất và không bổ sung thêm vật liệu tái sử dụng hoặc vật liệu tái sinh.

### **3.3.2**

#### **Vật liệu tái sử dụng (reprocessible material)**

Vật liệu từ ống, phụ tùng và van không sử dụng bị loại bỏ, bao gồm cả các mảnh vụn từ quá trình sản xuất ống, phụ tùng và van mà sẽ được gia công lại trong một xưởng của nhà sản xuất sau khi đã được gia công trước bởi chính nhà sản xuất đó.

## **4 Vật liệu**

### **4.1 Vật liệu ống**

Vật liệu sử dụng để chế tạo ống cuốn xoắn phải là hợp chất hoặc hỗn hợp poly(vinyl clorua) không hoá dẻo (PVC-U). Hợp chất hoặc hỗn hợp này phải gồm các nhựa/bột PVC-U được bổ sung thêm các phụ gia cần thiết để tạo thuận lợi cho việc sản xuất ống phù hợp với tiêu chuẩn này.

Cho phép sử dụng vật liệu tái sử dụng của chính nhà sản xuất thu được từ quá trình sản xuất và thử nghiệm sản phẩm, phù hợp với tiêu chuẩn này cùng với vật liệu nguyên sinh. Không được phép sử dụng vật liệu tái sử dụng từ nguồn bên ngoài và vật liệu tái sinh.

## 4.2 Khối lượng riêng

Khối lượng riêng của vật liệu làm ống,  $\rho$ , ở 23 °C khi được xác định theo TCVN 6039 (ISO 1183-1) phải nằm trong khoảng giới hạn sau:

$$1\,390\text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 1\,500\text{ kg/m}^3.$$

## 5 Yêu cầu kỹ thuật

### 5.1 Ngoại quan

Bề mặt trong và ngoài của ống cuốn xoắn PVC-U kích thước lớn phải nhẵn, sạch và không có các khuyết tật bề mặt khác làm ảnh hưởng đến chất lượng của ống ngoại trừ các mối nối thanh nhựa trên thân ống. Các đầu ống phải được cắt sạch và vuông góc với trục của ống.

### 5.2 Màu sắc

Màu của ống cuốn xoắn PVC-U kích thước lớn thường dùng là màu ghi hoặc màu kem. Màu của ống phải đồng đều trên toàn bộ thành ống.

CHÚ THÍCH Màu khác có thể được sử dụng theo thoả thuận.

### 5.3 Kích thước hình học

#### 5.3.1 Đường kính trong trung bình và dung sai

Đường kính trong trung bình của ống cuốn xoắn,  $d_{im}$ , phải phù hợp với kích thước danh nghĩa, DN/ID trong khoảng dung sai nêu tại Bảng 1.

#### 5.3.2 Chiều dài ống

Chiều dài ống cuốn xoắn thường dùng là 4,5 m.

CHÚ THÍCH Ngoài ra có thể sản xuất ống có chiều dài khác tùy theo thoả thuận giữa nhà sản xuất và người mua.

**Bảng 1 – Đường kính trong trung bình và dung sai**

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/ID	Đường kính trong trung bình $d_{im}$	Dung sai <sup>a</sup> x
300	300	10
400	400	10
600	600	10
800	800	10
1 000	1 000	15
1 200	1 200	15
1 400	1 400	20

<sup>a</sup> Dung sai được biểu thị dưới dạng  $\pm x$  mm, trong đó x là giá trị dung sai.



**5.3.3 Độ dày thành và dung sai**

Độ dày thành danh nghĩa (tối thiểu)  $e_n$  của ống và dung sai phải tuân theo Bảng 2.

**Bảng 2 – Độ dày thành danh nghĩa (tối thiểu) và dung sai**

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa <i>DN/ID</i>	Đường kính trong trung bình $d_m$	Độ dày thành danh nghĩa (tối thiểu) $e_n$	Dung sai <sup>a</sup> $x$
300	300	13	2
400	400	15	2
600	600	22	4
800	800	30	4
1 000	1 000	32	5
1 200	1 200	35	5
1 400	1 400	53	5

<sup>a</sup> Dung sai được biểu thị dưới dạng  $^{+x}_0$  mm, trong đó  $x$  là giá trị dung sai.

**5.4 Đặc tính cơ học**

**5.4.1 Độ cứng vòng**

Khi thử theo phương pháp thử nêu tại 6.3, ống phải có độ cứng vòng, tính bằng kN/m<sup>2</sup> lớn hơn các giá trị SN tương ứng sau:

- Đối với ống có đường kính trong nhỏ hơn 500 mm, độ cứng phải là SN 4, SN 8 hoặc SN 16.
- Đối với ống có đường kính trong lớn hơn 500 mm, độ cứng phải là SN 2, SN 4, SN 8 hoặc SN 16.

CHÚ THÍCH Căn cứ vào nhu cầu của từng công trình có thể thiết kế, chế tạo ống có độ cứng vòng cao hơn.

**5.4.2 Độ đàn hồi vòng**

Khi thử theo phương pháp thử nêu tại 6.4, mẫu không được có dấu hiệu bị nứt vỡ hoặc tách lớp.

**5.5 Đặc tính lý học**

**5.5.1 Nhiệt độ hoá mềm Vicat**

Khi xác định theo phương pháp thử nêu tại 6.5, nhiệt độ hoá mềm Vicat của ống phải lớn hơn hoặc bằng 78 °C.

**5.5.2 Độ bền chịu diclometan**

Khi xác định theo phương pháp thử nêu tại 6.6, ống không được có dấu hiệu bị nứt vỡ hoặc tách lớp.

**5.5.3 Độ bền gia nhiệt**

Khi xác định theo phương pháp thử nêu tại 6.7 ống không được có dấu hiệu bị nứt vỡ hoặc tách lớp hoặc có bọt.

## 5.6 Độ bền chịu axit sunphuric

Khi thử theo các phương pháp thử qui định tại 6.8, ống phải không bị giảm khối lượng lớn hơn 0,1 % so với khối lượng ban đầu.

## 6 Phương pháp thử

### 6.1 Ngoại quan và màu sắc

Quan sát bằng mắt thường không sử dụng kính phóng đại.

### 6.2 Kích thước

Đo các kích thước theo TCVN 6145 (ISO 3126).

### 6.3 Xác định độ cứng vòng

Xác định độ cứng vòng theo ISO 9969.

### 6.4 Xác định độ đàn hồi vòng

Xác định độ đàn hồi vòng theo ISO 13968 với độ biến dạng đến 30 %  $d_m$ .

### 6.5 Xác định nhiệt độ hoá mềm Vicat

Xác định nhiệt độ hoá mềm Vicat theo TCVN 6147-1 (ISO 2507-1) và TCVN 6147-2 (ISO 2507-2).

### 6.6 Xác định độ bền chịu diclometan

Xác định độ bền chịu diclometan theo TCVN 7306 (ISO 9852) ở nhiệt độ  $(15 \pm 1)^\circ\text{C}$  trong thời gian 30 min, không phải mài vát mẫu thử.

### 6.7 Xác định độ bền gia nhiệt

Xác định độ bền gia nhiệt theo ISO 12091 ở nhiệt độ  $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$  trong thời gian 60 min.

### 6.8 Xác định độ bền chịu axit sunphuric

#### 6.8.1 Nguyên tắc

Xác định sự thay đổi khối lượng của các mẫu thử ống sau khi ngâm vào dung dịch axit sunphuric trong một thời gian xác định.

#### 6.8.2 Mẫu thử

Cắt từ ống 3 mẫu thử ống có khối lượng từ 3 g đến 5 g để xác định tác động của axit sunphuric.

#### 6.8.3 Thiết bị, dụng cụ

Cân, có độ chính xác đến 0,001 g.

## TCVN 8492:2011

Bình ngâm, có khả năng chứa được mẫu thử

Axit sunphuric 93 %.

Nước cất, loại 3 phù hợp với TCVN 4851 (ISO 3696).

### 6.8.4 Cách tiến hành

Rửa sạch mẫu thử rồi lau khô bằng giấy lọc, cân khối lượng ban đầu của mẫu,  $m_1$  với độ chính xác 0,001 g.

Ngâm mẫu trong bình ngâm có chứa dung dịch axit sunphuric ở nhiệt độ  $(23 \pm 2)$  °C trong 24 h.

Sau khi ngâm làm sạch mẫu bằng nước cất trong 5 min và để khô mẫu 30 min tại nhiệt độ phòng.

Cân khối lượng của mẫu sau khi ngâm,  $m_2$  với độ chính xác 0,001 g để xác định sự thay đổi khối lượng mẫu.

### 6.8.5 Biểu thị kết quả

Tính toán sự thay đổi khối lượng của mẫu,  $\varepsilon$  (%) theo công thức (1):

$$\varepsilon = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \quad (1)$$

Kết quả giá trị thay đổi khối lượng được biểu thị đến hai chữ số sau dấu phẩy.

## 7 Ghi nhãn, vận chuyển, bảo quản và lắp đặt

### 7.1 Ghi nhãn

#### 7.1.1 Quy định chung

Các thông tin ghi nhãn phải được in hoặc dập trực tiếp trên ống với khoảng cách tối đa là 2 m sao cho sau khi lưu giữ, chịu ảnh hưởng của thời tiết, khi thao tác, lắp đặt và trong suốt quá trình sử dụng sản phẩm thì nhãn vẫn rõ ràng.

**CHÚ THÍCH** Nhà sản xuất không có trách nhiệm đối với việc nhãn bị mờ bởi các tác động gây ra do lắp đặt và sử dụng như sơn, cạo hoặc phủ lên ống hoặc sử dụng các chất tẩy rửa lên ống.

Việc ghi nhãn không được tạo ra các vết nứt ban đầu hoặc các kiểu khuyết tật khác làm ảnh hưởng đến việc phù hợp của ống với các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Nếu nhãn được in lên ống thì màu của mực in phải khác với màu nền của ống.

Kích thước của nhãn phải sao cho nhãn nhìn được rõ ràng bằng mắt thường.

#### 7.1.2 Yêu cầu ghi nhãn tối thiểu

Yêu cầu ghi nhãn tối thiểu trên ống phải tuân theo Bảng 3.

Bảng 3 – Yêu cầu ghi nhãn tối thiểu

Nội dung	Dấu hiệu hoặc ký hiệu
- Số hiệu tiêu chuẩn - Tên và/hoặc thương hiệu của nhà sản xuất - Vật liệu - Đường kính trong trung bình $d_m$ - Cấp độ cứng - Thông tin của nhà sản xuất <sup>a</sup>	TCVN 8492:2011 XYZ PVC-U ví dụ. 600 ví dụ. SN 2
<sup>a</sup> Để có khả năng truy tìm nguồn gốc, thông tin nhà sản xuất phải chi tiết như sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>— thời gian sản xuất, tháng, năm, bằng số hoặc theo mã;</li> <li>— nhận dạng dây chuyền sản xuất, nếu cần.</li> </ul>	

## 7.2 Vận chuyển

7.2.1 Trong quá trình xếp dỡ, vận chuyển và xếp chồng ống và các phụ kiện lên nhau, động tác nhấc lên, đặt xuống phải nhẹ nhàng, không được ném, kéo, lăn hoặc làm ống va đập vào nhau, không được xếp chồng quá 5 tầng.

7.2.2 Khi cầu ống lên xuống phải dùng dây cáp mềm để chằng buộc chặt, dùng hai điểm để cầu ống, không được luồn dây qua lòng ống để cầu lên.

7.2.3 Khi vận chuyển ống đã hoàn thiện đi đường xa có thể xếp xen kẽ, giữa các ống phải có vật liệu chèn, kê lót và tương đối cố định.

7.2.4 Vận chuyển ống bằng mọi phương tiện có kích thước phù hợp.

## 7.3 Bảo quản

7.3.1 Ống phải được để trên các bãi bằng phẳng và được xếp ngay ngắn. Khi xếp các ống chồng lên nhau phải đặt chêm gỗ hoặc tấm gỗ ở hai bên để tránh ống bị lăn. Không được xếp chồng ống lên cao quá 5 tầng.

7.3.2 Đối với các ống phải bảo quản trong thời gian dài thì nên xếp trong kho có mái che; đối với ống để ngoài trời thì cần che phủ, tránh ánh nắng mặt trời chiếu vào trực tiếp, để ống cách xa nguồn nhiệt và lửa.

7.3.3 Thời hạn bảo quản ống tối đa là 2 năm.

## 7.4 Lắp đặt

Yêu cầu về lắp đặt hệ thống ống cuốn xoắn theo hướng dẫn của nhà sản xuất (xem Phụ lục A).

**Phụ lục A**

(qui định)

**Yêu cầu đối với quy trình lắp đặt ống**

Công việc lắp đặt ống phải được tiến hành sau khi nền đặt ống đã nghiệm thu đạt yêu cầu.

Có thể đặt ống bằng máy móc hoặc do con người thực hiện. Đối với rãnh đào dốc thì có thể dùng dây cáp mềm buộc chặt hai đầu ống để đảm bảo thân ống trượt đều và cân bằng vào trong rãnh, không cho ống lăn từ đỉnh rãnh vào trong lòng rãnh. Khi sử dụng máy móc để đưa ống vào trong rãnh thì phải dùng cáp mềm buộc để cẩu, nghiêm cấm luồn dây qua lòng ống.

Khi cần phải điều chỉnh độ dài của ống có thể dùng cưa điện hoặc cưa tay để cắt ống, mặt cắt phải phẳng và thẳng đứng, không bị sứt mẻ.

Nối ống theo phương pháp nối đối tiếp. Trước khi nối, cẩu hai ống vào vị trí, lắp ống lồng vào vị trí cần nối, sau khi thực hiện biện pháp chống rò thì mới vật chặt bulông hoặc đầu nối bằng phương pháp măngxông.

Để tránh trường hợp làm lệch vị trí tuyến trục của ống đã sắp xếp trong khi nối ống cần phải sử dụng biện pháp giữ ổn định ống. Có thể cho đầy cát vàng vào bao chứa, khâu miệng bao lại rồi để đè lên đỉnh ống đã xếp đặt. Số lượng bao cát tùy thuộc vào đường kính ống. Sau khi nối xong phải kiểm tra lại cao trình ống và tuyến trục để việc nối ống đạt yêu cầu.

Nếu thi công trong mùa mưa thì phải áp dụng các biện pháp phòng chống ống bị trôi, bị bong ra và bị lệch tuyến trục. Lắp đặt ống xong có thể lấp đất trước đến độ cao ổn định chống nổi của ống.

Đường ống phải được lần lượt lắp đặt theo yêu cầu thiết kế thi công và điều kiện thi công. Thành của giếng đặt ống phải được trát vữa và quét xi măng, đáy giếng phải được xử lý chống thấm, thành giếng và chỗ nối ống phải xử lý tỉ mỉ để chống thấm. Đường ống phải được đặt trên nền đất nguyên trạng hoặc trên nền đất đã lấp chặt sau khi đào rãnh. Nếu đặt đường ống ở phía dưới đường xe cơ giới thì độ dày lớp đất phủ trên đỉnh ống phải đạt tối thiểu là 0,7 m. Đất ở hai bên thành ống và đỉnh ống phải được đầm chặt.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] ISO 4435:2003, *Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)*.
  - [2] ISO 21138-1:2007, *Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) – Part 1: Material specifications and performance criteria for pipes, fittings and system*.
  - [3] ISO 21138-2:2007, *Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) – Part 2: Pipes and fittings with smooth external surface, Type A*.
  - [4] ISO 21138-3:2007, *Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) – Part 3: Pipes and fittings with non-smooth external surface, Type B*.
-