QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ HỆ THỐNG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT –
CÔNG TRÌNH HÀO VÀ TUY NEN KỸ THUẬT

*National Technical Regulation
on Technical Infrastructure System – Trench and Tunnel Works*

1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật và yêu cầu quản lý bắt buộc phải tuân thủ trong hoạt động đầu tư xây dựng mới, cải tạo, nâng cấp các công trình hào và tuy nen kỹ thuật.

1.2 Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có liên quan đến hoạt động đầu tư xây dựng mới, cải tạo và vận hành các công trình tuy nen và hào kỹ thuật.

1.3 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu được viện dẫn dưới đây là cần thiết trong việc áp dụng quy chuẩn này. Trường hợp các tài liệu viện dẫn được sửa đổi, bổ sung và thay thế thì áp dụng theo phiên bản mới nhất.

QCVN 01:2021/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng;*

QCVN 02:2022/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;*

QCVN 33:2019/BTTTT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông;*

QCVN 01:2020/BCT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn điện.*

1.4 Giải thích từ ngữ

## Trong quy chuẩn này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1.4.1

Hào kỹ thuật

Công trình ngầm theo tuyến có kích thước nhỏ để lắp đặt các đường dây, cáp và các đường ống
kỹ thuật.

1.4.2

Hố ga kỹ thuật

Công trình ngầm dạng đứng nằm trong hệ thống hào kỹ thuật, dùng để lắp đặt, đấu nối các đường dây, cáp viễn thông, điện lực, chiếu sáng công cộng, đường ống cấp nước, đường ống cấp năng lượng (nếu có) và cáp dự trữ.

1.4.3

Tuy nen kỹ thuật

Công trình ngầm theo tuyến có kích thước lớn đủ để đảm bảo cho con người có thể thực hiện các nhiệm vụ lắp đặt, sửa chữa và bảo trì các thiết bị, đường ống kỹ thuật.

1.4.4

Đấu nối kỹ thuật

Kết nối giữa các đường dây, cáp, đường ống kỹ thuật ngầm, hào và tuy nen kỹ thuật với nhau.

1.4.5

Đường dây, cáp, đường ống kỹ thuật ngầm

Các công trình đường ống cấp nước, cấp năng lượng, thoát nước, đường dây cấp điện, thông tin liên lạc được xây dựng dưới mặt đất.

1.4.6

Lối thoát khẩn cấp

Công trình bảo đảm thoát nhân viên vận hành từ tuy nen kỹ thuật lên mặt đất trong trường hợp
khẩn cấp.

1.4.7

Khoang cách ly

Một phần của tuy nen kỹ thuật, có hệ thống thông gió độc lập, là nơi trú ẩn tạm thời cho nhân viên vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị trong trường hợp khẩn cấp.

1.4.8

Trạm điều khiển

Công trình xây dựng để lắp đặt hệ thống điều khiển và kiểm soát hoạt động các thiết bị kỹ thuật của tuy nen kỹ thuật.

2 QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1 Yêu cầu chung

**2.1.1** Công trình hào và tuy nen kỹ thuật phải phù hợp quy hoạch xây dựng, quy hoạch đô thị, quy hoạch chuyên ngành được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

**2.1.2** Việc thiết kế và xây dựng công trình hào, tuy nen kỹ thuật phải xem xét đến tác động của điều kiện tự nhiên, thời hạn sử dụng của công trình, ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Trong đó, phải xét đến:

* Đảm bảo khả năng chịu lực của kết cấu xây dựng;
* Tính đến điều kiện địa hình, địa chất thuỷ văn và điều kiện nước biển dâng tại khu vực;
* Không làm ảnh hưởng đến các công trình lân cận và các công trình khác mà hào, tuy nen kỹ thuật cắt qua;
* Cho phép áp dụng công nghệ thi công tiên tiến;
* Thuận tiện, hiệu quả trong thi công và khai thác.

**2.1.3**  Vật liệu, kết cấu công trình hào và tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo yêu cầu về độ bền, an toàn cháy, chống thấm, ổn định trong suốt thời hạn sử dụng (tuổi thọ) dưới tác động của tải trọng và môi trường tự nhiên, đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo quy chuẩn được lựa chọn áp dụng.

**2.1.4** Kích thước hào và tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo công năng thiết kế, an toàn, thuận tiện trong quá trình khai thác và có kể đến sự tăng trưởng trong tương lai.

**2.1.5** Độ sâu và vị trí bố trí hào, tuy nen kỹ thuậtphải dựa trên đặc điểm công nghệ, điều kiện địa hình, điều kiện địa chất công trình, địa chất thuỷ văn. Phải xét đến độ sâu mạng lưới hạ tầng kỹ thuật và các công trình khác mà hào, tuy nen kỹ thuật cắt qua, cũng như các phương pháp xây dựng và tải trọng tác động lên chúng.

**2.1.6** Việc đấu nối các công trình hạ tầng kỹ thuật ngầm với nhau và với các công trình ngầm khác phải đảm bảo an toàn, thuận tiện trong khai thác và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cho các công trình đấu nối.

**2.1.7** Hệ thống an toàn cháy nổ, thoát nước, chiếu sáng, thông gió trong hào, tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo thuận tiện khi xây dựng, sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng.

**2.1.8** Tại các vùng chịu ảnh hưởng của hoạt động khai thác mỏ, vùng đất lún sụt phải có biện pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn cho hào, tuy nen kỹ thuật.

**2.1.9** Phải đảm bảo khô ráo, sạch sẽ trong hào, tuy nen kỹ thuật.

**2.1.10** Hào và tuy nen kỹ thuật phải có dấu hiệu nhận biết trên mặt đất.

**2.1.11** Công tác quan trắc địa kỹ thuật - môi trường, môi trường địa chất, bản thân công trình tuy nen kỹ thuật, các công trình đầu mối hạ tầng kỹ thuật ngầm, các công trình lân cận phải được thực hiện trong quá trình thi công và khai thác công trình tuy nen kỹ thuật.

2.2 Hào kỹ thuật

**2.2.1 Cấu tạo hào kỹ thuật**

**2.2.1.1** Hào kỹ thuật có cấu tạo gồm: các hố ga kỹ thuật, hệ thống giá đỡ và các ngăn riêng biệt (nếu có) để bố trí đường dây, cáp, đường ống.

**2.2.1.2**  Kích thước, hình dạng hào kỹ thuật phải đảm bảo nhu cầu (có dự phòng 10 %) lắp đặt các chủng loại, kích cỡ đường dây, cáp, đường ống và khoảng cách an toàn giữa chúng, tuân thủ các quy định trong quy chuẩn đối với từng loại tuyến ống bố trí trong hào kỹ thuật.

**2.2.1.3** Độ sâu hào kỹ thuật được xác định dựa theo nguyên tắc sau:

* Đảm bảo khả năng chịu lực của kết cấu xây dựng;
* Tính đến điều kiện địa hình, địa chất thuỷ văn và điều kiện nước biển dâng tại khu vực;
* Không làm ảnh hưởng đến các công trình lân cận và các công trình khác mà hào cắt qua;
* Cho phép áp dụng công nghệ thi công tiên tiến;
* Thuận tiện, hiệu quả trong thi công và khai thác.

**2.2.1.4** Khi bố trí hào kỹ thuật dưới hè phố, bên ngoài tuyến xe chạy, mép hào cách tường nhà không nhỏ hơn 1,0 m.

**2.2.1.5** Tại các tuyến nhánh trong các khu dân cư được phép bố trí dưới phần đường xe chạy. Khoảng cách theo chiều ngang giữa hào kỹ thuật với các công trình hạ tầng kỹ thuật ngầm đô thị không nằm trong hào, tuy nen kỹ thuật phải tuân thủ quy định của QCVN 01:2021/BXD.

**2.2.1.6** Sơ đồ bố trí hào kỹ thuật khu vực dân cư phải dự kiến khả năng xây dựng công trình theo giai đoạn cũng như việc mở rộng và sửa chữa chúng.

**2.2.1.7** Độ sâu từ đỉnh nắp hào tới mặt của hè phố không nhỏ hơn 0,3 m và tới mặt đường của xe chạy không nhỏ hơn 0,7 m.

**2.2.1.8** Đáy của hào kỹ thuật phải có độ dốc dọc nhỏ nhất 0,1 % để đảm bảo thoát nước và khô ráo trong hào kỹ thuật.

**2.2.1.9** Hố ga kỹ thuật phải được bố trí tại vị trí giao nhau, chuyển hướng và trên đường thẳng của hào kỹ thuật với khoảng cách tối đa 100 m.

**2.2.2 Đường dây, cáp, đường ống trong hào kỹ thuật**

**2.2.2.1** Trong hào kỹ thuật được phép bố trí các đường dây, cáp viễn thông, điện lực và chiếu sáng công cộng; đường ống cấp nước; đường ống cấp năng lượng. Các đường dây, cáp, đường ống bố trí trong hào kỹ thuật phải có ký hiệu nhận biết theo quy định hiện hành.

**2.2.2.2** Việc sắp xếp và hạ ngầm các đường dây, cáp, đường ống phải dựa trên các nguyên tắc sau:

* Bảo đảm sự kết nối với hệ thống đường dây, cáp, đường ống chung của đô thị;
* Khi kết hợp bố trí các đường dây, cáp, đường ống trong hào kỹ thuật tới các thuê bao phải tuân thủ quy định về sử dụng chung hệ thống cống, bể kỹ thuật trên địa bàn khu vực và các quy chuẩn của các chuyên ngành có liên quan;
* Vị trí đường dây, cáp, đường ống, khoảng cách giữa chúng phải được xác định rõ để không làm ảnh hưởng lẫn nhau và phải đảm bảo an toàn trong suốt quá trình khai thác, tuân thủ các quy định tại QCVN 01:2020/BCT, QCVN 33:2019/BTTTT và các quy định pháp luật khác có liên quan;
* Bố trí đường dây, cáp, đường ống theo phương ngang phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật cho từng loại, thuận tiện khai thác, vận hành, bảo trì bảo dưỡng, đảm bảo an toàn cháy nổ. Khoảng cách từ đường ống đến thành hào kỹ thuật không nhỏ hơn 0,05 m.

**2.2.2.3** Đường dây, cáp, đường ống trong hào kỹ thuật phải đặt trên những giá đỡ hoặc trong các ngăn riêng biệt. Kết cấu giá đỡ đường ống cũng như vị trí tiếp xúc giữa ống và gối đỡ phải đảm bảo độ bền, ổn định, an toàn và thuận tiện trong quá trình quản lý, vận hành hệ thống.

**2.2.2.4** Khoảng cách, kích thước, số lượng giá đỡ các loại đường ống, cáp điện phải phù hợp với thiết kế của từng công trình và đảm bảo quy định tại 2.2.1. Đối với các loại dây và cáp điện có điện áp khác nhau khi đặt trên cùng giá đỡ phải có vách ngăn hoặc cách nhau 0,05 m.

**2.2.2.5** Đường dây, cáp, đường ống, các mối nối liên kết trong hào kỹ thuật phải bảo đảm các yêu cầu về cơ, lý, hóa, điện, các tính năng chống ẩm, chống ăn mòn và độ bền trong môi trường ngầm.

**2.2.2.6** Ống, vật liệu lót ống và vật liệu bọc hay phụ kiện, phụ tùng của hệ thống đường ống đều phải phù hợp với công năng sử dụng và cấp áp suất vận hành tối đa. Phải tuân thủ các quy chuẩn của các ngành có liên quan.

**2.2.2.7** Phải có biện pháp chống nhiễu cho đường dây thông tin do đường dây điện lực gây ra khi bố trí chung trong hào kỹ thuật.

**2.2.2.8** Khoảng cách thông thủy tối thiểu theo phương đứng giữa các công xôn đỡ đường dây, cáp, đường ống trong hào kỹ thuật phải đảm bảo:

* Giữa các công xôn đỡ cáp thông tin tối thiểu 0,15 m, khoảng cách từ công xôn cáp thông tin đến giá đỡ cáp điện nằm phía trên tối thiểu 0,2 m;
* Khoảng cách từ công xôn đỡ cáp thiết bị kỹ thuật đến mái và đáy hào kỹ thuật tối thiểu 0,15 m;
* Khoảng cách từ đường ống cấp nước hoặc hệ thống kỹ thuật khác và từ công xôn đỡ cáp điện đến mái và đáy hào kỹ thuật tối thiểu 0,2 m.

**2.2.3 Hố ga kỹ thuật**

**2.2.3.1** Kích thước thông thủy tối thiểu trên mặt bằng của hố ga kỹ thuật trong hệ thống hào kỹ thuật phải đảm bảo thuận tiện trong khai thác, chiều dài không nhỏ hơn 1,5 m, độ sâu và chiều rộng hố ga phải lớn hơn độ sâu và chiều rộng hào kỹ thuật tối thiểu 10 %.

**2.2.3.2** Phải đảm bảo khô ráo, sạch sẽ, thuận tiện lên xuống, thao tác trong hố ga kỹ thuật.

**2.2.3.3** Mặt nắp hố ga kỹ thuật:

* Phải bằng cao trình hoàn thiện đường giao thông và hè phố;
* Phải cao hơn cao độ mặt đất khu vực trồng cây xanh tối thiểu 0,05 m;
* Phải cao hơn cao độ mặt đất trong các khu vực không xây dựng tối thiểu 0,2 m;
* Nắp hố ga kỹ thuật phải đảm bảo chịu tải trọng tác động trong mọi trường hợp;
* Đảm bảo chất thải rắn không lọt xuống hố ga kỹ thuật.

**2.2.3.4**  Tại các vị trí có bố trí thu nước phải bố trí tối thiểu 02 máy bơm chìm (một máy bơm làm việc, một máy bơm dự phòng).

**2.2.3.5** Khi sử dụng hệ thống thoát nước tự chảy từ hố ga hoặc hố thu nước theo đường ống hoặc rãnh, đường kính ống hoặc rãnh không được nhỏ hơn 0,2 m, trong đó độ dốc thoát nước từ hố ga hoặc hố thu nước đến hệ thống thoát nước chung tối thiểu 0,5 %.

2.3 Tuy nen kỹ thuật

**2.3.1 Cấu tạo tuy nen kỹ thuật**

**2.3.1.1**  Tuy nen kỹ thuật có cấu tạo gồm: các phòng chức năng, khoang cách ly, trạm điều khiển, các cửa lên hoặc xuống và thoát nạn, hố thu nước, các chi tiết kết cấu để lắp đặt hệ thống chiếu sáng, thoát nước, các thiết bị thông gió, thông tin liên lạc, tín hiệu an ninh và thiết bị cảnh báo tự động khi phát sinh sự cố cháy nổ.

* + - 1. Lựa chọn kích thước và hình dạng, cấu tạo của tuy nen kỹ thuật phải dựa trên nguyên tắc sau:
* Đảm bảo nhu cầu lắp đặt các chủng loại, kích cỡ đường dây, cáp, đường ống và khoảng cách an toàn giữa chúng, tuân thủ các quy định trong quy chuẩn đối với từng loại đường dây, cáp, đường ống bố trí trong tuy nen kỹ thuật;
* Đảm bảo an toàn, hiệu quả và thuận tiện trong khai thác, bảo dưỡng, sửa chữa đường dây, cáp, đường ống bố trí trong tuy nen kỹ thuật;
* Phải có dự phòng cho việc phát triển mở rộng trong tương lai.

**2.3.1.3** Chiều cao thông thủy tối thiểu của tuy nen kỹ thuật là 1,9 m; chiều rộng thông thủy tối thiểu là 1,6 m. Chiều rộng và chiều cao thông thủy của lối đi lại trong tuy nen kỹ thuật không nhỏ hơn 0,8 m và 1,8 m.

**2.3.1.4** Đáy của tuy nen kỹ thuật phải có độ dốc dọc tối thiểu 0,1 % về phía hố thu nước, đảm bảo thoát nước và khô ráo trong tuy nen kỹ thuật.

**2.3.1.5**  Mỗi khoang cách ly trong tuy nen kỹ thuật phải có một thiết bị thông gió độc lập. Chiều dài của mỗi khoang cách ly, vị trí các khoang cách ly phải được tính toán dựa trên các điều kiện xây dựng đô thị, các giải pháp kỹ thuật và quy hoạch tổng thể.

**2.3.1.6** Phải bố trí cửa lên hoặc xuống tại chỗ giao nhau và trên tuyến tuy nen với khoảng cách tối đa 500 m/cửa, với chiều dài thông thủy không nhỏ hơn 1,5 m, chiều rộng thông thủy không nhỏ hơn 1 m. Các cửa phải có thang công tác xuống tuy nen kỹ thuật.

**2.3.1.7**  Các nắp cửa lên hoặc xuống công trình tuy nen kỹ thuật phải có cấu tạo loại trừ được khả năng tràn nước vào tuy nen với xác suất vượt mức ngập lụt dựa trên các số liệu lịch sử khí tượng thủy văn, địa chất thủy văn và các số liệu dự báo nước biển dâng.

**2.3.1.8** Trong tuy nen kỹ thuật phải có hệ thống các biển báo lối đi, lối thoát hiểm.

**2.3.2 Đường dây, cáp, đường ống trong tuy nen kỹ thuật**

**2.3.2.1** Việc bố trí đường dây, cáp, đường ống trong tuy nen kỹ thuật phải tuân thủ hồ sơ thiết kế được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

**2.3.2.2** Trong tuy nen kỹ thuật được phép bố trí đường dây, cáp viễn thông, điện lực và chiếu sáng công cộng; đường ống cấp nước; đường ống cấp năng lượng; đường ống thoát nước (nếu có).Các đường dây, cáp, đường ống bố trí trong tuy nen kỹ thuật phải có ký hiệu nhận biết theo quy định hiện hành.

**2.3.2.3** Việc sắp xếp và hạ ngầm các đường dây, cáp, đường ống trong tuy nen kỹ thuật phải đáp ứng các yêu cầu sau:

* Bảo đảm an toàn cho người, bản thân công trình, các công trình lân cận và cho hệ thống hạ tầng kỹ thuật có liên quan;
* Bảo đảm sự kết nối với hệ thống đường dây, cáp, đường ống chung của đô thị;
* Khi kết hợp bố trí các đường dây, cáp, đường ống chung trong tuy nen kỹ thuật phải tuân thủ quy định về sử dụng chung hệ thống cống, bể kỹ thuật trên địa bàn khu vực và các quy chuẩn của các ngành có liên quan;
* Vị trí đường dây, cáp, đường ống, khoảng cách giữa chúng theo phương ngang phải được xác định rõ để không làm ảnh hưởng lẫn nhau và phải đảm bảo an toàn trong suốt quá trình khai thác, tuân thủ các quy định tại QCVN 01:2020/BCT, QCVN 33:2019/BTTTT và các quy định của pháp luật khác có liên quan. Khoảng cách thông thủy từ đường ống đến thành tuy nen kỹ thuật không nhỏ hơn 0,05 m.

**2.3.2.4** Đường dây, cáp, đường ống trong tuy nen kỹ thuật phải đặt trên những giá đỡ hoặc trong các ngăn riêng biệt. Kết cấu giá đỡ đường ống cũng như vị trí tiếp xúc giữa ống và gối đỡ phải đảm bảo độ bền, ổn định, an toàn và thuận tiện trong quá trình quản lý, vận hành hệ thống.

**2.3.2.5** Khoảng cách, kích thước, số lượng giá đỡ các loại đường ống, cáp điện phải phù hợp với thiết kế của từng công trình và đảm bảo quy định tại 2.3.1. Đối với các loại dây và cáp điện có điện áp khác nhau khi đặt trên cùng giá đỡ phải có vách ngăn hoặc cách nhau 0,05 m.

**2.3.2.6** Đường dây, cáp, đường ống, các mối nối liên kết trong tuy nen kỹ thuật phải bảo đảm các yêu cầu về cơ, lý, hóa, điện, các tính năng chống ẩm, chống ăn mòn và độ bền trong môi trường ngầm.

**2.3.2.7** Ống, vật liệu lót ống và vật liệu bọc hay phụ kiện, phụ tùng của hệ thống đường ống đều phải phù hợp với công năng sử dụng và cấp áp suất vận hành tối đa. Phải tuân thủ các quy chuẩn của các ngành có liên quan.

**2.3.2.8** Phải có biện pháp chống nhiễu cho đường dây thông tin do đường dây điện lực gây ra khi bố trí chung trong tuy nen kỹ thuật.

**2.3.2.9** Khoảng cách thông thủy tối thiểu theo phương đứng giữa các công xôn đỡ đường dây, cáp, đường ống trong tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo:

* Giữa các công xôn đỡ cáp thông tin tối thiểu 0,15 m, khoảng cách từ công xôn cáp thông tin đến giá đỡ cáp điện nằm phía trên tối thiểu 0,2 m;
* Khoảng cách từ công xôn đỡ cáp thiết bị kỹ thuật đến mái và đáy tuy nen kỹ thuật tối thiểu 0,15 m;
* Khoảng cách từ giá đỡ đường ống nước hoặc hệ thống kỹ thuật khác và từ công xôn đỡ cáp điện đến mái và đáy tuy nen kỹ thuật tối thiểu 0,2 m;
* Khoảng cách giữa các công xôn đỡ cáp điện điện áp tới 35 kV tối thiểu 0,25 m.

**2.3.2.10** Khoảng cách tối thiểu giữa cáp quang và hệ thống đường dây điện lực bố trí trong tuy nen kỹ thuật phải được thực hiện theo quy định về khoảng cách an toàn theo QCVN 01:2020/BCT, QCVN 33:2019/BTTTT.

**2.3.2.11** Đường ống bằng vật liệu dễ cháy trong tuy nen kỹ thuật phải đặt trong các ngăn
riêng biệt.

**2.3.2.12** Không được phép lắp đặt chung đường ống khí ga, đường ống vận chuyển chất cháy và dễ cháy cùng với đường cáp trong tuy nen kỹ thuật.

**2.3.3 Yêu cầu kỹ thuật đối với tuy nen kỹ thuật**

**2.3.3.1** Trong mặt bằng, tuyến tuy nen kỹ thuật phải được ưu tiên đặt dọc theo tuyến phố và các trục đường giao thông chính; được phép đặt dưới hè phố hoặc dưới phần đường xe chạy.

**2.3.3.2**  Khoảng cách tối thiểu theo phương ngang giữa tuy nen kỹ thuật tới các công trình hạ tầng kỹ thuật ngầm đô thị phải tuân thủ QCVN 01:2021/BXD.

**2.3.3.3** Độ sâu từ mặt đất đến mặt trên mái tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo an toàn khi chịu tác động của công trình lân cận, các tải trọng tạm thời trên mặt đất, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 0,7 m. Khi đặt tuy nen sâu hơn móng nhà hoặc móng mạng kĩ thuật lân cận, phải có biện pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn cho các công trình đó.

**2.3.3.4** Góc và vị trí giao nhau trên mặt bằng của tuy nen kỹ thuật với các công trình dạng tuyến khác (metrô, đường sắt, đường ô tô, đường tàu điện, v.v.) không được nhỏ hơn 60 °­. Khoảng cách từ vị trí giao nhau đến các thiết bị của các công trình nêu trên phải đảm bảo an toàn trong khai thác.

**2.3.3.5** Hệ thống kỹ thuật: chiếu sáng, thông gió, cấp nước, thoát nước, cấp điện, phòng cháy, chữa cháy, thoát hiểm và hệ thống kiểm soát khai thác vận hành trong tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo an toàn, không gây sự cố trong quá trình xây dựng, khai thác công trình và phải phù hợp với các quy định của các quy chuẩn được lựa chọn áp dụng.

**2**.**3.3.6** Nguồnđiện cấp cho tuy nen kỹ thuật phải từ hai nguồn độc lập, riêng biệt tuân thủ các quy định của QCVN 01:2020/BCT.

**2.3.3.7**  Không cho phép nối các nguồn tiêu thụ khác (chiếu sáng đường phố, công trình quảng cáo, công trình thương mại, v.v.) vào lưới điện của tuy nen kỹ thuật.

**2.3.3.8** Trong tuy nen kỹ thuật phải có hệ thống thu gom nước tự chảy vào các hố thu, bố trí tại các vị trí thấp của tuy nen kỹ thuật.

**2.3.3.9** Khi sử dụng trạm bơm riêng của tuy nen kỹ thuật hoặc tiến hành bơm hút nước từ các hố thu phải bố trí tối thiểu 02 máy bơm chìm (một máy bơm làm việc, một máy bơm dự phòng).

**2.3.3.10**  Khi sử dụng hệ thống thoát nước tự chảy từ hố thu theo đường ống hoặc rãnh, đường kính ống hoặc rãnh không được nhỏ hơn 0,2 m; trong đó độ dốc thoát nước từ hố thu đến hệ thống thoát nước chung tối thiểu 0,5 %.

**2.3.3.11**  Phải bảo vệ chống sự xâm nhập của nước mặt, nước ngầm và các chất lỏng khác vào công trình tuy nen kỹ thuật và phải có biện pháp chống ăn mòn cho tuy nen kỹ thuật.

**2.3.3.12** Các giải pháp kỹ thuật phải đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh, an toàn cho công nhân viên trong quá trình xây dựng và khai thác, vận hành.

**2.3.4 Kết cấu xây dựng**

**2.3.4.1**  Thiết kế kết cấu công trình tuy nen kỹ thuật phải tính đến tác động của các tải trọng, các yếu tố tự nhiên theo QCVN 02:2022/BXD và tương tác của công trình với môi trường địa chất xung quanh cũng như các công trình lân cận.

**2.3.4.2** Phải có biện pháp chèn kín khe hở giữa mặt ngoài kết cấu tuy nen kỹ thuật và vách hầm đào đáp ứng yêu cầu chống thấm theo tiêu chuẩn được lựa chọn áp dụng hoặc nhiệm vụ thiết kế được phê duyệt.

**2.3.4.3** Khi bố trí tuy nen kỹ thuật tại vùng chịu tác động của động đất, vùng đất lún sụt hoặc các vùng chịu ảnh hưởng của hoạt động khai thác mỏ phải tăng cường các biện pháp ổn định, chống lún, chống thấm, phòng chống cháy, nổ cho kết cấu tuy nen kỹ thuật và các đường ống trong đó.

**2.3.4.4** Khi vượt qua vật cản nước:

* Chiều sâu đặt tuy nen kỹ thuật của đoạn ngầm dưới nước phải xét đến điều kiện cụ thể của từng khu vực, trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 0,5 m tính từ cốt thiết kế của đáy sông xuống đến đỉnh (mái) tuy nen kỹ thuật; trong giới hạn lạch sông có tầu bè qua lại thì không được nhỏ hơn 1 m;
* Lớp phủ bảo vệ trên đỉnh tuy nen kỹ thuật phải được gia cố, tăng cường chống tác động xói mòn của dòng chảy;
* Mối nối giữa các đốt lắp ghép của tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo tính chống thấm. Vật liệu chống thấm cho mối nối phải làm từ vật liệu đàn hồi và có độ bền lâu dài.

**2.3.5 Thông gió**

**2.3.5.1** Thông gió tuy nen kỹ thuật (dòng nhân tạo hoặc tự nhiên) phải xét đến ảnh hưởng của tác động biến đổi khí hậu. Điều kiện nhiệt độ và vận tốc gió trong tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo tuân thủ các quy định hiện hành về vệ sinh an toàn lao động. Khoảng cách và tiết diện ống thoát gió phải tính toán dựa vào kích thước mặt cắt tuy nen kỹ thuật, điều kiện khu vực cụ thể đảm bảo an toàn cho người sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng trong tuy nen kỹ thuật khi bật thiết bị thông gió. Khoảng cách giữa các ống thoát gió trong mọi trường hợp không lớn hơn 150 m, tiết diện ống thoát gió không nhỏ hơn 0,2 m. Phải có biện pháp đảm bảo an toàn, an ninh và tránh nước mưa chảy vào trong tuy nen kỹ thuật.

**2.3.5.2** Phải trang bị hệ thống theo dõi, kiểm tra hàm lượng cacbon monoxit (CO), khí độc, khí
dễ cháy nổ tại các khu vực tuyến tuy nen kỹ thuật cắt ngang các địa tầng chứa khí, các đường ống dẫn khí.

**2.3.6 Tín hiệu cảnh báo**

**2.3.6.1** Phải lắp đặt hệ thống thiết bị cảnh báo về sự làm việc của các nguồn cung cấp năng lượng, thành phần khí độc xuất hiện trong tuy nen kỹ thuật.

**2.3.6.2** Trong tuy nen kỹ thuật phải lắp đặt hệ thống tín hiệu báo cháy tự động.

**2.3.6.3** Trong tuy nen kỹ thuật phải trang bị hệ thống tín hiệu an ninh hoặc camera theo dõi với mục đích phát hiện sự xâm nhập trái phép của các đối tượng vi phạm trong tuy nen kỹ thuật.

**2.3.6.4** Các thông tin, tín hiệu cảnh báo phải được truyền đến trạm điều khiển.

**2.3.7 An toàn cháy**

Tuy nen kỹ thuật phải đảm bảo an toàn cháy theo quy định pháp luật về phòng cháy và chữa cháy, các quy định pháp luật khác có liên quan.

2.4 Bảo trì, bảo dưỡng

**2.4.1** Hào và tuy nen kỹ thuật phải được định kỳ bảo trì, bảo dưỡng hoặc thay thế trong suốt thời hạn khai thác công trình nhằm đảm bảo chức năng sử dụng theo thiết kế.

**2.4.2** Hào và tuy nen kỹ thuật phải được bảo trì theo quy định của pháp luật về bảo trì công trình xây dựng.

3 TỔ CHỨC THỰC HIỆN

3.1 Quy định chuyển tiếp

**3.1.1** Dự án đầu tư xây dựng đã được phê duyệt trước khi quy chuẩn này có hiệu lực thi hành thì tiếp tục thực hiện theo các quy định tại thời điểm được phê duyệt; người quyết định đầu tư được quyền lựa chọn quyết định áp dụng quy chuẩn này.

**3.1.2** Dự án đầu tư xây dựng được phê duyệt kể từ thời điểm quy chuẩn này có hiệu lực thi hành thì thực hiện theo quy định của quy chuẩn này.

**3.2** Các cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng tại các địa phương có trách nhiệm tổ chức kiểm tra sự tuân thủ quy chuẩn này trong việc lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý thiết kế xây dựng công trình.

**3.3** Bộ Xây dựng có trách nhiệm phổ biến, hướng dẫn áp dụng quy chuẩn này cho các đối tượng có liên quan. Trong quá trình triển khai thực hiện quy chuẩn này, nếu có vướng mắc, mọi ý kiến gửi về Cục Hạ tầng kỹ thuật, Bộ Xây dựng để được hướng dẫn và xử lý.