

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13867-4:2023

ISO 24516-4:2019

Xuất bản lần 1

**HƯỚNG DẪN QUẢN LÝ TÀI SẢN CỦA HỆ THỐNG CẤP
NƯỚC VÀ THOÁT NƯỚC –
PHẦN 4: NHÀ MÁY XỬ LÝ NƯỚC THẢI, CÔNG TRÌNH XỬ
LÝ BÙN, TRẠM BƠM, CÔNG TRÌNH ĐIỀU HÒA VÀ LƯU
GIỮ NƯỚC**

*Guidelines for the management of assets of water supply and wastewater systems –
Part 4: Wastewater treatment plants, sludge treatment facilities, pumping stations,
retention and detention facilities*

HÀ NỘI – 2023

Mục lục	Trang
Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	8
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Các khía cạnh chính của quản lý tài sản	14
5 Điều tra	27
6 Đánh giá	36
7 Lập kế hoạch	39
8 Thực hiện	45
9 Vận hành và bảo trì	46
10 Phục hồi	49
Phụ lục A (Tham khảo) Mục tiêu và yêu cầu chức năng	57
Phụ lục B (Tham khảo) Ví dụ nội dung của kế hoạch tổng thể về thoát nước	62
Phụ lục C (Tham khảo) Ví dụ về dữ liệu liên quan đến việc quản lý các nhà máy xử lý nước thải	63
Phụ lục D (Tham khảo) Đánh giá phục hồi dựa vào rủi ro	67
Thư mục tài liệu tham khảo	68

Lời nói đầu

TCVN 13867-4:2023 hoàn toàn tương đương với ISO 24516-4:2019;

TCVN 13867-4:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC224 Các hoạt động dịch vụ liên quan đến hệ thống cấp nước và hệ thống thoát nước biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 13867 (ISO 24516) Hướng dẫn quản lý tài sản của hệ thống cấp nước và thoát nước gồm có các phần sau:

- TCVN 13867-1:2023 (ISO 24516-1:2016), Phần 1: Mạng lưới phân phối nước sạch.
- TCVN 13867-2:2023 (ISO 24516-2:2019), Phần 2: Nhà máy nước.
- TCVN 13867-3:2023 (ISO 24516-3:2017), Phần 3: Mạng lưới thu gom nước thải.
- TCVN 13867-4:2023 (ISO 24516-4:2019), Phần 4: Nhà máy xử lý nước thải, công trình xử lý bùn, trạm bơm, công trình điều hòa và lưu giữ nước.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này được xây dựng trên khái niệm tổng thể về quản lý tài sản của các tổ chức mà các hoạt động chưa được thực hiện thống nhất. Tiêu chuẩn này tập trung vào việc quản lý chi tiết các tài sản kỹ thuật ở cấp vận hành nhiều hơn là cấp tổ chức (công ty, cấu trúc hoặc quá trình).

Các đơn vị thoát nước dựa vào tài sản để cung cấp dịch vụ cho người sử dụng trong khu vực kinh doanh của mình. Các tài sản (ví dụ: ống ngầm, bể điều hòa và lưu giữ nước và nhà máy xử lý) tập hợp thành hạ tầng kỹ thuật của các đơn vị thoát nước và là kết quả của các khoản đầu tư vốn tích lũy và khoản chi phí vận hành để bảo trì và phục hồi trong nhiều năm. Trong nhiều đơn vị thoát nước này, giá trị thay thế của các khoản đầu tư trong quá khứ sẽ lên tới hàng trăm tỷ đồng (thậm chí hàng triệu tỷ đồng) tùy thuộc vào quy mô của cộng đồng được phục vụ. Do đó, cơ sở hạ tầng thể hiện sự đầu tư lớn của xã hội vào các dịch vụ thiết yếu góp phần bảo vệ sự an toàn của sức khỏe cộng đồng và môi trường.

Ở nhiều quốc gia, những tài sản này đã được xác định là cơ sở hạ tầng quan trọng và thực hiện các chương trình để bảo vệ hoặc tăng cường tính bền vững của tài sản. Giống như nhiều tổ chức có tài sản khác, các đơn vị thoát nước thực hiện các chương trình hoạt động nhằm quản lý tài sản để đảm bảo những tài sản này đáp ứng liên tục nhu cầu của cộng đồng. Các hoạt động quản lý này có thể ở cấp chiến lược, cấp chiến thuật hoặc cấp vận hành. Các hoạt động này có thể là một phần của hệ thống quản lý chính thức, hoặc là kết quả của các yêu cầu pháp lý cụ thể, hoặc đơn giản là kết quả sự nỗ lực của các bên điều hành và quản lý dịch vụ.

Tiêu chuẩn này có thể sử dụng làm tài liệu hỗ trợ cho các đơn vị thoát nước vận hành hệ thống quản lý tài sản dù các đơn vị thoát nước đó có sử dụng bất kỳ tiêu chuẩn hệ thống quản lý nào hay không, ví dụ như ISO 55001.

Ở nhiều quốc gia, đã thừa nhận rằng vấn đề về tính bền vững, hay còn gọi là khoảng cách về cơ sở hạ tầng, vì nhiều lý do khác nhau mà cơ sở hạ tầng đã không được duy trì trong nhiều năm trên cơ sở thực sự bền vững, tức là hoãn việc cấp vốn và thực hiện các chương trình phục hồi, thay vào đó tập trung vào sửa chữa ngắn hạn hoặc giảm mức độ phục vụ.

Tình trạng của hạ tầng thoát nước ảnh hưởng rất lớn đến tính toàn diện của dịch vụ thoát nước từ các khía cạnh chất lượng, lưu lượng, độ an toàn, độ tin cậy, tác động môi trường, tính bền vững, mức độ xử lý và hiệu quả kinh tế. Các cách tiếp cận phục hồi theo tình trạng của hệ thống nhằm đáp ứng các yêu cầu này với trọng tâm là cách tiếp cận bảo trì tổng thể dựa vào tình trạng, kiểm soát rủi ro.

Khi hoàn thành việc lắp đặt và xây dựng các tài sản thoát nước, cần tối ưu hóa hạ tầng thoát nước ở nhiều nơi để khắc phục sự xuống cấp, hao mòn và đáp ứng với những thay đổi về điều kiện kinh tế và xã hội. Do đó, các tài sản hạ tầng thoát nước không chỉ chịu sự xuống cấp và hao mòn mà còn phải thích ứng với các điều kiện phát triển, các yêu cầu pháp quy, sự cải tiến kỹ thuật hoặc kỳ vọng thay đổi mức độ phục vụ của người sử dụng. Điều này yêu cầu các đơn vị thoát nước không chỉ tập trung vào việc bảo trì và phục hồi mà còn phải lưu ý đến các yêu cầu và sự phát triển trong tương lai. Do đó,

TCVN 13867-4:2023

trong quản lý tài sản cần phục hồi tài sản theo các yêu cầu thiết kế và thực hiện ngày càng nghiêm ngặt hơn.

Trong những năm gần đây, nhiều nỗ lực quản lý tổng thể tài sản đã được áp dụng ở hai cấp:

- Các nguyên tắc và cấu trúc của một hệ thống quản lý tài sản là gì?
- Những thực hành tốt có thể thực hiện ở cấp kỹ thuật để đánh giá tình trạng của tài sản và giúp đưa ra quyết định thời điểm tiến hành các biện pháp can thiệp vào tài sản (sửa chữa, cải tạo hoặc thay thế) là gì?

Tiêu chuẩn này đưa ra thông tin cần thiết và cách thu thập và xử lý dữ liệu kiểm kê, tình trạng, vận hành và bối cảnh đáng tin cậy về các tài sản kỹ thuật của hệ thống thoát nước, bao gồm cả hư hỏng. Những dữ liệu này là cơ sở thiết yếu cho việc quản lý tài sản một cách có hệ thống và cũng có thể cung cấp dữ liệu cần thiết cho các mục đích tham chiếu chuẩn. Cơ sở dữ liệu đáng tin cậy hỗ trợ phân tích các hư hỏng và dữ liệu vận hành (bao gồm cả sự mô tả về tình trạng của các công trình-thiết bị máy móc hoặc phòng ban) có ý nghĩa đặc biệt khi thiết lập một cuộc điều tra dựa vào rủi ro để xác định hoạt động bảo trì và phục hồi.

Tiêu chuẩn này cũng đưa ra hướng dẫn về cách xác định chiến lược quản lý tài sản về hiệu quả hoạt động tổng thể mà bên sở hữu và các bên liên quan khác mong đợi. Tiêu chuẩn này bao gồm cả một số khía cạnh về vận hành và bảo trì, bao gồm cả đánh giá tình trạng tài sản và các chiến lược đầu tư (tài sản mới và tài sản phục hồi).

Các cách tiếp cận được đưa ra trong tiêu chuẩn này nhằm mục đích áp dụng rộng rãi cho cấu trúc của mọi hệ thống thoát nước đã cho. Mọi giá trị số thực nghiệm được đưa ra chỉ là giá trị hỗ trợ; kế hoạch cụ thể phải luôn dựa vào các giá trị đơn vị thoát nước và/hoặc đối tượng cụ thể.

Trong quản lý hiệu quả tài sản, mục tiêu thông thường và mục tiêu được kỳ vọng là tăng tuổi thọ và giá trị tối tài sản theo cách có hiệu quả tối đa về mặt chi phí. Tuy nhiên, trong một số trường hợp mà tài sản đang được vận hành để đáp ứng một mục tiêu ngắn hạn, thì các mục tiêu này sẽ gây khó khăn cho việc tối đa hóa tuổi thọ của tài sản, nhưng có thể, ví dụ, giảm thiểu chi phí trong khi vẫn đạt được các mục tiêu khác trong khung thời gian đã định.

Thông tin bổ sung về mục tiêu và yêu cầu chức năng của việc quản lý tài sản được nêu trong Phụ lục A; ví dụ về tài sản của kế hoạch thoát nước tổng thể được nêu trong Phụ lục B và các ví dụ về dữ liệu kiểm kê, tình trạng và vận hành được nêu trong Phụ lục C. Các phương pháp đánh giá dựa vào rủi ro để phục hồi được nêu trong Phụ lục D.

Hướng dẫn quản lý tài sản của hệ thống cấp nước và nước thải – Phần 4: Nhà máy xử lý nước thải, công trình xử lý bùn, trạm bơm, công trình điều tiết và lưu giữ nước

Guidelines for the management of assets of water supply and wastewater systems – Part 4: Wastewater treatment plants, sludges treatment facilities, pumping stations, retention and detention facilities

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định hướng dẫn về các khía cạnh kỹ thuật, công cụ và thực hành tốt để quản lý tài sản của các nhà máy xử lý nước thải, công trình xử lý bùn, trạm bơm và các công trình điều hòa và lưu giữ nước trong hệ thống thoát nước nhằm duy trì giá trị của tài sản hiện có.

CHÚ THÍCH 1: Để đơn giản hơn, tiêu chuẩn này liên quan đến các nhà máy xử lý nước thải bao gồm tất cả các loại tài sản được mô tả ở trên.

Để biết thêm hướng dẫn về mạng lưới thoát nước, xem TCVN 13867-3 (ISO 24516-3).

CHÚ THÍCH 2: Để đơn giản hóa việc giải thích các tài sản của hệ thống thoát nước, việc quản lý các trạm bơm và các công trình điều hòa và lưu giữ nước trong mạng lưới được đề cập trong tiêu chuẩn này tại mọi vị trí của các tài sản này trong hệ thống thoát nước, ngoại trừ những quy định của TCVN 13867-3 (ISO 24516-3).

Tiêu chuẩn này tập trung vào các tài sản trong hệ thống thoát nước thường do đơn vị thoát nước sở hữu hoặc vận hành mà tại đó các tài sản này được kỳ vọng sẽ đáp ứng nhu cầu và mong đợi của người sử dụng trong thời gian dài hơn, đôi khi là nhiều thế hệ.

Tiêu chuẩn này bao gồm cả các ví dụ về các phương pháp tiếp cận thực hành tốt ở cấp chiến lược, cấp chiến thuật và cấp vận hành.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho tất cả các loại hình và quy mô của tổ chức và/hoặc các đơn vị vận hành hệ thống thoát nước.

CHÚ THÍCH 3: Tùy thuộc vào quy mô và cấu trúc của hệ thống, đơn vị thoát nước có thể quyết định phạm vi áp dụng hướng dẫn trong tiêu chuẩn này. Trong mọi trường hợp, tiêu chuẩn này vẫn áp dụng cho cả các đơn vị thoát nước vừa và nhỏ.

TCVN 13867-4:2023

CHÚ THÍCH 4: Tiêu chuẩn này bao gồm tất cả các vai trò/chức năng khác nhau của một đơn vị thoát nước trong việc quản lý tài sản (ví dụ: bên sở hữu tài sản/cơ quan chịu trách nhiệm, bên vận hành tài sản, bên cung cấp dịch vụ).

2 Tài liệu viện dẫn

Tiêu chuẩn này không có tài liệu viện dẫn.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Tài sản (asset)

Vật phẩm, hạng mục hoặc thực thể có giá trị tiềm năng hoặc thực tế đối với đơn vị thoát nước.

CHÚ THÍCH 1: Tài sản được sử dụng trong đơn vị thoát nước để cung cấp mức độ phục vụ (3.20).

CHÚ THÍCH 2: Tài sản có thể là hữu hình hoặc vô hình, tài chính hoặc phi tài chính và bao gồm cả việc xem xét rủi ro và trách nhiệm thanh toán. Giá trị có thể âm hoặc dương ở các giai đoạn khác nhau của vòng đời tài sản.

CHÚ THÍCH 3: Tài sản kỹ thuật thường đề cập đến thiết bị, kiểm kê và thuộc tính. Ví dụ trong ngành nước là đất đai, các tòa nhà, ống, bể chứa, nhà máy xử lý, thiết bị và phần cứng. Tài sản kỹ thuật đối lập với tài sản vô hình, là tài sản như hợp đồng thuê khoán, thương hiệu, tài sản kỹ thuật số, quyền sử dụng, giấy phép, quyền sở hữu trí tuệ, thương hiệu hoặc các thỏa thuận. Ví dụ trong ngành nước là quyền về nước, phần mềm và cơ sở dữ liệu.

CHÚ THÍCH 4: Một nhóm các tài sản được gọi là hệ thống tài sản (3.2) cũng có thể được coi là tài sản.

[ISO 24513: 2019, 3.6.1]

3.2

Hệ thống tài sản (asset system)

Tập hợp các tài sản (3.1) có tương tác hoặc có liên quan với nhau.

[ISO 24513: 2019, 3.5.12]

3.3

Loại tài sản (asset type)

Nhóm tài sản (3.1) có những đặc điểm chung để phân biệt những tài sản đó là một nhóm hoặc một loại.

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ về các loại tài sản bao gồm, nhưng không giới hạn bởi, tài sản kỹ thuật, tài sản thông tin, tài sản vô hình, tài sản quan trọng, tài sản hỗ trợ, tài sản tuyến ống, tài sản công nghệ thông tin và truyền thông (ICT), tài sản hạ tầng và tài sản có thể di chuyển.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ về các loại tài sản kỹ thuật trong ngành nước là ống, van, máy bơm và bồn/bể chứa có cùng loại, kích thước, vật liệu và chức năng.

[ISO 24513: 2019, 3.6.1.1]

3.4

Hư hỏng (failure)

Sự hư hại cục bộ không thể chấp nhận được về khả năng vận hành của một *tài sản* (3.1) trong *hệ thống tài sản* (3.2) tại một thời điểm nhất định trên một tài sản nhất định.

[ISO 24513: 2019, 3.6.13]

3.5

Dữ liệu hư hỏng (failure data)

Dữ liệu mô tả sự xuất hiện của sự kiện *hư hỏng* (3.4).

[ISO 24513: 2019, 3.6.15]

3.6

Tỷ lệ hư hỏng (failure rate)

Tỷ lệ giữa số lượng *hư hỏng* (3.4) của một loại nhất định trên mỗi tài sản nhất định.

VÍ DỤ: Hư hỏng trên một bộ phận *tài sản* (3.1) và thời gian, các hư hỏng trên một số hành động.

CHÚ THÍCH 1: Đối với nhà máy xử lý, trạm bơm và các công trình-thiết bị máy móc tương tự, tính theo năm.

[ISO 24513: 2019, 3.6.14, đã được sửa đổi - Đã loại bỏ các Chú thích 1 đến Chú thích 3]

3.7

Kiểm tra (inspection)

Quá trình để nhận biết trạng thái thực tế của *tài sản* (3.1) hoặc *hệ thống tài sản* (3.2) bằng cách quan sát và cùng với đánh giá thích hợp bằng cách kiểm soát, xử lý, đo lường, thử nghiệm hoặc đánh giá bằng mắt thường.

[ISO 24513: 2019, 3.5.8]

3.8

Điều tra (investigation)

Việc tập hợp tất cả thông tin cần thiết cho quá trình ra quyết định

CHÚ THÍCH 1: Điều này cần bao gồm cả thông tin định tính và định lượng.

[ISO 24513: 2019, 3.5.7]

3.9

Mức độ phục vụ (level of service)

Thông số, hoặc nhóm thông số, phản ánh kết quả đầu ra của xã hội, chính trị, môi trường và kinh tế liên quan đến *dịch vụ* (3.20) do đơn vị thoát nước cung cấp cho người sử dụng.

TCVN 13867-4:2023

CHÚ THÍCH 1: Dịch vụ cho người sử dụng có thể bao gồm mọi thông số sau đây: sức khỏe, an toàn, sự hài lòng của người sử dụng, chất lượng, lưu lượng, công suất, độ tin cậy, khả năng đáp ứng, khả năng chấp nhận về môi trường, chi phí và tính sẵn có.

CHÚ THÍCH 2: Một mức độ phục vụ nhất định có thể bao gồm mọi sự kết hợp của các thông số đã nêu ở trên mà bên sở hữu *tài sản* (3.1), người sử dụng hoặc các bên liên quan có liên quan cho là quan trọng.

[ISO 24513: 2019, 3.3.8]

3.10

Chi phí vòng đời (life cycle cost)

Là tổng chi phí của một *tài sản* (3.1) hoặc các phần tài sản trong suốt vòng đời của tài sản.

CHÚ THÍCH 1: Tổng chi phí có thể bao gồm cả chi phí lập kế hoạch, thiết kế, xây dựng, sang nhượng, *vận hành* (3.13), *bảo trì* (3.11), *phục hồi* (3.16) và *thải bỏ*.

CHÚ THÍCH 2: Tổng chi phí không bao gồm mọi giá trị còn lại thu được trong quá trình *thải bỏ*.

[ISO 24513: 2019, 3.6.2]

3.11

Bảo trì (maintenance)

Sự kết hợp của tất cả các hành động kỹ thuật, hành chính và quản lý trong vòng đời của một *tài sản* (3.1) nhằm mục đích duy trì hoặc khôi phục tài sản ở trạng thái mà tài sản đó có thể thực hiện chức năng cần thiết.

[ISO 24513: 2019, 3.5.9]

3.12

Quản lý tài sản (management of assets)

Các quá trình trong vòng đời của *tài sản* (3.1) để duy trì giá trị từ các *tài sản* (3.1) hiện có của *hệ thống tài sản* (3.2) đồng thời đảm bảo *mức độ phục vụ* (3.9) đã đồng thuận và chức năng của hệ thống.

CHÚ THÍCH 1: Các quá trình bao gồm cả:

- Tất cả các hoạt động cần thiết để lập kế hoạch, thiết kế, mua sắm, xây dựng/lắp đặt, *vận hành* (3.13), *bảo trì* (3.11), *phục hồi* (3.16) và *thải bỏ tài sản* (3.1) của hệ thống nước sạch, *hệ thống thoát nước* (3.25) và hệ thống nước mưa như một hoạt động chức năng, bao gồm cả việc xem xét chúng;
- Thiết lập các mục tiêu, và các yêu cầu về chức năng và hiệu quả hoạt động;
- Thiết lập *kế hoạch chiến lược* (3.22), *kế hoạch chiến thuật* (3.23) và *kế hoạch vận hành* (3.14);
- Thực hiện các *điều tra* (3.8) bao gồm cả việc thiết lập cơ sở dữ liệu cần thiết, để đánh giá tình trạng thực tế của tài sản trong vòng đời của *hệ thống tài sản*.

CHÚ THÍCH 2: Trong ISO 24510, ISO 24511 và ISO 24512, thuật ngữ "quản lý tài sản" được sử dụng với nghĩa "việc quản lý của các tài sản".

[ISO 24513:2019, 3.5.2]

3.13**Vận hành (operation)**

Hành động được thực hiện trong quá trình vận hành bình thường của hệ thống nước sạch, *hệ thống thoát nước* (3.25) hoặc hệ thống nước mưa.

VÍ DỤ: Theo dõi và điều chỉnh hoặc chuyển hướng nước sạch hoặc *nước thải* (3.24).

[ISO 24513: 2019, 3.5.10]

3.14**Kế hoạch vận hành (operational plan)**

Xây dựng, biên soạn và duy trì việc thu thập các quy trình và thông tin dạng văn bản ở trạng thái sẵn sàng cho việc tiến hành các *vận hành* (3.13).

[ISO 24513: 2019, 3.1.16.1.1]

3.15**Chỉ số hiệu quả hoạt động (performance indicator)**

Thông số hoặc giá trị bắt nguồn từ các thông số, cung cấp thông tin về hiệu quả hoạt động.

CHÚ THÍCH 1: Các chỉ số hiệu quả hoạt động thường được biểu thị bằng tỷ lệ giữa các biến số. Các tỷ lệ này có thể tương ứng về đơn vị tính (ví dụ: %) hoặc không tương ứng về đơn vị tính (ví dụ: đồng/m³).

CHÚ THÍCH 2: Các chỉ số hiệu quả hoạt động là các biện pháp để đo hiệu quả và hiệu lực của đơn vị thoát nước trong việc đạt được các mục tiêu của mình.

[ISO 24513: 2019, 3.9.6]

3.16**Phục hồi (rehabilitation)**

Các biện pháp để khôi phục hoặc nâng cấp hiệu quả hoạt động của các *hệ thống tài sản* (3.2) hiện có, bao gồm *cải tạo* (3.17), *sửa chữa* (3.19) và *thay thế* (3.18).

(ISO 24513: 2019, 3.5.11)

3.17**Cải tạo (renovation)**

Công việc kết hợp tất cả hoặc một phần cấu trúc ban đầu của một *tài sản* (3.1) bằng cách cải tiến hiệu quả hoạt động hiện tại của tài sản.

(ISO 24513: 2019, 3.6.16.2)

3.18**Thay thế (replacement)**

Lắp đặt một *tài sản* (3.1) mới, kết hợp chức năng của tài sản cũ.

TCVN 13867-4:2023

[ISO 24513: 2019, 3.6.16.3]

3.19

Sửa chữa (repair)

Khắc phục hư hại hoặc hư hỏng nội bộ.

CHÚ THÍCH 1: Việc sửa chữa có thể được lên kế hoạch [ví dụ: *bảo trì* (3.11) phòng ngừa] hoặc ngoài kế hoạch (ví dụ trong trường hợp hư hại).

[ISO 24513: 2019, 3.6.16.1]

3.20

Dịch vụ (service)

Đầu ra của một tổ chức với ít nhất một hoạt động cần được thực hiện giữa tổ chức và ở vị trí đầu tiên là người sử dụng và ở vị trí thứ hai là bên liên quan.

CHÚ THÍCH 1: Thành phần chủ đạo của một dịch vụ thường là vô hình.

CHÚ THÍCH 2: Dịch vụ liên quan đến các hoạt động và quá trình trong một tổ chức (đơn vị thoát nước), ở nơi tương giao với người sử dụng, để thiết lập các yêu cầu của người sử dụng cũng như khi cung mức độ phục vụ và có thể liên quan đến mối quan hệ thường xuyên.

CHÚ THÍCH 3: Ví dụ, việc cung cấp một dịch vụ có thể bao gồm những điều sau:

- Một hoạt động được thực hiện trên một sản phẩm hữu hình cung cấp cho người sử dụng [ví dụ: *nước thải* (3.24)];
- Hoạt động được thực hiện trên một sản phẩm vô hình cung cấp cho người sử dụng (ví dụ: xử lý yêu cầu đầu nối mới);
- Giao một sản phẩm vô hình (ví dụ: chuyển giao thông tin trong bối cảnh chuyển giao tri thức);
- Tạo ra không gian cho người sử dụng (ví dụ: trong các văn phòng tiếp khách).

CHÚ THÍCH 4: Một dịch vụ thường do người sử dụng trải nghiệm và có thể được theo dõi bởi một hoặc nhiều bên liên quan.

CHÚ THÍCH 5: Từ "dịch vụ" cũng có thể đề cập đến đơn vị thoát nước cung cấp các hành động liên quan đến đối tượng được đề cập, như được ngầm hiểu trong các cụm từ như "dịch vụ xe buýt", "dịch vụ cảnh sát", "dịch vụ cứu hỏa" và "dịch vụ cấp nước hoặc thoát nước". Trong bối cảnh và cách sử dụng này, "dịch vụ" được ngầm hiểu là tổ chức đang cung cấp dịch vụ, ví dụ: "vận tải hành khách công cộng", "cung cấp an ninh công cộng", "phòng cháy và chữa cháy" và "cung cấp nước sạch hoặc thu gom nước thải". Nếu "dịch vụ" có thể được hiểu theo cách này, "dịch vụ nước" trở thành đồng nghĩa với "đơn vị thoát nước"; do đó, trong tiêu chuẩn này, để tránh nhầm lẫn, chỉ áp dụng định nghĩa trong 3.20.

[ISO 24513: 2019, 3.3.7]

3.21

Tuổi thọ (service life)

Khoảng thời gian sau khi lắp đặt mà các *tài sản* (3.1) hoặc *hệ thống tài sản* (3.2) đáp ứng hoặc đáp ứng hơn các yêu cầu kỹ thuật và yêu cầu chức năng.

[ISO 24513: 2019, 3.6.11]

3.22

Kế hoạch chiến lược (strategic plan)

Văn bản xác định các mục đích và mục tiêu dài hạn mà tổ chức hướng đến để hỗ trợ nhiệm vụ của tổ chức và phù hợp với các giá trị của tổ chức.

[ISO 24513: 2019, 3.1.16]

3.23

Kế hoạch chiến thuật (tactical plan)

Văn bản xác định các mục tiêu trung hạn mà tổ chức hướng đến dựa vào các ưu tiên từ các yếu tố/chỉ số ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động, chi phí, xác suất rủi ro và hư hỏng và quy mô *hư hỏng* (3.4).

[ISO 24513: 2019, 3.1.16.1]

3.24

Nước thải (wastewater)

Nước phát sinh từ mọi sự kết hợp của các hoạt động sinh hoạt, thể chế, thương mại hoặc công nghiệp, dòng chảy bề mặt và mọi dòng chảy/nước thấm của hệ thống thoát nước và có thể bao gồm nước mưa được thu gom, thải ra môi trường hoặc cống.

CHÚ THÍCH 1: Nước thải có thể chảy trong các hệ thống cống riêng biệt hoặc kết hợp.

[ISO 24513: 2019, 3.2.2.2, được sửa đổi - Bổ Chú thích 2]

3.25

Hệ thống thoát nước (wastewater system)

Hệ thống tài sản (3.2) có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý và xả *nước thải* (3.24) và *bùn thải*.

[ISO 24513: 2019, 3.5.12.3]

3.26

Nhà máy xử lý nước thải (wastewater treatment plant)

Hệ thống tài sản (3.2) để xử lý nước thải bằng các biện pháp vật lý, sinh học và/hoặc hóa học.

CHÚ THÍCH 1: Nhà máy xử lý nước thải có thể gồm, ví dụ, các trạm bơm, bể điều hòa và lưu giữ, các công trình lưu trữ nước mưa và dòng tràn; song chắn rác, bể lắng, bể sục khí, bể lọc, đầm phá, công trình-thiết bị máy móc xử lý bùn, công trình-thiết bị máy móc hóa chất, kiểm soát mùi và thiết bị thoát nước bao gồm cả lưới lọc.

CHÚ THÍCH 2: Các trạm bơm và bể điều hòa và lưu giữ cũng có thể được bố trí trong mạng lưới thoát nước.

[ISO 24513: 2019, 3.5.15]

4 Các khía cạnh chính của quản lý tài sản

4.1 Mục tiêu và yêu cầu

4.1.1 Mục tiêu

Các mục tiêu khái quát chính để quản lý tài sản của hệ thống thoát nước được xác định trong ISO 24510 và ISO 24511 là:

- Bảo vệ sức khỏe và an toàn cộng đồng;
- Đáp ứng nhu cầu và mong đợi thích đáng của người sử dụng;
- Bảo vệ sức khỏe và an toàn nghề nghiệp;
- Thúc đẩy tính bền vững của đơn vị thoát nước;
- Cung cấp các dịch vụ trong các tình huống bình thường và khẩn cấp;
- Thúc đẩy sự phát triển bền vững của cộng đồng;
- Bảo vệ môi trường.

Các đơn vị thoát nước cần hướng tới việc quản lý các công trình-thiết bị máy móc của mình một cách có hệ thống và hiệu quả để duy trì các chức năng của chúng. Việc quản lý này cần thực hiện trên cơ sở xác định rõ các mục tiêu, dựa vào việc đánh giá và dự báo về tình trạng của các công trình-thiết bị máy móc thường rộng và phức tạp của mình.

Mục tiêu của việc quản lý tài sản là đảm bảo rằng đơn vị thoát nước tuân thủ mức độ phục vụ bền vững đã thỏa thuận dù có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả hoạt động về kinh tế của đơn vị thoát nước đó. Việc quản lý tài sản cũng cần tính đến rủi ro để đạt được các mục tiêu đó. Mức độ phục vụ cần được xác định, được trao đổi thông tin rõ ràng, được gắn với rủi ro và hiện thời, tùy theo đơn vị thoát nước cụ thể.

Để biết thêm thông tin về các mục tiêu quản lý tài sản của hệ thống thoát nước, xem Phụ lục A.

4.1.2 Yêu cầu chức năng

Để đạt được các mục tiêu, cần thiết lập các yêu cầu chức năng.

Các yêu cầu chức năng của đơn vị thoát nước bao gồm việc xử lý và bơm nước thải và bùn bằng các công trình-thiết bị máy móc của nhà máy xử lý, cũng như bơm nước thải và bùn cặn trong mạng lưới thoát nước (như một phần của hệ thống thoát nước), bao gồm cả các ảnh hưởng của việc xả thải vào các vùng nước mặt tiếp nhận. Nhiều thiết bị và công trình hỗ trợ các chức năng chính và các tài sản liên quan cũng phải chịu sự quản lý của thiết bị và công trình-thiết bị máy móc để đảm bảo việc xả thải bền vững vào môi trường tự nhiên. Cần xem xét các yêu cầu chức năng cho toàn bộ hệ thống thoát nước để đảm bảo rằng việc bổ sung hoặc sửa đổi hệ thống không gây ra hư hỏng dẫn đến việc không đạt được (các) mục tiêu.

Cần thiết lập các yêu cầu chức năng có tính đến chi phí phát triển bền vững và chi phí toàn bộ tuổi thọ, bao gồm cả chi phí gián tiếp (ví dụ như tắc nghẽn giao thông, hỗ trợ quân đội), đảm bảo rằng hệ thống thoát nước xử lý và việc xả thải của hệ thống không gây ra ảnh hưởng không thể chấp nhận về môi trường, về rủi ro cho sức khỏe cộng đồng, hoặc rủi ro cho người làm việc trong đó.

Mỗi yêu cầu chức năng có thể liên quan đến nhiều mục tiêu. Bảng 1 chỉ ra mức độ phù hợp của từng yêu cầu chức năng để đạt được các mục tiêu.

Bảng 1 – Mối tương quan giữa mục tiêu và yêu cầu chức năng

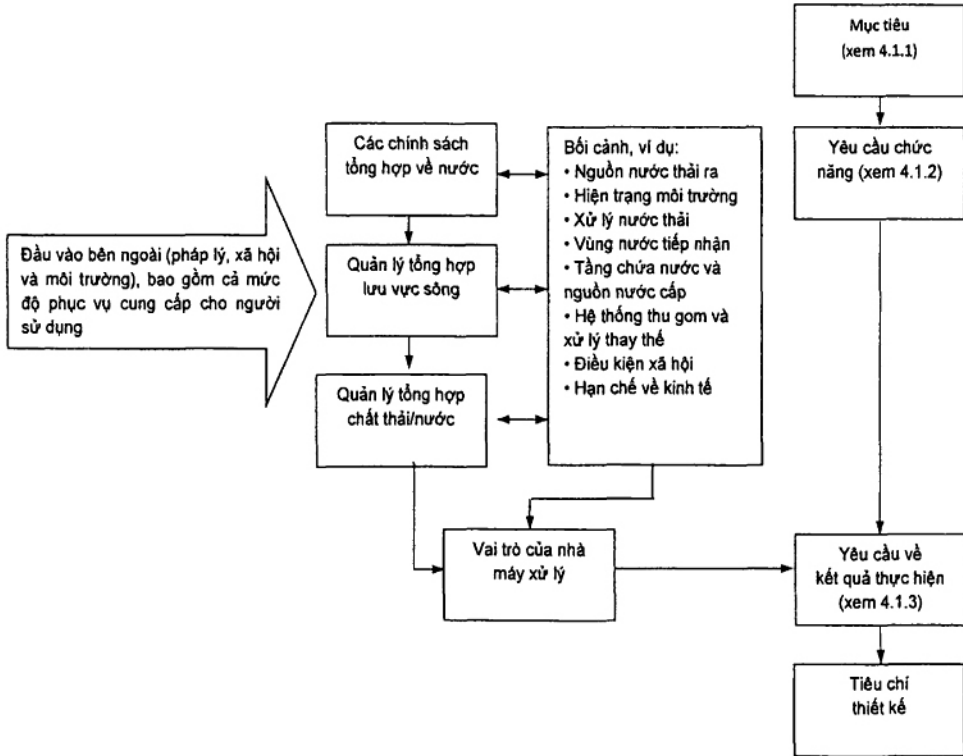
Ví dụ về yêu cầu chức năng	Mục tiêu						
	Bảo vệ sức khỏe và an toàn cộng đồng	Bảo vệ sức khỏe và sự an toàn nghề nghiệp	Bảo vệ môi trường	Đáp ứng nhu cầu và mong đợi thích đáng của người sử dụng	Thúc đẩy tính bền vững của đơn vị thoát nước	Cung cấp dịch vụ trong các tình huống bình thường và khẩn cấp	Thúc đẩy phát triển cộng đồng bền vững
Loại bỏ các thành phần không mong muốn trong nước thải	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XX
Bảo vệ khỏi ngập lụt	XXX	XX	XXX	XXX	X	XXX	XXX
Khả năng bảo trì	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Bảo vệ các nguồn nước tiếp nhận	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XX
Bảo vệ nước ngầm/độ kín	XXX	-	XXX	XXX	XX	X	XXX
Nguy cơ từ các thành phần sinh học	XX	XXX	XXX	XX	XXX	X	X
Ngăn mùi và khí độc, khí gây nổ và khí ăn mòn	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX
Ngăn ồn và rung	XX	XXX	X	XXX	X	XX	X
Sử dụng sản phẩm và vật liệu bền vững	-	X	XX	XX	XXX	X	XXX
Sử dụng năng lượng bền vững	-	-	XX	XX	XXX	X	XXX
Bảo toàn kết cấu và tuổi thọ thiết kế	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Duy trì dòng chảy	XX	XX	XXX	XXX	XX	XXX	XX
Chất lượng nước thải	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XX
Các sản phẩm phát sinh từ nước thải	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XX	XX

CHÚ THÍCH: Số lượng X cung cấp hướng dẫn về tầm quan trọng của yêu cầu trong việc đạt được các mục tiêu.

4.1.3 Yêu cầu về hiệu quả hoạt động

Để đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống thoát nước và cho phép xây dựng các tiêu chí thiết kế, cần xác định các yêu cầu về hiệu quả hoạt động có thể đo được từ mỗi yêu cầu chức năng.

Quá trình xác định các yêu cầu hiệu quả hoạt động được minh họa trong Hình 1.



Hình 1 – Quy trình xác định các yêu cầu về hiệu quả hoạt động

Đối với mỗi yêu cầu chức năng, có thể có các yêu cầu pháp lý, kỳ vọng của cộng đồng và các hạn chế tài chính có ảnh hưởng đến các yêu cầu về hiệu quả hoạt động. Kỳ vọng của cộng đồng cần được phản ánh trong mức độ phục vụ mà đơn vị thoát nước đặt ra để cung cấp cho người sử dụng.

Đối với mỗi khía cạnh hiệu quả hoạt động, có thể yêu cầu các mức khác nhau, ví dụ:

- a) Các mức kích hoạt chứng tỏ hành động nâng cấp sớm theo mức độ ưu tiên;
- b) Các mức mục tiêu cần đạt được khi nâng cấp, mức này cần tương đương với các yêu cầu trong việc xây dựng mới, nhưng đôi khi mức này chỉ có thể đạt được hoặc cần thiết trong dài hạn.

Các yêu cầu về hiệu quả hoạt động cần được xem xét và cập nhật định kỳ, nếu cần. Các yêu cầu về hiệu quả hoạt động cho hệ thống thoát nước cần được cập nhật sau khi mở rộng, bảo trì hoặc phục hồi với phạm vi lớn.

Về nguyên tắc, các yêu cầu về hiệu quả hoạt động để phục hồi một nhà máy xử lý nước thải cần giống với các yêu cầu cho hiệu quả hoạt động cho một nhà máy xử lý mới.

Các chỉ số hiệu quả hoạt động là công cụ cần thiết để hiểu được hiệu quả hoạt động thực tế và nhu cầu về cấu trúc hạ tầng của một đơn vị thoát nước, đồng thời tạo thuận lợi cho việc lập kế hoạch và ra quyết định về chỉ số hỗ trợ cơ sở hạ tầng. Các chỉ số hiệu quả hoạt động được thiết kế và áp dụng hợp

lý sẽ cung cấp thông tin về tình trạng của tài sản và mức độ đóng góp của chúng vào việc đạt được các mục tiêu của một đơn vị thoát nước.

Các chỉ số hiệu quả hoạt động cần được xác định ở cấp chiến lược, cấp chiến thuật và cấp vận hành, ví dụ:

- Chiến lược: phù hợp với các yêu cầu xả thải dòng thải;
- Chiến thuật: giảm nhu cầu oxy sinh hóa (BOD), giảm ô nhiễm cho chất dinh dưỡng (nitơ và phốt pho);
- Vận hành: sử dụng các dụng cụ hóa chất và năng lượng trên mỗi m³.

Các chỉ số hiệu quả hoạt động cung cấp thông tin về cách thực hiện các hành động ở cấp vận hành để đóng góp cho việc đạt được các mục tiêu ở cấp chiến lược. Các chỉ số cấp chiến lược thường được gọi là "kết quả đầu ra", trong khi các chỉ số cấp vận hành và cấp chiến thuật được gọi là "đầu vào" và "đầu ra", tương ứng. Các chỉ số hiệu quả hoạt động cần được so sánh với các kế hoạch hành động [xem 7.4 b)].

Để biết thêm thông tin về các mục tiêu và yêu cầu chức năng, xem Phụ lục A.

4.2 Các khía cạnh chung

4.2.1 Khái quát

Trong quản lý tài sản, có thể phân biệt hai đầu mối chính:

- Đơn vị thoát nước hoặc cơ quan có trách nhiệm được đề cập;
- Hệ thống thoát nước của tổ chức được quản lý.

Trước đây có thể bao gồm cả, ví dụ: chiến lược tài chính, danh tiếng và tài sản không vận hành như một phần của việc đảm bảo đáp ứng các mục tiêu tổng thể của đơn vị thoát nước phù hợp.

Sau này cần tính đến:

- Chú trọng đến các bên liên quan (ví dụ: người sử dụng, bên điều hành, các cơ quan có thẩm quyền liên quan, các cơ quan chịu trách nhiệm), các yêu cầu, nhu cầu và kỳ vọng;
- Tính bền vững của hệ thống thoát nước và dịch vụ thoát nước;
- Quản lý rủi ro, bao gồm cả sức khỏe nghề nghiệp và tiếp xúc an toàn;
- Điều kiện địa phương (ví dụ: khí hậu, xã hội, kỹ thuật);
- Sự ổn định tài chính của đơn vị thoát nước.

4.2.2 Khía cạnh chính – Đơn vị thoát nước

Việc quản lý hạ tầng kỹ thuật của các đơn vị thoát nước cần được công nhận toàn cầu như một hoạt động quan trọng để thực hiện mong đợi của người sử dụng và các bên liên quan khác. Các hoạt động chính bao gồm:

- Việc xác định các mục tiêu hiện tại và dài hạn của đơn vị thoát nước;

TCVN 13867-4:2023

- Lập kế hoạch và thực hiện các hoạt động để đạt được mục tiêu;
- Biện pháp đo hiệu quả hoạt động của đơn vị thoát nước trong việc đáp ứng các mục tiêu này;
- Dự kiến lượng nước thải trong tương lai để làm cơ sở bổ sung cho việc phục hồi.

Quản lý tài sản của đơn vị thoát nước cần hướng tới việc đảm bảo phù hợp với các mục tiêu của đơn vị thoát nước.

Ngoài ra, để đảm bảo tài sản có vòng đời lâu dài và có hiệu quả kinh tế, sự vận hành đúng cách và dịch vụ thoát nước ổn định này cần bao gồm cả:

- Kiến thức về cách bố trí của toàn bộ hệ thống thoát nước;
- Kiến thức về toàn bộ hệ thống thoát nước cùng với kiến thức về chi phí (lập kế hoạch, xây dựng, vận hành, bảo trì và ngừng hoạt động);
- Kiến thức về nhu cầu và sự sẵn có của nguồn nước;
- Lựa chọn vật liệu và thành phần phù hợp;
- Lựa chọn các công nghệ lắp đặt và các nhà thầu lắp đặt;
- Kiểm soát chất lượng của công nghệ, công trình-thiết bị máy móc, vật liệu được sử dụng và chất lượng của nước thải và dòng thải;
- Bảo trì tài sản và hệ thống tài sản bao gồm cả việc kiểm tra liên quan đến sự cố và điều tra định kỳ;
- Theo dõi các tình trạng vận hành;
- Theo dõi điều kiện môi trường của hệ thống thoát nước.

Quản lý tài sản hiệu quả do đơn vị thoát nước xác định đảm bảo cung mức độ phục vụ liên tục nhằm đáp ứng kỳ vọng của người sử dụng và các bên liên quan rộng hơn và giảm thiểu chi phí vòng đời.

Quản lý tài sản bao gồm cả:

- Giáo dục và đào tạo nhân viên để đạt được năng lực phù hợp;
- Duy trì việc kiểm kê hệ thống thoát nước cập nhật;
- Theo dõi và lập hồ sơ dữ liệu;
- Đánh giá tình trạng của hệ thống thoát nước;
- Lập kế hoạch, duy trì hoặc phục hồi hệ thống thoát nước;
- Vận hành hệ thống thoát nước sao cho tăng thời gian sử dụng của dịch vụ trong khi vẫn duy trì mức độ phục vụ đã thỏa thuận;
- Tối ưu hóa chi phí vòng đời;
- Nhận biết và quản lý rủi ro;

- Đảm bảo dịch vụ thoát nước ổn định bằng cách sắp xếp thời gian và khoảng thời gian thực hiện các công việc phục hồi khác nhau;
- Đảm bảo hệ thống thoát nước được sử dụng/vận hành như đã định;
- Bảo vệ môi trường khỏi các tác động bất lợi do sử dụng tài sản thoát nước.

4.2.3 Các khía cạnh chính – Hệ thống thoát nước

Việc quản lý tài sản của hệ thống thoát nước cần bao gồm một cơ sở hạ tầng thoát nước hoàn chỉnh và sự tương tác của tất cả các tài sản trong hệ thống thoát nước như mạng lưới thoát nước, trạm bơm, bể điều hòa và lưu giữ và nhà máy xử lý bao gồm cả chất lượng nước thải đầu ra và cả việc thải bỏ/tái sử dụng như các công trình-thiết bị máy móc thải bỏ cặn lắng. Ngoài ra, việc quản lý tài sản cần xem xét những thay đổi về nhu cầu và mong đợi/yêu cầu của người sử dụng và các bên liên quan khác, sự thay đổi hành vi hoặc cách sử dụng của người sử dụng nước cũng như các ảnh hưởng của môi trường như điều kiện khí hậu, di dân và điều kiện dân số theo dữ liệu đang hoặc có thể cung cấp. Điều này có thể được trình bày trong một quy hoạch tổng thể về thoát nước. Quy hoạch này có thể là một tài liệu độc lập hoặc tài liệu được ghi trong kế hoạch chiến lược. Xem thêm ví dụ về tài sản của quy hoạch tổng thể về thoát nước trong Phụ lục B.

Do đó, tiêu chuẩn này cần được sử dụng cùng với các tiêu chuẩn khác về quản lý tài sản trong hệ thống thoát nước như TCVN 13867-3 (ISO 24516-3).

Hệ thống thoát nước được sử dụng để cung cấp dịch vụ cho người sử dụng và cộng đồng. Hệ thống này có thể (và thường) được mô tả ngắn gọn như sau:

- Loại bỏ nước thải từ các nguồn thải vì lý do sức khỏe và vệ sinh cộng đồng;
- Phòng ngừa ngập lụt cho các khu vực đô thị;
- Bảo vệ môi trường tự nhiên và nhân tạo.

Nhìn chung, hệ thống thoát nước có các chức năng sau:

- Thu gom;
- Vận chuyển;
- Bơm;
- Điều hòa và lưu giữ nước;
- Xử lý;
- Xả thải;
- Tái sử dụng.

Các chức năng này bao gồm cả theo dõi chất lượng nước thải và bùn cặn ở các giai đoạn liên quan trong nhà máy xử lý.

4.2.4 Tổng hợp các khía cạnh chính

Quản lý tài sản là việc áp dụng các nguyên tắc quản lý tài sản của đơn vị thoát nước về việc quản lý hệ thống thoát nước, như đã mô tả trong tiêu chuẩn này, bao gồm các nhà máy xử lý và mạng lưới thoát nước và được thực hiện trong khuôn khổ quản lý tổng hợp hệ thống thoát nước, xem 4.4.1.

4.3 Khía cạnh rủi ro và vòng đời

4.3.1 Rủi ro

Cần xem xét rủi ro ở tất cả các cấp trong việc quản lý tài sản - cấp chiến lược, cấp chiến thuật và cấp vận hành.

Xử lý thích hợp các rủi ro phát sinh trong bối cảnh của một tổ chức là mục tiêu quan trọng trong quản lý tài sản của tổ chức đó. Xử lý rủi ro thường được thực hiện bằng cách cung cấp hoặc sửa đổi các biện pháp kiểm soát rủi ro hiện có. Việc lựa chọn các biện pháp kiểm soát rủi ro thích hợp nhất phải là kết quả của quá trình đánh giá các mối nguy của hệ thống (ví dụ: phát sinh từ việc xác định vị trí hoặc hư hỏng tài sản). Sau đó, có thể đưa ra các biện pháp ứng phó thích hợp theo cách thức ưu tiên. Các biện pháp đó có thể bao gồm cả các hoạt động vận hành và bảo trì, mở rộng và thải bỏ cũng như phục hồi.

Có nhiều kỹ thuật thay thế để nhận biết, phân tích, đánh giá và xử lý rủi ro trong các lĩnh vực khác nhau (xem tiêu chuẩn TCVN IEC 31010 và tiêu chuẩn ngành nước như EN 15975-2). Phương pháp đánh giá rủi ro được đề xuất trong tiêu chuẩn này dựa vào các nguyên tắc đánh giá rủi ro đã thừa nhận chung (ví dụ: TCVN ISO 31000).

Những nguyên tắc này bao gồm:

- Nhận biết rủi ro (trong trường hợp này chủ yếu bằng phân tích mối nguy);
- Phân tích rủi ro;
- Đánh giá rủi ro;
- Kiểm soát rủi ro.

Kiểm soát rủi ro có thể bao gồm cả việc xử lý rủi ro và giảm nhẹ rủi ro.

Phân tích mối nguy bao gồm việc nghiên cứu sự xuất hiện của các sự kiện rủi ro và khả năng có thể xảy ra của sự kiện đó. Dựa vào mục tiêu của tổ chức, bối cảnh bên ngoài và nội bộ, đơn vị thoát cần xác định rõ cách tiếp cận và tiêu chí phân tích rủi ro cụ thể của mình để đánh giá rủi ro. Cần xác định tiêu chí rủi ro có cùng thứ nguyên với các thông số được sử dụng trong phân tích rủi ro. Cần xác định thứ hạng ưu tiên cho các kế hoạch kiểm tra/khảo sát bằng cách đánh giá rủi ro (trong đó xem xét mức độ nghiêm trọng của từng rủi ro so với tất cả các rủi ro đang xem xét). Thông thường, việc so sánh này được thực hiện bằng cách so sánh "số điểm" của rủi ro riêng lẻ (tích của tác động rủi ro x thứ hạng khả năng xảy ra so với tiêu chí rủi ro của tổ chức) - sử dụng ma trận rủi ro để trình bày kết quả. Việc định giá chi phí theo hệ thống tác động của từng rủi ro riêng lẻ có thể hỗ trợ việc ưu tiên rủi ro tổng thể.

Cần thực hiện việc đánh giá các biện pháp xử lý (ngăn ngừa/giảm thiểu) tác động và/hoặc khả năng xảy ra các rủi ro riêng lẻ bằng cách so sánh hiệu quả của các biện pháp xử lý rủi ro riêng lẻ, và chi phí liên quan, tính khả thi và khả năng chấp nhận của các biện pháp xử lý đó đối với các bên liên quan. Kết quả đầu ra của quá trình đánh giá này có thể đưa vào một quá trình ra quyết định bao quát hơn bằng cách sử dụng các kỹ thuật phân tích chi phí-lợi ích, xem 7.3.

Rủi ro tài sản liên quan đến thoát nước có thể được chia thành hai nhóm sau:

- a) **Rủi ro không tránh được**, như thiên tai (ví dụ động đất, nước mưa, ngập lụt) hoặc các tình trạng kinh tế.
- b) **Rủi ro có thể tránh được**, như các sự cố phát sinh do hư hại ngẫu nhiên, sự xuống cấp của công trình-thiết bị máy móc, hạn chế hoặc gián đoạn dịch vụ do tắc nghẽn, hư hại tài sản, sự cố hoặc suy giảm chất lượng dòng thải.

Sau đây là một số ví dụ về dữ liệu tài sản có liên quan đến việc đánh giá tác động (của các hư hỏng) của nhà máy xử lý:

- Kích thước;
- Chức năng;
- Gần với các tài sản, cơ sở hạ tầng hoặc khu vực quan trọng khác;
- Hạn chế tiếp cận;
- Chi phí phục hồi.

Sau đây là các ví dụ về báo cáo dữ liệu tài sản có liên quan đến việc đánh giá khả năng xảy ra (hư hỏng):

- Có vấn đề về chất lượng nước thải;
- Vượt quá các giá trị thông số;
- Dữ liệu bảo trì;
- Dữ liệu đo từ xa;
- Phản hồi của nhân viên;
- Dữ liệu sự cố;
- Dữ liệu về tình trạng của tài sản;
- Khiếu nại của các bên liên quan;
- Báo cáo an ninh;
- Hành vi xã hội;
- Tác động môi trường;

TCVN 13867-4:2023

- Chi phí phục hồi.

4.3.2 Vòng đời

Cần giảm thiểu chi phí vòng đời bằng cách giữ cho hệ thống thoát nước trong tình trạng vận hành ổn định như đã nêu trong các mục tiêu. Việc này cần bao gồm cả:

- Lập kế hoạch bảo trì tối ưu;
- Kiểm tra hệ thống thoát nước;
- Sử dụng các phương pháp xây dựng phù hợp và vật liệu bền vững;
- Hợp tác với các tổ chức khác;
- Quản lý năng lượng;
- Dịch vụ dự phòng tối ưu;
- Kiểm soát đúng cách các quá trình vận hành;
- Kiểm soát đúng cách việc sử dụng hệ thống thoát nước (ví dụ kiểm soát xả thải);
- Mức độ hoàn thành nhiệm vụ của nhân viên (do các nhà thầu đủ năng lực và/hoặc được chứng nhận, nếu cần), nhưng vẫn giữ năng lực quan trọng (ví dụ: tổ chức, vận hành và kỹ thuật) trong đơn vị thoát nước;
- Tham gia vào các dự án tham chiếu chuẩn;
- "Quản lý" và kiểm soát vật liệu theo nhu cầu (mua sắm và lưu trữ).

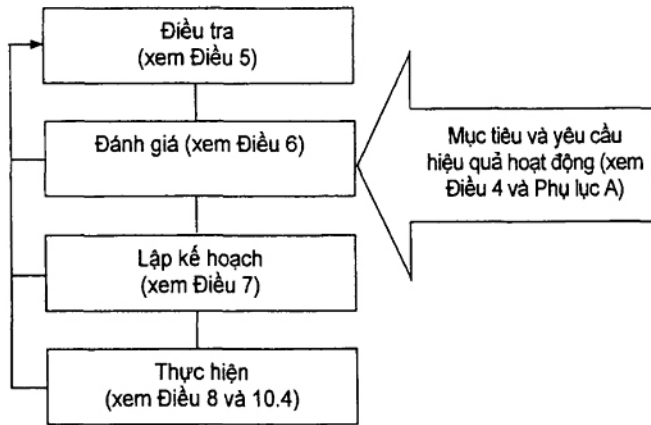
Ví dụ, để phục hồi công trình-thiết bị máy móc, cần xác định mức ưu tiên của một dự án trong khuôn khổ ngân sách đồng thời hướng tới mục tiêu giảm thiểu chi phí vòng đời của mỗi tài sản. Để tránh phục hồi đồng thời và cân bằng chi phí phục hồi, cần kéo dài hoặc rút ngắn tuổi thọ của một số tài sản bằng cách thực hiện hoặc trì hoãn các biện pháp phục hồi.

4.4 Lập cấu trúc quá trình quản lý tài sản

4.4.1 Khái quát

Quản lý tổng hợp tài sản trong nhà máy xử lý nước thải là quá trình đạt được sự hiểu biết rõ ràng về hệ thống thoát nước hiện có và hệ thống thoát nước được đề xuất, đồng thời sử dụng thông tin này để xây dựng các chiến lược nhằm đảm bảo rằng hiệu quả hoạt động của hệ thống thủy lực, môi trường, cấu trúc, quá trình và vận hành đáp ứng các yêu cầu về hiệu quả hoạt động cụ thể có tính đến các điều kiện và hiệu quả kinh tế trong tương lai.

Quá trình quản lý tổng hợp nhà máy xử lý nước thải được minh họa trong Hình 2.



Hình 2 – Quá trình quản lý tổng hợp nhà máy xử lý nước thải

Quá trình quản lý tổng hợp nhà máy xử lý nước thải có bốn hoạt động chính:

- 1) Mức độ điều tra thích hợp của tất cả các khía cạnh về hiệu quả hoạt động trong hệ thống thoát nước;
- 2) Đánh giá hiệu quả hoạt động bằng cách so sánh với các yêu cầu hiệu quả hoạt động bao gồm cả việc nhận biết các nguyên nhân dẫn đến không đạt được hiệu quả hoạt động;
- 3) Xây dựng kế hoạch các biện pháp thực hiện;
- 4) Thực hiện kế hoạch.

Trong suốt quá trình đánh giá hiệu quả hoạt động hoặc khi xây dựng kế hoạch có thể cần điều tra thêm.

Quản lý tổng hợp nhà máy xử lý nước thải tạo cơ sở cho việc vận hành, bảo trì và phục hồi hệ thống thoát nước. Cần thường xuyên cập nhật thông tin cho việc quản lý hệ thống thoát nước trong tương lai.

Đối với các hệ thống thoát nước lớn, ví dụ một hệ thống phục vụ một thành phố lớn, xây dựng trước một đề cương chiến lược về kế hoạch quản lý tổng hợp nhà máy xử lý nước thải sau khi điều tra sơ lược về toàn bộ hệ thống tài sản. Sau đó, xây dựng các kế hoạch chi tiết hơn cho từng khu vực thu nước nhỏ hoặc nhà máy xử lý từ bối cảnh của đề cương kế hoạch chiến lược.

Kế hoạch quản lý tổng hợp nhà máy xử lý nước thải cần được tiếp tục xây dựng trong giai đoạn thực hiện bằng cách điều tra, đánh giá và lập kế hoạch xây dựng các chương trình làm việc và các dự án riêng lẻ tiếp theo để thực hiện kế hoạch.

Cần xem xét các điều kiện ranh giới đã cho.

4.4.2 Chiến lược quản lý tài sản

Các chiến lược quản lý tài sản cần dựa vào các mục tiêu và yêu cầu (xem 4.1) có trong kế hoạch tổng thể về nước thải. Cần nhận biết và quản lý thích hợp các rủi ro của việc không đạt được các mục tiêu và yêu cầu này. Để ước tính và kiểm soát rủi ro, có thể chọn bất kỳ một chiến lược nào trong hai chiến

TCVN 13867-4:2023

lược sau đây, chiến lược dựa vào tình trạng hoặc kiểm tra hoặc chiến lược dựa vào sự cố hoặc hư hỏng.

Cần quản lý và bảo trì tài sản hạ tầng thoát nước theo chiến lược dựa vào tình trạng hoặc chiến lược kiểm tra để tăng khả năng đạt được các mục tiêu và yêu cầu của các tài sản hạ tầng về thoát nước như đã nêu trong 4.1.

Dù bảo trì chủ động hay phản ứng theo sự cố, việc kiểm tra chủ động sẽ có hiệu quả hơn, và cần được cân đối thích hợp cho một đơn vị thoát nước cụ thể. Khi đo các chỉ số hiệu quả hoạt động, thì mức độ chủ động cao hơn và khả năng phục hồi có chiến lược và được ưu tiên hơn sẽ giúp đơn vị thoát nước có khả năng đạt được mức độ phục vụ của mình cao hơn.

Chiến lược dựa vào tình trạng hoặc **chiến lược kiểm tra** có tính đến việc phát triển tình trạng của hệ thống tài sản và các tài sản đơn lẻ và bám sát cách tiếp cận dài hạn. Chiến lược này đảm bảo việc sử dụng hiệu quả và tiết kiệm các quỹ phục hồi, mặc dù chiến lược này không làm giảm chi phí phục hồi tổng thể và chi phí vòng đời trong thời gian lập kế hoạch dài hạn đã định nhưng có thể phân bổ các chi phí này ra trong thời gian dài hơn và có thể tránh được các chi phí xã hội. Chi phí phụ thuộc vào yêu cầu bảo trì thực tế. Dựa vào chiến lược này, có thể ước tính và kiểm soát các rủi ro liên quan đến các mục tiêu đã xác định theo 4.1.

Các hạn chế về tổ chức, tính liên tục của các thực hành hiện có hoặc chấp nhận các hậu quả của các rủi ro có tác động thấp dẫn đến việc sử dụng **chiến lược dựa vào sự cố** hoặc **chiến lược hư hỏng** có chi phí bảo trì thấp hơn trong ngắn hạn nhưng lại có chi phí cao không cân đối trong dài hạn. Các hậu quả có khả năng xảy ra có thể bao gồm cả:

- Sự xuống cấp của tài sản dẫn đến suy giảm giá trị;
- Không đủ an toàn trong vận hành;
- Tăng tỷ lệ hư hỏng;
- Ngập lụt.

Rủi ro về hư hỏng và không phù hợp có thể rất cao. **Chiến lược dựa vào sự cố** hoặc **hư hỏng** thường chỉ có thể thành công nếu rủi ro liên quan đến tài sản thấp và không bị ảnh hưởng do tăng thời gian ngừng hoạt động.

Các điều kiện tiên quyết cơ bản để quản lý tài sản có hiệu quả kinh tế cần được xác định càng sớm càng tốt, bao gồm cả giai đoạn thiết kế và xây dựng cơ sở hạ tầng thoát nước.

Kế hoạch chiến lược các nhà máy xử lý nước thải cần xen kẽ với kế hoạch chiến lược toàn bộ hệ thống thoát nước. Mặc dù có những yêu cầu kỹ thuật rất khác nhau, nhưng hai chiến lược này vốn đã được kết hợp chặt chẽ với nhau.

Hệ thống thoát nước là cơ sở hạ tầng kỹ thuật đặc thù có thời gian sử dụng rất dài. Cần xem xét các khoảng thời gian kéo dài nhiều thập kỷ, càng lâu càng tốt, trong kế hoạch chiến lược.

Quá trình lập kế hoạch ở cấp chiến lược cần được thực hiện một cách cẩn trọng thích hợp do mức đầu tư vào hệ thống nước sạch và các tác động kỹ thuật và tài chính của việc điều chỉnh sau đó là rất lớn.

4.4.3 Giai đoạn lập kế hoạch

Trong giai đoạn xem xét lập kế hoạch, quá trình quản lý tài sản bền vững được chia thành ba bước logic phụ thuộc lẫn nhau như sau, xem Hình 3:

- Lập kế hoạch dài hạn (tức là kế hoạch chiến lược);
- Lập kế hoạch trung hạn (tức là kế hoạch chiến thuật);
- Các biện pháp ngắn hạn (tức là kế hoạch vận hành).

CHÚ THÍCH: Khoảng thời gian của các giai đoạn lập kế hoạch phụ thuộc vào hoàn cảnh nội bộ và bối cảnh của môi trường lắp đặt.

Các khung thời gian phổ biến là:

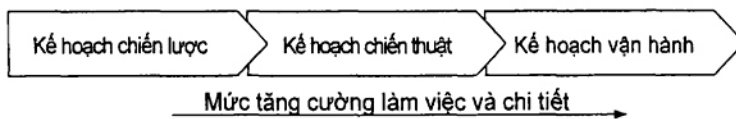
- Lập kế hoạch chiến lược, khoảng từ 20 năm đến 40 năm;
- Lập kế hoạch chiến thuật, khoảng từ 2 năm đến 5 năm;
- Lập kế hoạch vận hành, năm tiếp theo.

Trong bước "lập kế hoạch chiến lược" tập trung vào phạm vi của các biện pháp và ngân sách cần thiết để đạt được và để duy trì mức tình trạng của các nhà máy xử lý.

Trong bước "lập kế hoạch chiến thuật", xác định và ưu tiên các biện pháp cần thiết trong giai đoạn trung hạn dựa vào đánh giá hệ thống thoát nước và tại thời điểm đó, cần lựa chọn trước các công nghệ và vật liệu.

Trong gian đoạn "lập kế hoạch vận hành", cần kiểm tra và xác định việc thực hiện thực tế sau đó bằng cách xem xét các biện pháp thay thế khả thi (ví dụ: thực hiện các biện pháp phục hồi về mức hiệu quả của các trạm bơm, nhà máy nhiệt và điện kết hợp (đồng phát), máy ly tâm, vật liệu và các phương pháp thi công).

Các bước logic không thể được coi là độc lập và kết quả của các bước này liên quan đến chiến lược quản lý, các biện pháp lập kế hoạch và thực hiện cần được hài hòa không chỉ với nhau mà còn trong phương pháp tiếp cận chiến lược và quy hoạch năng lực (ví dụ: nâng cấp, sửa đổi, hợp nhất, ngừng hoạt động các phần của tài sản hoặc hệ thống tài sản).



Hình 3 – Các bước logic để thực hiện và đánh giá các mục tiêu quản lý tài sản

4.4.4 Hoạt động cấp chiến lược

Việc hỗ trợ ra quyết định cần trong bước đầu tiên là nhận biết các mục tiêu chiến lược (xem 4.1) và đánh giá và đo lường các mục tiêu này. Các hoạt động chung liên quan đến việc xác định các mục tiêu chiến lược cần bao gồm cả:

- Thiết lập mức độ phục vụ, sự an toàn lao động và cộng đồng, bảo vệ sức khỏe cộng đồng và nghề nghiệp, bảo vệ môi trường và sự hài lòng của người sử dụng đã yêu cầu/chấp nhận;
- Thể hiện các mức độ này dưới dạng các chỉ số hiệu quả hoạt động;
- Liên kết các chỉ số hiệu quả hoạt động này với các chỉ số hiệu quả hoạt động của tài sản;
- Thiết lập các mức thanh toán đầy đủ và tỷ lệ thu hồi phù hợp kịp thời để đảm bảo doanh thu bền vững;
- Định lượng và dự kiến các yêu cầu nguồn vốn cho cơ sở hạ tầng bền vững;
- Đánh giá năng lực so với nhu cầu nước trong tương lai;
- Đánh giá và chấp nhận các chiến lược bảo trì và phục hồi từ các cách tiếp cận khả thi đối với đề cương kế hoạch chiến lược;
- Thiết lập các biện pháp kiểm soát sự cố hiệu quả và mức độ dự phòng khả năng phục hồi cần thiết trong toàn bộ hệ thống thoát nước;
- Kiểm soát chi phí.

4.4.5 Hoạt động cấp chiến thuật

Các hoạt động ở cấp chiến thuật cần bao gồm cả:

- Phân tích vòng đời tài sản hạ tầng;
- Thiết lập thông tin cần thu thập ở cấp vận hành;
- Thiết lập hệ thống quản lý thông tin;
- Phân tích thông tin báo cáo;
- Ưu tiên chi tiêu cho cơ sở hạ tầng từ các nguồn vốn sẵn có;
- Duy trì một hệ thống thu thập dữ liệu tài sản chính xác;
- Đánh giá rủi ro tài sản bị hư hỏng hoặc không phù hợp với chức năng dự kiến;
- Đảm bảo rằng việc bảo trì bắt buộc được thực hiện;
- Kiểm soát chi phí;
- Lựa chọn trước quá trình và công nghệ phục hồi và vật liệu.

Hoạt động chính ở cấp chiến thuật là quá trình xem xét các chỉ số để chỉ xác định những thông tin hiệu quả, hữu ích và mạch lạc, nhằm tránh quá tải cho quá trình quản lý thông tin. Thông tin cần được quản lý và phù hợp.

4.4.6 Hoạt động ở cấp vận hành

Các hoạt động ở cấp vận hành cần bao gồm cả:

- Thu thập, theo dõi và báo cáo thông tin và tình trạng vận hành của tài sản, xem Điều 5;
- Kiểm soát chi phí;
- Lập kế hoạch lịch bảo trì;
- Thực hiện các hoạt động bảo trì phòng ngừa và khắc phục;
- Vận hành hệ thống thoát nước với các thông số vận hành của hệ thống;
- Ứng phó với các sự cố, hư hỏng tài sản và các trường hợp khẩn cấp, và khôi phục dịch vụ;
- Lựa chọn quy trình và công nghệ và vật liệu phục hồi;
- Thực hiện các biện pháp phục hồi.

5 Điều tra

5.1 Khái quát

Cần tiến hành việc điều tra để đánh giá tình trạng và hiệu quả hoạt động của nhà máy xử lý nước thải và các bộ phận của nhà máy xử lý.

Điều tra là giai đoạn đầu tiên trong quản lý tổng hợp nhà máy xử lý nước thải như đã mô tả trong 4.4.1.

Các tài sản bị hư hỏng, bị lỗi hoặc có kích thước không chính xác là biểu hiện của mối nguy tiềm ẩn đối với việc cung cấp dịch vụ thoát nước và việc bảo vệ các nguồn nước tiếp nhận, nước ngầm và đất.

Việc điều tra dữ liệu về tuổi thọ, thời gian vận hành, thời gian và lịch sử bảo trì sẽ hỗ trợ cho việc đánh giá sự cố và tình trạng của nhà máy xử lý. Kết quả điều tra cần được sao lưu thuận tiện trong cơ sở dữ liệu để tạo điều kiện thuận lợi cho các đánh giá tiếp theo. Cấu trúc của cơ sở dữ liệu cần xây dựng trên hệ thống ghi nhãn tài sản, hệ thống ghi nhãn này gán một nhận biết duy nhất cho từng tài sản quan trọng.

Ngoài việc đánh giá tình trạng của tài sản, cần tiến hành điều tra các quá trình liên quan. Ví dụ, có thể thực hiện điều tra các quá trình này trên cơ sở các thử nghiệm hiệu quả hoạt động của các nhóm chức năng riêng lẻ hoặc trên toàn bộ nhà máy xử lý. Những kết quả này cần được lập văn bản phù hợp.

Các vấn đề được tìm thấy trong các nhà máy xử lý nước thải hiện tại thường có liên quan với nhau và các công trình nâng cấp thường được thiết kế để khắc phục một số vấn đề cùng một lúc. Cần tiến hành điều tra và lập kế hoạch trong các khu vực thoát nước toàn diện sao cho có thể xem xét cùng một

TCVN 13867-4:2023

lúc tất cả các vấn đề và nguyên nhân của chúng. Trong các hệ thống thoát nước lớn, có thể cần bắt đầu xem xét bằng cách điều tra sự phù hợp của các bộ phận trong nhà máy xử lý. Các quy trình được mô tả trong tiêu chuẩn này có thể được áp dụng trong mọi hệ thống thoát nước, nhưng việc áp dụng chi tiết cần tính đến tuổi thọ, công suất, vị trí và loại nhà máy xử lý, vật liệu được sử dụng để xây dựng hệ thống thoát nước, cùng với các yếu tố chức năng và khí hậu.

5.2 Mục đích điều tra

Cần tiến hành điều tra để đánh giá hiệu quả hoạt động và tình trạng của hệ thống thoát nước. Cuộc điều tra này có thể bao gồm cả:

- Điều tra để lập kế hoạch chiến thuật;
- Điều tra để lập kế hoạch vận hành.

Mục đích của cuộc điều tra có ảnh hưởng đến cách thức tiến hành điều tra (ví dụ: lựa chọn phương pháp, mức độ chi tiết, mức độ chính xác mong muốn) và cách thức đánh giá kết quả.

Tài sản của nhà máy xử lý nước thải được đưa vào điều tra cần là những tài sản thiết yếu để thực hiện mục đích của cuộc điều tra. Ví dụ như bể điều hòa và lưu giữ nước; trạm bơm; công trình đầu vào; hệ thống camera giám sát; song chắn rác; các bể lắng cát; thiết bị tách chất lỏng/chất béo/dầu/mỡ; bể xử lý của nhà máy xử lý (nước mưa, cân bằng, keo tụ, lọc, tuyển nổi hoặc lắng và sục khí); bể phân ứng; bể lọc; đầm phá; ao hồ; đất ngập nước; thiết bị phân hủy; thiết bị khử nước; kênh xả hạ lưu; và các công trình-thiết bị máy móc theo dõi và kiểm soát. Dữ liệu về tài sản của mạng lưới thoát nước liên quan cũng cần được tính đến sự tương tác của chúng với các nhà máy xử lý.

5.3 Xác định phạm vi điều tra

Sau khi xem xét thông tin về hiệu quả hoạt động hiện có, có thể quyết định xem có tiến hành điều tra hay không và mức độ của các vấn đề có thể chứng minh việc điều tra tất cả các công trình-thiết bị máy móc của hệ thống thoát nước hay không. Cần xác định mức độ và chi tiết về các khía cạnh thủy lực, môi trường, kết cấu, quy trình công nghệ và vận hành của cuộc điều tra tiếp theo.

Dựa vào chuyên môn kỹ thuật thu được từ các cuộc điều tra ban đầu này, cần xác định phạm vi và hình thức của các cuộc điều tra trong tương lai. Các cuộc điều tra cần được chính thức hóa càng nhiều càng tốt và cần được thực hiện và đánh giá theo các tiêu chí thống nhất để đảm bảo tính so sánh của các kết quả.

5.4 Các loại điều tra

5.4.1 Điều tra thủy lực

Có thể yêu cầu các quy trình kiểm tra và thử nghiệm để đảm bảo đánh giá đầy đủ các dòng chảy (mùa mưa và mùa khô). Các cuộc khảo sát có thể bao gồm cả các phép đo dòng chảy. Kết quả điều tra thủy lực có thể ảnh hưởng đến việc quản lý kiểm soát hệ thống thoát nước và quản lý vận hành của nhà máy xử lý và trạm bơm. Cần xem xét các mối quan hệ phụ thuộc giữa trạm bơm, nhà máy xử lý nước thải, bể điều hòa và lưu giữ nước thải và mạng lưới thoát nước.

Trong một số trường hợp, mô hình mô phỏng chế độ thủy lực của nhà máy hoặc nhà máy xử lý là cần thiết để hiểu được hệ thống thủy lực. Cần xem xét sự tương tác giữa trạm bơm, nhà máy xử lý, bể điều hòa và lưu giữ và mạng lưới. Một mô hình mô phỏng lưu lượng như vậy hoặc một mô hình mô phỏng quá trình kỹ thuật của nhà máy xử lý lý tưởng cần dựa vào báo cáo đã xây dựng được cập nhật sau khi điều tra tại chỗ các công trình chính.

5.4.2 Điều tra kỹ thuật quá trình

Các thiết bị điện và cơ khí trong nhà máy xử lý nước thải có thể được kiểm soát bằng hệ thống điều khiển quá trình. Thông thường, hệ thống điều khiển quá trình này bao gồm phần cứng và phần mềm. Cần theo dõi toàn bộ hệ thống điều khiển quá trình về các giao diện với hệ thống CNTT khác hoặc các liên kết giao diện bên ngoài, và điều tra sự không tuân thủ. Mục đích là thiết lập sự tồn tại hay không của một chế độ bảo trì đúng cách, một quá trình quản lý tạm thời; một bộ văn bản và bằng chứng hoàn chỉnh và hiện thời về sự phù hợp với tất cả các yêu cầu bảo mật CNTT. Kết quả của các nghiên cứu và hoạt động này cần được lập văn bản cũng như mọi thay đổi tiếp theo trong hệ thống điều khiển quá trình.

5.4.3 Điều tra về môi trường

Tác động môi trường phụ thuộc vào tính chất của nước thải và khả năng nước thải thoát ra khỏi hệ thống tài sản.

Cần xác định chắc chắn chất lượng của các vùng nước mặt tiếp nhận để xem liệu vùng nước mặt tiếp nhận đó có phù hợp với các yêu cầu hay không và nếu không, liệu hệ thống thoát nước có phải là một yếu tố quan trọng gây ra vấn đề về môi trường hay không.

Cần xem xét các yếu tố môi trường khác như tiếng ồn, mùi, sự xâm nhập có thể nhìn thấy và khả năng ô nhiễm đất.

Việc điều tra có thể bao gồm cả ^[13]:

- Xem xét chất lượng nước thải xả ra;
- Đo chất lượng nước thải;
- Mô hình hóa chất lượng nước thải;
- Điều tra chất lượng nước/tình trạng ô nhiễm nước thải ra từ nhà máy xử lý nước thải;
- Khảo sát tác động đến các vùng nước mặt tiếp nhận;
- Thử độ kín;
- Điều tra chất lượng nước ngầm;
- Khảo sát tác động, ví dụ mùi và tiếng ồn.

5.4.4 Điều tra cấu trúc

Điều tra cấu trúc có thể bao gồm khảo sát toàn bộ cấu trúc của nhà máy xử lý nước thải hoặc cách tiếp cận chọn lọc hơn. Khi thích hợp, các cuộc điều tra cần bao gồm cả: bể điều hòa và lưu giữ nước; trạm bơm; công trình đầu vào; hệ thống camera giám sát; song chắn rác; các bể lắng cát; thiết bị tách chất lỏng/chất béo/dầu/mỡ nhẹ; bể xử lý của nhà máy xử lý (thiết bị đo mức bùn trong bể lắng/bể lắng, bể cân bằng, bể keo tụ, bể lọc, bể tuyển nổi hoặc bể lắng, và bể sục khí); bộ phản ứng; bể lọc; đầm phá; ao hồ; đất ngập nước; thiết bị phân hủy; thiết bị khử nước; cửa xả; các công trình-thiết bị máy móc theo dõi và kiểm soát; và các công trình khác. Cần xem xét tuổi thọ, tình trạng, vị trí và khả năng phục hồi (ví dụ như đối với các thảm họa thiên nhiên) của các tài sản hiện có, bao gồm cả khả năng chịu ảnh hưởng địa kỹ thuật.

Khi thích hợp, có thể sử dụng các kỹ thuật điều tra định tính và định lượng khác. Các kỹ thuật này bao gồm cả các phân tích trong phòng thử nghiệm và đánh giá tình trạng hiện trường để nhận biết tính toàn vẹn và độ bền còn lại của tài sản.

5.4.5 Điều tra vận hành

Cần nhận biết và lập văn bản các quy trình vận hành, lịch kiểm tra và kế hoạch bảo trì hiện có.

Cần xem xét tần suất và vị trí của các sự cố vận hành đã ghi trong hồ sơ (ví dụ như ngập lụt, gián đoạn quá trình).

Cần xác định tác động của các vấn đề về vận hành đến hiệu quả hoạt động của hệ thống thủy lực, môi trường và kết cấu của nhà máy xử lý nước thải từ các hồ sơ sự cố.

Cần ghi lại các sự cố như tiếng ồn, độ rung, nhiệt và mùi bất thường

Cần điều tra nguyên nhân của các sự cố vận hành tái diễn đáng kể.

Để giải quyết các vấn đề vận hành một cách tiết kiệm chi phí, cần điều tra và hiểu rõ nguyên nhân.

Công nghệ của hệ thống kiểm soát cho phép người vận hành đánh giá các nguyên nhân phức tạp hơn của hư hỏng thông qua phân tích xu hướng, tạo cơ hội để đánh giá sự tương tác giữa các loại tài sản. Các công nghệ này đặc biệt được áp dụng để điều tra sự tương tác giữa mạng lưới thoát nước và nhà máy xử lý nước thải và giữa các loại tài sản bên trong và trên toàn bộ các hệ thống này.

Để giải quyết các vấn đề vận hành một cách tiết kiệm chi phí nhất, cần điều tra và hiểu rõ nguyên nhân và ảnh hưởng của các vấn đề. Các cuộc điều tra cần để xác định những vấn đề:

- Vị trí của tài sản;
- Tình trạng của tài sản;
- Nguyên nhân và vị trí của các hư hỏng;
- Tiêu thụ năng lượng;
- Chất lượng xây dựng hoặc sửa chữa kết cấu và thiết bị kỹ thuật.

Các kỹ thuật điều tra vận hành có sẵn bao gồm cả:

- Cảm biến xác định vị trí điện tử đa năng;
- Đo lưu lượng;
- Lấy mẫu và phân tích;
- Theo dõi rò rỉ.

Dù sử dụng chiến lược và phương pháp nào, cần thường xuyên theo dõi các tài sản hạ tầng thoát nước và thường xuyên bảo trì và kiểm tra các bộ phận và thiết bị vận hành về chức năng và sự phù hợp của chúng với các yêu cầu chức năng của tài sản.

Ngay cả sau khi vận hành các tài sản cơ sở hạ tầng thoát nước, cần bắt đầu theo dõi thường xuyên mức độ phục vụ, và đặc biệt là kiểm tra các tình trạng liên quan đến tuổi thọ của tài sản và việc bảo trì tài sản. Bên thiết kế và/hoặc bên sở hữu hoặc bên vận hành cần quy định rõ bản chất và tần suất của việc bảo trì và kiểm tra hệ thống tài sản hoặc các tài sản đơn lẻ. Nếu không có sẵn dữ liệu tình trạng dựa vào kiểm tra định kỳ, thì cần sử dụng tất cả các dữ liệu có sẵn khác dựa vào đánh giá tình trạng.

Một cơ sở dữ liệu đầy đủ và đáng tin cậy về kiểm kê và tình trạng của hệ thống hạ tầng thoát nước là không thể thiếu đối với việc bảo trì, bao gồm cả chiến lược, chiến thuật và thực hiện. Cơ sở dữ liệu này dựa vào việc thu thập, xử lý, đánh giá và lưu trữ dữ liệu liên quan đến tài sản đảm bảo điều kiện và chất lượng. Do đó, tất cả dữ liệu bảo trì, đặc biệt là dữ liệu từ các cuộc kiểm tra, cần được ghi lại và lập văn bản.

Dữ liệu kiểm kê có khả năng đo sẽ giúp người ra quyết định nhận biết rõ hơn về hậu quả từ các quyết định của mình và tránh nhiều được sai sót trong các quyết định về tài chính do không có đủ hiểu biết về tài sản hạ tầng và các yêu cầu hoặc nhu cầu của việc ra quyết định. Nếu không, có thể phát sinh các vấn đề vận hành liên quan đến các bộ phận khác nhau của nhà máy xử lý nước thải.

5.5 Thu thập dữ liệu

5.5.1 Khái quát

Thu thập dữ liệu có thể quan trọng nhưng mất phí. Đơn vị thoát nước cần xem xét những dữ liệu nào là quan trọng để thu thập kịp thời và những dữ liệu nào cần được thu thập khi có điều kiện. Chi tiết về các loại dữ liệu liên quan đến một loạt các đối tượng quan trọng để cung cấp thông tin cho quá trình ra quyết định của đơn vị thoát nước đã mô tả từ 5.5.2 đến 5.5.5. Đơn vị thoát nước cần xem xét mục đích của việc thu thập dữ liệu và thiết kế các phương pháp ghi dữ liệu cho phù hợp với những nhu cầu đó.

Khi không có đủ thông tin, trước tiên cần cập nhật bản kiểm kê khi cần và sau đó cần thu thập mọi thông tin khác trong quá trình điều tra vận hành của các bộ phận liên quan, như hệ thống thủy lực, thành phần dòng chảy, và các yếu tố môi trường và kết cấu.

5.5.2 Yêu cầu dữ liệu

Cần đánh giá chất lượng của dữ liệu, có tính đến:

TCVN 13867-4:2023

- Tính đầy đủ;
- Tính tương thích;
- Tính chính xác;
- Ở phạm vi phù hợp;
- Tính nhất quán;
- Tính hiện thời;
- Tính tin cậy.

5.5.3 Dữ liệu kiểm kê

Dữ liệu kiểm kê cung cấp thông tin kỹ thuật cần thiết về tài sản của các công trình-thiết bị máy móc trong nhà máy xử lý nước thải. Bảng C.1 đưa ra các ví dụ về dữ liệu kiểm kê.

5.5.4 Dữ liệu tình trạng

5.5.4.1 Dữ liệu hư hỏng

Dữ liệu hư hỏng cung cấp thông tin kỹ thuật về các hư hỏng được tìm thấy trong tất cả các tài sản của nhà máy xử lý nước thải và cần được liên kết với dữ liệu kiểm kê. Cần thu thập các dữ liệu sau đây:

- Ngày lập văn, sau khi khắc phục cuối cùng;
- Ngày xảy ra hư hỏng;
- Vị trí (ví dụ: số nhận biết, vị trí của tài sản);
- Điểm hư hỏng;
- Loại hư hỏng;
- Nguyên nhân hư hỏng (ví dụ: hư hỏng tự nhiên, hư hỏng do công trình xây dựng khác);
- Loại biện pháp khắc phục (sửa chữa, cải tạo, thay thế);
- Chi phí loại bỏ hư hỏng;
- Chi phí đưa vào vận hành trở lại và chi phí khắc phục tạm thời;
- Hậu quả của hư hỏng (ví dụ: vượt quá các giá trị thông số, ngập lụt, gián đoạn quy trình xử lý).

Dữ liệu về các hư hỏng do các sự cố không kiểm soát được, ví dụ do thiên tai như động đất hoặc ngập lụt, có thể cung cấp thông tin quan trọng và đặc biệt quan trọng đối với chiến lược phục hồi cũng như lập kế hoạch dự phòng và khẩn cấp. Xem thêm Bảng C.2.

5.5.4.2 Dữ liệu tình trạng khác

Ngoài dữ liệu về hư hỏng, cần thu thập thêm thông tin về tình trạng của các công trình-thiết bị máy móc và bộ phận của các nhà máy xử lý nước thải vì dữ liệu này cung cấp thông tin có giá trị về mức độ ưu tiên của các biện pháp phục hồi.

Dữ liệu sẵn có về tình trạng của nhà máy xử lý nước thải có thể bị hạn chế, vì phương pháp thu thập dữ liệu này về cơ bản khác với việc thu thập dữ liệu kiểm kê và hư hỏng.

Nếu các dữ liệu này mô tả phù hợp tình trạng của tài sản và có thể đạt được, cần thu thập các dữ liệu sau đây:

- Ngày thu thập dữ liệu;
- Xác định rõ công trình-thiết bị máy móc kỹ thuật tương ứng của tài sản (ví dụ: tọa độ, vị trí tài sản);
- Thông tin nhận biết và sự phù hợp (ví dụ: vật liệu, kích thước, xác định rõ công trình-thiết bị máy móc, vị trí của tài sản);
- Tình trạng/hư hỏng (ví dụ: nhiệt độ của ổ trục, hiệu suất bơm hoặc mô tơ);
- Độ bền và khả năng chống chịu với thiên tai;
- Sự cố vận hành;
- Dữ liệu bối cảnh.

Dữ liệu về bối cảnh, ví dụ như nước thải thương mại trong khu vực tiếp nhận khách hàng, nguồn cung cấp điện, tình trạng của vùng nước bề mặt, chuyển động của trái đất/hoạt động khai thác hoặc địa hình, cung cấp thông tin kỹ thuật về môi trường xung quanh hệ thống thoát nước cần được đưa vào quá trình đánh giá rủi ro. Xem thêm Bảng C.2.

5.5.5 Dữ liệu vận hành

Ngoài các dữ liệu đã đề cập từ 5.5.1 đến 5.5.4, cần thu thập dữ liệu vận hành vì những dữ liệu này cung cấp thông tin có giá trị về các công trình-thiết bị máy móc và bộ phận và cung cấp thông tin về mức độ ưu tiên của các biện pháp phục hồi. Xem Bảng C.3.

5.6 Ghi dữ liệu và gán dữ liệu

5.6.1 Ghi dữ liệu

Đơn vị thoát nước cần biên soạn, tổng hợp, xử lý và lưu giữ dữ liệu đã ghi và khả năng phục hồi dữ liệu như đã định trong 5.5 một cách an toàn. Cần kiểm tra và cập nhật dữ liệu đã lưu trữ theo định kỳ hoặc thích hợp. Dữ liệu này tạo cơ sở cho việc xây dựng các kế hoạch và chiến lược bảo trì.

Chính quá trình thu thập dữ liệu xác định giá trị của dữ liệu để quản lý tài sản. Dữ liệu cần liên quan đến việc kiểm kê tài sản (xem các ví dụ trong Phụ lục C, 5.4 và 5.5). Giá trị của dữ liệu tăng lên tương ứng với số lượng và chất lượng của dữ liệu đã ghi và với khả năng gán các phần dữ liệu riêng lẻ của hệ thống thoát nước tương ứng đang được xem xét.

Bảng C.1 áp dụng cho dữ liệu kiểm kê, Bảng C.2 áp dụng cho dữ liệu hư hỏng và dữ liệu tình trạng khác, và Bảng C.3 áp dụng cho dữ liệu vận hành. Việc thu thập dữ liệu cần toàn diện, thống nhất, liên tục, không cần diễn giải và dựa vào các giá trị mặc định đã xác định rõ và giá trị trước đó ("nhiều lựa chọn"). Cần tránh văn bản tự do vì văn bản này chỉ cung cấp khả năng đánh giá hạn chế.

TCVN 13867-4:2023

Việc thu thập dữ liệu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các thiết bị thu thập dữ liệu di động hoặc điền thu công vào các biểu mẫu (tốt nhất là các biểu mẫu tích vào ô trống). Cần đảm bảo rằng tất cả dữ liệu có thể được tổng hợp bằng kỹ thuật số ở một chỗ hoặc tổng hợp có hệ thống cho một hệ thống thoát nước nhất định.

5.6.2 Gán dữ liệu

Tất cả dữ liệu về kiểm kê, tình trạng và bối cảnh đã ghi cần được gán chính xác cho các loại tài sản liên quan (ví dụ: thiết bị cơ khí, thiết bị kỹ thuật điện, bể chứa/tòa nhà bê tông) và/hoặc tài sản riêng lẻ. Tương tự như vậy, dữ liệu về hư hỏng cần được ghi (ví dụ: xuống cấp, quá tải, hỏng hóc do các quá trình hoặc công trình kỹ thuật khác, bảo trì kém) theo cách sao cho có thể loại bỏ những sự cố trước đó mà không liên quan đến bảo trì.

Có thể sử dụng dữ liệu về kiểm kê, tình trạng và bối cảnh để đưa ra các chiến lược và chiến thuật phục hồi, tùy thuộc vào tài sản được gán.

5.6.3 Quy chiếu địa lý

Việc sử dụng các cơ sở dữ liệu đã đề cập ở trên để lập kế hoạch phục hồi trung hạn và ngắn hạn có thể cần quy chiếu địa lý và cần được đưa ra ở độ cao tuyệt đối được tham chiếu đến mức chuẩn, ví dụ mực nước biển tại một vị trí cụ thể và việc gán rõ các hồ sơ dữ liệu cho các tài sản có liên quan. Sử dụng dữ liệu quy chiếu vị trí, tình trạng, bối cảnh và vận hành có chọn lọc có thể cung cấp thông tin quan trọng khi xác định chiến lược phục hồi.

Việc thu thập dữ liệu [ví dụ: trong hệ thống thông tin địa lý (GIS), quá trình và thiết bị đo (P và I), bảng lưu lượng, hệ thống quản lý bảo trì trên máy tính (CMMS), hệ thống hoạch định nguồn lực doanh nghiệp (ERP), hệ thống thông tin tài sản] được khuyến nghị để xử lý và sử dụng dữ liệu bảo trì liên quan. Cần duy trì việc quy chiếu đến các tài sản cá nhân kể cả khi các tài sản ngừng hoạt động đã không còn là một phần của công trình-thiết bị máy móc hiện tại. Dữ liệu lịch sử cũng cung cấp thông tin quan trọng để đưa ra chiến lược phục hồi.

5.7 Xem xét thông tin hiện có

Việc thu thập và xem xét tất cả các thông tin liên quan có sẵn về nhà máy xử lý nước thải (kiểm kê tài sản) cần được tiến hành và tạo cơ sở để lập kế hoạch cho tất cả các hoạt động tiếp theo khác.

Cũng cần thực hiện việc xem xét các thông tin cần thiết để quản lý hệ thống thoát nước.

Cần đánh giá thông tin này để xác định thông tin nào cần thiết để tiến hành điều tra.

5.8 Cập nhật kiểm kê

Trường hợp kiểm kê không đầy đủ, cần cập nhật để có hồ sơ đầy đủ về hệ thống thoát nước để tiến hành điều tra.

CHÚ THÍCH: Bao gồm cả việc cập nhật các thông tin khác trong điều tra về hệ thống thủy lực, môi trường, kết cấu và vận hành.

ít nhất, mỗi tài sản cần được gán cho một số nhận biết duy nhất. Việc xây dựng cấu trúc phân cấp trong dữ liệu cũng hữu ích cho nhu cầu truy xuất, phân tích và báo cáo thông tin. Các thuộc tính dữ liệu tài sản cần được thu thập cho từng tài sản và nguồn gốc tài sản (ví dụ: các văn bản thiết kế, hệ thống thông tin). Sơ đồ quy trình công việc thu thập dữ liệu giữa nguồn gốc tài sản và bên nhận tài sản có thể cải tiến chức năng, hiệu quả và chất lượng dịch vụ tốt hơn.

5.9 Xem xét thông tin hiệu quả hoạt động

Trong các hệ thống hiện có, các loại vấn đề hiệu quả hoạt động có thể được biết trước thông qua các báo cáo về sự cố như sập công; trục trặc của máy móc hoặc van; hoặc suy giảm chất lượng nước thải (vượt quá giới hạn hoặc giá trị hướng dẫn) trong quá trình xử lý. Các vấn đề như vậy có thể được thu thập bằng cách thiết bị theo dõi trực tuyến và từ các cuộc điều tra trước đó. Hồ sơ về các sự cố và mọi thông tin liên quan khác trong quá khứ cần được tập hợp lại và tiến hành xem xét chi tiết để thiết lập phạm vi điều tra.

Ví dụ về những thông tin như vậy bao gồm:

- Phân tích chế độ thủy lực;
- Hiệu quả hoạt động của thiết bị cơ khí/điện (ví dụ: thiết bị đo hoặc điều khiển);
- Kết quả theo dõi, hiệu quả hoạt động và tình trạng.

Trong trường hợp cần điều tra rất nhiều nhà máy xử lý hoặc bộ phận xử lý, cũng có thể sử dụng thông tin hiện có đã thu thập để gán mức độ ưu tiên cho việc điều tra các vấn đề đã nhận biết trong từng khu vực thoát nước (ví dụ bằng cách so sánh chi phí điều tra với lợi ích có thể đạt được). Những thông tin này có thể được sử dụng để lập một chương trình toàn diện sao cho các công trình-thiết bị máy móc có các vấn đề hoặc rủi ro nghiêm trọng nhất đã dự kiến sẽ được điều tra đầu tiên.

5.10 Lập kế hoạch điều tra

Khi thiết kế công việc khảo sát cần đánh giá những vấn đề sau đây :

- Công trình- thiết bị máy móc mục tiêu và thời gian điều tra;
- Xác định biện pháp và phân loại và mức độ khảo sát (xem 5.4);
- Phương pháp, hạng mục, tiêu chuẩn khảo sát phù hợp;
- Chi phí ước tính.

Các kế hoạch trung hạn cần dựa vào tổng khối lượng công việc đã đề cập trong kế hoạch khảo sát dài hạn. Công trình-thiết bị máy móc mục tiêu và thời gian thực hiện kế hoạch khảo sát trung hạn cần được quyết định theo thứ hạng ưu tiên dựa vào đánh giá rủi ro.

5.11 Thử nghiệm hiệu quả hoạt động

Cần đánh giá hiệu quả hoạt động các tài sản của nhà máy xử lý nước thải trong quá trình xây dựng và tại thời điểm hoàn thành giai đoạn xây dựng và cả trong thời gian vận hành của hệ thống thoát nước. Có thể áp dụng các phương pháp thử nghiệm sau đây, như ví dụ:

- Hiệu suất của bơm, chức năng và độ kín của van;
- Chế độ thủy lực;
- Kiểm tra trực quan;
- Theo dõi thiết bị hoặc quá trình có sẵn trong khoảng thời gian được đề cập;
- Đo chất lượng nước thải trong các điều kiện thành phần nước thải nhiễm khác nhau cho đến khi đạt chất lượng nước thải tốt nhất, có thể vượt giới hạn lưu lượng thiết kế;
- Đánh giá dòng chảy trong mùa khô;
- Theo dõi nước đầu vào của nhà máy xử lý bao gồm cả các chất độc hại đối tới quá trình xử lý;
- Theo dõi chất lượng nước thải ở các bước xử lý khác nhau;
- Theo dõi lưu lượng, thành phần và tần suất xả thải tại điểm xả ra các vùng nước tiếp nhận;
- Theo dõi chất lượng và lưu lượng nước thải xả ra từ mạng lưới thoát nước đến công trình xử lý.

Phạm vi và các phương pháp thử được thực hiện để xác định hiệu quả hoạt động của các nhà máy xử lý nước thải phụ thuộc vào việc đó là tài sản mới, tài sản phục hồi hay tài sản lâu đời đang được thử nghiệm.

Cần đánh giá hiệu quả của việc bảo trì hoặc thực hiện các phương pháp bằng cách so sánh hiệu quả hoạt động của nhà máy xử lý nước thải với các mục tiêu của đơn vị thoát nước. Trong trường hợp chiến lược dựa vào tình trạng, có thể sử dụng sự sẵn sàng của thiết bị để đánh giá.

Hơn nữa, để bảo trì phản ứng (khắc phục sự cố), có thể sử dụng thời gian đáp ứng mục tiêu để đánh giá. Các đánh giá này cũng tạo cơ sở cho việc lập kế hoạch trong tương lai.

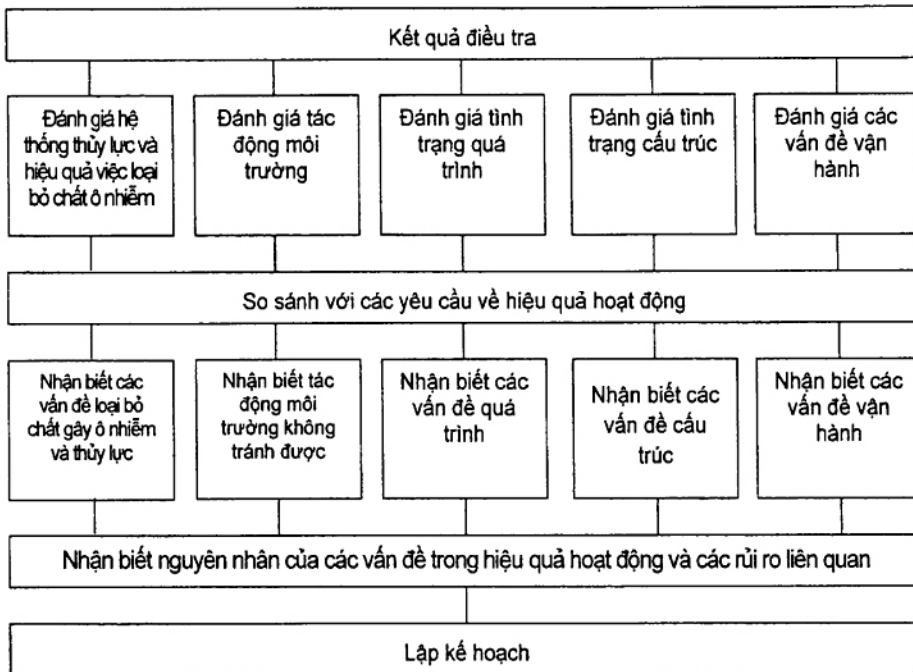
6 Đánh giá

6.1 Nguyên tắc

Sau khi điều tra hệ thống thoát nước, giai đoạn tiếp theo là xem xét các kết quả để nhận biết các hành động cần thiết.

Cần đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống thoát nước so với các yêu cầu (xem 4.1.3). Việc đánh giá hiệu quả hoạt động cần bao gồm cả việc đánh giá các rủi ro của hư hỏng để đạt được các yêu cầu về hiệu quả hoạt động (xem thêm Tài liệu tham khảo [6]).

Hình 4 chỉ ra quá trình đánh giá.



Hình 4 – Quá trình đánh giá

6.2 Đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống thủy lực và loại bỏ chất ô nhiễm

Dựa vào kết quả điều tra của các quá trình, hiệu quả hoạt động của nhà máy xử lý nước thải cần được đánh giá về các yêu cầu về nhu cầu điện năng lớn nhất. Điều này cần xem xét lưu lượng và thành phần chất ô nhiễm trong nước thải khi có dòng chảy lớn nhất, và xem xét lưu lượng nước thải trong mùa khô tùy thuộc vào quy mô của các công trình-thiết bị máy móc. Khả năng phục hồi đối với vận hành bình thường cần được bảo vệ bằng các biện pháp bảo mật và bố trí dự phòng cần thiết phù hợp với các nguyên tắc quản lý rủi ro.

Kết quả điều tra chế độ thủy lực và loại bỏ chất ô nhiễm và/hoặc mô hình mô phỏng dòng chảy đã xác định và mô hình mô phỏng kỹ thuật quá trình xử lý của nhà máy xử lý cần được sử dụng để đánh giá chế độ thủy lực và loại bỏ chất ô nhiễm của hệ thống thoát nước liên quan đến các điều kiện về lượng mưa và lưu lượng nước thải liên quan đến các yêu cầu về hiệu quả hoạt động.

6.3 Đánh giá hiệu quả hoạt động quá trình

Hiệu quả hoạt động quy trình xử lý của nhà máy xử lý cần được theo dõi bằng cả phương pháp đo thủ công và trực tuyến để xác định thành phần nước thải trong khoảng thời gian quy định và sử dụng phương pháp phân tích quy định. Cần thực hiện các phép đo trong các giai đoạn xử lý khác nhau của nhà máy xử lý nước thải để xác định thành phần nước thải không đáp ứng với giá trị mục tiêu về chất lượng nước thải sau xử lý.

Những giá trị không phù hợp so với hiệu quả hoạt động cần được đánh giá và sau khi tính đến các yêu cầu trong tương lai, có thể làm cơ sở cho các biện pháp cải tiến.

6.4 Đánh giá tác động môi trường

Các kết quả của các cuộc điều tra cần được xem xét cùng với thông tin về tần suất, thời gian và khối lượng xả thải vào các vùng nước tiếp nhận. Xác định các thông tin này bằng cách sử dụng mô hình mô phỏng dòng chảy hoặc xác định bằng cách sử dụng mô hình mô phỏng kỹ thuật quá trình của nhà máy xử lý đã được kiểm tra xác nhận có sẵn hoặc từ các phép đo tại chỗ. Sau đó, sử dụng thông tin này để đánh giá tác động môi trường (bao gồm cả tác động đến đất và nước ngầm) của hệ thống thoát nước.

Cần xem xét các kết quả của cuộc điều tra về cấu trúc, điều tra chi phí xử lý nước thải và các cuộc điều tra liên quan khác để nhận biết:

- Sự nguy hại của nước thải ra;
- Vượt quá nồng độ cho phép và nồng độ xả thải bao gồm cả các tác động gây ra hậu quả xã hội;
- Sai lệch khác so với cấp phép.

6.5 Đánh giá tình trạng kết cấu

Các tiêu chí khác có liên quan để đánh giá tình trạng kết cấu của các nhà máy xử lý nước thải như tình sẵn sàng vận hành, tính ổn định, khả năng bảo vệ của thiết bị khỏi các ảnh hưởng của môi trường, ngập lụt và kiểm soát ngập lụt, chống sét, chống cháy và lối thoát hiểm, và bảo vệ chống lại sự tiếp cận trái phép.

6.6 Đánh giá hiệu quả hoạt động vận hành

Cần đánh giá hiệu quả hoạt động vận hành của hệ thống thoát nước bằng một số biện pháp. Ví dụ, số sự cố hoặc hư hỏng vận hành xảy ra trong một khoảng thời gian nhất định. Kết quả đánh giá này cần được ghi vào cơ sở dữ liệu.

6.7 So sánh với yêu cầu hiệu quả hoạt động

Các kết quả đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống thủy lực, môi trường, kết cấu và vận hành cần được tập hợp lại với nhau để có thể so sánh hiệu quả hoạt động tổng thể của hệ thống thoát nước và các tài sản của hệ thống thoát nước với các yêu cầu (xem 4.1.3).

Chỉ số hiệu quả hoạt động là một phương pháp so sánh hiệu quả hoạt động tổng thể của hệ thống thoát nước với các yêu cầu về hiệu quả hoạt động và để so sánh giữa các nhà máy xử lý khác nhau. Chỉ số hiệu quả hoạt động này cũng có thể được sử dụng làm cơ sở cho mục đích tham chiếu chuẩn [xem TCVN 12353 (ISO 24523)]. Mọi chỉ số hiệu quả hoạt động được sử dụng cần:

- Được xác định rõ, ngắn gọn và minh bạch;
- Có thể kiểm tra được;
- Đơn giản và dễ sử dụng;
- Gắn liền với mức độ phục vụ.

6.8 Nhận biết các tác động không tránh được

Cần ghi lại chi tiết về các bộ phận của hệ thống thoát nước mà hiệu quả hoạt động của hệ thống thủy lực, môi trường, kết cấu hoặc vận hành không đáp ứng các yêu cầu về hiệu quả hoạt động.

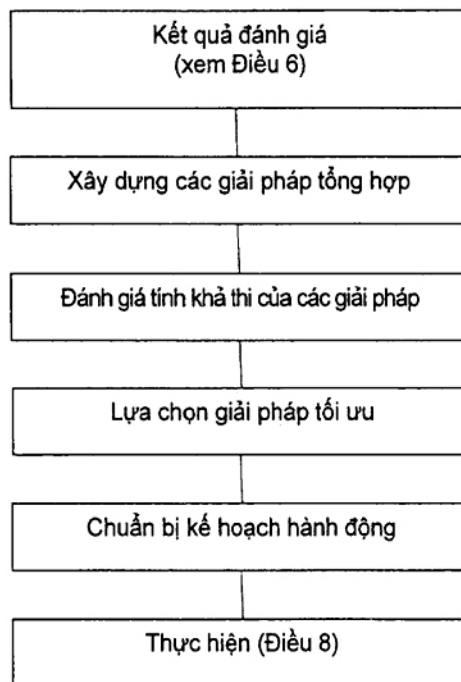
6.9 Nhận biết nguyên nhân của vấn đề trong hiệu quả hoạt động

Nguyên nhân của vấn đề về hiệu quả hoạt động cần được xác định dựa vào kết quả của các cuộc điều tra về hệ thống thủy lực, môi trường, kết cấu và vận hành. Dựa vào tiêu chí rủi ro của đơn vị thoát nước, cần đánh giá tác động tương đối của từng nguyên nhân và khả năng xảy ra vấn đề rủi ro cho từng nguyên nhân để xây dựng các giải pháp thích hợp và đặt mức độ ưu tiên để hành động.

7 Lập kế hoạch

7.1 Khái quát

Quá trình lập kế hoạch để đáp ứng các yêu cầu về hiệu quả hoạt động được trình bày trong Hình 5.



Hình 5 – Quá trình lập kế hoạch

7.2 Xây dựng các giải pháp tổng hợp

Cần xây dựng các giải pháp tổng hợp để đáp ứng các yêu cầu về hiệu quả hoạt động, có tính đến các xem xét về rủi ro và các điều kiện dự kiến trong tương lai. Các giải pháp khác nhau có thể được sử dụng để lập kế hoạch phục hồi như đã liệt kê trong Bảng 2.

Bảng 2 – Các loại và nhóm giải pháp để phục hồi

Loại	Nhóm
Thủy lực	Tối ưu hóa công suất dòng chảy
	Theo dõi nguồn và kiểm soát dòng chảy - giảm đầu vào hệ thống thủy lực cho nhà máy xử lý
	Giảm lưu lượng nước lớn nhất
	Khôi phục hoặc tăng công suất dòng chảy của nhà máy xử lý (ví dụ: bằng cách thay thế các cánh quạt của bơm)
Kiểm soát chất ô nhiễm	Tối ưu hóa việc giảm thiểu chất ô nhiễm
	Theo dõi nguồn nước thải và kiểm soát dòng chảy - Giảm tải ô nhiễm cho nhà máy xử lý
Môi trường	Giảm chất ô nhiễm từ nguồn phát sinh trước khi vào hệ thống thoát nước
	Giảm tải chất ô nhiễm theo kế hoạch đến các vùng nước tiếp nhận
	Giảm tác động bằng cách di dời các điểm xả thải
	Giảm lượng nước thải rò rỉ ra ngoài bằng các biện pháp phục hồi
Quá trình	Điều chỉnh công suất
	Đảm bảo chất lượng xem xét khung lập pháp mới
	Tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng, nâng cao hiệu quả, giảm phát thải CH ₄ và CO ₂
	Phân bổ lại cấu trúc của các nhà máy xử lý hoặc hệ thống thoát nước
	Tối ưu hóa liên quan đến phát triển dân số và biến đổi khí hậu
Kết cấu	Bảo vệ lớp bọc của bể bằng cách cung cấp các lớp phủ phù hợp
	Phục hồi kết cấu lớp bảo vệ
Vận hành	Thực hiện kiểm tra theo kế hoạch và làm sạch công trình-thiết bị máy móc
	Tối ưu hóa tần suất bảo trì bơm hoặc trạm bơm
	Cung cấp khả năng phục hồi trong trường hợp hư hỏng trong tương lai (ví dụ: cung cấp thiết bị dự phòng hoặc lưu trữ khẩn cấp)
CHÚ THÍCH: Danh sách này không đầy đủ	

Sự kết hợp của các biện pháp riêng lẻ cần được tổng hợp thành một giải pháp tối ưu, có thể ảnh hưởng đến quy hoạch tổng thể về thoát nước, xem 4.2.3 và Phụ lục B, cần cập nhật các giải pháp tối ưu sau đó.

7.3 Đánh giá các giải pháp

Các giải pháp được đề xuất có thể bị hạn chế cả nội bộ và bên ngoài. Những hạn chế nội bộ cần liên quan đến quan điểm tài chính và hiệu quả hoạt động của các đơn vị thoát nước. Các hạn chế bên ngoài (ví dụ: các yêu cầu chế định hoặc yêu cầu chính phủ) có thể có các quan điểm khác nhau (ví dụ: chi phí và lợi ích xã hội). Cả hai quan điểm đều bị chi phối bởi các giới hạn tài chính (hiện tại hoặc tương lai) về nguồn vốn sẵn có. Đối với một đơn vị thoát nước trong đó nguồn vốn sẵn có có thể bị hạn chế, các quan điểm này cũng đưa ra khái niệm kinh tế về chi phí cơ hội, tức là nếu thực hiện biện pháp này, thì có thể hoãn hoặc không thực hiện (các) biện pháp kỳ vọng khác trong thời gian nhất định. Do đó, cần thực hiện các giải pháp ưu tiên, bao gồm cả phân tích chi phí - lợi ích.

Cần đánh giá và lựa chọn các giải pháp giải pháp tối ưu có liên quan đến các yêu cầu về hiệu quả hoạt động cơ bản và cần xem xét các yếu tố như:

- a) **An toàn trong thiết kế, thi công và vận hành** - Giảm thiểu rủi ro đối với sức khỏe và an toàn trong quá trình thi công và vận hành hệ thống thoát nước sau này.
- b) **Sự gián đoạn xã hội** – Cần xem xét sự gián đoạn dịch vụ tới cư dân địa phương và các bộ phận công chúng khác do tắc nghẽn giao thông, bụi, tiếng ồn và các yếu tố xã hội khác.
- c) **Sử dụng tài nguyên bền vững** – Cần tính đến việc sử dụng năng lượng và các tài nguyên hữu hạn khác trong việc thi công và vận hành hệ thống thoát nước. Khả năng tái chế vật liệu được sử dụng trong các công việc phục hồi và mọi chất thải được tạo ra.
- d) **Phân chia giai đoạn công trình** – Cần xem xét khả năng tổng hợp giải pháp vào một chương trình công việc theo giai đoạn. Các công trình ưu tiên và lợi ích trong cải tiến kết quả thực hiện liên quan đến từng giai đoạn đã nhận biết của công trình, và tiết kiệm chi phí liên quan đến việc trì hoãn các giai đoạn sau đó.
- e) **Các hạn chế về năng lực và nguồn lực** – Cần tính đến các hạn chế về nguồn lực (ví dụ: nhân sự, chuỗi cung ứng và tài chính) trong việc lựa chọn và phân chia giai đoạn của các giải pháp.
- f) **Trách nhiệm bảo trì trong tương lai** – Cần tính đến chi phí của các công việc bảo trì trong tương lai và các chi phí vận hành khác của hệ thống thoát nước. Cũng cần xem xét tác động môi trường của việc thải bỏ còn lại từ bảo trì.
- g) **Đánh giá kinh tế** - Cần xem xét chi phí và lợi ích của giải pháp này so với giải pháp khác để xác định xem liệu lợi ích ròng tương ứng của chúng (ví dụ: từ việc gia tăng tuổi thọ tài sản) có hợp lý về mặt kinh tế hay không.
- h) **Chi phí trong toàn bộ tuổi thọ** - Chi phí toàn bộ tuổi thọ của giải pháp là giá trị hiện tại của tất cả các chi phí trong suốt thời gian áp dụng giải pháp, bao gồm: các công việc tạm thời và việc chuyển đổi các dịch vụ đơn vị thoát nước khác; Trong quá trình xây dựng; và trong quá trình ngừng hoạt động sau đó. Cần tính đến tất cả các chi phí thiết kế, xây dựng, điều tra, bảo trì và vận hành, cũng như các chi phí gián tiếp (ví dụ: chi phí gián đoạn xã hội). Khi so sánh các giải pháp khác nhau, cần tính chi phí trong toàn bộ tuổi thọ trong cùng một khoảng thời gian cho từng giải pháp.

7.4 Chuẩn bị kế hoạch hành động

Cần lập văn bản các giải pháp tổng hợp đã chọn để đưa ra một kế hoạch riêng cho nhà máy xử lý nước thải. Văn bản cần bao gồm:

- Mục tiêu chi tiết;
- Các yêu cầu pháp lý và giấy phép, bao gồm cả mọi thời gian biểu để cải tiến;
- Tiêu chí hiệu quả hoạt động;

TCVN 13867-4:2023

- Các ưu tiên;
- Công việc đề xuất bao gồm cả chi phí và phân chia giai đoạn công trình;
- Tương quan với công trình xây dựng hoặc xây dựng theo kế hoạch khác;
- Hậu quả đối với vận hành và bảo trì.

Có thể chuẩn bị bốn loại kế hoạch:

a) Kế hoạch xây dựng mới

Khi đề xuất xây dựng công trình mới hoặc xây dựng lại công trình quan trọng trong khu vực thoát nước, cần lập một kế hoạch thể hiện:

- Xây dựng mới công trình thoát nước thải và/hoặc nước mưa bằng cách mở rộng nhà máy xử lý nước thải hiện có hoặc từ hệ thống thoát nước độc lập hoặc công trình thoát nước mưa bằng thoát nước và thấm rĩ bền vững;
- Nếu mở rộng hệ thống tài sản của một nhà máy xử lý hiện có, thì cần mô tả các công trình phục hồi cho nhà máy xử lý hiện có để điều tiết các lưu lượng nước bổ sung trong kế hoạch phục hồi cho nhà máy xử lý đó;
- Quản lý nước mặt bằng hệ thống thoát nước mặt và cống, hệ thống kênh hở hay hệ thống thoát nước và thấm rĩ bền vững;
- Giảm nhẹ các yêu cầu đối với việc quản lý nước mặt, ví dụ phủ xanh trên mái, thấm rĩ trên mặt đất tại chỗ;
- Phác thảo các hệ thống cống chính phục vụ xây dựng.

b) Kế hoạch vận hành và bảo trì

Kế hoạch vận hành cần bao gồm cả lịch kiểm tra, các quy trình vận hành và kế hoạch dự phòng. Kế hoạch vận hành cần chỉ ra cách tiếp cận được thực hiện trong hệ thống thoát nước cụ thể. Kế hoạch cần bao gồm cả:

- 1) Các quy trình kiểm tra, bao gồm cả tài sản nào có thể được kiểm tra và tần suất kiểm tra, có tính đến các yêu cầu và tầm quan trọng của từng tài sản, ví dụ:
 - i) Nhà máy xử lý nước thải bao gồm cả song chắn rác, bể lắng, bể sục khí, bể lọc, cánh đồng tưới, công trình xử lý bùn, công trình-thiết bị máy móc hóa chất, công trình-thiết bị máy móc kiểm soát mùi và thiết bị dòng xả ra bao gồm cả lưới lọc;
 - ii) Tuyến ống bao gồm các giếng kiểm tra, hố ga, cầu cạn đỡ ống, tuyến ống trên mặt đất và các cửa xả, có tính đến biên độ và/hoặc vận tốc;
 - iii) Hệ thống bơm, theo rui ro tiềm ẩn và loại thiết bị;
 - iv) Các bể tràn và bể điều hòa, có tính đến tần suất mưa;

- v) Các xi phong ngược, tùy thuộc vào rủi ro của việc tắc nghẽn và các hậu quả tiềm ẩn;
- vi) Thiết bị tách dòng, theo các yêu cầu kỹ thuật;
- vii) Các bể lắng cát, rãnh nước, v.v., có tính đến tần suất mưa, khả năng chứa và sử dụng đất;
- viii) Các thiết bị liên quan của nhà máy xử lý như bơm, tòa nhà, bể lắng cát, song chắn rác, máy nén và thiết bị điện.

2) Quy trình vận hành các bộ phận của hệ thống thoát nước:

- i) Vận hành các nhà máy xử lý nước thải;
- ii) Vận hành các trạm bơm;
- iii) Vận hành mọi bộ phận đặc biệt (ví dụ như ống chân không hoặc ống có áp trong hệ thống);
- iv) Lắp đặt đập chặn nước tạm thời, van và đập chắn nước;
- v) Vận hành các bể điều hòa;
- vi) Phân công trách nhiệm thực hiện các quy trình.

Kế hoạch bảo trì cần dựa vào lịch bảo trì cho từng tài sản của hệ thống bao gồm cả kế hoạch làm sạch, kế hoạch kiểm soát sự cố và kế hoạch bảo trì thiết bị điện và cơ khí. Các kế hoạch bảo trì này cần xem xét:

3) Loại kế hoạch bảo trì được sử dụng trong từng tài sản của hệ thống cũng như các yêu cầu và tần suất theo dõi và các đánh giá rủi ro liên quan có tính đến xác suất và hậu quả của hư hỏng. Các chiến lược để bảo trì các công trình-thiết bị máy móc xử lý là bảo trì theo lập kế hoạch hoặc bảo trì phản ứng, hoặc kết hợp cả hai:

- i) Bảo trì theo kế hoạch bao gồm cả chương trình làm việc để khắc phục các sự cố và các vấn đề đã nhận biết trong quá trình kiểm tra. Cần ưu tiên những tài sản mà hậu quả của hư hỏng là nghiêm trọng.
- ii) Bảo trì phản ứng liên quan đến việc ứng phó với các hư hỏng và vấn đề đã được nhận biết. Bảo trì phản ứng thích hợp cho những bộ phận của hệ thống thoát nước có thể hoạt động mà không cần hoặc ít phải bảo trì hoặc ở những nơi mà sự cố gây ra hậu quả thấp.

c) Kế hoạch phục hồi

Phục hồi bao gồm cả một loạt các hoạt động để khôi phục hoặc nâng cấp hiệu quả hoạt động của hệ thống thoát nước, bao gồm cả các ví dụ được nêu trong Bảng 3.

Bảng 3 – Phạm vi của kế hoạch phục hồi

	Ví dụ về các biện pháp liên quan đến hệ thống	Ví dụ về các biện pháp liên quan đến tài sản
Khôi phục hiệu quả hoạt động ban đầu	- Loại bỏ các dòng không liên quan	- Làm sạch - Sửa chữa - Cải tạo - Thay thế
Nâng cấp hiệu quả hoạt động ban đầu	- Sử dụng tối đa công suất lưu lượng hiện có - Giảm thủy lực đầu vào cho nhà máy xử lý nước thải - Giảm lưu lượng trong giờ xả nước lớn nhất	- Thay thế (tăng hoặc giảm lưu lượng)

Kế hoạch phục hồi cần bao gồm cả thông tin về các công trình phục hồi đã đề xuất. Xem xét các giải pháp của một hoặc nhiều hơn trong bốn loại: hiệu quả hoạt động của hệ thống thủy lực, môi trường, kết cấu và vận hành. Các công việc cần thiết để nâng cấp nhà máy xử lý nước thải hiện có và trạm bơm để đáp ứng các yêu cầu hiệu quả hoạt động cần được đưa vào kế hoạch phục hồi. Điều này cần bao gồm cả:

- Chi tiết về các công trình nâng cấp cần thiết;
- Các giải pháp khác để nâng cấp nhà máy xử lý và trạm bơm;
- Mọi giai đoạn dự kiến của công việc;
- Hạng mục cần thiết cho sự xây dựng theo kế hoạch, nếu có.

Phục hồi bao gồm cả kế hoạch làm việc để khắc phục các sự cố và các vấn đề đã nhận biết trong quá trình điều tra.

d) Kế hoạch dự phòng và khẩn cấp

Lập kế hoạch dự phòng và khẩn cấp là quá trình thiết lập các quy trình được sử dụng trong trường hợp khủng hoảng, ví dụ như hư hỏng nghiêm trọng một bộ phận của hệ thống thoát nước. Các kế hoạch dự phòng và khẩn cấp hiệu quả cần nhằm mục đích khôi phục các yêu cầu chức năng theo các ưu tiên đã thỏa thuận trước đó (xem 4.1.2, Bảng 1). Các kế hoạch này cũng cần bao gồm cả các quy trình để ứng phó với những hư hỏng lớn và những trường hợp khẩn cấp khác từ việc xem xét rủi ro, như:

- Sự rò rỉ ngẫu nhiên từ các chất độc hại, chất nguy hại hoặc chất nổ;
- Việc xả thải các chất đặc biệt đã sử dụng trong chữa cháy;
- Hư hỏng của các trạm bơm hoặc các công trình-thiết bị máy móc xử lý (cấp 1);
- Ngập lụt do một sự cố mưa bất thường;
- Ảnh hưởng của các dạng ngập lụt khác đến hệ thống thoát nước.

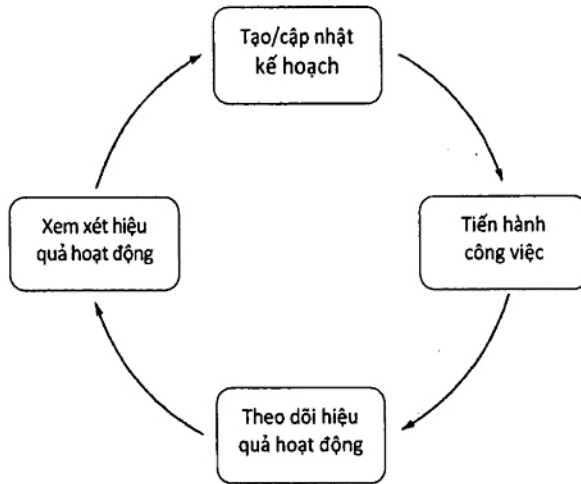
Việc lập kế hoạch dự phòng và khẩn cấp cần hướng dẫn cụ thể việc phân bổ và ưu tiên các nguồn nước. Ví dụ bao gồm cả việc đầu tư vào các thiết bị theo dõi, khả năng phục hồi của hệ thống và nhà

máy trong tình huống khẩn cấp. Kiến thức có được từ các cuộc khủng hoảng trong quá khứ cũng cần được tính đến để lập kế hoạch chiến lược trong tương lai và điều chỉnh kế hoạch vận hành và bảo trì.

8 Thực hiện

8.1 Khái quát

Kế hoạch thực hiện cần xem xét (các) rủi ro tài chính đối với đơn vị thoát nước dựa vào nguyên tắc của cách cách tiếp cận "kế hoạch-thực hiện-kiểm-tra-hành động" (PDCA) (xem Hình 6):



Hình 6 – Quá trình thực hiện theo cách tiếp cận PDCA

8.2 Tạo/cập nhật kế hoạch

Để duy trì hoặc cải tiến hiệu quả hoạt động của hệ thống tài sản, trước tiên cần thiết lập các mục tiêu và yêu cầu chức năng, sau đó thiết lập các quá trình kỹ thuật về điều tra, đánh giá và lập kế hoạch bảo trì, phục hồi và vận hành để duy trì hoặc cải tiến hiệu quả hoạt động của hệ thống tài sản.

Các công việc cần thiết để phục hồi, bảo trì và vận hành nhà máy xử lý nước thải cần được xác định rõ trong kế hoạch phục hồi, bảo trì và vận hành.

Cần cập nhật kế hoạch thực hiện khi cần. Kế hoạch này bao gồm cả việc cập nhật để nhận biết mục tiêu hướng tới cho phép đơn vị thoát nước cải tiến hơn nữa hoạt động quản lý tài sản nhằm đạt được mức độ phục vụ mong muốn tốt hơn đồng thời giảm thiểu chi phí và quản lý hiệu quả rủi ro. Cải tiến phải là một quá trình liên tục. Nếu thay đổi các yêu cầu về hiệu quả hoạt động, thì cần lặp lại toàn bộ quá trình lập kế hoạch, nếu cần, lặp lại toàn bộ kế hoạch sao cho kế hoạch tổng thể vẫn được cập nhật.

8.3 Tiến hành công việc

Trong bối cảnh quản lý tài sản để mở rộng, thu nhỏ hoặc phục hồi nhà máy xử lý nước thải, cần xem xét những điều sau:

TCVN 13867-4:2023

- Lựa chọn công nghệ và vật liệu phù hợp;
- Lựa chọn nhà thầu có kinh nghiệm thích hợp trong việc sử dụng công nghệ và vật liệu;
- Kiểm tra chất lượng vật liệu (yêu cầu kỹ thuật và mua sắm);
- Chất lượng lắp đặt và sự phù hợp với yêu cầu lắp đặt;
- Đánh giá hiệu quả hoạt động quá trình của từng tài sản.

8.4 Theo dõi hiệu quả hoạt động

Điều quan trọng là cần theo dõi hiệu quả của các giải pháp đã thực hiện, bao gồm cả hồ sơ (kiểm kê) và mô hình quá trình và mô hình thủy lực hoặc mô hình mô phỏng kỹ thuật quá trình bằng cách sử dụng các chỉ số hiệu quả hoạt động.

Dữ liệu theo dõi cần được nhận biết và thu thập. Dữ liệu này có liên quan cụ thể đến việc nhận biết mức độ đạt được các chỉ số hiệu quả hoạt động để đáp ứng mức độ phục vụ đã cam kết. Chỉ cần thu thập những dữ liệu cụ thể này để giảm thiểu nỗ lực quản lý tài sản.

8.5 Xem xét hiệu quả hoạt động

Các yêu cầu về hiệu quả hoạt động cần được xem xét định kỳ.

Cần xem xét dữ liệu theo dõi đã thu thập để nhận biết mức độ đạt được các chỉ số hiệu quả hoạt động chính nhằm đáp ứng mức độ phục vụ đã cam kết.

9 Vận hành và bảo trì

9.1 Khái quát

Mục đích của vận hành và bảo trì là để đảm bảo rằng nhà máy xử lý nước thải thực hiện theo các yêu cầu chức năng đã định trong Điều 4 và phù hợp với mọi kế hoạch vận hành và bảo trì.

Vận hành và bảo trì cần đảm bảo rằng:

- Toàn bộ hệ thống thoát nước luôn sẵn sàng vận hành ở tất cả các thời điểm và các chức năng theo yêu cầu hiệu quả hoạt động;
- Vận hành nhà máy xử lý là an toàn, phù hợp với môi trường và hiệu quả kinh tế;
- Hư hỏng một công trình-thiết bị máy móc của nhà máy xử lý nước thải không ảnh hưởng xấu đến hiệu quả hoạt động của các công trình khác càng nhiều càng tốt.

Ví dụ về sự khác biệt giữa thuật ngữ vận hành và bảo trì được nêu trong Bảng 4.

Bảng 4 – Sự khác biệt giữa thuật ngữ vận hành và bảo trì

Thuật ngữ	Giữ nguyên hiệu quả hoạt động ban đầu (các hoạt động thường ngày)	Khôi phục hiệu quả hoạt động ban đầu	Nâng cấp hiệu quả hoạt động	Các ví dụ
Vận hành	Có	Không	Không	Theo dõi, điều tiết lưu lượng nước thải, vận hành máy bơm, hệ thống thông gió, van và các thiết bị khác
Bảo trì	Có	Có	Không	Vệ sinh bể chứa, điều chỉnh thiết bị đo, bôi trơn máy bơm hoặc van; thay thế ví dụ của thiết bị cơ điện hoặc SCADA; sửa chữa tuyến ống, bơm hoặc van

Vận hành và bảo trì hiệu quả nhà máy xử lý nước thải là những yếu tố quan trọng trong quản lý tài sản để duy trì tình trạng các tài sản ở trạng thái yêu cầu và kéo dài tuổi thọ của mỗi tài sản. Việc vận hành và bảo trì nhà máy xử lý nước thải phụ thuộc vào, ví dụ:

- Lập kế hoạch;
- Đủ số lượng nhân sự có năng lực;
- Phân công trách nhiệm rõ ràng;
- Thiết bị phù hợp;
- Kiến thức về hệ thống thoát nước, tài sản vận hành của hệ thống và những người sử dụng được đầu nối;
- Đầy đủ hồ sơ và phân tích.

Cũng có thể có các yêu cầu liên quan đến việc giải quyết các sự cố trong hiệu quả hoạt động, ví dụ để khắc phục các hư hỏng và sự cố trong thời gian biểu có thể chấp nhận được.

Tính linh hoạt trong vận hành của nhà máy xử lý nước thải, tức là khả năng hoạt động của nhà máy khi một bộ phận của nhà máy bị đưa ra khỏi dịch vụ bảo trì hoặc phục hồi, thường phụ thuộc vào thiết kế và các tính năng hiện có của nhà máy như tuyến ống tuần hoàn dòng chảy hoặc tuyến ống kép. Tuy nhiên, nếu các tính năng đó không có hoặc không đủ, thì cần thực hiện các biện pháp khác (ví dụ: ống nhánh tạm thời) để tránh gián đoạn hiệu quả hoạt động.

9.2 Vận hành

Mục đích của vận hành là đảm bảo rằng nhà máy xử lý nước thải thực hiện theo các yêu cầu chức năng của nhà máy và phù hợp với mọi kế hoạch vận hành.

Việc vận hành cần đảm bảo rằng có thể đạt được mục tiêu của đơn vị thoát nước là xử lý thành công nước thải với lưu lượng và chất lượng yêu cầu tại mọi thời điểm. Có thể đạt được mục tiêu này nếu đáp ứng các yêu cầu chức năng của kế hoạch vận hành và bảo trì (xem thêm 4.1.2) và cần có sẵn các nguồn lực cho mục đích này (ví dụ: kinh phí, chuyên môn, nhân sự).

Vận hành bao gồm cả:

- Kiểm soát bể chứa, bể lọc, bơm, thiết bị định lượng và các thiết bị khác;

TCVN 13867-4:2023

- Đảm bảo và theo dõi các quá trình xử lý, bơm và xả;
- Sử dụng bể điều hòa và lưu giữ nước;
- Hành động theo kế hoạch dự phòng, khẩn cấp và an toàn;
- Thường xuyên kiểm tra và lập văn bản;
- Đo chất lượng nước và bùn cặn;
- Theo dõi và kiểm soát lưu lượng và chất lượng nước thải, bùn cặn;
- Kiểm soát sự cố;
- Xử lý các khiếu nại.

Mục đích tạm thời là thường đưa các biện pháp can thiệp khẩn cấp vào các vận hành.

9.3 Bảo trì

Mục đích của việc bảo trì là đảm bảo rằng nhà máy xử lý nước thải thực hiện đúng theo các yêu cầu chức năng của mình và phù hợp với mọi kế hoạch bảo trì. Thực hiện tốt việc bảo trì cũng sẽ góp phần tối ưu hóa thời gian vận hành của tài sản và giảm thiểu rủi ro.

Bảo trì bao gồm cả:

- Tiến tới sự cân bằng tương trợ lẫn nhau giữa bảo trì chủ động với bảo trì phản ứng để cho phép tiếp cận chiến lược hơn nhằm đạt được sự kết hợp tối ưu giữa chi phí và giảm thiểu rủi ro;
- Sửa chữa hoặc thay thế nội bộ các bơm, động cơ, van hoặc thiết bị cục bộ khác bị hư hỏng bao gồm cả các phụ kiện để duy trì chức năng và biên pháp bảo vệ của chúng;
- Bảo trì thiết bị cơ khí và điện/điện tử;
- Thường xuyên chú ý đến các phụ kiện như van, thiết bị định lượng, thiết bị kiểm soát và thiết bị đo.

Không thể đưa chiến lược bảo trì áp dụng chung cho tất cả các thiết bị. Việc phân tích rủi ro của các tài sản giúp đưa ra thông tin về việc lựa chọn một chiến lược bảo trì thích hợp, từ các lựa chọn thay thế có sẵn, trong đó có tính đến chi phí và khả năng đạt được các lợi ích dự kiến. Chiến lược này phù hợp với cách tiếp cận "bảo trì lấy độ tin cậy" (RCM). Khái niệm này tập trung vào độ tin cậy của đối tượng và nhằm mục đích giảm chi phí bảo trì trong khi tối ưu hóa độ tin cậy.

Thông qua việc phân tích từng đối tượng để đạt được các mục tiêu dựa vào các câu hỏi sau:

- Đối tượng có phù hợp với chức năng (hiệu quả hoạt động) không?
- Những sự cố hoặc hư hỏng nào có thể làm suy giảm chức năng?
- Nguyên nhân gây ra sự cố là gì?
- Ảnh hưởng do sự cố hay hư hỏng là gì?

- Làm thế nào có thể dự đoán hoặc thậm chí tránh được sự cố hoặc hư hỏng?
- Có thể làm gì nếu không thể dự đoán hoặc tránh được sự cố hoặc hư hỏng?

Từ việc đánh giá các câu trả lời cho những câu hỏi này, có thể xây dựng chiến lược thích hợp một cách gần đúng, để loại bỏ mức độ xem xét cho từng đối tượng.

Khi đánh giá tác động của sự cố hoặc hư hỏng đối với một tài sản, cần xem xét đến tác động rộng hơn tới nhà máy xử lý nước thải vì bản chất tổng hợp của tài sản đó trong nhà máy xử lý nước thải.

Tổng quan ngắn gọn về các chiến lược bảo trì thay thế có sẵn được nêu trong Bảng 5.

Bảng 5 – Tổng quan về các chiến lược bảo trì

Chiến lược bảo trì	Mô tả ngắn gọn	Ưu điểm	Nhược điểm
Bảo trì dựa vào khắc phục sự cố	<ul style="list-style-type: none"> - Không có hành động, để xác định trạng thái thực của tài sản/hệ thống - Chỉ sửa chữa hoặc thay thế dựa vào hư hỏng 	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng hết tuổi thọ của tài sản - Chi phí kiểm tra và lập văn bản thấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Không dự kiến trước được khả năng xảy ra hư hỏng - Có thể có các hư hỏng dẫn đến mất chi phí sửa chữa - Chiến lược dựa vào sự cố hoặc hư hỏng thường chỉ có thể thành công nếu rủi ro có liên quan đến tài sản là thấp và không bị ảnh hưởng bởi sự gia tăng thời gian ngừng hoạt động và đủ dự phòng
Bảo trì phòng ngừa	<ul style="list-style-type: none"> - Ít biện pháp được thực hiện để đánh giá tình trạng - Thực hiện việc bảo trì theo tình trạng cơ bản của tài sản bằng cách thay thế phòng ngừa các bộ phận bị hao mòn 	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng hư hỏng ngoài kế hoạch thấp - Ngừng hoạt động theo dự kiến 	<ul style="list-style-type: none"> - Chi phí cao do đơn vị thoát nước có tuổi thọ thấp - Thời gian ngừng hoạt động để sửa chữa cao
Bảo trì dựa vào tình trạng	<ul style="list-style-type: none"> - Nếu thường xuyên nhận biết tình trạng của tài sản bằng cách kiểm tra, thì hao mòn được xác định là độ lệch giới hạn với hiệu quả hoạt động danh nghĩa - Bao gồm cả bảo trì dựa vào rủi ro 	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng hư hỏng ngoài kế hoạch thấp - Việc ngừng hoạt động theo dự kiến - Sử dụng tối ưu tuổi thọ 	<ul style="list-style-type: none"> - Chi phí xác định tình trạng cao hơn - Năng lực chuyên môn của nhân sự cao hơn
Bảo trì chủ động	<ul style="list-style-type: none"> - Bên cạnh việc xác định tình trạng, bảo trì cũng nhằm mục đích cải tiến tài sản và giảm hao mòn 	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng tính sẵn sàng của toàn bộ hệ thống tài sản - Giảm kinh phí bảo trì dài hạn 	<ul style="list-style-type: none"> - Chi phí khắc phục sự cố cao - Năng lực chuyên môn của đội ngũ nhân sự rất cao

10 Phục hồi

10.1 Khái quát

Việc phục hồi cần xem xét tất cả các khía cạnh của việc lựa chọn, lắp đặt, bảo trì, sửa chữa, cải tạo, thay thế và ngừng hoạt động để hoàn thành các mục tiêu.

Khi lắp đặt và vận hành nhà máy xử lý nước thải, xác định khoản chi tiêu với chi phí cao nhất trong vòng đời của nhà máy xử lý qua việc tiêu thụ tài nguyên. Chi phí này bao gồm cả năng lượng, thuốc thử định lượng, thải bỏ bùn cặn và chi phí nhân sự cho việc vận hành và bảo trì cùng với việc ra quyết định liên quan đến việc phục hồi nhà máy xử lý nước thải. Nếu chi phí bảo trì và vận hành của các công trình-thiết bị máy móc tăng lên quá mức hợp lý, hoặc thành phần nước thải hoặc các yêu cầu pháp lý đối với nước thải sau xử lý thay đổi, thì có thể cần thực hiện việc phục hồi tài sản hoặc các bộ phận của hệ thống thoát nước.

Vì vậy, thời gian phục hồi được xác định bằng chi phí vòng đời của danh mục tài sản. Các kế hoạch chiến lược và chiến thuật là cơ sở của quy trình tiếp theo.

Do đó, một quá quản lý tài sản thoát nước bền vững cần được chia thành ba bước logic. Ba bước này được xây dựng theo từng tài sản khác nhau để có thể nhận biết và đánh giá, bao gồm cả bằng cách so sánh, tác động ngắn hạn, trung hạn và dài hạn của việc phục hồi ^[12], (xem 4.4.3, Hình 3):

- a) Xác định chiến lược phục hồi dài hạn;
- b) Soạn thảo chiến thuật phục hồi trung hạn;
- c) Thực hiện các biện pháp phục hồi vận hành cần thiết trong ngắn hạn.

Việc xác định chiến lược bắt đầu bằng việc nhận biết phạm vi của các công trình phục hồi theo yêu cầu và ngân sách thích hợp theo quan điểm dài hạn để đạt được và/hoặc duy trì tình trạng hệ thống thoát nước phù hợp với mức độ phục vụ cuối cùng. Chiến thuật này bao gồm cả việc nhận biết và xác định trình tự các biện pháp phục hồi cần thiết trong trung hạn và việc lựa chọn trước công nghệ và vật liệu phục hồi. Cấp vận hành bao gồm xem xét việc thực hiện công việc phục hồi thực tế và tính đến các giải pháp thay thế khả thi.

Thời gian xem xét ngắn hơn yêu cầu công việc với cường độ cao hơn và các quá trình nhỏ tương ứng có mức độ chi tiết cao hơn, dẫn đến tổng kinh phí cao hơn cả về thời gian và chi phí. Các chi tiết rõ ràng hơn giúp cho các biện pháp phục hồi cần thiết chắc chắn hơn. Cần đồng bộ hóa kết quả của các bước logic riêng lẻ với các bước khác.

10.2 Lập kế hoạch chiến lược phục hồi hạ tầng kỹ thuật (kế hoạch dài hạn)

10.2.1 Khái quát

Cần xây dựng chiến lược phục hồi cho toàn bộ khu vực thoát nước và (các) nhà máy xử lý nước thải. Ở các nhà máy lớn hơn, có thể cần xây dựng các chiến lược cụ thể cho các công trình-thiết bị máy móc đơn lẻ trong một nhà máy. Chiến lược phục hồi cần xem xét tất cả các tài sản của hệ thống thoát nước và sự tương tác của các tài sản.

Chiến lược phục hồi cần được xác định rõ tại thời điểm có thể nhận biết và ứng phó thích hợp với nhu cầu phục hồi dài hạn. Mọi xem xét tiếp theo cần đủ thường xuyên để giải quyết việc xây dựng có tác

động đến hệ thống thoát nước (xem 10.1). Cần xem xét chức năng, tình trạng và vận hành của tất cả các tài sản của hệ thống thoát nước khi thiết lập thời gian xem xét.

Các chỉ dẫn quan trọng cho kế hoạch phục hồi là các phát hiện về bảo trì và vận hành tài sản.

Thông thường, cần kết hợp các bộ phận đơn lẻ trong các nhóm chức năng (tức là thực hiện chức năng của chúng trong tổng thể) và sau đó tiến hành phục hồi chung của tổng thể phần lớn các bộ phận chức năng để tận dụng tiềm năng cải tiến tương ứng.

Ví dụ, điều này có thể liên quan đến việc chia nhỏ nhà máy xử lý thành các loại tài sản chính sau:

- Song chắn rác;
- Các bể lắng cát;
- Bể lắng cấp 1;
- Bể sục khí;
- Bể lắng cấp 2;
- Xử lý bùn (ví dụ: bể điều hòa, bể nén bùn, bể phân hủy, buồng đốt);
- Lắp đặt khác (ví dụ: thiết bị điện và cơ khí).

Tùy thuộc vào dữ liệu có sẵn và sau khi phân tích hệ thống tài sản hiện có, các tài sản của hệ thống trong các loại tài sản chính cần được chia nhỏ hơn nữa, ví dụ:

- Ngăn tiếp nhận;
- Quá trình xử lý liên quan bao gồm cả các công trình-thiết bị máy móc tương ứng;
- Trạm bơm;
- Thiết bị cung cấp điện tổng (máy biến áp, thiết bị đóng cắt cao áp, trung áp và hạ áp);
- Thiết bị điều khiển và công nghệ tự động hóa;
- Hệ thống theo dõi và truyền dữ liệu;
- Công nghệ đo;
- Hệ thống điện khẩn cấp;
- Công trình, tài sản, hàng rào, hệ thống theo dõi, hệ thống an ninh;
- Các loại tài sản có vị trí và tình trạng lắp đặt có thể so sánh được;
- Các loại tài sản của phương thức vận hành và/hoặc điều kiện sử dụng có thể so sánh được.

Cần chia nhỏ một số khu vực hoặc loại tài sản có biểu hiện các vấn đề về chất lượng và hiệu quả hoạt động thấp bất thường hoặc rất thấp, tài sản có chi phí vận hành rất cao và tình trạng sự cố thường xuyên có ảnh hưởng lớn đến chiến lược phục hồi thành các loại tài sản nhỏ với sự khác biệt hóa cao.

TCVN 13867-4:2023

Xác định nhu cầu phục hồi của nhà máy xử lý nước thải hoặc các công trình-thiết bị máy móc của nhà máy đang được xem xét trên cơ sở dữ liệu và nhận biết các nhu cầu phục hồi cho các loại tài sản riêng lẻ.

Thông thường, chiến lược phục hồi thay đổi giữa các loại tài sản chính khác nhau tùy theo chiến lược bảo trì và đánh giá rủi ro.

10.2.2 Các cách tiếp cận chiến lược

Có thể có một số cách tiếp cận khác nhau để xây dựng kế hoạch chiến lược về phục hồi. Những cách tiếp cận này có thể được kết hợp lại để đạt được chiến lược tối ưu cho hệ thống thoát nước. Các cách tiếp cận khác nhau có thể phù hợp với các tài sản khác nhau của hệ thống thoát nước, tùy theo tình trạng tại chỗ và hậu quả rủi ro của hư hỏng. Có thể sử dụng tuổi thọ ước tính như bước đầu tiên để tính tuổi thọ còn lại. Tính toán thống kê có thể được sử dụng để tìm hiểu nhu cầu phục hồi trong tương lai nếu tình trạng suy giảm theo tuổi thọ đã ghi nhận trong quá trình kiểm tra. Khi các kết quả điều tra đã được tổng hợp và đánh giá, thì cần cải tiến mức độ ước tính.

Các cách tiếp cận có thể bao gồm:

- a) **Cách tiếp cận giá trị tài sản** – Sử dụng cách tiếp cận dựa vào tài chính để đảm bảo rằng việc phục hồi được thực hiện với tỷ lệ đảm bảo rằng giá trị của nhà máy xử lý nước thải ở cuối giai đoạn đã định không giảm xuống dưới ngưỡng quy định.
- b) **Cách tiếp cận liên quan đến loại tài sản** – Lựa chọn một phần tài sản của nhà máy xử lý nước thải có các đặc điểm, yêu cầu và tính chất chung, ví dụ: trạm bơm, công trình xử lý, hệ thống theo dõi.
- c) **Cách tiếp cận dựa vào tình trạng** – Tất cả các bộ phận của nhà máy xử lý nước thải đều được kiểm tra và sẽ phục hồi những bộ phận không phù hợp với một số điều kiện ngưỡng quy định. Nếu không thể kiểm tra tất cả các bộ phận trong thời gian ngắn thì có thể sử dụng phương pháp khảo sát lấy mẫu và sàng lọc.
- d) **Cách tiếp cận liên quan đến chức năng** – Cách tiếp cận này được xây dựng dựa vào nhu cầu thay đổi để cải tiến hiệu quả hoạt động của hệ thống thoát nước (ví dụ: nhu cầu giảm hoặc loại bỏ việc xả thải vào các vùng nước tiếp nhận; cải tiến khả năng chống động đất) và tận dụng cơ hội để tiến hành các công việc phục hồi khác nếu có thể thực hiện việc này hiệu quả hơn cùng một lúc.
- e) **Cách tiếp cận phản ứng** – Cách tiếp cận này liên quan đến việc ứng phó các hư hỏng và vấn đề khi chúng được nhận biết. Ví dụ có thể bao gồm cả phục hồi tính toàn vẹn của kết cấu.

Các cách tiếp cận chiến lược được liệt kê ở trên, bao gồm cả những ưu điểm và nhược điểm của chúng, được thể hiện trong Bảng 6.

Bảng 6 – Ưu điểm và nhược điểm của các cách tiếp cận chiến lược khác nhau

Cách tiếp cận	Ưu điểm	Nhược điểm
Cách tiếp cận giá trị tài sản	<ul style="list-style-type: none"> – Những thay đổi về giá trị tài sản của hệ thống thoát nước có thể thực hiện công khai minh bạch – Phù hợp để xác định ngân sách tỷ lệ cố định 	<ul style="list-style-type: none"> – Chỉ dựa vào hoạt động tài chính – Sử dụng nhu cầu kết hợp với các cách tiếp cận khác
Cách tiếp cận liên quan đến loại tài sản	<ul style="list-style-type: none"> – Dễ có được cách nhìn rõ hơn về công việc và lợi ích – Có thể tiến hành công việc trong khoảng thời gian đã định – Tập trung công việc vào một loại tài sản có thể có hiệu quả về tài chính – Phục hồi hoàn toàn các loại tài sản liên quan trong hệ thống thoát nước 	<ul style="list-style-type: none"> – Chỉ có thể thực hiện việc đánh giá chi tiết sau khi điều tra chi tiết khu vực – Các vấn đề vẫn còn trong các loại tài sản khác của hệ thống thoát nước trong khoảng thời gian dài hơn
Cách tiếp cận dựa vào tình trạng	<ul style="list-style-type: none"> – Biết được trạng thái của tất cả các tài sản bằng sự kiểm tra – Giảm nhu cầu phục hồi phản ứng – Rất nhiều cách phục hồi hiệu quả chỉ bằng cách lựa chọn các tài sản có mức độ ưu tiên cao – Duy trì hệ thống xử lý hoàn chỉnh theo tiêu chuẩn đã định 	<ul style="list-style-type: none"> – Các vấn đề có ưu tiên thấp hơn vẫn còn trong hệ thống thoát nước trong khoảng thời gian dài hơn – Mất hiệu quả do có thể cản tiến hành các công việc tiếp theo trong các bộ phận tương tự của hệ thống thoát nước ở thời điểm sau đó
Cách tiếp cận liên quan đến chức năng	<ul style="list-style-type: none"> – Lập kế hoạch định hướng tương lai tạo công suất, làm dịu các vấn đề trước khi chúng xảy ra 	<ul style="list-style-type: none"> – Không thể được áp dụng làm cách tiếp cận duy nhất
Cách tiếp cận phản ứng	<ul style="list-style-type: none"> – Có thể hiệu quả về chi phí tại nơi mà hậu quả của hư hỏng là thấp 	<ul style="list-style-type: none"> – Không thể ngăn hư hỏng xảy ra – Chỉ có thể dựa vào an toàn của cách tiếp cận dựa vào rủi ro
Cách tiếp cận dựa vào rủi ro	<ul style="list-style-type: none"> – Tỷ lệ chi phí rủi ro tối ưu – Gộp các công việc để tối ưu thời gian và chi phí nhân lực 	<ul style="list-style-type: none"> – Có thể gây ra các vấn đề về chất lượng nước/bùn cặn, hư hỏng hoặc gián đoạn dịch vụ (nếu các rủi ro không được quản lý một cách an toàn)

Cách tiếp cận phục hồi phản ứng chỉ cần được sử dụng khi xem xét rủi ro về hư hỏng được cho là có thể chấp nhận được, có tính đến cả xác suất hư hỏng và hậu quả.

10.2.3 Lập ngân sách

Ngân sách phục hồi được yêu cầu để thực hiện một chiến lược phục hồi thường được xác định bằng kế hoạch phục hồi. Việc ước tính chi phí cần dựa vào dữ liệu kinh nghiệm lâu năm của đơn vị thoát nước cụ thể cũng như dựa vào mọi sự thay đổi về tài sản và hệ thống xử lý theo kế hoạch. Tương tự như vậy, kết quả các hoạt động tối ưu của hệ thống theo chiến lược cũng có thể được đưa vào tính toán trong ngân sách phục hồi.

Vì ngân sách phục hồi được tính toán theo phương pháp đã mô tả ở trên chỉ bao gồm việc phục hồi hệ thống thoát nước theo tình trạng, nên cần thêm kinh phí cho việc thay thế do bên thứ ba gây ra (trong trường hợp không cần phục hồi) vào ngân sách chiến lược phục hồi.

Các kế hoạch công việc phục hồi trong tương lai cho toàn bộ nhà máy xử lý cần được ước tính. Việc áp dụng bảo trì để kéo dài tuổi thọ của các nhà máy xử lý làm giảm chi phí vòng đời và phân bổ mức chi phí phục hồi theo các năm ở mức độ cân bằng với các cải tiến về vốn chủ động chiến lược.

10.3 Kế hoạch chiến thuật để phục hồi hạ tầng kỹ thuật (lập kế hoạch trung hạn)

10.3.1 Phương pháp đánh giá dựa vào rủi ro để đánh giá các ưu tiên

Trong kế hoạch phục hồi chiến thuật nhằm đạt được mục tiêu trong trung hạn, ví dụ trong hai năm đến năm năm, thì lượng phục hồi được xác định bằng chiến lược phục hồi cho từng loại tài sản. Cần nhận biết và ưu tiên kế hoạch phục hồi vận hành theo yêu cầu của nhiệm vụ.

Cần xác định các nhu cầu phục hồi theo tuổi thọ tiêu chuẩn hoặc bằng cách xem xét các yêu cầu khác (ví dụ: thực hiện thay đổi các mã thiết kế cấu trúc hoặc các yêu cầu pháp lý liên quan đến chất lượng nước thải hoặc xử lý bùn cặn).

Các biện pháp ưu tiên cho các bộ phận khác nhau của nhà máy xử lý nước thải hoặc thậm chí cho toàn bộ hệ thống thoát nước (ví dụ: mạng lưới thoát nước, trạm bơm, nhà máy xử lý, bể điều hòa và lưu giữ nước, công trình-thiết bị máy móc xử lý bùn, cơ sở hạ tầng CNTT) bao gồm cả các loại tài sản là rất khó và không dễ so sánh. Các tiêu chí ưu tiên cần được thực hiện càng khách quan càng tốt.

Các tiêu chí để xếp thứ hạng ưu tiên cần dựa vào rủi ro phát sinh từ hoặc có ảnh hưởng đến tài sản hoặc chức năng của tài sản. Rủi ro này phát sinh từ khả năng xảy ra và hậu quả của hư hỏng. Rủi ro về sức khỏe có tầm quan trọng đặc biệt đối với tất cả các bên liên quan. Ngoài chi phí tổn thất, mối quan tâm chính đối với đơn vị thoát nước/bên điều hành/cơ quan chịu trách nhiệm về thoát nước chỉ có thể là việc tránh thiệt hại về danh tiếng.

Đơn vị thoát nước cần xác định rõ các tiêu chí đánh giá rủi ro cụ thể và cách tiếp cận đánh giá rủi ro phản ánh dữ các tiêu chí đã chọn và đưa ra kết quả đánh giá cho từng công trình-thiết bị máy móc.

Quá trình đánh giá rủi ro trước hết cần thiết lập các tiêu chí phân tích rủi ro về khả năng xảy ra (xác suất) hư hỏng hoặc của sự xuất hiện của sự kiện rủi ro và tác động tiềm ẩn của rủi ro (mức độ hư hỏng hoặc sự cố).

Các tiêu chí đánh giá rủi ro có thể được chia thành các nhóm sau:

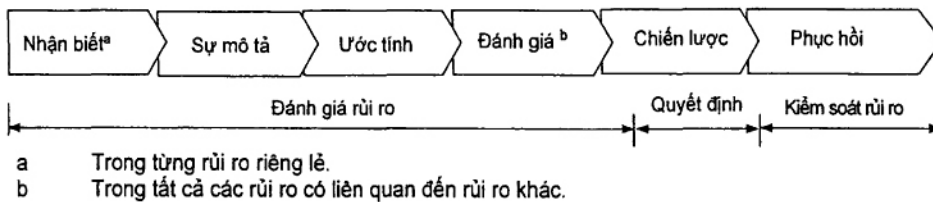
a) Xác suất xảy ra hư hỏng có thể do:

- 1) Sự phát triển tỷ lệ hư hỏng trong từng bộ phận (riêng lẻ hoặc tổng hợp);
- 2) Sự phát triển tỷ lệ hư hỏng trong loại tài sản (hư hỏng và/hoặc dữ liệu thực nghiệm);
- 3) Đặc điểm của từng tài sản;
- 4) Dữ liệu về tình trạng khác của máy móc hoặc công trình kỹ thuật (ví dụ: ăn mòn, xâm thực, mất hiệu quả);
- 5) Kiến thức về sự biến động của mức độ phục vụ.

- b) Xác suất xảy ra các vấn đề về thành phần nước thải có thể do:
- 1) Kinh nghiệm vận hành;
 - 2) Các giá trị đo được;
 - 3) Các tính toán;
 - 4) Khiếu nại của người sử dụng.
- c) Mức độ hư hỏng hoặc sự cố có thể được đánh giá liên quan đến, ví dụ:
- 1) Nguy cơ đối với
 - i) Con người;
 - ii) Tài sản (hữu hình và vô hình);
 - iii) Môi trường;
 - 2) Hình ảnh/nhận thức của công chúng về đơn vị thoát nước.

Sau khi nhận biết, mô tả và phân tích từng rủi ro bằng cách sử dụng bộ tiêu chí phân tích rủi ro nhất quán, thì đơn vị thoát nước cần đánh giá mức độ quan trọng tương đối của từng rủi ro với những rủi ro khác dựa vào bộ tiêu chí đánh giá nhất quán. Kết quả đánh giá dùng để đánh giá rủi ro cho từng tài sản trên cơ sở các tiêu chí đã xác định rõ từ trước. Kết quả đánh giá cho toàn bộ nhà máy xử lý nước thải hoặc cho từng bộ phận riêng lẻ cần xác định thứ hạng ưu tiên phục hồi của các tài sản đã đầu nối. Rủi ro có thể được tính bằng nhiều đơn vị khác nhau.

Hình 7 minh họa quá trình đánh giá rủi ro để đánh giá mức độ ưu tiên của các tài sản phục hồi.



Hình 7 – Quá trình đánh giá rủi ro, ra quyết định và kiểm soát rủi ro

10.3.2 Đánh giá từng rủi ro và ưu tiên kiểm soát rủi ro

Quá trình đánh giá rủi ro (4.3) cần được xác định rõ và lập văn bản các tiêu chí liên quan để đánh giá tương đối các rủi ro. Việc áp dụng quá trình này sẽ tạo ra dữ liệu, ví dụ trong hình thức cho điểm, với những rủi ro nghiêm trọng sẽ cho nhiều điểm hơn. Quá trình này cần xác định cách thức đánh giá rủi ro sẽ được áp dụng cho các tài sản và các loại tài sản có các đặc điểm giống nhau và khác nhau.

Cần áp dụng từng tiêu chí cho các loại tài sản có đặc tính kỹ thuật giống nhau. Bằng cách so sánh các kết quả đánh giá riêng lẻ để thu được đánh giá tổng thể cuối cùng. Vì bước này là quy trình quan trọng nhất trong giai đoạn này của quá trình, nên cần được chuẩn bị và phối hợp cẩn trọng. Việc tổng

TCVN 13867-4:2023

hợp các đánh giá riêng lẻ cần phản ánh đúng trọng số của các tiêu chí của cùng một loại tài sản so với tiêu chí của các loại tài sản tương tự. Sau đó sắp xếp các kết quả đánh giá sẽ thu được thứ hạng ưu tiên có tính cạnh tranh của các biện pháp phục hồi theo kế hoạch cho trung hạn.

Khi lựa chọn tiêu chí đánh giá, cần thực hiện cẩn trọng để đảm bảo rằng thông tin về từng tiêu chí là có sẵn cho từng bộ phận, nếu không kết quả đánh giá có thể bị sai lệch. Thông tin về nguồn nước và độ tin cậy cần được lập văn bản và cần được xem xét trong quá trình đánh giá. Việc thiếu thông tin không phải là lý do để loại trừ rủi ro khỏi quá trình đánh giá.

Danh sách các ưu tiên cạnh tranh thu được từ việc đánh giá rủi ro cần cung cấp ít nhất các thông tin về các tài sản hoặc loại tài sản riêng lẻ, như sau:

- Nhận biết rõ một tài sản (dữ liệu kỹ thuật);
- Đánh giá định lượng (ví dụ: đã cho bao nhiêu điểm).

Cần so sánh danh sách các ưu tiên cạnh tranh với các mục tiêu phục hồi chiến lược đã xác định trước (ví dụ: đạt được mức độ phục hồi nhất định). Cần xử lý danh sách các ưu tiên cạnh tranh phù hợp với chiến lược phục hồi đã định. Mọi sai lệch về kết quả thu được so với danh sách các ưu tiên cạnh tranh trong chiến lược phục hồi cần được đánh giá và xem xét mức độ phù hợp của các ưu tiên về các tác động đến chiến lược phục hồi.

Quyết định về các ưu tiên cạnh tranh có thể được hỗ trợ bằng cách sử dụng ma trận rủi ro (ví dụ: khả năng gây ra tác động so với mức độ tác động) hoặc hệ thống phân loại cho điểm rủi ro.

10.4 Kế hoạch vận hành – Kế hoạch thực hiện các biện pháp phục hồi (lập kế hoạch ngắn hạn)

Cần thiết kế và thực hiện các biện pháp phục hồi trên cơ sở chiến lược phục hồi và kế hoạch phục hồi, luôn tính đến các điều kiện nội bộ của địa phương.

Cần xem xét các công nghệ xây dựng thay thế.

Cần xem xét việc phục hồi đồng thời các tài sản/công trình-thiết bị máy móc cạnh tranh có cùng thứ hạng ưu tiên để đạt được hiệu quả trong chương trình phục hồi (ví dụ: tiết kiệm năng lượng, giảm sử dụng hóa chất hoặc giảm các chi phí vận hành khác).

Cần quy định những điều sau đây:

- Lựa chọn công nghệ và vật liệu;
- Kiểm tra chất lượng của vật liệu và việc lắp đặt;
- Yêu cầu đối với nhà thầu thi công.

11 Lập văn bản và xem xét hiệu quả hoạt động

Cần lập văn bản tất cả các kết quả và quyết định chính để có thể hiểu các bước của quá trình riêng lẻ, từ cách tiếp cận chiến lược ban đầu đến việc thực hiện công việc cuối cùng. Trong bối cảnh này cần

thực hiện cẩn trọng để bao quát cả kinh nghiệm trước đây về các biện pháp như vậy và áp dụng các biện pháp này vào việc lập kế hoạch cho công việc trong tương lai. Cần lưu trữ văn bản một cách an toàn, công khai và có thể tiếp cận được.

Cần tiến hành việc xem xét hiệu quả hoạt động định kỳ bao gồm tất cả những người tham gia vào các quá trình tương ứng để có thể đáp ứng với kế hoạch chiến lược và kế hoạch chiến thuật. Để đạt được điều này, cần giải quyết các câu hỏi sau:

- Đã đạt được các mục tiêu chưa?
- Đã tuân thủ các hạn chế về ngân sách chưa?
- Các kỹ thuật và vật liệu có đầy đủ không hay có những giải pháp tốt hơn không?
- Các tiêu chí đánh giá và/hoặc tiêu chuẩn phù hợp để tiếp tục sử dụng có ổn định không?
- Chi phí cho mỗi tài sản/hệ thống tài sản hoặc mục tiêu chi tiêu đã đạt được là bao nhiêu?
- Các chỉ số về tình trạng tài sản cơ sở hạ tầng có chính xác và hữu ích không?
- Có sử dụng không thay đổi các chỉ số hiện tại phù hợp không?
- Có thực hiện các công việc phục hồi mà không gây tác động tiêu cực đến người sử dụng hệ thống thoát nước hoặc môi trường không?
- Có cải tiến hồ sơ rủi ro không?
- Có đạt được mức độ phục vụ ở mức hiệu quả hoạt động mong muốn không?

Trong mọi trường hợp, nếu kết quả đánh giá là tiêu cực thì cần trả lời câu hỏi "tại sao không?", nếu có.

Việc xem xét hiệu quả hoạt động cần được lập văn bản rõ ràng và giúp người ra quyết định có thể tiếp cận được.

Chiến lược phục hồi tại chỗ cần được xem xét thường xuyên và sửa đổi cho phù hợp, nếu cần. Kế hoạch phục hồi hiện tại cần được xem xét lại trên cơ sở các báo cáo theo dõi hiệu quả hoạt động không ít hơn một lần mỗi năm và được sửa đổi nếu cần.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Mục tiêu và yêu cầu chức năng

A.1 Mục tiêu

A.1.1 An toàn và sức khỏe cộng đồng

Hệ thống thoát nước được cung cấp để:

- Ngăn ngừa sự lây lan bệnh tật do tiếp xúc với phân và chất thải nguy hại khác sinh ra trong nước;
- Bảo vệ nguồn nước sạch khỏi bị ô nhiễm từ chất thải sinh ra trong nước;
- Tiêu thoát nước và giảm thiểu các nguy cơ cho cộng đồng.

Hệ thống thoát nước được thiết kế, xây dựng, vận hành hoặc bảo trì không đạt có thể gây ra các mối nguy về sức khỏe hoặc an toàn cho cộng đồng.

Mục tiêu là thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì, phục hồi và xử lý hệ thống thoát nước theo cách giảm thiểu các rủi ro về sức khỏe và an toàn trong việc vận chuyển, xử lý và xả nước thải.

A.1.2 An toàn và sức khỏe nghề nghiệp

Tất cả các công việc liên quan đến lắp đặt, vận hành, bảo trì, phục hồi và ngừng hoạt động của hệ thống thoát nước đều có nhiều nguy cơ về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp.

Mục tiêu là giảm thiểu các rủi ro về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp có thể phát sinh trong quá trình lắp đặt, vận hành, bảo trì, phục hồi và ngừng hoạt động của các loại tài sản và tài sản thoát nước.

A.1.3 Bảo vệ môi trường

Mục tiêu là thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì, phục hồi và xử lý hệ thống thoát nước để giảm thiểu tác động đến môi trường.

Tác động của hệ thống thoát nước đến các vùng nước tiếp nhận cần đáp ứng các yêu cầu hoặc thỏa thuận liên quan.

A.1.4 Phát triển bền vững

Mục tiêu là thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì, phục hồi và xử lý hệ thống thoát nước theo cách tối ưu hóa để đạt được chi phí và lợi ích về môi trường, xã hội và kinh tế:

- Sử dụng các vật liệu sao cho giảm thiểu sự cạn kiệt của các nguồn tài nguyên hữu hạn, bao gồm cả việc tái sử dụng các sản phẩm và phụ phẩm của quá trình xử lý;
- Vận hành với mức sử dụng năng lượng thực tế tối thiểu;

- Thực hiện việc xây dựng, vận hành và đến hết tuổi thọ của tài sản, ngừng hoạt động với tác động tối thiểu đến môi trường.

A.2 Yêu cầu chức năng

A.2.1 Bảo vệ khỏi ngập lụt

Ngập lụt từ hệ thống thoát nước có thể có tác động lớn đến sức khỏe của những người bị ảnh hưởng. Tác động kinh tế có thể cao và phụ thuộc vào nơi bị ngập lụt.

Ngập lụt từ hệ thống thoát nước cần được giới hạn theo tần suất quy định của quốc gia hoặc địa phương, có tính đến:

- Các ảnh hưởng đến sức khỏe và an toàn của ngập lụt;
- Chi phí do ngập lụt;
- Mức độ có thể kiểm soát được tình trạng ngập lụt trên bề mặt mà không gây ra thiệt hại;
- Khả năng ngập các tầng hầm do dòng chảy tràn .

CHÚ THÍCH 1: Dòng chảy tràn mô tả tình trạng trong đó nước thải hoặc nước mưa được giữ dưới áp lực trong hệ thống thoát nước tự chảy, nhưng không thoát ra khỏi bề mặt.

CHÚ THÍCH 2: Ở một số khung pháp lý, chủ sở hữu đất có trách nhiệm cung cấp biện pháp bảo vệ để ngăn nước thải làm ngập tầng hầm do dòng chảy tràn.

Sử dụng hệ thống thủy lực để hạn chế ngập lụt do nước thải đến mức và tần suất quy định của quốc gia hoặc địa phương. Công suất thủy lực cần cho phép tăng dòng chảy đã dự kiến trước trong suốt tuổi thọ thiết kế của hệ thống thoát nước. Cần xem xét ảnh hưởng của các dòng chảy vào tài sản phía sau/đầu ra hoặc các vùng nước mặt tiếp nhận.

Ở những nơi các tài sản trong hệ thống thoát nước có nguy cơ bị hư hỏng cao, cần thực hiện các biện pháp để tránh hoặc giảm thiểu nguy cơ ngập lụt trong trường hợp các tài sản đó bị hư hỏng.

A.2.2 Khả năng bảo trì

Hệ thống thoát nước cần được thiết kế, xây dựng, vận hành và phục hồi để thực hiện các hoạt động bảo trì thích hợp một cách an toàn và không có rủi ro đối với sức khỏe của nhân viên.

Cần cung cấp đủ lối vào và không gian làm việc cho các mục đích bảo trì.

A.2.3 Bảo vệ các vùng nước mặt tiếp nhận

Cần bảo vệ các vùng nước mặt tiếp nhận khỏi sự ô nhiễm trong các giới hạn quy định.

Tác động của hệ thống thoát nước đến các nguồn nước mặt tiếp nhận và môi trường cần phù hợp với các yêu cầu liên quan. Cần phù hợp với các yêu cầu khác về môi trường do bất kỳ quy định quốc gia hoặc địa phương hoặc cơ quan có liên quan quy định.

A.2.4 Bảo vệ nước ngầm

Cần bảo vệ nước ngầm khỏi sự ô nhiễm trong giới hạn quy định. Cần xem xét ảnh hưởng của hệ thống thoát nước đối với việc tràn nội bộ các tầng chứa nước.

Khi đề xuất các hệ thống thoát nước bền vững, cần xem xét các ảnh hưởng của chất lượng và lưu lượng nước mưa.

Tác động của hệ thống thoát nước đến nước ngầm tiếp nhận cần tuân theo các yêu cầu liên quan. Cần tuân thủ các yêu cầu khác về môi trường do bất kỳ quy định quốc gia hoặc địa phương hoặc cơ quan có liên quan qui định.

A.2.5 Ngăn ngừa mùi và khí độc, khí gây nổ và khí ăn mòn

Hệ thống thoát nước cần được thiết kế, xây dựng, bảo trì và vận hành để giảm thiểu mùi, hoặc khí độc, khí gây nổ hoặc khí ăn mòn.

A.2.6 Ngăn ngừa tiếng ồn và độ rung

Hệ thống thoát nước cần được thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì, phục hồi và ngừng hoạt động để giảm thiểu tiếng ồn và độ rung.

A.2.7 Sử dụng các tài sản và vật liệu bền vững

Các sản phẩm, vật liệu và phương pháp xây dựng của hệ thống thoát nước cần được lựa chọn để giảm thiểu sự cạn kiệt của các nguồn tài nguyên hữu hạn trong suốt tuổi thọ thiết kế của tài sản và khả năng tái sử dụng hoặc tái chế của tài nguyên (ví dụ: giảm thiểu khối lượng vật liệu đào và tái sử dụng vật liệu đã đào).

A.2.8 Sử dụng năng lượng bền vững

Việc thiết kế và vận hành hệ thống thoát nước cần phù hợp với thực tế và bằng cách tính đến các rủi ro tiềm ẩn của các hư hỏng hệ thống thoát nước, giảm thiểu việc sử dụng năng lượng trong suốt tuổi thọ của hệ thống tài sản.

A.2.9 Tính toán vụn về kết cấu và tuổi thọ thiết kế

Các nhà máy xử lý nước thải và các tài sản khác cần được thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì và phục hồi để đảm bảo tính toàn vẹn về cấu trúc trong suốt tuổi thọ thiết kế, có tính đến chuyển động của mặt đất hoặc khả năng chống động đất nếu được cần.

A.2.10 Duy trì dòng chảy

Hệ thống thoát nước cần được thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì và phục hồi để truyền tải một cách đáng tin cậy tất cả các lưu lượng thiết kế có thể được xả vào hệ thống thoát nước đến điểm xả, đảm bảo rằng việc vận hành hệ thống thoát nước là an toàn, có thể chấp nhận được với môi trường và có hiệu quả kinh tế theo tất cả các yêu cầu có liên quan.

A.2.11 Độ kín nước

Các tài sản của hệ thống thoát nước mới và hiện có cần kín nước theo các yêu cầu thử nghiệm.

A.2.12 Không gây nguy hiểm cho các công trình lân cận và các dịch vụ của đơn vị thoát nước

Việc thiết kế, xây dựng, bảo trì, vận hành, phục hồi và ngừng hoạt động của các tài sản của hệ thống thoát nước không được gây nguy hiểm cho các công trình lân cận hiện có và các dịch vụ của đơn vị thoát nước.

A.2.13 Chất lượng nước đầu vào

Hệ thống thoát nước có thể được thiết kế để tiếp nhận cả nước thải từ sinh hoạt và không từ sinh hoạt. Thành phần của nước thải đầu vào không có nguồn gốc sinh hoạt cần được kiểm soát để không làm ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của kết cấu hoặc chức năng, hoặc gây nguy hiểm cho môi trường. Các quy định của quốc gia hoặc địa phương có thể đưa ra các yêu cầu về thành phần nước thải đầu vào.

A.2.14 Bảo vệ các mối nguy sinh học

Hệ thống thoát nước cần được thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì, phục hồi và ngừng hoạt động để tránh mọi sự phân tán hoặc thải bỏ chất rắn hoặc chất lỏng có thành phần sinh học không phù hợp những chất mà có thể là nguyên nhân gây nhiễm trùng.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Ví dụ nội dung của kế hoạch tổng thể về thoát nước

Kế hoạch tổng thể về thoát nước cần bao gồm các nội dung sau:

- Tổ chức của đơn vị xử lý nước thải;
- Mô tả hệ thống thoát nước;
 - (Các) nhà máy xử lý;
 - (Các) quá trình xử lý nước thải;
 - Xử lý bùn cặn;
 - Thải bùn cặn;
 - Hệ thống dẫn nước thải;
 - Thu gom;
 - Truyền tải;
 - Lưu giữ;
 - Nghĩa vụ pháp lý;
 - Năng lực nhân sự;
 - Sắp xếp kế hoạch dự phòng thoát nước;
- Dự báo trước lượng nước thải thực tế trong tương lai;
- Thành phần nước thải thực tế và dự báo trước về thành phần nước thải trong tương lai;
- Nguồn nước, đã sử dụng và tiềm năng;
- Theo dõi chất lượng nước sau xử lý;
- Quá trình quản lý rủi ro;
- Các khía cạnh tài chính.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Ví dụ về dữ liệu liên quan đến việc quản lý các nhà máy xử lý nước thải

Bảng C.1 – Ví dụ về dữ liệu kiểm kê – Gán tài sản

Thuộc tính dữ liệu kiểm kê, nếu áp dụng	Tài sản (ví dụ: công trình-thiết bị thu nước, song chắn rác, nhà máy xử lý, trạm bơm, công trình-thiết bị xử lý bùn cặn, thiết bị đo từ xa)				
	Công trình-thiết bị máy móc, tòa nhà và kết cấu	Hệ thống lắp đặt máy móc	Công trình-thiết bị máy móc/quá trình xử lý (ví dụ: bể lọc, bể sục khí, bể loại bùn cặn, bể lắng)	Lắp đặt công	Thiết bị/hệ thống điện/điện tử
Vị trí, tài sản có ID	X	X	X	X	X
Khu vực thoát nước	X	X	X	X	X
Mô tả yêu cầu chức năng của thiết bị kỹ thuật và công nghệ quá trình	X	X	X	O	X
Công trình bên ngoài (ví dụ: lối vào, vườn cây, hàng rào, thiết kế bên ngoài)	X	X	X	O	X
Loại hệ thống, (ví dụ: nhà máy xử lý theo nhóm, nhà máy xử lý trung tâm)	X	O	X	O	–
Cống thoát nước	X	–	X	–	–
Văn bản xây dựng cấu trúc, thiết bị, sơ đồ, bản vẽ	X	X	X	X	X
Tính toán kết cấu (tải tĩnh và tải động)	X	O	O	O	–
CHÚ DẪN:					
X Bắt buộc					
O Tự nguyện					
– Không áp dụng					
ID Số nhận biết của tài sản					

Bảng C.1 – (Tiếp theo)

Thuộc tính dữ liệu kiểm kê, nếu có	Tài sản (ví dụ: công trình-thiết bị thu nước, song chắn, nhà máy xử lý, trạm bơm, công trình-thiết bị xử lý bùn cặn, thiết bị đo từ xa)				
	Công trình-thiết bị máy móc, tòa nhà và cấu trúc	Hệ thống lắp đặt máy móc	Công trình-thiết bị máy móc/quá trình xử lý (ví dụ: bể lọc, bể sục khí, bể đặc bùn, bể lắng)	Lắp đặt ống	Thiết bị/hệ thống điện/điện tử
Loại tài sản [ví dụ: bơm, bể cấp 1, bể sục khí, giá đỡ thô, song chắn rác, bể lắng cát, nhà máy sục khí, nhà máy đồng phát (CPH)]	O	X	X	-	-
Quy mô hoặc hiệu quả hoạt động của các tài sản có liên quan (ví dụ: máy bơm, bể chứa, máy phát điện, thiết bị phát điện khẩn cấp, bể phân hủy)	X	X	X	X	X
Nhà sản xuất thiết bị liên quan	X	X	X	X	X
Kỹ thuật xây dựng, thiết kế cấu trúc	X	-	X	O	x
Độ cao so với mặt đất	X	O	X	X	-
Năm lắp đặt	X	X	X	X	X
Năm ngừng hoạt động	X	X	X	X	X
Năm phục hồi	X	X	X	X	X
Loại phục hồi	X	X	X	X	X
Chi phí lắp đặt/phục hồi	X	X	X	X	X
CHÚ DẪN:					
X Bắt buộc					
O Tùy chọn					
- Không áp dụng					
ID Số nhận biết của tài sản					

Bảng C.2 – Ví dụ về dữ liệu tình trạng

Thuộc tính dữ liệu kiểm kê, nếu áp dụng	Tài sản (ví dụ: Công trình-thiết bị thu nước, song chắn rác, nhà máy xử lý, trạm bơm, công trình-thiết bị máy móc xử lý bùn, thiết bị đo từ xa)				
	Công trình, thiết bị máy móc, tòa nhà và kết cấu	Hệ thống lắp đặt máy móc	Công trình, thiết bị máy móc/quy trình xử lý (ví dụ: bể lọc, bể lắng)	Lắp đặt công	Thiết bị/hệ thống điện/điện tử
Hiệu quả hoạt động của tài sản (ví dụ: bơm, mô tơ hoặc công tắc)	X	X	X	X	X
Văn bản về các tình trạng vận hành	X	X	O	O	O
Văn bản bảo trì và kiểm tra	X	X	X	X	X
Độ kín của kết cấu	X	O	X	-	-
Bảng chứng sự ổn định	X	-	-	-	-
Hiệu quả năng lượng	-	X	O	-	-
Sỏi mòn/mài mòn	X	X	X	O	-
Lọc vật liệu lơ lửng	X	X	-	-	-
Văn bản sửa chữa	X	X	X	X	X
Điều kiện môi trường (ví dụ: điều kiện đất, ô nhiễm, nước ngầm, nguy cơ ngập lụt, bản đồ ngập lụt, cung cấp điện, vệ sinh, khả năng tiếp cận)	X	X	O	O	-
CHÚ DẪN:					
X Bắt buộc					
O Tùy chọn					
- Không áp dụng					

Bảng C.3 – Ví dụ về dữ liệu vận hành

Thuộc tính dữ liệu kiểm kê, nếu áp dụng	Tài sản (ví dụ: Công trình-thiết bị thu nước, song chắn rác, nhà máy xử lý, trạm bơm, công trình-thiết bị máy móc xử lý bùn, thiết bị đo từ xa)				
	Công trình, máy móc thiết bị và kết cấu	Hệ thống lắp đặt máy móc	Công trình-thiết bị máy móc/quá trình xử lý (ví dụ bể lọc, bể lắng)	Lắp đặt cống	Thiết bị/hệ thống điện/điện tử
Số giờ vận hành trên mỗi thời gian	X	X	X	O	-
Tổng số giờ vận hành	X	X	X	O	-
Khối lượng, lưu lượng nước thải	X	X	X	X	-
Hiệu quả hoạt động thủy lực	-	X	X	X	-
Áp lực/mức nước	X	X	X	X	-
Độ rung của ổ trục	O	O	X	O	-
Nhiệt độ ổ trục/mô tơ, bơm	-	X	O	O	-
Dân số tương đương	O	O	X	O	-
Năng lượng sử dụng của thiết bị liên quan	O	X	X	O	-
Sự tiêu thụ năng lượng hàng năm	X	X	X	-	X
Sử dụng hóa chất trong các quá trình liên quan	-	O	X	-	-
Tải lượng ô nhiễm	O	X	X	X	-
Loại bỏ chất ô nhiễm	-	X	X	-	-
Chi phí năng lượng (cụ thể)	O	O	X	O	X
Tiêu thụ năng lượng hàng năm	X	X	X	X	O
Phân tích nước thải đầu vào	X	X	X	X	X
Phân tích nước thải tại các bước xử lý khác nhau	X	X	X	X	X
Phân tích nước thải	X	X	X	X	X
Phân tích bùn cặn	X	X	X	X	X
CHÚ DẪN:					
X Bất buộc					
O Tùy chọn					
- Không áp dụng					

Phụ lục D

(Tham khảo)

Đánh giá phục hồi dựa vào rủi ro

D.1 Khái quát

Khả năng xảy ra hư hỏng có thể được thiết lập theo các dữ liệu thu thập được bằng các phương pháp sau.

D.2 Ước tính khả năng hư hỏng của tài sản theo thời gian sử dụng

Có thể ước tính sơ bộ các loại tài sản có khả năng hư hỏng cao hơn bằng cách đánh giá thời gian sử dụng của tài sản. Ví dụ: bằng cách gán các điểm trọng số sau:

- 5: số năm đã sử dụng từ 80 trở lên;
- 4: Số năm đã sử dụng từ 40 trở lên đến dưới 80;
- 3: số năm đã sử dụng từ 10 trở lên đến dưới 40;
- 2: số năm đã sử dụng từ 5 trở lên đến dưới 10;
- 1: số năm đã sử dụng dưới 5.

D.3 Ước tính khả năng xảy ra hư hỏng của tài sản từ thông tin về vận hành và bảo trì

Phân tích các công trình-thiết bị máy móc và/hoặc các khu vực có khả năng hư hỏng cao bằng cách:

- Phỏng vấn nhân viên có kinh nghiệm vận hành và bảo trì;
- Tham khảo dữ liệu vận hành và bảo trì (dữ liệu liên quan đến tình trạng công trình-thiết bị máy móc thu được, ví dụ, kiểm tra và sửa chữa);
- Tham khảo dữ liệu liên quan đến khiếu nại của người sử dụng (ví dụ về ngập nước thải, mùi hôi, ruồi) được phân loại theo khu vực và công trình-thiết bị máy móc, có thể được sử dụng để ước tính khả năng xảy ra hư hỏng;

Khả năng xảy ra hư hỏng cần được ước tính dựa vào đặc tính đã xác định trước được áp dụng một cách nhất quán, ví dụ:

- Tài sản trong điều kiện và môi trường cụ thể của địa phương;
- Tài sản vận hành theo chế độ áp lực bất thường;
- Các khu vực có khiếu nại và/hoặc các trường hợp bất thường (ví dụ như ngập lụt do nước thải, khiếu nại về mùi, xả thải ngoài ý muốn ra môi trường);
- Tình trạng tài sản: (ví dụ: vật liệu, nhiệt độ ổ trục, rung, tần suất hư hỏng).

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN ISO 9000:2015, *Hệ thống quản lý chất lượng - Các nguyên tắc cơ bản và từ vựng.*
 - [2] ISO 24510:2007, *Activities relating to drinking water and wastewater services – Guidelines for the assessment and for the improvement of the service to users.*
 - [3] ISO 24511:2007, *Activities relating to drinking water and wastewater services – Guidelines for the management of wastewater utilities and for the assessment of wastewater services.*
 - [4] ISO 24513:2019, *Service activities relating to drinking water supply, wastewater and stormwater systems – Vocabulary.*
 - [5] TCVN 13867-3:2023 (ISO 24516-3:2017), *Hướng dẫn quản lý tài sản của hệ thống cấp nước và thoát nước – Phần 3: Mạng lưới thu gom nước thải*
 - [6] TCVN 12353:2018 (ISO 24523:2017), *Các hoạt động liên quan đến dịch vụ nước sạch và nước thải – Hướng dẫn xác định mức chuẩn của các đơn vị ngành nước.*
 - [7] TCVN ISO 31000, *Quản lý rủi ro – Hướng dẫn.*
 - [8] ISO 55000: 2014, *Asset management – Overview, principles and terminology.*
 - [9] ISO 55001: 2014, *Asset management – Management systems – Requirements.*
 - [10] ISO 55002:2018, *Asset management – Management systems – Guidelines for the application of ISO 55001*
 - [11] TCVN IEC 31010: 2013, *Quản lý rủi ro – Kỹ thuật đánh giá rủi ro.*
 - [12] EN 752: 2017, *Drain and sewer systems outside buildings*
 - [13] EN 13508-1:2012, *Investigation and assessment of drain and sewer systems outside buildings - Part 1: General requirements.*
 - [14] EN 15975-2: 2013, *Security of drinking water supply - Guidelines for risk and crisis management - Part 2: Risk management*
-