

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

(DỰ THẢO)

TCVN xxxxx : 20xx

BỂ TỰ HOẠI – TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

Septic Tank – Design Standard

HÀ NỘI – 20XX

TCVN xxxxx : 20xx

Mục lục**Trang**

Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Quy định chung.....	9
5 Yêu cầu thiết kế các loại bể tự hoại.....	12
6 Xây dựng bể tự hoại.....	19
7 Kiểm tra bể tự hoại sau khi xây dựng.....	21
8 Bể tự hoại chế tạo sẵn.....	23
9 Bơm nước thải sau bể tự hoại.....	36
10 Vận hành, bảo dưỡng bể tự hoại.....	36
Phụ lục A.....	38
Phụ lục B.....	40
Phụ lục C.....	41
Phụ lục E.....	48
Tài liệu tham khảo.....	50

Lời nói đầu

TCVN ****:20** 'Bể tự hoại - Tiêu chuẩn thiết kế" do Viện Khoa học và Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Các ý kiến đóng góp, xin gửi về: Viện Khoa học và Kỹ thuật môi trường (IESE),
Trường Đại học Xây dựng Hà Nội. E-mail: AnhNV@HUCE.edu.vn

Bể tự hoại – Tiêu chuẩn thiết kế

Septic Tank – Design Standard

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này được áp dụng để thiết kế bể tự hoại, sử dụng để xử lý cục bộ nước thải sinh hoạt của một hộ gia đình hay nhóm hộ gia đình, và các loại nước thải có thành phần, tính chất tương tự như nước thải sinh hoạt (bếp ăn tập thể, nhà hàng, khách sạn, khu du lịch, trường học, bệnh viện, văn phòng làm việc, các cơ sở chăn nuôi và chế biến nông sản, thực phẩm, vv...).

CHÚ THÍCH: Khi thiết kế bể tự hoại còn phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn hiện hành khác có liên quan.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

QCVN 07-1:2023/BXD, *Quy chuẩn quốc gia về hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật – Công trình cấp nước.*

QCVN 07-2:2023/BXD, *Quy chuẩn quốc gia về hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật – Công trình thoát nước.*

TCVN 4038: 2012, *Thoát nước - Thuật ngữ và định nghĩa.*

TCVN 4474: 1987, *Thoát nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế.*

TCVN 7957: 2023, *Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế.*

TCXDVN 33:2006, *Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế.*

TCVN 4450: 1987, *Căn hộ ở – Tiêu chuẩn thiết kế.*

TCVN 4451 – 2012, *Nhà ở – Nguyên tắc cơ bản để thiết kế.*

TCVN 5641:2012: *Bể chứa bằng bê tông cốt thép - Thi công và nghiệm thu.*

TCVN 10334:2014, *Bể tự hoại bê tông cốt thép thành mỏng đúc sẵn dùng cho nhà vệ sinh.*

TCVN 5834 - 1994, *Bồn chứa nước bằng thép không gỉ.*

TCVN 7447-4-41:2010 (IEC 60364-4-41:2005), *Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật*

TCVN xxxxx : 20xx

TCVN 12352:2018 (ISO 24521:2016), *Các hoạt động liên quan đến dịch vụ nước sạch và nước thải – Hướng dẫn quản lý các dịch vụ xử lý nước thải sinh hoạt cơ bản tại chỗ.*

TCVN 7447-7-701:2024 (IEC 60364-7-701:2019), *Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 7-701: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt - khu vực có bồn tắm hoặc vòi hoa sen.*

TCVN 6067:2018 - *Xi măng poóc lăng bền sun phát.*

TCVN 7711:2013 - *Xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát.*

TCVN 7570:2006 – *Cốt liệu cho bê tông và vữa.*

TCVN 2737:2023 - *Tải trọng và tác động.*

TCVN 8491-2:2011 (ISO 1452-2:2009, có sửa đổi) - *Hệ thống ống bằng chất dẻo dùng cho hệ thống cấp nước thoát nước và cống rãnh được đặt ngầm và nổi trên mặt đất trong điều kiện có áp suất - Poly (vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U).*

TCVN 11821-2:2017 (ISO 21138-2:2007) - *Hệ thống ống chất dẻo thoát nước và nước thải chôn ngầm không chịu áp - Hệ thống ống thành kết cấu bằng poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U), polypropylen (PP) và polyetylen (PE). Phần 2: Ống và phụ tùng có bề mặt ngoài nhẵn, Kiểu A.*

TCVN 9562:2017 - *Hệ thống ống bằng chất dẻo cấp nước chịu áp và không chịu áp - Hệ thống ống nhựa nhiệt rắn gia cường thủy tinh (GRP) trên cơ sở nhựa polyeste không no (UP).*

TCVN 4085:2011 - *Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.*

TCVN 5593:2012 - *Công tác thi công tòa nhà - sai số hình học cho phép.*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-1: Part 1: *Prefabricated septic tanks.*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-2: Part 2: *Soil infiltration systems.*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-3: Part 3: *Packaged and/or site assembled domestic wastewater treatment plants.*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-4: Part 4: *Septic tanks assembled in situ from prefabricated kits.*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-5: Part 5: *Pretreated Effluent Filtration systems;*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-6: Part 6: *Prefabricated treatment units for septic tank effluent;*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-7: Part 7: *Prefabricated tertiary treatment units.*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 976-1:1997. *Underground tanks of glass-reinforced plastics (GRP) - Horizontal cylindrical tanks for the non-pressure storage of liquid petroleum based fuels.*

Tiêu chuẩn Châu Âu EN 978:1997. *Underground tanks of glass-reinforced plastics (GRP) - Determination of factor alpha and factor beta.*

Tiêu chuẩn Anh quốc - Building regulations 2000: *Drainage and waste disposal. Approved document H: H1 .. H6.*

Tiêu chuẩn Anh quốc - British Standard BS 6297:1983: *Code of practice for Design and installation of small sewage treatment works and cesspools.*

Tiêu chuẩn của Anh quốc: BS EN 13121-3:2008+A1:2010: *GRP tanks and vessels for use above ground - Design and workmanship.*

Tiêu chuẩn của Mỹ: ASTM C1227:22 *Standard specification for precast concrete septic tanks.*

Tiêu chuẩn của Mỹ: Standard IAPMO/ANSI Z1000-2013 *American Standards for other prefabricated septic tanks.*

Tiêu chuẩn của Mỹ: ASTM D3299-10. *Standard Specification for Filament-Wound Glass-Fiber-Reinforced Thermoset Resin Corrosion-Resistant Tanks.*

Tiêu chuẩn của Mỹ: ASME RTP-1-2015. *Reinforced Thermoset Plastic Corrosion-Resistant Equipment.*

Sổ tay hướng dẫn của Cục Bảo vệ môi trường Liên bang Mỹ: EPA/625/R-00/008: *Onsite Wastewater Treatment Systems Manual.* US EPA. 2002.

Tiêu chuẩn của Úc: South Australian Health Commission: *Waste control systems: Standard for the construction, installation and operation of septic tank systems in South Australia.* 1995.

Tiêu chuẩn của Úc và New Zealand: AS/NZS 1546.1:2008 *On-site domestic wastewater treatment units - Septic tanks.*

Tiêu chuẩn của Úc và New Zealand: AS/NZS 1546.2:2008 *On-site domestic wastewater treatment units - Waterless composting toilets.*

Tiêu chuẩn của Úc và New Zealand: AS/NZS 1546.3:2008 *On-site domestic wastewater treatment units - Aerated wastewater treatment systems.*

Tiêu chuẩn của Úc và New Zealand: AS/NZS 1547:2012 *On-site domestic wastewater management.*

Tiêu chuẩn của Úc và New Zealand: AS/NZS 4766:2006 *Polyethylene storage tanks for water and chemicals.*

Quy định về bể Johkasou của Nhật Bản: *Johkasou Act 2000.*

Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản JIS A 3302:2000: *Estimation of population for johkasou of buildings.*

Tiêu chuẩn của Trung Quốc: JC/T 587-2012. *Filament wound glass fiber reinforced thermoset resin corrosion resistant vertical tanks (English Version).*

ISO 24521:2016 - *Activities relating to drinking water and wastewater services - Guidelines for the management of basic on-site domestic wastewater services.*

ISO 24525:2022 - *Drinking water, wastewater and stormwater systems and services - Operation and maintenance of onsite domestic wastewater services.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1 Bể tự hoại

Bể chứa kín, tiếp nhận nước thải của một bộ phận hoặc của cả hệ thống thoát nước từ bên trong nhà và công trình xây dựng. Trong bể, các chất rắn không tan được giữ lại, lên men và phân huỷ, còn các chất lỏng được xả ra hệ thống thoát nước bên ngoài công trình hay được xử lý tiếp tục trong các công trình khác.

3.2 Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên

Bể tự hoại có các vách ngăn hay ống dẫn, hướng dòng nước chảy từ dưới lên trên, tiếp xúc với các vi sinh vật kỵ khí trong lớp bùn hình thành ở đáy bể trong điều kiện động, nhờ vậy tăng hiệu suất xử lý nước thải và phân huỷ bùn cặn.

3.3 Bể thu dầu mỡ

Thiết bị để tách dầu, mỡ trong nước thải.

3.4 Cống thoát nước trong công trình

Cống thu nước thải trong công trình để dẫn về công trình xử lý nước thải hay ra cống thoát nước ngoài công trình.

3.5 Cống thoát nước ngoài công trình

Cống thoát nước ở ngoài công trình, thu nước thải từ cống thoát nước trong công trình hay từ công trình xử lý nước thải cục bộ để chuyển vào hệ thống thoát nước khu vực, hoặc cống thoát nước công cộng, hoặc vào nơi quy định.

3.6 Dân số quy đổi

Số người sử dụng bể tự hoại thực tế hay quy đổi, có tiêu chuẩn thải nước tương đương với tiêu chuẩn thải nước sinh hoạt của hộ gia đình, được quy đổi từ toàn bộ số người thực tế có trong công trình, dùng để tính toán thiết kế kích thước của bể tự hoại xử lý nước thải sinh hoạt từ công trình đó.

3.7 Dân số tương đương

Số người có tải lượng chất bẩn, theo một chỉ tiêu cho trước, tương đương với tải lượng chất bẩn có trong dòng nước thải của đối tượng thải nước đang xét.

3.8 Dung tích ướt của bể tự hoại

Bằng tổng dung tích phần chứa nước, bùn cặn và váng nổi trong bể tự hoại.

3.9 Hệ thống xử lý nước thải cục bộ

Hệ thống xử lý nước thải trong phạm vi công trình hay cụm công trình, bao gồm các loại bể tự hoại và một số công trình khác như bãi lọc ngầm, giếng thấm, hoặc các công trình kết hợp khác.

3.10 Lỗi lọc

Thiết bị lọc có thể tháo lắp rời, được lắp vào ngăn cuối của bể tự hoại, dùng để giữ lại các chất rắn, nhằm nâng cao chất lượng nước đầu ra khỏi bể tự hoại.

3.11 Nước đen

Nước thải của hộ gia đình, bao gồm nước dội khu vệ sinh. Nước từ chậu rửa nhà bếp hoặc máy rửa bát có thể được gọi là nước đen nếu có máy nghiền rác tích hợp vào chậu rửa nhà bếp hoặc máy rửa bát.

3.12 Nước xám

Nước thải của hộ gia đình (không chứa phân, nước tiểu), bao gồm nước đã qua sử dụng từ bồn tắm, vòi hoa sen, chậu rửa, chạt giặt, máy giặt.

3.13 Ngăn lọc

Một phần của bể tự hoại hay một công trình riêng biệt được xây dựng nối tiếp sau bể tự hoại, dùng để xử lý nước thải theo nguyên tắc lọc sinh học dính bám, hiếu khí hoặc kỵ khí.

3.14 Bể tự hoại chế tạo sẵn

Bể tự hoại được chế tạo nguyên chiếc tại cơ sở sản xuất, bao gồm cả đường ống dẫn nước vào và ra. Sản phẩm bể chế tạo sẵn phải được hoàn thiện, kiểm tra chất lượng tại cơ sở sản xuất và sẵn sàng cho việc lắp đặt tại hiện trường.

3.15 Cổ giếng

Phần nổi giữa mặt trên của bể (nằm chìm dưới mặt đất) và cửa tiếp cận (nằm ngang hoặc hơi nhô cao hơn mặt đất), cho phép tiếp cận vào bên trong bể từ phía trên mặt đất để kiểm tra, hút bùn và nước. Cổ giếng có thể được chế tạo sẵn theo cách gắn liền với thân bể, hoặc chế tạo rời, hay xây dựng tại chỗ.

3.16 Cửa tiếp cận

Cửa tiếp cận là khoảng hở cho phép tiếp cận vào bên trong bể để kiểm tra, hút bùn và nước. Cửa tiếp cận có thể nằm ở ngay mặt trên của bể hay nằm trên mặt đất và có thông với bể qua cổ giếng. Cửa tiếp cận phải có nắp có thể đóng kín và mở ra khi cần. Cửa tiếp cận có thể được chế tạo sẵn theo cách gắn liền với thân bể, hoặc chế tạo rời, hay xây dựng, lắp đặt tại chỗ.

3.17 Tiêu chuẩn nước thải sinh hoạt

Lượng nước thải sinh hoạt trung bình của một người trong hộ gia đình trong một ngày đêm (lít/người/ngày), ứng với ngày dùng nước lớn nhất trong năm, tính cho từng giai đoạn xây dựng.

4 Quy định chung

4.1 Bể tự hoại có nhiệm vụ làm sạch sơ bộ hoặc hoàn toàn nước thải trong công trình, trước khi thải ra mạng lưới thoát nước bên ngoài hay nơi tiếp nhận (đất, sông, hồ, ...).

TCVN xxxxx : 20xx

4.2 Bể tự hoại có thể có các loại sau:

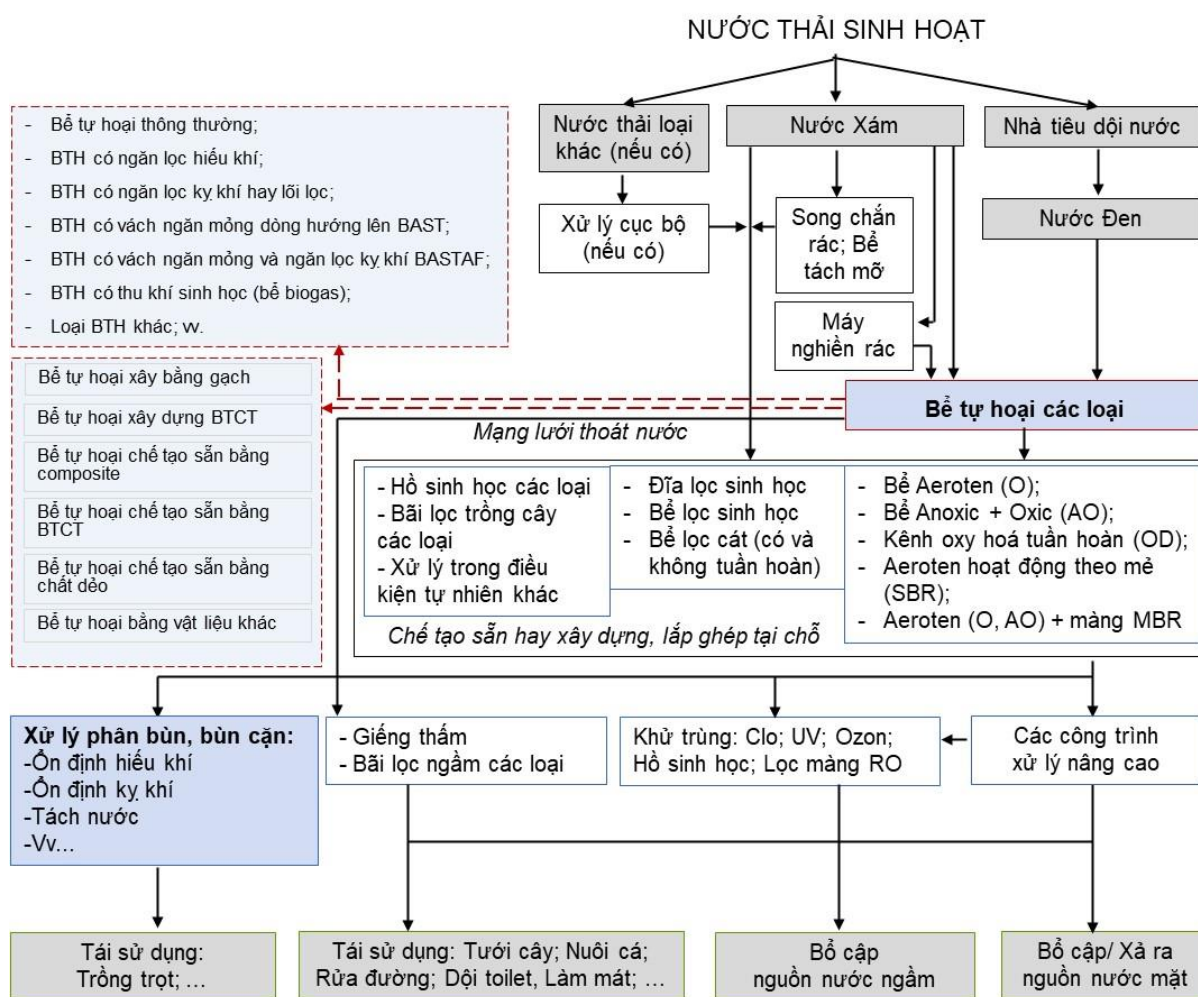
- a) Bể tự hoại thông thường, với 1 đến 3 ngăn;
- b) Bể tự hoại có ngăn lọc hiếu khí;
- c) Bể tự hoại có ngăn lọc kỵ khí;
- d) Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên (bể BAST);
- e) Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên và ngăn lọc kỵ khí (bể BASTAF);
- f) Bể tự hoại có lõi lọc tháo lắp được;
- g) Bể tự hoại có ngăn bơm (bơm nước thải sau bể tự hoại vào công trình xử lý cục bộ tiếp theo hay vào mạng lưới thoát nước ngoài nhà);
- h) Bể tự hoại kết hợp với các bậc xử lý tiếp theo trong hệ thống xử lý nước thải cục bộ trong phạm vi công trình hay cụm công trình;
- h) Các loại bể tự hoại khác được chấp nhận sử dụng.

4.3 Nước thải sinh hoạt đổ vào hệ thống thoát nước chung cần phải được xử lý cục bộ trong bể tự hoại. Khi xây dựng bể tự hoại để xử lý nước thải sinh hoạt, phải dẫn cả nước đen và nước xám vào bể, trừ trường hợp có các giải pháp xử lý khác. Có thể dẫn nước xám vào ngăn lắng (ngăn thứ 2,3 của bể tự hoại). Trường hợp xả nước xám trực tiếp ra hệ thống thoát nước ngoài công trình, phải được sự chấp thuận của đơn vị quản lý vận hành hệ thống thoát nước ngoài công trình.

4.4 Trường hợp nước thải sinh hoạt đổ vào hệ thống thoát nước riêng, được xây dựng đồng bộ với Nhà máy/Trạm xử lý nước thải tập trung hay phân tán, không cần thiết phải xây dựng bể tự hoại hay các công trình xử lý cục bộ khác.

4.5 Nước thải từ nhà bếp, cửa hàng ăn uống, trong trường hợp lưu lượng nước thải vượt quá 1,5 m³/ngày, phải xử lý sơ bộ trong bể tách dầu, mỡ hoặc bể tuyển nổi, vải lọc, ... trước khi chảy vào bể tự hoại.

4.6 Vị trí của bể tự hoại trong hệ thống thoát nước trong và ngoài công trình được thể hiện như sơ đồ dưới đây (Hình 1).



Hình 1. Vị trí của bể tự hoại trong hệ thống thoát nước trong và ngoài công trình

4.7 Yêu cầu về chất lượng nước thải đầu ra của công trình xử lý nước thải sinh hoạt cục bộ (bao gồm cả bể tự hoại), khi xả nước thải ra nguồn tiếp nhận:

- 1) Bể tự hoại hay công trình xử lý nước thải sinh hoạt cục bộ, phục vụ hộ gia đình $n \leq 6$ người, hay lưu lượng nước thải trung bình $Q \leq 1,2 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (tính theo giá trị thấp nhất của n và Q): không áp dụng quy chuẩn xả thải.
- 2) Bể tự hoại hay công trình xử lý nước thải sinh hoạt cục bộ, phục vụ hộ gia đình $7 \leq n \leq 25$ người, hay lưu lượng nước thải trung bình $1,2 < Q < 5 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (tính theo giá trị thấp nhất của n và Q): áp dụng quy chuẩn xả thải QCVN 14:2008/BTNMT theo các thông số BOD, SS.
- 3) Bể tự hoại hay công trình xử lý nước thải sinh hoạt cục bộ, phục vụ hộ gia đình $n > 25$ người, hay lưu lượng nước thải trung bình $Q > 5 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (tính theo giá trị thấp nhất của n và Q): áp dụng quy chuẩn xả thải QCVN 14:2008/BTNMT (cột A hay cột B, tùy theo đặc điểm nguồn tiếp nhận) theo các tất cả các thông số.

TCVN xxxxx : 20xx

Ghi chú: Bể tự hoại cho hộ gia đình trong khu đô thị mới, được xây dựng kết cấu hạ tầng đồng bộ, phải đấu nối vào hệ thống thoát nước ngoài nhà và đưa đến trạm/nhà máy xử lý nước thải để xử lý đạt quy chuẩn xả thải theo quy định.

4.8 Bể tự hoại hộ gia đình phải đảm bảo kích thước tối thiểu, căn cứ theo số người sử dụng hay dân số tương đương, chế độ thải nước, thời gian giữa 2 lần hút cặn. Bể tự hoại dành cho đối tượng khác phải đảm bảo kích thước tối thiểu căn cứ theo dân số tương đương hay tải trọng thủy lực và tải lượng chất rắn tối đa mà bể tiếp nhận trong ngày.

4.9 Sai số cho phép về kích thước khi chế tạo, thi công lắp đặt các bể tự hoại được lấy theo TCVN 5593:2012 - Công tác thi công tòa nhà - sai số hình học cho phép.

4.10 Bể tự hoại phải được thiết kế và xây dựng sao cho kín, khít, không bị thấm, rò rỉ, đảm bảo độ an toàn về mặt kết cấu công trình, ngay cả trong điều kiện chứa đầy nước hay không chứa nước, trong điều kiện mực nước ngầm thấp hay cao hơn đáy bể; chịu được tác động của các công trình bên trên và lân cận, các phương tiện giao thông, đất và nước ngầm. Bể phải được bố trí ở nơi không có khả năng gây ô nhiễm môi trường xung quanh và ảnh hưởng đến kết cấu của các công trình lân cận.

4.11 Bể tự hoại có thể được bố trí dưới nền nhà, dưới khu vệ sinh hay ngoài nhà, cách bể chứa nước sạch tối thiểu 10 m. Phải có khả năng tiếp cận đến bể tự hoại để thuận tiện cho việc kiểm tra, bảo dưỡng, hút bùn định kỳ.

4.12 Lượng nước thải sinh hoạt trung bình tính trên đầu người (l/người/ngày) được xác định bằng khảo sát thực tế. Khi không có điều kiện thì có thể lấy sơ bộ theo Tiêu chuẩn TCXDVN 33:2006 và căn cứ vào các tài liệu làm cơ sở thiết kế khác.

4.13 Tải lượng chất rắn tính theo đầu người (g/người/ngày) được xác định bằng khảo sát thực tế. Khi không có điều kiện khảo sát thực tế, có thể tham khảo Phụ lục A.

4.14 Hiệu suất xử lý nước thải trong bể tự hoại tùy thuộc vào loại nước thải, loại bể, giải pháp thiết kế, xây dựng và chế độ quản lý vận hành, bảo dưỡng bể, cũng như điều kiện của môi trường.

Ghi chú: Trong bể tự hoại thông thường, hiệu suất xử lý nước thải chưa lắng theo cặn lơ lửng SS đạt trung bình từ 50 % đến 70 %, theo nhu cầu oxy sinh hoá BOD₅ và nhu cầu oxy hoá học COD từ 25 % đến 45 %.

5 Yêu cầu thiết kế các loại bể tự hoại

5.1 Bể tự hoại thông thường

5.1.1 Bể tự hoại cần được thiết kế chi tiết với đầy đủ thông tin về tính toán kết cấu, mô tả biện pháp thi công, quy trình kiểm tra về mặt tải trọng và thủy lực và các nội dung khác theo yêu cầu của cơ quan quản lý có thẩm quyền quy định.

5.1.2 Bể tự hoại thường có hình chữ nhật, vuông hay tròn trên mặt bằng, được xây dựng bằng gạch, bê tông cốt thép, chất dẻo, kim loại và các vật liệu khác; được xây dựng tại chỗ, chế tạo sẵn, hay lắp ghép tại chỗ từ các cấu kiện chế tạo sẵn.

5.1.3 Dung tích ướt tối thiểu của bể tự hoại xử lý nước đen và nước xám hộ gia đình lấy bằng 3 m³. Dung tích tối thiểu bể tự hoại xử lý nước đen từ khu vệ sinh lấy bằng 1,5 m³.

5.1.4 Kích thước nhỏ nhất của bể tự hoại xử lý nước đen và nước xám hộ gia đình được quy định như sau: Chiều sâu lớp nước trong bể, tính từ đáy bể đến mặt nước, không thấp hơn 1,2 m. Ngăn chứa có thể sâu hơn ngăn lắng. Chiều rộng hay đường kính bể không nhỏ hơn 0,7 m. Tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng bể chữ nhật thường bằng 3:1.

5.1.5 Với bể tự hoại 2 ngăn, dung tích ngăn thứ nhất (ngăn chứa) không nhỏ hơn 2/3 dung tích bể. Với bể 3 ngăn, ngăn đầu có dung tích không dưới 0,5 tổng dung tích bể, 2 ngăn sau mỗi ngăn có dung tích 0,25 tổng dung tích bể. Khi lưu lượng nước thải nhỏ hơn 10 m³/ngày thì nên sử dụng bể 2 ngăn; khi lưu lượng lớn hơn 10 m³/ngày thì nên sử dụng bể tự hoại 3 ngăn; khi lưu lượng lớn hơn 20 m³/ngày thì nên xây dựng 2 hoặc nhiều đơn nguyên.

5.1.6 Dung tích bể tự hoại được xác định phụ thuộc vào cấu tạo bể, thành phần tính chất nước thải, số người sử dụng bể, thời gian giữa hai lần hút cặn và nhiệt độ của môi trường. Tổng dung tích của bể tự hoại được tính như sau:

$$V = V_v + V_k \quad (1)$$

Trong đó:

V: tổng dung tích của bể tự hoại, không kể tường và vách ngăn (m³);

V_v: dung tích ướt của bể tự hoại (m³);

V_k: dung tích phần lưu không, tính từ mặt nước lên tấm đan nắp bể (m³).

5.1.7 Dung tích ướt của bể tự hoại được tính như sau:

$$V_v = V_n + V_c \quad (2)$$

Trong đó:

V_v: dung tích ướt của bể tự hoại (m³);

V_n: dung tích vùng lắng của bể tự hoại (m³);

V_c: dung tích vùng chứa bùn cặn và váng nổi trong bể tự hoại (m³).

5.1.8 Dung tích vùng lắng của bể tự hoại được tính như sau:

$$V_n = Q \times t_n \quad (3)$$

Trong đó:

Q: lưu lượng trung bình của nước thải chảy vào bể (lít/ngày), được xác định bằng khảo sát thực tế, hoặc theo công thức sau:

$$Q = N \times q_0 / 1000 \quad (4)$$

TCVN xxxxx : 20xx

Trong đó:

N: dân số tính toán (người).

q₀: tiêu chuẩn thải nước sinh hoạt vào bể tự hoại (lít/người/ngày);

t_n: Thời gian lưu nước tối thiểu trong bể tự hoại (ngày), được xác định theo Bảng 1.

Ghi chú:

- 1) Đối với bể tự hoại xử lý nước thải hộ gia đình, dân số tính toán lấy bằng 100% số người ở trong ngôi nhà.
- 2) Đối với các trường hợp xử lý nước thải sinh hoạt khác, dân số tính toán lấy bằng dân số quy đổi. Có thể tham khảo cách tính dân số quy đổi theo tỷ lệ phần trăm số người thực tế có trong các loại công trình ở Phụ lục B.
- 3) Đối với các loại nước thải khác (chế biến thực phẩm, chăn nuôi, giết mổ gia súc, gia cầm, ...), giá trị N được lấy theo dân số tương đương theo các chỉ tiêu BOD, COD, SS, ...

Bảng 1 - Thời gian lưu nước tối thiểu trong vùng lắng của bể tự hoại

Lưu lượng nước thải Q (m ³ /ngày)	Thời gian lưu nước tối thiểu t _n [*] (ngày)	
	Bể tự hoại xử lý nước đen và nước xám	Bể tự hoại xử lý nước đen từ khu vệ sinh
< 6	1	2
7	0,9	1,8
8	0,9	1,8
9	0,8	1,6
10	0,7	1,4
11	0,7	1,4
12	0,6	1,2
13	0,6	1,2
>14	0,5	1

* Thời gian lưu nước tối thiểu để đảm bảo hiệu suất của quá trình tách cặn, đã tính đến hệ số không điều hoà của lưu lượng nước thải chảy vào bể.

5.1.9 Dung tích vùng chứa bùn cặn và váng nổi của bể tự hoại được tính như sau:

$$V_c = V_b + V_t + V_v \quad (5)$$

Trong đó:

V_b: dung tích phần cặn tươi (đang phân huỷ) (m³);

V_t : dung tích phần cặn tích lũy (đã phân huỷ) (m^3);

V_v : dung tích phần váng nổi trong bể tự hoại (m^3).

5.1.10 Công thức xác định dung tích vùng phân huỷ cặn tươi (đang phân huỷ):

$$V_b = 0,5 \times N \times t_b / 1000 \quad (6)$$

Trong đó:

0,5: lượng cặn tươi trung bình trong vùng phân huỷ (lít/người/ngày).

t_b : thời gian cần thiết để phân huỷ cặn (ngày); t_b được xác định theo Bảng 2, phụ thuộc vào nhiệt độ của nước thải.

Bảng 2 - Thời gian cần thiết để phân huỷ cặn theo nhiệt độ

Nhiệt độ nước thải ($^{\circ}C$)	10	15	20	25	30	35
Thời gian cần thiết để phân huỷ cặn (ngày)	104	63	47	40	33	28

5.1.11 Dung tích vùng chứa cặn tích lũy hay bùn đã phân huỷ (nằm dưới đáy bể tự hoại), được tính như sau:

$$V_t = r \times N \times T / 1000 \quad (7)$$

Trong đó:

r : lượng cặn tích lũy trong bể của 1 người trong 1 năm (lít/người/năm);

r được lấy như sau:

- Với bể tự hoại xử lý nước đen và nước xám: $r = 40$ lít/người/năm.

- Với bể tự hoại chỉ xử lý nước đen từ khu vệ sinh: $r = 30$ lít/người/năm.

T : khoảng thời gian giữa 2 lần hút cặn, thường lấy bằng 3 năm.

5.1.12 Dung tích phần váng nổi của bể tự hoại V_v được lấy bằng $0,4 \times V_t$ đến $0,5 \times V_t$. Có thể tính sơ bộ V_v , lấy chiều dày lớp váng bằng 0,2 m đến 0,3 m.

5.1.13 Cho phép sử dụng công thức rút gọn sau đây để xác định dung tích ướt tối thiểu của bể tự hoại xử lý nước đen và nước xám cho các hộ và nhóm hộ gia đình:

$$V_v = N (q_o \times t_n + 24 + 56 \times T) / 1000 \quad (8)$$

Dung tích ướt của bể tự hoại xử lý nước đen từ khu vệ sinh:

$$V_v = N (q_o \times t_n + 24 + 42 \times T) / 1000 \quad (9)$$

TCVN xxxxx : 20xx

Phụ lục C đưa ra kết quả tính toán các kích thước cơ bản của bể tự hoại xử lý nước thải sinh hoạt cho hộ và nhóm hộ gia đình, theo số người phục vụ.

5.1.14 Trong trường hợp bể tự hoại tiếp nhận nước thải từ nhà bếp, nhà ăn, cần tăng dung tích vùng chứa bùn cặn và váng nổi lên thêm 50 %.

5.1.15 Trong trường hợp ngôi nhà có thiết bị nghiền rác và chảy vào bể tự hoại, dung tích bể tự hoại phải cộng thêm 70 lít/người sử dụng.

5.1.16 Dung tích phần lưu không trên mặt nước của bể tự hoại V_k được lấy tối thiểu bằng 20% dung tích ướt, hoặc theo cấu tạo bể, với chiều cao phần lưu không không nhỏ hơn 0,2 m.

5.1.17 Đường ống dẫn nước vào và ra bể tự hoại phải đảm bảo không để xảy ra tình trạng chảy ngược hay tràn bể. Để dẫn nước vào và ra bể tự hoại, dùng Tê có đường kính không nhỏ hơn 100 mm, đầu dưới của Tê ngấp dưới mặt nước không nhỏ hơn 400 mm và cách lớp bùn cao nhất 200 mm; đầu trên của Tê cao hơn mặt nước không nhỏ hơn 150 mm để thoát khí. Cốt đáy ống vào cao hơn đáy ống ra ít nhất 50 mm. Đáy ống ra phải cao hơn mực nước cao nhất trong cống tiếp nhận nước thải sau bể tự hoại và mực nước ngầm cao nhất. Không dẫn nước trực tiếp vào bể qua ống đứng thoát nước. Các ống dẫn nước vào, ra và giữa các ngăn phải được đặt so le nhau.

5.1.18 Đối với bể tự hoại một ngăn và bể tự hoại kích thước lớn, xử lý nước thải cho 20 người trở lên, phải dùng các tấm chắn hướng dòng đặt sau Tê vào và trước Tê ra, chạy hết chiều rộng bể, cách Tê 150 mm. Mép dưới tấm chắn thấp hơn miệng ống và mép trên cao hơn mặt nước không nhỏ hơn 150 mm. Đáy ngăn chứa bể tự hoại lớn phải có độ dốc $\geq 25\%$ về phía ống dẫn nước vào (phía dưới cửa hút).

5.1.19 Nước chảy giữa các ngăn trong bể qua cửa thông nước hoặc cút dẫn nước. Khoảng cách mép trên cửa thông nước đến mặt nước không nhỏ hơn 0,3 m. Phần tường ngăn phía trên mặt nước phải chứa lỗ có chiều cao không nhỏ hơn 50 mm và nối với ống thông hơi, đường kính không nhỏ hơn 60mm, dẫn lên cao trên mái nhà không nhỏ hơn 0,7 m. Đối với bể tự hoại đặt trong công trình, được phép sử dụng Tê dẫn nước thải vào bể làm ống thông hơi (xem Điều 5.1.17).

5.1.20 Trên mỗi ngăn bể tự hoại phải để không ít hơn 1 cửa tiếp cận trên tấm đan nắp bể để quản lý (kiểm tra, lấy mẫu, hút cặn, vệ sinh bể). Khi sử dụng phương pháp hút cặn bằng bơm hút, chiều rộng cửa tiếp cận để hút cặn không nhỏ hơn 150 mm. Nên đặt cửa hút cặn ở phía trên ống dẫn nước thải vào và ra khỏi bể. Trường hợp nắp bể tự hoại đặt thấp hơn mặt đất, phải có cổ giếng có nắp đậy kín. Kích thước tối thiểu của cổ giếng có tiết diện hình vuông, hay đường kính cổ giếng tròn: 400 mm.

5.1.21 Phải xây dựng cửa tiếp cận và cổ giếng đảm bảo chắc chắn, an toàn cho người (nhất là trẻ em), không bị sụt lún, vỡ do tải trọng bên trên nắp, và đảm bảo kín để ngăn mùi hôi thoát ra. Có thể sử dụng cửa tiếp cận và cổ giếng chế tạo sẵn bằng các vật liệu như BTCT, HDPE, composite cốt sợi thủy tinh,

...

5.1.22 Khi cần khử trùng nước thải sau bể tự hoại thì phải có thêm một ngăn tiếp xúc ở cuối bể, với kích thước đảm bảo thời gian lưu nước không dưới 30 phút.

5.2 Bể tự hoại có ngăn lọc hiếu khí

5.2.1 Chỉ nên áp dụng bể tự hoại có ngăn lọc hiếu khí trong trường hợp bể được bố trí ngoài nhà, có điều kiện làm thoáng tự nhiên hoặc nhân tạo cho ngăn lọc hiếu khí và đảm bảo khả năng tiếp cận để kiểm tra, hút bùn, thau rửa, thay thế vật liệu lọc.

5.2.2 Đối với bể tự hoại có ngăn lọc hiếu khí, yêu cầu thiết kế và xây dựng tương tự như bể tự hoại thông thường.

5.2.3 Ngăn lọc hiếu khí có bố trí các lớp vật liệu lọc, thường là gạch vỡ, xỉ than, đá dăm, sỏi hay các loại giá thể vi sinh bằng chất dẻo, đường kính 15 mm đến 60 mm. Chiều cao mỗi lớp vật liệu không nhỏ hơn 200 mm. Vật liệu được bố trí có đường kính giảm dần dần từ dưới lên trên. Phải có biện pháp thông hơi cho lớp vật liệu lọc. Tấm đan đục lỗ đỡ vật liệu lọc đặt cách đáy bể không nhỏ hơn 200 mm.

5.2.4 Tấm đan trên các ngăn bể phải chừa lỗ có nắp đậy đường kính không nhỏ hơn 200 mm để kiểm tra, hút cặn. Tấm đan trên ngăn lọc phải có cửa quản lý đường kính không nhỏ hơn 600 mm để kiểm tra, thau rửa, thay thế vật liệu lọc. Các nắp đan phải được lắp kín, khít để chống thấm, rò rỉ và ngăn mùi.

5.2.5 Đáy bể dưới ngăn lọc được trát vữa xi măng chống thấm dốc về phía cửa dẫn nước ra. Sau bể tự hoại có ngăn lọc phải có giếng thăm. Cao độ mực nước trong giếng thăm và cống dẫn nước phải thấp hơn cốt đáy ngăn lọc của bể.

5.2.6 Ngăn lọc hiếu khí trong hoặc sau bể tự hoại được thiết kế với tải trọng thủy lực $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{ngày}$ đến $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{ngày}$, tải trọng chất hữu cơ tính theo nhu cầu oxy sinh hoá $0,2 \text{ kg BOD}/\text{m}^3/\text{ngày}$ đến $0,5 \text{ kg BOD}/\text{m}^3/\text{ngày}$. Chiều cao lớp vật liệu lọc lấy từ 0,8 m đến 1,8 m.

5.3 Bể tự hoại có ngăn lọc kỵ khí

5.3.1 Chỉ nên áp dụng bể tự hoại có ngăn lọc kỵ khí trong trường hợp bể được bố trí ngoài nhà và đảm bảo khả năng tiếp cận để kiểm tra, hút bùn, thau rửa, thay thế vật liệu lọc.

5.3.2 Đối với bể tự hoại có ngăn lọc kỵ khí, yêu cầu thiết kế và xây dựng tương tự như bể tự hoại thông thường.

5.3.3 Ngăn lọc kỵ khí được thiết kế dưới dạng ngăn lọc xuôi hay lọc ngược. Có thể bố trí 2 hoặc nhiều ngăn lọc kỵ khí song song. Vật liệu lọc thường là gạch vỡ, xỉ than, đá dăm, sỏi hay các loại giá thể vi sinh bằng chất dẻo, đường kính 25 mm đến 100 mm. Tấm đan đục lỗ đỡ vật liệu lọc được đặt cách đáy bể không dưới 200 mm.

5.3.4 Tấm đan trên các ngăn bể phải chừa lỗ có nắp đậy đường kính không dưới 200 mm để kiểm tra, hút cặn. Tấm đan trên ngăn lọc phải có cửa quản lý đường kính không dưới 600 mm để kiểm tra, thau rửa, thay thế vật liệu lọc. Các tấm đan phải được lắp kín, khít để chống thấm, rò rỉ và ngăn mùi.

TCVN xxxxx : 20xx

5.3.5 Ngăn lọc kỵ khí trong hoặc sau bể tự hoại được thiết kế với tải trọng thủy lực $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{ngày}$ đến $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{ngày}$, tải trọng chất hữu cơ tính theo nhu cầu oxy sinh hoá $0,2 \text{ kg BOD}_5/\text{m}^3/\text{ngày}$ đến $0,5 \text{ kg BOD}_5/\text{m}^3/\text{ngày}$, tùy theo loại vật liệu lọc và yêu cầu mức độ xử lý. Chiều sâu lớp vật liệu lọc thường lấy bằng $1,2 \text{ m}$ đến $1,8 \text{ m}$. Dung tích đơn vị và diện tích đơn vị của ngăn lọc kỵ khí, tính theo đầu người, thường lấy bằng $0,15 \text{ m}^3/\text{người}$ đến $0,06 \text{ m}^3/\text{người}$ và $0,1$ đến $0,04 \text{ m}^2/\text{người}$. Thời gian lưu nước trong ngăn lọc kỵ khí thường lấy không dưới 6 giờ.

5.4 Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên

5.4.1 Bể tự hoại cải tiến có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên được thiết kế với một ngăn chứa và hai đến bốn ngăn có dòng hướng lên (xem Bảng 3). Dung tích ngăn chứa được thiết kế tương tự như ngăn chứa của bể tự hoại thông thường. Nước được đưa từ ngăn chứa sang ngăn có dòng hướng lên bằng ống dẫn (gang, sành hoặc chất dẻo) có đường kính không nhỏ hơn 150 mm , hoặc bằng các vách ngăn hướng dòng, có cửa dẫn nước ở dưới. Vận tốc dòng chảy trong vách ngăn có dòng hướng lên không vượt quá $0,75 \text{ m/h}$.

5.4.2 Phải để lỗ (có nắp đậy kín khít) để kiểm tra và hút cặn trên từng ngăn bể.

5.4.3 Các thông số thiết kế khác lấy tương tự như bể tự hoại thông thường.

5.4.4 Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên có thể cho phép đạt hiệu suất xử lý theo COD trung bình từ 70% đến 85% , theo BOD_5 65% đến 80% và theo SS 70% đến 90% .

5.5 Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên và ngăn lọc kỵ khí

5.5.1 Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên và ngăn lọc kỵ khí thường được thiết kế với một ngăn chứa, hai đến ba ngăn có dòng hướng lên và một đến hai ngăn lọc kỵ khí (xem Bảng 3). Dung tích ngăn chứa được thiết kế tương tự như ngăn chứa của bể tự hoại thông thường. Các ngăn có dòng hướng lên được thiết kế tương tự bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên (Điều 5.4). Ngăn lọc kỵ khí được thiết kế theo các quy định của Điều 5.3.

Bảng 3 - Cách bố trí các ngăn của bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên

Số người sử dụng	Loại bể	Số ngăn chứa	Số ngăn có dòng hướng lên	Số ngăn lọc kỵ khí làm việc song song
< 20	A*	1	2-3	-
< 50	A	1	3 - 4	-
< 150	B**	1	2 - 3	Từ 1 đến 2
≥ 150 ***	B	1	2 - 3	2

* A - Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên.

** B - Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên và ngăn lọc kỵ khí.

*** Từ 150 người sử dụng trở lên, thiết kế hai dãy bể làm việc song song.

5.5.2 Chỉ nên xem xét áp dụng bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên và ngăn lọc kỵ khí cho nhóm từ 10 hộ gia đình trở lên, trong trường hợp bể được xây dựng ngoài nhà và đảm bảo khả năng tiếp cận để kiểm tra, hút bùn, thau rửa, thay thế vật liệu lọc.

5.5.3 Bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên và ngăn lọc kỵ khí có thể cho phép đạt hiệu suất xử lý theo COD trung bình từ 75 % đến 95 %, theo BOD₅ từ 70 % đến 90% và theo SS từ 70 % đến 95 %.

5.5.4 Kích thước cơ bản của bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên, cũng như bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên và ngăn lọc kỵ khí, có thể tham khảo ở Phụ lục D.

5.6 Bể tự hoại có lõi lọc

5.6.1 Bể tự hoại có lõi lọc được thiết kế như bể tự hoại thông thường, trong đó lõi lọc được lắp vào trước đường ống dẫn nước ra của bể để ngăn chặn và chất nổi kích thước lớn hơn 3 mm trôi ra khỏi bể làm ảnh hưởng đến chất lượng nước và các công trình xử lý nước thải tiếp theo như bãi lọc ngầm, bể lọc cát, vv... Lõi lọc còn được bố trí trước bơm, bơm nước thải đầu ra của bể tự hoại.

5.6.2 Chỉ xem xét áp dụng bể tự hoại có lõi lọc khi các điều kiện để tiếp cận, kiểm tra, tháo lắp và bảo dưỡng lõi lọc được đảm bảo.

5.6.3 Lõi lọc phải được thiết kế vào chế tạo bằng các vật liệu chịu ăn mòn, không bị phân huỷ sinh học, không bị biến dạng trong điều kiện làm việc bình thường.

5.6.4 Lõi lọc hay hộp chứa lõi lọc phải được thông hơi lên phía trên mặt nước.

5.6.5 Nắp tiếp cận để kiểm tra, tháo lắp và bảo dưỡng lõi lọc được bố trí ngay phía trên lõi lọc. Chiều rộng hay đường kính nắp tiếp cận phải đảm bảo đủ để có thể thao tác, tháo lắp được lõi lọc, nhưng không nhỏ hơn 400mm. Thiết kế, xây dựng nắp tiếp cận lõi lọc tương tự như đối với cửa tiếp cận để hút cặn và cổ giếng có nắp đậy (Điều 5.1.20 và 5.1.21).

5.6.6 Phải chọn loại lõi lọc phù hợp với quy mô công suất phục vụ của bể tự hoại, sao cho yêu cầu bảo dưỡng, thau rửa lõi lọc không dưới một lần/năm. Thường bảo dưỡng lõi lọc đồng thời với lúc hút bùn cặn từ bể tự hoại và theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

6 Xây dựng bể tự hoại

6.1.1 Bể tự hoại có thể được xây dựng tại chỗ bằng gạch, các khối bê tông cốt thép đúc sẵn, bê tông cốt thép đổ tại chỗ, hay kết hợp.

6.1.2 Đối với bể tự hoại xây bằng gạch: Phải xây tường đôi (220 mm) hoặc dày hơn, xếp gạch một hàng dọc lại một hàng ngang, xây bằng gạch đặc mác 75 (cấp độ bền B5) và vữa xi măng cát vàng mác 75 (cấp độ bền B5), mạch vữa phải no, dày đều, miết kỹ. Các bể kích thước lớn phải có biện pháp gia cố đảm bảo kết cấu. Cả mặt trong và mặt ngoài bể được trát vữa xi măng cát vàng mác 75 (cấp độ bền B5), dày 20 mm, chia làm 2 lớp: lớp đầu dày 10 mm có khía bay, lớp ngoài dày 10 mm, trát vữa phải miết kỹ,

TCVN xxxxx : 20xx

ngoài cùng đánh màu xi măng nguyên chất chống thấm (toàn bộ chiều cao bể và mặt trong đáy bể). Tại các góc bể (giữa thành với thành bể và giữa thành với đáy bể) phải trát nguyết góc. Đặt các tấm lưới thép 10 x 10 mm chống nứt và chống thấm vào trong lớp vữa trong khi trát mặt trong tường bể, một phần lưới nằm trên đáy bể ít nhất là 20 cm. Nếu mực nước ngầm cao, phải chèn thêm một lớp đất sét dày hơn 100 mm xung quanh bể. Đáy bể phải được làm bằng BTCT, đổ liền khối với dầm bao quanh chu vi bể ở chân tường, chiều cao không nhỏ hơn 100 mm để chống thấm.

6.1.3 Đáy bể đổ bằng tấm đan BTCT M200, độ dày không nhỏ hơn 150 mm. Nắp bể tự hoại được đặt bằng tấm đan BTCT M200, độ dày không nhỏ hơn 80 mm, có chừa lỗ để quản lý (kiểm tra, hút cặn) (xem Điều 5.1.20). Lỗ hút cặn có thể được đặt bằng nắp đan BTCT hay chất dẻo, được gắn kín bằng keo, gioăng cao su hay bắt ren với phần vỏ nắp được gắn vào tấm đan nắp bể.

6.1.4 Xi măng dùng để xây dựng bể tự hoại là xi măng poóc lăng bền sun phát (PC_{SR}) theo TCVN 6067:2018 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PC_{HSR} , PC_{MSR}) theo TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác nhưng phải đảm bảo chịu được tác động của môi trường xâm thực.

6.1.5 Cốt liệu dùng để xây dựng bể tự hoại phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 7570:2006.

6.1.6 Công tác xây dựng bể tự hoại bằng gạch tại hiện trường tuân thủ theo TCVN 4085:2011 - Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

6.1.7 Đối với bể tự hoại bằng BTCT đổ tại chỗ: việc thiết kế, thi công và nghiệm thu tuân thủ theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5641:2012: Bể chứa bằng bê tông cốt thép - Thi công và nghiệm thu.

6.1.8 Đường ống dẫn nước vào, ra và trong bể hoại: dùng ống PVC-U, đường kính được tính theo thiết kế nhưng không dưới 100mm, và phải tuân thủ TCVN 8491-2:2011 (ISO 1452-2:2009, có sửa đổi) - Hệ thống ống bằng chất dẻo dùng cho hệ thống cấp nước thoát nước và cống rãnh được đặt ngầm và nổi trên mặt đất trong điều kiện có áp suất - Poly (vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U), và TCVN 11821 (ISO 21138) - Hệ thống ống chất dẻo thoát nước và nước thải chôn ngầm không chịu áp - Hệ thống ống thành kết cấu bằng poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U), polypropylen (PP) và polyetylen (PE).

Đường kính ống dẫn nước vào và ra bể tự hoại dùng cho 20 người trở lên không nhỏ hơn 150 mm.

6.1.9 Chi tiết ống qua tường phải được hàn sẵn tấm chắn nước và chèn kỹ bằng bê tông sỏi nhỏ mác 200 (cấp độ bền B15), hoặc bằng gioăng cao su chịu nước. Các phần kim loại (nếu có) phải được sơn chống gỉ 2 lớp sau khi lắp đặt.

6.1.10 Tại những khu vực có mực nước ngầm cao, phải có biện pháp hút nước hay hạ thấp mực nước ngầm khi thi công và kiểm tra bể rò rỉ. Sau khi hoàn tất việc thi công, phải cho nước vào đầy bể để tránh hiện tượng đẩy nổi do nước ngầm làm di chuyển, nứt, vỡ bể.

6.1.11 Cổ giếng được áp dụng trong trường hợp nắp bể tự hoại đặt thấp hơn mặt đất, được xây bằng gạch, BTCT hay chế tạo sẵn bằng chất dẻo. Phải đảm bảo lắp đặt kín, khít giữa cổ giếng với nắp đặt và

với tấm đan nắp bể để chống thấm và ngăn mùi, đồng thời phải đảm bảo chắc chắn, không bị sụt lún, võ do tải trọng bên trên nắp.

6.1.12 Tại các vị trí nắp bể với cổ giếng, cổ giếng và nắp đậy, ống qua tường dẫn nước thải vào và ra khỏi bể, phải có gioăng kín làm bằng cao su chịu nước hoặc chất dẻo, hay sử dụng các giải pháp chống rò rỉ khác.

6.1.13 Trường hợp bể tự hoại được bố trí dưới nền đường hay ở vị trí có tải trọng từ trên bề mặt lớn (xe chữa cháy, xe nâng, phương tiện giao thông, thiết bị, vật tư...), kết cấu của bể phải được thiết kế phù hợp theo Tiêu chuẩn TCVN 2737:2023 - Tải trọng và tác động.

7 Kiểm tra bể tự hoại sau khi xây dựng

7.1.1 Trước khi thí nghiệm phải kiểm tra bể cẩn thận bằng mắt thường. Khi không có sai phạm về kết cấu, kích thước, và các sai phạm khác so với thiết kế thì tiến hành thí nghiệm kiểm tra cường độ kết cấu, độ lún, độ không thấm của thành và đáy bể. Chỉ tiến hành thí nghiệm sau khi đã chuẩn bị sẵn sàng giải pháp tháo cạn nước khỏi bể. Chỉ được phép tiến hành lấp đất sau khi đã hoàn thành thí nghiệm.

7.1.2 Nội dung thí nghiệm kiểm tra bể tự hoại bao gồm:

- (1) Kiểm tra độ không thấm bằng nước;
- (2) Kiểm tra độ không thấm bằng chân không;
- (3) Kiểm tra độ không thấm bằng khí nén;
- (4) Kiểm tra hiệu suất xử lý của bể.

Để kiểm tra độ không thấm của bể tự hoại xây dựng bằng gạch hay xây dựng hoặc chế tạo sẵn bằng bê tông cốt thép, có thể áp dụng phép kiểm tra (1).

Để kiểm tra độ không thấm của bể tự hoại chế tạo sẵn bằng chất dẻo, thép, có thể áp dụng 1 trong số các phép kiểm tra (1), (2) hoặc (3).

7.1.3 Thí nghiệm kiểm tra độ không thấm của bể tự hoại xây dựng bằng gạch được thực hiện sau khi trát láng xi măng một tuần, bịt kín nắp bể và các đường ống dẫn nước vào và ra, cho nước vào bể từ từ, tới khi đạt độ cao 1m nước, đánh dấu mực nước, ngâm một tuần, theo dõi, phát hiện và xử lý các chỗ rò rỉ. Sau đó tiếp tục cho nước vào đầy bể (phải ngập hết chiều cao xây dựng của thân bể), ngâm 24 giờ, tháo cạn nước trong bể rồi lại cho nước vào đầy bể, đánh dấu mực nước. Sau 30 phút đo lại mực nước và kiểm tra rò rỉ bằng quan sát. Yêu cầu: lượng nước giảm không quá 0,1 l/m² diện tích bề mặt tường trong của bể (độ chính xác ± 1 %).

7.1.4 Thí nghiệm kiểm tra độ không thấm của bể tự hoại xây dựng bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ được thực hiện sau khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế. Tiến hành bịt kín nắp bể và các đường ống dẫn nước vào và ra, cho nước vào bể từ từ, tới khi đạt độ cao 1m nước, đánh dấu mực nước, ngâm 1 ngày, theo dõi, kiểm tra đáy và thành bể; phát hiện và xử lý các chỗ rò rỉ. Sau đó, tiếp tục cho nước vào đầy bể,

TCVN xxxxx : 20xx

ngâm 24 giờ, tháo cạn nước trong bể rồi lại cho nước vào đầy bể, đánh dấu mực nước. Sau 30 phút đo lại mực nước và kiểm tra rò rỉ bằng quan sát. Yêu cầu: lượng nước giảm không quá 0,1 l/m² diện tích bề mặt tường trong của bể (độ chính xác ±1 %).

7.1.5 Thí nghiệm kiểm tra chất lượng sản phẩm bể tự hoại chế tạo sẵn được cơ sở sản xuất tự thực hiện cho từng lô sản phẩm, theo tiêu chuẩn quản lý chất lượng của cơ sở đã công bố. Thí nghiệm kiểm tra bể tự hoại chế tạo sẵn tại hiện trường được thực hiện ngay sau khi lắp đặt và chưa lấp đất.

7.1.6 Thí nghiệm kiểm tra độ không thấm tại hiện trường đối với bể tự hoại chế tạo sẵn bằng bê tông cốt thép như sau: Tiến hành bịt kín nắp bể và các đường ống dẫn nước vào và ra, cho nước vào đầy bể, ngâm 24 giờ, tháo cạn nước trong bể rồi lại cho nước vào đầy bể, đánh dấu mực nước. Sau 30 phút đo lại mực nước và kiểm tra rò rỉ bằng quan sát. Yêu cầu: lượng nước giảm không quá 0,1 l/m² diện tích bề mặt tường trong của bể (độ chính xác ±1 %).

7.1.7 Thí nghiệm kiểm tra tại hiện trường đối với bể tự hoại chế tạo sẵn bằng các vật liệu khác (nhựa tổng hợp, nhựa gia cường sợi thủy tinh GRP, thép sơn epoxy chống rỉ...) như sau: Không cần thời gian ngâm nước cho bão hòa. Tiến hành bịt kín nắp bể và các đường ống dẫn nước vào và ra, cho nước vào đầy bể. Sau 30 phút đo lại mực nước và kiểm tra rò rỉ bằng quan sát. Yêu cầu: không có rò rỉ được phát hiện.

7.1.8 Có thể kiểm tra độ kín khít của bể tự hoại bằng phương pháp thử chân không. Bể tự hoại được kiểm tra là bể rỗng. Bể được bịt kín, được định vị chắc chắn trên mặt bằng. Áp suất chân không được tăng dần bằng bơm chân không tới giá trị như trong bảng dưới đây, và được giữ trong thời gian 3 phút để cho phép bể ổn định hình dạng. Sau đó, sự thay đổi áp suất trong bể được đo và ghi lại sau khoảng thời gian tương ứng như bảng dưới. Yêu cầu: độ chân không được duy trì, không giảm dưới 10%.

Bảng 4. Thông số thử nghiệm độ kín của bể tự hoại bằng phương pháp chân không và phương pháp khí nén

Áp suất chân không, kPa	Thời gian thử, s	Áp suất khí nén, kPa	Thời gian thử, s
-10 ± 2 %	60 ± 1	+10 ± 2 %	60 ± 1
-20 ± 2 %	30 ± 1	+20 ± 2 %	30 ± 1
-30 ± 2 %	15 ± 1	+30 ± 2 %	15 ± 1

7.1.9 Có thể kiểm tra độ kín khít của bể tự hoại bằng phương pháp thử khí nén. Bể tự hoại được kiểm tra là bể rỗng. Bể được bịt kín, được đặt trên mặt bằng phẳng, định vị chắc chắn theo phương ngang. Áp suất khí nén được tăng dần bằng bơm khí nén tới giá trị như trong Bảng 4, và được giữ trong thời gian 3 phút để cho phép bể ổn định hình dạng. Sau đó, sự thay đổi áp suất trong bể được đo và ghi lại sau khoảng thời gian tương ứng như Bảng 4. Yêu cầu: Áp suất được duy trì, không giảm dưới 0,5 kPa (0,005 bar).

7.1.10 Cũng có thể kiểm tra độ kín khít của bể tự hoại bằng phương pháp thử khí nén khác. Bể tự hoại được định vị chắc chắn theo phương ngang, trên mặt bằng phẳng. Khí nén được bơm vào bể với áp suất 30 kPa (0,3 bar), và được giữ tối thiểu trong 3 phút. Sau đó, sự thay đổi áp suất trong bể được đo và ghi lại. Yêu cầu: Áp suất ban đầu được duy trì, không giảm dưới 3 kPa (0,03 bar).

8 Bể tự hoại chế tạo sẵn¹

8.1 Các quy định chung đối với bể tự hoại chế tạo sẵn

8.1.1 Bể tự hoại chế tạo sẵn được làm bằng bê tông cốt thép đúc sẵn, thép sơn chống gỉ, nhựa tổng hợp (PVC-U, Polyethylene – PE, Polypropylene – PP, nhựa cốt sợi thủy tinh – Glass reinforced polyster GRP-UP, Polydicyclopentadiene (PDCPD), PVC, EPDM hay các vật liệu phù hợp khác, có các chỉ tiêu cơ lý, độ bền phù hợp, chịu ăn mòn trong môi trường nước thải.

8.1.2 Bể tự hoại chế tạo sẵn phải đảm bảo các yêu cầu về kích thước tối thiểu, cấu tạo, độ an toàn về kết cấu, như đối với bể tự hoại xây dựng tại chỗ.

8.1.3 Nhà sản xuất phải ghi rõ chiều cao lớp đất lấp hố sau khi đặt bể (backfill), cũng như khả năng bể có thể được thi công lắp đặt trong điều kiện mực nước ngầm thấp (điều kiện khô) hay mực nước ngầm cao (điều kiện ướt) mà vẫn an toàn về mặt kết cấu.

8.2 Bể tự hoại bằng BTCT đúc sẵn

8.2.1 Bể tự hoại bằng BTCT đúc sẵn là loại bể tự hoại được làm từ bê tông cốt thép, được sản xuất sẵn tại nhà máy hoặc xưởng sản xuất theo các tiêu chuẩn kỹ thuật, sau đó chuyển đến và lắp đặt tại công trình.

8.2.2 Kích thước bể được thiết kế theo các quy định của điều 5.

8.2.3 Các yêu cầu về vật liệu, độ bền, yêu cầu về khả năng chống thấm nước, phương pháp thử được lấy theo TCVN 10334:2014 - Bể tự hoại bê tông cốt thép thành mỏng đúc sẵn dùng cho nhà vệ sinh.

8.3 Bể tự hoại đúc sẵn bằng nhựa tổng hợp

8.3.1 Bể tự hoại bằng nhựa tổng hợp là loại bể tự hoại được làm từ nhựa tổng hợp (PVC-U, Polyethylene – PE, Polypropylene – PP, Polydicyclopentadiene (PDCPD), PVC, EPDM. Bể được sản xuất sẵn tại nhà máy hoặc xưởng sản xuất theo các tiêu chuẩn kỹ thuật, sau đó chuyển đến và lắp đặt tại công trình.

8.3.2 Kích thước bể được thiết kế theo các quy định của điều 5.

8.3.3 Các yêu cầu về vật liệu bể được quy định trong Bảng 5 và Bảng 6 dưới đây.

¹ Các quy định dưới đây là dành cho bể tự hoại chế tạo sẵn bằng các vật liệu khác nhau, dùng để xử lý nước thải sinh hoạt (nước đen, hoặc hỗn hợp nước đen và nước xám), số người sử dụng hay dân số tương đương dưới 50 người.

Bảng 5 - Yêu cầu về vật liệu bề tự hoại chế tạo sẵn bằng nhựa tổng hợp

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị yêu cầu	Phương pháp thử	Tiêu chuẩn tham chiếu
1	Bề chế tạo sẵn bằng PVC-U				
1.1	Hàm lượng PVC	%	≥ 80	EN 1905	Điều 4.5.4 EN 12566-3
1.2	K-value		$57 \leq K\text{-value} \leq 70$	EN ISO 13229	
1.3	Vicat softening temperature (VST)	°C	≥ 79	EN 727	
1.4	Mật độ hay Trọng lượng riêng (D)	kg/m ³	$1.390 \leq D \leq 1.500$	EN ISO 1183	
1.5	Gelation		Chịu dichloromethane	EN 580 ²	
1.6	Longitudinal reversion	%	≤ 4	EN ISO 2505 : 2005 Method A	
2	Bề chế tạo sẵn bằng PE				
2.1	Bề được chế tạo bằng phương pháp Rotational moulding				
2.1.1	Tốc độ dòng chảy theo khối lượng của nhựa đúc quay PE (MFR) (ở điều kiện 2,16 kg; 190°C)	g/10 min	$4,0 \pm 3,0$	EN ISO 1133 - 1:2011	Điều 4.5.5 EN 12566-3
2.1.2	Mật độ hay Trọng lượng riêng (D)	kg/m ³	≥ 930	EN ISO 1183	
2.1.3	Độ bền kéo, thử ở nhiệt độ $23 \pm 2^\circ\text{C}$, tốc độ thử 100 mm/min:				
a	+ Độ bền kéo tại điểm chảy	MPa	≥ 14	TCVN 4501-2 : 2014 (ISO 527-2 : 2012)	Điều 4.5.5 EN 12566-3
b	+ Độ giãn dài tại điểm chảy	%	≤ 25		
c	+ Độ giãn dài khi đứt	%	≥ 80		
2.2	Bề được chế tạo bằng phương pháp Blow moulding				

² Light attack at the chamfered wall up to 50% at temperature of 15°C for 30 min.

2.1.1	MFR (ở 21,6 kg; 190°C)	g/10 min	$2,0 \leq \text{MFR} \leq 12,0$	EN ISO 1133-1:2011	Điều 4.5.5 EN 12566-3
2.1.2	Mật độ hay Trọng lượng riêng (D)	kg/m ³	≥ 940	EN ISO 1183	
2.1.3	Độ bền kéo, thử ở nhiệt độ 23±2°C, tốc độ thử 100 mm/min:				
a	+ Độ bền kéo tại điểm chảy	MPa	≥ 19	TCVN 4501-2 : 2014 (ISO 527-2 : 2012)	Điều 4.5.5 EN 12566-3
b	+ Độ giãn dài tại điểm chảy	%	≤ 25		
c	+ Độ giãn dài khi đứt	%	≥ 200		
2.3	Bê được chế tạo bằng phương pháp Extrusion				
2.3.1	MFR (ở 5,0 kg; 190°C)	g/10 min	$0,15 \leq \text{MFR} \leq 1,0$	EN ISO 1133-1:2011	Điều 4.5.5 EN 12566-3
2.3.2	Mật độ hay Trọng lượng riêng (D)	kg/m ³	≥ 930	EN ISO 1183	
2.3.3	Độ bền kéo, thử ở nhiệt độ 23±2°C, tốc độ thử 100 mm/min:				
a	+ Độ bền kéo tại điểm chảy	MPa	≥ 21	TCVN 4501-2 : 2014 (ISO 527-2 : 2012)	Điều 4.5.5 EN 12566-3
b	+ Độ giãn dài tại điểm chảy	%	≤ 25		
c	+ Độ giãn dài khi đứt	%	≥ 200		
3	Bê chế tạo sẵn bằng PP				
3.1	Bê được chế tạo bằng phương pháp Injection moulding				
3.1.1	MFR (ở 2,16 kg; 230°C)	g/10 min	$5,0 \pm 3,0$	EN ISO 1133-1:2011	Điều 4.5.7 EN 12566-3
3.1.2	Mật độ hay Trọng lượng riêng (D)	kg/m ³	≥ 905	EN ISO 1183	
3.1.3	Yield stress ở nhiệt độ 23±2°C	MPa	≥ 30	TCVN 4501-2 : 2014 (ISO 527-2 : 2012)	
3.2	Bê được chế tạo bằng phương pháp Extrusion				
3.2.1	MFR (ở 2,16 kg; 230°C)	g/10 min	$0,5 \pm 0,1$	EN ISO 1133-1:2011	Điều 4.5.7 EN 12566-3

3.2.2	Mật độ hay Trọng lượng riêng (D)	kg/m ³	≥ 908	EN ISO 1183	
3.2.3	Yield stress ở nhiệt độ 23±2°C	MPa	≥ 30	TCVN 4501-2 : 2014 (ISO 527-2 : 2012)	
3.3	Bể được chế tạo bằng phương pháp Injection with foam				
3.3.1	MFR (ở 2,16 kg; 230°C)	g/10 min	5,0 ± 3,0	EN ISO 1133-1:2011	Điều 4.5.7 EN 12566-3
3.3.2	Mật độ hay Trọng lượng riêng (D)	kg/m ³	≥ 720	EN ISO 1183	
3.3.3	Yield stress ở nhiệt độ 23±2°C	MPa	≥ 24	TCVN 4501-2 : 2014 (ISO 527-2 : 2012)	
3.3.4	Độ bền nén ở nhiệt độ 23±2°C	MPa	≥ 450	EN ISO 179	
4	Bể chế tạo sẵn bằng PDCPD				
4.1	Độ nhớt Brookfield trước khi ép phun cho cả A và B ở 30±1 °C	Pa.s	>210 x 10 ⁻³	EN ISO 2555	Điều 4.5.8 EN 12566-3
4.2	Mật độ hay Trọng lượng riêng (D) ở 23±2 °C	kg/m ³	>1.000		
4.3	Độ bền kéo với tốc độ thử 100 mm/min:			TCVN 4501-2 : 2014 (ISO 527-2 : 2012)	
	Mô-đun E	MPa	≥ 1.650		
	Độ bền kéo tại điểm chảy	MPa	>40		
	Độ giãn dài tại điểm chảy	%	>3		

Bảng 6 - Yêu cầu đối với vật liệu bể tự hoại chế tạo sẵn bằng nhựa tổng hợp (tiếp theo)

Vật liệu	Độ dày	Trọng lượng (g/m ²)	Độ bền kéo đứt (kN/m) khi kéo 250% (EN 12311-2)	Khả năng chống thấm (EN 14150)
HDPE	≥ 1,5 mm	>1.400	≥ 17	Đạt
PP	≥ 1 mm	>800	≥ 5	Đạt
PVC	≥ 0,9 mm	>1300	≥ 7	Đạt

EPDM	≥ 1 mm	>1050	≥ 5	Đạt
------	-------------	-------	----------	-----

8.3.4 Các yêu cầu về kích thước ống vào và ra, khả năng chống thấm, chống ăn mòn, và tuổi thọ của bể được quy định trong Bảng 7 dưới đây.

8.4 Bể tự hoại chế tạo sẵn bằng composite cốt sợi thủy tinh (Glassfiber Reinforced Plastic – GRP)

8.4.1 Bể tự hoại bằng composite cốt sợi thủy tinh (GRP) là loại bể tự hoại được chế tạo sẵn từ nhựa gia cường sợi thủy tinh.

8.4.2 Kích thước bể được thiết kế theo các quy định của điều 5.

8.4.3 Các yêu cầu về vật liệu được quy định theo TCVN 9562:2017 - Hệ thống ống bằng chất dẻo cấp nước chịu áp và không chịu áp - Hệ thống ống nhựa nhiệt rắn gia cường thủy tinh (GRP) trên cơ sở nhựa polyeste không no (UP).

8.4.4 Các yêu cầu về kích thước ống vào và ra, khả năng chống thấm, dung tích, đặc tính cơ học của bể được quy định theo bảng 7 dưới đây.

Bảng 7 - Yêu cầu kỹ thuật đối với bể tự hoại chế tạo sẵn bằng nhựa tổng hợp và bằng composite cốt sợi thủy tinh (tiếp theo)

TT	Đặc tính/ Tính chất	Đơn vị	Giá trị yêu cầu	Phương pháp thử	Tham chiếu
1	Đặc tính hình học, độ kín nước				
a	Đường kính ngoài trung bình của ống đầu vào	mm	≥ 100 khi bể phục vụ < 20 người;	TCVN 6145 : 2007 (ISO 3126 : 2005)	Điều 4.1.1 EN 12566-1
b	Đường kính ngoài trung bình của ống đầu ra	mm	≥ 150 khi bể phục vụ ≥ 20 người		Điều 4.1.1 EN 12566-1
c	Dung tích	Lít	Bảng C1, C2 Phụ lục C và Bảng D1, D2, Phụ lục D	Đo bằng cách đong lượng nước sạch ở nhiệt độ $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ vào bể rỗng cho đến khi đạt cao độ ngang đáy ống ra. Sai số $\pm 1\%$	Phụ lục A EN 12566-1

d	Độ kín nước	-	Không rò rỉ	Phụ lục A; EN 12566-1	Điều 8.4.5.6, 7.1.7-7.1.10 Tiêu chuẩn này (tương đương Điều 4.4 EN 12566-3)
---	-------------	---	-------------	--------------------------	---

8.4.5 Các yêu cầu về đặc tính cơ học của bể được quy định dưới đây.

8.4.5.1 Khả năng chịu tải trọng của bể: được xác định bằng 1 trong 2 phương pháp sau:

- (1) Tính bằng công thức, khi biết cụ thể loại vật liệu và tải trọng;
- (2) Thử tải trực tiếp trên bể tại nơi sản xuất hoặc tại hiện trường.

Trường hợp bể có cổ giếng và cửa tiếp cận, hay khi bể được lắp đặt ở nơi có mực nước ngầm cao, tải trọng ứng với chiều sâu lắp đặt lớn nhất và mực nước ngầm cao nhất được xem xét, kể cả khi áp dụng công thức tính toán hay thử tải trực tiếp.

Đối với bể tự hoại được thiết kế để sử dụng trong điều kiện không lấp đất, chỉ áp dụng phương pháp tính bằng công thức.

Đối với bể tự hoại được lắp ghép từ các cấu kiện, chỉ áp dụng phương pháp thử trong bể nước thí nghiệm (pit test) (xem Điều 8.4.5.6).

Đối với bể tự hoại chế tạo sẵn bằng PDCPD, chỉ áp dụng phương pháp thử tải trực tiếp.

8.4.5.2 Tính khả năng chịu tải trọng bằng công thức: Tính toán được thực hiện cho bể rỗng, chôn chìm dưới đất, khi biết các thông số cụ thể về hình dạng và kích thước hình học của bể, vật liệu chế tạo, độ dày vỏ bể và vách ngăn, khoảng cách giữa các gân gia cường, các chỉ tiêu cơ lý (xem Bảng 4), được thực hiện bởi nhà sản xuất bể.

Tính toán cần chỉ ra được chiều cao tối đa của lớp đất san lấp và khả năng có thể thi công lắp đặt bể trong điều kiện hố đào có nước, khi chiều cao mực nước ngầm cao hơn đáy bể.

Tải trọng do lớp đất san lấp:

Tải trọng do lớp đất san lấp bao gồm tải trọng theo chiều đứng và theo chiều ngang, phụ thuộc vào điều kiện địa chất công trình, vật liệu san lấp, hình dạng bể.

- Tải trọng theo chiều đứng: $H \times 18$ (kN/m²), trong đó: 18 kN/m³ là trọng lượng riêng của đất và H (m) là chiều cao lớp đất san lấp.
- Tải trọng theo chiều ngang: $K \times D \times 18$ (kN/m²), trong đó: D (m) là khoảng cách từ mặt đất đến điểm gia tải.

Hệ số K sau đây được áp dụng tùy theo loại vật liệu dùng để san lấp:

- Cát: $K = 0,33$;
- Sỏi, đá dăm: $K = 0,27$;
- Vật liệu san lấp khác: $K = 0,5$.

Tải trọng do áp lực thủy tĩnh:

+ Tải trọng do áp lực thủy tĩnh theo chiều đứng và theo chiều ngang được tính như sau:

- Tải trọng theo chiều đứng: $H_w \times 10$ (kN/m²), với 10 kN/m³ là áp suất do trọng lượng riêng của nước, H_w (m) là chiều cao mực nước ngầm tính từ đáy bể.
- Tải trọng theo chiều ngang: $D \times 10$ (kN/m²), với D (m) là khoảng cách từ mặt đất đến điểm gia tải.

+ Nhà sản xuất cần có chỉ dẫn cụ thể đối với trường hợp bể được lắp đặt ở nơi có mực nước ngầm cao hơn đáy bể. Trong trường hợp này, tải trọng riêng của đất lấy bằng 10 kN/m³ và được cộng thêm vào tải trọng do áp lực thủy tĩnh.

Tải trọng do người đi lại phía trên:

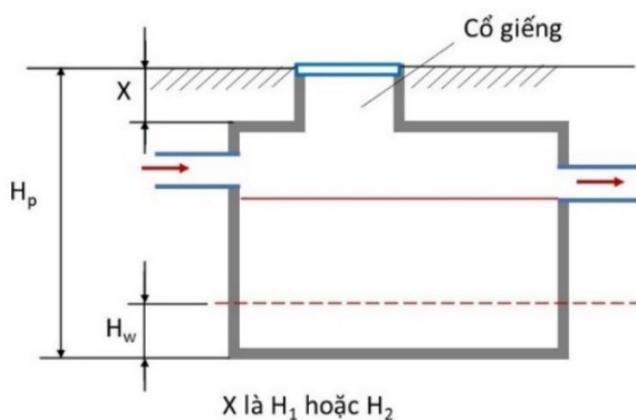
+ Tải trọng do người đi lại phía trên bể được lấy bằng 2,5 kN/m² khi chiều cao san lấp (H) nhỏ hơn hoặc bằng 1m. Với $H > 1$ m, có thể bỏ qua tải trọng do người đi bên trên.

8.4.5.3 Thử tải trực tiếp để xác định khả năng chịu tải trọng của bể:

Kết quả thử tải cần chỉ ra được khả năng chịu tải trọng của sản phẩm bể chế tạo sẵn ứng với độ sâu san lấp được công bố của sản phẩm.

+ Thử tải trong bể nước thí nghiệm: bể xử lý nước thải được đặt vào bể nước thí nghiệm, tuân thủ theo hướng dẫn của nhà sản xuất, với chiều dày tối đa của lớp đất lấp, trong điều kiện hố đào khô hay có nước (xem mục 8.4.5.6).

+ Thử tải cho đến khi mẫu bị sụp đổ (xem 8.4.5.4 và 8.4.5.5): chiều dày lớp đất san lấp sẽ là giá trị tối thiểu của H_1 hoặc H_2 , tính theo 8.4.5.4 dưới đây.



Hình 2. Sơ đồ tính toán thử tải đối với bể xử lý nước thải

TCVN xxxxx : 20xx

8.4.5.4 Công thức xác định chiều cao lớp đất san lấp sau thử tải cho đến khi mẫu bị sụp đổ:

+ Xác định bằng tải trọng theo chiều đứng:

$$H_1 = [F/(1,6 \times S_1) - 10 \times H_w - 2,5]/18 \quad (10)$$

Trong đó:

- F: tải trọng tối đa lên mẫu thử đến khi mẫu bị sụp đổ (kN);
- S₁: diện tích bề mặt ngang của bể (m²);
- H_w: chiều cao mực nước ngầm tính từ đáy bể (m);
- H₁: chiều cao lớp đất đắp (m).

+ Xác định bằng tải trọng theo chiều ngang:

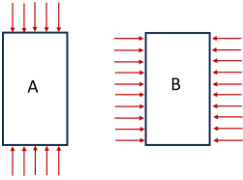

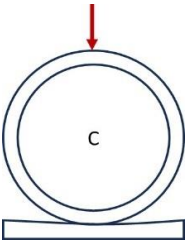
$$H_2 = [F/(1,6 \times S_2) - 10 \times H_w - 18 \times K \times H_p]/(18 \times K) \quad (11)$$

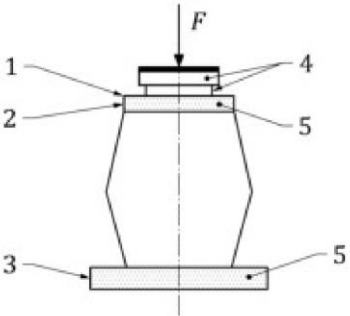
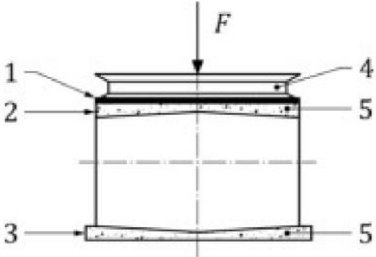
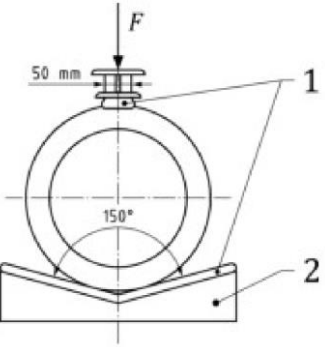
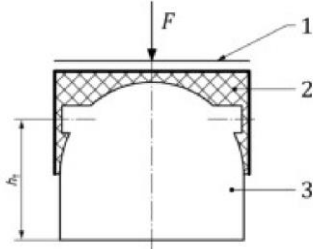
Trong đó:

- K: Hệ số kể đến loại vật liệu san lấp;
- F: tải trọng tối đa lên mẫu thử đến khi mẫu bị sụp đổ (kN);
- S₂: diện tích mặt đứng của bể (m²);
- H_w: chiều cao mực nước ngầm tính từ đáy bể (m);
- H_p: chiều cao của bể tính từ đáy lên nóc (kể cả chiều cao cổ giếng);
- H₂: chiều cao lớp đất đắp (m).

8.4.5.5 Thử nghiệm để kiểm tra độ bền về mặt kết cấu cho bể lấp đặt chìm dưới đất: phương pháp thử tải cho đến khi mẫu bị sụp đổ (xem Bảng 8 dưới đây).

Bảng 8 - Phương pháp thử tải cho đến khi mẫu bị sụp đổ

Bể có hình chữ nhật hay hình thang	Bể hình trụ đứng	Bể hình trụ nằm ngang
		
Phương pháp thử A (Thử tải theo chiều đứng)	Phương pháp thử B (Thử tải theo chiều ngang)	

 <p>1: tấm chịu tải (loading plate); 2: tấm plywood làm cốp pha; 3: tấm plywood làm cốp pha; 4: dầm tải cứng (stiff load beam); 5: lớp cát; F: tải trọng.</p>	 <p>1: tấm chịu tải (loading plate); 2: tấm plywood làm cốp pha; 3: tấm plywood làm cốp pha; 4: dầm tải cứng (stiff load beam); 5: lớp cát; F: tải trọng.</p>
<p>Mô tả: Đặt bể lên lớp đệm cát đường kính 0-5 mm, độ ẩm 7%, dày 6 ± 1 cm, gạt phẳng. Mặt trên của bể cũng được phủ một lớp cát tương tự để tạo phẳng. Gia tải đều lên mặt bể. Gia tải tối đa trong thời gian không dưới 5 phút. Gia tải (độ sai lệch $\pm 3\%$) cho đến khi mẫu bị sụp đổ.</p>	<p>Mô tả: Đặt bể sao cho mặt trên của bể (có nắp tiếp cận và cổ giếng) nằm ở tư thế dựng đứng. Đặt bể lên lớp đệm cát (tương tự phương pháp A). Gia tải đều lên bể qua tấm chịu tải hoặc qua lớp cát tương tự phương pháp A. Gia tải tối đa trong thời gian không dưới 5 phút. Gia tải (độ sai lệch $\pm 3\%$) cho đến khi mẫu bị sụp đổ.</p>
<p>Phương pháp thử C (Thử tải theo chiều đứng)</p>	<p>Thử tải theo chiều đứng cho bể chế tạo bằng PE, PP, PDCPD</p>
 <p>1: đệm cao su (dày 10-20 mm); 2: đệm gỗ.</p>	 <p>1: tấm phân phối tải trọng; lớp mút xốp PU; 3: bể; h_i: khoảng cách giữa đáy bể và tâm ống dẫn nước vào bể.</p>
<p>Mô tả: Đặt bể nằm ngang, toàn bộ chiều dài đặt trên đệm gỗ hình chữ V với 2 mặt tạo thành góc 150°, phủ tấm đệm cao su rộng 50mm và dày 10-20mm với độ cứng không nhỏ hơn 45 IRHD. Gia tải đều. Gia tải tối đa</p>	<p>Mô tả: Đặt bể ở tư thế làm việc bình thường, trên lớp cát đệm có đường kính hạt 0-5 mm, độ ẩm dưới 15%, độ dày 6 ± 1 cm. Gia tải đều theo phương đứng lên bề mặt ngang của bể. Tấm chịu tải trọng được đặt vào chính giữa mặt trên của bể, qua tấm cốp pha dày 1 cm. Nếu mặt trên</p>

<p>trong thời gian không dưới 5 phút. Gia tải (độ sai lệch $\pm 3\%$) cho đến khi mẫu bị sụp đổ.</p>	<p>của bể không bằng phẳng (do nắp bể, cổ giếng), cần bù khoảng trống để tiếp xúc được với tấm gia tải. Gia tải tối đa trong thời gian không dưới 5 phút. Gia tải (độ sai lệch $\pm 3\%$) cho đến khi mẫu bị sụp đổ. Các thay đổi kích thước h_t sẽ được ghi chép lại. Tải trọng tối đa F sẽ được ghi chép lại.</p>
---	--

8.4.5.6 Thử nghiệm để kiểm tra độ bền và độ kín của bể lắp đặt chìm dưới đất: phương pháp thử trong bể nước thí nghiệm.

Thí nghiệm được thực hiện với bể xử lý nước thải rộng, đã lắp ống vào, ra, ống trong bể, nắp tiếp cận. Bể nước thí nghiệm có kích thước đủ chứa bể xử lý nước thải cần thử nghiệm. Bể xử lý nước thải được đặt vào trong và cố định chắc chắn lên đáy bể thí nghiệm, tuân thủ hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất. Bể thí nghiệm được lấp đầy bằng sỏi tròn đường kính 3-8 mm. Với thí nghiệm điều kiện có nước ngầm, nước được cấp vào bể thí nghiệm đến khi ngập bể xử lý nước thải.

Các bước thí nghiệm:

Bước 1: Đo kích thước bên trong của bể xử lý nước thải.

Bước 2: Đặt bể xử lý nước thải vào bể thí nghiệm.

Bước 3: Lắp bể thí nghiệm bằng sỏi tròn đến mức ống dẫn vào và ra bể. Đồng thời cho nước vào bể xử lý nước thải đến nóc bể sau khi bịt kín các đường ống dẫn nước vào và ra.

Với bể chế tạo bằng GRP, mực nước trong bể được đo và ghi chép lại, sau đó xả kiệt bể.

Với bể chế tạo bằng các vật liệu khác, ngâm nước trong bể 1 ngày sau đó đo mực nước và xả kiệt bể.

Bước 4: Kiểm tra vị trí các ống vào và ra.

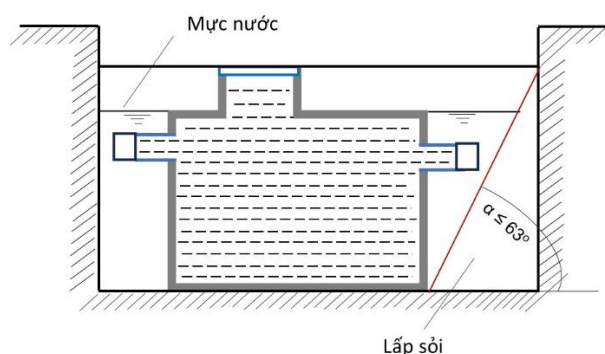
Bước 5: Lắp đất đến cao độ tối đa cho phép, tương ứng với tải trọng tối đa theo hướng dẫn của nhà sản xuất, có tính đến cả tải trọng do người đi lại phía trên bể ($2,5 \text{ kN/m}^2$). Bịt kín ống vào và ra. Với thí nghiệm bể trong điều kiện có nước, cấp nước vào bể thí nghiệm đến khi ngập hết bể xử lý.

Bước 6: Với bể chế tạo bằng GRP, ngâm bể trong 24h. Với bể chế tạo bằng vật liệu khác, duy trì ngâm bể trong 3 tuần.

Bước 7: Trong điều kiện bể ngập trong nước, kiểm tra phía trong bể xem có đảm bảo kín hay rò rỉ. Sau đó bơm nước khỏi bể thí nghiệm. Nếu bể xử lý đảm bảo kín, cấp lại nước vào bể, đo và so sánh lượng nước cấp vào xem có chênh lệch với lần trước hay không. Trong điều kiện không có nước trong bể thí nghiệm: kiểm tra bên trong bể xử lý. Cấp lại nước vào bể, đo và so sánh lượng nước cấp vào xem có chênh lệch với lần trước hay không. Kiểm tra các ống vào và ra, kích thước phía bên trong bể.

Với bể chế tạo bằng bê tông cốt thép đúc sẵn hay GRP, thí nghiệm là đạt khi không phát hiện thấm, rò rỉ. Với bể chế tạo bằng vật liệu khác, thí nghiệm được đánh giá là đạt nếu chênh lệch lượng nước cấp

vào nhỏ hơn 20% so với kích thước bên trong của bể xử lý; di chuyển của các ống vào, ra, giữa các ngăn bể không ảnh hưởng đến độ kín của bể.



Hình 3. Thử tải trọng bể xử lý nước thải trong bể nước thí nghiệm

Khi bể xử lý đạt các yêu cầu nêu trên, chiều cao tối đa của lớp đất san lấp và chiều cao mực nước ngầm được phép trong hố đào được xác định và công bố.

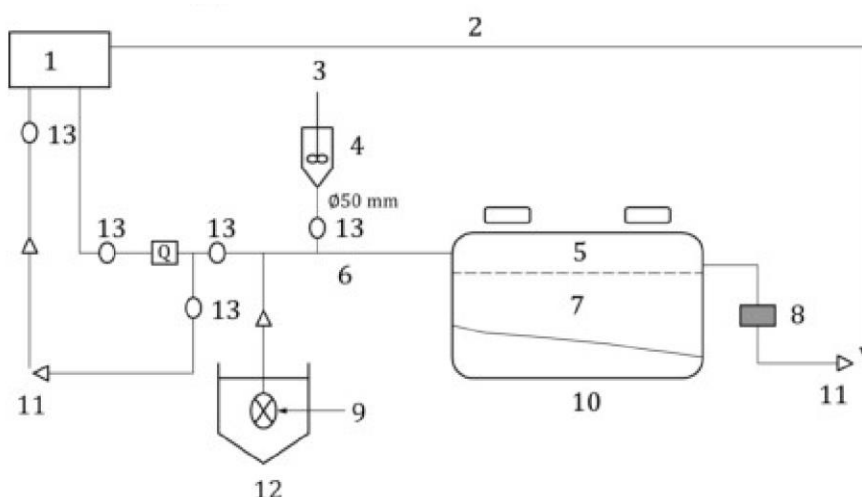
8.4.5.7 Kiểm tra hiệu suất xử lý của bể tự hoại :

Việc kiểm tra hiệu suất xử lý của bể tự hoại tập trung vào đánh giá hiệu suất lắng cặn, thông qua thí nghiệm với hạt xốp polystyrene hình cầu, trong phòng thí nghiệm.

Các thông số thí nghiệm được chọn như Bảng 9 căn cứ theo công suất thiết kế của bể tự hoại.

Hạt xốp polystyrene chứa 50 - 2.000 ppm chất chống tĩnh điện, bề mặt ngoài không có dầu, được sử dụng. Để mô phỏng chất rắn lắng được, sử dụng hạt polystyrene (P_A) đường kính 0,3 – 0,5 mm, tỷ trọng 1,04. Để mô phỏng bùn đã lắng, sử dụng hạt polystyrene (P_B) đường kính 2 – 5 mm, tỷ trọng 1,04 kg/m³.

Sơ đồ hệ thống thí nghiệm được trình bày trong hình 4.



Hình 4. Sơ đồ thí nghiệm đánh giá hiệu suất xử lý của bể tự hoại

1: bể nước cấp; 2: mức nước khống chế và đường xả tràn; 3: máy khuấy; 4: bồn khuấy trộn dung tích 10 lít để cấp hạt lơ lửng P_A vào nước; 5: nước; 6: ống dẫn, độ dốc 2%; 7: hạt polystyrene trong bể; 8:

TCVN xxxxx : 20xx

lưới giữ hạt; 9: bơm định lượng; 10: bể tự hoại ; 11: đường thoát; 12: bồn khuấy trộn và cấp hạt mô phỏng bùn (hạt P_B + chất tẩy rửa + nước); 13: van điều tiết lưu lượng.

Chuẩn bị thí nghiệm:

Bể tự hoại thử nghiệm được đặt nằm ngang. Đường ống dẫn nước vào tương tự ống lắp bể khi làm việc bình thường. Trước khi thí nghiệm, bể tự hoại được rửa sạch và được đổ đầy nước. Nhiệt độ nước 20±5 °C.

Thí nghiệm được thực hiện với bể tự hoại chứa đầy nước và có lớp bùn đáy (P_B) chiếm 50% thể tích bể.

Với bể tự hoại có dung tích ướ́t 3.000 lít, lượng hạt xó́p P_B cần chuẩn bị khoảng bằng $V \times 1000/3$ (kg), lượng nước bù cần chuẩn bị đủ để điền đầy bể. Ví dụ, với bể tự hoại có dung tích ướ́t 3.000 lít, lượng hạt xó́p P_B cần chuẩn bị khoảng bằng 1.000 kg ($\approx 1,5\text{m}^3$). Lượng nước cần chuẩn bị đủ để điền đầy bể.

Bơm cần chuẩn bị để bơm hỗn hợp nước và hạt xó́p với lưu lượng trong khoảng q và 2q. Đầu ra khỏi bể tự hoại có lưới chắn để thu hồi hạt xó́p và đưa trở lại bể.

Nếu hạt xó́p P_B nổi lên mặt nước, có thể dùng chất tẩy rửa loại Tween 80 hoặc tương đương đưa vào bể để giảm sức căng bề mặt. Vớt các hạt xó́p còn nổi trên mặt nước.

Sau khi cấp đủ hạt xó́p vào bể, tiếp tục bơm nước vào bể với lưu lượng q trong khoảng 30 phút, sau đó dừng tối thiểu 45 phút trước khi thí nghiệm.

Các thông số thí nghiệm :

Lưu lượng q được xác định cho các dung tích khác nhau của bể tự hoại như sau :

- Với bể tự hoại có dung tích ướ́t 2-10 m³: $q = (22 - V) \times V/80$ (l/s)
- Với bể tự hoại có dung tích ướ́t >10 m³: $q = 1,5 + (V - 10) \times 0,05$ (l/s)

Trong đó:

- V: dung tích ướ́t của bể (m³);
- q = lưu lượng thí nghiệm (l/s).

Bảng 9. Các thông số thí nghiệm theo dung tích ướ́t của bể tự hoại

Dung tích ướ́t của bể V (m ³)	Thể tích hạt xó́p P _B (m ³)	Lưu lượng bơm q (l/s)		Dung tích ướ́t của bể V (m ³)	Thể tích hạt xó́p P _B (m ³)	Lưu lượng bơm q (l/s)
1,5	0,75	0,38		7	3,5	1,3
2	1	0,5		8	4	1,4
3	1,5	0,7		9	4,5	1,45
4	2	0,9		10	5	1,5
5	2,5	1,05		11	5,5	1,55

6	3	1,2		12	6	1,6
---	---	-----	--	----	---	-----

Các bước thí nghiệm:

Dung dịch chứa 1 kg hạt polystyrene P_A, lượng nước vừa đủ 10 lít, 20 g chất tẩy rửa Tween 80 hoặc tương đương, được châm vào dòng nước cấp vào bể tự hoại trong 30 giây đầu. Tiếp tục cấp nước vào bể tự hoại trong vòng 10 phút với lưu lượng q (l/s). Ví dụ, bể tự hoại 3 m³: cần cấp 420 lít nước. Đầu ra khỏi bể tự hoại được lọc để giữ hạt xốp trong suốt quá trình bơm và 15 phút sau khi dừng bơm. Sấy hạt xốp ở 60°C và cân đến trọng lượng không đổi (độ chính xác 0,01 g).

Quy trình được lặp lại 5 lần trong ngày. Kết quả được thể hiện bằng lượng hạt thu được (g). Ít nhất 4 trong số 5 kết quả đạt thì coi là đạt. Độ lệch phép đo 0,1g.

8.4.5.8 Số mẫu bể cần thử nghiệm: được thể hiện trong Bảng 10.

Bảng 10. Số mẫu bể tự hoại chế tạo sẵn cần thử nghiệm và yêu cầu cần đạt

Yêu cầu đối với	Điều khoản liên quan	Số mẫu bể cần thử	Tiêu chí đánh giá
Ống dẫn nước vào, ra, trong bể	Điều 5.1.17-5.1.18 và Điều 6.1.8	Từng bể trong lô sản xuất	Bảng 7
Kích thước bể	Điều 5.1.1 – 5.1.16	Từng bể trong lô sản xuất	Bảng 5 và theo thiết kế
Kết cấu	Điều 8.4.5	1 bể trong mỗi lô sản xuất	Đạt yêu cầu về tải trọng của lớp đất san lấp; tải trọng do áp lực thủy tĩnh; tải trọng động
Độ kín	Điều 8.4.5.6 và Điều 7.1.7-7.1.10	Từng bể trong lô sản xuất	Đạt / Không đạt
Hiệu suất về mặt thủy lực	Điều 8.4.5.7	1 bể trong mỗi lô sản xuất	Lượng hạt (g) thu được
Khả năng tiếp cận	Điều 5.1.20 và Điều 5.1.21	Từng bể trong lô sản xuất	Theo thiết kế
Độ bền	Điều 8.3.3 và Điều 8.4.3	Từng vật liệu chế tạo	Đạt / Không đạt theo vật liệu chế tạo và phương pháp thử

9 Bơm nước thải sau bể tự hoại

9.1.1 Việc bơm nước thải sau bể tự hoại được áp dụng khi nước thải sau bể tự hoại không thể tự chảy được vào công trình xử lý cục bộ tiếp theo hay vào hệ thống thoát nước ngoài nhà. Loại máy bơm bố trí trong ngăn bơm thường là bơm chìm, vận hành tự động theo rơ-le mực nước/ van phao. Có thể bố trí máy bơm trong ngăn bơm riêng sau bể tự hoại. Cũng có thể bố trí cụm máy bơm đặt ở ngăn cuối của bể tự hoại (Trong trường hợp này, phải sử dụng ngăn lọc hay lõi lọc trước bơm để kiểm soát bùn, cặn, tránh làm tắc bơm).

9.1.2 Việc thiết kế, xây dựng, vận hành và bảo dưỡng ngăn bơm tuân thủ theo TCVN 7957:2023 - Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế.

10 Vận hành, bảo dưỡng bể tự hoại

10.1.1 Không được xả vào bể tự hoại các loại chất thải như: nước mưa, nước chảy tràn bề mặt, nước xả rửa bể bơi, nước làm mềm, nước xả từ phòng tắm hơi/sauna có lưu lượng lớn hơn 25% dung tích bể tự hoại, băng vệ sinh, các loại vải, nhựa, cao su, chất thải dịch vụ, dầu mỡ, các chất dễ cháy, nổ (kể cả ở dạng rắn, lỏng hay khí), chất khử trùng, khử mùi, chất kháng sinh, hoá chất diệt cỏ và thuốc trừ sâu,... , trừ khi chất đó được nêu rõ là có thể xả vào bể tự hoại, hay bất kỳ chất nào khác có thể làm ảnh hưởng đến hiệu quả làm việc của bể tự hoại.

10.1.2 Thời gian khởi động và tạo lớp bùn trong bể tự hoại và bể tự hoại có vách ngăn mỏng dòng hướng lên để đạt hiệu suất xử lý ổn định thường không dưới 3 tháng. Có thể rút ngắn thời gian khởi động bằng cách đưa vào bể một lượng bùn bằng 5 % đến 20 % dung tích tính toán của phần bùn cặn, lấy từ các bể tự hoại đang hoạt động.

10.1.3 Kể cả bể tự hoại xây dựng trong hay ngoài nhà, đều phải để nắp tiếp cận để kiểm tra và hút bùn phía trên mỗi ngăn bể. Nắp bể phải kín, khít để ngăn ngừa ô nhiễm.

10.1.4 Tối thiểu sáu tháng một lần phải kiểm tra tình trạng làm việc của bể: kiểm tra các đường ống, tường và vách ngăn, nắp bể, lõi lọc (nếu có), kiểm tra mực nước, chiều dày lớp váng cặn và lớp bùn trong các ngăn bể, sự xuất hiện các vết nứt, rò rỉ, sụt lún, vv... Việc kiểm tra cũng phải được thực hiện ngay trước và sau khi hút bùn bể tự hoại. Có thể kiểm tra chiều dày lớp váng và lớp bùn bằng thước gỗ có đánh dấu, ống lấy mẫu bùn bằng nhựa trong, thước gỗ quấn mảnh vải trắng, hoặc bằng các thiết bị đo với đầu điện cực, dùng sóng siêu âm, vv...

10.1.5 Các loại bể tự hoại đều phải thực hiện việc hút bùn. Thời gian hút bùn phụ thuộc vào kích thước bể, số người thực tế sử dụng bể, thành phần tính chất nước thải, nhiệt độ môi trường. Phải tiến hành hút bùn khi chiều sâu lớp bùn ở đáy bể lớn hơn 400 mm (chiếm 1/3 chiều sâu lớp nước trong bể tự hoại), hoặc khi lớp váng nổi dày hơn 200 mm.

10.1.6 Chu kỳ hút bùn bể tự hoại trong các hộ gia đình thường lấy bằng 3 năm. Có thể tham khảo Phụ lục E để xác định chu kỳ hút bùn bể tự hoại theo dung tích bể và số người sử dụng. Để giảm chi phí xây

dụng bể tự hoại đối với các đối tượng thải nước lớn hơn như nhà hàng, bếp ăn, ..., có thể giảm chu kỳ hút bùn cặn khi tính toán dung tích bể (tham khảo Bảng 9).

Bảng 9 - Chu kỳ hút bùn bể tự hoại theo dung tích bể (tham khảo)

Dung tích bể tự hoại m ³	Chu kỳ hút bùn tối thiểu năm
< 5	3
Từ 5 đến 10	2
> 10	1

10.1.7 Khi hút bùn bể tự hoại, phải để lại một phần bùn cũ (tới 20 %) để duy trì một lượng vi sinh vật kỵ khí trong bể.

10.1.8 Tránh hút bùn bể tự hoại vào thời gian mực nước ngầm cao hơn đáy bể để tránh áp lực đẩy nổi có thể làm vỡ, nứt bể và các công trình lân cận. Trong trường hợp cần thiết phải hút, thì chỉ hút lớp bùn đáy và lớp váng nổi, không hút hết nước ra khỏi bể.

10.1.9 Việc hút bùn bể tự hoại phải được thực hiện bởi các cơ quan được cấp phép. Bùn bể tự hoại phải được vận chuyển, lưu giữ và xử lý đúng quy định.

Phụ lục A

(tham khảo)

Tài lượng các chất bản trong nước thải sinh hoạt

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
Chất lơ lửng SS	g/người/ngày	Từ 60 đến 65
SS trong phân và nước tiểu	g/người/ngày	Từ 20 đến 25
Nhu cầu oxy sinh hoá BOD ₅ của nước thải chưa lắng	g/người/ngày	Từ 30 đến 35
Lượng nước đen từ khu vệ sinh:		
- Hố xí dội nước	lít/người/ngày	Từ 5 đến 15
- Xí bệt, bồn tiết kiệm nước	lít/người/ngày	Từ 15 đến 30
- Xí bệt, loại bồn thường	lít/người/ngày	Từ 30 đến 60
Lượng nước đen từ nhà bếp:	lít/người/ngày	Từ 5 đến 35
Phân người:		
- Khối lượng (ướt)	kg/người/ngày	Từ 0,1 đến 0,4
- Khối lượng (khô)	g/người/ngày	Từ 30 đến 60
- Độ ẩm	%	Từ 70 đến 85
- Thành phần:		
- Chất hữu cơ	% trọng lượng khô	Từ 88 đến 97
- BOD ₅	g/người/ngày	Từ 15 đến 18
- Nitơ (N)	% trọng lượng khô	Từ 5,0 đến 7,0
- Phốtpho (P ₂ O ₅)	% trọng lượng khô	Từ 3,0 đến 5,4
- Kali (K ₂ O)	% trọng lượng khô	Từ 1,0 đến 2,5
- Cacbon (C)	% trọng lượng khô	Từ 44 đến 55
- Canxi(CaO)	% trọng lượng khô	4,5
- Tỷ lệ C:N		Từ 6 đến 10
Nước tiểu:		
- Khối lượng (ướt)	kg/người/ngày	Từ 1,0 đến 1,31
- Khối lượng (khô)	g/người/ngày	Từ 50 đến 70
- Độ ẩm	%	Từ 93 đến 96
- Thành phần:		

- Chất hữu cơ	% trọng lượng khô	Từ 65 đến 85
- BOD ₅	g/người/ngày	10
- Nitơ (N)	% trọng lượng khô	Từ 15 đến 19
- Phốtpho (P ₂ O ₅)	% trọng lượng khô	Từ 2,5 đến 5,0
- Kali (K ₂ O)	% trọng lượng khô	Từ 3,0 đến 4,5
- Cácbon (C)	% trọng lượng khô	Từ 11 đến 17
- Canxi(CaO)	% trọng lượng khô	Từ 4,5 đến 6,0
- Tỷ lệ C:N	-	1

Phụ lục B

(Tham khảo)

Dân số quy đổi sử dụng bề tự hoại, theo tỷ lệ phần trăm tổng số người sử dụng

Loại công trình	% số người sử dụng
Ký túc xá học sinh, sinh viên	100% số người ở
Nhà biệt thự	100% số người ở
Cơ sở điều trị	100% số giường
Nhà ở tập thể, cán bộ công nhân	70% số người ở
Khách sạn	60% số giường
Cơ sở khám bệnh	20% số người đến khám
Trường học	30% số học sinh
Nhà ăn	20% số người sử dụng
Khu an dưỡng	100% số giường
Khu nghỉ mát	50% số giường
Rạp chiếu bóng	20% số ghế
Xí nghiệp công nghiệp	20% số công nhân
Trụ sở cơ quan	30% số cán bộ

Phụ lục C

(Tham khảo)

Xác định kích thước của bể tự hoại theo số người sử dụng

**Bảng C1 - Kích thước của bể tự hoại xử lý nước đen và nước xám
theo số người sử dụng***

Số người sử dụng N, người	Chiều cao lớp nước H_{LP} m	Chiều rộng bể B m	Chiều dài ngăn thứ nhất L_1 m	Chiều dài ngăn thứ hai L_2 m	Dung tích ướt V_{LP} m ³	Dung tích đơn vị m ³ /người
5	1,2	0,8	2,1	1,0	3,0	0,60
10	1,2	0,8	2,6	1,0	3,4	0,34
15	1,2	1,2	2,6	1,0	5,1	0,34
20	1,4	1,2	3,1	1,0	6,8	0,34
25	1,4	1,4	3,4	1,0	8,6	0,34
30	1,4	1,4	4,2	1,0	10,3	0,34
35	1,4	1,8	3,8	1,0	12,0	0,34
40	1,6	1,8	3,8	1,0	13,7	0,34
45	1,6	1,8	4,2	1,0	15,1	0,33
50	1,6	1,8	4,5	1,4	17,1	0,34
75	1,8	2,0	4,7	1,4	22,0	0,29
100	2,0	2,0	5,5	1,6	28,2	0,28
125	2,0	2,0	7,2	1,6	35,3	0,28
150**	1,8	2 x 2,0	4,5	1,4	42,5	0,28
200	2,0	2 x 2,0	5,1	1,6	53,6	0,27

TCVN xxxxx : 20xx

250	2,0	2 x 2,0	6,7	1,6	66,4	0,27
300	2,5	2 x 2,0	6,0	2,0	80,0	0,27

* Kích thước bể tự hoại nêu trong bảng là kích thước thông thủy tối thiểu, được tính với tiêu chuẩn thải nước sinh hoạt 150 lít/người/ngày, nhiệt độ trung bình của nước thải là 20°C, chu kỳ hút cặn 3 năm/lần.

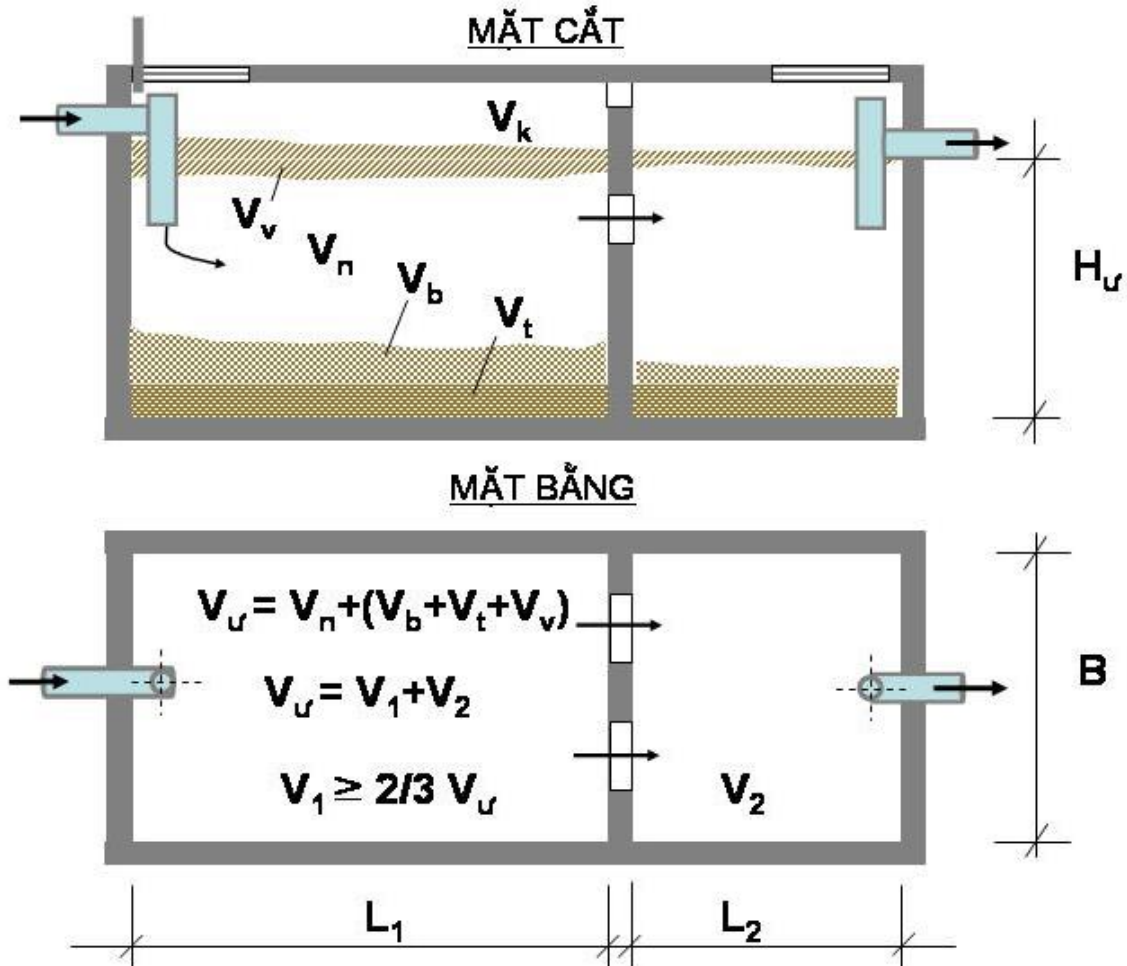
** Từ 150 người trở lên, bể được xây dựng thành 2 đơn nguyên làm việc song song.

**Bảng C2 - Kích thước của bể tự hoại xử lý nước đen từ khu vệ sinh
theo số người sử dụng***

Số người sử dụng N, người	Chiều cao lớp nước H_v m	Chiều rộng bể B m	Chiều dài ngăn thứ nhất L_1 m	Chiều dài ngăn thứ hai L_2 m	Dung tích vớt V_v m ³	Dung tích đơn vị m ³ /người
5	1,2	0,7	1,2	0,6	1,5	0,30
10	1,2	1,0	1,6	0,7	2,8	0,28
15	1,2	1,0	2,7	0,7	4,1	0,27
20	1,4	1,0	2,9	1,0	5,4	0,27
25	1,4	1,4	2,4	1,0	6,8	0,27
30	1,4	1,4	3,1	1,0	8,1	0,27
35	1,4	1,4	3,8	1,0	9,5	0,27
40	1,6	1,4	3,4	1,4	10,8	0,27
45	1,6	1,4	4,0	1,4	12,2	0,27
50	1,6	1,8	3,3	1,4	13,5	0,27
75	1,8	2,0	3,7	1,4	18,5	0,25
100	2,0	2,0	4,4	1,6	24,0	0,24
125	2,0	2,0	5,9	1,6	30,0	0,24
150**	1,8	2 x 2,0	3,7	1,4	36,7	0,24
200	2,0	2 x 2,0	4,1	1,6	45,6	0,23
250	2,0	2 x 2,0	5,2	1,6	54,4	0,22
300	2,5	2 x 2,0	4,3	2,0	63,0	0,21

* Kích thước bể tự hoại nêu trong bảng là kích thước thông thủy tối thiểu, được tính với lượng nước đen từ khu vệ sinh chảy vào bể tự hoại 60 lít/người/ngày, nhiệt độ trung bình của nước thải là 20°C, chu kỳ hút cặn 3 năm/lần.

** Từ 150 người trở lên, bể được xây dựng thành 2 đơn nguyên làm việc song song.



Hình C1 - Sơ đồ tính toán kích thước bể tự hoại

Phụ lục D

(Tham khảo)

**Xác định kích thước của bể tự hoại
có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên theo số người sử dụng**

**Bảng D1 - Kích thước của bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên,
xử lý nước đen và nước xám, theo số người sử dụng⁽¹⁾**

Số người sử dụng N người	Chiều cao lớp nước H _v m	Chiều rộng bể B m	Chiều dài ngăn thứ nhất L ₁ m	Chiều dài ngăn thứ hai L ₂ m	Chiều dài ngăn thứ ba L ₃ m	Chiều dài ngăn thứ tư L ₄ m	Chiều dài ngăn thứ năm L ₅ m	Dung tích ướt V _v m ³
5 ⁽²⁾	1,2	0,8	1,9	0,6	0,6	-	-	3,0
10	1,2	0,8	2,4	0,6	0,6	-	-	3,5
15	1,2	1,2	2,4	0,6	0,6	-	-	5,2
20 ⁽³⁾	1,4	1,2	2,3	0,6	0,6	0,6	-	6,9
25	1,4	1,4	2,6	0,6	0,6	0,6	-	8,6
30	1,4	1,4	3,4	0,6	0,6	0,6	-	10,2
35	1,4	1,8	3,0	0,6	0,6	0,6	-	12,1
40	1,6	1,8	3,0	0,6	0,6	0,6	-	13,8
45	1,6	1,8	3,4	0,6	0,6	0,6	-	15,0
50 ⁽⁴⁾	1,6	1,8	3,3	0,6	0,6	0,7	0,7	17,0
75	1,8	2,0	3,5	0,6	0,6	0,7	0,7	22,0
100	2,0	2,0	4,5	0,6	0,6	0,7	0,7	28,4
125	2,0	2,0	6,0	0,7	0,7	0,7	0,7	35,2
150 ⁽⁵⁾	1,8	2x2,0	3,1	0,7	0,7	0,7	0,7	42,5
200	2,0	2x2,0	3,9	0,7	0,7	0,7	0,7	53,6
250	2,0	2x2,0	4,7	0,9	0,9	0,9	0,9	66,4
300	2,5	2x2,0	4,4	0,9	0,9	0,9	0,9	80,0

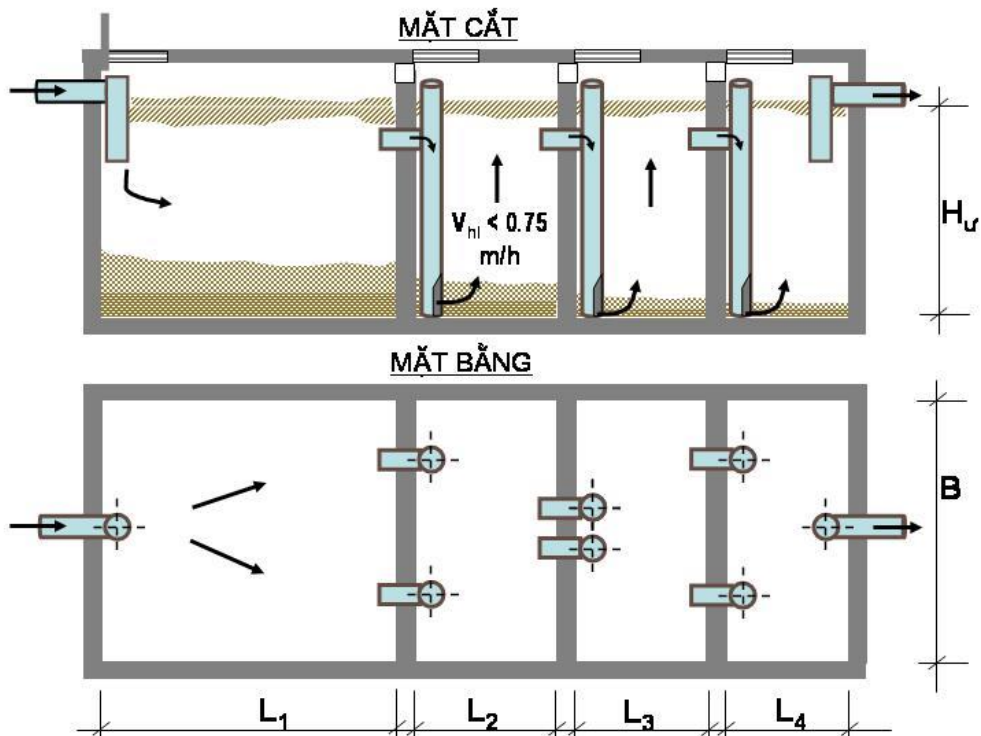
(1) Kích thước bể tự hoại nêu trong bảng là kích thước thông thủy tối thiểu, được tính với tiêu chuẩn thải nước sinh hoạt 150 lít/người/ngày, nhiệt độ trung bình của nước thải là 20°C, chu kỳ hút cặn 3 năm/lần.

(2) Với N < 20 người, bể gồm 1 ngăn chứa và 2 ngăn mỏng dòng hướng lên.

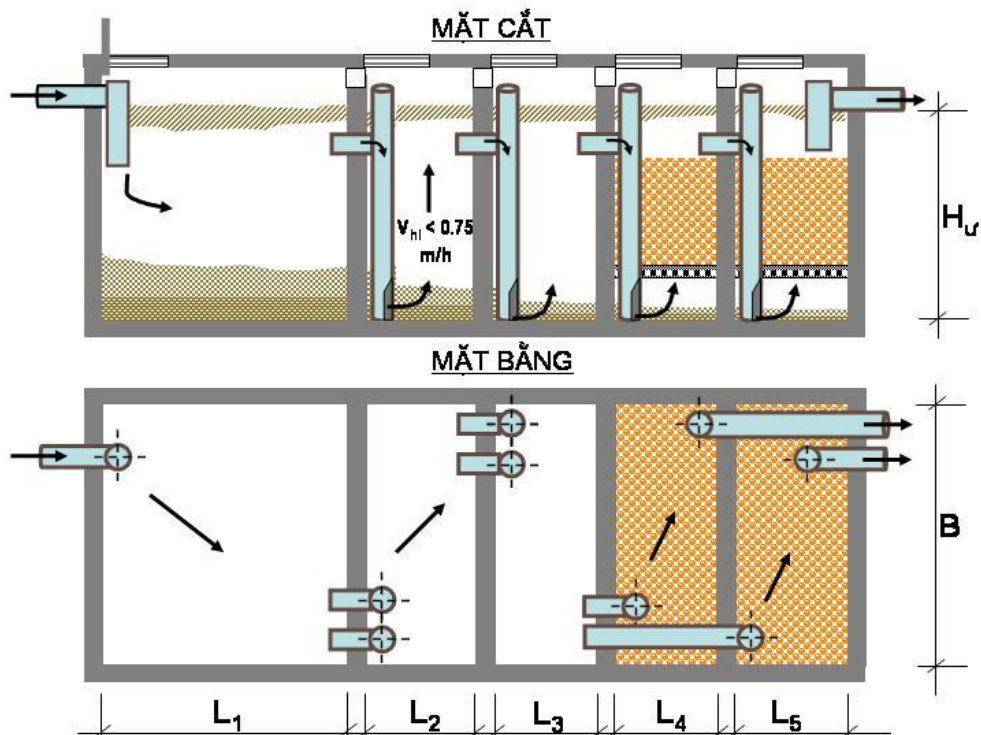
(3) Với 20 ≤ N < 50 người, bể gồm 1 ngăn chứa và 3 ngăn mỏng dòng hướng lên..

(4) Với N > 50 người, bể gồm 1 ngăn chứa, 2 ngăn mỏng dòng hướng lên và 2 ngăn lọc kỵ khí làm việc song song.

(5) Từ 150 người trở lên, bể được xây dựng thành 2 đơn nguyên làm việc song song.



Hình D1 - Sơ đồ tính toán kích thước của bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên



Hình D2 - Sơ đồ tính toán kích thước của bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên và ngăn lọc kỵ khí

Bảng D2 - Kích thước của bể tự hoại có các vách ngăn mỏng dòng hướng lên, xử lý nước đen từ khu vệ sinh, theo số người sử dụng⁽¹⁾

Số người sử dụng N người	Chiều cao lớp nước H _v m	Chiều rộng bể B m	Chiều dài ngăn thứ nhất L ₁ m	Chiều dài ngăn thứ hai L ₂ m	Chiều dài ngăn thứ ba L ₃ m	Chiều dài ngăn thứ tư L ₄ m	Chiều dài ngăn thứ năm L ₅ m	Dung tích ướt V _v m ³
10 ⁽²⁾	1.2	1.0	1.1	0.6	0.6	-	-	2.8
15	1.2	1.0	2.2	0.6	0.6	-	-	4.1
20 ⁽³⁾	1.4	1.0	2.1	0.6	0.6	0.6	-	5.4
25	1.4	1.4	1.6	0.6	0.6	0.6	-	6.8
30	1.4	1.4	2.3	0.6	0.6	0.6	-	8.1
35	1.4	1.4	3.0	0.6	0.6	0.6	-	9.5
40	1.6	1.4	3.0	0.6	0.6	0.6	-	10.8
45	1.6	1.4	3.6	0.6	0.6	0.6	-	12.2
50 ⁽⁴⁾	1.6	1.4	3.4	0.6	0.6	0.7	0.7	13.5
75	1.8	1.8	3.1	0.6	0.6	0.7	0.7	18.5
100	2.0	2.0	3.4	0.6	0.6	0.7	0.7	24.0
125	2.0	2.0	4.9	0.6	0.6	0.7	0.7	30.0
150 ⁽⁵⁾	1.8	2x1.8	3.1	0.6	0.6	0.7	0.7	36.9
200	2.0	2x2.0	3.1	0.6	0.6	0.7	0.7	45.6
250	2.0	2x2.0	4.2	0.6	0.6	0.7	0.7	54.0
300	2.0	2x2.0	4.7	0.7	0.7	0.9	0.9	63.0

(1) Kích thước bể tự hoại nêu trong bảng là kích thước thông thủy tối thiểu, được tính với lượng nước đen từ khu vệ sinh trung bình chảy vào bể tự hoại là 60 lít/người/ngày, nhiệt độ trung bình của nước thải là 20°C, chu kỳ hút cặn 3 năm/lần.

(2) Với $10 \leq N < 20$ người, bể gồm 1 ngăn chứa và 2 ngăn mỏng dòng hướng lên.

(3) Với $20 \leq N < 50$ người, bể gồm 1 ngăn chứa và 3 ngăn mỏng dòng hướng lên..

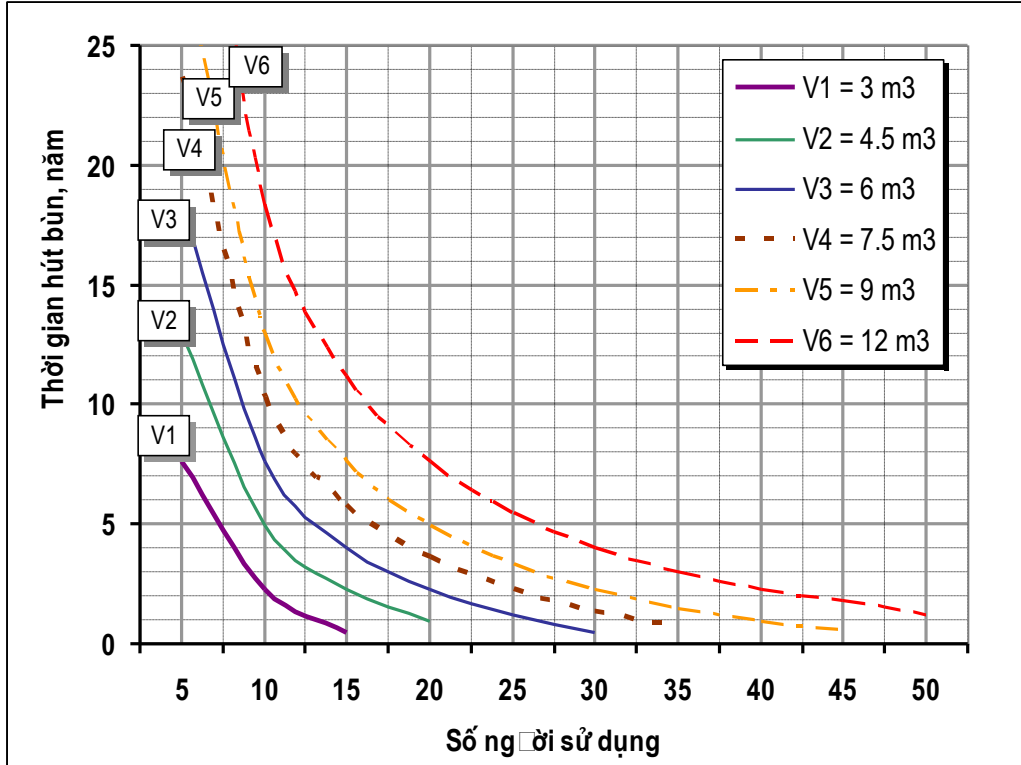
(4) Với $N > 50$ người, bể gồm 1 ngăn chứa, 2 ngăn mỏng dòng hướng lên và 2 ngăn lọc kỵ khí làm việc song song.

(5) Từ 150 người trở lên, bể được xây dựng thành 2 đơn nguyên làm việc song song.

Phụ lục E

(Tham khảo)

Xác định chu kỳ hút bùn theo kích thước bể tự hoại và số người sử dụng thực tế

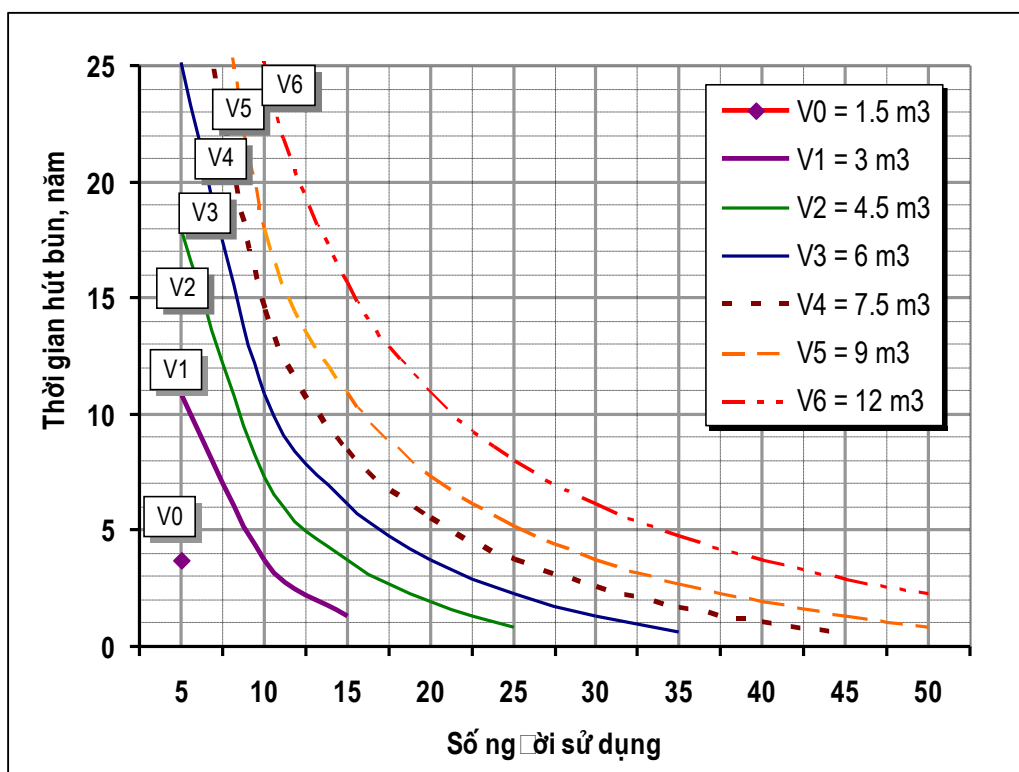


Hình E1 - Biểu đồ xác định chu kỳ hút bùn theo kích thước bể tự hoại (xử lý cả nước đen và nước xám) và số người sử dụng

CHÚ DẪN:

Từ V1 đến V6: Dung tích ướt của bể tự hoại (m³).

CHÚ THÍCH: Biểu đồ minh họa sự phụ thuộc của thời gian giữa hai lần hút bùn hay chu kỳ hút bùn bể tự hoại xử lý hỗn hợp cả nước đen và nước xám, theo dung tích ướt của bể và số người sử dụng bể, được tính với tiêu chuẩn thải nước sinh hoạt 150 lít/người/ngày, nhiệt độ trung bình của nước thải là 20°C .



Hình E2 - Biểu đồ xác định chu kỳ hút bùn theo kích thước bể tự hoại (xử lý nước đen từ khu vệ sinh) và số người sử dụng

CHÚ DẪN:

Từ V0 đến V6: Dung tích ướt của bể tự hoại (m³).

CHÚ THÍCH: Biểu đồ minh họa sự phụ thuộc của thời gian giữa hai lần hút bùn hay chu kỳ hút bùn bể tự hoại xử lý nước đen từ khu vệ sinh, theo dung tích ướt của bể và số người sử dụng bể, được tính với lượng nước đen chảy vào bể tự hoại 60 lít/người/ngày, nhiệt độ trung bình của nước thải là 20°C .

Tài liệu tham khảo

- [1] Luật số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014, Luật Xây dựng và Luật số 62/2020/QH14 ngày 7 tháng 6 năm 2020, Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;
- [2] Luật số 45/2013/QH13 ngày 29/11/2013, Luật Đất đai;
- [3] Luật số 40/2019/QH14 ngày 13/06/2019, Luật Kiến trúc;
- [4] Luật số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020, Luật Bảo vệ môi trường;
- [5] Luật số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020, Luật Bảo vệ môi trường (được sửa đổi bởi văn bản Hợp nhất 21/VBHN-VPQH ngày 29/12/2022);
- [6] Luật số 28/2023/QH15 ngày 27/11/2023, Luật Tài nguyên nước.
- [7] Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020, Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy và chữa cháy và luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng cháy và chữa cháy.
- [8] Nghị định số 14/2014/NĐ-CP, Nghị định quy định chi tiết thi hành luật điện lực về an toàn điện.
- [9] Quyết định 2502/QĐ-TTg ngày 22 tháng 12 năm 2016 phê duyệt Điều chỉnh Định hướng phát triển cấp nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050.
- [10] QCVN 01-2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng.
- [11] QCVN 01-1:2018/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt.
- [12] QCVN 04:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Nhà chung cư.
- [13] QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình.
- [14] QCVN 07-1:2023/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia: Các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình cấp nước.
- [15] QCVN 07-2:2023/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia: Các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình thoát nước.
- [16] QCVN 07-9:2023/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia: Các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình quản lý chất thải rắn và nhà vệ sinh công cộng.
- [17] QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.
- [18] QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.
- [19] QCVN. Quy chuẩn hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình – 1999. Bộ Xây dựng.
- [20] TCXDVN 33:2006 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế.
- [21] TCVN 7957: 2023 Thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế.
- [22] TCVN 4451 – 2012, *Nhà ở – Nguyên tắc cơ bản để thiết kế.*
- [23] TCVN 3905 – 1984. Bộ Xây dựng. Nhà ở và nhà công cộng. Thông số hình học.
- [24] TCVN 12870:2020 Biệt thự nghỉ dưỡng - Yêu cầu chung về thiết kế.
- [25] TCVN 12873:2020 Căn hộ lưu trú - Yêu cầu chung về thiết kế.
- [26] TCVN 7022:2002 Trạm y tế cơ sở - Yêu cầu thiết kế.
- [27] TCVN 9214: 2012 Phòng khám đa khoa khu vực - Tiêu chuẩn thiết kế.
- [28] TCVN 5577:2012 Rạp chiếu phim - Tiêu chuẩn thiết kế.
- [29] TCVN 9369 : 2012 Nhà hát - Tiêu chuẩn thiết kế.
- [30] TCVN 12871:2020 Văn phòng kết hợp lưu trú - Yêu cầu chung về thiết kế.
- [31] TCVN 4601:2012 Công sở cơ quan hành chính nhà nước - Yêu cầu thiết kế.
- [32] TCVN 4037 – 85. Cấp nước. Thuật ngữ và định nghĩa.
- [33] TCVN 4038 – 85. Thoát nước. Thuật ngữ và định nghĩa.
- [34] TCVN 5576 – 91. Hệ thống cấp thoát nước - Quy phạm quản lý kỹ thuật.

- [35] TCVN 4519 – 88. Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- [36] TCVN 4474 – 87. Thoát nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
- [37] TCVN 10334:2014, Bể tự hoại bê tông cốt thép thành mỏng đúc sẵn dùng cho nhà vệ sinh.
- [38] TCVN 7447-4-41:2010 (IEC 60364-4-41:2005), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật.
- [39] TCVN 12352:2018 (ISO 24521:2016), Các hoạt động liên quan đến dịch vụ nước sạch và nước thải – Hướng dẫn quản lý các dịch vụ xử lý nước thải sinh hoạt cơ bản tại chỗ.
- [40] TCVN 7447-7-701:2024 (IEC 60364-7-701:2019), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 7-701: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt - khu vực có bồn tắm hoặc vòi hoa sen.
- [41] TCVN 6067:2018 - Xi măng poóc lăng bền sun phát.
- [42] TCVN 7711:2013 - Xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát.
- [43] TCVN 7570:2006 – Cốt liệu cho bê tông và vữa.
- [44] TCVN 2737:2023 - Tải trọng và tác động
- [45] TCVN 8491-2:2011 (ISO 1452-2:2009, có sửa đổi) về Hệ thống ống bằng chất dẻo dùng cho hệ thống cấp nước thoát nước và cống rãnh được đặt ngầm và nổi trên mặt đất trong điều kiện có áp suất - Poly (vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U).
- [46] TCVN 11821-1:2017 (ISO 21138-1:2007), Hệ thống ống chất dẻo thoát nước và nước thải chôn ngầm không chịu áp - Hệ thống ống thành kết cấu bằng poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U), polypropylen (PP) và polyetylen (PE). Phần 1: Yêu cầu vật liệu và tiêu chí tính năng cho ống, phụ tùng và hệ thống;
- [47] TCVN 11821-2:2017 (ISO 21138-2:2007), Hệ thống ống chất dẻo thoát nước và nước thải chôn ngầm không chịu áp - Hệ thống ống thành kết cấu bằng poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U), polypropylen (PP) và polyetylen (PE). Phần 2: Ống và phụ tùng có bề mặt ngoài nhẵn, Kiểu A;
- [48] TCVN 11821-3:2017 (ISO 21138-3:2007), Hệ thống ống chất dẻo thoát nước và nước thải chôn ngầm không chịu áp - Hệ thống ống thành kết cấu bằng poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U), polypropylen (PP) và polyetylen (PE). Phần 3: Ống và phụ tùng có bề mặt ngoài không nhẵn, Kiểu B.
- [49] TCVN 7957:2023 - Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế
- [50] TCVN 4085:2011 - Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.
- [51] TCVN 9115:2019 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu.
- [52] TCVN 9341:2012 - Bê tông khối lớn - Thi công và nghiệm thu.
- [53] TCVN 5834 - 1994, Bồn chứa nước bằng thép không gỉ.
- [54] TCVN 9562:2017 - Hệ thống ống bằng chất dẻo cấp nước chịu áp và không chịu áp - Hệ thống ống nhựa nhiệt rắn gia cường thủy tinh (GRP) trên cơ sở nhựa polyeste không no (UP).
- [55] TCVN 5593:2012 - Công tác thi công tòa nhà - sai số hình học cho phép.
- [56] Nguyễn Việt Anh, Dương Chí Nam (đồng chủ biên) và 19 tác giả khác (2016). Hướng dẫn lựa chọn, xây dựng, sử dụng nhà tiêu chi phí thấp cho hộ gia đình. Nhà Xuất bản Y học.
- [57] Viện Tiêu chuẩn hoá xây dựng – Bộ Xây dựng. Thiết kế điển hình 922-21-01. Bể tự hoại. Hà Nội, 1993.
- [58] Nguyễn Việt Anh (2017), Bể tự hoại, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [59] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-1: Part 1: Prefabricated septic tanks.
- [60] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-2: Part 2: Soil infiltration systems.

TCVN xxxxx : 20xx

- [61] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-3: Part 3: Packaged and/or site assembled domestic wastewater treatment plants.
- [62] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-4: Part 4: Septic tanks assembled in situ from prefabricated kits.
- [63] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-5: Part 5: Pretreated Effluent Filtration systems;
- [64] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-6: Part 6: Prefabricated treatment units for septic tank effluent;
- [65] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 12566-7: Part 7: Prefabricated tertiary treatment units.
- [66] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 976-1:1997. Underground tanks of glass-reinforced plastics (GRP) - Horizontal cylindrical tanks for the non-pressure storage of liquid petroleum based fuels.
- [67] Tiêu chuẩn Châu Âu EN 978:1997. Underground tanks of glass-reinforced plastics (GRP) - Determination of factor alpha and factor beta.
- [68] British Standards Institution. (1983). BS 6297:1983: Code of practice for design and installation of small sewage treatment works and cesspools. British Standards Institution.
- [69] UK Building regulations 2000: Drainage and waste disposal. Approved document H: H1 .. H6;
- [70] Drainage and waste disposal. Approved document H: H1 .. H6. UK Building regulations 2000.
- [71] BS 4994:1987 – Specification for design and construction of vessels and tanks in reinforced plastics. British Standards.
- [72] Tiêu chuẩn của Anh: BS EN 13121-3:2008+A1:2010. GRP tanks and vessels for use above ground - Design and workmanship.
- [73] Tiêu chuẩn của Đức: DWA (2008). Treatment steps for water reuse.
- [74] Tiêu chuẩn của Mỹ: ASTM D3299-10. Standard Specification for Filament-Wound Glass-Fiber-Reinforced Thermoset Resin Corrosion-Resistant Tanks.
- [75] Tiêu chuẩn của Mỹ: ASME RTP-1-2015. Reinforced Thermoset Plastic Corrosion-Resistant Equipment
- [76] US EPA/625/R-00/008: On-site Wastewater Treatment Systems Manual. February 2002.
- [77] US EPA: Small wastewater systems. Alternative systems for small communities and rural areas. 830/F-92/001. May 1992.
- [78] EPA: Handbook on Septage Treatment and Disposal. Cincinnati OH 45268.
- [79] South Australian Health Commission: Waste control systems: Standard for the construction, installation and operation of septic tank systems in South Australia. 1995.
- [80] AS/NZS 4766:2006 - Polyethylene storage tanks for water and chemicals. Australia/New Zealand standard.
- [81] ASTM D 1998 - Standard for polyethylene and non cross-linkable polyethylene (HDPE). American standard.
- [82] Quy định về bể Johkasou của Nhật Bản: Johkasou Act 2000.
- [83] Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản JIS A 3302:2000: Estimation of population for johkasou of buildings.
- [84] Tiêu chuẩn của Trung Quốc: JC/T 587-2012. Filament wound glass fiber reinforced thermoset resin corrosion resistant vertical tanks (English Version)
- [85] ISO 24521:2016 - Activities relating to drinking water and wastewater services - Guidelines for the management of basic on-site domestic wastewater services.

- [86] ISO 24525:2022 - Drinking water, wastewater and stormwater systems and services - Operation and maintenance of onsite domestic wastewater services.
- [87] Mara D. and Sinnatamby G (1986). Rational design of septic tanks in warm climates. Journal: The public health engineer. No. 14, 4, October 1986, pp. 49 - 55.
- [88] Metcalf & Eddy (2003). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. G. Tchobanoglous, Burton, F. L., and Stensel, H. D. (Eds.). New York., McGraw-Hill.
- [89] Tchobanoglous, G., Crites, R. (1998). Small and decentralized wastewater management systems, WCB McGraw-Hill.
- [90] Sase L (1998). DEWATS - Decentralised wastewater treatment in developing countries. BORDA - Germany.