



DỰ ÁN HỖ TRỢ NÔNG NGHIỆP CÁC BÓN THẤP
Low Carbon Agricultural Support Project (LCASP)
No. 2968 – VIE (SF)



**SỔ TAY HƯỚNG DẪN XÂY DỰNG VÀ LẮP ĐẶT
CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC QUY MÔ VỪA VÀ LỚN
CÔNG NGHỆ PHỦ BẠT HDPE**

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

LỜI NÓI ĐẦU

Ô nhiễm môi trường chăn nuôi, đặc biệt chăn nuôi quy mô trang trại, hiện đang là vấn đề bức xúc ở nhiều vùng nông thôn Việt Nam. Nhiều công nghệ xử lý ô nhiễm chất thải chăn nuôi đã và đang được áp dụng. Một trong các công nghệ đang được áp dụng hết sức phổ biến trong xử lý chất thải chăn nuôi quy mô trang trại tại Việt Nam là công nghệ khí sinh học hồ phủ bạt HDPE.

Mặc dù công nghệ hồ phủ bạt HDPE đã được áp dụng ở nước ta hơn 10 năm và trở thành một trong những công nghệ chủ yếu để xử lý chất thải chăn nuôi quy mô trang trại, công tác hướng dẫn cho các thợ xây lắp và chủ trang trại về quy trình xây dựng, lắp đặt và kiểm tra chất lượng các công trình khí sinh học HDPE. Điều này dẫn đến thực trạng nhiều công trình khí sinh học hồ phủ bạt HDPE vẫn chưa thực sự đảm bảo chất lượng và phát huy hiệu quả vai trò giảm thiểu ô nhiễm môi trường chăn nuôi và tạo thu nhập bổ sung cho chủ trang trại nhằm phát triển chăn nuôi một cách bền vững.

Một trong những mục tiêu chính của Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp (LCASP) là hỗ trợ kỹ thuật cho các chủ trang trại nhằm xử lý bền vững môi trường chăn nuôi thông qua sử dụng chất thải chăn nuôi làm năng lượng sinh học và phân bón hữu cơ. Thực tế từ trước đến nay chưa có tài liệu nào hướng dẫn về quy trình xây lắp và kiểm tra chất lượng các công trình khí sinh học hồ phủ bạt HDPE một cách đầy đủ, Dự án LCASP biên soạn cuốn “Sổ tay xây dựng và lắp đặt công trình khí sinh học quy mô vừa và lớn công nghệ hồ phủ bạt HDPE” nhằm giúp các chủ trang trại và các nhà thầu xây lắp khí sinh học hồ phủ bạt HDPE có thêm kiến thức và kỹ năng để nâng cao chất lượng xử lý môi trường chăn nuôi quy mô trang trại.

Nội dung cuốn sách được tham khảo, tổng hợp, trích dẫn từ các tài liệu kỹ thuật khác nhau trong lĩnh vực khí sinh học đã được phát hành trong nước và trên thế giới. Tuy nhiên, do đây là một lĩnh vực mới ở Việt Nam nên chắc chắn cuốn sách này không tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, chúng tôi rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để hoàn chỉnh cuốn sách trong lần tái bản tiếp theo.

Chúng tôi xin được bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới các cán bộ của dự án LCASP, các bạn bè đồng nghiệp, Tư vấn LIC và cá nhân Ông Bùi Văn

Chính, chuyên gia tư vấn dự án, đã đóng góp ý kiến chuyên môn và tạo mọi điều kiện tốt nhất để hoàn thành cuốn sách này.

Trân trọng giới thiệu cuốn sách cùng bạn đọc.

Hà Nội, tháng 4 năm 2016

TS. Nguyễn Thế Hình

Giám đốc dự án LCASP

MỤC LỤC

Lời nói đầu	2	
Các từ viết tắt	6	
Chương 1	Giới thiệu về công nghệ hồ khí sinh học phủ bạt HDPE	7
1.	Giới thiệu chung	7
2.	Chất thải chăn nuôi và ô nhiễm môi trường ở Việt Nam	9
3.	Các kiểu công nghệ khí sinh học quy mô vừa và lớn ở Việt Nam	11
4.	Công nghệ hồ KSH phủ bạt HDPE	13
Chương 2	Phương pháp tính toán thể tích hồ phủ bạt HDPE phù hợp với quy mô chăn nuôi	15
1.	Nguyên lý để tính toán thiết kế	15
2.	Số liệu phục vụ thiết kế.	15
3.	Thiết kế hệ thống hồ KSH phủ bạt HDPE	17
Chương 3	Xây dựng và lắp đặt hồ khí sinh học phủ bạt HDPE	25
1.	Chuẩn bị địa điểm xây dựng và lắp đặt.	25
2.	Vật tư cần thiết và các yêu cầu kỹ thuật	25
3.	Thi công, lắp đặt hồ KSH phủ bạt HDPE	28
3.1.	Đào hồ phủ bạt HDPE.	28

3.2.Lắp đặt hồ khí sinh học	31
3.2.1. Lắp đặt tấm HDPE lót đáy hồ	31
3.2.2. Lắp đặt hệ thống ống thu và dẫn KSH	35
3.2.3. Lắp đặt hệ thống ống thu và dẫn KSH	36
3.2.4. Phủ bạt HDPE cho hồ KSH	37
3.2.5. Lắp đặt các thiết bị phụ trợ, máy phát điện và bếp khí sinh học	38
Chương 4 Kiểm tra chất lượng hồ khí sinh học phủ bạt HDPE	41
1. Kiểm tra kín nước, kín khí của hồ phủ bạt HDPE và đường ống dẫn khí	41
2. Nghiệm thu và bàn giao hồ phủ bạt HDPE	43
Phụ lục	47

BẢNG CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt

Giải thích từ

HDPE	Bạt địa kỹ thuật có tỷ trọng cao
KSH	Khí sinh học
Kpa	Đơn vị đo áp suất khí sinh học
LCASP	Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp
PE	Nhựa polyethylene
PTNT	Phát triển nông thôn
SNV	Tổ chức Phát triển Hà lan
V iện CLCSTN&MT	Viện Chiến lược, Chính sách Tài nguyên và Môi trường
WHO	Tổ chức Y tế Thế giới
VBA	Hiệp Hội Khí Sinh Học Việt Nam

CHƯƠNG 1:

GIỚI THIỆU VỀ CÔNG NGHỆ HỒ KHÍ SINH HỌC PHỦ BẠT HDPE

1. Giới thiệu chung:

Công nghệ hồ khí sinh học phủ bạt HDPE đã được áp dụng ở Việt Nam trong khoảng 10 năm gần đây. Nhờ kỹ thuật sản xuất các loại vật liệu bạt kỹ thuật như vải Polyethylene mật độ cao (HDPE - High Density Polyethylene), vải Polyethylene mật độ thấp (LDPE - Low Density Polyethylene), vải Polypropylene (PP) đã đạt những tiến bộ đáng kể nên việc sử dụng vật liệu này trong sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, y tế và các ngành kỹ thuật khác ngày càng phổ biến nhờ các ưu điểm sau:

- Dễ dàng phối hợp với nhiều vật liệu khác trong lĩnh vực xử lý môi trường và xây dựng đường xá;
- Dễ dàng tạo khuôn mẫu và thay đổi hình dạng;
- Khả năng chống thấm tốt;
- Khả năng chống chịu với thời tiết khắc nghiệt;
- Khả năng chống chịu trong môi trường hóa chất;
- Dễ dàng xếp, gấp để vận chuyển;
- Giá thành hợp lý;

Trong công nghệ xử lý chất thải ở Việt Nam, vải bạt HDPE đang được ứng dụng trong hai lĩnh vực chính như sau:

Xử lý rác thải đô thị và rác thải công nghiệp

Hiện nay ở nước ta đại bộ phận rác thải đô thị, rác thải công nghiệp đang được xử lý theo phương pháp chôn lấp. Công việc này đòi hỏi sử dụng bạt HDPE để lót các hố chôn lấp và che phủ chúng. Bạt HDPE có tác dụng ngăn không cho nước rác thoát ra môi trường bên ngoài gây ô nhiễm nguồn nước, không khí.



Hình 1: Xử lý chất thải bằng hồ chôn lấp được lót và phủ bạt HDPE

Xử lý nước thải chăn nuôi

Xu thế phát triển chăn nuôi hiện nay ở nước ta là chăn nuôi trang trại với qui mô đàn gia súc, gia cầm ở mỗi trang trại ngày càng lớn và lợi nhuận cũng ngày càng cao hơn. Nhưng do đặc điểm chăn nuôi ở vùng nhiệt đới nên lượng nước thải chăn nuôi thường cao hơn nhiều so với các nước ôn đới. Nước thải chăn nuôi bao gồm chất thải rắn (phân vật nuôi), nước tiểu, nước rửa chuồng trại, nước tắm cho vật nuôi. Để xử lý lượng nước thải hàng ngày của mỗi trang trại với khối lượng lên tới vài chục hoặc vài trăm mét khối/1 ngày đêm, đòi hỏi phải có các công trình khí sinh học (KSH) có qui mô trung bình hoặc lớn. Loại bể này nếu xây dựng bằng gạch, xi măng hay bê tông cốt thép sẽ có giá thành cao. Do đó ở các nước đang phát triển cũng như ở nước ta, các chủ trang trại thường áp dụng hồ KSH phủ bạt HDPE. Loại hồ KSH này không chỉ dễ lắp đặt, xử lý nước thải chăn nuôi đạt hiệu quả tốt mà còn có giá thành phù hợp. Hồ KSH phủ bạt HDPE cũng còn được sử dụng xử lý nước thải một cách có hiệu quả cho các nhà máy chế biến tinh bột sắn, xí nghiệp giết mổ gia súc, gia cầm, nhà máy chế biến thực phẩm v.v.



Hình 2: Hồ KSH phủ bạt HDPE xử lý chất thải chăn nuôi có thể tích 500 m³ tại huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định

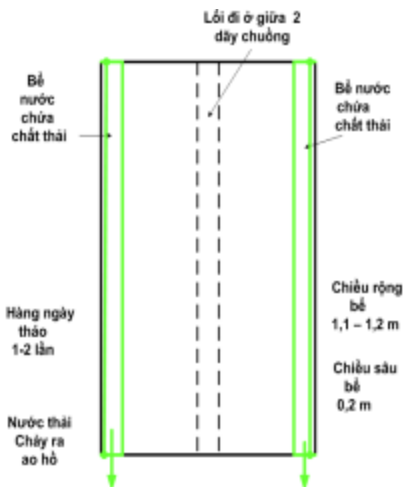
Hồ KSH phủ bạt HDPE có thể thiết kế với nhiều loại thể tích khác nhau, từ vài chục mét khối tới hàng ngàn mét khối, do đó rất phù hợp cho việc áp dụng công nghệ này trong Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp với công trình KSH qui mô trung bình và lớn.

2. Chất thải chăn nuôi và nguy cơ gây ô nhiễm môi trường ở Việt Nam

Nước ta có đàn gia súc, gia cầm khá lớn như số đầu lợn đứng thứ 4 trên thế giới, số lượng thủy cầm đứng đầu các nước ASEAN (Cục Chăn nuôi, 2013). Ước tính tổng khối lượng chất thải chăn nuôi hàng năm ở nước ta là 80-85 triệu tấn (Cục chăn nuôi, 2014). Đây là nguồn phân hữu cơ có giá trị cho ngành trồng trọt sau khi xử lý, nhưng trong thực tế nguồn chất thải này chưa được quản lý tốt nên đã gây ra nguy cơ ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm. Xu thế phát triển ngành chăn nuôi ở nước ta hiện nay là chăn nuôi thâm canh ở các trang trại có qui mô trung bình và lớn. Hình thức chăn nuôi này đã mang lại lợi nhuận cao hơn nhưng cũng gây ra ô nhiễm môi trường nhiều hơn. Đặc biệt chăn nuôi lợn và bò sữa đang sử dụng quá nhiều nước làm vệ sinh chuồng trại, do đó cũng thải ra môi trường một nguồn nước thải lớn cần phải xử lý.

Thí dụ trong chăn nuôi lợn thịt phần lớn người dân áp dụng “kiểu chuồng kín” có hệ thống làm mát chuồng trại bằng hơi nước và quạt thông gió. Kiểu chuồng này có một bể nước chiều rộng 1,2 m, chiều sâu 0,2 m và chạy dọc

theo chiều dài chuồng trại. Bể này luôn chứa nước để vật nuôi thải phân và nước tiểu vào đây. Do đó chất thải chăn nuôi bị hòa lẫn với nước thành dịch lỏng như bùn, rất khó thu được chất thải rắn.



Hình 3 Chuồng nuôi lợn thịt có bể chứa nước để vật nuôi thải phân và nước tiểu

Hàng ngày, bể nước chứa chất thải được tháo rửa 2 lần. Kết quả khảo sát ở một số trang trại chăn nuôi ở Việt Nam cho thấy lượng nước rửa chuồng cho 1 con lợn thịt có khối lượng 50 kg biến động trong khoảng 25-30 lít/con/ngày đối với kiểu chuồng nuôi lợn có hệ thống làm mát và có bể chứa nước cho vật nuôi thải phân và nước tiểu (Viện CLCSTN&MT, 2011). Nếu 1 trại có 4000 lợn thịt sẽ có 1 lượng nước thải là khoảng 43.800 m³/năm. Lượng nước thải này cần chứa trong 1 cái hồ rộng 2,2 ha sâu 2 m để chứa và xử lý. Do hạn chế về đất đai, các trại chăn nuôi không có đủ diện tích để chứa nước thải. Do đó khi gặp các trận mưa lớn nước thải chăn nuôi đã tràn ra xung quanh trại và gây ô nhiễm môi trường.



Hình 4 Nguy cơ gây ô nhiễm môi trường do nước thải chăn nuôi

Công nghệ khí sinh học là phương pháp hiệu quả nhất về mặt kinh tế để xử lý nước thải chăn nuôi hiện nay. Công nghệ này có chi phí xây dựng thấp hơn so với các công nghệ khác nhưng đạt hiệu quả cao trong việc tiêu diệt các loại vi trùng gây bệnh cho con người và vật nuôi, cũng như phân giải các chất hữu cơ thành thành khí sinh học (Burton 2003, WHO 2003, Mang 2014).

3. Các kiểu công nghệ khí sinh học quy mô vừa và lớn ở Việt Nam

Dự án Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp đã đưa ra khuyến cáo về thể tích công trình KSH qui mô vừa và lớn như sau:

- Công trình KSH quy mô vừa: Có thể tích từ 51 m³ đến 499 m³.
- Công trình KSH quy mô lớn: Có thể tích từ 500 m³ trở lên.

Hiện nay các kiểu công nghệ khí sinh học quy mô vừa và lớn ở nước ta bao gồm 3 loại chính sau: bể KSH hình ống, bể KSH kiểu KT1, KT2 có thể tích 50-200 m³, hồ KSH phủ bạt HDPE.

BỂ KSH hình ống

Bể KSH hình ống ở nước ta được xây bằng gạch, xi măng với thể tích từ vài chục đến 200 m³ do đó được coi là bể KSH qui mô trung bình. Ưu điểm của loại bể này là nước thải được di chuyển theo chiều dọc bể KSH nên quá trình phân giải các chất hữu cơ của vi sinh vật đạt hiệu quả cao. Kiểu bể này dễ xây, nhưng nếu đáy bể không được gia cố bền vững, nhất là ở vùng đồng bằng ven biển có nền đất yếu, bể sẽ dễ bị lún, nứt và hư hỏng.



Hình 5 Bể KSH hình ống, mỗi bể 100 m³

Bể KSH nắp cố định kiểu KT1, KT2

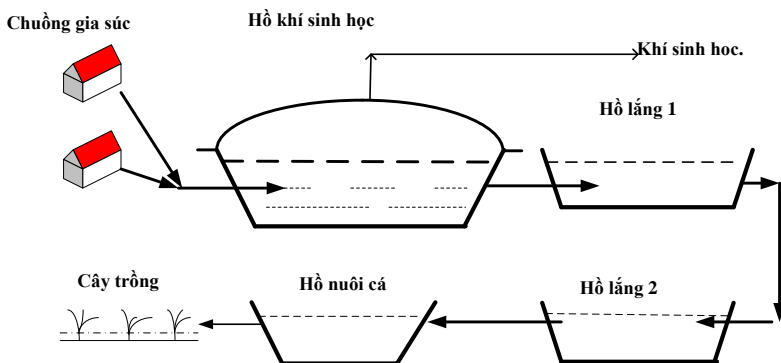
Bể này có hình dáng giống như kiểu bể KT1, KT2 đã được xây dựng rộng rãi ở nước ta trong Chương trình KSH cho ngành Chăn nuôi Việt Nam, loại bể này có thể tích từ vài chục mét khối đến 200 m³. Ưu điểm của loại bể này là kết cấu bền vững



Hình 6 Hệ thống các bể 200m³ nối với nhau

Hồ KSH phủ bạt HDPE

Hệ thống này bao gồm 3 hồ chính: hồ khí sinh học phủ bạt HDPE và hai hồ lắng và một số bộ phận phụ trợ như hồ nuôi cá...



Hình 7 Hệ thống hồ phủ bạt HDPE

Hồ phủ bạt là hồ phân giải yếm khí, các hồ lắng là hồ phân giải hiếu khí tự nhiên. Nhờ quá trình lên men yếm khí và hiếu khí nước thải được xử lý, chất hữu cơ được phân giải. Do giá thành rẻ và dễ lắp đặt nên hồ KSH phủ bạt HDPE ngày càng được sử dụng rộng rãi ở nước ta.

4. Công nghệ hồ KSH phủ bạt HDPE

Công nghệ hồ KSH phủ bạt HDPE được nghiên cứu và lắp đặt lần đầu tiên ở Mỹ năm 1992, sau đó được nhiều nước châu Mỹ La Tinh và châu Á ứng dụng và cải tiến (Mang 2014). Công nghệ này được áp dụng lần đầu tiên ở Thái Lan năm 2002 và ở Việt Nam năm 2006.

Hồ KSH là nơi có môi trường yếm khí, ở đây chất hữu cơ được hệ vi sinh vật phân giải thành khí mê-tan, CO_2 và các chất khác. Khi chất thải được lưu lại trong hồ KSH 30-50 ngày ở nhiệt độ ngoài trời là $25-35^\circ C$, thì khoảng 80-85% tổng lượng chất hữu cơ chứa trong chất thải đã được phân giải thành KSH (Burton 2003, Mang 2014). Hồ lắng là nơi các chất hữu cơ còn lại sẽ được phân giải tiếp tục. Sau 2 hồ lắng nước thải chăn nuôi đã được xử lý, hàm lượng chất hữu cơ còn lại rất thấp nhưng nước thải đã được xử lý rất giàu chất khoáng nên rất tốt cho nuôi cá hay cây trồng.

Hồ KSH phủ bạt HDPE có ưu điểm là có thể thiết kế một cách linh hoạt cho các qui mô bể KSH khác nhau từ qui mô vừa với thể tích vài chục mét khối, đến qui mô lớn với thể tích hàng ngàn mét khối. Do giá thành rẻ và dễ lắp đặt nên hồ KSH phủ bạt HDPE ngày càng được sử dụng rộng rãi ở nước ta cũng như các nước nhiệt đới khác.

Các ưu và nhược điểm chính của công nghệ hồ phủ bạt HDPE:

Ưu điểm:

- Chi phí đầu tư thấp so với công trình xây bằng gạch hoặc bê tông có cùng thể tích;
- Có thể thiết kế một cách linh hoạt với thể tích khác nhau phù hợp với qui mô chăn nuôi của từng trang trại;
- Độ bền của bạt HDPE trong điều kiện nhiệt đới kéo dài 20-25 năm;
- Thi công đơn giản, xây dựng nhanh;
- Vận hành, bảo dưỡng đơn giản.

Nhược điểm:

- Chiếm diện tích mặt bằng lớn;
- Bạt HDPE dễ bị rách khi gặp lửa, hoặc cây cối lớn đổ vào;
- Năng suất sinh khí thấp

CHƯƠNG 2

PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN THỂ TÍCH HỒ PHỦ BẠT HDPE PHÙ HỢP VỚI QUY MÔ CHĂN NUÔI

1. Nguyên lý để tính toán thiết kế

Dựa vào số lượng vật nuôi và khối lượng chất thải hàng ngày của trang trại để tính toán thể tích hồ KSH phủ bạt phù hợp với khối lượng chất thải.

Cần xem xét điều kiện thực tế của trang trại để quyết định địa điểm nào có thể đào hồ KSH phủ bạt, địa điểm nào có thể đào các hồ lắng.

Cần bố trí hệ thống dẫn nước thải một cách hợp lý để nước thải có thể dễ dàng chảy vào hồ KSH.

2. Số liệu phục vụ thiết kế

Cần thu thập được số liệu về lượng chất thải chăn nuôi và khối lượng nước thải của trang trại, cũng như xác định diện tích mặt bằng mà trang trại có thể dành cho hệ thống xử lý chất thải (hồ KSH, hồ lắng) và đặc điểm địa chất ở địa điểm sẽ đào hồ KSH và hồ lắng.

Thu thập số liệu về lượng chất thải và khối lượng nước thải chăn nuôi của trang trại

Bảng 1 Lượng chất thải hàng ngày của các loại vật nuôi*

STT	Loại vật nuôi	Lượng chất thải/ ngày đằm(% khối lượng cơ thể) **
1	Trâu bò	6,0
2	Lợn	5,0
3	Dê, cừu	4,5
4	Gia cầm	4,5

* Nguồn tài liệu: Burton, 2003; WHO, 2003; Cục Chăn nuôi, SNV, 2011;

Trong một trại lợn thịt qui mô vừa và lớn thường có nhiều độ tuổi vật nuôi khác nhau, như nhóm lợn con sau cai sữa mới nhập vào trại có khối lượng

biến động 5-8 kg, nhóm lợn 20-25 kg, nhóm 45-50kg, nhóm 70-75kg và nhóm sắp xuất chuồng 95-100kg. Phương thức chăn nuôi này vừa tránh rủi ro do giá cả biến động trong năm, vừa phù hợp với đặc điểm cung cấp đàn lợn con trên thị trường. Như vậy khối lượng trung bình của đàn lợn trong 1 trại luôn xấp xỉ 50kg/con.

Dựa vào số liệu ở bảng 1 sẽ tính được khối lượng chất thải của 1 con lợn 50 kg như sau :

$50\text{kg} \times 5\% = 2,5 \text{ kg}$ chất thải/ngày đêm (tương đương)2,5 lít.

Để tính được lượng nước thải hàng ngày của trang trại ta cần xác định lượng nước làm vệ sinh chuồng trại. Thường là 25-30 lít/con/ngày đối với kiểu chuồng nuôi lợn có hệ thống làm mát và có bể chứa nước cho vật nuôi thải phân và nước tiểu (Viện CL CSTN&MT, 2011). Trong thực tế kiểu chuồng này đang được sử dụng phổ biến ở nước ta. Do đó có thể coi lượng nước rửa chuồng trung bình là 27,5 lít/con/ngày. Từ đó suy ra lượng nước và chất thải trung bình hàng ngày tính cho 1 đầu lợn sẽ là :

$27,5 \text{ lít nước thải} + 2,5 \text{ lít chất thải lợn tương đương} = 30 \text{ lít/lợn/ngày đêm}$

Nếu 1 trang trại nuôi 1000 lợn thịt lượng nước thải hàng ngày sẽ là:

$1.000 \text{ lợn} \times 30 \text{ lít/lợn/ngày đêm} = 30.000 \text{ lít} = 30 \text{ m}^3 \text{ chất thải/ngày đêm}$

Dựa vào số liệu khối lượng nước thải hàng ngày chúng ta sẽ tính được thể tích của hồ phủ bạt HDPE và các hồ lắng.

Xác định diện tích mặt bằng và đặc điểm địa chất ở nơi sẽ xây dựng hồ KSH và hồ lắng

Việc khảo sát thực tế trang trại để xác định địa điểm cụ thể sẽ xây dựng hồ KSH, hồ lắng là rất cần thiết. Khi khảo sát cần đo đạc khái quát các chiều của hồ dự kiến sẽ xây dựng hệ thống xử lý chất thải. Dựa vào thực tế đó chúng ta sẽ thiết kế được hồ KSH, các hồ lắng và hệ thống cống thu nước thải một cách hợp lý. Ngoài ra cũng cần tìm hiểu đặc điểm địa chất ở khu trang trại để quyết định chọn độ nghiêng của thành hồ KSH, hồ lắng một cách hợp lý, đảm bảo cho thành hồ bền vững được lâu dài. Dưới đây là khuyến cáo về độ nghiêng của thành các hồ KSH và hồ lắng.

Bảng 2 Khuyến cáo về độ nghiêng của thành hồ

STT	Loại đất	Độ nghiêng lớn nhất cho phép của thành hồ ứng với độ sâu của hồ*		
		Độ sâu hồ 1,5 m	Độ sâu hồ 3,0 m	Độ sâu hồ 5,0 m
1	Đất mựn**	1 : 0,67	1 : 1,00	1 : 1,25
2	Đất cát và cát cuội ẩm	1 : 0,50	1: 1,00	1 : 1,00
3	Đất cát pha	1 : 0,25	1 : 0,67	1 : 0,85
4	Đất thịt	1: 0,00	1: 0,50	1: 0,75
5	Đất sét	1: 0,00	1: 0,25	1: 0,50
6	Đất hoang thổ	1: 0,00	1 :0,50	1 : 0,50

*Độ nghiêng là tỷ lệ giữa độ sâu của thành hồ và khoảng cách giữa chân và đỉnh của thành hồ tính theo phương nằm ngang.

**Đất mựn là vùng đất trước đây là ao hồ nhưng đã được lấp đi.

Nguồn: Tiêu chuẩn quốc gia về công tác đất - thi công và nghiệm thu TCVN 4447-2012;

Ở một vài nơi của vùng đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ có đặc điểm địa chất là xen kẽ lớp đất sét lại có 1 lớp cát dày 0,5-1 m, nên thành hồ rất dễ bị lở. Ở các địa điểm này nên chọn thành hồ có độ nghiêng như đối với đất cát.

3. Thiết kế hệ thống hồ phủ bạt HDPE

3.1. Thiết kế hồ phủ bạt HDPE

Để thiết kế hồ phủ bạt cần tính toán thể tích hồ phù hợp với khối lượng nước thải chăn nuôi cần xử lý.

Thể tích hồ phủ bạt HDPE sẽ gồm hai phần chính là thể tích dịch phân giải (V_d) và thể tích chứa khí (V_g), do đó thể tích tổng thể của hồ là:

$$V = V_d + V_g \quad (2-1)$$

Dưới đây sẽ mô tả phương pháp tính hai loại thể tích này.

a/ Tính toán thể tích phân giải (V_d) của hồ KSH

$$V_d = Q \times T \quad (2-2)$$

Trong đó :

- Q là lượng nước thải của 1 trang trại (m^3 /ngày đêm), được tính bằng khối lượng nước thải trung bình hàng ngày của 1 tháng cao điểm sử dụng nhiều nước nhất cho việc vệ sinh chuồng trại.
- T là thời gian lưu nước thải trong hồ khí sinh học (sẽ được giới thiệu ở phần dưới).

+ Tổng lượng nước thải (Q) của 1 trang trại bao gồm tổng khối lượng chất thải (phân, nước tiểu) và tổng lượng nước sử dụng làm vệ sinh chuồng trại. Do đó Q được tính theo công thức sau:

$Q = (\text{lượng chất thải lít/con/ngày đêm} + \text{lượng nước làm vệ sinh chuồng trại lít/con/ngày đêm}) \times \text{số lượng vật nuôi}$.

Như đã nêu ở phần trên lượng nước rửa chuồng tính cho 1 lợn thịt có khối lượng 50 kg trung bình là 27,5 lít/con/ngày đêm (Viện CL CSTN&MT, 2011). Đồng thời lượng chất thải của 1 lợn thịt có khối lượng 50 kg là 2,5 lít/ngày. Như vậy khối lượng nước thải hàng ngày (Q) của 1 trang trại sẽ là :

$Q = 30 \text{ lít/ngày đêm} \times \text{Số lượng vật nuôi}$;

Thí dụ 1 trại lợn nuôi 1.000 lợn thịt khối lượng nước thải hàng ngày (Q) sẽ là :

$30 \text{ lít/ngày đêm} \times 1.000 \text{ đầu lợn} = 30.000 \text{ lít} = 30 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$

1 tháng thải ra :

$30 \text{ m}^3/\text{ngày đêm} \times 30 \text{ ngày} = 900 \text{ m}^3/\text{tháng}$

+ Thời gian lưu nước thải trong hồ (T)

Để tiêu diệt được các loài vi trùng hiếu khí gây bệnh và trứng giun sán, cũng như phân giải được 80-85% chất hữu cơ trong nước thải, người ta đã xác định rằng nước thải cần được lưu lại trong hồ khí sinh học 1 thời gian nhất định. Thời gian đó được gọi là T (ngày) và được giới thiệu trong bảng 3. Nếu

hiệt độ môi trường càng cao thời gian cần lưu nước thải trong hồ KSH càng ngắn.

Bảng 3: Khuyến cáo về thời gian tối thiểu cần lưu nước thải trong hồ khí sinh học theo các vùng có nhiệt độ khác nhau

Loại vùng	Nhiệt độ trong mùa đông (°C)	Thời gian lưu nước thải (ngày)
Vùng có mùa đông lạnh	10-15	55
Vùng có mùa đông hơi lạnh	15-20	40
Vùng có mùa đông ấm áp	Trên 20	30

Nguồn: Cục Chăn nuôi và SNV, 2011; Hội KSH Việt Nam, 2014,

Dựa vào các số liệu bảng trên người ta thường khuyến cáo ở vùng núi phía Bắc nên tính toán thời gian lưu nước thải (T) tối thiểu là 55 ngày, ở các tỉnh đồng bằng và trung du miền Bắc thời gian T tối thiểu là 40 ngày, còn các tỉnh phía Nam thời gian T là 30 ngày.

Như vậy tùy theo nhiệt độ các vùng mà người ta tính thể tích phân giải (V_d) cho phù hợp. Ở vùng càng lạnh thể tích phần phân giải càng cần lớn hơn.

Thí dụ có 2 trang trại cùng nuôi 1000 lợn thịt và cùng có lượng nước thải tương tự nhau; nhưng 1 trang trại ở đồng bằng Sông Hồng (với T= 40 ngày) và 1 trang trại ở đồng bằng Sông Cửu Long (với T=30 ngày). Thể tích phân giải của hồ KSH của trang trại ở đồng bằng Sông Hồng sẽ là:

$$V_d = Q \times T = (\text{lượng chất thải kg/con/ngày} + \text{lượng nước rửa chuồng lít/con/ngày}) \times \text{số lượng vật nuôi} \times T ;$$

Đưa các số liệu đã nêu ở trên vào công thức ta sẽ có biểu thức sau:

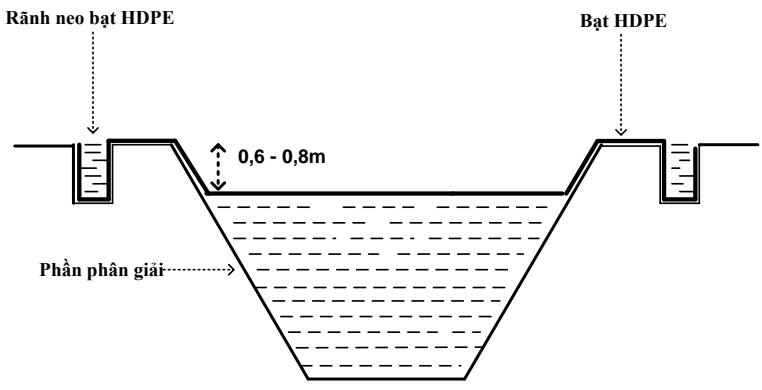
$$V_d (\text{ĐB Sông Hồng}) = 30 \text{ lít/ngày đê} \times 1.000 \text{ lợn} \times 40 \text{ ngày} = 1.200 \text{ m}^3/\text{ngày đê};$$

Ngược lại thể tích phân giải của hồ KSH của trang trại ở đồng bằng Sông Cửu Long sẽ là:

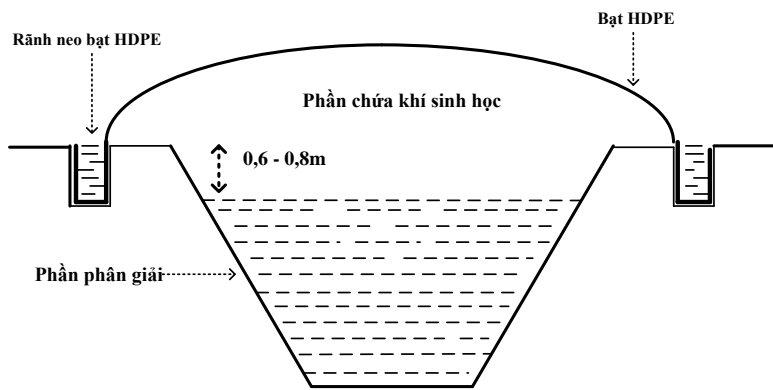
V_d (ĐB Sông Cửu Long) = 30 lít/ngày đêm x 1.000 lợn x 30 ngày = 900.000 lít
 = 900 m³/ngày đêm;

b/ Thể tích chứa khí (V_g)

Dựa vào thực tế lắp đặt hồ KSH phủ bạt HDPE người ta có thể tính thể tích chứa khí (V_g) của loại hồ này. Thông thường độ sâu từ mặt bờ hồ KSH đến mặt nước thải là 0,6-0,8m. Trong quá trình xử lý nước thải, KSH được tạo ra và đẩy tẩm bạt phồng lên (xem hình 8, 9).



Hình 8 Mô hình hồ KSH sau khi phủ bạt HDPE



Hình 9 Mô hình hồ KSH phủ bạt HDPE đã chứa đầy khí sinh học

Dựa vào hình 8, 9 có thể tính gần đúng thể tích phần chứa khí (V_g) theo công thức sau:

$$V_g = R \times D \times 0,6 \text{ m} \times 2 \times 120\%;$$

V_g : thể tích chứa khí (m^3),

R: Chiều rộng thông thủy của mặt hồ KSH (mặt trên cùng),

D: Chiều dài thông thủy của mặt hồ KSH,

0,6m là độ sâu từ mặt bờ hồ KSH đến mặt nước thải,

Nhân thêm với 2 vì phần bạt phồng lên được coi là xấp xỉ phần thể tích thông thủy chứa khí của hồ,

Người ta nhân thêm 120% là do độ giãn nở của bạt HDPE khi hồ chứa đầy khí sinh học.

Theo khuyến cáo được giới thiệu trong tiêu chuẩn hồ KSH phủ bạt HDPE của Tổ chức Bảo tồn Tài nguyên Thiên nhiên của Mỹ (2003) thì kích thước hồ phủ bạt cần đạt các chiều đo như sau: Chiều dài tối thiểu cần bằng 4 lần chiều rộng, chiều sâu tối đa không vượt qua 6 m. Cấu trúc như vậy sẽ tạo điều kiện cho chất thải di chuyển theo chiều dọc hồ KSH và chất thải sẽ được phân giải hiệu quả nhất. Ngoài ra chiều rộng của bờ hồ cần đạt 3- 5 m và được đầm nén vững chắc.

Thí dụ đối với trang trại 1.000 lợn thịt ở đồng bằng Sông Hồng nêu ở trên có thể tích phân giải 1.200m^3 ;

Nếu chiều sâu của hồ KSH là 6 m thì :

Chiều rộng thông thủy của mặt hồ KSH: $R \approx 11 \text{ m}$

Chiều dài thông thủy của mặt hồ KSH: $D \approx 45,5 \text{ m}$

$$V_g \approx 11 \text{ m} \times 45,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 2 \times 120\% \approx 720 \text{ m}^3$$

Như vậy thể tích chứa khí sẽ chiếm 38% tổng thể tích toàn bộ hồ KSH.

Dựa vào các dữ liệu nêu trên người thiết kế sẽ tiến hành tính toán các chiều đo của hồ KSH phủ bạt cho phù hợp với điều kiện của trang trại.

3.2. Tính toán hồ lắng

Hồ lắng bao gồm hai hồ có vai trò như việc xử lý hiếu khí tự nhiên đối với nước xả của hồ KSH. Thông thường hồ lắng sẽ có thể tích chứa dịch thải bằng thể tích của hồ phủ bạt HDPE.

Chiều dài của hồ ít nhất nên bằng 2 lần chiều rộng, nhưng độ sâu của hồ không quá 3,5 m, để thuận lợi cho việc tiếp xúc của không khí với nước xả (khuyến cáo của Cơ Quan Bảo tồn Nguồn lợi Thiên nhiên, Mỹ, 2003).

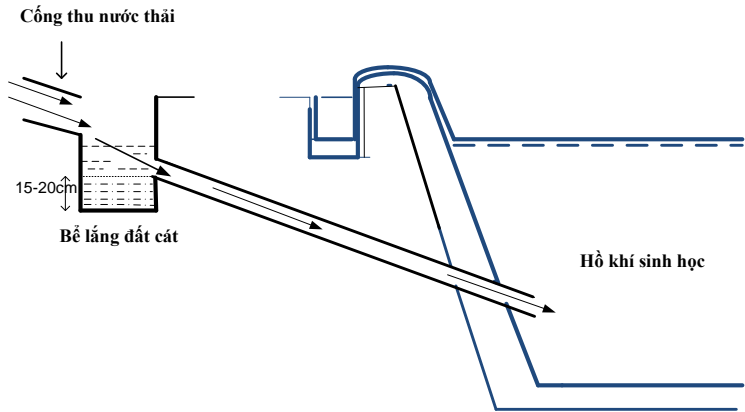
Nước thải sau khi xử lý bằng hồ KSH và ở 2 hồ lắng, chất hữu cơ đã được phân giải 90-95% và 99% các loại vi trùng gây bệnh và trứng giun sán đã bị tiêu diệt, nước đã được xử lý có thể sử dụng cho nuôi cá hay cây trồng hoàn toàn đảm bảo an toàn (WHO 2003).

3.3. Thiết kế hệ thống phụ trợ

Hệ thống phụ trợ bao gồm hệ thống cống thu gom nước thải, song chắn rác, bể lắng đất cát, bể điều hòa...

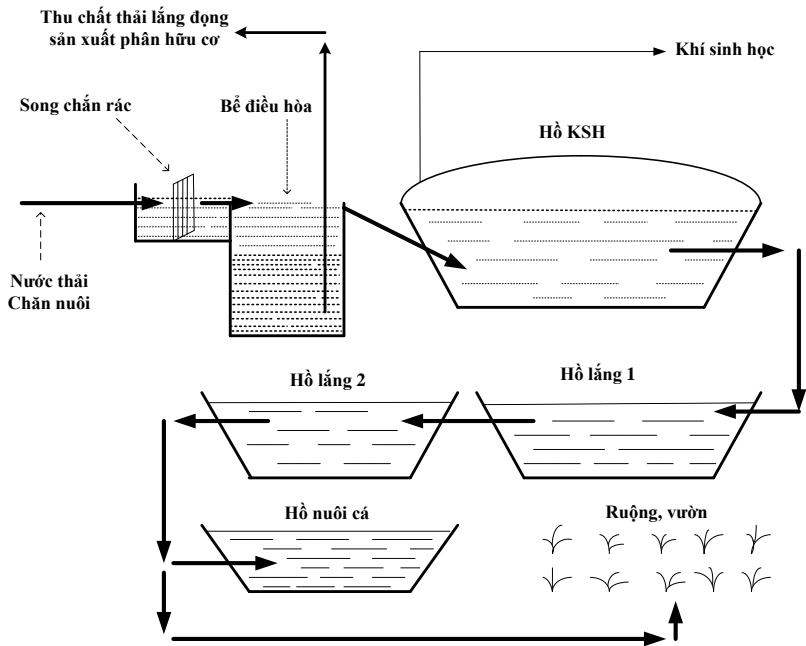
Hệ thống cống thu gom nước thải cần có nắp đậy để chống ruồi muỗi và đất cát có thể rơi vào, đồng thời hệ thống cống phải có độ dốc trên 5% để đảm bảo nước thải dễ dàng chảy vào hồ KSH (WHO, 2003).

Bể lắng đất cát thường có thể tích 0,3-0,4 m³, nhưng miệng dưới của ống nạp nước thải vào bể KSH cần cao hơn đáy bể 10-15 cm để cho đất cát có thể lắng đọng lại. Bể lắng cát cũng chính là bể nạp của hồ KSH. Trong bể này người ta cũng có thể đặt song chắn rác để chống các vật thể lạ như túi nilông, bao đựng thức ăn chăn nuôi, các mẫu củi gỗ...có thể chảy vào hồ KSH. Khoảng cách giữa các thanh trong song chắn rác được khuyến cáo là 0,5 cm (WHO 2003). Phần đất cát lắng đọng cần được loại bỏ hàng tuần.



Hình 10 Bể lắng đất cát của hồ khí sinh học phủ bạt HDPE

Đối với các trang trại lớn với số lượng lợn thịt vài ba ngàn con hay lợn nái trên 2000 con, cần thiết kế thêm bể “điều hòa”. Bể này nên có thể tích tối thiểu bằng 50% khối lượng nước thải hàng ngày của trang trại để tạo điều kiện cho chất thải rắn lắng đọng lại, sau đó dùng các công nghệ khác thu chất thải rắn lắng đọng làm phân hữu cơ. Nếu sử dụng bể “điều hòa” kết hợp với máy tách chất thải rắn, người ta có thể thu lại khoảng 60-70% tổng chất thải chăn nuôi để làm phân hữu cơ, do đó thể tích hồ KSH có thể giảm đi 60-70% mà hiệu quả xử lý vẫn tốt. Bể “điều hòa” cũng là nơi lắng đất cát lẫn vào chất thải chăn nuôi. Do đó nếu trang trại có bể “điều hòa” thì không cần xây bể lắng đất cát nữa.



Hình 11 Hệ thống hồ KSH phủ bạt HDPE có bể “điều hòa” thu chất thải lắng đọng làm phân hữu cơ

CHƯƠNG 3:

XÂY DỰNG VÀ LẮP ĐẶT HỒ KHÍ SINH HỌC PHỦ BẠT HDPE

1. Chuẩn bị địa điểm xây dựng và lắp đặt

- Trang trại cần có mặt bằng thích hợp để xây dựng hồ KSH phủ bạt và các hồ lắng.
- Xây dựng hồ KSH ở vị trí hợp lý để thuận tiện cho việc thu gom chất thải thải chăn nuôi.
- Không xây dựng trong khu vực có thể bị ngập lụt trong mùa mưa.
- Hồ phải đặt ở địa điểm sao cho giảm tới mức tối thiểu những nguy cơ làm hỏng bờ bao hoặc lớp lót.
- Giảm tới mức tối thiểu ảnh hưởng của mùi hôi phát tán ra từ hồ (Theo khuyến cáo trong tiêu chuẩn của hồ phủ bạt HDPE của Tổ chức Bảo tồn Tài nguyên Thiên nhiên Mỹ, thì vị trí hồ KSH phủ bạt cần nằm xa khu nhà ở ít nhất 100 m).
- Đảm bảo khoảng cách từ mép nước gần nhất của hồ tới các giếng và những nguồn cung cấp nước ngầm khác ít nhất là 100 m.

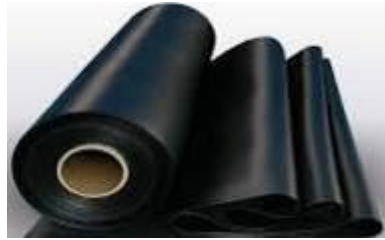
Trước khi thi công, mặt bằng cần được dọn dẹp cây cối hay các công trình bán kiên cố khác để cho việc đào đắp các hồ và lắp đặt tấm lót và tấm phủ HDPE thuận lợi.

2. Vật tư cần thiết và các yêu cầu kỹ thuật

Vật liệu chính sử dụng để lắp đặt công trình KSH hồ phủ bạt là bạt HDPE và ống dẫn khí sinh học.

Bạt HDPE

Bạt HDPE (high density polyethylene) là một loại bạt địa kỹ thuật có tỷ trọng cao. Đặc điểm nổi bật của bạt HDPE là bền vững, có khả năng chống bức xạ tia cực tím, chịu được nhiệt và hoá chất, do đó có thể bền vững 20-25 năm dưới ánh nắng chói trang của vùng nhiệt đới. Bạt HDPE lại dễ gia công bằng các kỹ thuật hàn nhiệt thông thường đảm bảo kín khí và kín nước tạo các điều kiện thuận tiện cho quá trình lên men trong bể phân giải. Bạt HDPE có dạng mặt nhẵn (láng) và dạng mặt nhám dùng tăng ma sát khi trải trên thành dốc của các hồ có độ sâu lớn. Màu sắc chủ đạo của bạt HDPE là màu đen chuẩn, màu này cũng có tác dụng hấp thụ bức xạ mặt trời hỗ trợ nhiệt độ cho quá trình lên men trong hồ KSH (GSE – Mỹ, 2006).



Hình 12 – Tấm bạt HDPE

Ở Việt Nam thường sử dụng một số loại bạt HDPE được sản xuất ở các nước khác nhau để lắp đặt hồ KSH. Đó là các loại bạt HDPE được sản xuất ở Thái Lan, Malaysia, Tây Ban Nha, Đài Loan, Trung Quốc. Các loại bạt này được cuộn thành từng cuộn có độ dài 105- 420m với các khổ rộng phổ biến là 4-5m và 7-8m với độ dày từ 0,3 đến 3mm.

Để đảm bảo lựa chọn bạt HDPE đạt chất lượng tốt cho hồ KSH phủ bạt cần quan tâm đến các vấn đề dưới đây:

- Bạt HDPE phải có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng.
- Độ dày đồng nhất trên bề mặt bạt HDPE.
- Bề mặt bạt trơn, nhẵn, không có gợn, không có “bọt” nổi phồng.

Bảng 4 Đặc tính kỹ thuật của bạt HDPE (1mm)*

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị đo	Số đo
1	Độ dày	mm	1
2	Tỷ trọng	g/cm ³	0,94
3	Lực kéo đứt	N/m	28
4	Lực chịu biến dạng	N/m	15
5	Độ giãn dài khi đứt	%	700
6	Độ giãn biến dạng	%	13
7	Lực kháng xé	N	125
8	Lực kháng xuyên thủng	N	352

**Nguồn tài liệu: Tiêu chuẩn kỹ thuật bạt HDPE của công ty GES, Mỹ, 2006*

Với các thông số ở bảng trên bạt HDPE được đánh giá có sức bền về cơ học rất cao.

Ống dẫn KSH

Theo khuyến cáo của tiêu chuẩn hồ phủ bạt HDPE của Tổ Chức Bảo tồn Tài nguyên Thiên nhiên Mỹ (2003), ống dẫn khí sinh học nên sử dụng ống HDPE hay ống PVC có chất lượng tốt. Tùy khoảng cách dẫn khí từ hồ KSH đến nơi tiêu thụ xa hay gần mà ống dẫn khí cần có đường kính (\varnothing) khác nhau. Ống dẫn khí chính từ hồ KSH về nơi tiêu thụ khí cần có đường kính tối thiểu 60mm, nếu khoảng cách từ hồ KSH đến nơi tiêu thụ không quá 400m. Nếu khoảng cách trên 400m đến 600m cần dùng ống có đường kính tối thiểu 90mm; khi khoảng cách dẫn khí dài hơn 600m cần lắp đặt bơm đẩy khí sinh học và đường ống có đường kính tối thiểu là 90mm.

Thiết bị lọc KSH

Mặc dù trong khí sinh học chỉ chứa 1 lượng nhỏ khí sun phua hi drô (H_2S), nhưng khí này có đặc tính a xit, ăn mòn kim loại, làm cho bể khí sinh học, xoong nồi, máy phát điện chạy bằng khí sinh học bị ôxy hóa, ăn mòn và rất chóng hỏng. Do đó việc lắp đặt thiết bị lọc khí H_2S là rất cần thiết. Thiết bị này chứa “nguyên liệu lọc” là ôxit sắt (Fe_2O_3) hay than hoạt tính để loại bỏ khí H_2S . Nhưng định kỳ khoảng 3-4 tháng cần tháo thiết bị này và lấy “nguyên liệu lọc” đem phơi nắng cho tới khô để phục hồi khả năng loại bỏ khí H_2S của “nguyên liệu lọc”, sau đó nạp lại nguyên liệu này vào thiết bị lọc. Tuy nhiên chỉ nên tái sử dụng “nguyên liệu lọc” 1-2 lần, sau đó phải sử dụng “nguyên liệu lọc” mới.



Hình 13 Bộ lọc khí H₂S

Sau khi KSH được lọc bằng thiết bị trên, khí H₂S gần như bị loại bỏ hoàn toàn, do đó làm tăng tuổi thọ của các thiết bị sử dụng khí sinh học.

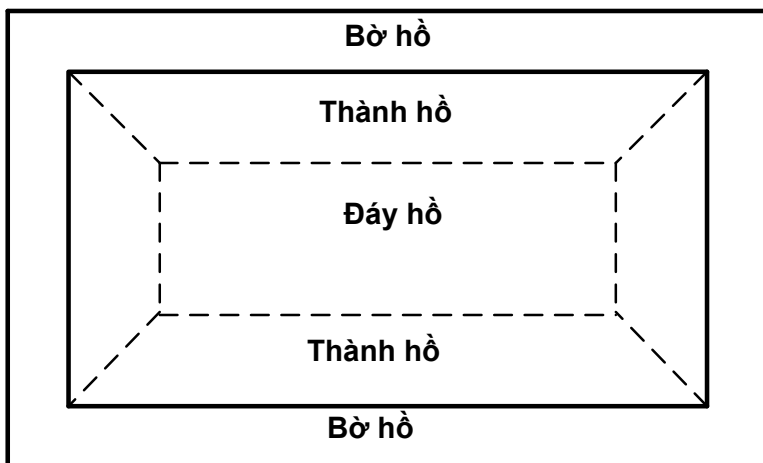
3. Thi công, lắp đặt hồ KSH phủ bạt HDPE

3.1. Đào hồ phủ bạt HDPE

Việc đào hồ KSH được tiến hành sau khi có có kết quả thăm dò đặc tính của đất nơi sẽ đào hồ, từ đó đưa ra phương án thi công hợp lý và lựa chọn độ nghiêng thích hợp của thành hồ. Khu vực đào hồ cần được dọn sạch cây to, cây bụi và các công trình bán kiên cố nếu có. Trước khi đào hồ cần lấy dấu trên thực địa để các thiết bị đào hồ làm việc thuận lợi.

Lấy dấu để đào hồ

Khi lấy dấu cần đóng cọc, căng dây sau đó dùng vôi bột rắc theo đường dây để hiện rõ các gian giới cần đào đắp.



Hình 14 Các đường cần lấy dấu bằng phương pháp rắc vôi bột một cách rõ ràng để đào đắp hồ KSH

Phương pháp đào hồ

Cả hồ KSH phủ bạt và các hồ lắng đều được đào theo phương pháp sau: Đào từ phần đáy hồ rồi rộng dần ra phần thành hồ. Giả sử ta đào hồ có độ sâu là 5m trên nền đất cát và độ nghiêng thích hợp của thành hồ là 1:1 (xem bảng 2); khi ta đào phần đáy hồ sâu xuống 1m thì ta tiến hành đào rộng ra phần thành hồ là 1m nhưng cần tạo độ nghiêng là 1:1 để thành hồ không bị lún lở. Cứ đào tiếp tục theo phương pháp đó cho đến độ sâu theo thiết kế, sẽ đảm bảo thành hồ bền vững.



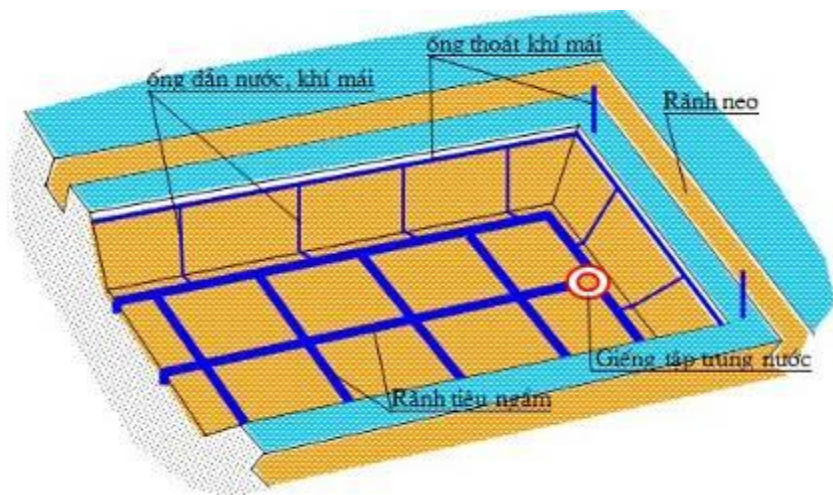
Hình 15 Đào hồ KSH với độ nghiêng của thành hồ 1:1

Lắp đặt hệ thống thu nước ngầm

Nếu hồ có nước ngầm cần lắp đặt hệ thống thu nước ngầm để bơm ra ngoài. Hệ thống thu nước ngầm bao gồm ống thu nước (hay xây rãnh thu nước ngầm) và giếng nhỏ chứa nước. Lắp đặt hệ thống này cần lưu ý các vấn đề sau:

- Độ dốc của ống thu nước ngầm không nhỏ hơn 5 %;
- Có thể sử dụng các loại ống sau để thu nước ngầm: Ống PVC, HDPE, (hoặc có thể xây rãnh thu nước).
- Khoảng cách giữa các đường ống thu nước ngầm tối thiểu là 0,7 m, với đường kính ống nhỏ hơn hoặc bằng 300 mm.
- Tại điểm cuối theo chiều dài lòng hồ phải đặt giếng thu nước hình tròn với đường kính 1000 mm và độ sâu tối thiểu 1200 mm. Đáy giếng thu có hố thu cặn sâu từ 200 – 300 mm. Bề mặt trên của giếng thu cặn phải có song chắn rác.

Để thoát nước ngầm dễ dàng cần đặt máy bơm hút tự động.



Hình 16 Cách bố trí ống tiêu nước và giếng thu nước ngầm cho hồ khí sinh học phủ bạt HDPE

Đầm nén bờ hồ

Bờ hồ cần được đổ từng lớp đất dày khoảng 20-30 cm sau đó đầm nén kỹ để đảm bảo bờ hồ bền vững. Cứ tiếp tục đổ đất và đầm nén như vậy cho đến khi đạt độ cao theo thiết kế của bờ hồ.

Đào rãnh neo bệ HDPE

Sau khi đã hoàn thành công việc đầm nén bờ hồ, lúc đó mới tiến hành đào rãnh neo bệ HDPE trên bờ hồ. Rãnh neo bệ có tác dụng giữ bệ khỏi bị tuột xuống lòng hồ. Rãnh neo bệ HDPE được đào xung quanh theo chu vi của hồ khí sinh học. Khoảng cách giữa mép thành hồ KSH và mép trong của rãnh neo phải đạt $1\text{ m} \div 1,5\text{ m}$. Chiều rộng của rãnh neo đạt $0,5\text{ m} \div 0,8\text{ m}$ độ sâu của rãnh neo đạt $0,6\text{ m} \div 1\text{ m}$ (Viện Khoa học Thủy lợi, 2015).



Hình 17 Rãnh neo bệ HDPE xung quanh hồ khí sinh học

3.2. Lắp đặt hồ khí sinh học

3.2.1. Lắp đặt tấm HDPE lót đáy hồ

Tấm HDPE lót đáy có vai trò ngăn cho nước thải không thấm vào nước ngầm gây ô nhiễm nguồn nước. Do các hồ đều có hình chữ nhật nên người ta thường sử dụng cạnh ngắn của bờ hồ làm nơi hàn tấm HDPE. Mặt bờ hồ

nơi hàn các tấm HDPE cần chiều rộng tối thiểu là 10m để dễ dàng hàn các tấm HDPE với nhau. Mặt bờ hồ phải bằng phẳng không có vật sắc nhọn có thể làm thủng tấm HDPE.



Hình 18 Chuẩn bị địa điểm để hàn bạt HDPE thành tấm lớn lót đáy hồ

Hàn tấm HDPE

Trước khi hàn các tấm HDPE với nhau cần phải hàn thử tấm HDPE và kiểm tra độ bền của mối hàn thử này ngay tại công trường xem có đạt yêu cầu không. Cách làm mẫu hàn thử như sau.

Đối với máy hàn kép:

- Tại công trường ta cắt 2 tấm HDPE dài 5m, rộng 0,3m, vệ sinh sạch sẽ để làm mẫu hàn thử. Chọn các thông số cho máy hàn gồm: nhiệt độ, tốc độ và áp lực nén. Khởi động và chờ cho máy ổn định tiến hành hàn 2 tấm với nhau, ta được mẫu hàn thử. Sau khi mẫu đã nguội, ta loại bỏ hai đầu mẫu hàn, dùng các dụng cụ như thước, ê-ke, kéo, cắt ra 10 mẫu thử, mỗi mẫu có kích thước: rộng 2,5cm dài 15cm.

- Lấy 5 mẫu thử độ bền kháng kéo và 5 mẫu thử độ bền kháng bóc trên máy kéo xách tay ngay tại công trường.

- Dem giá trị trung bình của các mẫu thử so sánh với các số liệu trong Bảng 5 hoặc theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Nếu độ bền kháng kéo và độ bền kháng bóc bằng hoặc lớn hơn giá trị cho trong bảng thì xem như mối hàn đạt yêu cầu và lấy các thông số đã chọn (nhiệt độ, tốc độ và áp lực nén) cho các máy hàn của ca hàn hôm đó và các thông số này được duy trì cho đến lần hàn thử tiếp theo. Nếu không đạt thì điều chỉnh lại các thông số cho

máy hàn và hàn thử mẫu mới. Khi làm việc tại công trường cứ sau 2 ngày người ta lại phải thử lại máy hàn theo phương pháp trên để đảm bảo máy hàn luôn luôn hoạt động tốt.

Đối với máy hàn đùn:

Người ta cũng thử độ bền của mối hàn tương tự như máy hàn kép. Tuy nhiên trong thực tế người ta thường sử dụng máy hàn kép để hàn các tấm HDPE với nhau vì máy hàn kép có tốc độ hàn nhanh hơn.

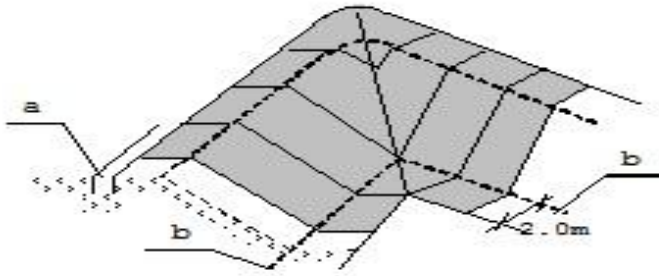
Bảng 5 So sánh độ bền của mối hàn tấm HDPE theo tiêu chuẩn ASTM - D 4437

Thông số của bạt HDPE		Độ bền kháng kéo		Độ bền kháng bóc	
Tên sản phẩm	Độ dày bạt (mm)	Hàn đùn N/m	Hàn kép N/m	Hàn đùn N/m	Hàn kép N/m
Bạt HDPE nhẵn 2 mặt	1.0	14.1	14.1	9.1	11.4
Bạt HDPE nhẵn 2 mặt	1.5	21.2	21.2	13.7	17.2
Bạt HDPE nhám 2 mặt	1.0	9.8	9.8	8.4	8.4
Màng HDPE nhám 2 mặt	1.5	14.7 (84)	14.7 (84)	12.6 (72)	12.6 (72)
Màng HDPE nhám 2 mặt	2.0	19.6 (112)	19.6 (112)	16.8 (96)	16.8 (96)

Nguồn: Tài liệu kỹ thuật về bạt HDPE, công ty GSE, Mỹ, 2006

Hàn các phần tấm bạt HDPE ở 4 góc

Ở 4 góc hồ người ta thường hàn tấm bạt HDPE theo hình 19. Nhờ các đường hàn này làm cho tấm bạt HDPE không bị gấp nếp ở 4 góc, tấm bạt phẳng, dễ lắp đặt.



Hình 19 Tấm HDPE lót hồ ở các góc

Trải tấm HDPE lót đáy hồ

Sau khi hàn xong tấm lót đáy hồ, người ta tiến hành kéo tấm bạt lót toàn đáy hồ, đồng thời chỉnh cho cân đối cả 4 cạnh của hồ, để tấm bạt không bị gấp nếp.



Hình 20 Trải bạt HDPE lót đáy hồ

Thử kín nước tấm bạt HDPE lót đáy hồ

Sau khi trải bạt HDPE lót đáy hồ cần tiến hành thử kín nước của tấm bạt bằng phương pháp sau đây: Bơm nước vào hồ đạt tối thiểu 2/3 độ sâu của hồ và theo dõi trong 48 giờ. Nếu mực nước trong hồ chỉ rút đi 10-15 cm thì đó là do nước bị bay hơi và có thể coi tấm lót hồ đạt chất lượng tốt. Ngược lại nếu mực nước trong hồ rút đi trên 30cm thì coi như tấm lót bị rò rỉ, ta tiếp tục theo dõi thêm thời gian và sau đó phải sửa chữa. Việc sửa chữa là

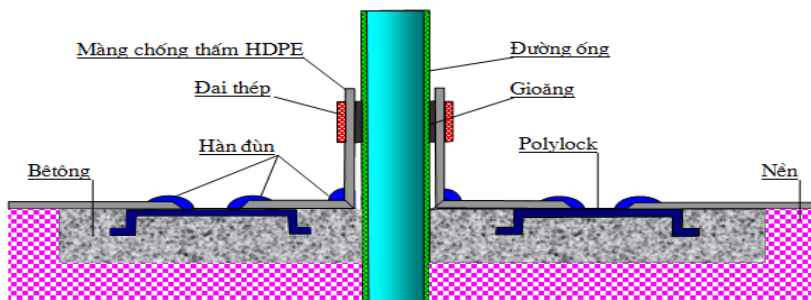
rất khó khăn, người ta phải bơm cạn hồ và tìm vị trí tấm bạt HDPE bị thủng. Ở vị trí này thường có 1 lớp đất cát tràn vào, do đó ở nơi nào có các lớp đất cát cần kiểm tra kỹ. Sau khi phát hiện vị trí bị thủng cần hàn lại và tiếp tục bơm nước vào hồ thử kín nước như lần trước.



Hình 21 Bơm nước vào hồ để thử kín nước của bạt HDPE lót đáy hồ

3.2.2. Lắp đặt ống nạp, ống xả cho hồ KSH

Ống nạp, ống xả có thể là ống nhựa HDPE, PVC hoặc ống thép có đường kính (\varnothing) tối thiểu 200mm. Ống nạp cần phải lắp có độ dốc tối thiểu 45° và miệng dưới ống nạp cao hơn đáy hồ 1,5m. Ống xả cũng được lắp nghiêng và miệng dưới ống xả cần cách đáy hồ 2m. Cả ống nạp và ống xả đều phải lắp trước khi kéo bạt lót đáy. Phần ống nạp và ống xả xuyên qua tấm HDPE cần được hàn kín bằng máy hàn đùn.



Hình 22 Các chi tiết trong kết nối tấm HDPE với đường ống

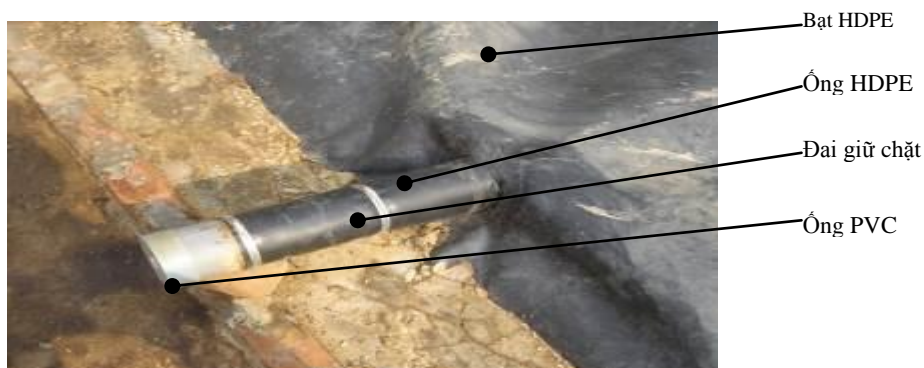
3.2.3. Lắp đặt hệ thống ống thu và dẫn KSH

Ống thu KSH được lắp xung quanh thành hồ KSH có chức năng thu khí. Ống thu khí này có thể là ống PVC hay HDPE, đường kính của ống tùy vào cỡ của hồ biogas. Nhưng với các hồ KSH có thể tích 1000-5000m³ người ta khuyên cáo là đường kính ống thu khí tối thiểu là 60mm (Tổ chức Bảo tồn Tài nguyên Thiên nhiên, Mỹ, 2003). Ống thu khí được đục các lỗ nhỏ có đường kính 5mm và neo quanh thành hồ sắt với mép hồ.



Hình 23 Lắp đặt ống thu khí xung quanh hồ khí sinh học

Ống thu khí sẽ được nối với ống dẫn khí sinh học xuyên qua tấm bạt HDPE phủ hồ KSH. Hàn tấm HDPE với ống thu khí cũng tương tự như hàn tấm HDPE với ống nạp, ống xả đã giới thiệu ở phần trên.



Hình 24 Lắp đặt ống thu khí sinh học vào tấm HDPE phủ hồ KSH

Vị trí nổi ống thu khí là một trong những vị trí có nguy cơ rò rỉ cao khi công trình đi vào hoạt động, do đó mặt trong và mặt ngoài của tấm bạt HDPE có thể được gia cố bằng các miếng đệm bằng chính bạt HDPE làm tăng độ dày của khu vực nổi ống.

3.2.4 Phủ bạt HDPE cho hồ KSH

Sau khi đã thử kín nước của hồ KSH, ta tiếp tục bơm đầy nước đến mức xả tràn của hồ. Đặt vào hồ 1 số phao để buộc một đầu tấm phủ HDPE vào phao, tạo cho tấm phủ luôn luôn nổi trên mặt nước khi ta kéo chúng để phủ toàn mặt hồ. Hàn các tấm bạt HDPE cũng phải được thực hiện tương tự như phần thi công lót đáy hồ. Nếu có diện tích rộng ta có thể hàn tất cả các tấm bạt HDPE sau đó mới kéo bạt phủ toàn hồ. Nhưng nếu diện tích hẹp ta có thể tiến hành theo phương pháp hàn được tấm nào kéo luôn tấm đó. Trước khi trải bạt HDPE ta cần thả vào trong hồ 1 số thùng phuy nhựa kín nước và trống rỗng như là những cái phao, để thuận tiện cho quá trình bảo dưỡng hay hàn các vết rách trên bề mặt tấm HDPE sau này.

Trong quá trình thi công cần lưu ý các điểm sau:

- Không hàn và trải tấm HDPE trong trường hợp có mưa, có nước đọng hay gió to.
- Trải bạt HDPE đến đâu phải chặn bao tải cát đến đó, tránh gió làm bay các tấm HDPE hoặc cuộn rối lại thành từng đống.
- Chỉ sử dụng giày đế mềm cho công nhân thi công khi hàn và lắp đặt tấm HDPE.
- Không cho phép bất kỳ xe nào chạy trực tiếp trên bề mặt tấm bạt HDPE.
- Các máy móc phục vụ thi công phải có khay hứng dầu, mỡ tránh làm loang lên bề mặt tấm HDPE và không được đặt máy trực tiếp lên bề mặt tấm HDPE mà phải có lớp đệm bằng tấm cao su hay bìa các tông.
- Trong quá trình lắp đặt, cán bộ phụ trách kỹ thuật, giám sát viên, kỹ sư đến công nhân luôn kiểm tra bằng mắt thường trên toàn bề mặt tấm bạt HDPE để phát hiện các khiếm khuyết, đánh dấu các lỗ thủng, rách (nếu có) để sửa chữa.



Hình 25 Hệ thống phao dùng để kéo tấm bạt HDPE phủ hồ KSH

Sau khi hoàn thành công việc kéo bạt phủ toàn mặt hồ, ta tiến hành cân chỉnh tấm bạt HDPE để không có chỗ nào bị gấp nếp, sau đó lấp đất vào các rãnh neo. Dùng đất nhỏ, mịn cho vào toàn bộ rãnh neo với độ dày 40cm, san phẳng và dùng đầm máy cầm tay nén chặt lớp đất. Tiếp tục cho các lớp đất khác dày 30cm và đầm nén như trên cho đến khi rãnh neo được lèn đầy đất.



Hình 26 Hồ khí sinh học sau khi được phủ bạt HDPE

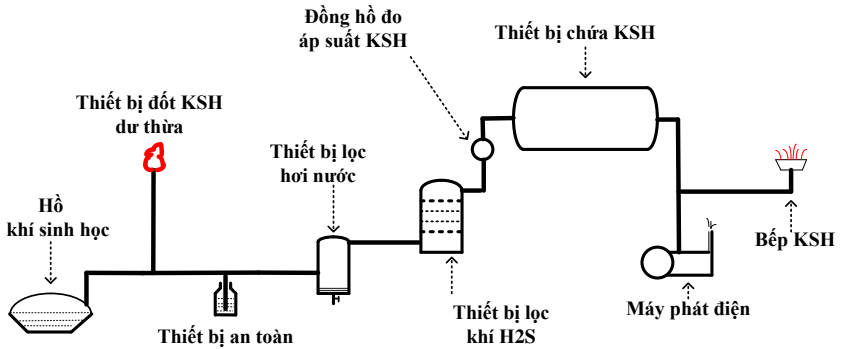
3.2.5. Lắp đặt các thiết bị phụ trợ, máy phát điện và bể khí sinh học

Ống dẫn khí được nối với ống thu khí tại hồ KSH. Ống dẫn khí cho hồ phủ bạt HDPE có thể tích $1000-5000\text{m}^3$, phải có đường kính tối thiểu là 60mm

(như đã giới thiệu ở phần 3.2: Vật tư cần thiết và yêu cầu kỹ thuật). Ống dẫn KSH được đặt dốc về phía hồ KSH để nước đọng trong hệ thống ống chảy trở lại hồ KSH.

Thiết bị phụ trợ bao gồm thiết bị an toàn, thiết bị lọc hơi nước, lọc khí H₂S, đồng hồ đo áp suất khí, bộ phận chứa khí sinh học. Thiết bị sử dụng KSH bao gồm bếp đun KSH, máy phát điện... Các thiết bị này cần được lắp đặt thứ tự theo hình 27.

Thiết bị an toàn cần lắp đặt ở ngoài bếp đun, nơi thoáng gió, dễ quan sát, để bảo quản.



Hình 27 Sơ đồ lắp đặt thiết bị phụ trợ, máy phát điện và bếp KSH

Thiết bị lọc hơi nước được lắp trước thiết bị lọc khí H₂S để loại bỏ hơi nước trong khí sinh học, góp phần làm cho tuổi thọ của chất hấp phụ H₂S lâu hơn, đồng thời máy phát điện hoạt động tốt hơn. Thiết bị lọc hơi nước có hình trụ với thể tích 150-200 lít, được chế tạo bằng thép hay bằng nhựa PVC. Đáy thiết bị có van tháo nước đọng.

Thiết bị chứa khí cũng đóng vai trò quan trọng vì máy điện KSH chỉ làm việc ổn định khi có nguồn khí cung cấp ổn định.

Đồng hồ đo áp suất khí phải được lắp sau thiết bị lọc KSH, nhưng cần lắp đặt thiết bị này ở nơi dễ quan sát, để người sử dụng dễ nhận biết áp suất khí sinh học.



Hình 28 Đồng hồ đo áp suất KSH

Khi lắp đặt các thiết bị này điều quan trọng là phải đảm bảo hoàn toàn kín khí, tránh mọi hiện tượng để rò rỉ khí sinh học có thể gây ra cháy nổ nguy hiểm.

Các van đóng mở trên đường ống dẫn khí cần lắp đặt ở vị trí đầu ống dẫn khí từ hồ KSH (van tổng), van cho thiết bị đốt khí thừa, van phía sau thiết bị lọc khí H_2S , van cho máy phát điện, bếp khí sinh học.



Hình 29 Bếp và máy phát điện KSH

Bếp khí sinh học cần được lắp ở nơi thông thoáng, dễ thao tác khi sử dụng. Nhưng máy phát điện chạy bằng KSH cần được lắp ở xa khu chuồng trại (ít nhất 40m) để không gây tiếng ồn làm ảnh hưởng đến vật nuôi. Nơi để máy cần có nền xi măng vững chắc, có mái che, thông thoáng và gần thiết bị chứa khí sinh học. Cũng cần lưu ý rằng hồ KSH phủ bạt có hiệu quả xử lý môi trường rất tốt, nhưng áp suất khí lại thấp, không đạt yêu cầu sử dụng khí để thắp sáng đèn KSH.

CHƯƠNG 4

KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG HỒ KHÍ SINH HỌC PHỦ BẠT HDPE

1. Kiểm tra kín nước, kín khí của hồ phủ bạt HDPE và đường ống dẫn khí

Kiểm tra kín nước của hồ phủ bạt sau khi lót đáy hồ bằng bạt HDPE đã được trình bày ở mục “Lắp đặt tấm HDPE lót đáy hồ”, do đó phần này sẽ tập trung giới thiệu kiểm tra độ kín khí của hồ khí sinh học phủ bạt HDPE và đường ống dẫn khí.

Kiểm tra kín khí hồ phủ bạt và đường ống dẫn khí bằng phương pháp bơm không khí vào hồ phủ bạt

Sau khi phủ bạt và đầm nén kỹ rãnh neo bạt HDPE, dùng máy bơm không khí vào hồ KSH thông qua đường ống dẫn khí. Khi bơm cần đóng các van bếp KSH, van máy phát điện và thiết bị đốt khí sinh học dư thừa. Khi đã bơm đầy khí, tấm bạt HDPE sẽ căng phồng lên. Khóa van tổng, theo dõi trong 48 tiếng đồng hồ, nếu thấy hồ vẫn căng phồng là tấm bạt HDPE hoàn toàn kín, ngược lại nếu hồ bị xẹp xuống là tấm bạt bị rò rỉ ở đâu đó. Để phát hiện vị trí rò rỉ của tấm bạt, ta tiếp tục bơm thêm không khí cho căng phồng rồi dùng nước xà phòng quét lên các vị trí nghi ngờ rò rỉ, khi phát hiện được các vị trí rò rỉ cần dùng sơn đánh dấu vào các vị trí đó để sau này sửa chữa. Để hàn các vị trí rò rỉ cần tháo hết không khí ra, dùng máy hàn đun hàn các vị trí rò rỉ. Sau đó lại bơm không khí vào kiểm tra lại 1 lần nữa để đảm bảo hồ hoàn toàn kín khí.

Kiểm tra kín khí của ống dẫn khí sinh học, cũng tiến hành tương tự như đối với hồ phủ bạt. Sau khi bơm không khí vào hồ KSH thì áp suất khí trong đường ống sẽ đạt 0,3-0,4 Kpa (dựa vào đồng hồ áp suất). Theo dõi 24 tiếng đồng hồ nếu áp suất không giảm đi tức là đường ống hoàn toàn kín. Ngược lại nếu áp suất giảm xuống bằng 0, thì chắc chắn đường ống bị rò rỉ. Để phát hiện vị trí rò rỉ của đường ống, ta tiếp tục bơm thêm không khí cho đến áp suất 0,4-0,6 Kpa rồi dùng nước xà phòng quét lên các vị trí nghi ngờ rò rỉ, khi phát hiện được các vị trí rò rỉ cần dùng sơn đánh dấu vào các vị trí đó để sau này sửa chữa. Khi sửa chữa cần cura bỏ các vị trí rò rỉ và lắp các mối nối mới với chất lượng tốt. Sau đó lại bơm không khí vào kiểm tra lại một lần nữa để đảm bảo ống dẫn khí hoàn toàn kín.

Sau khi đã hoàn thành công việc kiểm tra kín khí, phải tháo bỏ toàn bộ khí bơm thử để thu KSH, nhưng mẻ KSH đầu tiên cũng phải xả đi đi vì chúng có lẫn phần không khí còn lại ở phần bạt ven hồ, cũng như mẻ khí đầu tiên thường chứa nhiều khí tạp.

Kiểm tra kín khí hồ phủ bạt và đường ống dẫn khí bằng phương pháp dựa vào quá trình lên men tạo khí sinh học ở giai đoạn đầu tiên

Trong thực tế sau khi hoàn thành lót đáy hồ KSH bằng bạt HDPE, phần lớn các trang trại đã xả chất thải chăn nuôi vào hồ KSH, do không có nơi chứa chất thải. Do đó sau khi phủ bạt HDPE, khí sinh học đã bắt đầu được tích lũy lại và làm phồng tấm bạt HDPE. Lợi dụng đặc tính này người ta có thể kiểm tra độ kín khí của hồ KSH và ống dẫn khí. Nếu sau một thời gian hồ phủ bạt căng phồng lên và ổn định tức là tấm bạt HDPE hoàn toàn kín. Ngược lại nếu quá trình tích lũy khí sinh học trong hồ không ổn định, chẳng hạn như ban ngày thì phồng lên nhưng sáng hôm sau lại xẹp xuống, tức là có những vị trí bị rò rỉ khí. Thông thường phần tấm bạt nằm giữa hồ căng phồng lên trước, sau đó diện tích bạt căng phồng sẽ lớn dần. Nếu phần căng phồng nối liền với phần bạt ven hồ, nhưng sau một đêm tấm bạt lại xẹp đi một phần, thì chắc chắn phần bạt ven hồ có nơi rò rỉ. Để kiểm tra nơi rò rỉ, ta ép phần hồ đã căng phồng để đẩy khí sinh học vào phần bạt ven hồ nơi có lắp đặt ống thu khí sinh học chung quanh bờ hồ, để phần này phồng lên. Tiến hành phát hiện sơ bộ nơi rò rỉ, bằng cách kiểm tra vị trí nào có mùi đặc trưng của KSH. Sau đó dùng nước xà phòng quét lên phần bạt này để phát hiện nơi rò rỉ. Đánh dấu vị trí rò rỉ để sau này sửa chữa. Cũng có trường hợp phần lớn diện tích bạt căng phồng, khi căng phồng đến một vị trí nhất định ban ngày bạt cũng căng lên nhưng sáng hôm sau bạt lại xẹp xuống. Như vậy ở khu vực này chắc chắn bạt bị rò rỉ khí. Dùng phương pháp dồn khí sinh học đến phần nghi ngờ rò rỉ bằng cách dồn khí về góc xẹp, rồi dùng nước xà phòng phát hiện vị trí rò rỉ, đánh dấu bằng sơn để sau này sửa chữa.

Sau khi đã phát hiện các vị trí rò rỉ, xả KSH và tiến hành hàn các vị trí rò rỉ. Trong khi tiến hành sửa chữa các vị trí rò rỉ trên mặt hồ, ít nhất phải có 3 người công nhân mặc quần áo bảo hộ cùng làm việc để hỗ trợ nhau, đồng thời phải có thiết bị an toàn như dây an toàn buộc vào người để đề phòng trường hợp bạt bị rách người công nhân có thể ngã vào trong dịch chất thải chăn nuôi gây nguy hiểm đến tính mạng.

Kiểm tra kín khí của ống dẫn khí sinh học, cũng tiến hành tương tự như đối với hồ phủ bạt. Sau khi KSH đã được tích lũy làm căng phòng tấm bạt phủ hồ KSH thì áp suất khí trong đường ống sẽ đạt 0,3-0,4 Kpa (dựa vào đồng hồ áp suất). Khóa van tổng, theo dõi 24 tiếng đồng hồ nếu áp suất không giảm đi tức là đường ống hoàn toàn kín. Ngược lại nếu áp suất giảm xuống bằng 0, thì chắc chắn đường ống bị rò rỉ. Để phát hiện vị trí rò rỉ của đường ống, ta mở van tổng để KSH từ hồ phủ bạt chảy vào đường ống, rồi phát hiện xem ở vị trí nào trên đường ống có mùi KSH thoát ra. Sau đó dùng nước xà phòng quét lên các vị trí nghi ngờ rò rỉ, khi phát hiện được các vị trí rò rỉ cần dùng sơn đánh dấu vào các vị trí đó để sau này sửa chữa. Trước khi sửa chữa phải khóa van tổng, xả KSH, rồi tiến hành sửa chữa. Cần lưu ý bỏ các vị trí rò rỉ và lấp các mối nối mới với chất lượng tốt. Cuối cùng tiến hành kiểm tra một lần nữa theo các bước nêu trên để đảm bảo ống dẫn khí hoàn toàn kín.

Sau khi đã hoàn thành công việc kiểm tra kín khí, phải tháo bỏ toàn bộ mẻ KSH đầu tiên vì chúng thường chứa nhiều khí tạp.



Hình 29 Hồ KSH sau khi được kiểm tra kín khí

2. Nghiệm thu và bàn giao hồ phủ bạt HDPE

Quá trình thi công cần được nghiệm thu từng phần để đảm bảo tất cả các khâu thi công đều đạt chất lượng tốt.

Nghiệm thu phần đào đắp hồ KSH phủ bạt

- Phải đảm bảo tất cả các chỉ tiêu kỹ thuật theo bản thiết kế.

- Thành hồ vững chắc, không bị sụt lở, không có các vật sắc nhọn có thể làm rách bạt HDPE.
- Đáy hồ bằng phẳng, không có vật sắc nhọn.
- Bờ hồ được đầm nén vững chắc, bằng phẳng, không có đá và các vật sắc nhọn lẫn vào, vì khi chôn neo bạt HDPE trên bờ hồ không cho phép có các vật sắc nhọn có thể làm thủng bạt HDPE.
- Ống nạp, ống xả phải được lắp đặt theo đúng thiết kế.
- Các cây lâu năm quanh bờ hồ đều phải chặt bỏ. Khoảng cách từ phần phủ bạt đến cây lâu năm phải đạt tối thiểu 8 m.

Nghiệm thu phần đào đắp các hồ lắng

- Phải đảm bảo tất cả các chỉ tiêu kỹ thuật theo bản thiết kế.
- Thành hồ vững chắc, không bị sụt lở. Đáy hồ bằng phẳng, không có vật sắc nhọn.
- Bờ hồ được đầm nén vững chắc, bằng phẳng.
- Ống nạp, ống xả phải được lắp đặt theo đúng thiết kế.

Nghiệm thu phần lót tấm HDPE đáy hồ

- Tấm lót có độ dày và chất lượng theo thiết kế.
- Tấm lót phải bằng phẳng, không bị gấp nếp.
- Tấm lót không bị thủng, rách.
- Tấm lót được neo giữ vững chắc.

Nghiệm thu phần thử kín nước

- Tiến hành thử kín nước theo đúng phần hướng dẫn nêu ở mục “Lắp đặt tấm HDPE lót đáy hồ”.
- Hồ KSH phải đạt: Hoàn toàn kín nước.

Nghiệm thu phần lắp đặt ống thu khí sinh học

- Ống thu khí sinh học phải đạt tiêu chuẩn về đường kính, chất lượng theo thiết kế.

- Ống thu phải được khoan các hành lỗ thu khí sinh học theo thiết kế.
- Ống thu phải được lắp đặt quanh hồ và neo giữ vững chắc.

Nghiệm thu phần lắp đặt tấm phủ HDPE cho hồ khí sinh học

- Tấm phủ HDPE có độ dày và chất lượng theo thiết kế.
- Tấm phủ phải bằng phẳng, không bị gấp nếp.
- Tấm phủ không bị thủng, rách.
- Tấm phủ được neo giữ vững chắc.

Nghiệm thu phần thử kín khí hồ KSH phủ bạt và ống dẫn khí

- Tiến hành thử kín khí theo đúng phần hướng dẫn nêu ở mục “Kiểm tra kín khí hồ phủ bạt và đường ống dẫn khí”
- Hồ KSH phải đạt: Hoàn toàn kín khí.
- Đường ống phải được lắp đặt theo đúng thiết kế và hoàn toàn kín khí.

Nghiệm thu phần lắp đặt các thiết bị phụ trợ, máy phát điện và bếp khí sinh học

- Thứ tự lắp đặt các thiết bị phải theo đúng hướng dẫn ở mục “Lắp đặt các thiết bị phụ trợ, máy phát điện và bếp khí sinh học”.
- Đường ống và toàn bộ hệ thống các thiết bị phụ trợ, máy phát điện và bếp KSH phải đảm bảo hoàn toàn kín khí.
- Hệ thống này phải đảm bảo an toàn, thuận tiện cho việc sử dụng.

Nghiệm thu toàn bộ hệ thống hồ KSH phủ bạt HDPE và bàn giao

- Toàn bộ nước thải phải được lưu thông dễ dàng từ chuồng trại qua bể “điều hòa”, hồ KSH, hồ lắng, rồi chảy vào hồ nuôi cá hoặc sử dụng làm phân bón cho cây trồng.
- Hồ KSH phủ bạt phải hoạt động tốt, toàn bộ tấm bạt phải căng phồng chứa đầy khí sinh học.
- Toàn bộ hồ KSH và hệ thống ống dẫn khí hoàn toàn kín khí, dễ sử dụng, dễ bảo dưỡng.

- Tất cả các thiết bị phụ trợ hoạt động tốt.
- Bếp KSH khi đun nấu có ngọn lửa xanh và dễ dàng điều chỉnh to, nhỏ.
- Máy điện KSH khi làm việc có “tiếng nổ” êm, dòng điện ổn định. Nhà thầu phải hướng dẫn về qui trình sử dụng và bảo dưỡng máy, hướng dẫn này được treo tại nơi đặt máy.
- Trước khi bàn giao cho chủ trang trại, nhà thầu phải hướng dẫn và có tài liệu hướng dẫn ngắn gọn, dễ hiểu giao cho chủ trang trại về toàn hệ thống hồ cũng như tất cả các thiết bị phụ trợ.
- Nhà thầu phải hướng dẫn sử dụng, bảo dưỡng cho chủ trang trại cho tới khi họ sử dụng thành thạo.
- Khi toàn bộ hệ thống hồ KSH phủ bạt hoạt động tốt ít nhất trong 4 tuần, sẽ được nghiệm thu và bàn giao cho trang trại.
- Nghiệm thu phải có văn bản và đầy đủ chữ ký của bên giao, bên nhận.
- Phần nẹp nguyên liệu lần đầu sau khi nghiệm thu công trình hồ KSH phủ bạt HDPE được trình bày trong Chương 2 của sách Sổ tay vận hành, bảo dưỡng công trình KSH quy mô vừa và lớn công nghệ Hồ phủ bạt HDPE.

PHỤ LỤC

1	Phụ lục 1	Biên bản kiểm tra và nghiệm thu chất lượng phần thi công mặt bằng
2	Phụ lục 2	Biên bản kiểm tra và nghiệm thu kỹ thuật lắp đặt CTKSH HDPE
3	Phụ lục 3	Biên bản đánh giá CTKSH đang vận hành
4	Phụ lục 4	Nhật ký kiểm tra công trình khí sinh học
5	Phụ lục 5	Một số bản vẽ thiết kế

Phụ lục 1.

SỞ NN&PTNT.....
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN LCASP

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc
....., ngàytháng.....năm 20.....

BIÊN BẢN KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG PHẦN THI CÔNG MẶT BẰNG

I. Thành phần kiểm tra

1. Kỹ thuật viên quy mô vừa và lớn (Bên A)

Ông/Bà:CMT số:.....

Đơn vị công tác.....Điện thoại:.....

2. Hộ/trang trại chăn nuôi lắp đặt CTKSH (Bên B)

Ông/Bà:.....CMT số: Điện thoại:.....¹

Địa chỉ: Thôn:..... Xã:..... Huyện:

Địa điểm lắp đặt CTKSH: Khuôn viên gia đình Khác (ghi rõ).....

Mã công trình:²

3. Nhà thầu KSH (Bên C): CÔNG TY.....

Ông/Bà:.....Chức vụ:.....

Địa chỉ:..... Điện thoại:.....

Mã tổ lắp đặt (nếu có):.....

II. Đánh giá chất lượng công tác xây dựng hồ KSH và hồ lắng

TT	Hạng mục kiểm tra	Thiết kế	Kiểm tra thực tế	Đánh giá	Phương án khắc phục
1	Độ sâu hồ	.....m	.....m	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
2	Chiều dài chân đáy hồ	.....m	.....m	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
3	Chiều rộng chân đáy hồ	.....m	.....m	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
4	Nền đất có độ dốc	....%	.....%	Đạt <input type="checkbox"/>	

¹. Bắt buộc ghi số điện thoại cố định/di động trong trường hợp gia đình có sử dụng

². Cách ghi mã số công trình: LCASP/Mã tỉnh-Mã huyện/Ngày hoàn thành (ngày tháng năm):
Kiểu công trình - kích thước công trình - Số thứ tự công trình được xây tại huyện (4 chữ số).
Ví dụ: Công trình thứ 18 kiểu hdpe, thể tích bể phân giải 700m³ được xây dựng tại huyện Vụ Bản, tỉnh Nam Định, hoàn thành ngày 01 tháng 2 năm 2015 sẽ viết là: **LCASP/ND-VB/010215: HDPE 700m³ - 0018**

TT	Hạng mục kiểm tra	Thiết kế	Kiểm tra thực tế	Đánh giá	Phương án khắc phục
				Không đạt <input type="checkbox"/>	
5	Độ chặt của đất nền đáy hồ	K= 0,9	K= xx	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
6	Chiều dài miệng trên hồ	..... m	..... m	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
7	Chiều rộng miệng trên hồ	..... m	..... m	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
8	Độ sâu rãnh neo	..... m	..... m	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
9	Bề rộng rãnh neo	..... m	..... m	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
10	Khoảng cách giữa điểm đặt ống nạp và ống xả	..... m	..... m	Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
11	Bề rộng khoảng trống giữa hồ KSH và hồ lắng			Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
12	Độ chặt của đất nền bề mặt xung quanh hồ KSH	K= 0,95		Đạt <input type="checkbox"/> Không đạt <input type="checkbox"/>	
13					

III. Nghiệm thu thi công đào các hồ (chỉ nghiệm thu khi tất cả các tiêu chuẩn là đạt)

TT	Tiêu chuẩn nghiệm thu	Đánh giá đạt (☑)
1	Kích thước hình học của lòng hồ	<input type="checkbox"/>
2	Bề mặt đáy hồ phẳng nhẵn và không có vật sác nhọn	<input type="checkbox"/>
3	Thành hồ có độ dốc (dốc mái) theo đúng thiết kế	<input type="checkbox"/>
4	Mặt bằng xung quanh hồ đủ diện tích để hàn bạt	<input type="checkbox"/>

Bên C
(Ký, ghi rõ họ tên)

Bên B
(Ký, ghi rõ họ tên)

Bên A
(Ký, ghi rõ họ tên)

Phụ lục 02

SỞ NN&PTNT.....
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN LCASP

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc
....., ngàytháng.....năm 20.....

BIÊN BẢN KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU KỸ THUẬT LẮP ĐẶT CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC

- Căn cứ hợp đồng số ký ngày.....tháng..... năm 20..... giữa Ban quản lý Dự án (QLDA) Hỗ trợ Nông nghiệp Các bon thấp tỉnh..., hộ gia đình/trang trại chăn nuôi và nhà thầu KSH về hỗ trợ kỹ thuật và tài chính cho lắp đặt công trình khí sinh học (CTKSH);

- Các bên liên quan đã tiến hành nghiệm thu CTKSH với các nội dung sau đây:

I. THÔNG TIN CHUNG

3. Kỹ thuật viên quy mô vừa và lớn (Bên A)

Ông/Bà:CMT số:.....

Đơn vị công tác.....Điện thoại:.....

4. Hộ/trang trại chăn nuôi lắp đặt CTKSH (Bên B)

Ông/Bà:CMT số: Điện thoại:.....³

Địa chỉ: Thôn:..... Xã: Huyện:

Địa điểm lắp đặt CTKSH: Khuôn viên gia đình Khác (ghi rõ).....

Mã công trình:⁴

3. Nhà thầu KSH (Bên C): CÔNG TY.....

Ông/Bà:.....Chức vụ:.....

Địa chỉ:..... Điện thoại:.....

Mã tổ lắp đặt (nếu có):

II. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU

1. Kiểm tra, nghiệm thu chất lượng công trình

TT	Hạng mục kiểm tra, nghiệm thu	Kết quả kiểm tra thực tế	Đánh giá	Ghi chú
I	Các tiêu chí chung			
1	Lắp đặt công trình đúng theo thiết kế			
2	HỒ nằm xa khu nhà ở hoặc			

³. Bắt buộc ghi số điện thoại cố định/di động trong trường hợp gia đình có sử dụng

⁴. Cách ghi mã số công trình: LCASP/Mã tỉnh-Mã huyện/Ngày hoàn thành (ngày tháng năm):
Kiểu công trình - kích thước công trình - Số thứ tự công trình được xây tại huyện (4 chữ số).
Ví dụ: Công trình thứ 18 kiểu hdpe, thể tích bể phân giải 700m³ được xây dựng tại huyện Vụ Bản, tỉnh Nam Định, hoàn thành ngày 01 tháng 2 năm 2015 sẽ viết là: LCASP/NĐ-VB/010215: HDPE 700m³ - 0018

TT	Hạng mục kiểm tra, nghiệm thu	Kết quả kiểm tra thực tế	Đánh giá	Ghi chú
	các tòa nhà làm việc khác ít nhất 100m			
3	Khoảng cách từ mép nước gần nhất của hồ tới các giếng và những nguồn cung cấp nước ngầm khác ít nhất là 100m			
4	Công trình được gắn mã số ở chỗ có thể thấy được tại thời điểm nghiệm thu			
5	Công trình đã đưa vào hoạt động và vận hành ổn định :.....ngày			
II	Kỹ thuật lắp đặt			
1	Vị trí lắp ống lối vào, ống lối ra, ống lấy khí phải đảm bảo đúng như thiết kế			
2	Tỷ lệ chiều dài và chiều rộng của công trình			
3	Có hệ thống neo giữ tấm phủ và tấm lót			
4	Độ sâu tối thiểu của công trình đảm bảo theo thiết kế thực tế			
5	Đáy hồ được trải tấm lót			
6	Độ dốc của thành hồ theo thiết kế			
7	Chất lượng của đường hàn			
8	Kiểm tra kín khí, kín nước			
III	Nguyên vật liệu			
1	Vật liệu HDPE tấm lót và tấm phủ là màng địa kỹ thuật HDPE			
2	Độ dày tối thiểu của vật liệu tấm phủ	<i>Vd: 1mm</i>		
3	Độ dày tối thiểu của vật liệu tấm lót	<i>Vd: 0,5mm</i>		

TT	Hạng mục kiểm tra, nghiệm thu	Kết quả kiểm tra thực tế	Đánh giá	Ghi chú
IV	Đường ống và phụ kiện			
1	Ống lấy khí			
2	Ống dẫn khí chính			
3	Áp kế			
4	Thiết bị sử dụng khí: Bếp, đèn lắp, túi chứa khí... đặt tại nơi thông thoáng và cách xa các vật dễ cháy ít nhất 50cm			
V	Các vấn đề an toàn			
1	Hệ thống Biển cảnh báo an toàn quanh hồ	<i>Vd: Có biển cảnh báo nguy hiểm cháy nổ, ngộ độc khí...</i>		

Ghi chú: KTV kiểm tra thực tế và so sánh với thiết kế được duyệt để đánh giá.

2. Kiểm tra và nghiệm thu các hạng mục gói môi trường

TT	Nội dung	Đạt/ không đạt	Hạng mục cụ thể	Ghi chú
1	Hồ khử trùng khí ra vào chuồng trại nhằm tránh truyền nhiễm bệnh		<i>Hồ khử trùng</i>	
2	Hệ thống thu gom chất thải nhằm đảm bảo chỉ đưa xuống công trình lượng chất thải phù hợp với công suất xử lý của thiết bị KSH		<i>Ví dụ: bể thu gom nước thải, phân thừa, bể ủ phân compost...</i>	<i>Kích thước</i>
3	Hệ thống hồ sinh học nhằm xử lý nước thải sau công trình KSH		<i>Hồ lắng, Hồ lọc</i>	
4	Các thiết bị nhằm sử dụng triệt để khí ga sản sinh ra từ công trình KSH.		<i>VD: Bếp, đèn thấp sang, đèn sưởi, bình nước nóng, đầu đốt chuyên dụng...</i>	
5	Tập huấn đào tạo người dân có ý thức về môi trường chăn nuôi để đảm bảo không truyền nhiễm các bệnh gia súc, đưa		<i>Có giấy chứng nhận</i>	<i>KTV chịu trách nhiệm đối chiếu</i>

	chất thải xuống phù hợp với công suất xử lý của hầm, xử lý chất thải thừa bằng các biện pháp khác			giữa bản gốc và bản photo các loại giấy chứng nhận
--	---	--	--	--

Ghi chú: Hộ gia đình/trang trại chăn nuôi nếu không đạt 1 trong 5 hạng mục môi trường trên thì công trình không được nghiệm thu.

Nhận xét chung và biện pháp xử lý:

.....

Kết luận: Công trình đạt chất lượng

Bên C
 (Ký, ghi rõ họ tên)

Bên B
 (Ký, ghi rõ họ tên)

Bên A
 (Ký, ghi rõ họ tên)

Phụ lục 03

SỞ NN&PTNT...
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN LCASP

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

....., ngàytháng.....năm 20.....

**BIÊN BẢN ĐÁNH GIÁ
CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC ĐANG VẬN HÀNH**

I. THÀNH PHẦN

1. Ban Quản lý Dự án Trung ương/tỉnh (Bên A)

Ông/Bà:Chức vụ:.....

Đơn vị công tác:.....

Ông/Bà:Chức vụ:.....

Đơn vị công tác:.....

2. Hộ/trang trại xây dựng công trình khí sinh học (Bên B)

Ông/Bà: Số CMT:..... Số nhân khẩu:

Địa chỉ: Thôn:

Xã:.....

Huyện:

Tỉnh:.....

Số điện thoại:.....

Địa điểm xây dựng/lắp đặt công trình KSH: Khuôn viên gia đình
 Khác (ghi rõ).....

Ngày khởi công xây dựng/lắp đặt:.....thángnăm 20

Mã công trình:

II. ĐÁNH GIÁ CÔNG TRÌNH KSH

1. Đánh giá chất lượng công trình KSH

Nội dung	Đánh giá	Ghi chú cụ thể về những nội dung chưa đáp ứng
1. Tuân thủ theo thiết kế của công trình	Tuân thủ <input type="checkbox"/> Không tuân thủ <input type="checkbox"/>	
2. Khí ga sinh ra có đủ dùng không	Thừa <input type="checkbox"/> Đầy đủ <input type="checkbox"/> Thiếu <input type="checkbox"/>	

3. Các hạng mục công trình có hư hỏng gì cho tới thời điểm hiện tại	Có <input type="checkbox"/> Chưa có <input type="checkbox"/>	
4. Công tác bảo hành, bảo dưỡng của nhà thầu khí sinh học	Tốt <input type="checkbox"/> Chưa tốt <input type="checkbox"/>	

2. Đánh giá về môi trường

Nội dung	Đánh giá	Ghi chú cụ thể về những nội dung chưa đạt
1. Nhận thức của người sử dụng về các hạng mục của gói môi trường?	Đạt <input type="checkbox"/> Chưa đạt <input type="checkbox"/>	
2. Có thực hiện đầy đủ các hạng mục trong gói môi trường không?	Có <input type="checkbox"/> Không <input type="checkbox"/>	
3. Có sử dụng phụ phẩm khí sinh học để bón ruộng, cây trồng không?	Có <input type="checkbox"/> Không <input type="checkbox"/>	
4. Môi trường xung quanh có ô nhiễm không?	Có <input type="checkbox"/> Không <input type="checkbox"/>	
5. Nước thải ở hồ lắng có màu gì?	Vàng <input type="checkbox"/> Đen nhạt <input type="checkbox"/> Đen thẫm <input type="checkbox"/> Có sỏi bọt <input type="checkbox"/> Khác <input type="checkbox"/>	
6. Có rò rỉ khí ga ra môi trường không?	Có <input type="checkbox"/> Không <input type="checkbox"/>	

3. Đánh giá công tác hỗ trợ từ dự án

Nội dung	Đánh giá	Ghi chú
1. Chất lượng công tác hỗ trợ kỹ thuật của kỹ sư khí sinh học và từ dự án	Đạt <input type="checkbox"/> Chưa đạt <input type="checkbox"/>	
2. Nhận hỗ trợ tài chính của dự án	Đã nhận <input type="checkbox"/> Chưa nhận <input type="checkbox"/>	

4. Hiệu quả từ công trình KSH

Nội dung	Đơn vị	Trước khi có công trình KSH	Sau khi có công trình KSH
1. Sử dụng loại nhiên liệu			
Dầu hỏa	Lít/tháng		
Khí ga hóa lỏng	Kg/tháng		
Than			
- Than bùn	Kg/tháng		
- Than cám	Kg/tháng		
- Than tổ ong	Viên/tháng		
- Củi gỗ	Kg/tháng		
- Điện	kWh/tháng		
Phụ phẩm nông nghiệp (rơm, rạ...)	Kg/tháng		
2. Kinh phí tiết kiệm từ sử dụng khí sinh học (ước tính)	VNĐ/Tháng		
3. Khối lượng công việc đối với phụ nữ và trẻ em (ước trung bình của hộ gia đình)	Giờ/ngày		

Nhận xét chung về công trình và biện pháp xử lý:

.....

Kết luận:.....

BÊN A

(Ký và ghi rõ họ tên)

BÊN B

(Ký và ghi rõ họ tên)

Phụ lục 4

**DỰ ÁN HỖ TRỢ NÔNG NGHIỆP
CÁC BÓN THÁP**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

NHẬT KÝ KIỂM TRA CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC

I. Thành phần:

1. Hộ/trang trại chăn nuôi:

Ông/Bà:.....CMT số:.....Điện thoại:.....

Số nhân khẩu:.....Địa chỉ:.....

Địa điểm xây dựng/lắp đặt công trình:.....

Mã công trình:.....Kích cỡ:

Ngày khởi công xây dựng/lắp đặt:tháng.....năm 20.....

2. Kỹ thuật viên KSH quy mô vừa và lớn

Ông/Bà:CMT số:.....

Điện thoại:.....

Đơn vị công tác:.....

II. Nội dung kiểm tra

TT	Thời gian	Nội dung	Hộ dân ký nhận
1	Ngày / /	Tư vấn lựa chọn nhà thầu và bản vẽ thiết kế theo đúng yêu cầu dự án...	
2	Ngày / /	Kiểm tra công tác đào đất và chuẩn bị mặt nền.....	

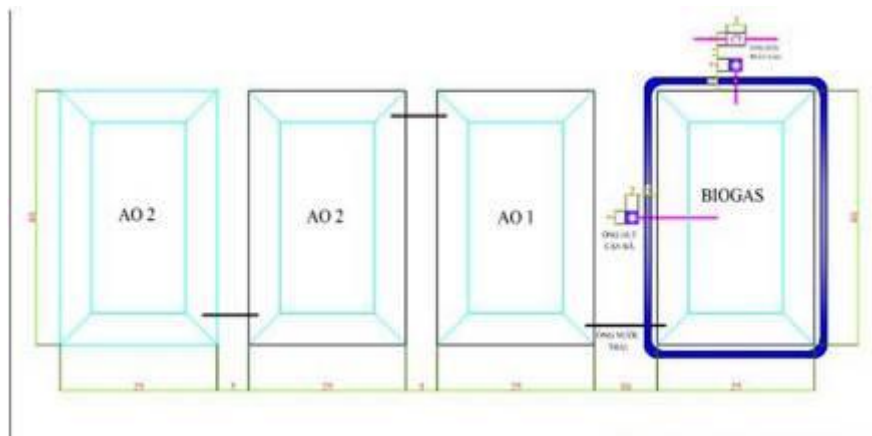
KỸ SƯ KHÍ SINH HỌC
(Ký, ghi rõ họ tên)

HỘ GIA ĐÌNH
(Ký, ghi rõ họ tên)

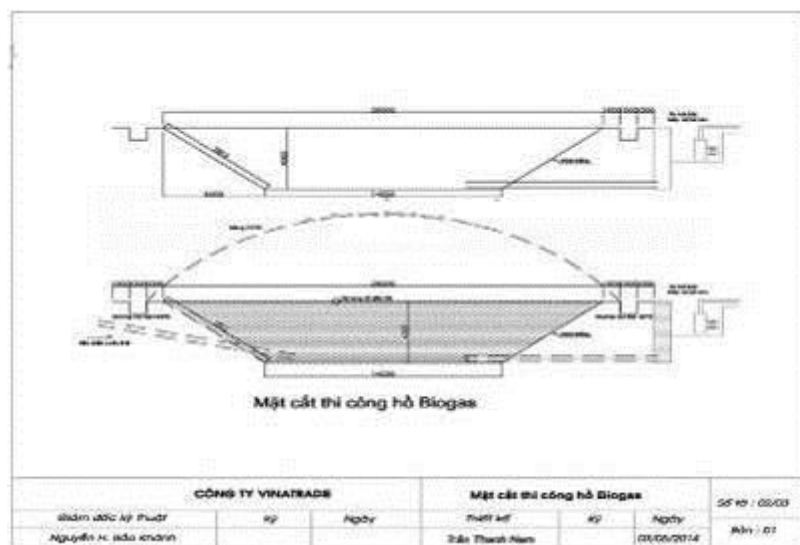
Ghi chú: trong nhật ký phải thể hiện được ngoài công tác giám sát, kiểm tra, nghiệm thu công trình, KTV phải có trách nhiệm tư vấn, hướng dẫn kiến thức cho người dân về vận hành, bảo dưỡng công trình KSH, nâng cao nhận thức cho người dân về quản lý toàn diện chất thải chăn nuôi và các vấn đề liên quan đến bảo vệ môi trường.

Phụ lục 4: Một số bản vẽ thiết kế

Bản vẽ thiết kế mặt bằng công trình KSH hồ phủ bạt HDPE qui mô 5000 m³.



Bản vẽ mặt cắt ngang thi công lòng hồ KSH



Ghi chú: Xung quanh hồ KSH có đất trồng bằng phẳng, chiều rộng tối thiểu 20 m, chiều dài tối thiểu 30m

**SỔ TAY XÂY DỰNG VÀ LẮP ĐẶT
CÔNG TRÌNH KHÍ SINH HỌC QUY MÔ VỪA VÀ LỚN
CÔNG NGHỆ PHỦ BẠT HDPE**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Võ Thị Kim Thanh

Biên tập: **Mai Thị Thanh Hằng**

Trình bày bìa: **Công ty CP In Sao Việt**

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

Địa chỉ: Số 175 Giảng Võ - Hà Nội

Điện thoại: 04 38515380; Fax: 04 38515381

Email: info@nxblaodong.com.vn

Website: www.nxblaodong.com.vn

Chi nhánh phía Nam

Số 85 Cách mạng Tháng Tám, Quận 1, Tp Hồ Chí Minh

ĐT: 08 38390970; Fax: 08 39257205

LIÊN KẾT XUẤT BẢN

Công ty cổ phần in Sao Việt

ĐC: 9/40 Ngụy Như Kon Tum, P. Nhân Chính, Q. Thanh Xuân, Hà
Nội - Điện thoại: (04) 3557 4088 - Fax: (04) 3557 4089

In 2.400 bản khổ 14,5 x 20,5 cm tại Công ty cổ phần in Sao Việt.
Đăng ký KHXB số 1093-2016/CXBIPH/03-77/LĐ, ngày 15 tháng 04
năm 2016. Quyết định xuất bản số 435/QĐ-NXBLĐ. Mã ISBN: 978-
604-59-6191-9. In xong và nộp lưu chiểu quý II/2016.