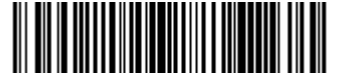




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003327

(51) **C04B 38/00; E01C 1/00**
2022.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00013

(22) 23/04/2020

(67) 1-2020-02297

(45) 25/08/2023 425

(43) 25/09/2020 390A

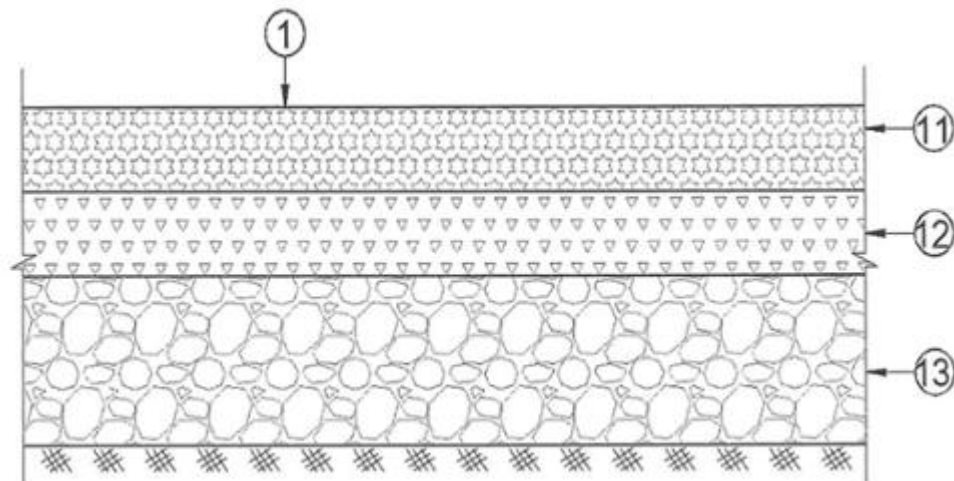
(73) Trường Đại học Xây dựng (VN)

Số 55 Giải Phóng, phường Đồng Tâm, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

(72) Nguyễn Việt Phương (VN); Phan Quang Minh (VN); Phạm Duy Hòa (VN); Trần Hồng Hải (VN); Hoàng Tùng (VN); Nguyễn Văn Đồng (VN); Lê Hoàng Sơn (VN).

(54) **VIA HÈ CÓ CHỨC NĂNG THU, THOÁT NƯỚC SỬ DỤNG BÊ TÔNG RỖNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến vỉa hè có chức năng thu, thoát nước mưa bao gồm dải đi bộ (1), dải trồng cây (2), bó vỉa (3), hệ ống thu nước (4) và cống thoát nước chính (5), trong đó: dải đi bộ (1) gồm lớp bê tông rỗng (11) làm mặt đường, dưới lớp bê tông rỗng này là lớp đá dăm (12) có độ rỗng cao, tường chắn (14) cũng bằng bê tông rỗng ngăn cách dải đi bộ (1) và dải trồng cây (2); dải trồng cây (2) là vùng kề với tường chắn (14) của dải đi bộ (1) và bó vỉa (3); bó vỉa (3) ngăn cách dải trồng cây (2) với mặt đường; ống thoát nước (4) được bố trí bên dưới nền dải đi bộ (1), gồm phần ống ngang (41) cắt ngang dải đi bộ ở cao độ ngang với mặt đất của dải trồng cây (2), phần ống ngang này có cửa thu nước (421) thông với dải trồng cây (2), phần ống đứng (43) có đầu trên thông với phần ống ngang (41), đầu dưới thông với cống thoát nước chính (5) ở sâu bên dưới dải đi bộ (1); và cống thoát nước chính (5) thu nước từ dải trồng cây (2) thông qua ống thoát nước (4) và được bố trí bên dưới và dọc theo dải đi bộ (1).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực công trình giao thông và thoát nước đường phố. Cụ thể, giải pháp hữu ích đề cập đến vỉa hè có khả năng tự thu hút nước, lưu giữ và tiêu thoát từ từ nước mưa khi có các trận mưa lớn trên cơ sở sử dụng kết hợp vật liệu rỗng và kết cấu rỗng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đô thị hóa kéo theo quá trình bê tông hóa (bê tông xi măng, bê tông nhựa, cũng như các lớp phủ cách nước bề mặt,...) đã lấn chiếm sông ngòi, ao hồ, tàn phá thảm thực vật. Các công trình kết cấu hạ tầng (đường sá, sân bãi,...) được bê tông hóa đã làm giảm năng lực tiêu thoát tự nhiên, làm tăng lưu lượng dòng chảy bề mặt và giảm thấm thấu của nước xuống lòng đất, giảm khả năng bổ sung tại chỗ nguồn nước ngầm cũng như gây đơn điệu cảnh quan, bức xạ nhiệt do bê tông hóa.

Điều này dẫn tới các hệ lụy tiếp theo như tốn kém chi phí đầu tư hệ thống thoát nước, có thể gây ngập úng đường phố ảnh hưởng tới giao thông, trong khi vẫn gây cạn kiệt mực nước ngầm, ...

Trong bối cảnh đó, vỉa hè (sidewalk) là một trong những bộ phận chiếm nhiều không gian đường phố, nhưng chỉ có chức năng tách lối đi của người đi bộ khỏi lối đi của xe cộ, từ xe thô sơ đến xe cơ giới, để giao thông trên lòng đường được thuận lợi, an toàn hơn và cũng là không gian để bố trí chủ yếu các công trình hạ tầng kỹ thuật. Các thiết kế về vỉa hè chủ yếu là tập trung cứng hóa vỉa hè để đảm bảo các chức năng nói trên, thiết kế này sẽ dẫn đến tình trạng làm giảm khả năng thấm và giữ nước trên toàn bộ diện tích vỉa hè cũng như từ các nguồn khác chảy vào như mái nhà, mặt đường... Từ đó, nước chảy thẳng xuống hệ thống cống thoát nước chính của đô thị với thời gian tập trung nước nhanh dẫn đến tình trạng quá tải của hệ thống thoát nước, gây ngập úng trong thời gian nhất định.

Từ những năm 70 của thế kỷ trước, các giải pháp thoát nước theo hướng bền vững đã được nghiên cứu và đang được các nước trên thế giới chú trọng phát triển. Hệ thống SUDS (Sustainable Urban Drainage System – Hệ thống thoát nước đô thị

bền vững) với các giải pháp kỹ thuật sinh thái đã được thử nghiệm thành công ở nhiều nước phát triển. Ví dụ, Tokyo là thủ đô đạt nhiều kết quả đáng ghi nhận trong lĩnh vực này. SUDS cũng có mặt trên khắp các thành phố ở Vương quốc Anh và riêng tại Scotland tính tới năm 2002 đã có 1.300 dự án SUDS được thực hiện (CIRIA, 2002). Các giải pháp mà các nước tiên tiến trên thế giới thường áp dụng là thiết kế giảm phân mặt bị bê tông hóa, tăng cường sử dụng tầng mặt thấm nước hay thiết kế các dải trồng cây, dải phân cách với một phần diện tích có khả năng thấm và lưu trữ nước mưa như thể hiện ở một số hình ảnh dưới đây.

Các quốc gia trên thế giới vẫn đang tiếp tục tìm kiếm các giải pháp kỹ thuật thoát nước bền vững trên đường phố. Vì vậy, việc nghiên cứu một cấu tạo vỉa hè theo hướng bền vững có khả năng tự thu, lưu giữ và tiêu thoát từ từ sử dụng các vật liệu rỗng, kết cấu rỗng để áp dụng cho đường phố, nhất là cho Việt Nam là hết sức cần thiết.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục những nhược điểm nêu trên.

Để đạt được mục đích đó, giải pháp hữu ích đề xuất vỉa hè có chức năng thu, thoát nước mưa như được đề cập tại điểm 1 yêu cầu bảo hộ, bao gồm dải đi bộ, tiếp theo là dải trồng cây, bó vỉa để thu nước mặt đường, hệ ống thu nước và cống thoát nước. Trong đó dải đi bộ gồm lớp bê tông rỗng làm mặt đường, dưới lớp bê tông rỗng này là lớp đá dăm có độ rỗng cao nhờ cỡ hạt đồng đều tạo kho chứa nước trên nền đất, tường chắn cũng bằng bê tông rỗng ngăn cách dải đi bộ và dải trồng cây, nhưng cho phép nước thoát từ dải đi bộ sang dải trồng cây.

Dải trồng cây là vùng kề với tường chắn của dải đi bộ và bó vỉa, vùng này được hạ cốt thấp hơn dải đi bộ và mặt đường để chứa đất trồng cây và tích trữ nước tạm thời.

Bó vỉa ngăn cách dải trồng cây với mặt đường có chức năng ngăn cách giữa dải trồng cây và mặt đường, nhưng cho phép nước thoát từ mặt đường xuống dải trồng cây.

Hệ ống thoát nước được bố trí bên dưới nền dải đi bộ, gồm nhiều phân ống ngang cắt ngang dải đi bộ ở cao độ ngang với mặt đất của dải trồng cây, các phân ống ngang này mỗi ống có cửa thu nước thông với dải trồng cây, mỗi phân ống ngang được nối thông với phân ống đứng ở đầu trên của ống đứng, đầu dưới của

ống đứng thông với cống thoát nước chính được bố trí ở sâu bên dưới và chạy dọc theo dải đi bộ.

Theo phương án như được đề cập tại điểm 2 yêu cầu bảo hộ, dải đi bộ còn bao gồm lớp đá thô ở phía dưới lớp đá dăm.

Theo phương án như được đề cập tại điểm 3 yêu cầu bảo hộ, lớp bê tông rỗng của dải đi bộ có độ dày 10-20cm, lớp đá dăm 12 có độ dày 10-30cm từ đá dăm có kích cỡ 2x4cm.

Theo phương án như được đề cập tại điểm 4 yêu cầu bảo hộ, lớp đá thô có độ dày 20-100cm từ đá thô có kích cỡ 4x6cm.

Theo phương án như được đề cập tại điểm 5 và điểm 6 yêu cầu bảo hộ, vỉa hè theo giải pháp hữu ích có thể có tới hai hoặc nhiều dải trồng cây xen kẽ với các dải đi bộ. Vỉa hè như vậy cũng có thể được tạo ra với việc áp dụng giải pháp theo giải pháp hữu ích. Theo một phương án cụ thể, vỉa hè có thể bao gồm dải trồng cây thứ hai đối diện với dải trồng cây thứ nhất qua dải đi bộ. Trong trường hợp này, vỉa hè có thêm tường chắn thứ hai ngăn cách dải đi bộ và dải trồng cây thứ hai, phần ống ngang của ống thoát nước có thêm cửa thu nước thứ hai ở phía đối diện với cửa thu nước thứ nhất và thông với dải trồng cây thứ hai này.

Theo phương án như được đề cập tại điểm 7 yêu cầu bảo hộ, vật liệu để làm bê tông rỗng theo giải pháp hữu ích là loại bê tông không có độ sụt, dùng cấp phối hạt gián đoạn gồm có xi măng Portland, cốt liệu lớn, một lượng nhỏ hoặc không có cốt liệu nhỏ, nước và phụ gia. Sau khi rắn chắc từ hỗn hợp vật liệu trên, bê tông sẽ có hệ thống lỗ rỗng thông nhau có kích thước từ 2mm đến 8mm, từ đó dễ dàng cho nước chảy qua. Độ rỗng của bê tông thay đổi từ 15% đến 35%, cường độ nén từ 2,8Mpa đến 28Mpa. Tốc độ thoát nước của bê tông rỗng thay đổi tùy theo kích thước cốt liệu và khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông, và thường từ khoảng 81 đến 730 lít/phút/m². Hiện nay, trong quá trình nghiên cứu thử nghiệm nhóm nghiên cứu đã chế tạo thành công bê tông rỗng thoát nước nhanh (hệ số thấm nước $\geq 0,4$ cm/s, cấp độ bền nén $\geq B20$) từ đó đề xuất kết cấu điển hình cho dải đi bộ bao gồm một lớp bê tông rỗng đặt trên móng đá dăm tiêu chuẩn đầm chặt, nền đất được đầm chặt K90.

Theo phương án như được đề cập tại điểm 7 yêu cầu bảo hộ, thành phần vật liệu sử dụng để làm 1m³ bê tông rỗng để làm lớp bê tông rỗng 11 và các tường chắn 14 gồm:

xi măng: 200 – 240 kg

cốt liệu: 1400 – 1500 kg

tro bay: 90 – 120 kg

muội silic (silica fume): 10 – 25 kg

phụ gia siêu dẻo: 0,8 – 0,9 L, và

nước: 90 – 110 L.

Các dải trồng cây được hạ thấp để thu giữ nước từ mặt đường và dải đi bộ với chiều sâu tính toán thích hợp, tại đây nước được chảy tràn khắp bề mặt với cao độ mực nước và đầu ra bị khống chế thông qua ống thoát kết nối giữa dải trồng cây và cống thoát nước chính được bố trí dọc dưới dải đi bộ, lượng nước tích trữ trong dải trồng cây được thẩm thấu từ từ qua lớp phủ thực vật xuống dưới lòng đất. Trường hợp mưa lớn, mực nước trong dải trồng cây dâng cao quá mức sẽ được thu lại qua hệ ống thu nước chống tràn và nhanh chóng chảy vào cống thoát nước chính. Hệ thống ống thu nước làm từ nhựa PVC được đặt vuông góc với dải đi bộ với mật độ khoảng 5-10m/1 ống, có cấu tạo để chỉ thu nước khi đạt cao trình nhất định, bảo đảm khống chế mực nước tối đa trong dải trồng cây và hạn chế được các rác bẩn chui vào cống.

Cấu tạo thu nước mặt đường gồm các bó vỉa, cứ mỗi 5m lại có một chỗ mở hạ thấp bó vỉa để nước chảy từ đan rãnh của đường vào dải trồng cây. Với cấu tạo này, sẽ không cần bố trí ga thu nước, do dải trồng cây giữ vai trò thu nước và dễ dàng trong việc làm vệ sinh rác bẩn. Điểm quan trọng là cấu tạo này cho phép độ dốc dọc đường có thể bằng 0% mà không cần làm đan rãnh dạng răng cưa tạo dốc dọc cưỡng bức để nước chảy dọc về ga thu.

Cống thoát nước chính dọc đường được bố trí dưới dải đi bộ có chức năng thu, thoát nước thuộc không gian đường phố. Tuy nhiên, với cấu tạo giữ nước, thẩm nước từ từ xuống mặt đất bên dưới của dải đi bộ, của dải trồng cây, khiến lưu lượng nước đổ vào cống thoát sẽ giảm đáng kể và thời điểm lưu lượng đạt đỉnh sẽ

có độ trễ đáng kể. Điều này rất phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của nhóm giải pháp thoát nước bền vững.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của dải đi bộ của vỉa hè theo giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của vỉa hè theo giải pháp hữu ích ở phương án có hai dải trồng cây.

Hình 3 là hình chiếu bằng của vỉa hè trên Hình 2.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết có tham khảo các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 4. Cần phải hiểu rằng các phương án này chỉ nhằm mục đích làm rõ giải pháp hữu ích mà không nhằm giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích như được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Theo đó, vỉa hè có chức năng thu, thoát nước mưa theo giải pháp hữu ích bao gồm dải đi bộ 1, tiếp theo là dải trồng cây 2, bó vỉa 3 để thu nước mặt đường, hệ ống thu nước 4 và cống thoát nước 5, như được mô tả cụ thể sau đây theo các phương án cụ thể.

Dải đi bộ 1 gồm lớp bê tông rỗng 11 làm mặt đường, dưới lớp bê tông rỗng này là lớp đá dăm 12 có độ rỗng cao nhờ cỡ hạt đồng đều tạo kho chứa nước trên nền đất, tường chắn 14 cũng bằng bê tông rỗng ngăn cách dải đi bộ 1 và dải trồng cây 2, nhưng cho phép nước thoát từ dải đi bộ sang dải trồng cây.

Dải trồng cây 2 là vùng kề với tường chắn 14 của dải đi bộ 1 và bó vỉa 3, vùng này được hạ cốt thấp hơn dải đi bộ và mặt đường để chứa đất trồng cây và tích trữ nước tạm thời.

Bó vỉa 3 ngăn cách dải trồng cây 2 với mặt đường có chức năng ngăn cách giữa dải trồng cây và mặt đường, nhưng cho phép nước thoát từ mặt đường xuống dải trồng cây 2.

Hệ ống thoát nước 4 được bố trí bên dưới nền dải đi bộ 1, gồm nhiều phần ống ngang 41 cắt ngang dải đi bộ ở cao độ ngang với mặt đất của dải trồng cây 2, các phần ống ngang này mỗi ống có cửa thu nước 421 thông với dải trồng cây 2, mỗi phần ống ngang 41 được nối thông với phần ống đứng 43 ở đầu trên của ống

đứng, đầu dưới của ống đứng thông với cống thoát nước chính 5 được bố trí ở sâu bên dưới và chạy dọc theo dải đi bộ 1.

Theo một phương án ưu tiên, dải đi bộ 1 còn bao gồm lớp đá thô 13 ở phía dưới lớp đá dăm 12.

Theo một phương án cụ thể, lớp bê tông rỗng 11 của dải đi bộ có độ dày 10-20cm, lớp đá dăm 12 có độ dày 10-30cm từ đá dăm có kích cỡ 2x4cm.

Theo một phương án cụ thể khác, lớp đá thô 13 có độ dày 20-100cm từ đá thô có kích cỡ 4x6cm.

Trong thực tế, vỉa hè có thể có tới hai hoặc nhiều dải trồng cây xen kẽ với các dải đi bộ. Vỉa hè như vậy cũng có thể được tạo ra với việc áp dụng giải pháp theo giải pháp hữu ích. Theo một phương án cụ thể, vỉa hè có thể bao gồm dải trồng cây thứ hai 6 đối diện với dải trồng cây 2 qua dải đi bộ 1. Trong trường hợp này, vỉa hè có thêm tường chắn 14 thứ hai ngăn cách dải đi bộ 1 và dải trồng cây 6, phần ống ngang 41 của ống thoát nước 4 có thêm cửa thu nước 422 ở phía đối diện với cửa thu nước 422 và thông với dải trồng cây 6 (Hình 3).

Vật liệu để làm bê tông rỗng theo giải pháp hữu ích là loại bê tông không có độ sụt, dùng cấp phối hạt gián đoạn gồm có xi măng Portland, cốt liệu lớn, một lượng nhỏ hoặc không có cốt liệu nhỏ, nước và phụ gia. Sau khi rắn chắc từ hỗn hợp vật liệu trên, bê tông sẽ có hệ thống lỗ rỗng thông nhau có kích thước từ 2mm đến 8mm, từ đó dễ dàng cho nước chảy qua. Độ rỗng của bê tông thay đổi từ 15% đến 35%, cường độ nén từ 2,8Mpa đến 28Mpa. Tốc độ thoát nước của bê tông rỗng thay đổi tùy theo kích thước cốt liệu và khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông, và thường từ khoảng 81 đến 730 lít/phút/m². Hiện nay, trong quá trình nghiên cứu thử nghiệm nhóm nghiên cứu đã chế tạo thành công bê tông rỗng thoát nước nhanh (hệ số thấm nước $\geq 0,4$ cm/s, cấp độ bền nén $\geq$ B20) từ đó đề xuất kết cấu điển hình cho dải đi bộ bao gồm một lớp bê tông rỗng đặt trên móng đá dăm tiêu chuẩn đầm chặt, nền đất được đầm chặt K90.

Theo một phương án cụ thể, thành phần vật liệu sử dụng để làm 1m³ bê tông rỗng để làm lớp bê tông rỗng 11 và các tường chắn 14 gồm:

xi măng: 200 – 240 kg

cốt liệu: 1400 – 1500 kg

tro bay: 90 – 120 kg

muội silic (silica fume): 10 – 25 kg

phụ gia siêu dẻo: 0,8 – 0,9 L, và

nước: 90 – 110 L.

Các dải trồng cây 1, 6 được hạ thấp để thu giữ nước từ mặt đường và dải đi bộ 1 với chiều sâu tính toán thích hợp, tại đây nước được chảy tràn khắp bề mặt với cao độ mực nước và đầu ra bị khống chế thông qua ống thoát kết nối giữa dải trồng cây và cống thoát nước chính 5 được bố trí dọc dưới dải đi bộ, lượng nước tích trữ trong dải trồng cây 2, 6 được thấm thấu từ từ qua lớp phủ thực vật xuống dưới lòng đất. Trường hợp mưa lớn, mực nước trong dải trồng cây 2, 6 dâng cao quá mức sẽ được thu lại qua hệ ống thu nước 4 chống tràn và nhanh chóng chảy vào cống thoát nước chính 5. Hệ thống ống thu nước 4 làm từ nhựa PVC được đặt vuông góc với dải đi bộ 1 với mật độ khoảng 5-10m/1 ống, có cấu tạo để chỉ thu nước khi đạt cao trình nhất định, bảo đảm khống chế mực nước tối đa trong dải trồng cây và hạn chế được các rác bẩn chui vào cống 5.

Cấu tạo thu nước mặt đường gồm các bó vỉa 3, cứ mỗi 5m lại có một chỗ mở hạ thấp bó vỉa 3 để nước chảy từ đan rãnh của đường vào dải trồng cây 2. Với cấu tạo này, sẽ không cần bố trí ga thu nước, do dải trồng cây 2 giữ vai trò thu nước và dễ dàng trong việc làm vệ sinh rác bẩn. Điểm quan trọng là cấu tạo này cho phép độ dốc dọc đường có thể bằng 0% mà không cần làm đan rãnh dạng răng cưa tạo dốc dọc cưỡng bức để nước chảy dọc về ga thu.

Cống thoát nước chính 5 dọc đường được bố trí dưới dải đi bộ có chức năng thu, thoát nước thuộc không gian đường phố. Tuy nhiên, với cấu tạo giữ nước, thấm nước từ từ xuống mặt đất bên dưới của dải đi bộ, của dải trồng cây, khiến lưu lượng nước đổ vào cống thoát sẽ giảm đáng kể và thời điểm lưu lượng đạt đỉnh sẽ có độ trễ đáng kể. Điều này rất phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của nhóm giải pháp thoát nước bền vững.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Các tác giả giải pháp hữu ích đã triển khai thiết kế, xây dựng thí điểm một đoạn đường phố, sân bãi quy mô 500m² tại Hà Nam, trong đó gồm đoạn vỉa hè có

cấu trúc dải đi bộ trung tâm và 2 dải trồng cây 2 bên, sử dụng bê tông rỗng, kết cấu rỗng.

a) Chuẩn bị mẫu bê tông rỗng thoát nước

Vật liệu sử dụng gồm:

Cốt liệu lớn: Đá dăm Kiện Khê – Hà Nam, cỡ hạt (5-10) mm

Xi măng: PC40 Bút Sơn

Tro bay: tro tuyển Phả Lại

Muội silic (silica fume) của hãng Elkem

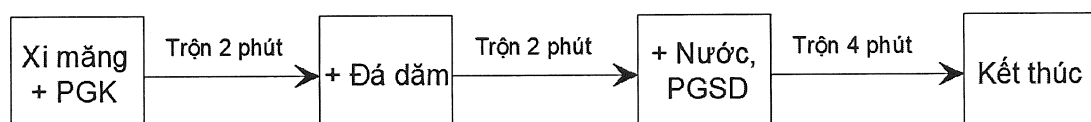
Phụ gia siêu dẻo: ACE388 của hãng Basf

Bảng thành phần vật liệu sử dụng trong 1m³ bê tông rỗng thoát nước:

TT	Loại vật liệu	Đơn vị	Lượng dùng	Ghi chú
1	Xi măng	Kg	200-240	
2	Cốt liệu	Kg	1400-1500	
3	Tro bay	Kg	90-120	
4	Muội silic (silica fume)	Kg	10-25	
5	Nước	Lít	90-110	
6	Phụ gia siêu dẻo	Lít	0,8-0,9	0,4l/100kg XM

b) Trộn bê tông rỗng thoát nước

Quá trình trộn được thực hiện theo sơ đồ sau:



c) Thi công vỉa hè tại hiện trường

Sau khi hỗn hợp bê tông được đưa tới hiện trường, quy trình thi công được thực hiện theo cách thông thường, như sau: *Rải đều hỗn hợp bê tông → Cán phẳng → Phun bổ sung ẩm → Đầm lèn → Bảo dưỡng*

d) Kết quả kiểm tra một số tính chất của bê tông tại hiện trường

Bảng kết quả kiểm tra một số tính chất của vỉa hè tại hiện trường

TT	Nội dung kiểm tra	Đơn vị	Phương pháp kiểm tra	Kết quả	Ghi chú
1	Chiều rộng dải đi bộ	m	Đo trực tiếp	2,03	
2	Chiều dày lớp bê tông rỗng	mm	Khoan rút lõi	155	
3	Độ bằng phẳng	mm	TCVN 8864 : 2011	3,6	Đạt mức trung bình
4	Độ gồ ghề IRI		TCVN 8865 : 2011	5,7	Tình trạng mặt đường tốt với đường ô tô cấp 40 và cấp 20
5	Độ nhám bề mặt		TCVN 8866 : 2011	1,15	nhám
6	Độ rỗng	%	-	24,7	
7	Cường độ nén	MPa	TCVN 3118 : 1993	23,6	
8	Cường độ ép chẻ	MPa	-	4,47	
9	Hệ số thấm nước	mm/s	-	4,5	

Yêu cầu bảo hộ

1. Vía hè có chức năng thu, thoát nước mưa bao gồm dải đi bộ (1), tiếp theo là dải trồng cây (2), bó vỉa (3), hệ ống thu nước (4) và cống thoát nước chính (5), trong đó:

dải đi bộ (1) gồm lớp bê tông rỗng (11) làm mặt đường, dưới lớp bê tông rỗng này là lớp đá dăm (12) có độ rỗng cao nhờ cỡ hạt đồng đều tạo kho chứa nước trên nền đất, tường chắn (14) cũng bằng bê tông rỗng ngăn cách dải đi bộ (1) và dải trồng cây (2), nhưng cho phép nước thoát từ dải đi bộ sang dải trồng cây;

dải trồng cây (2) là vùng kề với tường chắn (14) của dải đi bộ (1) và bó vỉa (3), vùng này được hạ cốt thấp hơn dải đi bộ và mặt đường để chứa đất trồng cây và tích trữ nước tạm thời;

bó vỉa (3) ngăn cách dải trồng cây (2) với mặt đường có chức năng thoát nước mặt đường xuống dải trồng cây (2);

ống thoát nước (4) được bố trí bên dưới nền dải đi bộ (1), gồm phần ống ngang (41) cắt ngang dải đi bộ ở cao độ ngang với mặt đất của dải trồng cây (2), phần ống ngang này có cửa thu nước (421) thông với dải trồng cây (2), phần ống đứng (43) có đầu trên thông với phần ống ngang (41), đầu dưới thông với cống thoát nước chính (5) ở sâu bên dưới dải đi bộ (1);

cống thoát nước chính (5) thu nước từ dải trồng cây (2) thông qua ống thoát nước (4) và được bố trí bên dưới và dọc theo dải đi bộ (1).

2. Vía hè theo điểm 1, trong đó vỉa hè này còn bao gồm lớp đá thô (13) ở phía dưới lớp đá dăm (12).

3. Vía hè theo điểm 1, trong đó lớp bê tông rỗng (11) có độ dày 10-20cm, lớp đá dăm (12) có độ dày 10-30cm từ đá dăm có kích cỡ 2x4cm.

4. Vía hè theo điểm 2, trong đó lớp đá thô (13) có độ dày 20-100cm từ đá thô có kích cỡ 4x6cm.

5. Vía hè theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó còn bao gồm dải trồng cây thứ hai (6) đối diện với dải trồng cây (2) qua dải đi bộ (1).

6. Vía hè theo điểm 5, trong đó phần ống ngang (41) của ống thoát nước (4) có thêm cửa thu nước (422) ở phía đối diện với cửa thu nước (421) và thông với dải trồng cây thứ hai (6).

7. Vĩa hề theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó bê tông rỗng có hệ thống lỗ rỗng thông nhau có kích thước từ 2mm đến 8mm, độ rỗng từ 15% đến 35%, cường độ nén từ 2,8Mpa đến 28Mpa, tốc độ thoát nước từ khoảng 81 đến 730 lít/phút/m².

8. Vĩa hề theo điểm 7, trong đó thành phần vật liệu sử dụng để làm 1m³ bê tông rỗng để làm lớp bê tông rỗng (11) gồm:

xi măng: 200 – 240 kg

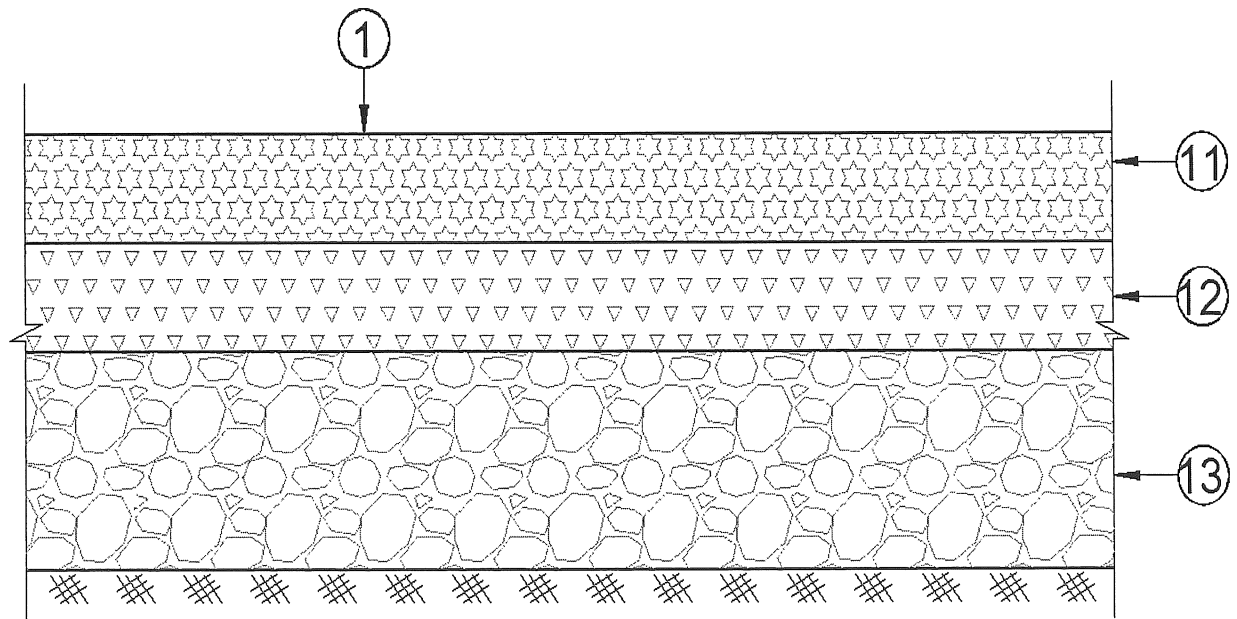
cốt liệu: 1400 – 1500 kg

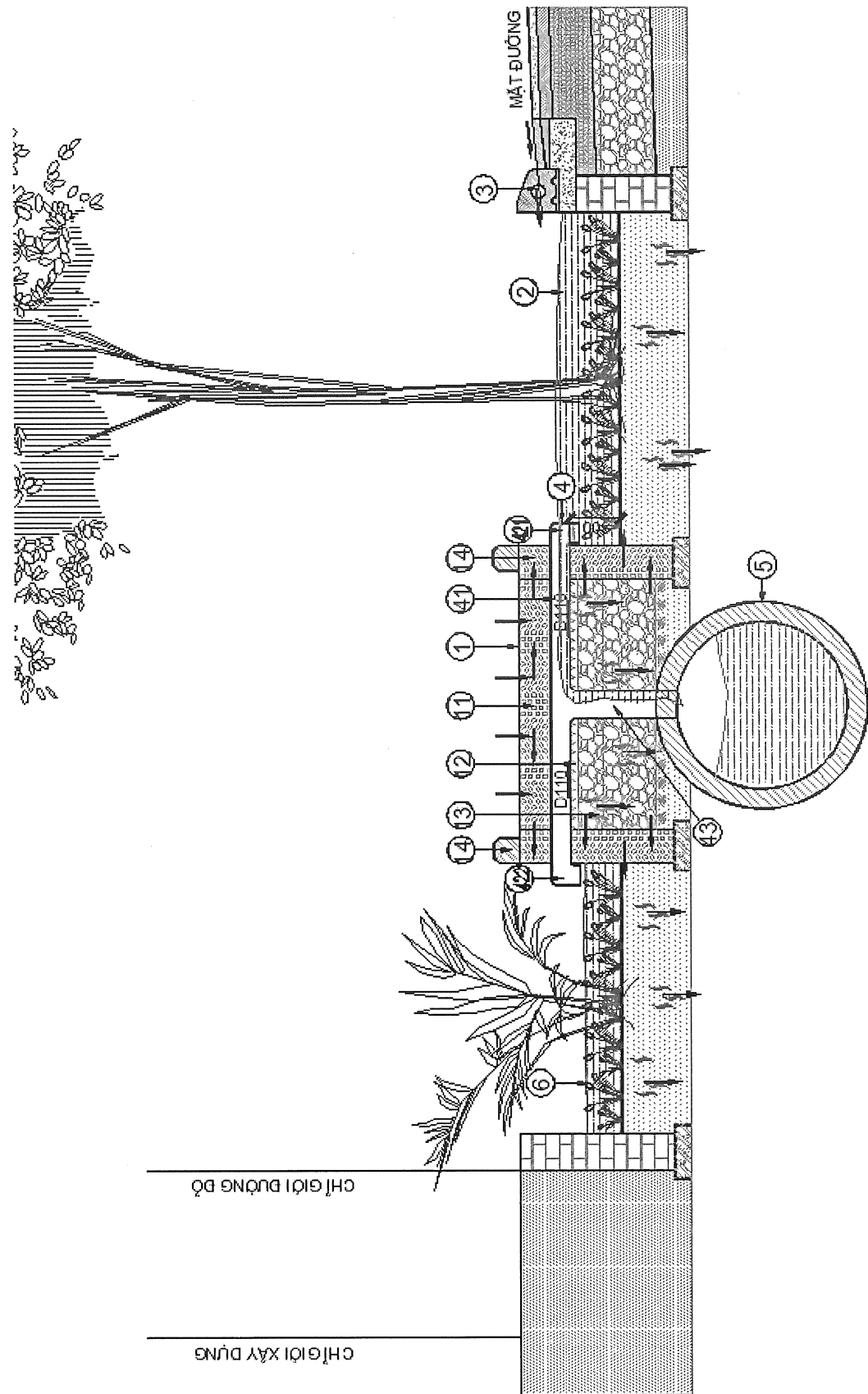
tro bay: 90 – 120 kg

muội silic (silica fume): 10 – 25 kg

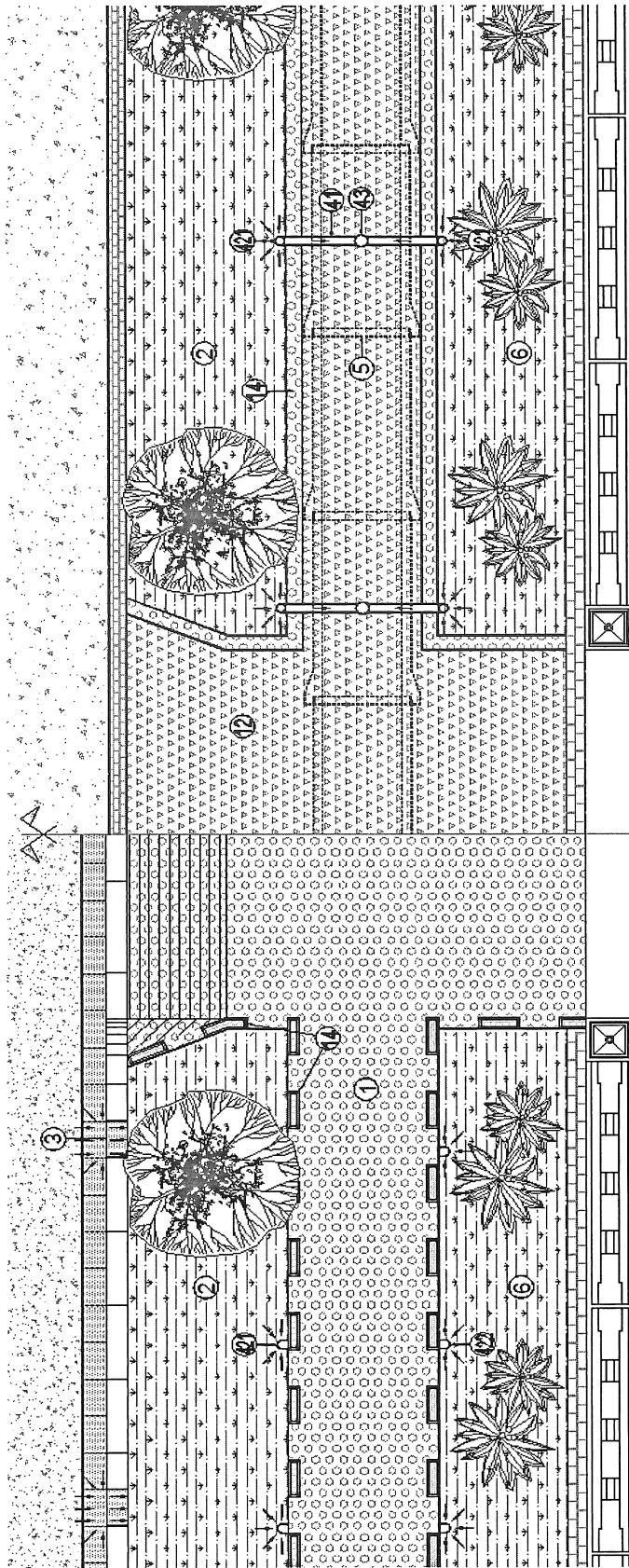
phụ gia siêu dẻo: 0,8 – 0,9 L, và

nước: 90 – 110 L.

**Hình 1**



Hình 2



Hình 3