

Thí nghiệm nghiên cứu tái chế rác thải nhựa làm vật liệu xây dựng

Research experiment on recycling plastic waste as building materials

Nguyễn Thị Hòa, Phạm Thu Uyên, Bùi Đức Mạnh, Nguyễn Mạnh Hưng, Phạm Văn Tâm
Nguyễn Hồng Vân

Tóm tắt

Nghiên cứu, đánh giá tính toán, thí nghiệm và hình thành bộ số liệu tin cậy nhằm đưa ra giải pháp hỗ trợ nâng cao hiệu quả cho thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu theo hướng tích hợp đa ngành, trực tuyến có khả năng mang lại tính mới cho vật liệu xây dựng không nung.

Từ khóa: Vật liệu xây dựng, nhựa tái chế, tái chế rác

Abstract

Research, evaluate calculations, experiment and form a reliable data set to provide solutions to improve the efficiency of the experiment.

Research results in the direction of multi-disciplinary and online integration have the ability to bring novelty to unburnt building materials.

Key words: Construction materials, plastic recycling, recycling

Nguyễn Thị Hòa, Phạm Thu Uyên,
Bùi Đức Mạnh, Nguyễn Mạnh Hưng,
Phạm Văn Tâm

ThS. Nguyễn Hồng Vân

Bộ môn Kỹ thuật Môi trường Đô thị,
Khoa Kỹ thuật hạ tầng và Môi trường đô thị

ĐT: 091489358

Email: Phamthuuyen.mt.98@gmail.com

Ngày nhận bài: 04/8/2020

Ngày sửa bài: 14/8/2020

Ngày duyệt đăng: 14/8/2020

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, việc sản xuất và tiêu dùng đồ dùng bằng nhựa đã trở nên phổ biến trong đời sống hàng ngày của con người, và các nhà sản xuất chú trọng đến việc làm thế nào để vừa đáp ứng được nhu cầu tiêu dùng và vừa bảo vệ môi trường. Hiện nay cũng có nhiều biện pháp để xử lý lượng rác thải nhựa và cũng đã đạt được những kết quả khả quan về mặt kinh tế và môi trường tuy nhiên không thể xử lý triệt để lượng lớn rác thải nhựa đã thải ra môi trường. Vì thế cần phải có những giải pháp nhằm tái chế, tái sử dụng chúng một cách phù hợp nhằm mục đích hướng đến cuộc sống xanh. Tái sử dụng rác thải nhằm bảo vệ môi trường cũng như mang lại lợi ích kinh tế, tạo ra vật liệu xây dựng mới làm phong phú nguồn vật liệu xây dựng. Trong việc xử lý rác thải phải đúng quy trình của công nghệ tái chế rác. Tránh cho rò rỉ chất thải độc hại làm ảnh hưởng đến môi trường và đời sống người dân. Xây dựng các nhà máy tái chế ở vùng ngoại ô xa khu dân cư. Áp dụng khoa học kỹ thuật tiên tiến và máy móc hiện đại để xây dựng nhà máy tái chế đủ tiêu chuẩn yêu cầu. Nghiên cứu loại vật liệu có thể sử dụng được cho khu vực không yêu cầu cao. (Hình 1)

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường, mỗi tháng, mỗi gia đình sử dụng đến 1kg túi nilon. Ở những thành phố lớn như Hà Nội và Hồ Chí Minh, số lượng rác thải nhựa mỗi ngày thải ra môi trường lên tới 80 tấn. Còn theo thống kê của Hiệp hội nhựa Việt Nam thì trong khoảng thời gian 1990 – 2015 số lượng tiêu thụ nhựa ở Việt Nam đã tăng lên chóng mặt, từ 3,8 kg/người/năm lên đến 41 kg/người/năm. Số lượng rác thải nhựa Việt Nam thải ra chiếm tới 6% rác thải nhựa của toàn thế giới. Trong khi đó, lĩnh vực xử lý và tái chế nhựa ở Việt Nam chưa phát triển, nên đa số rác thải được chôn lấp, đốt hoặc thải thẳng ra môi trường. Hiện nay ở thành phố Hồ Chí Minh, trong 250.000 tấn rác thải nhựa thì có 48.000 tấn được đem đi chôn lấp, hơn 200.000 tấn được tái chế hoặc thải thẳng ra môi trường. Chỉ có 10% rác thải nhựa Việt Nam. [2]

2. Giới thiệu

Tái chế chất thải là quá trình sử dụng các giải pháp công nghệ, kỹ thuật để thu lại các thành phần có giá trị từ chất thải. (38/2015/NĐ-CP)

Tái chế chất thải bao gồm:

- Tái chế vật liệu: Bao gồm các hoạt động thu gom vật liệu có thể tái chế từ dòng rác, xử lý trung gian và sử dụng vật liệu này để sản xuất các sản phẩm mới hoặc sản phẩm khác.

- Thu hồi nhiệt: Bao gồm các hoạt động khôi phục năng lượng từ rác thải.

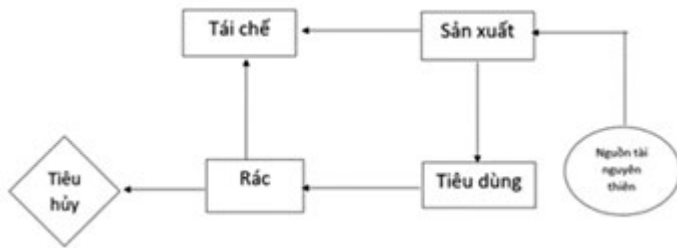
Các lợi ích của việc tái chế bao gồm:

Tái chế làm giảm lượng rác đem đi thiêu hủy hoặc chôn lấp, tạo ra nhiều việc làm, không những cho những người thu gom các vật liệu tái chế mà còn cho cả ngành công nghiệp tái chế. Lợi ích chính của việc tái chế nằm ở vấn đề môi trường và sức khỏe, việc tái chế sẽ làm giảm lượng rác đem đi chôn lấp và thiêu hủy vì vậy hoạt động tái chế sẽ làm giảm ô nhiễm không khí, đất và nước.

Việc sử dụng các vật liệu tái chế còn có tác dụng làm giảm lượng năng lượng để sản xuất ra các vật liệu này. Làm giảm áp lực lên các nguồn tài nguyên cần phải được bảo vệ và góp phần phát triển bền vững cho thế hệ tương lai mà còn góp phần giải quyết vấn đề khó khăn nhất trong xử lý chất thải rắn khó phân hủy hiện nay. Việc xử lý loại chất thải rắn này thường đòi hỏi chi phí khá cao do đó nếu tăng cường tái chế sẽ giảm được chi phí xử lý

Một số bất lợi của việc tái chế:

Tái chế không thể làm giảm chất thải phát sinh mà nó chỉ là một hình thức xử lý chất thải sau khi nó đã phát sinh. Nó được xem là một quy trình sản xuất vì vậy nó cũng gây ra những tác động đến môi trường, đôi khi nó làm giảm ô nhiễm



Hình 1. “Vòng lặp kín” tái chế làm giảm tiêu thụ nguồn tài nguyên thiên nhiên và giảm rác thải [1]



Hình 2. Nhựa được cắt nhỏ



Hình 3. Xi măng



Hình 4. Khuôn mẫu và vật liệu đúc

môi trường nhưng có khi lại làm tăng ô nhiễm. Thêm vào đó lượng nhựa đem đi tái chế được dùng để sản xuất các sản phẩm không thể tái chế được, do đó phương pháp này chỉ làm chậm thời gian phải đưa đi thải bỏ.

Các ảnh hưởng đến sức khỏe của con người:

Trong các cơ sở tái chế việc phân loại rác thải được thực hiện bằng phương pháp thủ công. Có thể dẫn đến nguy cơ gây ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động và được chia làm 3 nhóm chính:

- Các nguy cơ về mặt lý học: Xảy ra các tai nạn trong quá trình làm việc như tiếp xúc với chai lọ vỡ, kim loại trong rác thải hoặc làm việc với các thiết bị hạng nặng. Tiếng ồn, độ rung, các thiết bị phân loại kim loại bằng từ tính cũng gây ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân.

- Các nguy cơ về mặt hóa học: Các chất bay hơi, các hóa chất sử dụng trong cây cảnh, chất bảo quản gỗ, sơn, các loại chất tẩy rửa, các kim loại như thủy ngân, cát-mi trong các loại pin...

- Các nguy cơ về mặt sinh học bao gồm: Các chất thải sinh hoạt sinh ra bụi hữu cơ có chứa các sơn khí sinh học, trong thành phần các sơn khí sinh học có các vi khuẩn, vi rút và nấm. Công nhân làm việc có thể bị nhiễm các sơn khí này nếu không có dụng cụ bảo hộ lao động.

Các hình thức xử lý, tái chế rác thải nylon:

Trong tổng số nhựa được sản xuất, chỉ 9% chất thải nhựa được tái chế, khoảng 12% bị tiêu hủy, 79% còn lại đã tích lũy trong các bãi chôn lấp, bãi rác hoặc môi trường tự nhiên. (Phát biểu của bộ trưởng Bộ TNMT Trần Hồng Hà)

• Chôn lấp

Bãi chôn lấp chất thải rắn hợp vệ sinh (sau đây gọi là bãi chôn lấp): Khu vực được quy hoạch thiết kế, xây dựng để chôn lấp các chất thải rắn thông thường phát sinh từ các khu dân cư và các khu công nghiệp. Bãi chôn lấp bao gồm các ô chôn lấp chất thải, vùng đệm, các công trình phụ trợ như trạm xử lý nước, trạm xử lý khí thải, trạm cung cấp điện nước, văn phòng làm việc và các hạng mục khác để giảm thiểu tối đa các tác động tiêu cực của bãi chôn lấp tới môi trường xung quanh. (TCVN6696-2000)

Bãi chôn lấp là phương pháp thông thường để quản lý chất thải, nhưng không gian cho các bãi chôn lấp đang trở thành khan hiếm ở một số nước. Một bãi chôn lấp được quản lý tốt sẽ hạn chế các tác hại đến môi trường bên ngoài.

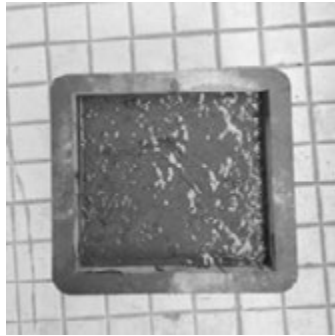
Đặc tính của rác thải nhựa là chúng không thể phân hủy được trong nhiều môi trường và tồn tại trong thời gian rất dài. Cụ thể:

- Chai nước: Phân hủy sau 450 – 1000 năm.
- Ống hút: Phân hủy sau 100 – 500 năm.
- Cốc, ly nhựa: Phân hủy sau 50 – 200 năm.
- Túi nhựa, túi ni lông: Phân hủy sau 500 – 1000 năm.

Mặt khác, khi chôn, trong rác thải nhựa sẽ phát sinh các chất nguy hại gây ảnh hưởng đến môi trường đất, nước ngầm nó có thể gây tác động lâu dài đến môi trường. Khi con người sử dụng nước sinh hoạt bị ô nhiễm này sẽ có nguy cơ mắc nhiều bệnh như ảnh hưởng đường tiêu hóa, ung thư... Chất thải nhựa còn làm thay đổi tính chất vật lý của đất. Gây ô nhiễm đất, xói mòn đất, làm cho đất không giữ được nước,



Hình 5. Mẫu trước khi nén



Hình 6. Đồ khuôn mẫu



Hình 7. Quá trình kiểm tra độ nén

dinh dưỡng, ngăn cản oxy đi qua đất.

- Thiêu hủy

Thiêu hủy là quá trình đốt có kiểm soát chất thải ở dạng rắn. Nếu quá trình đốt không được kiểm soát tốt các chất khí độc hại có thể thải vào khí quyển gây nguy hại. Rác thải nhựa khi đốt sẽ sinh ra khí thải có chứa Dioxin và furan – là những chất cực độc với sức khỏe con người. Có thể khiến chúng ta bị giảm khả năng miễn dịch, rối loạn chức năng tiêu hóa và thậm chí là dẫn đến nguy cơ ung thư cao nếu tiếp xúc thường xuyên. Phương pháp xử lý chất thải thân thiện với môi trường là nên đốt rác trong các lò ở nhiệt độ 1.000°C, Nhiệt độ mà không phải tất cả lò đốt với các quy mô khác nhau ở Việt Nam có thể đạt được.

Tái chế và tái sử dụng rác thải nhựa:

Trong quá trình tái chế nhựa, các sản phẩm cuối cùng có thể thay thế cho vật liệu nguyên sinh và sẽ tạo ra những lợi ích kinh tế - môi trường đáng kể. Tái chế nhựa có thể được thực hiện theo ba cách chính: tái chế cơ học, tái chế hóa học (hay tái chế nguyên liệu) và tái chế nhiệt.

Lợi ích về kinh tế: Giảm chi phí nguyên liệu nhựa cho các hoạt động công nghiệp và giảm gánh nặng về chi phí xử lý rác nhựa. Nếu chỉ tính riêng Hồ Chí Minh thì ta có thể tiết kiệm được đến 15 tỷ mỗi năm.

Lợi ích về xã hội: Giải quyết vấn đề lao động với hoạt động thu gom, phân loại rác thải hàng ngày. Chúng ta không cần tốn quá nhiều diện tích đất cho việc chôn lấp mà có thể tận dụng cho các hoạt động cộng đồng khác. Ổn định giá sản phẩm/nguyên liệu nhựa.

Lợi ích cho môi trường: Tiết kiệm nguồn tài nguyên thiên nhiên khi tái chế có thể giúp giảm đến 23.000 tấn dầu hàng năm. Bảo vệ các tài nguyên không có khả năng tái tạo đặc biệt là dầu mỏ và giải quyết các vấn đề đô thị như suy thoái đất, mất mỹ quan, tắc nghẽn cống,...

- Tổng quan về bê tông, vữa

Bê tông được hiểu trên cơ sở chất kết dính vô cơ là loại vật liệu composit, được làm ra bằng cách tạo hình và làm rắn chắc một hỗn hợp hợp lý bao gồm chất kết dính, nước, cốt liệu (cát, sỏi, đá dăm) và phụ gia (Bộ Xây dựng, 2007).

Vữa là một hỗn hợp dẻo, gồm chất dính kết (xi măng hoặc vôi nhuyễn, đất sét, thạch cao,...), cốt liệu (cát) và nước, có khi còn thêm phụ gia, được nhào trộn đều theo liều lượng nhất định phù hợp với yêu cầu sử dụng, khi khô thì đông cứng thành một khối đặc chắc và có sức chịu lực [3]

- Thành phần vật liệu chế tạo bê tông

Nước: Nước để chế tạo bê tông phải đảm bảo chất lượng tốt, không gây ảnh hưởng xấu đến thời gian đông kết và rắn

chắc của xi măng và không gây ăn mòn cho cốt thép. Nước dùng được là loại nước dùng cho sinh hoạt như nước máy, nước giếng

Xi măng: Khối lượng xi măng phụ thuộc mác bê tông và chất lượng xi măng nói chung khối lượng xi măng tỷ lệ thuận với mác bê tông nhưng nếu khối lượng xi măng quá nhiều thì có thể làm cho bê tông co ngót lớn khi đông cứng, gây nứt bê tông, chịu nhiệt độ kém hơn... do vậy chỉ nên chọn khối lượng xi măng đến mức cần thiết.

Cát: là cốt liệu nhỏ cùng với xi măng, nước tạo ra vữa xi măng để lấp đầy lỗ rỗng giữa các hạt cốt liệu lớn (đá, sỏi) và bao bọc xung quanh các hạt cốt liệu lớn tạo ra khối bê tông đặc chắc. Cát cũng là thành phần cùng với cốt liệu lớn tạo ra bộ khung chịu lực cho bê tông cát dùng để chế tạo bê tông có thể là cát thiên nhiên hay cát nhân tạo có cỡ hạt từ 0,14 đến 5 mm

Phụ gia: là chất được thêm vào hỗn hợp bê tông, vữa với một lượng nhỏ từ 0,1 - 5% khối lượng xi măng để cải thiện một số tính năng của hỗn hợp

- Công cụ và Thiết bị

* Công cụ:

- Các thùng nhựa, thau, dụng cụ trộn bê tông.
- Bình đo khối lượng riêng và các dụng cụ đi kèm.
- Bộ ray có đường kính lỗ từ 0,14 - 5 mm
- Khuôn đổ bê tông (khuôn 7,07 - 7,07 - 7,07 cm)

* Thiết bị:

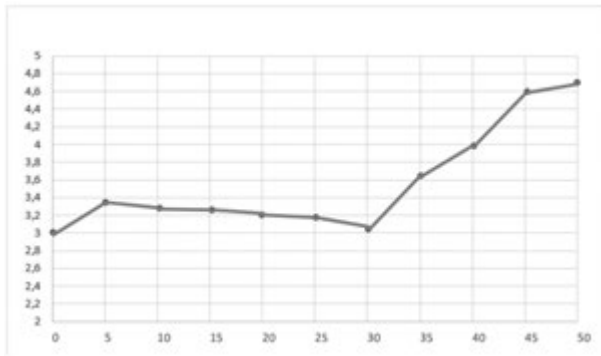
- Cân phân tích (sai số 0,01 g)
- Cân phân tích (sai số 0,1 g)
- Tủ sấy
- Máy nén bê tông (lệch 0,1 kN)
- Thiết bị uốn bê tông

* Chuẩn bị nguyên liệu

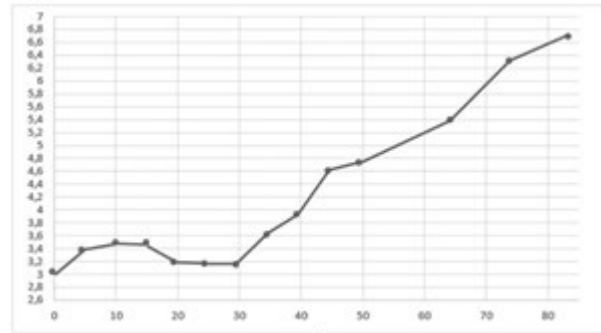
(Cát, nhựa, xi măng, nước, phụ gia)

Nhựa: Lượng vật liệu nhựa là những nắp chai, vỏ chai nhựa, cốc nhựa, hộp đựng đồ ăn nhanh được thu gom lại làm sạch và mang đi phơi khô. Sau khi được xử lý sơ bộ các vật liệu này được xử lý một lần nữa qua nhiệt dung máy ép nhiệt ép xong cán mỏng đến kích thước đồng nhất (độ dày 2 - 3mm) tiếp đến dùng kéo hoặc máy cắt làm nhỏ lớp vật liệu đến kích thước <3x3x3mm (Hình 2)

Xi măng: Xi măng dùng cho thí nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 6260:2009 không quá 24 giờ ngoài không khí kể từ khi lấy khỏi bao đến đúc mẫu. Xi măng được dùng trong thí nghiệm là xi măng Holcim loại hỗn hợp PCB40 (Hình 3)



Hình 8. Sự biến động khối lượng thể tích ở cấp phối 1



Hình 9. Sự biến động khối lượng thể tích ở cấp phối 2



Hình 10. Quy trình tạo nguyên liệu nhựa

Cát: Loại cát được sử dụng là cát vàng có cỡ hạt > 0,25mm, màu vàng, sáng, sắc cạnh và sạch hơn cát đen. Các tính chất phải phù hợp với TCVN 7570:2006

Tiến hành đúc mẫu với các cấp phối đã tính:

- Các nguyên liệu sẽ được trộn đều với nhau.
- Đồ hỗn hợp đã được trộn vào khuôn đúc mẫu chia làm 3 lớp, mỗi lớp đầm 25 cái đến lớp cuối cùng phải làm phẳng mặt.
- Sau khi đúc xong ta sẽ tiến hành bảo dưỡng.
- Sau 28 ngày bảo dưỡng, tiến hành thử mẫu để kiểm tra cường độ

• Bảo dưỡng mẫu

Sau khi đúc mẫu xong đặt vào chỗ mát giữ ẩm ít nhất 24 giờ tháo mới tháo khuôn. Dùng viết xóa để đánh dấu phân biệt các mẫu với nhau. Bảo dưỡng mẫu hết sức quan trọng để giúp cho việc kiểm tra độ bền nén có được kết quả chính xác nhất

Xác định thông số mẫu

Cường độ chịu nén của mẫu: $R_n = P/(a^2)$

Trong đó:

R_n : Cường độ chịu nén của bê tông (daN/cm²)

P: Lực tại thời điểm mẫu bị phá hủy (daN)

a: Chiều dài cạnh của mẫu

Sau 28 ngày bảo dưỡng, lấy mẫu ra để đo cường độ nén của mẫu. Mẫu được lau khô để không ảnh hưởng đến kết quả đo.

Mẫu đo cường độ chịu nén của bê tông được đo theo TCVN 3121:1979

Đánh giá các kết quả thí nghiệm được đánh giá dựa vào các TCVN:

- Mẫu nhựa sau khi được gia công được so sánh với TCVN 1770: 1986 (Cát xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật)

Khối lượng riêng, thành phần hạt của cát được so sánh với TCVN 7570:2006 (Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật).

- Tiến hành kiểm tra cường độ của mẫu theo TCVN 3121:1979 (Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng – Phương pháp thử cơ lý).

- Kết quả nén mẫu được so sánh với TCVN 6016:1995 (Về xi măng – Phương pháp thử - Xác định độ bền).

• Kết quả nghiên cứu

Sau khi được gia công, nguyên liệu có kích thước < 3×3×3mm. Do được gia công bằng tay nên các hạt nguyên liệu có kích thước tương đối bằng nhau, sự khác biệt kích thước giữa các hạt nhựa không đáng kể. Nguyên liệu nhựa có kích thước <3×3×3mm, nằm trong khoảng kích cỡ hạt của cát rất to (1 – 5 mm) như vậy hạt nhựa được xem là cốt liệu thay thế cát và nó sẽ có tác dụng đóng vai trò là khung chịu lực như cốt liệu cát kết quả thí nghiệm xác định tính chất vật lý của cát, nhựa.

Bảng 1. Thành phần hạt của hỗn hợp cát vàng

Thành phần hạt					
Lượng sót trên từng sàng			Lượng sót tích lũy		
Lỗ sàng (mm)	(g)	(%)	Cát vàng (%)	Giới hạn trên (%)	Giới hạn dưới (%)
5.0	0	0	0	0	0
2.5	127	12.7	12.7	0	20
1.25	165.5	16.55	29.25	15	45
0.63	232	23.2	52.45	35	70
0.315	210	21	73.45	65	90
0.14	232.5	23.25	96.7	90	100
Đáy	33	3.3			
Tổng mẫu: 1000			Môđun độ lớn M _{dl} = 2.65		

Xác định cấp phối bê tông có chứa thành phần nhựa nghiên cứu cần hướng vào thu thập và xử lý những thông tin sau:

Cấp phối 1: Cấp phối này được tiến hành nhằm theo dõi sự thay đổi của cường độ khi thêm thành phần nhựa vào mẫu thử. (Bảng 2)

Bảng 2. Thành phần vật liệu cấp phối 1 với tỷ lệ nhựa thay đổi

STT	Tỉ lệ (N/X)	Cát (kg)	Xi măng (kg)	Nước (lít)	Nhựa (kg)	Nhựa (%)	Khối lượng/thể tích (kg/m ³)
1	2	1.5	0.5	1	0.0	0	3
2	2	1.475	0.5	1	0.46	5	3.435
3	1.94	1.386	0.5	0.97	0.5	10	3.356
4	1.82	1.378	0.5	0.91	0.57	15	3.358
5	1.7	1.268	0.5	0.85	0.63	20	3.248
6	1.6	1.135	0.5	0.8	0.79	25	3.225
7	1.44	1.043	0.5	0.72	0.9	30	3.163
8	1.4	0.956	0.5	0.7	1.5	35	3.656
9	1.36	0.921	0.5	0.68	1.9	40	4.001
10	1.2	0.821	0.5	0.6	2.7	45	4.621
11	1	0.753	0.5	0.5	3	50	4.753

Bảng 3. Thành phần vật liệu của cấp phối 2 với tỷ lệ nhựa thay đổi

STT	Tỉ lệ (N/X)	Cát (kg)	Xi măng (kg)	Nước (lít)	Nhựa (kg)	Nhựa (%)	Khối lượng/thể tích (kg/m ³)
1	1.8	1.5	0.55	1	0.0	0	3.05
2	1.8	1.475	0.55	1	0.46	5	3.485
3	1.76	1.386	0.55	0.97	0.5	10	3.406
4	1.65	1.378	0.55	0.91	0.57	15	3.408
5	1.55	1.268	0.55	0.85	0.63	20	3.298
6	1.45	1.135	0.55	0.8	0.79	25	3.275
7	1.31	1.043	0.55	0.72	0.9	30	3.213
8	1.3	0.956	0.55	0.7	1.5	35	3.706
9	1.24	0.921	0.55	0.68	1.9	40	4.051
10	1.1	0.821	0.55	0.6	2.7	45	4.671
11	1	0.753	0.55	0.5	3	50	4.803
12	0.84	0.7	0.55	0.46	3.7	65	5.41
13	0.73	0.68	0.55	0.4	4.6	75	6.23
14	0.58	0.61	0.55	0.32	5.2	85	6.68

Cấp phối 2: Nhằm khảo sát sự biến thiên của cường độ khi tăng lượng xi măng lên, trong cấp phối này các thành phần cát, nước, nhựa vẫn giống cấp phối 1, riêng xi măng được tăng lên 10%. (Bảng 3)

Do thành phần nhựa không hút nước tuy nhiên bề mặt nhựa vẫn có khe hở vì vậy khi tăng 5% nhựa, lượng nước sẽ giảm xuống 2%. Mặt khác việc giảm lượng nước cũng nhằm mục đích giảm tỷ lệ nước/xi măng. Thông thường nếu giảm được 1% khối lượng nước thì tăng được mac bê tông 1%. Khối lượng nước càng ít thì chất lượng bê tông càng tốt.

Khi thêm nhựa vào bê tông thì khối lượng thể tích của nó cũng giảm xuống, quá trình giảm khối lượng thể tích được thể hiện qua biểu đồ hình 8, 9.

Kết quả kiểm tra tính chất cơ lý: Cường độ bê tông là trung bình cộng cường độ của ba viên mẫu tính chính xác tới 0,1 daN/cm² nếu 2 giá trị lớn nhất và nhỏ nhất không lệch quá 10% so với giá trị trung bình. Khi một trong 2 giá trị nói trên lệch quá 10% so với giá trị trung bình loại bỏ cả 3 giá trị đó.

Qua nhận xét từ hai biểu đồ hình 8 và hình 9 thấy rằng ở tỷ lệ nhựa 0 - 30% đạt yêu cầu để làm cốt liệu, có nhiều khả năng áp dụng vào các công trình xây dựng. Tuy nhiên ở tỷ lệ

> 30% không nên áp dụng vì ở tỷ lệ này sẽ làm giảm cường độ, không tạo được khả năng kết dính cao trong bê tông chính vì thế không nên áp dụng tỷ lệ này vào thực tế. Khi tăng lượng nhựa 5% thì khối lượng thể tích sẽ giảm 1,12%. Nếu áp dụng tỷ lệ 30% nhựa thì khối lượng thể tích của mẫu thử sẽ giảm 6,72% so với mẫu đối chứng.

Kết quả đề xuất, ứng dụng vật liệu xây dựng trên vào trong ngành xây dựng nghiên cứu thực nghiệm.

Đề xuất quy trình công nghệ tạo nguyên liệu. (Hình 10)

Đề xuất ứng dụng:

Ứng dụng lát gạch vỉa hè: Gạch block lát vỉa hè tự chèn được ứng dụng rộng rãi trong các công trình đòi hỏi tính thẩm mỹ và chất lượng cao như vỉa hè, công viên, quảng trường, khuôn viên biệt thự.

Ứng dụng làm gạch xây không nung: Do đề tài đề xuất sản xuất gạch xây không nung từ rác thải nhựa nên sản phẩm không được áp dụng để xây nhà do chưa có sự kiểm định của loại gạch này đối với sức khỏe con người vì vậy đề tài đề xuất sử dụng này vào các công trình công cộng như đường ngăn trong công viên hoặc ứng dụng vào các công trình xử lý chất thải.

3. Kết luận

Từ hiện trạng chất thải rắn như hiện nay (cụ thể là tình trạng ô nhiễm do đồ dùng nhựa) cùng với những kiến thức đã học chúng tôi nghiên cứu đề xuất giải pháp giảm thiểu rác thải nhựa bằng cách chế tạo thành vật liệu xây dựng thân thiện với môi trường phù hợp theo định hướng của quốc gia về phát triển vật liệu thân thiện với môi trường. Đề tài đã đề xuất giải pháp xử lý nhựa thành hạt vật liệu để đưa vào khối bê tông sao cho lượng nhựa đưa vào nhiều nhất mà sản phẩm vẫn đạt chất lượng về các chỉ tiêu theo quy chuẩn Việt

Nam. Qua kết quả thí nghiệm thấy rằng ở tỷ lệ nhựa 0 - 30% đạt yêu cầu để làm cốt liệu có nhiều khả năng áp dụng vào các công trình xây dựng.

Tuy nhiên ở tỷ lệ > 30% (không nên áp dụng vì ở tỷ lệ này sẽ làm giảm cường độ) không tạo được khả năng kết dính cao trong bê tông chính vì thế không nên áp dụng tỷ lệ này vào thực tế. Khi tăng lượng nhựa 5% thì khối lượng thể tích sẽ giảm 1,12%. Nếu áp dụng tỷ lệ 30% nhựa thì khối lượng thể tích của mẫu thử sẽ giảm 6,67% so với mẫu đối chứng./.

Tài liệu tham khảo

1. Luật Bảo vệ môi trường 2014 38/2015/NĐ-CP - Nghị định về quản lý chất thải và phế liệu
2. TCVN 1770: 1986 - Cát xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật
3. TCVN 3121:1979 Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng - Phương pháp thử cơ lý
4. TCVN 6016: 1995 - Về xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ bền
5. TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa
6. TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật
7. TCVN 6696:2009 về Chất thải rắn - Bãi chôn lấp hợp vệ sinh - Yêu cầu chung về bảo vệ môi trường
8. TCVN 6260-2009 - Xi măng pooc lăng hỗn hợp-yêu cầu kỹ thuật
9. Cù Huy Đầu và Trần Thị Hương(2010) Giáo trình quản lý chất thải rắn đô thị, NXB Xây dựng
10. Hoàng Anh, 2009. Nghiên cứu và đề xuất các công nghệ tái chế khả thi chất thải rắn plastic trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh.
11. Bài viết "Chung tay hành động chống rác thải nhựa vì một Việt Nam xanh" của BTNMT 07/06/2019.
12. Nguyễn Bá Đô (chủ biên), 2009. Sổ tay dùng vữa. NXB Khoa Học và Kỹ thuật Hà Nội.

Nghiên cứu phương pháp phân tích định lượng...

(tiếp theo trang 50)

- Dự án 3:

$$\sqrt{(95.504.227 - 58314.047)^2 0,6 + (20.136.527 - 35.495.750)^2 0,1 + (-8.667.166 - 35.495.750)^2 0,3} = 28.328.580$$

Như vậy, với xác suất ba trạng thái thị trường giả định, độ lệch chuẩn của dự án 3 bé nhất, nói cách khác, dự án số 3 an toàn nhất.

* Kết luận:

Trong trường hợp rủi ro, kỳ vọng toán học và độ lệch tiêu chuẩn dùng để làm:

- Tiêu chuẩn bác bỏ: Bác bỏ tất cả các dự án mà kỳ vọng toán học của NPV (hay các chỉ tiêu hiệu quả khác) âm.

- Tiêu chuẩn lựa chọn giữa 2 dự án cạnh tranh, ta chọn dự án có:

(1) Kỳ vọng toán học của NPV cao nhất và độ lệch tiêu chuẩn là thấp nhất.

(2) Nếu tình huống (1) không xảy ra, tức là xảy ra trường hợp: Dự án có kỳ vọng toán học cao nhưng độ lệch chuẩn cũng cao hoặc ngược lại, dự án có kỳ vọng toán học thấp nhưng độ lệch chuẩn lại thấp, lúc này tùy vào quan điểm của nhà đầu tư.

Nếu cân nhắc giữa mức độ rủi ro và hiệu quả trung bình, chọn dự án có kỳ vọng toán học thấp và độ lệch chuẩn thấp; còn nếu chấp nhận rủi ro cao để có hiệu quả cao thì chọn dự án có kỳ vọng toán học cao nhưng độ lệch chuẩn cũng cao.

Với giả định ba trạng thái xác suất thị trường, trong 3 dự án, dự án số 2 có kỳ vọng toán học lớn nhất nhưng độ lệch chuẩn cũng lớn nhất. Dự án số 3 có kỳ vọng toán học nhỏ nhất nhưng độ lệch chuẩn cũng nhỏ nhất. Nhà đầu tư của dự án số 2 sẽ phải chấp nhận rủi ro cao hơn dự án số 3, nhưng nếu nhà đầu tư biết được yếu tố doanh thu có ảnh hưởng

quyết định đến hiệu quả dự án và có phương án kiểm soát tốt doanh thu, thì lợi nhuận dự án 2 đem lại sẽ cao hơn nhiều.

5. Kết luận

Đầu tư xây dựng là hoạt động mang tính chất lâu dài, các kết quả và hiệu quả của nó phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố được dự báo trong quá trình lập, phân tích dự án. Các yếu tố này đều có mức độ chắc chắn không cao, khiến những gì xảy ra trên thực tế có sự sai lệch so với dự kiến, mà sự sai lệch này vượt quá mức có thể chấp nhận. Để đánh giá được độ an toàn của các kết quả tính toán trước sự biến đổi của các yếu tố khách quan có thể xảy ra trong quá trình thực hiện dự án, cần phải tiến hành phân tích độ nhạy của dự án. Bài báo giới thiệu một cách tính mới cho phương pháp phân tích độ nhạy, phát triển thêm ứng dụng xác suất trong phân tích dự án, áp dụng tính toán cho ba dự án đầu tư xây dựng tại tỉnh Bắc Ninh, giúp cho việc nâng cao hiệu quả công tác lập, phân tích, đánh giá dự án đầu tư xây dựng./.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Chơn, Kinh tế đầu tư xây dựng, NXB Xây Dựng, 2003.
2. Nguyễn Thị Tuyết Dung, Vương Phan Liên Trang, Trịnh Tiến Khương, Phân tích dự án đầu tư xây dựng trong điều kiện rủi ro bằng phương pháp phân tích định lượng - Hội thảo khoa học quốc tế về Kiến trúc và xây dựng 2019, Đào tạo, hội nhập & Phát triển bền vững, (ICACE 2019), trang 409 – 415, tháng 9/2019.
3. Bùi Mạnh Hùng, Nguyễn Thị Tuyết Dung, Kinh tế đầu tư, Trường ĐH Kiến Trúc Hà Nội, 2019.
4. Nguyễn Bạch Nguyệt, Giáo trình Lập dự án đầu tư, NXB ĐH Kinh tế quốc dân, 2013.
5. Economics and Development Resource Center, World Bank, Guidelines for the economic analysis of projects, 2007.