

Đánh giá hiệu quả kinh tế quy trình công nghệ sản xuất sơn silicat trong điều kiện Việt Nam

Vũ Văn Phong^{1*}, Nguyễn Quốc Toàn², Lê Mạnh Cường³

¹Công ty Liên doanh Sunjin Việt Nam

²Khoa Kinh tế và Quản lý xây dựng, trường Đại học Xây dựng Hà Nội

³Khoa Vật liệu xây dựng, trường Đại học Xây dựng Hà Nội

TỪ KHOÁ

Đánh giá hiệu quả kinh tế
Công nghệ sản xuất Sơn Silicat
Giá trị tương lai của hiệu số thu chi
(NFV)
Suất thu lợi hỗn hợp (CRR)

TÓM TẮT

Đánh giá hiệu quả kinh tế quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat là một trong những nội dung quan trọng, hết sức cần thiết với ngành vật liệu nói chung và ngành sơn nói riêng hiện nay. Quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat được cải tiến giúp tăng hiệu quả bảo vệ, trang trí đồng thời giảm giá thành và an toàn hơn cho sức khỏe con người. Các tác giả sử dụng phương pháp phân tích thị trường vốn không hoàn hảo với bài toán dự án đầu tư cụ thể để đánh giá hiệu quả kinh tế quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat trong điều kiện Việt Nam. Các chỉ tiêu giá trị tương lai của hiệu số thu chi (NFV) và suất thu lợi hỗn hợp (CRR) được sử dụng để đánh giá. Kết quả của bài toán sẽ hỗ trợ đánh giá đúng hiệu quả kinh tế mà quy trình sản xuất Sơn Silicat đem lại, là cơ sở để đẩy mạnh sự chuyển giao công nghệ ngành sơn tại Việt Nam, hướng tới một ngành công nghiệp sản xuất ra những vật liệu sạch bảo vệ môi trường và hướng tới mục tiêu phát triển ngành xây dựng bền vững ở Việt Nam.

KEYWORDS

Assessment of economic efficiency
Production technology of Silicate
Paint
Net future value (NFV)
Composite rate of retur (CRR)

ABSTRACT

Assessment of economic efficiency of the production technology of Silicate Paint is one of the important and necessary factors for the market economy of the materials industry in general and the paint industry in particular today. The improved Silicate Paint production technology helps to increase the protective and decorative effect while reducing costs and making it safer for human health. The authors use the imperfect capital market analysis method with specific investment project problems to evaluate the economic efficiency of the Silicate Paint production process in Vietnam. Indicators of the net future value (NFV) and composite rate of retur (CRR) are used for the assessment. The results of the problem will support the correct assessment of the economic efficiency that the Silicate Paint production process brings, which is the basis for promoting the transfer of paint technology in Vietnam, towards a manufacturing industry produce clean materials that protect the environment and aim to develop a sustainable construction industry in Vietnam.

1. Giới thiệu

Ngành xây dựng là một trong những lĩnh vực có tính cạnh tranh cao [1] và chịu ảnh hưởng mạnh mẽ bởi sự phát triển của công nghệ vật liệu. Trong đó, vật liệu sơn đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ, trang trí và kéo dài tuổi thọ công trình. Cùng với xu hướng phát triển bền vững, việc nghiên cứu và ứng dụng các loại sơn vô cơ, thân thiện môi trường như sơn Silicat đang trở thành hướng đi tất yếu, góp phần giảm phát thải VOCs, hạn chế ô nhiễm không khí và bảo vệ sức khỏe con người. Trong thực tiễn sản xuất, hiệu quả kinh tế của quy trình công nghệ sản xuất sơn luôn là vấn đề trọng tâm được quan tâm bởi doanh nghiệp và nhà đầu tư. Tuy nhiên, hầu hết các nghiên cứu trước đây ở Việt Nam và trên thế giới chủ yếu đánh giá hiệu quả kinh tế dự án dưới điều kiện thị trường vốn hoàn hảo, sử dụng các chỉ tiêu truyền thống như NPV (Net Present Value), IRR

(Internal Rate of Return), hoặc NAV (Net Annual Value). Những nghiên cứu này thường giả định nguồn vốn dồi dào, lãi suất vay – cho vay tương đương và thông tin thị trường hoàn chỉnh, nên kết quả có thể chưa phản ánh đúng thực tế của các doanh nghiệp sản xuất vật liệu ở Việt Nam, nơi thị trường vốn còn hạn chế, chi phí vay cao và thông tin đầu tư chưa minh bạch.

Mặt khác, các loại sơn dung môi hữu cơ hiện nay thường sử dụng chất tạo màng trên cơ sở các polyme hữu cơ tự nhiên hoặc tổng hợp như: sơn dầu, sơn alkyd, sơn acrylic, sơn latex, sơn epoxy, sơn acrylic/epoxy hybrid, sơn polyurethane, sơn polyester... Các polyme hữu cơ chỉ có thể hoà tan trong một số loại dung môi hữu cơ như: acetone, benzen, xylen, toluen, methanol, butanol, butyl axetat, ethyl axetat... Các dung môi hữu cơ đều độc đối với con người, hơi của chúng có tác hại cho đường hô hấp, đường máu và tác dụng vào da gây bệnh ngoài da. Trong quá trình khô của lớp màng sơn, dung môi

*Liên hệ tác giả: vuvanphong110799@gmail.com

Nhận ngày 23/09/2025, sửa xong ngày 14/10/2025, chấp nhận đăng ngày 15/10/2025

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.06.2025.1096>

sẽ từ từ thoát ra khỏi bề mặt và khuếch tán vào không khí. Lượng dung môi dùng càng lớn, diện tích sơn phủ càng nhiều thì nồng độ dung môi trong không khí càng cao, thời gian tiếp xúc lâu dài sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe con người càng nhiều [2, 3]. Sơn là loại vật liệu được sử dụng phổ biến nhất trong các công trình xây dựng, công trình cầu và cơ sở hạ tầng giao thông trên toàn thế giới. Sơn Silicat bao gồm các chất màu bền kiềm, các chất độn và polyme hệ vô cơ bền nhiệt. Các chất màu và các chất độn được trộn đều thành một hỗn hợp, người ta gọi là hợp phần khô. Trong hợp phần khô thường chứa bột đá phấn, bột tan kềm trắng, cát mịn và bột thạch anh, xi hạt, các chất màu hữu cơ và vô cơ bền nhiệt [4].

Tại Việt Nam, các nghiên cứu của Nguyễn Thị Hương Thu [5], Đoàn Thị Trang [6] hay Nguyễn Văn Hưu [7] chủ yếu tập trung vào marketing, sản xuất sạch hơn hoặc bảo vệ môi trường trong ngành sơn, mà chưa đi sâu vào phân tích hiệu quả tài chính của quy trình công nghệ sản xuất. Điều này dẫn đến khoảng trống nghiên cứu rõ ràng trong việc lượng hóa lợi ích kinh tế của việc đổi mới công nghệ sơn, đặc biệt khi thị trường vốn có tính không hoàn hảo. Ngoài ra, tác giả Nguyễn Thị Hiền và cộng sự [8] còn chỉ ra người lao động làm trong ngành công nghiệp sơn và giày thường xuyên tiếp xúc với các chất benzen và toluen những chất gây hại ảnh hưởng tới sức khỏe của người lao động dẫn tới hiệu quả sản xuất sẽ bị giảm sút.

Trên thế giới, một số công trình tiêu biểu như Miroshnikova và Kuchugin [11] đã phân tích hiệu quả kinh tế của lớp phủ chống ăn mòn sáng tạo cho các ngành kinh tế quốc dân của Liên bang Nga bằng phương pháp tổng hợp chi phí – lợi ích; Da Silva et al. [12] ứng dụng mô hình “Cleaner Production Practices” để đánh giá hiệu quả tài chính – môi trường cho ngành dệt may. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào áp dụng phương pháp phân tích trong điều kiện “thị trường vốn không hoàn hảo” cho lĩnh vực vật liệu sơn vô cơ, đặc biệt là sơn Silicat – loại sơn có đặc tính bền nhiệt, chịu axit – bazơ, thích hợp với môi trường công nghiệp nặng và các công trình hạ tầng có yêu cầu chịu nhiệt cao. Theo tác giả Ad Overbeek và cộng sự [9] đã nghiên cứu về sơn gốc nước, nó phổ biến rộng rãi trong ngành công nghiệp sơn phủ. Mức độ thâm nhập của chúng trong sơn trang trí hiệu suất cao hơn các phân đoạn (như trong sơn có độ bóng cao, sơn trang trí và cả trong vết bẩn và vecni) là tương đối thấp. Còn tác giả J.W. Spence và F.H. Haynie [10] đã nêu lên về vấn đề cạnh tranh với nhu cầu thị trường công nghiệp về kết cấu vật liệu cần sơn ít hoặc không cần sơn, ngành công nghiệp sơn đang bắt đầu phát triển các công thức sơn mới. Công nghệ hiện tại tập trung vào sự phát triển của nhựa tổng hợp và các kỹ thuật mới để áp dụng và xử lý các loại sơn này. Có Tác giả Rosaria Ciriminna và cộng sự [13] đã chỉ ra rằng dựa vào một quy trình xanh và tiết kiệm chi phí, khả thi về mặt kỹ thuật và kinh tế trên quy mô lớn là không đủ để gọi một công nghệ là “bền vững”.

Nếu vấn đề này không được nghiên cứu một cách khoa học, việc ra quyết định đầu tư công nghệ mới có thể thiếu cơ sở thực tiễn, dẫn đến rủi ro tài chính và phân bổ nguồn vốn không hiệu quả. Hơn nữa, khi các doanh nghiệp Việt Nam chưa đánh giá đúng tiềm năng kinh tế của sơn vô cơ, quá trình chuyển giao công nghệ và nội địa hóa sản xuất

sơn Silicat sẽ bị chậm lại, làm giảm khả năng cạnh tranh của ngành vật liệu trong bối cảnh hội nhập. Từ thực tiễn đó, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế của quy trình công nghệ sản xuất sơn Silicat trong điều kiện thị trường vốn không hoàn hảo tại Việt Nam, thông qua hai chỉ tiêu giá trị tương lai của hiệu số thu chi (NFV – Net Future Value) và suất thu lợi hỗn hợp (CRR – Composite Rate of Return). Phương pháp này cho phép xem xét sự khác biệt giữa lãi suất vay và cho vay, cũng như sự giới hạn của nguồn vốn đầu tư, nhờ đó phản ánh chính xác hơn hiệu quả kinh tế thực tế của dự án. Kết quả nghiên cứu không chỉ đóng góp bằng chứng định lượng về hiệu quả đầu tư công nghệ sơn Silicat, mà còn là cơ sở khoa học cho các doanh nghiệp và nhà hoạch định chính sách trong việc ra quyết định đầu tư, chuyển giao và phát triển công nghệ vật liệu xanh phục vụ ngành xây dựng Việt Nam theo hướng an toàn – tiết kiệm – bền vững.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế

Trong nền kinh tế thị trường, mục tiêu của nhà sản xuất là thu được lợi nhuận tối đa trong điều kiện nguồn lực hạn chế. Do đó khi sử dụng phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế có liên quan trực tiếp đến các yếu tố đầu vào và các yếu tố đầu ra của quy trình sản xuất sẽ gặp phải một số những khó khăn nhất định. Qua đó tìm ra các giải pháp để phát triển một cách tốt hơn với những số liệu rõ ràng và cụ thể chính xác.

Tác giả sử dụng phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế nhằm phản ánh mối quan hệ tỷ số giữa đầu ra với đầu vào được sử dụng. Đầu vào có thể tính theo số lao động, vốn hay thời gian lao động hao phí, chi phí thường xuyên. Theo Trần Thị Mộng Thúy [14], cho rằng hiệu quả kinh tế được xem như là tỷ lệ giữa kết quả thu được với chi phí bỏ ra. Nó được tính toán khi kết thúc một quá trình sản xuất kinh doanh.

Quan điểm của Paul A. Samuelson và William D. Nordhalls cho rằng một nền kinh tế có hiệu quả thì các điểm tựa lựa chọn đều nằm trên đường giới hạn khả năng sản xuất của nó và “hiệu quả có ý nghĩa là không lãng phí” [14]. Nghiên cứu hiệu quả sản xuất phải xét đến chi phí cơ hội của sản xuất khi xã hội không thể tăng sản lượng một số loại hàng hóa này mà không cắt giảm sản lượng một loại hàng hóa khác. Mọi nền kinh tế có hiệu quả nằm trên đường giới hạn khả năng sản xuất của nó.

Hiệu quả kinh tế là mục tiêu đạt được xét về mặt định tính và định lượng. Nó được xác định bằng mối quan hệ giữa nguồn lực đầu vào và kết quả đầu ra của sản xuất (nó có thể được thể hiện bằng chỉ tiêu tuyệt đối hoặc tương đối). Quá trình tăng cường sử dụng các nguồn lực phục vụ cho lợi ích của con người có nghĩa là nâng cao chất lượng của các hoạt động kinh tế. Nâng cao hiệu quả kinh tế là đòi hỏi khách quan của nền sản xuất lao động vượt quá nhu cầu cuộc sống gia tăng nhu cầu công tác quản lý, tổ chức [14].

Hiệu quả kinh tế gắn liền với kết quả của từng hoạt động cụ thể trong sản xuất kinh doanh ở những điều kiện cụ thể. Kết quả và hiệu

quả kinh tế là hai phạm trù khác nhau nhưng có quan hệ mật thiết với nhau. Đây là mối quan hệ mật thiết giữa mặt chất và mặt lượng trong hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp.

Kết quả thể hiện khối lượng, quy mô của một sản phẩm cụ thể và được thể hiện bằng nhiều chỉ tiêu, tùy thuộc vào từng trường hợp, hiệu quả là đại lượng được dùng để đánh giá kết quả đó được tạo ra như thế nào? Chi phí bao nhiêu? Mức chi phí cho một kết quả có chấp nhận được không? Song hiệu quả kinh tế và kết quả phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội, thị trường... do đó, khi đánh giá hiệu quả cần xem xét các yếu tố đó để có thể đưa ra kết luận phù hợp [15, 16].

Hiệu quả kinh tế là quan hệ so sánh đo lường cụ thể quá trình sử dụng các yếu tố đầu vào của quá trình sản xuất (vốn, lao động, đất đai, khoa học, kĩ thuật, ...) để tạo ra khối lượng sản phẩm lớn hơn với chất lượng cao hơn.

Phân tích dự án đầu tư trong điều kiện thị trường vốn không hoàn hảo là phù hợp với thị trường thực tế hiện nay. Thứ nhất, điều kiện thị trường vốn không hoàn hảo: "Nguồn vốn trên thị trường là có hạn, thông tin thị trường không thông suốt, lãi suất vay vốn và lãi suất cho vay khác nhau" [15, 17-19]. Thứ hai, nguyên tắc chung khi phân tích dự án theo tác giả Nguyễn Văn Chơn [17-19] cho hay: "Phải phân biệt lãi suất đi vay và lãi suất cho vay khác nhau gọi là lãi suất âm và lãi suất dương. Phải căn cứ vào kết số đầu tư ở từng thời đoạn để quyết định sử dụng lãi suất tính toán, kết số đầu tư âm thì phải dùng lãi suất âm tính cho thời đoạn tiếp theo và ngược lại". Vì có xét đến kết số đầu tư ở từng thời đoạn và phải dùng hai loại lãi suất khác nhau nên chỉ tính quy đổi dòng tiền sang tương lai chứ không tính quy về hiện tại. Có hai quan điểm tính toán: có bù trừ và không bù trừ hiệu số thu chi giữa các thời đoạn. Chủ yếu dùng hai chỉ tiêu để phân tích là giá trị tương lai của hiệu số thu chi (NFV) và suất thu lợi hỗn hợp (CRR)" [15, 17, 19, 20]. Việc sử dụng phương pháp phân tích dự án đầu tư trong điều kiện thị trường vốn không hoàn hảo đem lại nhiều lợi ích hiệu quả cho việc đánh giá hiệu quả quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat trong điều kiện mà nguồn vốn đầu tư của nhà đầu tư có hạn sẽ giúp nhà đầu tư giải quyết được bài toán không phát sinh thêm chi phí phát sinh đầu tư khác sẽ giúp nhà đầu tư kiểm soát được dòng tiền đầu tư ban đầu. Mặt khác với việc bắt đầu hình thành đầu tư dự án thì thị trường chưa được thông suốt rõ ràng thì việc sử dụng phương pháp này vô cùng hiệu quả mà không cần phải phân tích đi sâu vào thị trường sẽ tổn thêm chi phí đầu tư dự án ban đầu, điều này bài toán giúp nhà đầu tư nhìn nhận nhanh được hiệu quả kinh tế quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat. Và phương pháp cũng đánh giá đúng dựa trên thực tế với lãi suất vay vốn và lãi suất cho vay là khác nhau phù hợp với điều kiện kinh tế thị trường hiện nay. Những việc đánh giá nhanh về hiệu quả kinh tế quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat cũng dẫn đến nhiều hạn chế của bài toán mà các tác giả đang nghiên cứu thêm các giải pháp để khắc phục. Hạn chế của bài toán là chưa đánh giá chi tiết hết các chi phí nguyên vật liệu chính theo từng năm, vì vậy sẽ được các tác giả nghiên cứu và phát triển tiếp các giải pháp làm cho bài toán về sau thêm chặt chẽ hơn. Đánh giá hiệu quả quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat là phù hợp

với hiện nay về điều kiện thị trường vốn không hoàn hảo khi bắt đầu xây dựng đánh giá những bước đầu tiên của dự án đầu tư. Trong nghiên cứu này, các tác giả đã sử dụng phương pháp này với có độ tin cậy, chính xác cao và số liệu trung thực được các tác giả tính toán chính xác qua các chỉ tiêu NFV và CRR , tính được thời gian hoàn vốn cho dự án giúp nhà đầu tư có độ tin cậy vào việc đầu tư vào dự án quy trình chuyển giao công nghệ Sơn Silicat mới này mà trước đó chưa có các nhà nghiên cứu nào đi sâu vào tính toán cho quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat này. Đó là một hướng khiến các tác giả phải đi tìm lời giải đáp cho các nhà đầu tư qua nghiên cứu lần này, giúp các nhà nghiên cứu sau xây dựng các bài toán đánh giá khác có tính chặt chẽ hiệu quả và khắc phục được hạn chế trong nghiên cứu lần này của các tác giả.

2.2. Các chỉ tiêu đo lường hiệu quả kinh tế

2.2.1. Phương pháp dùng chỉ tiêu giá trị tương lai của hiệu số thu chi (NFV - Net Future Value) [17 - 20]

Giá trị tương lai của hiệu số thu chi (NFV) là chỉ tiêu hiệu quả tính theo số tuyệt đối được đo bằng tổng số các giá trị của hiệu số thu chi ở từng năm vận hành được quy đổi về thời điểm cuối cùng kết thúc dự án.

- Tính theo quan điểm không bù trừ dòng tiền

$$NFV = NFV_d - NFV_a \quad (1)$$

$$NFV = \sum_{t=0}^n H_{td} (1 + R_d)^{n-t} - \sum_{t=0}^n H_{ta} (1 + R_a)^{n-t} \quad (2)$$

trong đó n là tuổi thọ của dự án (đơn vị là năm); H_t là hiệu số thu chi ở thời đoạn t ($B_t - C_t$) (tỷ đồng); R_d là lãi suất dương (%/năm); R_a là lãi suất âm (%/năm); NFV_d là giá trị tương lai của hiệu số thu chi với lãi suất dương (tỷ đồng); NFV_a là giá trị tương lai của hiệu số thu chi với lãi suất âm (tỷ đồng); H_{td} là hiệu số thu chi ở thời đoạn t ($B_t - C_t$) của lãi suất dương (tỷ đồng); H_{ta} là hiệu số thu chi ở thời đoạn t ($B_t - C_t$) của lãi suất âm (tỷ đồng).

Tiêu chuẩn đánh giá dự án: $NFV \geq 0$

Tiêu chuẩn chọn phương án: $NFV \geq 0$ và $NFV = \max$

- Tính theo quan điểm có bù trừ dòng tiền

Trị số NFV được tính đổi từ hiện tại đến tương lai, ở thời đoạn nào có kết quả số dương (hoặc âm) thì dùng lãi suất dương (hoặc âm) để tính sang thời đoạn tiếp theo:

$$NFV_t = NFV_{t-1} \times (1 + R_d, R_a) + (B_t - C_t) \quad (3)$$

Lần lượt cho t chạy từ 0 -> n sẽ tính được NFV

Tiêu chuẩn đánh giá dự án: $NFV \geq 0$

Tiêu chuẩn chọn phương án: $NFV \geq 0$ và $NFV = \max$

Trong đó B_t là khoản thu của dự án ở năm thứ t (tỷ đồng); C_t là các khoản chi phí của dự án ở năm thứ t (tỷ đồng).

2.2.2. Phương pháp dùng chỉ tiêu suất thu lợi hỗn hợp (CRR - Composite Rate of Return) [17 - 20]

Suất thu lợi hỗn hợp (CRR) là tỷ lệ lãi suất âm được dùng để tính toán giá trị tương lai của dòng tiền hiệu số thu chi cùng với lãi

suất dương cho trước sao cho $NFV = 0$.

- Đối với thị trường vốn hoàn hảo, lãi suất làm cho $NPV = 0$ thì cũng làm cho $NFV=0$ và $NAV=0$. Trong đó: NPV (Net Present Value) là tổng giá trị hiện tại của dòng thu nhập thuần mà dự án mang lại trong cả vòng đời của nó đã được quy đổi về thời điểm hiện tại – thời điểm đưa dự án vào vận hành; NAV (Net Annual Value) là chỉ tiêu hiệu số thu chi san đều hàng năm [21].

- Trong thị trường vốn không hoàn hảo khó xác định NPV nên chỉ dùng NFV.

Tính theo quan điểm không bù trừ dòng tiền:

$$NFV_d = \sum_{t=0}^n H_{td} (1 + R_d)^{n-t} \quad (4)$$

$$NFV_a = \sum_{t=0}^n H_{ta} (1 + CRR)^{n-t} \quad (5)$$

Sau đó đặt $NFV_a = NFV_d$ để giải ra CRR.

Tiêu chuẩn đánh giá: $CRR \geq \max(R_d, R_a)$

Tính theo quan điểm có bù trừ dòng tiền:

Có thể tính lần lượt dần từ hiệu tại sang tương lai hoặc từ tương lai về hiện tại tùy từng trường hợp cụ thể.

$$NFV_t = NFV_{t-1} \times (1 + R_d, CRR) + (B_t - C_t) \quad (6)$$

$$NFV_n = NFV_{n-1} \times (1 + R_d, CRR) + (B_n - C_n) = 0 \quad (7)$$

Trong đó NFV_n là giá trị tương lai của hiệu số thu chi xét ở năm cuối (tỷ đồng); B_n là khoản thu của dự án xét ở năm cuối (tỷ đồng); C_n là các khoản chi phí của dự án xét ở năm cuối (tỷ đồng).

Như vậy, để dự án đáng giá có độ chính xác và độ tin cậy cao thì trong trường hợp dùng chỉ tiêu giá trị tương lai của hiệu số thu chi (NFV - Net Future Value) theo cả hai quan điểm không bù trừ dòng tiền và có bù trừ dòng tiền thì $NFV \geq 0$ và $NFV = \max$. Song song với đó cả trong trường hợp dùng chỉ tiêu suất thu lợi hỗn hợp (CRR - Composite Rate of Return) theo cả hai quan điểm không bù trừ dòng tiền và có bù trừ dòng tiền thì $CRR \geq \max(R_d, R_a)$. Cho nên việc đánh giá dự án đầu tư trong thị trường vốn không hoàn hảo bằng chỉ tiêu NFV và CRR (cả 2 quan điểm bù trừ và không bù trừ) luôn có độ an toàn, tin cậy, chính xác và giảm được rủi ro hơn khi đầu tư trong thị trường vốn hoàn hảo.

3. Ứng dụng bài toán thị trường vốn không hoàn hảo đánh giá hiệu quả kinh tế

Vật liệu đầu vào cho quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat được thể hiện ở Bảng 1 và 2 dưới đây.

Hiện tại, Việt Nam có 600 doanh nghiệp ngành sơn, trong đó, có 70 doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài. Theo báo cáo của VPIA - Hiệp hội sơn và mực in Việt Nam, trong 5 năm qua, sơn ngoại dù có số lượng ít nhưng chiếm hơn 65 % thị trường Việt Nam, sơn nội chỉ chiếm 35 % nhưng đang có tốc độ tăng trưởng khả quan. Theo Quyết định số 1008/QĐ-BCT, Bộ Công thương đã phê duyệt "Quy hoạch phát triển ngành công nghiệp sơn - mực in Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030". Theo Quy hoạch, ngành công nghiệp sơn - mực in được định hướng phát triển theo hướng từng bước loại bỏ các công nghệ, thiết bị lạc hậu, thay vào đó là các công nghệ, thiết bị tiên tiến, hạn chế sử dụng các nguyên liệu, hóa chất nguy hại tới môi trường sinh thái và

sức khỏe con người, tạo ra các sản phẩm có chất lượng tốt và giá trị cao. Ngoài ra, ngành cần tập trung đầu tư vào các nhóm sản phẩm có giá trị sử dụng cao, nhất là chú trọng đầu tư phát triển sản xuất các loại nhựa tạo màng, bột màu, hóa chất, phụ gia cho ngành. Sơn Silicat có đặc điểm nổi bật là nguồn giảm VOCs (các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi) và ít độc và mùi hơn. Sơn vô cơ trong nước là sự lựa chọn tốt nhất và các ngành công nghiệp xây dựng đang rất quan tâm đến việc phát triển các sản phẩm để làm sạch và khử ô nhiễm bề mặt bằng cách sử dụng tiến bộ của công nghệ nano, có thể được làm sạch đơn giản bằng một lượng nước mưa [25, 26]. Về nhu cầu tiêu thụ sơn ở nước ta, theo số liệu thống kê của Hiệp hội Sơn - Mực in năm 2000 thị trường trong nước tiêu thụ 67.890 tấn, năm 2004 tiêu thụ 140.500 tấn, năm 2006 tiêu thụ 187,85 triệu lít, năm 2007 là 236 triệu lít và năm 2008 là 241 triệu lít. Thực tế lượng sơn tiêu thụ ở Việt Nam còn thấp, theo số liệu thống kê của năm 2010 là 2,8 - 3,0 lít/người/năm. Trong khi đó ở Mỹ đạt 20 - 22 lít/người/năm, Tây Âu 15-16 lít/người/năm, Nhật, Đài Loan, Hồng Kông cũng đạt 12-13 lít/người/năm. Như vậy nhu cầu sơn của Việt Nam sẽ tiếp tục tăng theo đà phát triển của nền kinh tế [27]. Từ những dữ liệu căn cứ kể trên các tác giả đã đánh giá được thị trường sơn trong nước và những nguyên liệu được nêu ở Bảng 1, dụng cụ sản xuất ở Bảng 2 và thông qua quy trình công nghệ sản xuất sơn trong phòng thí nghiệm được các chuyên gia và nhóm nghiên cứu chế tạo thì mỗi một thành phẩm Sơn Silicat được tạo ra căn cứ vào giá nguyên vật liệu ở Bảng 1, khấu hao thiết bị và chi phí sản xuất vận hành ở Bảng 2 thì giá thành của 1 kg Sơn Silicat là khoảng 80.000 VNĐ [28].

Các tác giả đã giả định bài toán đưa vào dự án quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat với công suất tối đa nhà máy sản xuất hàng năm dự kiến là 800 tấn/ 1 năm [29], doanh thu năm đầu với công suất sản xuất Sơn Silicat là 78,125 % với giá thành nhóm tác giả đưa ra ở trên là 80.000 VNĐ/1kg nên ta có doanh thu là 50 tỷ (Doanh thu = "Giá thành một sản phẩm bán ra thị trường" . "Sản lượng nhà máy sản xuất bán ra thị trường"). Căn cứ vào thị trường ngành sơn và tuổi thọ của công nghệ sản xuất Sơn Silicat, nhóm tác giả xét trong khoảng thời gian hoạt động của dự án là 10 năm, dự án đầu tư vào tháng 6 năm 2023 và đi vào hoạt động từ đầu năm 2024 [29]. Các tác giả đã đưa ra giả thuyết với tổng mức đầu tư ban đầu cho dự án là 100 tỷ đồng [17, 18, 30]. Ta có Bảng 3 về tổng mức đầu tư cho dự án dưới đây.

Trong nghiên cứu này các tác giả sử dụng bài toán thị trường vốn không hoàn hảo để đánh giá hiệu quả kinh tế [15, 17-20]. Với thị trường vốn không hoàn hảo và năng suất máy sản xuất và doanh thu bán hàng thì để cạnh tranh với các hãng sơn lâu năm trong nước thì các tác giả giả định giá thành sản phẩm bán ra không đổi trong 10 năm là 80.000 VNĐ/ 1Kg, được thể hiện ở Bảng 4 dưới đây.

Từ Bảng 4, khi đã biết rõ về năng suất và doanh thu bán hàng của sản phẩm, ta đi vào chi phí vận hành được thể hiện đầy đủ ở Bảng 5 dưới đây.

Qua nghiên cứu thị trường hiện nay của các chuyên gia và với chiến lược phát triển sản phẩm Sơn Silicat của nhà máy, các tác giả sẽ tính chu kỳ cho 10 năm đầu chia làm 4 giai đoạn. Giai đoạn I là phát triển sản phẩm, tung ra thị trường với sản phẩm mới ưu việt của Sơn

Silicat như chịu nhiệt độ cao, chịu mặn, chịu ăn mòn axit, bazơ [Bảng sáng chế số: 35602]. Giai đoạn II là tăng trưởng trong kinh doanh với chiến lược phủ sóng sản phẩm toàn quốc. Giai đoạn tiếp theo là giai đoạn III, trong giai đoạn này sản phẩm trong thị trường đã bị bão hòa, không còn sức cạnh tranh với nhiều sản phẩm mới đang lưu hành trong thị trường. Cuối cùng là giai đoạn IV suy thoái, khi này sản phẩm bán ra bị chững lại bởi vì sự cạnh tranh của các sản phẩm mới ra đời hiện nay ngày càng tốt hơn, chính vì lẽ đó đòi mới sản phẩm và

phát triển sản phẩm mới tiếp theo cho nhà máy là hết sức cần thiết. Như vậy trong 10 năm vận hành một sản phẩm bán ra thị trường là đủ thời gian để có thể tiếp cận khách hàng biết tới sản phẩm và song song với đó là phát triển sản phẩm mới khác với ưu việt tốt hơn trước sẽ giúp nhà máy vận hành phát triển các năm tiếp theo [17 – 19, 31]. Cụ thể sau đây, các tác giả đưa ra Bảng 6 về dòng tiền dự án theo từng năm có hiệu số thu chi.

Bảng 1. Hóa chất sản xuất Sơn Silicat.

TT	Các hóa chất	Nguồn
1	Thủy tinh lỏng Natri với modun tùy chỉnh	[2, 4, 22]
2	Kẽm trắng (ZnO)	[4, 22, 23]
3	Bột đá phấn ($CaCO_3$)	[2, 22 - 24]
4	Na_2SiF_6	[4, 22]
5	Bột Talc $Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$	[2, 23, 24]
6	Dung dịch KCl 5 %	[2, 22, 23]
7	Dung dịch KOH 5 %	[2, 4, 22]
8	Dung dịch HCl 5 %	[2, 22, 24]
9	Dung dịch H_2SO_4 5 %	[4, 23, 24]
10	Chất màu là các oxit vô cơ	[2, 22]
11	Một số hóa chất khác	[2 - 4, 23, 24]

Bảng 2. Dụng cụ thiết bị sản xuất Sơn Silicat.

TT	Các dụng cụ thiết bị chuyên dụng
1	Cân kỹ thuật, thìa, cốc thủy tinh (50 ml, 100 ml, 250 ml)
2	Ống đong (50 ml, 100 ml), buret 25 ml, pipet (5 ml, 2 ml, 10 ml, 1 ml, 20 ml), bình cầu 250 ml.
3	Bàn nâng, bình định mức (100 ml, 50 ml), bình tia, đĩa thủy tinh, máy nghiền, cối mã não, quả bóp cao su.
4	Máy khuấy từ ra nhiệt Relp (Italia)
5	Máy khuấy cơ
6	Tủ sấy Memmert
7	Máy rung siêu âm
8	Máy đo PCE.CT 28
9	Máy nghiền bi (Đức)
10	Thiết bị đo độ nhớt theo đơn vị KU_Krebs Unit và thiết bị đo độ nhớt theo đơn vị Pa.s_Poise -hãng Brookfield Engineering Laboratories (Mỹ)
11	Thiết bị đo điện hóa Autolab 3.0 hệ 3 điện cực (Hà Lan)

Bảng 3. Tổng mức đầu tư dự án.

(Đơn vị: Tỷ đồng)

TT	Hạng mục	Thành tiền
1	Chi phí bồi thường, hỗ trợ, tái định cư	11,5
2	Chi phí xây dựng	20
3	Chi phí thiết bị	55
4	Chi phí quản lý dự án	2
5	Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng	4,5
6	Chi phí khác	1
7	Chi phí dự phòng	6
Tổng mức đầu tư		100

Bảng 4. Năng suất, sản lượng và doanh dự án theo từng năm.

(Đơn vị: Tỷ đồng)

Năm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Năng suất	78,13 %	93,80 %	93,80 %	101,60 %	93,80 %	78,10 %	70,30 %	70,30 %	74,20 %	70,30 %
Sản lượng (tấn)	625	750,4	750,4	812,8	750,4	624,8	562,4	562,4	593,6	562,4
Doanh thu	50	60	60	65	60	50	45	45	47,5	45

Bảng 5. Chi phí vận hành nhà máy sản xuất Sơn.

(Đơn vị: Tỷ đồng)

Hạng mục	Năm 1	Năm 2	Năm 3	Năm 4	Năm 5	Năm 6	Năm 7	Năm 8	Năm 9	Năm 10
Chi phí nước	0,25	0,275	0,303	0,333	0,366	0,403	0,443	0,487	0,536	0,589
Chi phí điện	0,5	0,6	0,63	0,662	0,695	0,729	0,766	0,804	0,844	0,886
Chi phí nguyên vật liệu chính	10	10,5	11,03	11,58	12,16	12,76	13,4	14,07	14,77	15,51
Chi phí bao bì	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Chi phí tiêu hao nhiên liệu (dầu nhớt...)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bảo hiểm thất nghiệp, trợ cấp, khen thưởng...	0,5	0,525	0,551	0,579	0,608	0,638	0,67	0,704	0,739	0,776
Văn phòng phẩm, điện thoại	0,5	0,505	0,51	0,515	0,52	0,526	0,531	0,536	0,541	0,547
Chi phí khác (marketing...)	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chi phí cán bộ nhân viên vận hành	12,450	9,795	13,181	11,536	12,356	13,642	14,890	14,098	12,765	12,388
Chi phí cho nghiên cứu và phát triển sản phẩm mới (bắt đầu tính từ năm 3 trở đi)	0	0	2	2	2	2	1	1	1	1
Thuế thu nhập doanh nghiệp	4	6	5	6	5	3	2	2	2,5	2
Tổng chi phí vận hành	30	30	35	35	35	35	35	35	35	35

Giả sử với lãi suất $R_a = 10 \%/năm$, $R_d = 8 \%/năm$.

Bảng 6. Dòng tiền dự án theo từng năm có hiệu số thu chi (Bt - Ct).

(Đơn vị: Tỷ đồng)

TT	Nội dung	Đầu năm 1	Năm 1	Năm 2	Năm 3	Năm 4	Năm 5
1	Đầu tư	100					
2	Doanh thu		50	60	60	65	60
3	Chi phí vận hành		30	30	35	35	35
4	Bt - Ct	-100	20	30	25	30	25

TT	Nội dung	Năm 6	Năm 7	Năm 8	Năm 9	Năm 10
1	Đầu tư					
2	Doanh thu	50	45	45	47,5	45
3	Chi phí vận hành	35	35	35	35	35
4	Bt - Ct	15	10	10	12,5	10

a. Phân tích tính đáng giá của dự án theo chỉ tiêu : Giá trị tương đương của hiệu số thu chi

- Theo quan điểm không bù trừ dòng tiền

Với $NFV_d = 290,862$ (tỷ đồng)

Với $NFV_a = 259,374$ (tỷ đồng)

Ta có: $NFV = NFV_d - NFV_a = 31,488 > 0$. Vậy dự án quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat đáng giá.

- Theo quan điểm bù trừ dòng tiền

Với lãi suất âm là $R_a = 10 \%/năm$ ta có:

$NFV_1 = -90$ (tỷ đồng)

$NFV_2 = -69$ (tỷ đồng)

$NFV_3 = -50,9$ (tỷ đồng)

$NFV_4 = -25,99$ (tỷ đồng)

$NFV_5 = -3,589$ (tỷ đồng)

$NFV_6 = 11,05$ (tỷ đồng) > 0 nên dự án quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat đáng giá.

b. Phân tích tính đáng giá của dự án theo chỉ tiêu : Suất thu lợi hỗn hợp

- Theo quan điểm không bù trừ dòng tiền

Với $NFV_d = 290,862$ (tỷ đồng)

$$NFV_a = 100 \times (1 + CRR)^{10}$$

$$\text{Đặt: } 100 \times (1 + CRR)^{10} = 290,862 \Rightarrow \text{Giải ra } CRR = 11,268\% > \max\{10;8\} = 10\%$$

⇒ Vậy dự án quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat đáng giá.

- Theo quan điểm có bù trừ dòng tiền: Tính đổi dần từ hiện tại sang tương lai

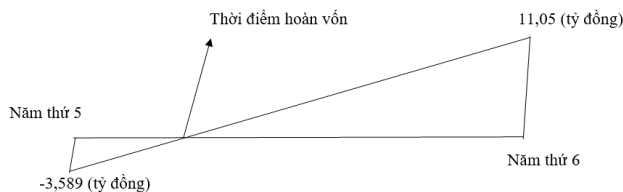
Từ công thức (6) và (7) ta có:

$$NFV_{10} = NFV_{10-1} \times (1 + R_d, CRR) + (B_{10} - C_{10})$$

$$\text{Cho } NFV_{10} = 0 \text{ giải ra được } CRR = 16,73\% > \max\{R_a, R_d\} = \max\{10;8\} = 10\%$$

⇒ Vậy dự án quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat đáng giá.

- Thời điểm hòa vốn theo quan điểm bù trừ dòng tiền và sử dụng NFV để xác định hoàn vốn (Hình 1).



Hình 1. Xác định thời điểm hoàn vốn.

⇒ Sử dụng phương pháp nội suy ta có: Thời gian hoàn vốn theo quan điểm bù trừ dòng tiền là 5 năm 2 tháng 28 ngày.

Dựa trên những số liệu phân tích hiệu quả kinh tế ở trên, các chỉ số được đánh giá đầy đủ trên hai phương diện một cách khách quan cho thấy dự án mang lại lợi nhuận khá cao cho Chủ đầu tư và đạt các chỉ số kỳ vọng của các nhà đầu tư và có khả năng thu hồi vốn nhanh.

4. Kết luận

Nghiên cứu này đã đánh giá hiệu quả kinh tế quy trình công nghệ sản xuất Sơn Silicat theo quan điểm thị trường vốn không hoàn hảo bằng sử dụng chỉ tiêu NFV , CRR cho hai trường hợp bù trừ và không bù trừ. Về phân tích đánh giá theo chỉ tiêu giá trị tương đương của hiệu số thu chi thì theo quan điểm không bù trừ dòng tiền với $NFV > 0$ cho thấy dự án đánh giá đáng để các nhà đầu tư có niềm tin vào dự án và không chỉ có vậy các tác giả còn sử dụng theo quan điểm bù trừ dòng tiền để xét từng NFV qua từng năm và $NFV_6 > 0$ dự án đáng giá, cho thấy rằng đánh giá hai quan điểm trên là có căn cứ giúp nhà đầu tư có cái nhìn khách quan và đầy tiềm năng cho dự án. Để dự án được đầy đủ khía cạnh và độ tin cậy cao, các tác giả đã

phân tích đánh giá thêm chỉ tiêu là suất thu lợi hỗn hợp và cũng trên hai quan điểm là không bù trừ dòng tiền và quan điểm bù trừ dòng tiền. Qua kết quả phân tích các nhà đầu tư có thể nhìn thấy những số liệu tăng trưởng dương và xác định rõ được ngày hoàn vốn là 5 năm 2 tháng 28 ngày sẽ là thời điểm hoàn vốn. Bài toán cho thấy được tính chặt chẽ về số liệu, có độ tin cậy cao và xác định rõ được từng thời điểm để đáng đầu tư. Từ phương hướng nghiên cứu này, các tác giả sẽ tiếp tục đưa ra các nghiên cứu tiếp theo để tăng tính ổn định và bền vững của mô hình như bổ sung các giải pháp kỹ thuật và quản lý như: Tăng tỷ lệ chi phí dự phòng trong tổng mức đầu tư từ 6 % lên 10 % nhằm bù đắp rủi ro thị trường; Xây dựng chính sách điều chỉnh công suất linh hoạt (giảm sản lượng khi nhu cầu giảm, duy trì doanh thu tối thiểu để bảo toàn vốn lưu động); Đa dạng hóa kênh tiêu thụ, mở rộng hợp tác với các đơn vị trong ngành vật liệu và xây dựng, nhằm tăng khả năng tiêu thụ ổn định cho sản phẩm sơn Silicat; Bổ sung thêm phân tích rủi ro và khuyến nghị chính sách để làm rõ giới hạn áp dụng và khả năng mở rộng trong các điều kiện thị trường khác nhau nhằm xây dựng pháp triển cho ngành Sơn Silicat tại Việt Nam hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Toàn, N. Q., & Hạnh N. T. M. (2020). Lựa chọn nhà cung cấp vật liệu cho nhà thầu xây dựng bằng phương pháp AHP. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Xây Dựng (KHCN XD) - DHXDHN*, 14(3V):149-162.
- [2]. Le, M.-C., et al. (2021). Synthesizing and evaluating the photocatalytic and antibacterial ability of TiO_2/SiO_2 nanocomposite for silicate coating. *Frontiers in Chemistry*, 2021(9):738969.
- [3]. Bình, T. Đức, Đồng, P. S., Thắng, N. C., Tuấn, N. V., Anh, P. X., & Tấn, T. V. (2021). Đánh giá hiệu quả giảm phát thải CO_2 của bê tông chất lượng siêu cao sử dụng tổ hợp phụ gia khoáng silica fume và tro bay. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Xây Dựng (KHCN XD) - DHXDHN*, 15(6V):158-172.
- [4]. Tran Thi, V.H., et al. (2019). Synergistic Adsorption and Photocatalytic Activity under Visible Irradiation Using Ag-ZnO/GO Nanoparticles Derived at Low Temperature. *Journal of Chemistry*, 2019:2979517.
- [5]. Nguyễn Thị Thu hương (2018). *Giải pháp nhằm hoàn thiện hoạt động Marketing - Mix cho nguyên phụ liệu sản xuất Sơn tại công ty TNHH BEHN MEYER Việt Nam đến năm 2020*. Luận văn Thạc sĩ Kinh tế, Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh.
- [6]. Đoàn Thị Trang (2021). *Hoạt động marketing qua phương tiện truyền thông xã hội của Công ty CP Sản xuất Sơn Hà Nội – Sơn Valenta*. Khóa luận tốt nghiệp đại học, Học viện công nghệ Bưu chính Viễn thông.
- [7]. Nguyễn Văn Hiu (2016). *Nghiên cứu áp dụng sản xuất sạch hơn nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất và hoạt động bảo vệ môi trường tại Nhà máy sơn tĩnh điện Bình Phát công ty cổ phần thương mại Bình Phát*. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Môi trường, Trường Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [8]. Nguyễn Thị Hiền và cộng sự (2017). Đánh giá thực trạng tiếp xúc với benzen, toluen ở người lao động trong một số cơ sở sản xuất sơn và giấy da. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, tập 33, số 1s(2017) 200-206.
- [9]. Overbeek, A., et al. (2003). New generation decorative paint technology. *Progress in organic coatings*, 48(2-4):125-139.

- [10]. Spence, J.W. and F.H. Haynie (1972). Paint technology and air pollution: a survey and economic assessment. *Environmental Protection Agency, Office of Air Programs*, 103.
- [11]. Miroshnikova, T., N.J.P.E. Kuchugin (2015). Economic efficiency of innovative corrosion resistant coating for sectors of Russian national economy. *Procedia economics and finance*, 24 (2015):426-434.
- [12]. Da Silva, P.C., et al. (2021). Evaluation of economic, environmental and operational performance of the adoption of cleaner production: Survey in large textile industries. *Journal of Cleaner Production*, 278:123855.
- [13]. Ciriminna, R., A. Scurria, and M.J.C. Pagliaro (2022). Sustainability evaluation of AquaSun antifouling coating production. *Coatings*, 12(7):1034.
- [14]. Trần Thị Mộng Thúy (2016). *So sánh hiệu quả kinh tế của nông hộ trồng lúa trong và ngoài mô hình sản xuất theo phương thức cánh đồng lớn tại huyện Long Mỹ tỉnh Hậu Giang*. Luận văn Thạc sĩ Kinh tế, Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh.
- [15]. Kiên, T. T., Hùng, N. V., & Tấn, T. V. (2021). Đánh giá hiệu quả tài chính và kinh tế xã hội của dự án tái chế phế thải xây dựng. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Xây Dựng (KHCNXD) - ĐHXDH*, 15(2V):121-135.
- [16]. Suvannara, K. (2020). Đánh giá hiệu quả đầu tư các dự án cấp nước sạch tại thủ đô Viêng Chăn, Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Xây Dựng (KHCNXD) - ĐHXDH*, 14(2V):131-139.
- [17]. Nguyễn Văn Chon (2003). *Kinh tế đầu tư xây dựng*. Nhà xuất bản Xây dựng, Việt Nam.
- [18]. Nguyễn Văn Chon (1998). *Phương pháp lập dự án đầu tư trong ngành xây dựng*. Nhà xuất bản Xây dựng, Việt Nam.
- [19]. Nguyễn Văn Chon (1999). *Quản lý nhà nước về kinh tế và quản trị kinh doanh trong xây dựng*. Nhà xuất bản Xây dựng, Việt Nam.
- [20]. Phạm Phú (1991). *Kinh tế - kỹ thuật, phân tích và lựa chọn dự án đầu tư*. Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh.
- [21]. Nguyễn Liên Hương, Nguyễn Quốc Toàn, Bình, Tô Thị Quỳnh Hương (2016). Sử dụng chỉ tiêu NPV, NAV và NFV trong giám sát, đánh giá dự án đầu tư. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Xây Dựng (KHCNXD) - ĐHXDH*, số 29 (6):8-12.
- [22]. Le, C.M. and T.-H. Le (2021). The Study's Chemical Interaction of the Sodium Silicate Solution with Extender Pigments to Investigate High Heat Resistance Silicate Coating. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2021:5510193.
- [23]. Thanh Tung, M.H., et al. (2022). Construction of Ag decorated on InVO₄/g-C₃N₄ for novel photocatalytic degradation of residual antibiotics. *Journal of Solid State Chemistry*, 305:122643.
- [24]. Le Cuong, et al. (2021). Kinetics and Adsorption Model of Methylene Blue on g-C₃N₄@WO₃/H₂O Nanoplate Composite. *International Journal of Nanoscience*, 20 (05): 2150045.
- [25]. Geeta Parashar, Deepak Srivastava, Pramod Kumar (2001). Ethyl silicate binders for high performance coatings. *Progress in Organic Coatings*, 42 (2001):1-14.
- [26]. LihongCheng, FeipengLou, WeihongGuo(2020). E Corrosion protection of the potassium silicate conversion coating. *Vacuum*, 176:109325.
- [27]. Hiệp hội Sơn-Mực in Việt Nam(2011). *Đánh giá tình hình phát triển ngành công nghiệp sản xuất sơn tại Việt Nam*. Hà Nội.
- [28]. Nguyễn Hoàng thân, Đinh Trọng Hoàng, Nguyễn Văn Chung, Vũ Văn Phong, Đỗ Văn Hùng (2021). *Nguyên cứu đánh giá các tính chất chịu nhiệt độ cao, chịu mặn, chịu ăn mòn axit của sơn silicat*. Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, mã số đề tài: CLC-2021-08.
- [29]. Nguyễn Văn Mai (2012). *Nhà máy sản xuất sơn sản loại Epoxy*. Công ty CP Tư vấn Đầu tư Thảo Nguyên Xanh, mã số: 01/ACVN-2012/TTr-DA.
- [30]. Chính phủ Việt Nam (2021). *Nghị định về quản lý chi phí đầu tư xây dựng*. Số 10/2021/NĐ-CP.
- [31]. Tấn, T. V., Dung, V. T. K., Bình, T. Đức, Dừa, Đặng V., & Yến, V. K. (2020). Hiệu quả ứng dụng bê tông chất lượng siêu cao cho công trình cầu nghiên cứu cho cầu dân sinh An Thượng - Thành phố Hưng Yên. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Xây Dựng (KHCNXD) - ĐHXDH*, 14(1V):46-59.