

# Gạch đất không nung trong xây dựng nhà ở cho đồng bào dân tộc thiểu số miền núi phía Bắc

## Non-fired earth brick in Housing construction for Ethnic minorities in the Northern mountainous Areas

> TRẦN TRUNG HIẾU<sup>1</sup>, NGUYỄN CÔNG THẮNG<sup>2</sup>, NGUYỄN VĂN TUẤN<sup>2</sup>,  
PHẠM XUÂN ĐẠT<sup>2</sup>, NGUYỄN MẠNH HÙNG<sup>2</sup>, NGUYỄN TRUNG HIẾU<sup>2,\*</sup>, ĐÀO NGỌC KHÁNH VY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

<sup>2</sup>Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, \*Email: hieunt@huce.edu.vn

### TÓM TẮT

Gạch đất không nung được chế tạo bằng nguồn vật liệu đất đồi (không có tính năng canh tác) vốn rất phong phú tại khu vực miền núi phía Bắc, là giải pháp khắc phục những khó khăn trong việc vận chuyển vật liệu xây dựng. Nội dung bài báo trình bày những vấn đề liên quan đến nghiên cứu chế tạo gạch đất không nung trong phòng thí nghiệm đến chuyển giao công nghệ sản xuất gạch đất không nung và xây dựng nhà ở bằng loại gạch này cho đồng bào dân tộc tại một số địa bàn miền núi phía Bắc. Trên cơ sở những kết quả nghiên cứu và ứng dụng trong thực tế của gạch đất không nung cho thấy, đây là một giải pháp vật liệu phù hợp trong việc xây dựng nhà ở cho đồng bào dân tộc thiểu số tại các khu vực khó khăn thuộc miền núi phía Bắc hướng tới phát triển bền vững nhà ở của đồng bào dân tộc.

**Từ khóa:** Gạch đất không nung; miền núi phía Bắc; dân tộc thiểu số; phát triển bền vững.

### ABSTRACT

Non-fired earth bricks, made from abundant hillside soil (which is unsuitable for cultivation) in mountainous areas, provide a solution to the challenges of transporting building materials. This paper discusses issues related to the research and production of non-fired earth bricks in the laboratory, as well as the transfer of technology for manufacturing these bricks and using them for housing construction for ethnic minorities in several northern mountainous regions. Based on research results and practical applications, non-fired earth bricks prove to be a suitable material for building homes for ethnic minorities in remote northern mountainous areas, with the goal of promoting sustainable housing development for these communities

**Keywords:** Non-fired earth bricks; Northern mountainous areas; Ethnic minorities; Sustainable development.

### 1. CƠ SỞ LỰA CHỌN GIẢI PHÁP GẠCH ĐẤT KHÔNG NUNG CHẾ TẠO TỪ NGUỒN VẬT LIỆU TẠI CHỖ TRONG XÂY DỰNG NHÀ Ở

Tại nhiều khu vực khó khăn thuộc miền núi phía Bắc, đồng bào dân tộc thiểu số (DTTS) vẫn còn sinh sống trong những ngôi nhà tạm, không đảm bảo an toàn. Bên cạnh nguyên nhân chính do đời sống kinh tế xã hội còn khó khăn, người dân chưa có điều kiện kinh tế để xây dựng nhà ở thì những khó khăn do đường sá xa xôi, địa hình hiểm trở dẫn đến khó khăn trong việc vận chuyển vật liệu xây dựng cũng là một nguyên nhân cơ bản làm hạn chế trong việc xây dựng nhà ở của đồng bào dân tộc thiểu số và miền núi phía Bắc (DTTS & MNPB) [1, 2].

Tại địa bàn miền núi phía Bắc, các vật liệu tại chỗ như đất, tranh tre, cỏ... là những vật liệu rất phổ biến và đã được đồng bào sử dụng trong việc xây dựng nhà ở như làm cột nhà, làm vách, lán sàn nhà [3,4] ... Việc nghiên cứu sử dụng các loại vật liệu này trong xây dựng nhà vừa góp phần giảm chi phí xây dựng, khắc phục khó khăn trong vận chuyển vật liệu đồng thời các loại vật liệu này cũng gần gũi, phù hợp với phong tục, tập quán xây dựng nhà ở của đồng bào DTTS & MNPB.

Sử dụng nguồn vật liệu đất trong xây dựng nhà đã được đồng bào DTTS & MNPB áp dụng từ rất lâu trong xây dựng nhà trình

trường, nhà tranh vách đất [4]... Trên Hình 1 giới thiệu minh họa hình ảnh nhà trình tường của đồng bào dân tộc Dao tại huyện Nguyên Bình, tỉnh Cao Bằng. Đến nay, nhiều ngôi nhà trình tường vẫn tồn tại và là nét văn hóa đặc trưng của một bộ phận đồng bào DTTS & MNPB.



a - Xã Thành Công, huyện Nguyên Bình, tỉnh Cao Bằng



b - Xã Sàng Ma Sáo, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai

Hình 1. Một số nhà trình tường tại khu vực MNPB

Thực tế cho thấy, một trong những trở ngại trong việc xây dựng nhà ở cho đồng bào DTTS & MNPB, xóa nhà tạm, nhà dột nát cho hộ chính sách, hộ nghèo là do điều kiện địa hình phức tạp, đường sá không thuận lợi dẫn đến khó khăn trong việc vận chuyển vật liệu xây dựng nhà. Để khắc phục vấn đề này thì việc nghiên cứu sử dụng nguồn vật liệu tại chỗ

trong xây dựng nhà là một giải pháp mang tính khả thi. Trong phạm vi của bài báo này sẽ trình bày, đề xuất giải pháp sử dụng vật liệu đất tại chỗ để chế tạo gạch đất không nung dùng làm vật liệu xây tường trong xây dựng nhà ở cho đồng bào DTTS & MNPB.

Để đánh giá được khả năng sử dụng nguồn vật liệu đất đồi (không có tính canh tác), vốn rất phong phú tại các địa bàn tại MNPB, các tác giả đã tiến hành khảo sát và lấy mẫu đất tại một số địa điểm như: xã Tân Minh, huyện Đà Bắc, tỉnh Hoà Bình; xã Quang Trung huyện Hoà An tỉnh Cao Bằng; xã Thành Công, huyện Nguyên Bình, tỉnh Cao Bằng; thị trấn Mường Tè, huyện Lai Châu và các xã Tả Pờ Hố, Seo Pờ Hố, Sàng Ma Sáo huyện Bát Xát, tỉnh Lai Châu [3]. Các mẫu đất đã được tiến hành thí nghiệm phân tích thành phần hạt tại Phòng thí nghiệm. Kết quả phân tích thành phần hạt cho thấy, các mẫu đất tại các địa bàn nêu trên đều có một số đặc điểm chung như đất có màu vàng nhạt, nhiều á sét, ít sỏi sạn, độ dính kết kém, độ pH của mẫu đất trung bình 7,3 thuộc loại đất có tính kiềm. Thành phần hạt dưới sàng 1,25 đạt trên 40%, lượng hạt trên sàng 1,25 đạt trên 60%. Độ ẩm tự nhiên của đất dao động xung quanh 20%. Nguồn đất tại địa bàn xã Tân Minh có một số đặc điểm riêng như nhiều cát mịn, thành phần hạt dưới sàng 1,25 đạt trên 80%, độ ẩm tự nhiên của đất dao động xung quanh 15%. Như vậy, có thể thấy nguồn đất đồi tại các địa bàn khảo sát khu vực MNPB phù hợp để sản xuất gạch không nung khi được bổ sung chất kết dính như xi măng.



a - Thị trấn Mường Tè

B - Xã Tân Minh, huyện Đà Bắc

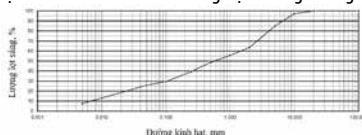


c - Xã Seo Pờ Hố, huyện Bát Xát

Hình 2. Hình ảnh khảo sát và lấy mẫu đất tại một số địa bàn MNPB



Hình 3. Chuẩn bị mẫu đất để tiến hành thí nghiệm trong Phòng thí nghiệm [3]



Hình 4. Biểu đồ thành phần hạt của đất đồi tại xã Tân Minh, huyện Đà Bắc, tỉnh Hoà Bình [3]

Từ những kết quả khảo sát nêu trên, kết hợp với thực tiễn nhà trình tường đã được xây dựng khá phổ biến ở khu vực MNPB, có thể thấy việc sử dụng vật liệu đất đồi trong sản xuất gạch đất không nung là giải pháp phù hợp với đặc điểm nguồn đất cũng như đặc điểm văn hóa của khu vực.

Bên cạnh sử dụng vật liệu đất trong xây dựng nhà ở với mục đích là khai thác nguồn vật liệu tại chỗ, giá thành rẻ thì vật liệu đất không nung có thể xem là giải pháp vật liệu xanh trong xây dựng nhà ở, và nhận được nhiều sự quan tâm nghiên cứu của Chính phủ và các tổ chức. Vật liệu xanh được hiểu là các loại vật liệu được sản xuất và sử dụng không gây hại đến môi trường, có thể tái chế được hoặc phân hủy xanh. Như vậy cả vòng đời, từ sản xuất vật liệu cho tới khi hết hạn sử dụng, vật liệu xanh đều thân thiện, không ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường sống. Với tiêu chí như vậy, sử dụng tường đất hoặc gạch đất không nung là phù hợp.

## 2. NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO VÀ THÍ NGHIỆM ĐẶC TRƯNG CƠ LÝ CỦA GẠCH ĐẤT KHÔNG NUNG VÀ KHỐI XÂY BẰNG GẠCH ĐẤT KHÔNG NUNG TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

Nghiên cứu chế tạo và thử nghiệm các đặc trưng cơ lý của gạch đất không nung đã được tiến hành tại Phòng Thí nghiệm và Kiểm định công trình, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội. Gạch đất được chế tạo từ hỗn hợp vật liệu gồm đất (mịn), xi măng, nước. Các vật liệu này sau khi được trộn với một tỷ lệ phù hợp sẽ được đưa vào khuôn ép và được tạo hình bằng công nghệ ép tĩnh (không nung). Các viên gạch đất xi măng thường có dạng tự chèn (interlocking) thông qua các chi tiết liên kết được tạo thành trong quá trình ép tạo hình gạch.

Việc nghiên cứu đặc trưng cơ lý của gạch đất không nung và khối xây bằng gạch đất không nung được thực hiện qua 3 bước chính sau đây:

### - Bước 1: Nghiên cứu xác định các đặc trưng cơ học của gạch đất không nung trên các mẫu thí nghiệm cơ bản 50 x 50 x 50 mm

Mục đích của bước này nhằm làm rõ ảnh hưởng của hàm lượng xi măng bổ sung và khối lượng thể tích (KLTT) đến cường độ chịu nén của gạch đất không nung. Để thực hiện việc chế tạo mẫu, việc chuẩn bị mẫu đất thí nghiệm có vai trò quan trọng, trên Hình 5 trình bày một số hình ảnh của các bước chuẩn bị đất



a - Phơi khô đất

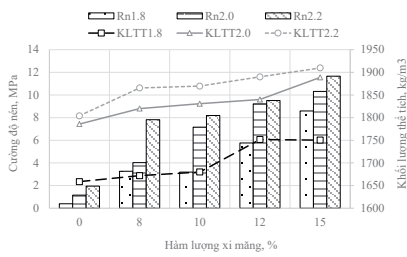
b - Nghiền đất

c - Sàng đất (qua sàng 5 mm)

d - Trộn đều đất với xi măng

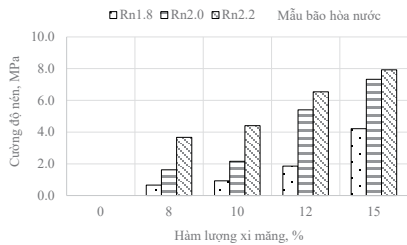
Hình 5. Một số hình ảnh chuẩn bị đất [3]

Những kết quả nghiên cứu ở Bước này được trình bày chi tiết trong [5], trong đó những kết quả nghiên cứu thu được cho thấy, hàm lượng xi măng và KLTT ảnh hưởng rõ rệt đến cường độ chịu nén của bê tông (Hình 6). Khi hàm lượng xi măng sử dụng trên 8% và KLTT của mẫu trên 1800 kg/m<sup>3</sup> thì cường độ chịu nén của mẫu đạt trên 3.5 Mpa (giá trị cường độ chịu nén mục tiêu của gạch đất không nung sử dụng trong xây dựng nhà ở).



Hình 6. Ảnh hưởng của hàm lượng xi măng và KLTT đến cường độ chịu nén của gạch đất không nung [2]

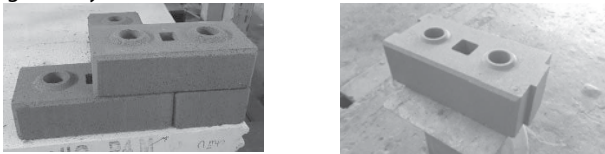
Bên cạnh đó, cường độ chịu nén của mẫu ở trạng thái bão hòa nước cũng được xác định. Các mẫu gạch đất sau khi chế tạo để khô và được ngâm trong nước đến khi bão hòa nước. Kết quả thí nghiệm cường độ nén ở trạng thái bão hòa nước (Hình 7) cho thấy, cường độ nén của mẫu có xu hướng giảm rất nhanh so với cường độ của mẫu ở trạng thái khô. Khi hàm lượng xi măng sử dụng lớn hơn 12%, cường độ nén của mẫu ở trạng thái bão hòa nhỏ nhất đạt 1,9 MPa ứng với KLTT 1800 kg/m<sup>3</sup>



Hình 7. Cường độ chịu nén của gạch đất ở trạng thái bão hòa nước [1]

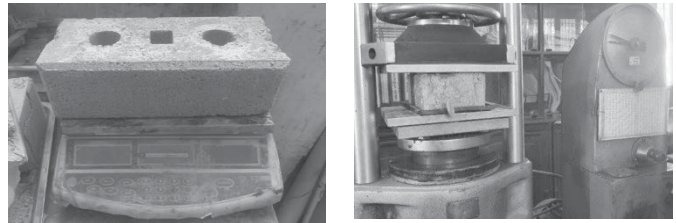
**Bước 2: Nghiên cứu thực nghiệm đặc trưng cơ lý của gạch đất không nung và khối xây gạch đất không nung**

Dựa trên các kết quả nghiên cứu thu được và trên cơ sở yêu cầu về cường độ của gạch đất không nung sử dụng trong xây dựng nhà ở thấp tầng có cường độ chịu nén đạt 3,5 MPa, hai thông số hàm lượng xi măng và KLTT của gạch được lựa chọn tương ứng bằng 12% và 1800 kg/m<sup>3</sup>. Các mẫu gạch đất không nung được chế tạo bằng máy ép thủy lực và máy ép thủ công do các tác giả thuộc Phòng nghiên cứu thực nghiệm cơ khí và Phòng Thí nghiệm và kiểm định công trình, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội nghiên cứu chế tạo [3]. 02 mẫu gạch đất không nung có hình dạng như trên Hình 8 đã được chế tạo. Các mẫu gạch có kích thước tổng thể 300 x 150 x 100 mm, có các chi tiết liên kết (các mẫu lỗ, lõm ở hai mặt của viên gạch) để có thể tự liên kết với nhau (tự chèn) trong khối xây mà không cần sử dụng vữa xây để liên kết.

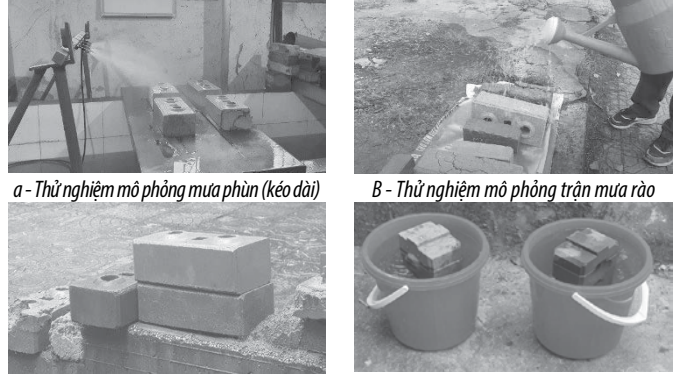


Hình 8. 02 mẫu gạch đất không nung được nghiên cứu chế tạo thử nghiệm

Các thí nghiệm xác định đặc trưng cơ lý của mẫu gạch đã được tiến hành bao gồm: thí nghiệm xác định cường độ chịu nén, độ hút nước và đặc biệt thí nghiệm thử độ bền chịu nước của gạch. Hiện nay, chưa có các tiêu chuẩn thí nghiệm riêng cho gạch đất không nung. Do vậy đây đều là các thí nghiệm phi tiêu chuẩn. Đối với thí nghiệm độ bền chịu nước, các thử nghiệm ngâm nước, thử nghiệm khi chịu mưa phún trong thời gian kéo dài, thử nghiệm khi chịu mưa rào và để ngoài trời trong điều kiện chịu mưa, nắng tự nhiên đã được tiến hành. Các kết quả thu được đều cho thấy, gạch chế tạo bằng cấp phối đã lựa chọn đảm bảo yêu cầu về độ bền chịu nước. Một số hình ảnh thử nghiệm gạch đất không nung được trình bày trên Hình 9 và Hình 10.



Hình 9. Xác định KLTT và cường độ chịu nén của gạch đất không nung



Hình 10. Thử nghiệm độ bền chịu nước của gạch đất không nung

**Bước 3: Nghiên cứu thực nghiệm trên khối xây bằng gạch đất không nung**

Thí nghiệm trên khối xây gạch đất không nung bao gồm 02 thí nghiệm: độ bền chịu nước và khả năng chịu lực nén của khối xây. Các khối xây được tạo thành thông qua việc xếp chồng các mẫu gạch (không sử dụng vữa liên kết). Trên Hình 11 trình bày thí nghiệm mô phỏng khối xây (ở trạng thái đang chịu tác dụng của tải trọng) dưới tác dụng trực tiếp của nước mưa trong một thời gian dài. Kết quả thu được cho thấy không xảy ra hiện tượng phân rã hay hư hỏng bề mặt khối xây.



Hình 11. Thử nghiệm độ bền chịu nước của khối xây (ở trạng thái đang chịu tải)

Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá khả năng chịu lực của khối xây bằng gạch đất không nung đã được tiến hành thông qua thí nghiệm nén đến phá hoại các mẫu khối xây (Hình 12). Trong khối xây có bố trí các giằng đứng (được tạo thành thông qua việc rót vữa xi măng cát vàng lấp đầy các lỗ rỗng hình trụ trên các mẫu gạch). Kết quả thí nghiệm được trình bày chi tiết trong [6,7] trong đó cơ chế phá hoại, khả năng chịu lực nén của khối xây, vai trò của giằng (sườn) đứng trong khối xây được làm rõ.



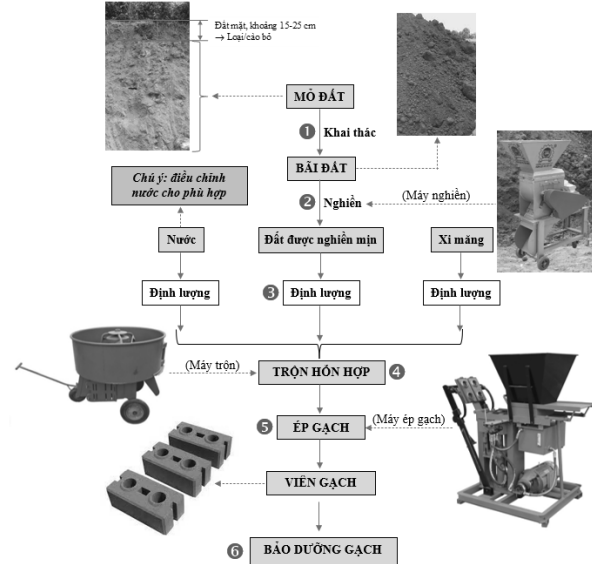
Hình 12. Thí nghiệm khả năng chịu nén của khối xây [7]

### 3. ỨNG DỤNG THỰC TẾ GẠCH ĐẤT KHÔNG NUNG TRONG XÂY DỰNG NHÀ Ở CHO ĐỒNG BÀO DTTS TẠI MỘT SỐ KHU VỰC KHÓ KHĂN

Dựa trên cơ sở những kết quả nghiên cứu trong Phòng thí nghiệm, quy trình công nghệ chế tạo gạch đất không nung và thiết bị máy ép sản xuất gạch đã được chuyển giao cho người dân tại một số địa bàn như xã Tân Minh, huyện Đà Bắc, tỉnh Hòa Bình; xã Thành Công, huyện Nguyên Bình, tỉnh Cao Bằng; xã Cam Lâm, huyện Con Cuông, tỉnh Nghệ An (Hình 13). Đồng thời, quy trình thi công xây dựng nhà bằng gạch đất không nung đã được chuyển giao cho người dân địa phương. Hình 14 trình bày minh họa quy trình công nghệ sản xuất gạch đã được chuyển giao cho đồng bào tại các địa phương nói trên.



Hình 13. Chuyển giao công nghệ sản xuất gạch cho người dân địa phương



Hình 14. Quy trình công nghệ sản xuất gạch đất không nung được chuyển giao cho người dân

Đối với việc thi công xây dựng khối xây bằng gạch đất không nung, do gạch có dạng tự chèn nên việc thi công không sử dụng vữa xây để liên kết các viên gạch. Bên cạnh việc liên kết giữa các viên gạch thông qua các mẫu liên kết thì các giằng đứng là chi tiết đóng vai trò liên kết các viên gạch. Hình 15 minh họa hình ảnh thi công tường nhà bằng gạch đất không nung. Quy trình thi công nhà bằng gạch đất không nung vẫn bao gồm các quy trình như thi công nhà thấp tầng thông thường như thi công móng, thi công phần thân và thi công mái. Đối với thi công tường, qua thực tế đã triển khai trên một số công trình, một số vấn đề sau đây cần lưu ý:

- Gạch dùng để thi công tường phải khô. Các viên gạch ẩm (bề mặt gạch có màu sẫm) không được sử dụng để thi công tường. Cần lưu ý các viên gạch phải có chiều cao đồng đều, không được chênh lệch quá lớn.
- Trong quá trình thi công, nếu xảy ra mưa, bão cần che kín tường cho khỏi bị ướt.
- Cần lưu ý để các mạch giữa các viên gạch so le, không bị trùng nhau.

- Trường hợp cần cắt gạch, có thể sử dụng cưa tay hoặc cưa máy để cắt gạch.
- Cần kiểm tra sự kín khít giữa các viên gạch.
- Khi thi công trên cao, cần bắc hệ giáo thi công bên ngoài, không để lỗ chờ trên tường để bắc giáo.



Hình 15. Hướng dẫn thi công xây dựng tường bằng gạch đất không nung

### 4. KẾT LUẬN

Nội dung bài viết trình bày những vấn đề liên quan đến nghiên cứu chế tạo gạch đất không nung trong phòng thí nghiệm và ứng dụng gạch đất không nung trong thực tế xây dựng nhà ở tại một số địa bàn khó khăn. Những kết quả khảo sát về nguồn đất tại một số địa bàn thuộc MNPB cho thấy khả năng tận dụng nguồn nguyên liệu này trong việc sản xuất gạch đất không nung hướng tới mục tiêu giảm bớt khó khăn trong việc vận chuyển vật liệu và xây dựng những “ngôi nhà xanh” phù hợp với đặc điểm khu vực miền núi. Những kết quả thí nghiệm đặc trưng cơ học của gạch đất không nung và khối xây bằng gạch đất không nung góp phần làm rõ hơn cơ sở khoa học cho việc chế tạo và ứng dụng sản phẩm gạch này trong thực tế xây dựng.

#### Lời cảm ơn

Nội dung nghiên cứu trình bày trong bài báo nằm trong khuôn khổ đề tài NCKH cấp tỉnh Cao Bằng “Nghiên cứu phát triển và ứng dụng gạch không nung sử dụng vật liệu tại chỗ nhằm hỗ trợ chính sách xóa nhà tạm, nhà dột nát trên địa bàn tỉnh Cao Bằng”. Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn chân thành tới Sở KH&CN tỉnh Cao Bằng, UBND tỉnh Cao Bằng đã tạo điều kiện thuận lợi trong quá trình triển khai nghiên cứu và ứng dụng.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đặng Văn Luyến, Nguyễn Quang Huy, Trần Mạnh Liễu. *Nghiên cứu một số đặc trưng cơ lý của đất dùng làm nhà trình tường tại khu vực Mèo Vạc, tỉnh Hà Giang*. Tạp chí Các khoa học trái đất và môi trường, Trường Đại học quốc gia Hà Nội, số 30, 2014.
- [2]. Nguyễn Trung Hiếu, Nguyễn Văn Tuấn, Phạm Xuân Đạt, Phạm Thị Hải Hà và các thành viên khác (2023). *Nghiên cứu giải pháp và công nghệ xây dựng nhà ở cho đồng bào dân tộc miền núi phía Bắc sử dụng các vật liệu tại chỗ*, Báo cáo tổng kết đề tài KH-CN Bộ Xây dựng RD 49-22.
- [3]. Đào Ngọc Khánh Vy, Nguyễn Mạnh Hùng, Nguyễn Trung Hiếu (2023). Một số kết quả khảo sát đánh giá hiện trạng nhà ở của đồng bào dân tộc thiểu số và miền núi phía Bắc, *Tạp chí Xây dựng - Bộ Xây dựng*, Số 12, trang 180 - 182.
- [4]. Nguyễn Văn Thành (2022). *Nghiên cứu một số đặc trưng cơ học của gạch xi măng đất không nung từ nguồn vật liệu tại chỗ ứng dụng cho xây dựng nhà ở đồng bào huyện Mường Tè, Luận văn Thạc sỹ ngành Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội*.
- [5]. Nguyễn Trung Hiếu, Nguyễn Công Thắng, Trần Quốc Cường, Nguyễn Mạnh Hùng, Phạm Xuân Đạt, Nguyễn Văn Tuấn, & Đào Ngọc Khánh Vy. (2024). *Nghiên cứu đánh giá một số tính chất của gạch đất không nung gia cố xi măng*. *Tạp chí Vật liệu và Xây dựng - Bộ Xây dựng*, 14(05), Trang 58 - Trang 63. <https://doi.org/10.54772/jomc.5.2024.609>
- [6]. Hà Tuấn Sơn (2024). *Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá ảnh hưởng của sườn đứng đối với ứng xử nền - uốn của tường bằng gạch xi măng đất*, Đề án Thạc sỹ ngành Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.
- [7]. Lê Tuấn Thắng, Trần Thùy Dương (2024). *Ảnh hưởng của sườn đứng đến khả năng chịu nén đứng tâm của khối xây bằng gạch đất không nung*, *Tạp chí Khoa học công nghệ xây dựng thuộc Viện Khoa học công nghệ xây dựng*, số 4, trang 35 - 44.