



ĐỀ TÀI CẤP TỈNH

**NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT ỨNG DỤNG CÁC GIẢI PHÁP
KHOA HỌC CÔNG NGHỆ TRONG VIỆC TÁI SỬ DỤNG
TRO XỈ NHÀ MÁY CÔNG TY NHÔM ĐẮK NÔNG
PHỤC VỤ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG
NÔNG THÔN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH ĐẮK NÔNG**

BÁO CÁO TÓM TẮT

(Đã s

Cơ quan chủ quản : Sở Khoa học và Công nghệ Đắk Nông
Đơn vị thực hiện : Viện Thủy công
Chủ nhiệm : TS. Vũ Bá Thao

SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ ĐẮK NÔNG

ĐỀ TÀI CẤP TỈNH

**NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT ỨNG DỤNG CÁC GIẢI PHÁP KHOA
HỌC CÔNG NGHỆ TRONG VIỆC TÁI SỬ DỤNG TRO XỈ
NHÀ MÁY CÔNG TY NHÔM ĐẮK NÔNG PHỤC VỤ
XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG NÔNG THÔN
TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH ĐẮK NÔNG**

BÁO CÁO TÓM TẮT

Cơ quan chủ quản : Sở Khoa học và Công nghệ Đắk Nông

Đơn vị thực hiện : Viện Thủy công

Chủ nhiệm : TS. Vũ Bá Thao

Hà Nội, ngày tháng.... năm 2019

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

VIỆN TRƯỞNG

PHÓ VIỆN TRƯỞNG PHỤ TRÁCH VIỆN

Vũ Bá Thao

Nguyễn Thành Công

- HÀ NỘI, NĂM 2019 -

Mục lục

I. THÔNG TIN CHUNG	1
1. Tên đề tài/dự án	1
2. Chủ nhiệm đề tài/dự án	1
3. Tổ chức thực hiện đề tài/dự án.....	1
4. Tổ chức chủ quản đề tài	2
5. Tổ chức phối hợp thực hiện đề tài	2
6. Các bên tham gia thực hiện đề tài.....	2
II. TÌNH HÌNH THỰC HIỆN.....	3
1. Thời gian thực hiện đề tài:	3
2. Kinh phí và sử dụng kinh phí.....	3
III. CÁC THÔNG TIN CƠ BẢN.....	3
1. Mở đầu	3
1.1. Sự hình thành đề tài	3
1.2. Mục tiêu	5
1.3. Nội dung nghiên cứu.....	5
1.4. Phạm vi nghiên cứu	5
1.5. Phương pháp nghiên cứu	5
1.6. Ý nghĩa khoa học	6
1.7. Ý nghĩa thực tiễn.....	6
2. Phương pháp nghiên cứu, điều tra khảo sát, tính toán và trang thiết bị nghiên cứu đã sử dụng thực tế.....	6
3. Danh mục các kết quả, sản phẩm KH-CN đạt được với số lượng, chủng loại và chỉ tiêu chất lượng, yêu cầu khoa học chính.....	8
3.1. Sản phẩm dạng I	8
3.2. Sản phẩm dạng II.....	12
3.3. Sản phẩm Dạng III	13
3.4. Kết quả đào tạo	13
4. Tình hình đăng ký bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp, quyền đối với giống cây trồng	14
5. Tác động đối với kinh tế, xã hội và môi trường	14
6. Kết luận.....	15
7. Kiến nghị	16

I. THÔNG TIN CHUNG

1. Tên đề tài/dự án

Nghiên cứu đề xuất ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ trong việc tái sử dụng tro xỉ nhà máy Công ty nhôm Đắk Nông phục vụ xây dựng công trình hạ tầng nông thôn trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.

Mã số đề tài:

Thuộc: Đề tài cấp tỉnh; Lĩnh vực Kỹ thuật & Công nghệ

2. Chủ nhiệm đề tài/dự án

Họ và tên: **Vũ Bá Thao**

Ngày, tháng, năm sinh: 28/10/1978 Nam/ Nữ: Nam

Học hàm, học vị: Tiến sĩ

Chức danh khoa học: Nghiên cứu viên chính

Chức vụ: trưởng phòng Phòng Nghiên cứu Địa kỹ thuật

Điện thoại: Tổ chức: +(84)43 563 2821 Mobile: 0961782626

Fax: +(84)43 563 7750 E-mail: *vubathao@gmail.com*

Tên tổ chức đang công tác: Viện Thủy công

Địa chỉ tổ chức: Số 3, ngõ 95, phố Chùa Bộc, Trung Liệt, Đống Đa, Hà Nội.

Địa chỉ nhà riêng: P.2210 G1, Chung cư Five Star, số 2 Kim Giang, Thanh Xuân, Hà Nội

3. Tổ chức thực hiện đề tài/dự án

Tên tổ chức thực hiện đề tài: **Viện Thủy Công**

Điện thoại: 04.3563 2821; Fax: 04.3563 7750

E-mail: *vientc@hn.vnn.vn*

Website: *www.thuycong.ac.vn*

Địa chỉ: Số 3 ngõ 95 Chùa Bộc - Đống Đa - Hà Nội

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: **GS.TS Nguyễn Quốc Dũng**

Số tài khoản: 3713.0.1084150 tại Kho bạc Nhà nước Đống Đa.

4. Tổ chức chủ quản đề tài

Tên cơ quan chủ quản đề tài: **Sở Khoa học và Công nghệ Đắk Nông**

Điện thoại: 0261.3600222

Website: <http://skhcn.daknong.gov.vn/>

Địa chỉ: Số 2 Phan Kế Bính, phường Nghĩa Tân, thị xã Gia Nghĩa, Đắk Nông.

Họ và tên thủ trưởng cơ quan: **Phạm Ngọc Danh**

Số tài khoản: 9527.2.1045272 tại Kho bạc Nhà nước tỉnh Đắk Nông.

5. Tổ chức phối hợp thực hiện đề tài

Tổ chức 1: Công ty Cổ phần Công Nghiệp Đắk Nông

Điện thoại: 0983 328 609

Fax:

Địa chỉ: Thôn 2, Xã Nhân Đạo, Huyện Đắk R'lấp, Tỉnh Đắk Nông

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: Nguyễn Ngọc Lương

Tổ chức 2: Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư và Chuyển giao Công nghệ Việt Nam

Điện thoại : 043.5642522

Địa chỉ: Số 1 ngõ 95 phố Chùa Bộc, Trung Liệt, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội. Họ và tên thủ trưởng tổ chức: Nguyễn Quý Anh

6. Các nhân tham gia thực hiện đề tài

Bảng 1. Danh sách các nhân tham gia thực hiện đề tài

TT	Tên cá nhân đăng ký theo thuyết minh	Tên cá nhân đã tham gia thực hiện	Nội dung tham gia chính
1	TS. Vũ Bá Thao	TS. Vũ Bá Thao	Chủ nhiệm đề tài
2	ThS. Phạm Văn Minh	ThS. Phạm Văn Minh	Thư ký đề tài
3	GS.TS. Nguyễn Quốc Dũng	GS.TS. Nguyễn Quốc Dũng	Tham gia
4	ThS. Phan Việt Dũng	ThS. Phan Việt Dũng	Tham gia
5	ThS. Nguyễn Huy Vượng	ThS. Nguyễn Huy Vượng	Tham gia
6	ThS. Đinh Văn Thức	ThS. Đinh Văn Thức	Tham gia
7	ThS. Trần Văn Quang	ThS. Trần Văn Quang	Tham gia
8	TS. Trần Văn Quân	KS. Đặng Thành Luân	Tham gia
9	TS. Nguyễn Quang Bình	TS. Nguyễn Quang Bình	Tham gia
10	TS. Nhữ Việt Hà	TS. Nhữ Việt Hà	Tham gia

II. TÌNH HÌNH THỰC HIỆN

1. Thời gian thực hiện đề tài:

Thời gian thực hiện theo hợp đồng: từ tháng 6 năm 2018 đến tháng 6 năm 2019.

Thực tế thực hiện: từ tháng 6 năm 2018 đến tháng 9 năm 2019.

Được gia hạn: được gia hạn 3 tháng theo Quyết định số: 103/QĐ-SKH-CN ngày 12 tháng 06 năm 2019 của Sở Khoa học và Công nghệ Đắk Nông.

2. Kinh phí và sử dụng kinh phí

Tổng số kinh phí thực hiện: 1.560.622.000 đồng, trong đó:

+ Kinh phí hỗ trợ từ SNKH: 1.388.069.000 đồng.

+ Kinh phí từ các nguồn khác (Công ty Cổ phần Công nghiệp Đắk Nông): 172.553.000 đồng.

+ Tỷ lệ và kinh phí thu hồi đối với dự án (nếu có): không.

III. CÁC THÔNG TIN CƠ BẢN

1. Mở đầu

1.1. Sự hình thành đề tài

Hệ thống đường giao thông nông thôn (GTNN) đóng vai trò rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế, xã hội của mỗi quốc gia. Năm 2016, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1600/QĐ-TTg phê duyệt “Chương trình mục tiêu Quốc gia xây dựng nông thôn mới giai đoạn 2016 – 2020”. Bộ Giao thông vận tải phê duyệt “Chiến lược phát triển giao thông nông thôn Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030”. Theo đó, đến 2020, phấn đấu 100% đường huyện được nhựa hóa hoặc bê tông xi măng hóa, tỷ lệ này ở đường xã tối thiểu là 70%. Đồng thời, phát triển giao thông nội đồng để đáp ứng được nhu cầu công nghiệp hóa sản xuất, thu hoạch, chế biến, tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp và cơ giới hóa sản xuất nông nghiệp. Để đạt được mục tiêu trên, theo Bộ Giao thông vận tải, cần huy động tối đa mọi nguồn lực trong và ngoài nước, từ nhiều thành phần kinh tế, dưới nhiều hình thức khác nhau để đầu tư phát triển GTNT. Đồng thời, một trong những giải pháp về khoa học công nghệ cho Chiến lược này là “*sử dụng vật liệu sẵn có tại địa phương, chú trọng sử dụng vật liệu mới, áp dụng công nghệ mới, tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp với điều kiện cụ thể của từng vùng để xây dựng phát triển GTNN*”.

Sau 15 năm thành lập (2004-2019), Đắk Nông vẫn là địa phương còn nhiều khó khăn so với các tỉnh, thành phố khác trong Vùng Tây Nguyên nổi riêng và trong cả nước nói chung. Cơ sở hạ tầng nông thôn trên địa bàn tỉnh còn rất nghèo nàn, hạn chế, ảnh hưởng đến sự phát triển KT-XH chung của toàn tỉnh. Cụ thể: hệ thống đường giao thông

nông thôn chủ yếu là đường đất, mùa mưa bị b ắm d ãnh, lầy lội g ây trở ngại cho việc đi lại của bà con nông dân, đặc biệt là việc vận chuyển nông sản. Mặt khác, nhờ sự quan tâm của Trung ương và địa phương các cấp, đã xây dựng một trung tâm công nghệ bột nhôm, trung tâm này là cơ sở để Đắk Nông chuyển dịch cơ cấu kinh tế, nâng cao tỷ trọng công nghiệp- thương mại, tạo nguồn lực phát triển kinh tế.

Việc xây dựng công trình hạ tầng nông thôn tại Đắk Nông nổi riêng và vùng Tây Nguyên nổi chung còn lâu dài, cần rất nhiều xi măng và vật liệu xây dựng khác như: cát, đá, sỏi v.v. Trong khi đó, vùng này lại không có thể mạnh về sản xuất xi măng, mặt khác việc khai thác nguồn vật liệu xây dựng tự nhiên với khối lượng lớn không những làm cạn kiệt nguồn tài nguyên mà còn gây ảnh hưởng đến môi trường. Mặt khác, nguồn tro xỉ thải ra hàng ngày tại nhà máy sản xuất nhôm trên địa bàn Tỉnh rất lớn, nếu tận dụng được nguồn vật liệu nhân tạo sẵn có tại địa phương này thay thế cho xi măng, cát, đá, sỏi trong xây dựng kết cấu hạ tầng nông thôn có ý nghĩa kinh tế - xã hội rất lớn.

Về mặt cơ sở khoa học, tro bay có thể thay thế một phần xi măng, xỉ đáy lò có thể thay thế cát mịn và một phần đá dăm để xây dựng công trình bê tông, hỗn hợp tro xỉ có thể trộn với đất tại chỗ kết hợp với một số chất kết dính vô cơ như vôi, xi măng để xây dựng nền và kết cấu mặt đường giao thông. Do vậy, giải pháp sử dụng vật liệu tro xỉ để phục vụ công tác xây dựng và nâng cấp sửa chữa các công trình hạ tầng nông thôn trên địa bàn tỉnh Đắk Nông là giải pháp có tính khả quan để khắc phục tình trạng nêu trên. Giải pháp này được đánh giá có tính ưu việt, bởi tỉnh Đắk Nông đang có hệ thống nhà máy sản xuất nhôm từ quặng bô xít, lượng tro xỉ thải ra từ nhà máy nhiệt điện, lò kh ỉ cá thuộc tổ hợp nhà máy này là rất lớn, theo các số liệu đã công bố hàng ngày lượng tro xỉ thải ra là 334 tấn. Việc nghiên cứu ứng dụng thành công giải pháp sử dụng tro xỉ thay thế xi măng trong việc làm chất kết dính, phụ gia và cốt liệu cho các công trình xây dựng là rất cần thiết và sẽ đem lại giá trị kinh tế lớn trong xây dựng nổi chung và trong xây dựng hệ thống hạ tầng nông thôn nổi riêng, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Mặt khác, nghiên cứu áp dụng thành công tại tỉnh Đắk Nông còn có thể áp dụng cho cả vùng Tây Nguyên, do có điều kiện địa chất, điều kiện tự nhiên tương tự. Nghiên cứu thành công sử dụng tro xỉ trong xây dựng công trình giao thông sẽ có doanh nghiệp tại tỉnh Đắk Nông sử dụng kết quả để đưa vào sản xuất, thúc đẩy kinh tế địa phương phát triển.

Việc triển khai nghiên cứu sử dụng tro xỉ trong xây dựng và sửa chữa các công trình xây dựng trên địa bàn tỉnh Đắk Nông, một tỉnh còn rất nhiều khó khăn tại vùng Tây Nguyên, không những mang giá trị khoa học mà còn mang ý nghĩa chính trị rất lớn, góp phần cải thiện đời sống sinh hoạt, đi lại cho bà con dân tộc thiểu số vùng Tây Nguyên. Hạ tầng giao thông nông thôn được cải thiện sẽ giúp nhân dân vận chuyển các nông sản từ vùng sâu, vùng xa được thuận lợi hơn, giảm thời gian và chi phí lưu thông hàng hóa, tăng

giá trị kinh tế các mặt hàng nông sản chủ lực của vùng như: Cà phê, hồ tiêu, bơ.

Vì vậy, việc thực hiện đề tài: “Nghiên cứu đề xuất ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ trong việc tái sử dụng tro xỉ nhà máy công ty nhôm Đắk Nông phục vụ xây dựng công trình hạ tầng nông thôn trên địa bàn tỉnh Đắk Nông” là rất cần thiết.

1.2. Mục tiêu

- (1) Đề xuất và ứng dụng được các giải pháp khoa học công nghệ trong việc tái sử dụng tro xỉ nhà máy Công ty nhôm Đắk Nông phục vụ xây dựng công trình hạ tầng nông thôn trên địa bàn tỉnh Đắk Nông phục vụ phát triển bền vững và giảm thiểu tác hại môi trường;
- (2) Xây dựng 01 mô hình đường giao thông thực nghiệm.

1.3. Nội dung nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu đặt ra, đề tài nghiên cứu 5 nội dung chính sau đây:

- Nội dung 1. Nghiên cứu đánh giá tính chất xây dựng của nguồn tro xỉ, và một số loại đất đặc trưng trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.
- Nội dung 2. Nghiên cứu giải pháp sử dụng hợp lý nguồn Tro xỉ để gia cố đất làm nền đường giao thông nông thôn trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.
- Nội dung 3: Nghiên cứu giải pháp sử dụng bê tông Tro xỉ làm mặt đường GTNT.
- Nội dung 4: Xây dựng mô hình thực nghiệm đường GTNT bằng bê tông Tro xỉ.
- Nội dung 5: Xây dựng tiêu chuẩn cơ sở thi công và nghiệm thu, và đơn giá định mức của đường bê tông GTNT sử dụng tro xỉ nhà máy Công ty Nhôm Đắk Nông.

1.4. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu của đề tài là nguồn tro xỉ thuộc nhà máy công ty nhôm Đắk Nông. Các nguyên vật liệu nghiên cứu đầu vào và địa điểm xây dựng các mô hình thử nghiệm cũng thực hiện tại tỉnh Đắk Nông.

Điều kiện về địa chất khá tương đồng với toàn khu vực Tây Nguyên. Vì vậy, các kết quả nghiên cứu tại tỉnh Đắk Nông là căn cứ quan trọng để áp dụng mở rộng cho khu vực Tây Nguyên.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp tổng hợp và phân tích số liệu: điều tra thu thập số liệu về nguyên vật liệu, tro xỉ, địa chất, cơ sở hạ tầng.

Phương pháp thí nghiệm trong phòng: thí nghiệm địa kỹ thuật, thí nghiệm vật liệu, thí nghiệm bê tông.

Phương pháp thực nghiệm hiện trường: đề tài xây dựng 01 mô hình thực nghiệm tại hiện trường để áp dụng thí điểm kết quả nghiên cứu trong phòng, đồng thời làm cơ sở để hoàn thiện công nghệ mà đề tài đề xuất, từ đó biên soạn tiêu chuẩn và định mức để áp dụng mở rộng.

Phương pháp thí nghiệm hiện trường: thí nghiệm đánh giá về công trình đất, công trình bê tông, để xác định chất lượng mô hình thử nghiệm.

Phương pháp chuyên gia: thông qua hội thảo để lấy ý kiến chuyên gia nhằm hoàn thiện kết quả nghiên cứu.

1.6. Ý nghĩa khoa học

Các kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học trong việc sử dụng nguồn tro xỉ ở địa phương với hàm lượng hợp lý để làm đường GTNT. Cụ thể: Phân tích cơ chế gia cố đất bằng xỉ kết hợp chất kết dính khác là xi măng, phân tích cơ chế thay thế một phần xi măng bằng tro bay, thay thế đá dăm, cát bằng xỉ hạt thô và hạt mịn trong bê tông; phân tích thí nghiệm trong phòng tìm ra cấp phối hợp lý; áp dụng thi công mô hình thử nghiệm; đề xuất được tỷ lệ hợp lý thay thế một phần xi măng, đá, cát bằng tro xỉ trong bê tông.

1.7. Ý nghĩa thực tiễn

Đối với ngành giao thông, thông qua mô hình thí điểm về đường giao thông nông thôn sử dụng tro xỉ, làm rõ được khả năng tận dụng nguồn vật liệu nhân tạo sẵn có tại địa phương là tro xỉ thuộc nhà máy sản xuất nhôm nên giảm giá thành công trình; Giảm thiểu dùng xi măng, cát sông và đá nên góp phần bảo vệ môi trường.

Đối với sự phát triển kinh tế kỹ thuật địa phương, việc sử dụng được nguồn tro xỉ để thay thế xi măng là giải pháp vừa tiết kiệm chi phí xây dựng vừa góp phần bảo vệ môi trường. Đơn vị chủ trì phối hợp tốt với các doanh nghiệp địa phương trong quá trình thực hiện đề tài, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tiếp nhận chuyển giao cho địa phương. Cụ thể như sau: Viện Thủy công phối hợp với Cty Cổ phần Công nghiệp Đắc Nông để nghiên cứu, thi công mô hình thử nghiệm đường GTNT bằng bê tông tro xỉ, giải quyết được những khó khăn về tiến độ, chuyển giao công nghệ và thúc đẩy doanh nghiệp địa phương phát triển.

2. Phương pháp nghiên cứu, điều tra khảo sát, tính toán và trang thiết bị nghiên cứu đã sử dụng thực tế

2.1 Các phương pháp nghiên cứu đã sử dụng

a) Phương pháp điều tra thu thập số liệu

Điều tra và thu thập số liệu từ các cơ quan quản lý có liên quan về: điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội; nguồn tro xỉ từ nhà máy Alumin Nhân Cơ; thực trạng và quy hoạch

phát triển hệ thống công trình giao thông, khả năng cung cấp và nhu cầu vật liệu xây dựng. Thu thập các bài báo khoa học, báo cáo tổng kết đề tài và công trình thực tế trong và ngoài nước về cơ sở khoa học, nghiên cứu thực nghiệm, công trình thực tế sử dụng nguồn tro xỉ.

b) Phương pháp khảo sát thực địa

Đào và thu thập mẫu vật liệu đất đắp, mẫu tro xỉ, vật liệu cát, đá, sỏi địa phương. Khảo sát, đi tuyến và phân tích lựa chọn vị trí mô hình thực nghiệm. Khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn tại vị trí mô hình thực nghiệm.

c) Phương pháp thực nghiệm trong phòng

Phương pháp thực nghiệm trong phòng được sử dụng để: (1) Phân tích các chỉ tiêu cơ lý hóa của vật liệu đất đắp, tro xỉ, vật liệu cát, đá, sỏi địa phương; (2) Nghiên cứu giải pháp sử dụng hợp lý nguồn Tro xỉ để gia cố đất làm nền đường giao thông nông thôn trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.

d) Phương pháp thực nghiệm hiện trường

Phương pháp thực nghiệm hiện trường được sử dụng để: (1) Xác định sức chịu tải của nền và mặt đường trước khi gia cố; (2) Kiểm tra chất lượng mô hình thực nghiệm như đúc mẫu, khoan lấy mẫu xác định cường độ kháng nén, kháng kéo, mô đun đàn hồi của bê tông mặt đường ở các ngày tuổi khác nhau.

Phải sử dụng các phương pháp thực nghiệm phù hợp với các tiêu chuẩn ngành, tiêu chuẩn quốc gia và tiêu chuẩn quốc tế hiện hành, ưu tiên dùng các phương pháp hiện đại nhưng dễ sử dụng, nhằm đảm bảo tính chính xác và khả năng áp dụng rộng rãi các kết quả khoa học công nghệ, đồng thời thỏa mãn điều kiện công bố quốc tế.

e) Phương pháp chuyên gia, hội thảo

Tham vấn ý kiến các chuyên gia đầu ngành trong và ngoài nước về các lĩnh vực vật liệu, địa kỹ thuật, công trình đường giao thông. Tổ chức các buổi hội thảo thường kỳ nội bộ trong nhóm nghiên cứu và hội thảo mở rộng để triển khai, công bố và tổng hợp kết quả nghiên cứu; tiếp thu ý kiến chuyên gia đơn và đa ngành.

f) Phương pháp tổng hợp và phân tích

Phương pháp tổng hợp và phân tích sẽ được sử dụng thường xuyên trong các nội dung nghiên cứu và dùng kết hợp với các phương pháp nghiên cứu khác. Khả năng tổng hợp và phân tích của nhóm nghiên cứu đóng vai trò rất quan trọng đối với kết quả nghiên cứu sau khi đạt được số liệu điều tra thu thập, kết quả thí nghiệm, ý kiến chuyên gia và kết quả thực hiện mô hình thực nghiệm.

g) Phương pháp so sánh

Kiểm tra đối chiếu kết quả nghiên cứu để đánh giá độ tin cậy của kết quả nghiên cứu là rất cần thiết trước khi đề xuất áp dụng rộng rãi kết quả khoa học công nghệ của Đề tài. Đề tài tiến hành so sánh kết quả nghiên cứu đề tài với các nghiên cứu tương tự trong và ngoài nước. Đề tài xây dựng một công trình đường giao thông với nhiều loại kết cấu mặt đường khác nhau, so sánh lựa chọn loại kết cấu có hiệu quả kinh tế - kỹ thuật phù hợp.

2.2. Phương pháp điều tra khảo sát

Điều tra và thu thập số liệu từ các cơ quan quản lý có liên quan về: điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội; nguồn Puzolan tự nhiên; thực trạng và quy hoạch phát triển hệ thống công trình giao thông, khả năng cung cấp và nhu cầu vật liệu xây dựng. Thu thập các bài báo khoa học, báo cáo tổng kết đề tài và công trình thực tế trong và ngoài nước về cơ sở khoa học, nghiên cứu thực nghiệm, công trình thực tế sử dụng nguồn tro xỉ cụ thể các công việc như sau: Điều tra thu thập tài liệu về hiện trạng công trình GTNT trên địa bàn tỉnh Đắk Nông; Thu thập tài liệu về nguồn tro xỉ; tài liệu về sự phân bố các loại đất và các loại vật liệu xây dựng địa phương như cát, đá, sỏi trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.

2.4. Trang thiết bị nghiên cứu đã sử dụng thực tế

Các trang thiết bị để xây dựng đường GTNT như: thiết bị máy san gạt mặt bằng, máy lu lèn, máy ủi, máy trộn bê tông, v.v...

Ngoài ra còn có các thiết bị khảo sát hiện trường, các thiết bị thí nghiệm trong phòng của Phòng nghiên cứu địa kỹ thuật, Phòng nghiên cứu vật liệu thuộc Viện Thủy công, v.v...

3. Danh mục các kết quả, sản phẩm KHCN đạt được với số lượng, chủng loại và chỉ tiêu chất lượng, yêu cầu khoa học chính

3.1. Sản phẩm dạng I

Bảng 2. Sản phẩm dạng 1

TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt		Ghi chú
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Báo cáo khoa học	Có nội dung chuyên môn tốt, đáp ứng mục tiêu và nội dung nghiên cứu của đề cương đã được phê duyệt	Có nội dung chuyên môn tốt, đáp ứng mục tiêu và nội dung nghiên cứu của đề cương đã được phê duyệt	
2	01 Mô hình đường giao	- Một đoạn mặt đường bê tông có chiều dài 240,0 m, rộng 3,0	- Một đoạn mặt đường bê tông có chiều dài 240,0 m,	

thông nông thôn	m, dày 20cm, bê tông M200, đạt chất lượng đường giao thông nông thôn loại B. (Tiêu chuẩn TCVN 10380:2014 và theo Hướng dẫn số 2902/HD-SGTVT ngày 23/11/2016 của Sở Giao thông vận tải tỉnh Đắk Nông). - Sử dụng Tro xỉ từ nhà máy Nhôm Đắk Nông.	rộng 3,0 m, dày 20cm, bê tông M200, đạt chất lượng đường giao thông nông thôn loại B. (Tiêu chuẩn TCVN 10380:2014 và theo Hướng dẫn số 2902/HD-SGTVT ngày 23/11/2016 của Sở Giao thông vận tải tỉnh Đắk Nông). - Sử dụng Tro xỉ từ nhà máy Nhôm Đắk Nông.	
-----------------	---	--	--

3.1.1. Mô hình 1: Đường giao thông nông thôn

Địa điểm xây dựng: Tuyến đường vào nhà máy xử lý rác xã Đạo Nghĩa, huyện Đắk R'Lấp, tỉnh Đắk Nông.

Mục đích, lý do chọn

Lựa chọn vị trí xây dựng mô hình đường GTNT dựa vào một số căn cứ sau:

- Theo yêu cầu đặt hàng của Sở Khoa học & Công nghệ Đắk Nông là xây dựng một đoạn mặt đường có chiều dài 240,0 m, rộng 3,0 m, đạt chất lượng đường GTNT loại B (Tiêu chuẩn TCVN 10380: 2014 đường GTNT – yêu cầu thiết kế; và theo quyết định số: 2116/QĐ-UBND ngày 20/12/2018 của tỉnh Đắk Nông về các công trình GTNT).
- Cùng với đề xuất của địa phương đề tài đã lựa chọn đoạn đường thử nghiệm bê tông tro xỉ có tổng chiều dài 240 m là tuyến đường vào nhà máy xử lý rác xã Đạo Nghĩa, huyện Đắk R'Lấp. Hiện tại đây là đường đất tự nhiên, phương tiện qua lại hàng ngày chủ yếu là xe chở rác vào nhà máy, ngoài ra vào mùa thu hoạch còn các phương tiện khác như máy cày, xe tải trọng lớn v.v... để chở nông sản. Phần kinh phí tăng của 140 m đường được đơn vị phối hợp thực hiện và cũng là đơn vị tiếp nhận công nghệ (Công ty CP công nghiệp Đắk Nông) đối ứng thực hiện.

Giới thiệu kết cấu mặt đường GTNT sử dụng bê tông tro xỉ

Mục đích của mô hình này là sử dụng các nguồn vật liệu tro xỉ thải ra từ nhà máy Alumin Nhân Cơ để xây dựng đường giao thông nông thôn. Giải pháp làm đường bê tông tro xỉ sẽ tiêu thụ một lượng lớn lượng tro xỉ, hạn chế được tác động đến môi trường, mở rộng bãi chứa vật thải, v.v... Ngoài ra, lượng tro xỉ sử dụng trong bê tông sẽ thay thế được các cốt liệu truyền thống như cát, đá, sỏi và xi măng.

Dựa trên kết quả phân tích vật liệu đầu vào ở phần trên ta tiến hành thiết kế các cấp phối bê tông M200 cho các đoạn đường thử nghiệm, với các thành phần vật liệu khác nhau. Các cấp phối lần lượt được thiết kế như sau:

Cấp phối 1 - xi hạt mịn thay cát: Đá dăm 1x2 + xi hạt mịn + xi măng;

Cấp phối 2 - xi hạt thô thay một phần đá dăm, xi hạt mịn thay cát và tro đáy thay một phần xi măng: 70% Đá dăm 1x2 + 30% xi hạt thô + xi hạt mịn + xi măng + tro bay;

Cấp phối 3 - xi hạt thô thay một phần đá dăm, xi hạt mịn thay cát: Đá dăm 1x2 + xi hạt thô + xi hạt mịn + xi măng;

Cấp phối 4 - bê tông truyền thống, đoạn đối chứng: Đá dăm 1x2 + cát vàng + xi măng.

Quy trình thi công

Quy trình thi công mô hình gồm các bước sau:

- (1) Chuẩn bị thi công: giao kế hoạch thi công, kiểm tra an toàn máy móc thiết bị thi công, kế hoạch thực hiện thi công theo ngày;
- (2) Làm phẳng mặt đường: san gạt tạo mặt phẳng, lấp ổ gà
- (3) Trải lớp bạt lót giữa lớp móng và lớp mặt đường BTTX (bằng nilông, bạt xắc rần, bạt dứa hoặc giấy dầu, v.v...);
- (4) Lắp dựng ván khuôn đổ bê tông.
- (5) Trộn bê tông;
- (6) Vận chuyển và đổ bê tông;
- (7) Đầm bê tông;
- (8) Bố trí khe dọc;
- (9) Hoàn thiện và tạo khe co giãn;
- (10) Bảo dưỡng và trét mặt nhựa vào khe.

Một số hình ảnh thi công mô hình.

a) Đường cũ



b) Lấy mẫu đất thí nghiệm



c) Đánh giá sức chịu tải của nền đường



d) Đổ bê tông



e) San gạt, đầm bê tông



f) Lu lèn sơ bộ mặt đường



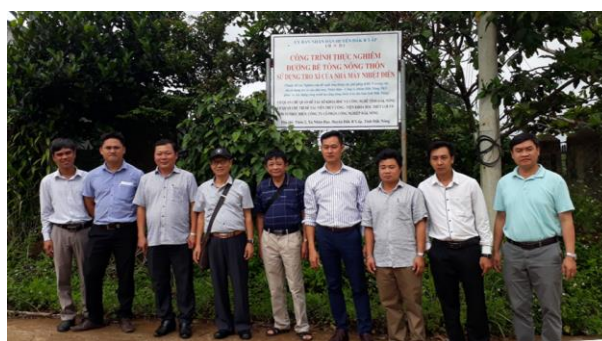
g) Khoan lấy mẫu kiểm tra chất lượng



h) KT chất lượng đường sau 5 tháng



Hình 1. Hình ảnh trình tự thi công mô hình



Hình 2. Kiểm tra đánh giá hiện trường. a) Đoàn kiểm tra đánh giá sau khi thi công xong; b) Đoàn kiểm tra đánh giá mô hình đường, ngày 2/8/2019.

Kết quả đánh giá sau khi thử nghiệm

Sau khi thi công thử nghiệm mô hình đã tiến hành kiểm tra đánh giá chất lượng thi công và các thông số kỹ thuật của đường GTNT kết quả cho thấy, chất lượng thi công đảm bảo theo thiết kế, sau khi thi công đường đạt cấp B theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 10380:2014) và theo Hướng dẫn số 2902/HD-SGTVT ngày 23/11/2016 của Sở Giao thông vận tải tỉnh Đắk Nông).

Hiệu quả kinh tế

Ứng dụng giải pháp khoa học công nghệ phù hợp để tái sử dụng nguồn tro xỉ từ nhà máy Alumin Nhân Cơ là rất quan trọng và cấp bách. Giải pháp làm đường bê tông tro xỉ sẽ tiêu thụ một lượng lớn tro xỉ, hạn chế được tác động đến môi trường, mở rộng bãi chứa vật thải, v.v... Ngoài ra, lượng tro xỉ sử dụng trong bê tông sẽ thay thế được các cốt liệu truyền thống như cát, đá, sỏi và xi măng.

3.2. Sản phẩm dạng II

Bảng 6. Sản phẩm dạng II

TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt	
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được
1	Báo cáo đánh giá chất lượng nguồn tro xỉ trên đại diện tỉnh Đắk Nông.	Đánh giá được đầy đủ và chính xác các tính chất vật lý, cơ học và thành phần khoáng hóa của nguồn tro xỉ từ nhà máy Nhôm thuộc công ty nhôm tỉnh Đắk Nông.	Đánh giá được đầy đủ và chính xác các tính chất vật lý, cơ học và thành phần khoáng hóa của nguồn tro xỉ từ nhà máy Nhôm thuộc công ty nhôm tỉnh Đắk Nông.
2	Báo cáo đánh giá tính chất cơ lý, thành phần khoáng hóa của vật	Đánh giá được đầy đủ chính xác tính chất cơ lý và thành phần khoáng hóa của vật liệu	Đánh giá được đầy đủ chính xác tính chất cơ lý và thành phần khoáng hóa của vật liệu đất đắp

	liệu đất đắp đặc trưng và vật liệu cát đá sỏi trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.	đất đắp đặc trưng và vật liệu cát đá sỏi trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.	đặc trưng và vật liệu cát đá sỏi trên địa bàn tỉnh Đắk Nông.
3	Tiêu chuẩn cơ sở thi công và nghiệm thu đường bê tông GTNT sử dụng tro xỉ nhà máy Công ty Nhôm Đắk Nông.	Tiêu chuẩn phải được biên soạn chi tiết, rõ ràng, logic, thống nhất, đảm bảo tính áp dụng thực tiễn, phải lấy ý kiến của các chuyên gia thông qua hội thảo.	Tiêu chuẩn phải được biên soạn chi tiết, rõ ràng, logic, thống nhất, đảm bảo tính áp dụng thực tiễn, phải lấy ý kiến của các chuyên gia thông qua hội thảo.
4	Định mức thi công mặt đường bê tông GTNT sử dụng Tro xỉ nhà máy Nhôm Đắk Nông.	Đơn giá định mức phải được xây dựng trên cơ sở công việc thực tế tại mô hình thực nghiệm. Đơn giá phải phản ánh đúng và đủ các nội dung công việc.	Đơn giá định mức phải được xây dựng trên cơ sở công việc thực tế tại mô hình thực nghiệm. Đơn giá phải phản ánh đúng và đủ các nội dung công việc.

3.3. Sản phẩm Dạng III

Bảng 7. Sản phẩm dạng III

TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt		Số lượng, nơi công bố (Tạp chí nhà xuất bản)
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Nghiên cứu ứng dụng công nghệ xây dựng đường giao thông nông thôn bằng đất tại chỗ gia cố bằng chất kết dính: xi măng, roadcem, tro bay, tro xỉ.	Công bố 02 bài	Đã đăng được 01 bài, 01 bài đã nhận được giấy chấp nhận đăng.	Nguyễn Quốc Dũng, Ngô Anh Quân, Vũ Bá Thao. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, Số 45, (45) p 102-114, 2018.
2	Nghiên cứu sử dụng xỉ đáy nhà máy alumin Nhân Cơ Đắk Nông làm đường bê tông xi măng.			Vũ Bá Thao, Hoàng Phó Uyên, Phạm Văn Minh, Phan Việt Dũng. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi. Đã nhận được giấy chấp nhận đăng.

3.4. Kết quả đào tạo

Bảng 8. Kết quả đào tạo

TT	Cấp đào tạo, Chuyên ngành đào tạo	Số lượng		Ghi chú (Thời gian kết thúc)
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Thạc sỹ	Hướng dẫn 01	Hướng dẫn được 01 thạc sỹ bảo vệ	Bằng tốt

	thạc sỹ bảo vệ thành công kết quả về chuyên ngành thủy lợi, giao thông, vật liệu hoặc địa kỹ thuật.	thành công. Đề tài 1: Nghiên cứu xây dựng mô hình thử nghiệm cho bê tông xi măng mặt đường giao thông nông thôn có sử dụng tro xỉ nhà máy nhôm Đắk Nông. ThS. Nguyễn Thành Trung. Đại học CN GTVT.	được cấp ngày 18 tháng 3 năm 2019.
--	---	--	------------------------------------

4. Tình hình đăng ký bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp, quyền đối với giống cây trồng

Bảng 9. Đăng ký giải pháp hữu ích

TT	Tên sản phẩm đăng ký	Kết quả		Ghi chú (Thời gian kết thúc)
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1				

5. Tác động đối với kinh tế, xã hội và môi trường

5.1. Đối với lĩnh vực KH&CN có liên quan

Sử dụng nguồn tro xỉ từ nhà máy Alumin Nhân Cơ trong thi công mặt đường GTNT là rất quan trọng và cấp bách. Giải pháp làm đường bê tông tro xỉ sẽ tiêu thụ một lượng lớn tro xỉ, hạn chế được tác động đến môi trường, mở rộng bãi chứa vật thải, v.v... Ngoài ra, lượng tro xỉ sử dụng trong bê tông sẽ thay thế được các cốt liệu truyền thống như cát, đá, sỏi và xi măng. Ngoài việc ứng dụng BTTX trong thi công mặt đường GTNT thì BTTX còn có thể ứng dụng vào trong lĩnh vực Thủy lợi, xây dựng như làm bê tông kè sông, kênh, mương nội đồng, bê tông lót, tấm đúc vỉa hè, v.v...

Do đó, kết quả nghiên cứu của đề tài là các giải pháp khoa học công nghệ có ý nghĩa khoa học trong lĩnh vực GTNT sử dụng hợp lý nguồn tro xỉ từ nhà máy Alumin Nhân Cơ vào việc phát triển hệ thống hạ tầng nông thôn và có tính thực tiễn cao, có phạm vi ứng dụng rộng rãi.

5.2. Đối với tổ chức chủ trì và các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu

Với tổ chức chủ trì Bộ sung thêm kiến thức, năng lực và kinh nghiệm nghiên cứu về các giải pháp công nghệ trong lĩnh vực xây dựng công trình Giao thông nông thôn.

Với cơ sở ứng dụng: Cung cấp thêm cho Trung tâm Thông tin và ứng dụng KHCN tỉnh Đắk Nông một công nghệ trong lĩnh vực xây dựng giao thông nông thôn, phù hợp với “Chương trình hỗ trợ ứng dụng, chuyển giao tiến bộ khoa học và công nghệ thúc đẩy phát

triển kinh tế xã hội nông thôn, miền núi, vùng dân tộc thiểu số giai đoạn 2016-2025”, theo Thông tư số 07/2016/TT-BKHHCN ngày 22/4/2016 của Bộ Khoa học và Công nghệ.

5.3. Đối với kinh tế - xã hội và môi trường

Kết quả của đề tài sẽ góp phần quan trọng trong việc sử dụng tro xỉ từ nhà máy Alumin Nhân Cơ để xây dựng và sửa chữa các công trình giao thông nông thôn. Giải pháp làm đường bê tông tro xỉ sẽ tiêu thụ một lượng lớn tro xỉ, hạn chế được tác động đến môi trường, mở rộng bãi chứa vật thải, v.v... Ngoài ra, lượng tro xỉ sử dụng trong bê tông sẽ thay thế được các cốt liệu truyền thống như cát, đá sỏi và xi măng.

6. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu, đề tài có một số kết luận và kiến nghị như sau:

- Đề tài đã hoàn thành các sản phẩm theo thuyết minh đề tài được phê duyệt;
- Nhà máy nhiệt điện thuộc hệ thống nhà máy nhôm Nhân Cơ đã áp dụng nhiều biện pháp nhằm giảm thiểu tác động đến môi trường tại bãi thải, đã có giải pháp tiêu thụ lượng tro xỉ. Tuy nhiên, lượng tro xỉ của NMNĐ tại bãi thải ngày càng nhiều và chưa có nhiều giải pháp tiêu thụ.
- Qua kết quả nghiên cứu về đặc điểm thành phần khoáng hóa, thành phần cấp phối và các chỉ tiêu nhằm đánh giá vật liệu tái sử dụng trong xây dựng đường giao thông nông thôn cho thấy: Tro bay NMNĐ thuộc loại F (TCVN, ASTM), hàm lượng mất khi nung lớn cần có giải pháp giảm lượng mất khi nung để có thể sử dụng làm phụ gia khoáng cho bê tông và xi măng. Xi đáy lò có thể thay thế được cốt liệu mịn và cốt liệu thô làm thành phần trong bê tông và làm cấp phối thiên nhiên để làm lớp móng đường.
- Đất Bazan tại khu vực nghiên cứu thuộc loại đất có tính chất Địa chất công trình đặc biệt, cần có những biện pháp cải tạo khi xây dựng công trình đặt trực tiếp lên nền đất.
- Kết quả thí nghiệm trong phòng cho phép kết luận:
 - Xi đáy lò có đường kính hạt < 5mm có thể thay thế hoàn toàn cát trong bê tông truyền thống.
 - Chỉ có thể sử dụng xi đáy lò hạt thô (có đường kính hạt > 5mm) như đá dăm đối với bê tông có yêu cầu mác $M \leq 200$, với bê tông có mác thiết kế $M \leq 200$ thì xi đáy lò hạt thô chỉ có thể thay thế được 30% đá và thay thế được 50% đá trong bê tông có $M \leq 150$.

- Có thể sử dụng xỉ đáy lò hạt thô kết hợp với xỉ măng gia cố nền đất bazan, tỷ lệ hợp lý là 20% xỉ hạt thô và 8% xỉ măng. Hỗn hợp sau khi gia cố đạt yêu cầu làm móng đường giao thông nông thôn.
- Có thể sử dụng hỗn hợp gia cố xỉ đáy lò chưa sàng tuyển +11% XM làm lớp 2 trong kết cấu đường giao thông nông thôn;
- Thi công đoạn đường thử nghiệm GTNT dài 240 m bằng bê tông tro xỉ.
- Xây dựng được tiêu chuẩn cơ sở thi công và nghiệm thu đường giao thông nông thôn bằng bê tông tro xỉ; xây dựng được định mức thi công.

7. Kiến nghị

Qua kết quả thực hiện đề tài, có thể đề nghị với các cơ quan chức năng của tỉnh Đắk Nông các nội dung sau:

- Có thể đầu tư nghiên cứu chuyên sâu về hoạt tính phóng xạ tự nhiên của tro xỉ của nhà máy để sử dụng làm vật liệu san lấp theo tiêu chuẩn TCVN 12249:2018;
- Tiếp tục nghiên cứu sâu về bản chất mối quan hệ giữa các chỉ tiêu cơ lý của bê tông, hỗn hợp gia cố sử dụng tro xỉ với quá trình tạo mối liên kết mới, các quá trình hóa lý, có thêm các nghiên cứu vi cấu trúc của vật liệu;
- Nghiên cứu giải pháp thu hồi lượng MKN của tro xỉ NMNĐ.