

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

**BÁO CÁO KHOA HỌC TỔNG QUAN**

**Họ và tên ứng viên: NGUYỄN CÔNG GIANG**

**Cơ quan công tác hiện nay:** Khoa xây dựng, trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Bộ Xây Dựng

**I. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**1. Đặt vấn đề và lý do xác định các hướng nghiên cứu chủ yếu.**

Ý thức được hoạt động nghiên cứu khoa học (NCKH) là một trong các nhiệm vụ quan trọng hàng đầu đối với một giảng viên đại học, nên ngay từ khi được tiếp nhận công tác tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, ngoài việc chăm lo cho việc soạn bài giảng và bồi dưỡng chuyên môn, tôi đã tích cực tham gia các hoạt động NCKH và chuyển giao công nghệ, tham gia đề tài NCKH cấp Bộ cùng đồng nghiệp, chủ trì đề tài NCKH cấp Cơ sở, viết các báo cáo khoa học.

Quá trình NCKH của bản thân có thể chia làm bốn giai đoạn:

- Từ 1993 – 1996: Chủ yếu tham gia các hoạt động lao động sản xuất cùng với các đồng nghiệp trong và ngoài trường nhằm mục đích cải thiện đời sống lúc bấy giờ cũng như tích lũy kinh nghiệm chuyên môn thực tế, như tư vấn thiết kế và thi công, tư vấn giám sát thi công các công trình xây dựng trong phạm vi cả nước; tham gia các hội thảo trong nước và Quốc tế do Viện khoa học kỹ thuật Xây dựng IBST và Hội cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam tổ chức, bước đầu tiếp cận với hoạt động NCKH. Đây cũng là giai đoạn tiếp cận thực tiễn sản xuất và học hỏi phương pháp NCKH từ các thầy cô giáo, các nhà NCKH và định hướng NCKH cho bản thân, trau dồi khả năng ngoại ngữ, chuyên môn, phương pháp sư phạm.

- Năm 1996 – 1998: Được cử đi thực tập tại trường Đại học Công Nghệ Aichi, trong thời gian đó đã tiếp cận được các mô hình thí nghiệm ba trục với đường kính mẫu lớn phục vụ cho việc thiết kế các công trình đập thủy điện.

- Năm 1998 – 2000: Tốt nghiệp Thạc sĩ tại trường Đại học AIT Nhật Bản, với nội dung luận văn tốt nghiệp được các nhà khoa học đánh giá có thể phát triển thành luận án Tiến sĩ trong lĩnh vực Cơ học đất và Địa kỹ thuật. Đây là giai đoạn khởi đầu của quá trình NCKH dưới sự hướng dẫn của các thầy cô giáo và các nhà khoa học GS.TS Ohne, GS.TS Narita, tiền đề cho việc tiếp tục làm Nghiên cứu sinh trong lĩnh vực khoa học này.

- Giai đoạn 2000 – đến nay: Trong quá trình tham gia sản xuất, nghiên cứu khoa học và làm luận án Tiến sĩ, tôi đã được trang bị, bổ sung thêm nhiều kiến thức về lĩnh vực cơ học đất và địa kỹ thuật nói chung và đi sâu vào chuyên ngành Địa kỹ thuật – Công trình ngầm. Đây là thời kỳ giúp tôi tiếp tục định hướng rõ nét thêm về lĩnh vực chuyên môn của mình. Trong giai đoạn này, dần hình thành những định hướng nghiên cứu về Địa kỹ thuật – Công trình ngầm. Ngành xây dựng công trình ngầm là một chuyên ngành mới ở Việt Nam, việc giải các bài toán tương tác giữa kết cấu công trình và đất nền là một vấn đề hết sức phức tạp, dựa trên những kinh nghiệm của các nước phát triển, Nhật Bản, Pháp và Bỉ và sự giúp đỡ của các Giáo sư đầu ngành trên thế giới cùng các chuyên gia Nhật Bản, tôi đã tập trung quan tâm nghiên cứu về việc ứng xử của công trình ngầm với đất nền, bên cạnh đó còn kể đến việc ảnh hưởng của các công trình ngầm trong quá trình thi công đến các công trình lân cận với điều kiện ĐCCT & ĐCTV của khu vực xây dựng. Song song các nghiên cứu

về lý thuyết, trong quá trình nghiên cứu, tôi đã tìm hiểu và tiếp cận phương pháp nghiên cứu khoa học bằng thực nghiệm, thăm quan tìm hiểu các công trình thực tế, mặc dù còn có những khó khăn nhất định trong điều kiện Việt Nam như cơ sở vật chất, điều kiện thí nghiệm, vật tư, thiết bị và tài chính. Đây là phương pháp nghiên cứu khoa học rất gần với thực tế của chuyên ngành Xây dựng Công trình ngầm.

Nghiên cứu khoa học của tôi tập trung vào năm hướng chính như sau:

- *Hướng thứ nhất: Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến biến dạng và mất ổn định trong quá trình thi công công trình ngầm đô thị trong nền đất yếu;*
- *Hướng thứ hai: Nghiên cứu sự chuyển dịch đất nền trong quá trình thi công tuyến ngầm bằng phương pháp khiên đào (TBM) và biện pháp phòng ngừa*
- *Hướng thứ ba: Nghiên cứu các giải pháp nền móng cho các công trình ngầm đô thị*
- *Hướng thứ tư: Nghiên cứu quản lý đô thị thông minh qua hệ thống thông tin địa lý GIS*
- *Hướng thứ năm: Quan trắc lún nền đất tại khu vực đô thị trung tâm thành phố Hà Nội bằng phương pháp giao thoa đa thời gian từ ảnh viễn thám SAR*

**1.1. Hướng thứ nhất:** *Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến biến dạng và mất ổn định trong quá trình thi công công trình ngầm đô thị trong nền đất yếu;*

Khi tính toán thiết kế các công trình ngầm, như các tuyến phố ngầm, các nhà ga tàu điện ngầm, các giếng phóng và giếng thu để phục vụ thi công cho các tuyến tàu điện ngầm, cụ thể là các công trình hố đào điều kiện đất nền tại khu vực xây dựng có vai trò rất quan trọng quyết định đến việc sử dụng công nghệ thi công, giải pháp thi công trình, giá thành, sự ổn định và an toàn của công trình trong quá trình thi công, ảnh hưởng của công trình đến các công trình lân cận. Điều kiện đất nền ở đây phải kể đến điều kiện ĐCCT và điều kiện ĐCTV sẽ có tác động rất lớn đến các công trình trong quá trình thi công. Sự tương tác giữa đất nền với công trình theo cả hai chiều:

- Ảnh hưởng của công trình đến môi trường lân cận:
- Ảnh hưởng của đất nền đến công trình

Sự tương tác qua lại giữa đất nền và công trình, đã gây ra mất ổn định, chuyển vị công trình dẫn đến các sự cố có thể xảy ra. Nhiều sự cố công trình ngầm trong quá trình thi công đã xảy ra trên thế giới và Việt Nam. Tiếp tục hướng nghiên cứu của luận án tiến sỹ “Study on Advanced Effective Utilization of Excavated Soil in Hanoi – Viet Nam”, tác giả và cộng sự đã phát triển hướng nghiên cứu thứ nhất.

**1.2. Hướng thứ hai:** *Nghiên cứu sự chuyển dịch đất nền trong quá trình thi công tuyến ngầm bằng phương pháp khiên đào (TBM) và biện pháp phòng ngừa*

Hiện nay việc xây dựng đường tàu điện ngầm nói riêng và không gian ngầm nói chung đang được tiến hành thi công tại thủ đô Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh, với tuyến đường sắt đô thị số 3 Ga Hà Nội- Nhón và Tuyến đường sắt đô thị Bến Thành – Suối Tiên. Để giải quyết bài toán giảm thiểu các sự cố có thể xảy ra tác giả và cộng sự đã tiến hành nghiên cứu sự chuyển dịch đất nền trong quá trình thi công tuyến ngầm bằng phương pháp khiên đào (TBM) và biện pháp phòng ngừa.

1.2.1 Nghiên cứu sự dịch chuyển có thể xảy ra tại điểm bắt đầu phóng khiên, thu khiên và biện pháp xử lý

Đất nền có thể trở nên mất ổn định ở những nơi mà khiên đào bắt đầu tiến lên hoặc kết thúc, tại các vị trí kết nối đường hầm, khi mặt cắt ngang hầm được mở rộng, khi các răng khoan được thay thế hoặc gỡ bỏ chướng ngại vật, việc nói lỏng hoặc phá hủy đất nền do dòng nước ngầm hoặc

giải phóng áp lực đất có thể gây bất lợi cho đường hầm. Ở những nơi đường hầm cong gấp khúc hoặc có độ sâu nông hoặc nơi xây dựng ở gần các công trình hiện có, sự xáo trộn của đất nền có thể gây ra sự dịch chuyển nền đất và làm hư hại các cấu trúc bề mặt và các công trình ngầm do giảm cường độ của đất.

Trường hợp có sự cố hoặc dịch chuyển nền đất có khả năng ảnh hưởng xấu đến khu vực xung quanh do mất ổn định đất, phun vữa hóa học, phun và trộn áp suất cao, đóng băng đất nền hoặc các biện pháp ổn định đất khác, biện pháp tiêu thoát nước hoặc các biện pháp phụ trợ khác cần được thực hiện để ổn định nền đất.

### 1.2.2 Nghiên cứu chuyển dịch đất nền trong quá trình thi công khiên đào

Chuyển dịch đất nền là do ảnh hưởng bởi thiết kế quy hoạch của đường hầm, điều kiện địa chất và điều kiện xây dựng. Những ảnh hưởng bất lợi đến môi trường xung quanh nên được giảm thiểu bằng cách áp dụng các công nghệ thi công, biện pháp thi công, phương pháp xây dựng phù hợp và thực hiện tốt việc quản lý xây dựng.

### 1.3. Hướng thứ ba: *Nghiên cứu các giải pháp nền móng cho các công trình ngầm đô thị*

Tại Việt Nam nói chung và thủ đô Hà Nội nói riêng, việc thiết kế sử dụng không gian ngầm đô thị đang mới được bắt đầu, sự phát triển đô thị một cách bùng phát và nhanh chóng. Kéo theo sự phát triển dân số một gánh nặng cho cơ sở hạ tầng kỹ thuật, giao thông đô thị, hệ thống ngầm đô thị. Tại hai thành phố lớn Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh nhu cầu cấp bách cho việc xây dựng các bãi đỗ xe ngầm và nổi là hết sức cần thiết, các bãi đỗ xe ngầm đã được đưa vào sử dụng chủ yếu tại các tòa nhà cao tầng, chưa có sự liên kết với các tòa nhà cũng như bãi đỗ xe với Ga tàu điện ngầm hiện đang được triển khai xây dựng. Chính quyền đô thị của hai thành phố đã và đang triển khai việc quy hoạch thiết kế các bãi đỗ xe ngầm, với việc sử dụng đất tại các công viên, khu vực công cộng để xây dựng bãi đỗ xe ngầm là cần thiết. Để giải các bài toán kết nối ngầm, nền móng cho bãi đỗ xe ngầm, và tuyên phổ đi bộ ngầm hết sức quan trọng và cấp bách. Tại hướng nghiên cứu này tác giả và cộng sự đã tập chung nghiên cứu giải pháp móng cho các bãi đỗ xe ngầm, tuyên phổ ngầm, móng cho các tầng hầm nhà cao tầng.

### 1.4. Hướng thứ tư: *Nghiên cứu quản lý đô thị thông minh qua hệ thống thông tin địa lý GIS*

Việc ứng dụng GIS trong quản lý đô thị nói chung và các công trình ngầm nói riêng đang được phát triển mạnh trên Thế giới. Tuy nhiên, việc ứng dụng GIS phục vụ quản lý đô thị tại Việt Nam có một số đặc trưng riêng cần được đánh giá, đặc biệt là các quy định pháp luật và các quy trình kỹ thuật cần được thiết kế cho phù hợp với thực tế. Đề tài nghiên cứu nhằm mục tiêu khảo sát hiện trạng ứng dụng công nghệ GIS trong công tác quy hoạch; qua đó xây dựng được quy trình xử lý số liệu theo chuẩn GIS và xây dựng được quy trình ứng dụng GIS trong công tác quy hoạch, đặc biệt chú ý tới đặc thù của công trình ngầm. Nội dung nghiên cứu của đề tài bao gồm: Khảo sát đánh giá hiện trạng và nhu cầu ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý đô thị; xây dựng được quy trình xử lý số liệu theo chuẩn; xây dựng được quy trình ứng dụng GIS trong công tác quản lý đô thị thông qua phân tích các chức năng của GIS trong các giai đoạn quản lý đô thị việc: kiểm kê tài nguyên; phân tích tình huống quy hoạch; mô hình hóa và thiết lập định hướng quy hoạch; phát triển các phương án quy hoạch; lựa chọn phương án quy hoạch; đánh giá, giám sát thực hiện quy hoạch cùng với sự tham chiếu tới điều kiện cụ thể ở Việt Nam về luật pháp, cơ cấu tổ chức, quy trình vận hành... Kết quả của đề tài là làm rõ tiềm năng cũng như xây dựng các định hướng để ứng dụng GIS phục vụ quản lý quy hoạch đô thị một cách hiệu quả trong điều kiện Việt Nam cùng với hai quy trình cụ thể là quy trình xử lý số liệu theo chuẩn và quy trình ứng dụng GIS trong quản lý quy hoạch.

### 1.5. Hướng thứ năm: *Quan trắc lún nền đất tại khu vực đô thị trung tâm thành phố Hà Nội bằng phương pháp giao thoa đa thời gian từ ảnh viễn thám SAR*

Hà Nội là một điển hình về thành phố có tốc độ đô thị hóa nhanh trong nhóm các nước đang phát triển, nơi mà nước ngầm là nguồn tài nguyên chính cho nhu cầu nước sạch vì chi phí thấp khi xử lý. Từ những năm 1990s, mực nước ngầm bị hạ thấp và hơn nữa nhà cửa được xây dựng trên nền đất yếu đã gây ra lún đất cục bộ. Nhiều hư hỏng tác động lên nền móng công trình hạ tầng, nhà ở của cư dân và kể cả một số tòa nhà cao tầng cũ.

Để theo dõi lún đất, các nhà khoa học trên thế giới đã sử dụng nhiều kỹ thuật đo đạc định lượng, thay đổi từ phép đo trên mặt đất như phương pháp thủy chuẩn và phương pháp đo giãn kế tới kỹ thuật không gian như phương pháp đo GPS tĩnh, phương pháp giao thoa radar InSAR, hay phương pháp LiDAR hàng không. Những nghiên cứu trước đây tại Hà Nội, dựa trên phương pháp đo đạc mặt đất hay mô hình hóa các đặc tính kỹ thuật của đất đã chỉ ra một số nơi thuộc các quận nội thành bị tác động của lún đất trong vài thập niên vừa qua. Sử dụng phương pháp giao thoa vi phân - DInSAR với lợi thế cung cấp thông tin về hiện trạng lún đất trên khu vực rộng lớn. Một số nghiên cứu đã tập trung vào lún đất tại trung tâm nội thành nhưng chưa đạt được độ chính xác cần thiết do ảnh hưởng của hiện tượng mất tương quan. Tuy nhiên, nghiên cứu của nhóm tác giả và Đặng Vũ Khắc đã xác định được 3 khu vực lún chính trong vùng đô thị trung tâm bằng phương pháp giao thoa đa thời gian khi xử lý các ảnh ALOS-1.

Trong bối cảnh, một mặt việc phóng thành công 1 loạt vệ tinh radar quan trắc Trái Đất mới, đặc biệt là vệ tinh Sentinel-1A (4/2014) và Sentinel-1B (4/2016) của châu Âu cho phép người dùng có thể tiếp cận không giới hạn với nguồn dữ liệu miễn phí. Mặt khác, lún đất vẫn đang diễn ra nhưng mức độ của nó đã thay đổi theo không gian và thời gian, làm cho việc theo dõi liên tục diễn biến của hiện tượng lún đất trong vùng đô thị trung tâm trở nên cấp bách vì đây là khu vực tập trung phát triển nhiều công trình xây dựng quan trọng trong tương lai. Chính vì vậy, tác giả định hướng nghiên cứu phương pháp giao thoa đa thời gian với mục tiêu theo dõi phân bố không gian của tai biến địa chất này trong tương lai.

## **2. Phương pháp và các kết quả nghiên cứu**

### **2.1 Phương pháp nghiên cứu**

Các công trình nghiên cứu của tác giả và cộng sự dựa trên các phương pháp sau

- + Phương pháp phân tích lý thuyết
  - + Phương pháp lý thuyết hệ thống
  - + Phương pháp chuyên gia

### **2.2 Kết quả nghiên cứu**

#### **2.2.1 Hướng thứ nhất**

Tại hướng nghiên cứu thứ nhất, tác giả tập trung nghiên cứu các công trình ngầm đang và sẽ được thi công tại thủ đô Hà Nội. Kết quả đạt được như sau:

- + Hiểu và nắm rõ được sự phân bố của các lớp đất yếu trong khu vực nội đô Hà Nội, trong đó có quy luật phân bố, tuổi nguồn gốc thành tạo của các lớp đất, bề dày và độ sâu phân bố.
- + Thu thập được các số liệu địa chất, các chỉ tiêu cơ lý của đất, các kết quả thí nghiệm hiện trường bao gồm các thí nghiệm SPT, CPT, CPTU, nén nở hông trong thành hố khoan, cắt cánh. Các số liệu sẽ được phân tích so sánh tìm ra được mối quan hệ. Điều đó sẽ làm tường minh độ chính xác của số liệu hiện trường và trong phòng để sử dụng cho việc thiết nền móng cho các công trình ngầm và giảm thiểu các sự cố có thể xảy ra.

+ Về địa chất thủy văn, nắm bắt được quy luật phân bố của tầng nước ngầm có áp và không có áp, độ sâu phân bố của mực nước tại các khu vực. Xác định được hướng của dòng chảy ngầm tại các khu vực xây dựng công trình ngầm.

Với ba vấn đề đã nêu ở trên từ đó xác định được lún bề mặt tại khu vực có tuyến hầm đi qua, chuyển vị của tường chắn ảnh hưởng đến các công trình lân cận. Với chiều sâu của mực nước ngầm khác nhau và chiều sâu của đáy hố đào khác nhau dẫn đến phương pháp tính toán ổn định cho hố đào sẽ thay đổi, xác định được quy luật dòng chảy, chiều sâu mực nước ngầm sẽ đưa ra được giải pháp bảo toàn dòng chảy nhằm đảm bảo an toàn cho công trình trong quá trình thi công và đưa vào khai thác.

Với quy luật phân bố tự nhiên của đất và nước dưới bề mặt của trái đất, khi chúng ta tiến hành xây dựng các công trình ngầm trong các nền đất yếu phải hiểu sâu sắc và nắm được quy luật phân bố của nước ngầm, điều kiện đất nền, tính chất cơ học và vật lý của đất để nhằm ứng xử với nền của công trình khi tiến hành xây dựng. Mục đích nhằm thúc đẩy tốt nhất cho sự tương tác giữa công trình và đất nền, điều đó làm giảm các sự cố có thể xảy ra trong quá trình thi công và quá trình khai thác sử dụng công trình ngầm.

### 2.2.2 Hướng thứ hai

Với hướng nghiên cứu thứ hai, tác giả và các thành viên trong đoàn sẽ chỉ ra được Các biện pháp phòng ngừa cho chuyển dịch đất nền trong quá trình thi công khiên đào.

Các biện pháp phòng ngừa như sau:

+ Ngăn chặn áp suất không cân bằng ở mặt cắt: Trong phương pháp đào áp lực đất, áp suất trong buồng được kiểm soát bởi tốc độ tiến của khiên đào và tốc độ vòng quay của băng tải trục vít để đảm bảo rằng nó tạo ra áp lực đất và áp lực nước ngầm. Ngoài ra, trong phương pháp đào áp lực nước bùn, chất lượng của bùn phải được kiểm soát cẩn thận để phù hợp với tính thấm của đất nền để áp suất bùn cân bằng áp lực đất và áp lực nước ngầm ở mặt cắt.

+ Các biện pháp phòng ngừa cho chuyển dịch đất nền trong quá trình tiến lên của khiên đào: Đường hầm khiên đào tiến lên theo dạng khúc khuỷu sẽ được giảm thiểu bằng cách điều khiển máy khiên đào để tránh bị lún và trôi sụt, từ đó ma sát giữa máy khiên đào và đất nền được giảm thiểu và xáo trộn đất nền cũng sẽ được giảm thiểu.

+ Các biện pháp phòng ngừa sụt lún do khoảng trống phần đuôi máy khiên và phòng ngừa đẩy trôi do vữa trám: Việc tiến hành phun vữa trám phải được tiến hành đồng thời khi máy khiên đào tiến lên. Vật liệu vữa trám phải có độ trám tốt và độ cứng sớm. Lớp vữa thứ cấp có thể được phun để giảm thiểu độ sụt lún đất nền. Đối với lớp đất sét phù sa, phải kiểm soát được áp lực phun vữa và khối lượng vữa tối đa để không gây ra hiện tượng đẩy trôi và xáo trộn đất nền bởi áp lực vữa

+ Các biện pháp phòng ngừa biến dạng lớp lót chính: Cần duy trì dáng tròn của các vòng vỏ hầm bằng cách sử dụng bộ phận giữ hình dạng cho vòng vỏ hầm và các loại tương tự và bằng cách siết chặt hoàn toàn các bu lông khớp để ngăn ngừa biến dạng vòng

+ Các biện pháp phòng ngừa hạ thấp mực nước ngầm: Lắp ráp cẩn thận các vòng vỏ hầm và các biện pháp chống thấm phức tạp cần được thực hiện đúng cách để ngăn chặn rò rỉ nước từ các khớp và các lỗ vữa.

Dự đoán và quan trắc chuyển dịch đất nền: Để giảm thiểu chuyển dịch đất nền, độ dịch chuyển cho phép cần phải được thiết lập dựa trên các hồ sơ thiết kế trước đó hoặc kiểm tra phân tích bằng phương pháp phân tử hữu hạn trước khi tiến hành đào hầm.

### 2.2.3 Hướng thứ ba

Nền móng cho các công trình nói chung và các bãi đỗ xe ngầm độc lập, các nhà ga tàu điện ngầm nói riêng là hết sức phức tạp trong quá trình thiết kế và thi công. Với các bãi đỗ xe ngầm tại tầng hầm các tòa nhà, móng của công trình là giải pháp móng cọc kết hợp với tường vây, tường baret. Tại các công trình bãi đỗ xe ngầm độc lập, móng của trình có thể là móng nông hoặc móng cọc. Tại các kết quả nghiên cứu đã đạt các kết quả sau:

Về nguyên tắc, ở các bãi đỗ xe ngầm thì sử dụng móng nông. Tuy nhiên, trong những trường hợp nhận thấy có khả năng lún, gây thiệt hại đến chức năng của bãi đỗ xe ngầm do nền đất ở mặt đáy thân khung yếu, thì cần xem xét đến việc tiến hành thi công móng cọc hay cải tạo nền đất.

Việc lấy móng nông làm giải pháp thiết kế nền móng cho bãi đỗ xe ngầm là do thông thường trọng lượng bản thân của thân khung bãi đỗ xe ngầm nhẹ hơn trọng lượng đất đào, nên ít khi xảy ra chuyện mặt chịu lực chống của nền đất đáy móng bãi đậu xe ngầm phát sinh vấn đề.

Tuy nhiên, trong trường hợp quy hoạch bãi đỗ xe ngầm trên nền đất yếu, do nếu là nền đất dính (sét) thì phải có giải pháp với lún cố kết, nếu là nền cát (đất rời) thì có thể sử dụng móng cọc với tình huống cát chảy, nên khi lựa chọn kiểu dạng nền móng, cần kiểm tra cẩn thận, cân nhắc kỹ càng về tính an toàn, tính kinh tế đối với các điều kiện địa chất của khu vực xây dựng.

### 2.2.4. Hướng thứ tư

Tác giả và nhóm tác giả làm rõ tiềm năng cũng như xây dựng các định hướng để ứng dụng GIS phục vụ quản lý quy hoạch đô thị một cách hiệu quả trong điều kiện Việt Nam cùng với hai quy trình cụ thể là quy trình xử lý số liệu theo chuẩn và quy trình ứng dụng GIS trong quản lý quy hoạch đô thị và quản lý sử dụng không gian ngầm đô thị.

### 2.2.5. Hướng thứ năm

Kết quả thu được cho phép triển khai một cách hợp lý quy hoạch chi tiết và đồng thời khuyến khích các giải pháp kỹ thuật xây dựng công trình an toàn ở những nơi bị lún nền đất đe dọa.

## 3. Kết quả triển khai ứng dụng khoa học và công nghệ vào thực tế.

### 4. Các công trình khoa học tiêu biểu

**Công trình khoa học thứ nhất:** *Cuốn sách chuyên khảo “Characteristics of Backfill Material for Cut and Cover Tunnel of Ground by Liquefied Stabilized Soil Reused Vinh Phuc Clay in Hanoi City”*

Trong những năm gần đây, quá trình đô thị hóa nhanh chóng tại nội đô Hà Nội đã gây sức ép không nhỏ lên hệ thống hạ tầng của Hà Nội, đặc biệt là hạ tầng giao thông, hệ thống giao thông công cộng. Nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng cao, việc phát triển hệ thống giao thông công cộng là một vấn đề bức thiết, trong đó việc xây dựng các dự án tàu điện ngầm đóng vai trò quan trọng trong việc giảm sức ép cho hệ thống giao thông vốn đã quá tải của Hà Nội.

Bên cạnh những ưu điểm của các công trình giao thông ngầm, các dự án này cũng có những tác động không nhỏ đối với môi trường đô thị, trong đó vấn đề xử lý đất thải từ các hố đào và đường hầm là hết sức quan trọng. Do lượng đất thải này là tương đối lớn, vì vậy việc xem xét tái sử dụng đất thải là vấn đề cần được nghiên cứu một cách cụ thể.

Thông qua việc áp dụng các kinh nghiệm của Nhật Bản trong việc tái sử dụng các lớp đất thuộc địa tầng Tokyo, nhóm tác giả TS. Nguyễn Công Giang và GS. Yukihiro Kohata đã nghiên cứu, đề xuất

việc tái sử dụng đất sét thuộc địa tầng Vĩnh Phúc tại thành phố Hà Nội. Các vấn đề chính mà cuốn sách đề cập đến bao gồm:

- Nghiên cứu đánh giá đặc tính cơ lý, hóa lý của đất sét Vĩnh Phúc (Địa chất Hà Nội).
- Trên cơ sở kinh nghiệm tái sử dụng đất của Nhật Bản, nhóm tác giả đã nghiên cứu và giới thiệu việc tái sử dụng đất sét Vĩnh Phúc thông qua việc gia cường loại đất này bằng xi măng và giấy được hóa lỏng. Đất sau khi gia cường được sử dụng cho công tác đắp dưới đường ray, khu vực giáp ranh tường chắn và đất nền các công trình giao thông. Đặc tính cơ học của đất được gia cường được nâng cao đáng kể, minh chứng thông qua các thí nghiệm nén ba trục trong phòng thí nghiệm. Nghiên cứu cũng đã chỉ ra các cấp phối tương ứng với độ sụt và cường độ tối đa của đất được gia cường.
- Dựa trên các kết quả thu được từ thí nghiệm trong phòng, nhóm tác giả đã nghiên cứu đánh giá ứng xử của vật liệu đất đắp này dưới tác dụng tải trọng khi đoàn tàu, các phương tiện giao thông trên mặt đất gây ra bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Kết quả cho thấy loại đất này có những tính năng phù hợp để sử dụng làm vật liệu đắp dưới đường tàu điện hoặc các công trình giao thông.

**Công trình khoa học thứ hai:** *Considerations of Holocene Ground and Its Soil Properties in Hanoi City* (ハノイ市中心地域の地盤)

Nghiên cứu sự phân bố thống Holocene và làm rõ đặc tính cơ học của nền đất, với việc thu thập 135 công trình gần với các tuyến tàu điện ngầm của thành phố Hà Nội. Nhóm tác giả đã phác họa được bản đồ địa chất công trình khu vực trung tâm Hà Nội, mô phỏng trên 2D và 3D. Ngoài ra công trình nghiên cứu khoa học của nhóm tác giả đã chỉ ra các vấn đề như sau:

Từ nghiên cứu hiện hữu, nền đất thành phố Hà Nội từ sau kỷ băng hà gần nhất có thể phân ra thành các địa tầng theo thứ tự từ dưới lên trên như sau: lớp Vĩnh Phúc, lớp Hải Hưng, lớp Thái Bình. Các lớp này tương đương với lớp số 7, phân lớp dưới của lớp Yurakucho, phân lớp trên của lớp Yurakucho.

Kết quả thể hiện sự phân bố đáy của lớp Hải Hưng dưới dạng 3-D cho thấy trong khu vực khảo sát tồn tại 2 thung lũng ngầm.

Nền đất trung tâm Hà Nội nếu là đất tính cát thì có đường kính hạt khá đồng đều và hệ số đồng nhất nhỏ, nếu là đất tính sét thì có tính dẻo thấp hoặc trung bình và thành phần chủ yếu là bụi hạt dính. Một số vị trí có đất mùn xen kẹp cục bộ.

Đất tính sét tại nền đất trung tâm Hà Nội có tính lún nhỏ hơn tại nền đất trung Tokyo. Có thể suy đoán nguyên nhân là do đất sét Hà Nội tại nhiều vị trí có hệ số rỗng nhỏ hơn một cách tương đối và tính dẻo thấp hoặc trung bình.

Nếu xem xét nền đất Hà Nội từ khía cạnh địa chất công trình thì có thể thấy rằng do các lớp cát có hệ số đồng nhất nhỏ và quá trình sàng tuyển tự nhiên diễn ra mạnh mẽ nên nền đất dễ bị xáo động do lực thấm (Nakajima và cộng sự, 2000 ; Sugii và cộng sự, 2005). Do đó khi thi công đào đất ở độ sâu bên dưới mực nước ngầm thì cần chú ý nguy cơ phá hủy nền đất phát sinh do hiện tượng sôi nền và xói ngầm.

Do tồn tại địa tầng có chứa nhiều mùn nên cần chú ý nguy cơ công trình kiến trúc bị lún không đều hoặc trương nở nền do nền không đủ khả năng chịu tải.

**Công trình khoa học thứ ba:** *Monitoring land subsidence evolution in the central urban region of Hanoi City, Vietnam.*

Hà Nội là một điển hình về thành phố có tốc độ đô thị hóa nhanh trong nhóm các nước đang phát triển. Các vấn đề của đô thị hóa nhanh gây ra có thể kể đến là hiện tượng lún đất do các nguyên nhân bắt nguồn từ đô thị hóa (tăng mật độ xây dựng, tăng khai thác nước ngầm v.v...). Hiện tượng lún đất ảnh hưởng đáng kể đến các công trình xây dựng, đặc biệt là các công trình ngầm. Theo dõi

hiện tượng lún đất bằng các phương pháp truyền thống đòi hỏi nỗ lực trong thời gian dài, gây tốn kém. Nghiên cứu này tập trung vào phương pháp giao thoa đa thời gian từ ảnh viễn thám SAR với mục tiêu theo dõi phân bố không gian của tai biến địa chất này trong tương lai. Đây là một phương pháp hiện đại, cho kết quả chính xác. Lún đất của tại khu vực trung tâm thành phố Hà Nội đã được theo dõi trong thời gian dài (trên 10 năm) với hai loại ảnh vệ tinh ALOS-1 (Nhật Bản) và Sentinel 1 (châu Âu). Kết quả theo dõi cho thấy các khu vực lún xảy ra không đồng đều với tốc độ lún thay đổi theo thời gian. Khu vực lún mạnh tập trung ở những khu vực mới đô thị hóa như quận Hà Đông và quận Hoàng Mai. Kết quả thu được cho phép triển khai một cách hợp lý quy hoạch chi tiết và đồng thời khuyến khích các giải pháp kỹ thuật xây dựng công trình an toàn ở những nơi bị lún đất đe dọa.

**Công trình khoa học thứ tư:** *Characteristics of traffic induced-vibration of ground filled with liquefied stabilized soil made from excavated Vinh Phuc clay in Hanoi City, Vietnam*

Nghiên cứu của nhóm tác giả tác dựa trên những kinh nghiệm nghiên cứu của các nhà khoa học Nhật Bản trong việc tái sử dụng lớp đất đá thuộc địa tầng Tokyo áp dụng và so sánh cho đất sét thuộc địa tầng Vĩnh Phúc tại thành phố Hà Nội. Công trình nghiên cứu đã chỉ ra được các vấn đề chính như sau:

Nghiên cứu đánh giá các đặc tính cơ lý của đất sét Vĩnh Phúc bằng các thí nghiệm trong phòng, đặc biệt đã sử dụng thí nghiệm Xray để xác định được các thành phần hóa học có trong các phân tử của đất.

Tái sử dụng sét Vĩnh Phúc bằng việc pha trộn với xi măng cùng với vật liệu giấy sợi đã được hóa lỏng dung cho quá trình đập cho các công trình, phía dưới đường ray của tàu điện ngầm, các tiếp giáp giữa tường chắn và đất nền của các công trình giao thông. Việc nghiên cứu với các loại cấp phối khác nhau nhằm tìm ra được độ sụt tối ưu, cường độ của đất tối ưu. Được thực hiện trong phòng thí nghiệm với các loại mẫu đất có tỷ lệ pha trộn xi măng và giấy sợi khác nhau, đặc biệt để xác định được các chỉ tiêu cơ học của đất sét Vĩnh Phúc hóa lỏng bằng các thí nghiệm ba trục đo biến dạng liên tục trong quá trình gia tải.

Nghiên cứu đặc tính cường độ, bề dày của các vật liệu đất đắp dưới tác dụng tải trọng, quá trình rung chấn, tần suất rung chấn khi có đoàn tàu chạy qua, các phương tiện giao thông trên mặt đất gây ra. Việc nghiên cứu ảnh hưởng của sóng rung chấn tới vật liệu đất đắp, thành phần là sét Vĩnh Phúc với các vật liệu khác đã được hóa lỏng bằng phương pháp phân tử hữu hạn. Kết quả cho thấy loại đất này có những tính năng phù hợp để sử dụng làm vật liệu đắp dưới đường tàu điện hoặc các công trình giao thông

**Công trình khoa học thứ năm:** *Cuốn sách “Giải pháp thiết kế thi công bãi đỗ xe ngầm”*

Cùng với sự phát triển kinh tế - xã hội, số lượng xe máy, ô tô tại các đô thị tăng lên nhanh chóng, nhu cầu chỗ đỗ xe tăng mạnh. Tình trạng thiếu chỗ đỗ xe tại các đô thị lớn đã trở thành vấn đề lớn cần quan tâm trong quá trình phát triển và văn minh hóa đô thị. Để giải quyết vấn đề này, nhiệm vụ cấp bách của các đô thị lớn ở Việt Nam cũng ở các nước trên thế giới là phải xây dựng các bãi đỗ xe. Đối với các đô thị lớn ở nước ta như Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh do mật độ dân số đông, diện tích hạn hẹp việc xây dựng các công trình đỗ xe ngầm là rất cần thiết.

Hiện nay, ở nước ta vấn đề quy hoạch xây dựng công trình ngầm đô thị, trong đó có các bãi đỗ xe ngầm chưa có, tài liệu chuyên khảo: “Giải pháp thiết kế và thi công bãi đỗ xe ngầm cho khu vực đô thị” của nhóm tác giả có ý nghĩa thực tế, rất cần thiết cho các nhà quản lý, quy hoạch, thiết kế, thi công loại công trình này.



Tài liệu chuyên khảo “Giải pháp thiết kế và thi công bãi đỗ xe ngầm cho khu vực đô thị” gồm 4 phần 10 chương, trình bày đầy đủ các vấn đề từ khảo sát, quy hoạch, thiết kế, thi công và các trang thiết bị cần thiết cho bãi đỗ xe ngầm.

### **5. Định hướng phát triển nghiên cứu trong tương lai; lý do xác định những định hướng nghiên cứu này.**

Trong thời gian tới, cùng với các định hướng giảng dạy và nghiên cứu nêu trên, tôi dự định một số hướng phát triển nghiên cứu như sau:

- Nghiên cứu các phương pháp thiết kế nền móng cho các công trình ven biển Việt Nam, trong điều kiện biến đổi khí hậu.

- Tiếp tục nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến biến dạng và mất ổn định trong quá trình thi công công trình ngầm đô thị trong nền đất yếu, đặc biệt mở rộng nghiên cứu tại thành phố Hồ Chí Minh.

Đây là những hướng nghiên cứu đang ngày càng được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm, đặc biệt khi thiết kế các công trình ngầm trong nền đất yếu, các nền móng công trình ven biển. Các hướng nghiên cứu này sẽ giúp làm giảm thiểu sự cố trong quá trình thi công với công trình ngầm, với các công trình ven biển có giải pháp tốt làm cho tuổi thọ của công trình cao hơn và làm giảm thiểu tác động bất lợi của điều kiện môi trường.

- Cập nhật các kết quả nghiên cứu và ứng dụng về vật liệu mới vào giảng dạy đại học và sau đại học. Tăng cường và mở rộng các quan hệ quốc tế phục vụ cho công tác đào tạo và nghiên cứu khoa học.

- Tích cực tham gia cùng với bộ môn trong việc hoàn thiện hệ thống giáo trình chuyên môn phục vụ giảng dạy đại học và cao học.

Tôi xác định ngay từ khi được làm giảng viên, việc đào tạo và nghiên cứu khoa học là nhiệm vụ chính của giảng viên. Đó chính là lý do tôi tích cực tham gia hội thảo, viết giáo trình và luôn học hỏi, cập nhật các kiến thức mới liên quan đến chuyên môn.

## **II. ĐÀO TẠO**

### **1. Chuyên ngành đã, đang tham gia đào tạo; đóng góp đối với sự phát triển chuyên ngành:**

Chuyên ngành tôi thường xuyên tham gia đào tạo là chuyên ngành Xây dựng Công trình ngầm đô thị. Tôi đã hướng dẫn nhiều sinh viên làm đề án tốt nghiệp Đại học chuyên ngành chuyên ngành Công trình ngầm, Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp. Tham gia viết giáo trình, tài liệu giảng dạy phục vụ môn học “Thi công công trình ngầm”, là chủ biên của cuốn sách “Công nghệ thi công công trình ngầm đô thị”, “Giải pháp thiết kế thi công bãi đỗ xe ngầm” phục giảng dạy và đào tạo.

### **2. Những môn học, chuyên đề đã tham gia giảng dạy:**

- Địa chất công trình và địa chất thủy văn (lý thuyết)
- Thi công công trình ngầm bằng phương pháp đào ngầm (lý thuyết)
- Đồ án môn học thi công công trình ngầm bằng phương pháp đào ngầm (lý thuyết)
- Thi công công trình ngầm bằng phương pháp đặc biệt (lý thuyết)

*Ban hành kèm theo Công văn số 78/HĐGSNN ngày 29/5/2020 của Chủ tịch HĐGS nhà nước*

- Thi công công trình ngầm (cho sinh viên lớp XD)
- Hướng dẫn Đồ án tốt nghiệp.

Tham gia đóng góp ý kiến cho các hội thảo, viết nhận xét cho các nghiên cứu sinh trong và ngoài trường:

- Tham gia phản biện các bài báo khoa học cho các tạp chí trong và ngoài trường.

### **3. Thành tích chính trong đào tạo sau đại học:**

- Đã hướng dẫn 14 học viên cao học bảo vệ thành công luận văn Thạc sỹ đã có bằng, trong đó 13 học viên là hướng dẫn chính. Hiện đã có 12 học viên có bằng, 2 học viên đang trong quá trình hoàn thành luận văn.

- Hướng dẫn phụ một nghiên cứu sinh tiến sỹ, đang trong thời gian thực hiện

### **4. Tham gia xây dựng chương trình đào tạo, nghiên cứu khoa học tại các cơ sở giáo dục đại học, viện nghiên cứu:**

- Đã chủ trì và hoàn thành 02 đề tài nghiên cứu khoa học cấp Cơ sở (trường Đại học Kiến trúc Hà Nội), Các đề tài do tôi chủ trì và tham gia đều được các Hội đồng nghiệm thu các cấp đánh giá loại Tốt, có khả năng ứng dụng thực tế cao

- Đã hướng 05 đề án chuyên đề, 01 sinh viên đoạt giải ba, giải Loa Thành

- Đã hướng dẫn 08 nhóm sinh viên NCKH, có 4 nhóm sinh viên đoạt giải (02 giải nhất, 02 giải ba)

- Đã chủ trì và đồng chủ trì 03 hội thảo Quốc tế.

### **5. Những đóng góp chính (nếu có) về việc đổi mới phương pháp giảng dạy ở đại học:**

## **III. NHỮNG ĐÓNG GÓP KHÁC**

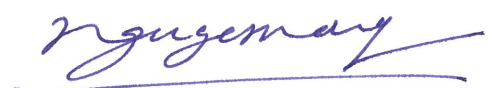
## **IV. KẾT LUẬN**

Đối chiếu với các tiêu chuẩn của chức danh Phó Giáo sư, tôi tự nhận thấy các kết quả trong đào tạo và nghiên cứu khoa học mình đã đạt ở mức độ nhất định và xin kính trình báo cáo này lên Hội đồng chức danh Giáo sư cơ sở Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Hội đồng chức danh Giáo sư ngành Xây dựng - Kiến trúc và Hội đồng chức danh Giáo sư Nhà nước. Kính mong các Quý Hội đồng xem xét chấp thuận.

Tôi xin trân trọng cảm ơn!

*Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2020*

Người báo cáo



**Nguyễn Công Giang**