

## BÁO CÁO KHOA HỌC TỔNG QUAN

### A. THÔNG TIN CÁ NHÂN

- Họ và tên ứng viên: Đặng Vũ Hiệp
- Ngày tháng năm sinh: 07/08/1980; Nam ; Nữ ; Dân tộc: Kinh
- Quê quán (huyện/quận, tỉnh/thành phố): xã Kim Bình, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam
- Quá trình được đào tạo (ĐH, ThS, TS, TSKH):
  - Học đại học tại trường Đại học Kiến trúc Hà Nội khóa 1998 – 2003.
  - Học thạc sĩ tại trường Đại học Kiến trúc Hà Nội khóa 2004 – 2007.
  - Năm 2006, tôi được tuyển làm giảng viên tập sự tại bộ môn Kết cấu Bê tông Cốt thép và Gạch đá, Khoa Xây dựng, trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.
  - Năm 2010, tôi đi làm nghiên cứu sinh tại Viện Khoa học Công nghệ ứng dụng Quốc gia Toulouse, Cộng hòa Pháp theo diện học bổng 322, Bộ Giáo dục và Đào tạo. Sau khi bảo vệ thành công luận án Tiến sĩ năm 2013, tôi được nhà trường nhận lại làm cán bộ giảng dạy tại Khoa Xây dựng cho đến nay.
- Chức vụ hiện nay: .....; Chức vụ cao nhất đã qua: .....
- Cơ quan công tác hiện nay (khoa, phòng, ban; trường, viện; thuộc Bộ): Khoa xây dựng, trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Bộ Xây Dựng
- Thỉnh giảng tại cơ sở giáo dục đại học (nếu có): .....
- Đã nghỉ hưu từ tháng .....năm .....
- Nơi làm việc từ sau khi nghỉ hưu (nếu có): .....
- Hiện nay là (đánh dấu vào ô phù hợp):  
Giảng viên  ; Giảng viên thỉnh giảng  ; Nghiên cứu viên  ; Cán bộ quản lý  ;  
Các công tác khác  ; Hưu trí

### B. NỘI DUNG BÁO CÁO

#### I. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

- Đặt vấn đề và lý do xác định các hướng nghiên cứu chủ yếu.  
Nghiên cứu khoa học của tôi tập trung vào ba hướng chính như sau:
  - Hướng thứ nhất: *Ứng xử và dự báo tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép bị ăn mòn trong môi trường clorua hoặc khí các bo níc.*
  - Hướng thứ hai: *Mô phỏng số và mô hình phân tích ứng xử phi tuyến các cấu kiện bê tông cốt thép.*
  - Hướng thứ ba: *Ứng dụng vật liệu mới FRP (Fiber - Reinforced Polymer), UHPC (Ultra - high performance concrete), TRC (Textile reinforced concrete)...trong các cấu kiện chịu lực.*

## 1.1. Hướng thứ nhất: ứng xử và dự báo tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép bị ăn mòn trong môi trường clorua hoặc khí các bo níc

Ăn mòn cốt thép trong bê tông là nguyên nhân quan trọng hàng đầu gây phá hoại sớm và giảm tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép. Hai tác nhân gây ăn mòn chính cho cốt thép trong bê tông là ion clorua và khí CO<sub>2</sub>. Những hậu quả do ăn mòn gây ra xét về mặt kỹ thuật, tài chính và xã hội là rất đáng kể. Các thiết bị công nghệ tiên tiến nhằm phát hiện ăn mòn và tỷ lệ ăn mòn ở mức chính xác nhất ngoài hiện trường vẫn đang được nhiều nhóm nghiên cứu phát triển trên thế giới. Các mô hình lý thuyết, mô hình thực nghiệm và mô hình bán thực nghiệm để dự báo tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép (BTCT) bị ăn mòn trong môi trường chứa ion clorua, chứa CO<sub>2</sub> hoặc đồng thời cả hai tác nhân này luôn được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm từ những năm 80 của thế kỷ 20. Chi phí dành cho việc sửa chữa, duy tu, bảo dưỡng, chống ăn mòn chiếm một phần lớn trong chi phí vận hành các công trình. Theo số liệu của Michael Raupach và Till Büttner (2014) ở Châu Âu hàng năm chi phí để duy tu, sửa chữa cầu mát khoảng 1 tỷ đô la, trong khi chi phí để duy tu, sửa chữa toàn bộ các công trình xây dựng mát khoảng 20 tỷ đô la. Phần lớn trong số đó là các công trình bằng bê tông cốt thép. Ở Nhật Bản, theo thống kê của Mutsuyoshi (2001) thì có đến 66% các cầu bê tông cốt thép bị hư hại là do xâm nhập ion clorua, trong khi chỉ có 5% số quan sát hư hại là do các bon nát hóa. Ở Trung Quốc, theo báo cáo của viện hàn lâm kỹ thuật Trung Quốc (2004) có đến 50% các công trình dân dụng cần phải gia cố, 10% cần phải sửa chữa khẩn cấp do hư hại dưới tác động của môi trường. Cũng theo báo cáo này, tuổi thọ trung bình của các công trình xây dựng dân dụng chỉ khoảng 30 - 40 năm, trong khi công trình công nghiệp chỉ khoảng 20 - 30 năm. Ở Việt Nam, dù chưa có số liệu thống kê về hư hại công trình cũng như chưa có thống kê về chi phí sửa chữa, gia cố công trình do ăn mòn gây ra nhưng chắc chắn chi phí hằng năm là không ít.

Việt Nam có hơn 3200 km bờ biển trải dài lãnh thổ, thuộc vùng khí hậu nhiệt đới, nóng ẩm, lượng mưa trung bình hằng năm cao... là những yếu tố thúc đẩy quá trình ăn mòn do ion clorua nhanh hơn. Hơn nữa, do tốc độ kinh tế phát triển nhanh, nhu cầu xây dựng mới nhiều công trình ở vùng ven biển là rất lớn với tốc độ cao. Do đó dẫn đến việc kiểm soát chất lượng xây dựng còn thiếu chặt chẽ. Độ bền của công trình xây dựng quyết định bởi nhiều yếu tố như thiết kế, thi công, vật liệu sử dụng, khai thác, duy tu sửa chữa... Vấn đề thiết kế kết cấu theo độ bền ở Việt Nam chưa được nhiều kỹ sư thiết kế quan tâm. Việc áp dụng các tiêu chuẩn mới như TCVN 12041:2017 còn khó áp dụng do sự tốn kém trong chi phí và chưa có chỉ dẫn chi tiết cụ thể. Người kỹ sư thiết kế chưa lường trước hết được những nguy cơ cho kết cấu khi ăn mòn cốt thép xảy ra.

Nhiều câu hỏi đặt ra liên quan đến sự ăn mòn của cốt thép trong kết cấu BTCT như: khi cốt thép đã bị ăn mòn thì ứng xử cơ học của cấu kiện, kết cấu ra sao?; cơ chế ăn mòn ảnh hưởng ra sao đến kiểu ăn mòn cốt thép trong bê tông cũng cần phải làm sáng tỏ?; đặc tính cơ học của cốt thép sau khi bị ăn mòn biến đổi ra sao và ảnh hưởng đến sự làm việc của cấu kiện như nào cũng cần phải nghiên cứu; ảnh hưởng của sự xuất hiện vết nứt đến sự bắt đầu ăn mòn cũng như quá trình hình thành sản phẩm ăn mòn như thế nào?... Nghiên cứu của tôi trên các dầm bị ăn mòn “tự nhiên” trong môi trường clorua và trên các mẫu vữa hình vành khăn bị ăn mòn trong môi trường khí các bo níc tại Viện Khoa học Công nghệ Ứng dụng Quốc gia Toulouse (INSA de Toulouse), CH Pháp nhằm làm sáng tỏ cho các câu hỏi trên.

### 1.1.1 Nghiên cứu ứng xử của dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn dài hạn dưới tải trọng trong môi trường clorua

Liên quan đến vấn đề này, tôi cùng các cộng sự đã công bố 5 bài báo trên các tạp chí thuộc danh mục ISI: [1, 5, 7, 10, 11]. Nội dung chính là nghiên cứu thực nghiệm trên các dầm bê tông cốt thép có kích thước 150x280x3000 mm (rộng x cao x dài) bị ăn mòn dài hạn dưới

tải trọng sử dụng trong môi trường clorua. Quá trình ăn mòn rất gần với tự nhiên, bằng cách phun sương nước muối có nồng độ ion clo tương đương với nước biển theo chu kỳ khô - ẩm. Thời gian các dầm được cho ăn mòn theo các khoảng khác nhau: dầm ăn mòn nhiều nhất có tuổi 27 năm, dầm ăn mòn ít nhất có tuổi khoảng 2 – 3 năm. Chương trình thí nghiệm bao gồm 2 giai đoạn: giai đoạn 1 – thí nghiệm trên các dầm bị ăn mòn chịu uốn (tỷ số  $a/d > 2.5$ ); giai đoạn 2 – thí nghiệm trên các dầm bị ăn mòn chịu cắt (tỷ số  $a/d < 2.5$ ). Các kết quả chính được trình bày trong mục 2.2.1.

#### 1.1.2 Nghiên cứu đặc tính cơ học của cốt thép sau khi bị ăn mòn dài hạn trong môi trường clorua

Liên quan đến vấn đề này, tôi cùng các cộng sự đã công bố 3 bài báo trên các tạp chí thuộc danh mục ISI: [1, 2, 7]. Nội dung chính là nghiên cứu thực nghiệm ứng xử kéo của các thanh thép dọc được lấy ra từ các dầm bị ăn mòn đã thí nghiệm xong. Các thanh thép dọc có đường kính danh nghĩa ban đầu là  $d_{12}$  và  $d_{16}$ . Sau khi được lấy ra từ các dầm, các thanh cốt dọc được tẩy rửa sạch các sản phẩm rỉ và vữa xi măng bám trên bề mặt nó. Các vị trí bị ăn mòn pitting (ăn mòn điểm) được đánh dấu và đo đạc cẩn thận đường kính còn lại. Ngoài ra bản đồ mất mát diện tích cốt thép dọc cũng được vẽ để phân tích ảnh hưởng của bề rộng vết nứt trước đến tỷ lệ ăn mòn cốt thép. Các kết quả chính được trình bày trong mục 2.2.1.

#### 1.1.3 Nghiên cứu về các nhân tố chính ảnh hưởng đến sự khởi đầu và phát tán ăn mòn trên các dầm chịu tải trọng bị ăn mòn trong môi trường clorua

Liên quan đến vấn đề này, tôi cùng các cộng sự đã công bố 1 bài báo trên tạp chí thuộc danh mục ISI: [8]. Nội dung chính là theo dõi và phân tích một số nhân tố ảnh hưởng đến sự khởi đầu và phát tán ăn mòn trên những dầm bị nứt trước do tải trọng tác dụng trong thời gian 19 tháng. Quá trình ăn mòn của các dầm này rất gần với tự nhiên (nhiệt độ, độ ẩm tương đương ngoài trời vùng Tây Nam nước Pháp) giống như các dầm được chế tạo năm 1984. Chúng tôi theo dõi sự phát triển các vết nứt do ăn mòn gây ra, đo đạc nồng độ ion clorua tại một số vị trí dọc theo chiều dài dầm nhằm đánh giá ngưỡng giới hạn gây ra ăn mòn cốt thép. Các kết quả chính được trình bày trong mục 2.2.1. Nghiên cứu này hiện nay vẫn còn đang tiếp tục trên một số dầm khác tại phòng thí nghiệm LMDC, Toulouse.

#### 1.1.4 Nghiên cứu hiện tượng ăn mòn điểm và ăn mòn tổng thể trên các thanh cốt thép

Liên quan đến vấn đề này, tôi cùng các cộng sự đã công bố 1 bài báo trên tạp chí thuộc danh mục ISI: [9]. Trong nghiên cứu này, cốt thép dọc lấy từ 3 dầm bị ăn mòn trong thời gian từ 19 tháng đến 36 tháng để nghiên cứu chi tiết sự phân bố mức độ ăn mòn dọc theo thanh thép. Mỗi thanh thép được cắt ra thành nhiều đoạn, mỗi đoạn dài 10mm để xác định sự mất mát khối lượng và diện tích tiết diện ngang do ăn mòn gây ra. Bề rộng vết nứt do ăn mòn gây ra và mất mát diện tích cốt thép cũng được nghiên cứu. Các kết quả chính được trình bày trong mục 2.2.1.

#### 1.1.5 Nghiên cứu sự hình thành các sản phẩm ăn mòn trong môi trường khí các bo níc

Liên quan đến vấn đề này, tôi cùng các cộng sự đã công bố 1 bài báo trên tạp chí thuộc danh mục ISI: [4] và 1 bài báo trên tạp chí quốc tế [3]. Trong các nghiên cứu này, sự hình thành, phân bố, hình thái học của các sản phẩm ăn mòn như magnetite, goethite, hematite... được nghiên cứu. Các mẫu vữa xi măng nghiên cứu có dạng hình vành khăn, được thúc đẩy ăn mòn trong môi trường khí  $CO_2$  có nồng độ 50%, độ ẩm 65%, nhiệt độ  $23^\circ C$  trong thời gian từ một đến vài tháng. Quá trình ăn mòn lại được tiếp tục bằng cách ngâm trong nước máy và để khô trong điều kiện phòng thí nghiệm. Sau đó sử dụng các kỹ thuật phân tích SEM, EDS để phát hiện ra sự xuất hiện và phân bố các sản phẩm ăn mòn. Các kết quả chính được trình bày trong mục 2.2.1.

#### 1.1.6 Nghiên cứu về dự báo tỷ lệ ăn mòn và tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép

Liên quan đến vấn đề này, tôi cùng các cộng sự đã công bố 2 bài báo trên tạp chí thuộc danh mục ISI: [7, 8] và 2 bài báo công bố trong nước [22, 24]. Tỷ lệ ăn mòn trên các thanh thép của các dầm bị ăn mòn được xác định tại nhiều thời điểm khác nhau: 1,6 năm, 5 năm, 14 năm, 23 năm, 26 năm và 27 năm bằng cách đo đường kính thanh thép còn lại. Đây là phương pháp chính xác nhất để xác định tỷ lệ ăn mòn của cốt thép trong bê tông (phương pháp phá hủy). Khi dự báo tuổi thọ còn lại của các cấu kiện hay kết cấu bị ăn mòn, một trong những thông số đầu vào quan trọng nhất chính là tỷ lệ ăn mòn,  $i_{\text{corr}}$  ( $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ ). Do đó, kết quả nghiên cứu này là một dữ liệu quan trọng để đánh giá tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép bị ăn mòn. Các kết quả chính được trình bày trong mục 2.2.1.

## 1.2. Hướng thứ hai: mô phỏng số và mô hình phân tích ứng xử phi tuyến các cấu kiện bê tông cốt thép

Để thiết kế và đánh giá ứng xử của kết cấu người ta có hai phương pháp tương trợ nhau là phương pháp thực nghiệm và phương pháp mô phỏng số dựa trên các phần mềm chuyên sâu hoặc thiết lập mô hình tính giải tích. Nghiên cứu thực nghiệm cho phép xác định các thông tin cơ bản nhất về ứng xử thật của vật liệu và kết cấu. Dựa trên các thông tin đó, nghiên cứu mô phỏng số thực hiện khảo sát sự làm việc của kết cấu ở cấp độ tổng quát hơn, cho phép tiết kiệm chi phí, không cần thực hiện thêm các thí nghiệm khác. Ngoài ra, dựa vào kết quả thực nghiệm để kiểm chứng kết quả mô phỏng số hay mô hình tính toán đã đề xuất.

### 1.2.1 Nghiên cứu mô phỏng ứng xử của dầm bê tông cốt thép

Liên quan đến vấn đề này, tôi đã thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường với mã số 60/HĐ-ĐHKT-KHCN nhằm nghiên cứu ứng xử của dầm bê tông cốt thép có kể đến sự làm việc của bê tông vùng kéo. Đề tài đã mô phỏng số xét đến tính phi tuyến vật liệu, quan hệ lực dính – độ trượt của cốt thép trong bê tông. Kết quả mô phỏng được so sánh với một số kết quả thực nghiệm của tác giả nước ngoài cho thấy sự phù hợp. Ngoài ra đề tài cũng đề xuất một phương pháp tính độ võng của dầm bê tông cốt thép chịu tải trọng sử dụng có kể đến ảnh hưởng của bê tông vùng kéo. Bài báo số [17] được thực hiện nhằm khảo sát đánh giá ứng xử của dầm bê tông có cốt thép dọc bị ăn mòn ở các mức độ khác nhau. Bài báo [18] mô phỏng ứng xử của dầm bê tông tính năng siêu cao (UHPC) cũng nằm trong định hướng này. Các kết quả chính được tóm tắt trong mục 2.2.2.

### 1.2.2 Nghiên cứu về độ dẻo và khả năng xoay dẻo của dầm bê tông cốt thép

Độ dẻo của cấu kiện bê tông cốt thép ngày càng đóng vai trò quan trọng trong các tiêu chuẩn thiết kế hiện đại, đặc biệt là các tiêu chuẩn về kháng chấn như EC8 hay TCVN 9386:2012. Trong vùng động đất mạnh, độ dẻo là một yếu tố rất quan trọng trong thiết kế để đảm bảo tính toàn vẹn của kết cấu khi chúng làm việc trong giai đoạn sau đàn hồi. Tuy nhiên, trong thực tế thiết kế, các kỹ sư mới chỉ quan tâm đến việc cấu tạo để đảm bảo độ dẻo cục bộ của cấu kiện mà chưa tính toán cụ thể xem có thỏa mãn yêu cầu đề ra trong TCVN 9386:2012.

Hai luận văn cao học dưới sự hướng dẫn của tôi liên quan đến chủ đề này, đó là luận văn “Khả năng xoay của dầm bê tông cốt thép khi khớp dẻo hình thành” của học viên Lê Đình Châu và “Khảo sát ảnh hưởng của một số mô hình vật liệu lên độ dẻo tiết diện dầm BTCT” của học viên Lê Thanh Tuấn. Các bài báo [15, 20] đã xoay quanh chủ đề này. Các công thức được thiết lập trong bài báo [20] phù hợp với tiêu chuẩn động đất của Việt Nam, có thể áp dụng thuận tiện cho các kỹ sư thiết kế.

Khi xuất hiện khớp dẻo trong dầm, hệ kết cấu sẽ phân phối lại mô men. Liên quan đến vấn đề này tôi đã tham gia hướng dẫn học viên cao học Lê Bình Dương nghiên cứu sự phân phối lại mô men trong khung bê tông cốt thép khi dầm xuất hiện khớp dẻo thông qua đề tài “Phân tích khung bê tông cốt thép kể tới sự phân phối lại mô men”. Nội dung nghiên cứu này cũng

được đề cập trong chương 7 của cuốn sách “Thiết kế khung bê tông cốt thép toàn khối” mà tôi là chủ biên.

### **1.3. Hướng thứ ba: ứng dụng vật liệu mới FRP (Fiber - Reinforced Polymer), UHPC (Ultra - high performance concrete), TRC (Textile reinforced concrete)... trong các cấu kiện chịu lực**

Các vật liệu xây dựng truyền thống như bê tông, thép đã và đang được sử dụng một cách rộng rãi và hiệu quả. Tuy nhiên, những loại vật liệu này có những nhược điểm như trọng lượng bản thân lớn, khả năng chịu lực chưa cao, dễ bị hư hại khi làm việc trong môi trường có tính xâm thực. Do đó, nhu cầu tìm ra những loại vật liệu mới có khả năng chịu lực cao, trọng lượng nhẹ, chịu lửa tốt, tiết kiệm năng lượng và có độ bền cao là nhiệm vụ khoa học hàng đầu hiện nay. Từ những năm 1980 của thế kỷ trước nhiều nghiên cứu trên thế giới về sử dụng vật liệu FRP (Fiber - Reinforced Polymer) sử dụng cho các kết cấu xây dựng đã được công bố. Một số nước cũng đã ban hành tiêu chuẩn, quy phạm dùng cho việc thiết kế xây dựng và gia cố kết cấu sử dụng vật liệu FRP, chẳng hạn như: Viện bê tông của Mỹ đã ban hành bộ quy phạm có ký hiệu chung là ACI 440; Canada có bộ tiêu chuẩn, CSA-S806-02 (R2007), CSA-S6-06, CSA-S807-10; Nhật có chỉ dẫn kỹ thuật JSCE - 1997 và 2001; châu Âu có liên đoàn bê tông quốc tế (FIB) đã xuất bản cuốn “Bulletin 40”... Ngoài ra, nhiều loại vật liệu mới khác cũng được phát triển vào những năm 1990 - 2000 như bê tông tính năng siêu cao (UHPC), bê tông cốt lưới dệt (TRC). Tại Việt Nam, một số công trình cầu cũng đã ứng dụng sử dụng loại vật liệu FRP, UHPC cho thấy hiệu quả kinh tế cao, chất lượng cao, thi công nhanh, vượt nhịp lớn. Tuy nhiên, trong các công trình xây dựng dân dụng, sử dụng vật liệu FRP, UHPC cho các kết cấu còn rất hạn chế. Để có thể sử dụng và khai thác các loại vật liệu mới này trong kết cấu công trình một cách hiệu quả, phù hợp với điều kiện Việt Nam, cần phải có nhiều nghiên cứu thiết kế, chế tạo và thực nghiệm.

#### **1.3.1 Nghiên cứu cấu kiện chịu uốn sử dụng cốt sợi thanh thủy tinh G-FRP**

Trong số nhiều loại thanh FRP, thanh cốt sợi thủy tinh (G-FRP) được sử dụng phổ biến nhất do giá thành rẻ nhất và thân thiện với môi trường. Về khả năng chịu lực, do cường độ chịu kéo lớn gấp nhiều lần cốt thép nên khả năng chịu tải trọng lớn hơn. Tuy nhiên, do mô đun đàn hồi của thanh G-FRP nhỏ nên độ cứng chống uốn kém. Do đó, khi nghiên cứu về cấu kiện chịu uốn bê tông cốt G-FRP, người ta rất quan tâm đến tính biến dạng, độ mở rộng vết nứt và khả năng chịu cắt. Trong bài báo số [16], tôi cùng cộng sự đã nghiên cứu thực nghiệm theo dõi độ võng của tấm sàn bê tông cốt G-FRP trong thời gian 90 ngày. Đây là các kết quả ban đầu để đánh giá ứng xử của loại kết cấu này khi chịu tải trọng dài hạn. Khả năng chịu cắt của dầm cốt G-FRP được trình bày trong bài báo [21] thông qua mô phỏng số và so sánh với kết quả thực nghiệm có sẵn. Các kết quả chính được tóm tắt trong mục 2.2.3.

#### **1.3.2 Nghiên cứu sử dụng bê tông tính năng siêu cao (UHPC) trong kết cấu công trình**

Bê tông tính năng siêu cao (UHPC) thường sử dụng thêm sợi thép phân tán với hàm lượng khoảng 2% và thành phần xi măng, cát mịn, phụ gia siêu dẻo với tỷ lệ nước trên xi măng thấp nên có cường độ chịu nén, kéo rất cao (thường cường độ chịu nén > 150 MPa và cường độ chịu kéo > 8 MPa), khả năng hấp thụ năng lượng tốt, tuổi thọ và độ bền lâu tốt. Đây là loại vật liệu mới, hứa hẹn có nhiều ứng dụng hữu ích trong các công trình xây dựng ven biển, hải đảo, nhà siêu cao tầng ở Việt Nam... Để theo kịp xu hướng này, tôi cùng cộng sự đã có định hướng nghiên cứu về vấn đề này. Bài báo số [18] và [25] chính là kết quả nghiên cứu ban đầu. Trong bài báo [25] chúng tôi đã nghiên cứu thực nghiệm ứng dụng vật liệu UHPC để gia cố nút khung biên được thiết kế chịu tải trọng động đất mạnh với cấp dẻo kết cấu cao (DCH). Các kết quả ban đầu cho thấy vùng nứt khung khi sử dụng vật liệu UHPC không những làm tăng khả năng chịu lực mà còn làm tăng khả năng biến dạng cắt trong nút khung. Điều này làm tăng đáng kể khả năng hấp thụ năng lượng khi chịu tải trọng động, rất có ý

nghĩa cho các công trình xây dựng trong vùng có động đất.

2. Phương pháp và kết quả nghiên cứu (nêu các phương pháp nghiên cứu chủ yếu, có tính chất sáng tạo và độc đáo; những phát hiện và đóng góp chính về nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ, tư vấn chính sách và ứng dụng thực tiễn).

### 2.1 Phương pháp nghiên cứu

Đa số các bài báo khoa học mà tôi tham gia phương pháp nghiên cứu chính là nghiên cứu thực nghiệm. Một số bài báo sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết kết hợp thực nghiệm và mô phỏng số [14, 15, 17, 18, 20, 21].

### 2.2 Kết quả nghiên cứu

#### 2.2.1 Hướng thứ nhất

Một số kết quả chính như sau:

o Trường hợp dầm bị ăn mòn trong môi trường clorua

+ Phân bố ăn mòn luôn luôn không đồng đều dọc theo chiều dài thanh thép, dọc theo chu vi thanh thép mặc dù điều kiện ăn mòn là như nhau;

+ Ăn mòn cốt thép dọc có thể gây ra sự thay đổi kiểu phá hoại dầm bê tông cốt thép: làm đứt cốt thép dọc trước khi bê tông vùng nén bị ép vỡ;

+ Khả năng chịu lực của dầm chịu uốn liên quan trực tiếp đến mất mát diện tích cốt thép dọc tại vị trí bị đứt;

+ Độ võng của dầm bị ăn mòn bị giảm mạnh và là yếu tố chính quyết định sự làm việc bình thường của dầm;

+ Cường độ chảy của thanh thép bị ăn mòn hầu như không thay đổi so với thanh thép không bị ăn mòn nhưng cường độ giới hạn lại tăng lên khi mức độ ăn mòn tăng;

+ Độ dẫn dài của thanh thép bị ăn mòn giảm mạnh khi mức độ ăn mòn tăng lên và không thỏa mãn tiêu chí độ dẻo quy định trong EC2;

+ Mô đun đàn hồi của thanh thép bị ăn mòn cũng không thay đổi so với thanh thép không bị ăn mòn;

+ Cốt đai bị ăn mòn không bị phá hoại trong quá trình thí nghiệm các dầm cao. Tuy nhiên các vết nứt ngang do ăn mòn cốt đai gây ra làm bong tách phần bê tông dưới gối tựa và làm dầm ăn mòn bị phá hủy sớm;

+ Có sự thay đổi về kiểu ứng xử trên các dầm cao bị ăn mòn: chuyển từ ứng xử cắt sang ứng xử uốn;

+ Chiều dày lớp bê tông bảo vệ ảnh hưởng mạnh trong giai đoạn khởi phát ăn mòn, trong khi tỷ lệ ăn mòn là nhân tố có ảnh hưởng lớn trong giai đoạn phát tán ăn mòn. Đó là hai nhân tố chính ảnh hưởng đến tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép bị ăn mòn trong môi trường clorua.

o Trường hợp ăn mòn trong môi trường khí các bo níc:

+ Quá trình phát tán ăn mòn có liên quan đến sự xuất hiện các vi vết nứt hình thành trong quá trình chịu tải trọng;

+ Sự hình thành lớp rỉ ở mặt phía dưới của thanh thép so với hướng đổ bê tông dày hơn mặt phía trên do hiệu ứng “top – bar effect”;

+ Sự phân bố và thành phần của lớp rỉ phụ thuộc vào chiều dày của nó;

+ Có sự vận chuyển các ion như  $Ca^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $O^{2-}$  từ thanh thép ra vật liệu xung quanh và

ngược lại.

### 2.2.2 Hướng thứ hai

Một số kết quả chính như sau:

- Thiết lập công thức xác định chiều dài vùng dẻo trên dầm bê tông cốt thép;
- Xây dựng cách xác định quan hệ mô men – góc xoay của dầm bê tông cốt thép bằng phương pháp chia thớ và giải tích khi sử dụng các mô hình vật liệu khác nhau;
- Đề xuất một cách phân phối lại mô men trong khung bê tông cốt thép khi có khớp dẻo hình thành ở dầm.

### 2.2.3 Hướng thứ ba

Một số kết quả chính như sau:

- Độ võng toàn phần của bản sàn cốt G-FRP tăng nhanh trong thời gian 90 ngày chất tải, gấp khoảng 1,6 đến 1,8 lần độ võng tức thời. Tốc độ phát triển độ võng của sàn chưa bị nứt nhanh hơn sàn đã bị nứt do tải trọng tác dụng;
- Khả năng chịu cắt của dầm cốt G-FRP theo mô phỏng và thực nghiệm cao hơn khá nhiều so với kết quả dự báo theo hai tiêu chuẩn ACI440.1R-06 và JSCE;
- Sử dụng vật liệu bê tông UHPC cho vùng nút khung chịu tải trọng lặp là một giải pháp gia cường kết cấu có tính thực tiễn cao.

## 3. Liệt kê và nêu tóm tắt những kết quả và ý nghĩa của 5 công trình khoa học tiêu biểu.

Trong những công trình khoa học của bản thân, tôi xin được lựa chọn và liệt kê 5 công trình tiêu biểu là:

- o Sách giáo trình: TS. Đặng Vũ Hiệp “Thiết kế khung bê tông cốt thép toàn khối”. Nhà xuất bản Xây dựng, 2019.

*Giáo trình này đã trình bày phương pháp thiết kế khung phẳng và khung không gian bằng bê tông cốt thép toàn khối phù hợp với TCVN. Giáo trình được sử dụng trong giảng dạy môn học “Đồ án bê tông cốt thép – phần II” cho sinh viên trường Đại học Kiến trúc Hà Nội cũng như tài liệu tham khảo cho các kỹ sư ngành xây dựng.*

- o Bài báo: Vu Hiep Dang, Raoul François. “Prediction of ductility factor of corroded reinforced concrete beams exposed to long term aging in chloride environment” (Dự báo độ dẻo của dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn dài hạn trong môi trường clorua). Đăng trong tạp chí Cement & Concrete Composites, số 53, trang 136–147, năm 2014.

*Bài báo trình bày kết quả thí nghiệm 4 dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn dưới tải trọng có tuổi từ 17 đến 29 năm. Dựa vào kết quả thí nghiệm và các kết quả thu thập từ các nghiên cứu khác, chúng tôi đã đề xuất cách xác định độ dẻo của dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn. Kết quả nghiên cứu là dữ liệu tin cậy để đối chứng với các kết quả từ mô phỏng số.*

- o Bài báo: Vu Hiep Dang, Raoul François & Dario Coronelli. “Shear behaviour and load capacity of short reinforced concrete beams exposed to chloride environment” (Ứng xử cắt và khả năng chịu tải của dầm ngắn bê tông cốt thép bị phơi nhiễm trong môi trường clorua). Đăng trong tạp chí European Journal of Environmental and Civil Engineering, số 20, tập 4, trang 379 – 395, năm 2016.

*Bài báo trình bày kết quả thí nghiệm 3 dầm ngắn bê tông cốt thép bị ăn mòn dưới tải trọng có tuổi 27 năm. Kết quả chỉ ra rằng có sự thay đổi về kiểu ứng xử trên các dầm*

*bị ăn mòn: chuyển từ ứng xử cắt sang ứng xử uốn. Khả năng neo của các thanh thép dọc bị ăn mòn không giảm rõ ràng mặc dù có vết nứt dọc do ăn mòn thép gây ra. Kết quả nghiên cứu sẽ làm cơ sở đề xuất một mô hình thực hành dự báo khả năng chịu cắt của dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn tự nhiên.*

- o Bài báo: Vu Hiep Dang, Raoul François, Valerie L’Hostis, Dietmar Meinel. “Propagation of corrosion in pre-cracked carbonated reinforced mortar” (Sự phát triển ăn mòn trong vữa xi măng cốt thép bị nứt trước bị các bo nát hóa). Đăng trong tạp chí Materials and Structures, số 48, tập 8, trang 2575 – 2595, năm 2015.

*Bài báo trình bày sự phát triển ăn mòn của các mẫu vữa xi măng cốt thép đã nứt trước bị ăn mòn trong môi trường khí CO<sub>2</sub> và môi trường có chu kỳ khô - ẩm. Kết quả chỉ ra rằng vết nứt trước như là chất xúc tác làm quá trình ăn mòn phát triển, tạo rỉ và gây nứt vữa dọc theo cốt thép. Sự phân bố và thành phần rỉ phụ thuộc vào chiều dày lớp rỉ và có cấu trúc đa lớp. Các mẫu vữa hình vành khăn tựa như mặt cắt ngang tháp làm lạnh của nhà máy điện và nghiên cứu này làm sáng tỏ hơn quá trình ăn mòn thực tế của những công trình như thế.*

- o Bài báo: Đặng Vũ Hiệp. “Tham số ảnh hưởng đến dự báo tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép bị ăn mòn trong môi trường biển”. Đăng trong tạp chí Xây dựng – Bộ Xây dựng, số 6, trang 167-171, năm 2019.

*Bài báo giới thiệu mô hình và đánh giá các tham số ảnh hưởng đến dự báo tuổi thọ cho công trình bê tông cốt thép bị ăn mòn trong môi trường biển. Kết quả cho thấy tỷ lệ ăn mòn, nồng độ ion clorua trên bề mặt kết cấu, chiều dày lớp bê tông bảo vệ ảnh hưởng rất lớn đến tuổi thọ công trình. Kết quả nghiên cứu giúp giải thích sự suy giảm tuổi thọ nghiêm trọng của nhiều công trình xây dựng ven biển.*

4. Các giải thưởng về thành tích NCKH (nếu có).

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 kết cấu theo độ bền môi trường và ứng dụng trong công trình xây dựng.

- Tiếp tục nghiên cứu ứng dụng vật liệu FRP, UHPC, TRC vào các kết cấu chịu lực trong công trình xây dựng phù hợp điều kiện Việt Nam.

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 kết cấu mới. Các hướng nghiên cứu này sẽ giúp cho tuổi thọ của công trình cao hơn, làm giảm nhiều chi phí sửa chữa, duy tu, tăng độ an toàn của công trình 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 và kết cấu 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 thảo luận, 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 Dân dụng và Công nghiệp và chuyên ngành Công trình ngầm. Tôi đã hướng dẫn nhiều sinh viên làm đồ án tốt nghiệp Đại học chuyên ngành Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp, chuyên ngành Công trình ngầm. Tham gia viết giáo trình, tài liệu giảng dạy phục vụ môn học “Kết cấu bê tông cốt thép – phần II”, là chủ biên của cuốn sách “Thiết kế khung bê tông cốt thép toàn khối” phục vụ cho môn học “Đồ án bê tông cốt thép – phần II” và “Đồ án tốt nghiệp”.

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

Hiện nay, tôi thường xuyên giảng dạy các môn học: “Kết cấu bê tông cốt thép – phần I”, “Kết cấu bê tông cốt thép – phần II”, “Kết cấu bê tông ứng suất trước”, “Thiết kế công trình bê tông cốt thép chịu động đất” cho bậc đại học.

Đối với bậc cao học, tôi tham gia giảng dạy môn “Phân tích kết cấu nhà cao tầng” cho các lớp cao học ngành Xây dựng tại trường Đại học Kiến trúc Hà Nội. Giảng dạy môn “Ăn mòn kết cấu” cho các lớp cao học ngành Xây dựng tại trường Đại học Xây dựng Miền Trung. Đã tham gia các Hội đồng chấm luận văn thạc sỹ tại các trường: Đại học Kiến trúc Hà Nội, Đại học Xây dựng và Đại học Giao thông Vận tải.

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 04 học viên cao học bảo vệ thành công luận văn Thạc sỹ đã có bằng, trong đó 03 học viên là hướng dẫn chính.

4. Tham gia xây dựng chương trình đào tạo, nghiên cứu khoa học tại các cơ sở giáo dục đại học, viện nghiên cứu (nêu rõ tên các chương trình đã được hiệu trưởng, viện trưởng,... phê duyệt); đóng góp chủ yếu, có tính chất sáng tạo và độc đáo trong các chương trình này.

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

## III. NHỮNG ĐÓNG GÓP KHÁC

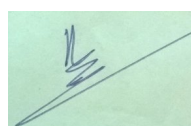
## IV. KẾT LUẬN

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 01 tháng 07 năm 2019

Người báo cáo



**Đặng Vũ Hiệp**

**PHỤ LỤC**  
**DANH MỤC TRÍCH DẪN**  
**CÁC BÀI BÁO KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ**

- [1] **Vu Hiep Dang**, Raoul François., 2013, “Influence of long-term corrosion in chloride environment on mechanical behaviour of RC beam”, *Engineering Structures* 48, pp. 558–568.
- [2] François R., Khan I., **V.H. Dang**., 2013, “Impact of corrosion on mechanical properties of steel embedded in 27-year-old corroded reinforced concrete beams”, *Materials & Structures Volume 46, Issue 6*, pp 899-910.
- [3] **Vu Hiep Dang**, Raoul François, Valérie L’Hostis., 2013, “Effects of pre-cracks on both initiation and propagation of re-bar corrosion in pure carbon dioxide”, *EPJ Web of Conference* 56, 06006.
- [4] **Vu Hiep Dang**, Raoul Francois, Valerie L’Hostis, Dietmar Meinel., 2015, “Propagation of corrosion in pre-cracked carbonated reinforced mortar”, *Materials and Structures*, DOI 10.1617/s11527-014-0338-z.
- [5] **Vu Hiep Dang**, Raoul François., 2014, “Prediction of ductility factor of corroded reinforced concrete beams exposed to long term aging in chloride environment”, *Cement & Concrete Composites* 53, pp. 136–147.
- [6] **Đặng Vũ Hiệp**, Vũ Ngọc Anh. (2014), “Ảnh hưởng của hướng đổ bê tông tới ăn mòn cốt thép và hậu quả tới khả năng neo của cốt thép”, *Tạp chí Xây Dựng*, 5-2014, trang 123-124, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.
- [7] Linwen Yu, Raoul François, **Vu Hiep Dang**, Valérie L’Hostis, Richard Gagné., 2015, “Structural Performance of RC Beams Damaged by Natural Corrosion under Sustained Loading in a Chloride Environment”, *Engineering Structures* 96, pp. 30–40.
- [8] Linwen Yu, Raoul François, **Vu Hiep Dang**, Valérie L’Hostis, Richard Gagné., 2015, “Development of chloride-induced corrosion in pre-cracked RC beams under sustained loading: Effect of load-induced cracks, concrete cover, and exposure conditions”, *Cement and Concrete Research* 67, pp. 246–258.
- [9] Linwen Yu, Raoul François, **Vu Hiep Dang**, Valérie L’Hostis, Richard Gagné., 2015, “Distribution of corrosion and pitting factor of steel in corroded RC beams”, *Construction and Building Materials* 95, pp. 384–392.
- [10] **Vu Hiep Dang**, Raoul François & Dario Coronelli., 2016, “Shear behaviour and load capacity of short reinforced concrete beams exposed to chloride environment”, *European Journal of Environmental and Civil Engineering*.
- [11] Dario CORONELLI, Raoul FRANÇOIS, **Hiep DANG**, Wenjun ZHU., 2016. “The Assessment of Flexural and Shear Strength of R/C Members with Chloride Attack”. *Key Engineering Materials*, 2016 Trans Tech Publications, Switzerland.
- [12] Linwen Yu, Raoul François, Richard Gagné, **Vu Hiep Dang**, Valérie L’Hostis., 2016. “Mechanical performance of deep beams damaged by corrosion in a chloride environment”, *Concrete repair, rehabilitation and retrofitting IV-Dehn et al.*, 2016 Taylor & Fancis Group, London, ISBN 987-1-138-02843-2.
- [13] **Đặng Vũ Hiệp**, Vũ Ngọc Anh, Trần Thị Ngọc Hoa. (2017), “Nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng của bố trí cốt đai đến ứng xử uốn của dầm bê tông cốt thép”. *Tạp chí Xây Dựng*, 3-2017, trang 124-126, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.

[14] **Đặng Vũ Hiệp**. (2017), “Dự báo độ võng của dầm bê tông cốt thép chịu tải trọng dài hạn”. Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng – số 3/2017, trang 27-31, Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng. ISSN: 1859-1566.

[15] Trần Trung Hiếu, Lê Anh Tuấn, Lê Thanh Tuấn và **Đặng Vũ Hiệp**. (2017), “Khảo sát quan hệ M- $\Phi$  trên tiết diện dầm bê tông cốt thép khi sử dụng các mô hình vật liệu khác nhau”. Tạp chí khoa học Kiến trúc và Xây dựng, số 28-2017, trang 44-48. ISSN: 1859-350X.

[16] **Đặng Vũ Hiệp**, Vũ Ngọc Anh, Trần Văn Thái. (2018). “Theo dõi độ võng của bản sàn bê tông cốt sợi thủy tinh (G-FRP) trong thời gian 90 ngày”, Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng – số 1-2/2018, trang 10-15, Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng. ISSN: 1859-1566.

[17] **Đặng Vũ Hiệp**. (2018), “Mô phỏng ứng xử của dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn”, Tạp chí Xây Dựng, 4-2018, trang 135-138, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.

[18] Trần Trung Hiếu, **Đặng Vũ Hiệp**, Vũ Quốc Anh, T Lê Anh Tuấn. (2018), “Khảo sát số ứng xử của dầm bê tông cốt sợi thép tính năng siêu cao (UHPRFC)”, Tạp chí Xây Dựng, 9-2018, trang 289-293, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.

[19] **Đặng Vũ Hiệp**, (2018). “Nhân tố ảnh hưởng đến sự bắt đầu và phát triển ăn mòn của dầm bê tông cốt thép chịu tải trọng trong môi trường chloride”, Tạp chí Xây Dựng, 11-2018, trang 32-36, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.

[20] **Đặng Vũ Hiệp**, (2019). “Độ dẻo uốn của dầm bê tông cốt thép cường độ cao theo tiêu chuẩn EC02”, Tạp chí Người Xây dựng, 5&6-2019, trang 47-51. ISSN: 0866-8531.

[21] **Đặng Vũ Hiệp**, (2019). “Khả năng chịu cắt của dầm bê tông cốt sợi thủy tinh (G-FRP) không có cốt đai”, Tạp chí Xây Dựng, 5-2019, trang 11-15, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.

[22] **Đặng Vũ Hiệp**, (2019). “Một số mô hình thực nghiệm dự báo tỷ lệ ăn mòn cốt thép trong môi trường chloride của kết cấu bê tông cốt thép”, Tạp chí Xây Dựng, 5-2019, trang 56-60, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.

[23] **Đặng Vũ Hiệp**, (2019). “Thí nghiệm kéo thép CB400-V: vài bàn luận về thông số cơ bản đưa vào thiết kế”, Tạp chí Xây Dựng, 6-2019, trang 20-23, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.

[24] **Đặng Vũ Hiệp**, (2019). “Tham số ảnh hưởng đến dự báo tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép bị ăn mòn trong môi trường biển”, Tạp chí Xây Dựng, 6-2019, trang 167-171, Bộ Xây Dựng. ISSN: 0866-8762.

[25] Trần Trung Hiếu, Lê Anh Tuấn, Vũ Quốc Anh và **Đặng Vũ Hiệp**, (2019). “Nghiên cứu thực nghiệm nút khung biên sử dụng bê tông cốt sợi thép tính năng siêu cao (UHPSFRC)”, Tạp chí Khoa học và Kỹ thuật, số 02 (số 200), Học viện kỹ thuật Quân sự. ISSN: 1859-0209.

[26] **Đặng Vũ Hiệp**, (2019). “Mô hình phân tích ứng xử dầm bê tông cốt thép chịu tải trọng sử dụng”, Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng – số 2/2019, trang 13-23, Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng. ISSN: 1859-1566.

Filename: Mẫu 3-Báo cáo khoa học tổng quan.docx  
Folder: /Users/macOS/Library/Containers/com.microsoft.Word/Data/Documents  
Template: /Users/macOS/Library/Group Containers/UBF8T346G9.Office/User  
Content.localized/Templates.localized/Normal.dotm  
Title:  
Subject:  
Author: DVH  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: 8/2/19 08:02  
Change Number: 2  
Last Saved On: 8/2/19 08:02  
Last Saved By: Microsoft Office User  
Total Editing Time: 1 Minute  
Last Printed On: 8/2/19 08:02  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 11  
Number of Words: 5.210 (approx.)  
Number of Characters: 29.701 (approx.)