

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

**TUYỂN TẬP HỘI NGHỊ
KHOA HỌC THƯỜNG NIÊN
NĂM 2024**

PROCEEDINGS OF THE ANNUAL CONFERENCE OF THUYLOI UNIVERSITY

HÀ NỘI, THÁNG 11 - 2024

Ban biên tập:

Chủ biên: PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái
Biên tập: PGS.TS Hồ Sỹ Tâm
Thư ký: CN. Nguyễn Thị Phương Anh

Chịu trách nhiệm xuất bản: GD - Tổng Biên tập Ngô Đức Vinh
Biên tập xuất bản và sửa bản in: Đinh Thị Phụng
Chế bản điện tử: Trường Đại học Thủy lợi
Phòng Chế bản - Nhà xuất bản Xây dựng
Sáng tác bìa: Nguyễn Ngọc Dũng

Đối tác liên kết:

Trường Đại học Thủy lợi
Số 175 Tây Sơn - Đống Đa - Hà Nội
Website: <http://www.tlu.edu.vn>

Cơ quan xuất bản:

Nhà xuất bản Xây dựng
Số 37 Lê Đại Hành - Hai Bà Trưng - Hà Nội
Tel: (024) 39760216; Fax: (024) 3 9741416; Website: <http://www.nxbxaydung.com.vn>

ISBN 978-604-82-8175-5
KHXB: 3812-2024/CXBIPH/01-504/XD ngày 11/10/2024
QĐXB: 153-2024/QĐ-XBXD ngày 18/10/2024

In 50 cuốn tại Công ty Cổ phần in và dịch vụ văn phòng Tân Đại Việt
Số 16 Đường Chùa Láng, P. Láng Thượng, Q. Đống Đa, Hà Nội

LỜI NÓI ĐẦU

Hội nghị Khoa học thường niên - hội nghị đa ngành, đa lĩnh vực được tổ chức hàng năm vào dịp kỷ niệm Ngày Nhà giáo Việt Nam. Đây là hoạt động khoa học lớn nhất trong năm của Trường Đại học Thủy lợi, là dịp quy tụ các nhà khoa học, các nhà quản lý đến từ các trường đại học, các viện nghiên cứu trong và ngoài nước nhằm chia sẻ các kết quả nghiên cứu mới nhất trong lĩnh vực khoa học, công nghệ, kinh tế, xã hội; đồng thời thảo luận về những thách thức thực tế gặp phải và các giải pháp thích ứng.

Năm 2024, Hội nghị là một trong chuỗi sự kiện chào mừng 65 năm thành lập Trường Đại học Thủy lợi và hướng tới kỷ niệm 80 năm ngày truyền thống Ngành Thủy lợi Việt Nam. Hội nghị đã thu hút được rất nhiều sự quan tâm của các tác giả với tổng số 219 bài gửi đăng. Với quy trình phản biện kín, hội nghị đã chọn ra được 188 bài báo chất lượng, cung cấp nhiều thông tin khoa học từ các lĩnh vực: Công trình; Kỹ thuật Tài nguyên nước; Thủy văn - Thủy lực; Hóa - Môi trường; Công nghệ Thông tin; Điện - Điện tử; Cơ khí; Khoa học xã hội; Kinh tế và Quản lý; Ngôn ngữ.

Ban Tổ chức trân trọng cảm ơn các thành viên của Ban Khoa học, các Phản biện đã nghiêm túc xem xét và góp ý kiến quý báu để các tác giả hoàn thiện bài báo của mình. Ban Tổ chức cũng gửi lời cảm ơn đến các Tiểu ban chuyên môn cũng như các cá nhân tham gia công tác tổ chức góp phần cho sự thành công của Hội nghị.

Ban Tổ chức tin tưởng rằng các nhà khoa học, các nhà quản lý từ các trường đại học, các viện nghiên cứu trong và ngoài nước sẽ gặt hái được nhiều kết quả từ diễn đàn khoa học này. Thông tin về hội nghị có thể truy cập tại: <http://hoithaokhcn.tlu.edu.vn/>

Xin trân trọng cảm ơn!

BAN BIÊN TẬP

BAN TỔ CHỨC HỘI NGHỊ

Ban chỉ đạo

GS.TS Trịnh Minh Thụ	Hiệu trưởng	Trưởng ban
PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái	Phó Hiệu trưởng	Phó Trưởng ban
PGS.TS Hồ Sỹ Tâm	Trưởng phòng KHCN&HTQT	Ủy viên

Ban khoa học

PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái	Trường Đại học Thủy lợi	Trưởng ban
TS. Nguyễn Ngọc Kiên	Trường Cơ khí - ĐHBKHN	Ủy viên tiểu ban Cơ khí
TS. Đặng Xuân Thọ	HV Chính sách và Phát triển	Ủy viên tiểu ban CNTT
TS. Nguyễn Hữu Thọ	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban CNTT
GS.TS Thiệu Quang Tuấn	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Công trình
PGS.TS Nguyễn Anh Dũng	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Công trình
PGS.TS Nguyễn Châu Lân	Trường Đại học GTVT	Ủy viên tiểu ban Công trình
PGS.TS Không Cao Phong	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên tiểu ban Điện - Điện tử
PGS.TS Phạm Đức Đại	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Điện- Điện tử
TS. Trần Thị Ngọc Thuý	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Khoa học xã hội
TS. Phan Thị Thanh Huyền	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Khoa học xã hội
TS. Nguyễn Việt Hưng	Trường Đại học KTQD	Ủy viên tiểu ban Kinh tế và Quản lý
PGS.TS Lê Văn Chính	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Kinh tế và Quản lý
PGS.TS Nguyễn Thu Hiền	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban KTTNN - MT
PGS.TS Nguyễn Thị Thế Nguyên	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban KTTNN - MT
TS. Lâm Thị Lan Hương	Trường Đại học Thủy lợi	Ủy viên tiểu ban Ngôn ngữ

Ban chuyên môn

PGS.TS Nguyễn Anh Tuấn

TS. Tạ Quang Chiểu

PGS.TS Trần Thanh Tùng

TS. Nguyễn Nhất Tùng

TS. Tô Mạnh Cường

PGS.TS Bùi Thị Ngọc

GS.TS Phạm Thị Hương Lan

TS. Nguyễn Văn Sơn

PGS.TS Triệu Ánh Ngọc

Tiểu ban Cơ khí

Tiểu ban Công nghệ thông tin

Tiểu ban Công trình

Tiểu ban Điện - Điện tử

Tiểu ban Khoa học xã hội

Tiểu ban Kinh tế và Quản lý

Tiểu ban Kỹ thuật Tài nguyên nước - Môi trường

Tiểu ban Ngôn ngữ

Phân hiệu

Ban thư ký

CN. Nguyễn Thị Phương Anh

TS. Nguyễn Thế Toàn

KS. Nguyễn Hoàng Tuấn

KS. Nguyễn Nguyên Anh

KS. Nguyễn Trần Báu

ThS. Nguyễn Huyền Nga

TS. Lê Nguyễn Tuấn Thành

TS. Trần Duy Quân

KS. Nguyễn Thị Thùy An

CN. Nguyễn Lê Trà My

TS. Phùng Mai Lan

PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn

ThS. Nguyễn Thị Hồng Anh

Phụ trách chung

Phụ trách kỹ thuật

Phụ trách kỹ thuật

Phụ trách kỹ thuật

Phụ trách kỹ thuật

Tiểu ban Cơ khí

Tiểu ban Công nghệ thông tin

Tiểu ban Công trình

Tiểu ban Điện - Điện tử

Tiểu ban Khoa học xã hội

Tiểu ban Kinh tế và Quản lý

Tiểu ban Kỹ thuật Tài nguyên nước - Môi trường

Tiểu ban Ngôn ngữ

MỤC LỤC

Lời nói đầu

Tiểu ban: Cơ khí

1	Ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ võng động của dầm có kích thước Nano làm bằng vật liệu có cơ tính biến thiên <i>Bùi Văn Tuyền, Nguyễn Anh Tuấn</i>	3
2	Điều khiển lực tương tác cho robot song song dẫn động dây cáp sử dụng cấu trúc vòng phản hồi kép <i>Nguyễn Thanh Hải</i>	6
3	Nghiên cứu một số đặc tính lưu biến của nước bọt <i>Nguyễn Ngọc Minh</i>	9
4	Nghiên cứu xây dựng mô hình hệ thống làm mát pin xe ô tô điện <i>Nguyễn Văn Kự</i>	12
5	Ảnh hưởng của tần số dao động riêng khung máy tới sai số vị trí đầu máy in 3D bê tông <i>Triệu Đức Khôi, Nguyễn Danh Hùng, Tạ Đức Hải, Phùng Văn Bình</i>	15
6	Nghiên cứu, xác định độ lệch tám băng tại cung cong của băng tải cong <i>Nguyễn Đăng Tấn</i>	18
7	Nghiên cứu tính toán thiết kế máy chiết nước chanh dây <i>Đặng Hoàng Minh, Nguyễn Việt Đức, Trần Đức Quyền</i>	21
8	Giới thiệu và đánh giá về các dạng đường đặc tính trợ lực của hệ thống lái điện trên ô tô <i>Nguyễn Tuấn Anh, Nguyễn Đức Ngọc, Đặng Ngọc Duyên</i>	24
9	Khảo sát các ảnh hưởng đến độ nhót cắt của dung dịch hoạt chất bề mặt <i>Nguyễn Anh Tuấn</i>	27
10	Đánh giá khả năng gia công xung điện EDM sử dụng điện cực ghép trên máy xung S430S <i>Nghiêm Văn Vinh, Phan Bình Nguyên</i>	30
11	Phân tích uốn phi tuyến của kết cấu dầm Timoshenko kích thước micro bằng phương pháp phần tử hữu hạn <i>Đặng Ngọc Duyên, Lê Công Ích</i>	33
12	Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến độ chính xác kích thước khi gia công thép S55C trên máy phay CNC <i>Nguyễn Công Nguyên</i>	36

13	So sánh thuật toán điều khiển PID và điều khiển trượt bám quỹ đạo robot hai khâu quay có ảnh hưởng của nhiễu <i>Nguyễn Xuân Biên, Nguyễn Tiến Thịnh</i>	39
14	Nghiên cứu chế tạo robot hình người phục vụ công tác đào tạo và tư vấn tuyển sinh <i>Vũ Ngọc Thương</i>	42
15	So sánh công cụ phân loại HOG-SVM và CNN sử dụng trong mô hình nhận dạng giọng nói <i>Nguyễn Huy Thế, Nguyễn Tuấn Anh</i>	45
16	Tái tạo hình học ba chiều dựa trên ảnh, video về Trường Đại học Thủy lợi và ứng dụng <i>Nguyễn Thành An, Nguyễn Tiến Trường An, Phan Bình Nguyên</i>	48
17	Điều khiển và lập bản đồ cho robot di động <i>Triệu Thị Minh Thu</i>	51
18	Mô hình Support Vector Machine và mạng Nơ-ron trong bài toán chấm thi trắc nghiệm <i>Nguyễn Tuấn Anh</i>	54
19	Mô hình hóa và điều khiển bám quỹ đạo quadrotor sử dụng bộ điều khiển trượt <i>Nguyễn Huy Thế, Nguyễn Văn Ninh</i>	57
20	Nghiên cứu kết cấu khung xe điện bằng vật liệu có cơ tính biến thiên (FGM) <i>Nguyễn Tiến Hùng, Đỗ Quang Hào, Phạm Vũ Nam</i>	60
Tiểu ban: Công nghệ thông tin		
21	Một số độ đo phi đặc trưng dựa trên lý thuyết bằng chứng <i>Nguyễn Văn Thắm, Nguyễn Quỳnh Diệp, Nguyễn Đỗ Kiều Loan</i>	65
22	Hợp nhất tri thức dựa trên bằng chứng trung bình có trọng số <i>Nguyễn Văn Thắm</i>	68
23	Tính giải được và tính ổn định tiệm cận của một lớp phương trình giả Parabolic có trễ với phần phi tuyến nhận giá trị yếu <i>Vũ Nam Phong</i>	71
24	Nhận diện phương ngữ tiếng nói Tiếng Việt <i>Thiều Ngọc Mai, Tạ Bảo Thắng, Đỗ Văn Hải</i>	74
25	Đánh giá kênh truyền viễn thông thông qua mô hình đánh giá tiếng nói không xâm lấn <i>Trần Hồng Nhật, Lê Minh Tú, Đỗ Văn Hải</i>	77
26	Phương pháp xây dựng tri thức từ tập dữ liệu <i>Nguyễn Văn Thắm, Nguyễn Đỗ Kiều Loan</i>	80

27	Nhận dạng cảm xúc tiếng nói <i>Nguyễn Cẩm Ly, Tạ Bảo Thắng, Đỗ Văn Hải</i>	83
28	Nghiệm hầu tuần hoàn của phương trình vi phân tuyến tính không ô-tô-nôm trong không gian các hàm bị chặn <i>Nguyễn Ngọc Huy</i>	86
29	Phát hiện bệnh lá bằng máy bay không người lái <i>Trần Anh Đạt, Trần Thị Hiền Tiên</i>	89
30	Tính hút mũ của nghiệm cho lớp bài toán giả Parabolic có trễ <i>Lê Thị Minh Hải</i>	92
31	Một số tính chất của hàm đối xứng cơ bản <i>Nguyễn Thị Lý, Nguyễn Hữu Thọ</i>	95
32	Sự tồn tại và tính duy nhất nghiệm của phương trình kiểu k -Hessian <i>Nguyễn Hữu Thọ</i>	98
33	Áp dụng phép phân tích trực chuẩn giải phương trình đối lưu - khuếch tán <i>Nguyễn Đức Hậu</i>	101
34	Ứng dụng các biến thể của mô hình học sâu Transformer trong dự báo lưu lượng đến hồ Tả Trạch <i>Nguyễn Đắc Hiếu, Hoàng Hải Đăng, Đoàn Anh Hoàng, Nguyễn Đắc Phương Thảo</i>	104
35	Phương pháp học khuếch tán và tổng hợp đặc trưng cho bài toán nhận dạng sâu răng <i>Trần Anh Đạt, Nguyễn Quang Dũng</i>	107
36	Xây dựng giải pháp tích hợp và triển khai liên tục cho ứng dụng Microservices <i>Đỗ Trường Xuân, Phạm Thanh Bình</i>	110
37	Hệ thống giám sát an ninh mạng sử dụng bộ công cụ ELK và IDS <i>Võ Tá Hoàng, Phạm Mạnh Tùng</i>	113
38	Mô hình hóa chủ đề cho các đối tượng Bibliograph <i>Trần Hồng Diệp, Trần Hữu Hiếu, Mai Ánh Dương, Nguyễn Huy Hoàng</i>	116
Tiểu ban: Công trình		
39	Nghiên cứu ứng xử chịu xoắn dầm BTCT bằng thực nghiệm <i>Nguyễn Vĩnh Sáng, Nguyễn Anh Dũng</i>	121
40	Khả năng sử dụng bụi nhôm phế thải chế tạo bê tông nhẹ không sử dụng xi măng <i>Tăng Văn Lâm, Nguyễn Đình Trinh</i>	124
41	Ảnh hưởng của tính dị hướng trong dòng chảy thấm đập đất <i>Phạm Ngọc Thịnh, Lê Thị Minh Phượng, Nguyễn Hoàng Phương Thảo, Nguyễn Phúc Hậu</i>	127

42	Một số nguyên tắc cơ bản khi thiết kế liên kết bê tông lắp ghép <i>Nguyễn Anh Dũng</i>	130
43	Nghiên cứu sự thay đổi cấu trúc rỗng trong bê tông nhẹ sử dụng chất tạo bọt và chất tạo khí <i>Tăng Văn Lâm, Nguyễn Đình Trinh, Nguyễn Việt Đức</i>	133
44	Nghiên cứu sử dụng xỉ thép và phụ gia khoáng để sản xuất bê tông ứng dụng trong công trình thủy lợi <i>Nguyễn Quang Phú, Ngô Thị Ngọc Vân, Nguyễn Thành Lệ</i>	136
45	Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng cốt liệu xỉ thép đến một số tính chất của bê tông <i>Nguyễn Quang Phú</i>	139
46	Nghiên cứu sử dụng tro xỉ đáy lò của Nhà máy nhiệt điện Hải Dương thay thế hoàn toàn cát tự nhiên để chế tạo vữa xây dựng <i>Nguyễn Việt Đức</i>	142
47	Đánh giá hệ số an toàn ổn định mái dốc lồi <i>Lê Hồng Phương, Đỗ Quang Huy</i>	145
48	Nghiên cứu sự hình thành khe nứt do tác động của tải trọng trên dầm bê tông cốt thép <i>Ngô Văn Thuyết</i>	148
49	Nghiên cứu sử dụng cát biển thay thế cát sông để sản xuất bê tông ứng dụng trong công trình thủy lợi <i>Ngô Thị Ngọc Vân, Nguyễn Quang Phú</i>	151
50	Vị thế của quyết định đầu tư xây dựng và vai trò của thẩm định dự án <i>Trịnh Đình Toán</i>	154
51	Nghiên cứu thiết kế bê tông tự lèn cho thảm địa bê tông thi công gia cố mái dốc, mái kênh <i>Nguyễn Thị Huệ, Nguyễn Quang Phú, Nguyễn Trọng Tư</i>	157
52	Một số vấn đề thủy lực dòng chảy khi bố trí mô nhám gia cường trên dốc nước - Áp dụng cho tràn xả lũ hồ chứa nước Kazam, tỉnh Lâm Đồng <i>Nguyễn Phương Dung, Phùng Duy Vinh, Ngô Quang Hồng Sơn</i>	160
53	So sánh kết quả tính toán liên kết bu lông nổi dầm và cột trong công trình kết cấu thép theo tiêu chuẩn AISC 360-16 và sử dụng phần mềm Idea Statica <i>Phạm Nguyễn Hoàng, Nguyễn Quang Phú</i>	163
54	Nghiên cứu ảnh hưởng của khí hậu đến công trình xây dựng và một số giải pháp giảm thiểu tác động xấu <i>Lê Thị Mai Hương</i>	166

55	Ảnh hưởng của tốc độ tải trọng đến tính chất cơ học tại vùng chuyển tiếp giữa cốt sợi thép và bê tông cường độ siêu cao <i>Đặng Văn Phi, Ngô Trí Thường, Trương Văn Đoàn, Hồng Tiến Thắng</i>	169
56	Ảnh hưởng của độ ngập và vận tốc sóng nước tới sự phá hoại của nhà khung bê tông cốt thép trong vùng có lũ lụt <i>Đoàn Xuân Quý, Lương Thị Thanh Hương</i>	172
57	Tác động của lũ lụt lên nhà có kết cấu khung bê tông cốt thép <i>Lương Thị Thanh Hương, Đoàn Xuân Quý</i>	175
58	Các dạng ứng xử kéo của bê tông gia cường lưới đánh cá tái chế <i>Trương Văn Đoàn, Đặng Văn Phi, Hồng Tiến Thắng, Lê Trung Phong</i>	178
59	Nghiên cứu xác định hàm lượng phụ gia khoáng hợp lý trong thiết kế bê tông tính năng cao ứng dụng cho các công trình thủy lợi <i>Nguyễn Quang Phú</i>	181
60	Funan Techo tác động tới tài nguyên nước, Logistics ở Đồng bằng sông Cửu Long <i>Lê Hải Trung, Nguyễn Đức Thành, Trương Hồng Sơn</i>	184
61	Ứng dụng ảnh UAV phổ thông để xác định tán cây ngập mặn bảo vệ bờ biển Bạc Liêu <i>Lã Phú Hiến, Lê Hải Trung</i>	187
62	Đặc điểm Karst khu vực Si Ma Cai - Bắc Hà và vấn đề địa chất công trình khi xây dựng <i>Nguyễn Trung Kiên, Phạm Quang Tú, Nguyễn Quang Tuấn</i>	190
63	Cấu trúc nền đất yếu vùng cửa sông ven biển khu vực Bắc Bộ khi xây dựng công trình đê <i>Phạm Huy Dũng, Nguyễn Trung Kiên</i>	193
64	Đánh giá nguy cơ trượt lở đất khu vực Tả Van - Hầu Thào, Sa Pa - Lào Cai và đề xuất phương án cảnh báo sớm <i>Nguyễn Hà Phương, Hoàng Việt Hùng, Lê Thị Thanh Thủy, Trần Thế Việt</i>	196
65	Đo đạc một số đặc trưng san hô đảo Phan Vinh <i>Lê Hải Trung, Nguyễn Trường Duy, Nguyễn Minh Tuấn</i>	199
66	Nghiên cứu đề xuất giải pháp bảo vệ bờ biển Mỹ Khê, thành phố Đà Nẵng <i>Nguyễn Quang Lương, Đặng Thị Linh</i>	202
67	Tối ưu hóa tham số kết cấu trong ANSYS Workbench <i>Hồng Tiến Thắng, Lê Thu Mai, Trương Văn Đoàn, Đặng Văn Phi</i>	205
68	Nghiên cứu khả năng cải tạo cường độ đất trương nở khu vực Tây Nguyên bằng sợi nylon <i>Hoàng Thị Lụa, Tô Thị Thu Thảo, Đỗ Văn Quyết, Kiều Khánh Linh</i>	208

69	Phân tích yếu tố thuận tự nhiên trong đề xuất xây dựng các công trình kiểm soát nguồn nước ở các cửa sông lớn vùng Đồng bằng sông Cửu Long <i>Nguyễn Đức Thành, Lê Hải Trung, Trương Hồng Sơn</i>	211
70	Đánh giá khả năng chịu lửa của tiết diện dầm thép theo tiêu chuẩn Châu Âu <i>Nguyễn Văn Thắng, Lê Văn Thập, Lê Minh Hiếu, Nguyễn Thanh Bình</i>	214
71	Ứng dụng học máy dự đoán đường cong “xương sống” của cột thép nhồi bê tông dưới tải trọng tuần hoàn và nén dọc trục <i>Nguyễn Thị Mai Suong, Đặng Văn Phú, Phạm Ngọc Thịnh</i>	217
72	Kết quả nghiên cứu bước đầu thử nghiệm công nghệ ngăn ngừa hà bám trên bề mặt kết cấu thép vùng biển <i>Vũ Hoàng Hưng, Trần Thanh Tùng, Yuji Shuto, Yuichi Iai</i>	220
73	Phương pháp đơn giản xây dựng biểu đồ tương tác M-N cho cột liên hợp thép - bê tông theo EC4 <i>Bùi Sĩ Mười</i>	223
74	Ứng dụng phương pháp siêu âm lỗ khoan (ATV) phân tích cấu trúc nứt nẻ của nền đá <i>Nguyễn Quang Tuấn, Nguyễn Ngọc Hải, Nguyễn Bách Thảo</i>	226
75	Các phân tích dự báo để dùng chọn ngưỡng cảnh báo trượt lở đất <i>Hoàng Việt Hùng, Nguyễn Trung Kiên</i>	229
76	Ứng dụng thuật toán tiến hóa vi phân tự thích ứng AEpDE trong bài toán tối ưu tiết diện kết cấu dàn thép <i>Nguyễn Thị Thanh Thúy, Nguyễn Mạnh Cường</i>	232
77	Sử dụng chỉ số đo lường thực thi an toàn trong ngành xây dựng <i>Nguyễn Thị Huệ, Đinh Thế Mạnh</i>	235
78	Bãi biển chòm răng cưa: Lý thuyết cấu thành và quan sát những yếu tố ảnh hưởng tại bờ biển Đà Nẵng - Việt Nam <i>Vũ Minh Anh, Phan Khánh Linh</i>	238
79	Hiệu quả chống ngập của công trình Cổng Cái Khê đối với khu vực trung tâm TP. Cần Thơ <i>Lê Xuân Bảo, Nguyễn Thị Hà</i>	241
80	Bề rộng hữu hiệu của tiết diện dầm chịu uốn bằng thép thành mỏng tạo hình nguội <i>Nguyễn Ngọc Thắng, Nguyễn Thị Thanh Thúy, Thịnh Văn Thanh</i>	244
81	Nghiên cứu sự phân bố của hệ số áp lực hông trong mái dốc <i>Phạm Phú Vinh, Nguyễn Thị Ngọc Hương</i>	247
82	Hoàn thiện kỹ thuật đắp đê sông <i>Thân Văn Văn, Nguyễn Hữu Huế, Nguyễn Hữu Thành</i>	250

83	Sức chống chịu của hệ thống bảo vệ bờ biển ở Đồng bằng sông Cửu Long <i>Thiều Quang Tuấn</i>	253
84	Đánh giá hiệu quả nuôi bãi tại bờ biển phía đông thành phố Đà Nẵng bằng mô hình số <i>Đặng Thị Linh, Thiều Quang Tuấn</i>	256
85	Mô hình phân tử hữu hạn trong dự đoán lún của kè biển trên nền đất yếu có xét tới từ biến <i>Tạ Minh Hiếu, Dương Bảo Phúc, Nguyễn Quang Huy, Hoàng Thị Lua, Đỗ Tuấn Nghĩa</i>	259
86	Nghiên cứu ứng dụng phương pháp phân tích đa tiêu chí trong bài toán lựa chọn giải pháp xử lý nền đất yếu <i>Đỗ Phương Hà, Trương Hồng Sơn</i>	262
Tiểu ban: Điện - Điện tử		
87	Phát xạ ánh sáng cam từ cấu trúc dạng đai ZnS/ZnO pha tạp Mn^{2+} <i>Nguyễn Văn Nghĩa</i>	267
88	Điều khiển dự báo dòng điện cho nghịch lưu 3L-NPC và bài toán cân bằng điện áp tụ <i>Nguyễn Hoàng Việt</i>	270
89	Thiết kế và chế tạo anten mạch dải dùng cho mạng thông tin di động 5G tại Việt Nam <i>Đoàn Hữu Chúc, Trần Văn Hội</i>	273
90	Chế tạo và thử nghiệm mô hình hệ thống đảo trấu nền cho chuồng trại chăn nuôi gia cầm <i>Trần Thị Chung Thủy, Ngô Hoài Nam</i>	276
91	Điều khiển dự báo FCS-MPC cho biến tần NPC 5 mức để điều khiển động cơ IPM của xe điện <i>Trần Hùng Cường</i>	279
92	Thiết kế và mô phỏng mạch khuếch đại tạp âm thấp cho bộ thu sóng wifi 5G <i>Đoàn Hữu Chúc, Trần Văn Hội</i>	282
93	Chuyển động trong không thời gian đối ngẫu <i>Vũ Kim Thái, Đặng Thị Minh Huệ</i>	285
94	Thiết kế bộ điều khiển PID vòng lặp kép cho hệ Quadrotor UAV <i>Nguyễn Đức Minh</i>	288
95	Nghiên cứu mô hình thị trường điện nhằm nâng cao khả năng tích hợp nguồn năng lượng tái tạo trong lưới điện phân phối <i>Nguyễn Minh Ý</i>	291

96	Xác định tham số Fractal từ độ thấm tỷ đối của môi trường lỗ rỗng <i>Nguyễn Mạnh Hùng, Lương Duy Thành</i>	294
97	Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng phát thải sóng hài bậc cao trong các thiết bị điện <i>Bùi Anh Tuấn</i>	297
98	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu chuỗi thời gian <i>Lê Trung Dũng</i>	300
99	Ứng dụng thuật toán tối ưu Metaheuristic trong vận hành kinh tế các tổ máy nhiệt điện <i>Nguyễn Công Chính, Trần Văn Đại</i>	303
100	Khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt đến sự phát quang của chấm Nano Carbon <i>Bùi Thị Hoàn</i>	306
101	Trạng thái Plasma Quark - Gluon <i>Đặng Thị Minh Huệ, Lê Thị Thắng</i>	309
102	Hàm phổ của mô hình Hubbard Ion mạng tổ ong hai chiều tương tự Silicene <i>Nguyễn Thị Hương</i>	312
103	Nghiên cứu điều khiển luân phiên trạm bơm với PLC Mitsubishi <i>Vũ Minh Quang</i>	315
104	Hệ thống tự động đo lường và giám sát các thông số môi trường nước nuôi trồng thủy sản <i>Mai Văn Lập</i>	318
105	Nghiên cứu phương pháp biểu diễn vĩ mô cho bộ biến đổi Boost trong hệ thống năng lượng tái tạo <i>Ngô Quang Vĩ</i>	321
106	Nghiên cứu bài toán huy động tổ máy trong thị trường điện và carbon kết hợp phương pháp gen di truyền và tối ưu bầy đàn <i>Nguyễn Minh Ý</i>	324
107	Khảo sát sự ảnh hưởng của chiết suất chất lỏng lên độ truyền qua, góc cộng hưởng và độ lớn điện trường trên bề mặt cách tử <i>Nguyễn Văn Nghĩa</i>	327
108	Ảnh hưởng số khe chặn từ thông đến mômen động cơ từ trở đồng bộ <i>Đinh Hải Linh</i>	330
109	Tính độ dẫn điện trong môi trường vết nứt bão hòa sử dụng phân bố Fractal <i>Nguyễn Văn Nghĩa, Lương Duy Thành</i>	333
110	Điều khiển Ballbot di chuyển cân bằng trên mặt phẳng nghiêng <i>Nguyễn Thị Thúy Hằng</i>	336

111	Thiết kế mạch lọc thông dải băng C ứng dụng cho thông tin di động 5G <i>Ngô Thị Lành, Trần Văn Hội</i>	339
112	Mô hình bộ điều khiển dự báo sử dụng mạng nơ-ron ứng dụng cho cánh tay máy một bậc tự do <i>Tạ Thị Chinh</i>	342
113	Tối ưu hoạt động hệ thống phản ứng sử dụng tối ưu phi tuyến <i>Phạm Đức Đại</i>	345
114	Tương tác điện yếu theo mô hình chuẩn <i>Phạm Thị Thanh Nga, Đặng Thị Minh Huệ</i>	348
115	Phân tích các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả cho các hộ tiêu thụ năng lượng, áp dụng triển khai tại Bệnh viện Đa khoa Hà Tĩnh <i>Phạm Văn Hòa, Đinh Hải Linh</i>	351
116	Nghiên cứu tổng quan mạch lái được sử dụng trong điện tử công suất <i>Bùi Văn Đại, Phạm Đức Đại</i>	354
<i>Tiểu ban: Khoa học xã hội</i>		
117	Một số nhân tố tác động đến di sản văn hóa và sự hình thành hệ giá trị mới <i>Trần Thị Ngọc Thúy</i>	359
118	Vai trò của Phật giáo thời kỳ Lý - Trần với nền chính trị Đại Việt <i>Đào Thu Hiền</i>	362
119	Ứng dụng bài tập nâng cao thể lực cho nam sinh viên năm nhất đang học môn bóng đá tại Trường Đại học Thủy lợi <i>Vũ Văn Trung, Hoàng Văn Doan</i>	365
120	Những nét tiêu biểu về giải phóng phụ nữ trong tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Vũ Kiến Quốc</i>	368
121	Nhu cầu tham vấn tâm lý của sinh viên Trường Đại học Thủy lợi <i>Bùi Thị Thu Huệ</i>	371
122	Cách ứng phó với khó khăn trong học tập của sinh viên năm thứ nhất Khoa Kinh tế và Quản lý Trường Đại học Thủy lợi <i>Trương Thị Hương</i>	374
123	Giám hộ đối với người chưa thành niên - Quy định của pháp luật và thực tiễn áp dụng <i>Mai Thị Xuân</i>	377
124	Sử dụng ChatGPT trong dạy và học môn kỹ năng đàm phán ở Trường Đại học Thủy lợi <i>Phạm Thị Phương Thảo</i>	380

125	Quan niệm của Ăngghen về vai trò của lao động trong quá trình chuyển biến từ vượn thành người trong tác phẩm “Biện chứng của tự nhiên” <i>Nguyễn Thị Cẩm Tú, Hoàng Trọng Vinh</i>	383
126	Áp dụng Rubrics vào việc đánh giá bài kiểm tra môn học kỹ năng mềm và tinh thần khởi nghiệp ở Trường Đại học Thủy lợi <i>Phạm Thị Phương Thảo</i>	386
127	Thực trạng và giải pháp định hướng nghề nghiệp của sinh viên năm ba Khoa Công trình tại Trường Đại học Thủy lợi <i>Bùi Thị Phương Thảo</i>	389
128	Phương pháp tiếp cận dựa trên góc độ về quyền con người trong ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam hiện nay <i>Tô Mạnh Cường</i>	392
129	Người thừa kế theo pháp luật một số quốc gia trên thế giới và gợi mở cho Việt Nam <i>Đinh Thị Minh Nguyệt</i>	395
130	Ảnh hưởng của thu hồi đất nông nghiệp tới việc làm và thu nhập của hộ dân tại huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình <i>Đào Mộng Anh</i>	398
131	Quy định về bảo hộ nhãn hiệu phi truyền thống trong các điều ước quốc tế và một số đề xuất nhằm hoàn thiện pháp luật Việt Nam <i>Đỗ Thị Hạnh</i>	401
132	Kinh nghiệm cho công tác phòng, chống thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu hiện nay từ những quan điểm chỉ dẫn của Hồ Chí Minh <i>Nguyễn Thị Anh</i>	404
133	Nhận diện thông tin xấu, độc trên mạng xã hội và kỹ năng cần thiết của sinh viên hiện nay <i>Vương Thị Huệ</i>	407
134	Phát triển tư duy biện chứng duy vật cho sinh viên thông qua giảng dạy học phần Triết học Mác - Lênin ở các trường đại học hiện nay <i>Ngô Thị Hương</i>	410
135	Nhận thức và một số giải pháp ứng phó với các vấn đề an ninh phi truyền thống theo tinh thần Đại hội XIII của Đảng <i>Hà Thị Liên, Tô Mạnh Cường</i>	413
136	Một số giải pháp giáo dục sinh viên về thực hành tiết kiệm, chống lãng phí trong giai đoạn hiện nay theo quan điểm của Hồ Chí Minh <i>Nguyễn Thị Ngọc Dung</i>	416
137	Nhận thức của sinh viên Trường Đại học Thủy lợi về tầm quan trọng của hành vi văn hoá học đường <i>Vũ Huy Vĩ</i>	419

Tiểu ban: Kinh tế và Quản lý

138	Áp lực thể chế đến áp dụng kinh tế tuần hoàn và hợp tác cộng sinh công nghiệp của doanh nghiệp <i>Hà Kiên Tân</i>	425
139	Tác động vốn trí tuệ đến cộng tác sáng tạo tri thức và áp dụng kinh tế tuần hoàn của doanh nghiệp <i>Hà Kiên Tân</i>	428
140	Nghiên cứu cầu trong nền kinh tế số <i>Bùi Thị Thu Hòa</i>	431
141	Mối quan hệ giữa cấu trúc vốn với ROE của các doanh nghiệp thủy sản Việt Nam <i>Nghiêm Văn Lợi</i>	434
142	Nghiên cứu sơ khởi về phát triển logistics ngược trong lĩnh vực may mặc ở Việt Nam <i>Đỗ Thanh Thư, Đặng Thanh Phương</i>	437
143	Các yếu tố nội tại ảnh hưởng tới việc tham gia vào chuỗi giá trị toàn cầu của Việt Nam <i>Đỗ Thanh Thư</i>	440
144	Tác động của năng lực kỹ thuật số tới hiệu quả kinh doanh của các doanh nghiệp vừa và nhỏ <i>Phùng Tuấn Anh</i>	443
145	Nghiên cứu tác động của các yếu tố tâm lý đến việc ra quyết định của các nhà đầu tư cá nhân tại Sở Giao dịch Chứng khoán Hà Nội <i>Triệu Đình Phương</i>	446
146	Tác động của hành xử theo kinh nghiệm đến quyết định mua cổ phiếu của các nhà đầu tư cá nhân tại Sở Giao dịch Chứng khoán Hà Nội <i>Triệu Đình Phương</i>	449
147	Ứng dụng các tiêu chí của Philip Fisher trong đầu tư cổ phiếu: Phân tích mã cổ phiếu VCS <i>Trần Quốc Hưng, Trần Khắc Ninh</i>	452
148	Sử dụng chỉ báo khối lượng để xác định bốn giai đoạn trong chu kỳ giá của cổ phiếu <i>Trần Khắc Ninh, Trần Quốc Hưng</i>	455
149	Phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam: Thực trạng và giải pháp <i>Hoàng Thị Thu Hiền</i>	458

150	Đánh giá tác động của các yếu tố đến tăng trưởng xanh ở Việt Nam <i>Trương Đức Toàn, Phạm Đình Phúc</i>	461
151	Ảnh hưởng của rủi ro tín dụng tới hiệu quả hoạt động của các ngân hàng thương mại tại Việt Nam <i>Trần Thị Ngọc Tú</i>	464
152	Nghiên cứu tác động của hiệu ứng mạng đến các nền tảng đặt xe công nghệ tại Việt Nam <i>Trần Thị Phương Dung</i>	467
153	Mô hình tích hợp công nghệ IoT, Metaverse, trí tuệ nhân tạo tổng hợp (AGI): Cơ hội và thách thức trong nền kinh tế số <i>Nguyễn Thị Oanh</i>	470
154	Tác động của sự phát triển công nghệ thông tin và truyền thông đến năng suất lao động vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc <i>Lâm Thị Thuỳ Linh</i>	473
155	Xây dựng đường cầu nước sinh hoạt tại huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh <i>Trần Văn Khiêm</i>	476
156	Các nhân tố ảnh hưởng đến động lực học tập của sinh viên ngành Quản trị kinh doanh - Trường Đại học Thủy lợi <i>Trương Thị Thu Hương</i>	479
157	Hệ thống thủy lợi trong kết cấu hạ tầng logistics nông nghiệp <i>Lê Hải Trung, Đặng Đình Đào, Nguyễn Phương Lan, Trương Hồng Sơn</i>	482

Tiểu ban: Kỹ thuật Tài nguyên nước - Môi trường

158	Xây dựng phương pháp cảnh báo ngập úng thành phố Nam Định <i>Hoàng Thanh Tùng, Đào Tiến Đạt</i>	487
159	Xây dựng hệ thống cảnh báo sớm lũ quét cho lưu vực sông Trà, Quảng Nam <i>Nguyễn Thị Ngọc Bắc, Hoàng Việt Hùng, Nguyễn Thế Toàn, Trần Kim Châu</i>	490
160	Nghiên cứu chế tạo vật liệu quang tử định hướng ứng dụng phát hiện bệnh đái tháo đường <i>Lê Minh Thành, Nguyễn Hoài Nam</i>	493
161	Khảo sát quá trình vận tải ảm vào mùa lũ trên lưu vực sông Đà giai đoạn 1981-1990 <i>Nguyễn Tiến Thành, Trần Khắc Thạc</i>	496
162	Xây dựng mô hình thủy văn, thủy lực phục vụ mô phỏng ngập lụt lưu vực thượng nguồn sông Kone - tỉnh Bình Định <i>Nguyễn Thị Ngọc Bắc</i>	499

163	Xây dựng biểu đồ điều phối cho hệ thống hồ chứa bậc thang làm nhiệm vụ cấp nước <i>Nguyễn Thị Thu Nga</i>	502
164	Nghiên cứu lan truyền một số chất ô nhiễm từ khí thải lò đốt chất thải rắn sinh hoạt thị trấn Yên Lạc, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc <i>Hoàng Thị Quỳnh, Nguyễn Tiến Dũng, Phạm Nguyệt Ánh, Vũ Đức Toàn</i>	505
165	Nghiên cứu xác định chỉ số thất thoát nước hạ tầng cho mạng lưới cấp nước Nhà Bè - TP. Hồ Chí Minh <i>Trần Đăng An, Lê Văn Tiến Hưng, Triệu Ánh Ngọc, Lê Công Chính</i>	508
166	Nghiên cứu nguyên nhân gây sạt lở bờ sông Đồng Nai qua huyện Bắc Tân Uyên, Bình Dương <i>Nguyễn Thị Hà, Lê Xuân Bảo, Bùi Thị Thùy Duyên</i>	511
167	Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố trong quy trình sản xuất chế phẩm <i>Aspergillus oryzae</i> có khả năng sinh Protease cao trên môi trường bán rắn <i>Trần Thanh Thy, Trần Thị Hoàng Đông</i>	514
168	Nghiên cứu đánh giá mối tương quan chỉ số hạn thủy văn và hạn khí tượng lưu vực hồ Trị An <i>Lê Văn Tiến Hưng, Trần Đăng An, Triệu Ánh Ngọc, Nguyễn Văn Hải</i>	517
169	Ứng dụng ảnh vệ tinh để theo dõi biến động mực nước và dung tích cho các hồ chứa lưu vực nhỏ <i>Triệu Ánh Ngọc, Thái Hữu Hùng, Nguyễn Thanh Hương, Võ Quang Linh</i>	520
170	Ứng dụng mô hình học máy Linear Regression (LR) và Random Forest (RF) và K-Nearest Neighbors (KNN) trong dự báo mực nước hệ thống sông Hậu - Đồng bằng sông Cửu Long <i>Trần Đăng An, Thái Hữu Hùng, Trần Xuân Thủy, Triệu Ánh Ngọc</i>	523
171	Xây dựng bản đồ mức độ chia cắt sâu địa hình phục vụ nghiên cứu sử dụng đường ống dẫn nước trong hệ thống thủy lợi <i>Vũ Ngọc Quỳnh, Đặng Minh Hải</i>	526
172	Lựa chọn hàm phân bố xác suất phù hợp cho dòng chảy năm và dòng chảy lũ ở Việt Nam <i>Ngô Lê An</i>	529
173	Định danh chủng vi khuẩn <i>Bacillus subtilis</i> R1 phân lập từ rom có hoạt tính phân hủy huyết khối <i>Trịnh Đình Khá, Vũ Minh Tiến, Nguyễn Thị Lành, Đỗ Đức Cảnh</i>	532
174	Đánh giá hiệu quả của việc phân vùng DMAs trên mạng lưới cấp nước <i>Bùi Xuân Khoa</i>	535

Tiểu ban: Ngôn ngữ

175	Exploring learner autonomy: The impact of padlet as an e-portfolio in English classe <i>Nguyen Trong Kha</i>	541
176	Using ai in EMI classes: Voices of EFL teachers who transition to EMI roles <i>Nguyen Thi Viet Nga</i>	544
177	Willingness to collaborative learning among English-major students at Thuyloi University <i>Nguyen Van Son</i>	547
178	Improving students' writing skill through collaborative writing <i>Pham Thi Linh Thuy</i>	550
179	Representations of cultural intolerance in Vietnamese facebook social groups <i>Lam Thi Lan Huong</i>	553
180	Collaborative learning in writing classes: Benefits and challenges <i>Nguyen Thi Hong Anh</i>	556
181	Test anxiety among English-major students at Thuyloi University <i>Nguyen Van Son</i>	559
182	The know-want-learn procedure as a suggested approach in reading activities for English majors <i>Le Hong Nhung</i>	562
183	Learning autonomy demonstrated in English as an additional language: Vietnamese students' perspectives <i>Tran Thi Ngoc Ha</i>	565
184	Review on teaching grammar using focus on form for speaking skill <i>Le Thu Ha</i>	568
185	Những lỗi sai thường gặp của sinh viên khi dùng giới từ “wei” trong tiếng Trung <i>Nguyễn Thùy Chi</i>	571
186	Formative assessment in English language classes <i>Le Thi Phuong Lan</i>	574
187	Using peer feedback in writing classrooms <i>Nguyen Phuong Linh</i>	577
188	Differentiated instruction as a teaching approach for mixed-ability EFL classes at Vietnamese Universities <i>Le Thi Thanh Hue</i>	580

ẢNH HƯỞNG CỦA TỐC ĐỘ TẢI TRỌNG ĐẾN TÍNH CHẤT CƠ HỌC TẠI VÙNG CHUYỂN TIẾP GIỮA CỐT SỢI THÉP VÀ BÊ TÔNG CƯỜNG ĐỘ SIÊU CAO

Đặng Văn Phi¹, Ngô Trí Thường², Trương Văn Đoàn², Hồng Tiến Thắng²

¹Trường Đại học Mở - Địa chất, email: dangvanphi@humg.edu.vn

²Trường Đại học Thủy lợi

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Bê tông cường độ siêu cao (UHPC) là loại bê tông có cường độ nén rất cao, thường lớn hơn 150 MPa ở 28 ngày tuổi. Hơn nữa, việc bổ sung cốt sợi vào thành phần cấp phối của UHPC có thể giảm co ngót và hạn chế vết nứt trong bê tông, làm tăng độ bền và tuổi thọ của các công trình xây dựng. Bên cạnh đó, UHPC có khả năng tăng cường độ dưới tác dụng của tải trọng động như động đất, tải trọng va đập và nổ cao hơn so với tải trọng tĩnh, dựa trên độ bền kéo, khả năng hấp thụ và tiêu tán năng lượng của loại vật liệu này [1]. Sự cải thiện cường độ của UHPC ở tốc độ cao phụ thuộc vào tốc độ gia tải, thành phần cấp phối, và loại cốt sợi được sử dụng [2].

Ngoài ra, tính chất của vùng chuyển tiếp giao diện giữa cốt sợi và bê tông (ITZ) có ảnh hưởng lớn đến tính chất cơ học và độ bền của bê tông, bởi vì cường độ của vùng ITZ thường thấp hơn so với các vùng khác trong bê tông [3]. Kích thước của vùng ITZ trong bê tông thường rất nhỏ, khoảng 70 μ m (tính từ bề mặt cốt sợi), kích thước này phụ thuộc vào loại cốt sợi, mức độ thủy hóa và tỉ lệ nước/xi măng (N/XM) [4].

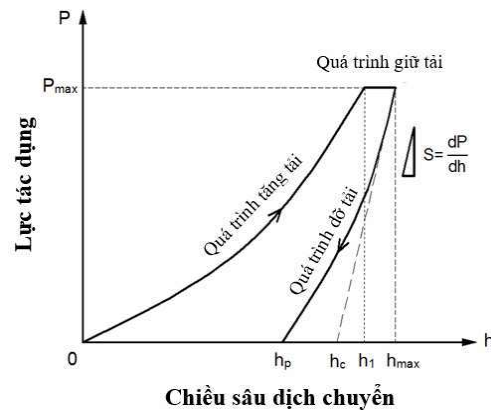
Một số giải pháp đã được sử dụng nhằm cải thiện tính chất của vùng ITZ bằng cách sử dụng cốt liệu có kích thước hạt mịn trong thành phần cấp phối của bê tông [5]. Kết quả của nghiên cứu [5] chỉ ra rằng tính chất của vùng ITZ chủ yếu phụ thuộc vào hàm lượng C-S-H, bởi vì hàm lượng này chiếm khoảng 70% trong các sản phẩm thủy hóa của vùng

ITZ; tuy nhiên, những kết quả về độ nhạy tốc độ tại vùng ITZ chưa được nghiên cứu.

Vì vậy, trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của tốc độ gia tải đến độ cứng và mô đun đàn hồi tại vùng ITZ sẽ được xem xét và đánh giá.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong nghiên cứu này, độ cứng và mô đun đàn hồi tại vùng ITZ của UHPC được xác định dựa trên thí nghiệm nanoindentation (NI). Thí nghiệm NI được thực hiện dựa trên đầu kim (indenter tip - IT) làm bằng vật liệu kim cương, đầu kim IT được ép vào bề mặt mẫu thí nghiệm để kiểm tra và xác định một số tính chất cơ học như độ cứng và mô đun đàn hồi của vật liệu [6].

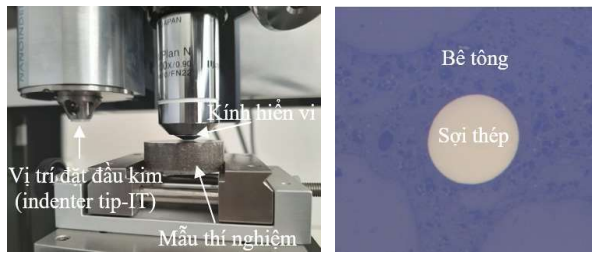


Hình 1. Mối liên hệ giữa tải trọng và độ sâu dịch chuyển của đầu kim IT

Hình 1 trình bày mối liên hệ giữa lực tác dụng và chiều sâu mũi kim IT tác động vào bề mặt mẫu trong quá trình thí nghiệm NI: (1) Quá trình tăng tải, là quá trình tải trọng

tác dụng lên kim IT tăng dần và đạt đến giá trị lớn nhất (P_{max}), lúc này vết lõm do kim IT tạo ra trên bề mặt mẫu thí nghiệm có chiều sâu là h_1 ; (2) Quá trình giữ tải, sau khi quá trình tăng tải kết thúc, thời gian giữ tải tùy thuộc vào mục đích nghiên cứu như giữ ổn định cho đầu kim IT hoặc khảo sát tính chất từ biến của vật liệu, chiều sâu của kim IT lúc này đạt đến giá trị h_{max} ; (3) Quá trình dỡ tải, kim IT được nhấc từ từ ra khỏi bề mặt mẫu, do tính chất dẻo của vật liệu, biến dạng bề mặt mẫu không trở về được trạng thái ban đầu, chiều sâu vết lõm trên bề mặt mẫu lúc này có giá trị là h_p .

Hình 2 trình bày thí nghiệm NI được sử dụng trong nghiên cứu này. Mẫu thí nghiệm có dạng hình trụ đường kính 31 mm và chiều cao là 10 mm.



(a) - Hệ thống NI (b) - Bề mặt mẫu

Hình 2. Thí nghiệm NI

Độ cứng (H) và mô đun đàn hồi (E) được xác định theo công thức (1) và (2) [6]:

$$H = \frac{P_{max}}{A_c} \quad (1)$$

$$E = (1 - \nu^2) \left(\frac{1}{E_r} - \frac{1 - \nu_i^2}{E_i} \right)^{-1} \quad (2)$$

trong đó, P_{max} là giá trị lực tác dụng lớn nhất, A_c diện tích hình chiếu của đầu kim IT trên bề mặt mẫu, ν là hệ số Poisson của bê tông, $\nu_i = 0,07$ và $E_i = 1140$ MPa là hệ số Poisson và mô đun đàn hồi của đầu thiết bị thí nghiệm, E_r là độ giảm mô đun đàn hồi được xác định theo công thức (3).

$$E_r = \frac{\sqrt{\pi} S}{2\beta \sqrt{A_c}} \quad (3)$$

trong đó, β là hệ số phụ thuộc vào hình dạng của đầu kim IT ($\beta = 1,034$ với đầu kim

Berkovich có hình dạng lăng trụ tam giác). S là độ dốc ở giai đoạn đầu của đường cong dỡ tải (Hình 1)

Trong nghiên cứu này, giá trị lực lớn nhất $P_{max} = 10$ mN được áp dụng, với tốc độ gia tải được thực hiện là 2, 4, và 6 mN/s. Tương ứng với mỗi tốc độ gia tải có 10 điểm NI được khảo sát trên bề mặt của mẫu tại khu vực ITZ. Khoảng cách giữa các điểm là 10 μ m.

Bảng 1 trình bày thành phần cấp phối vật liệu của UHPC được sử dụng trong nghiên cứu này. Bê tông có cường độ siêu cao (cường độ nén là 180 MPa). Bên cạnh đó, sợi thép tròn trơn có chiều dài 30 mm, đường kính là 0,3 mm, cường độ kéo là 2447 MPa, và mô đun đàn hồi là 200 GPa, đã được sử dụng trong nghiên cứu này.

Bảng 1. Cấp phối vật liệu

XM	Cát	Silica fume	Silica powder	Phụ gia	N/XM
1,0	1,1	0,25	0,3	0,075	0,2

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Hình 3 trình bày hình ảnh bề mặt mẫu thí nghiệm tại vùng ITZ dựa trên thí nghiệm NI. Khi quá trình dỡ tải kết thúc, trên bề mặt thí nghiệm xuất hiện những vết lõm hình dạng lăng trụ tam giác do đầu kim IT gây ra.



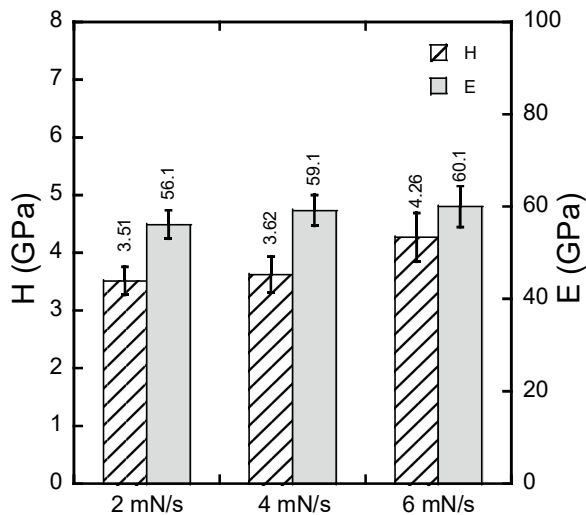
Hình 3. Bề mặt mẫu thí nghiệm tại vùng ITZ sau khi thí nghiệm NI

Bảng 2 và Hình 4 trình bày kết quả độ cứng và mô đun đàn hồi của mẫu thí nghiệm với các giá trị tốc độ tải khác nhau. Khi tốc độ tải tăng từ 2 mN/s đến 6 mN/s giá trị H và E đều tăng. Tương ứng với tốc độ tải 2, 4, và

6 mN/s, giá trị của H lần lượt là $3,51 \pm 0,24$, $3,62 \pm 0,31$ và $4,26 \pm 0,42$ MPa, trong khi giá trị của E lần lượt là $56,12 \pm 3,12$, $59,13 \pm 3,36$ và $60,11 \pm 4,41$ GPa (Bảng 2). Sự cải thiện giá trị của H và E ở tốc độ cao có thể là do: Tại tốc độ gia tải thấp, các vết nứt vi mô và biến dạng trong bê tông có đủ thời gian để lan rộng qua các vùng có cường độ thấp trong bê tông, trước khi tiếp tục lan truyền qua các vùng có cường độ cao hơn. Ngược lại, khi ở tốc độ gia tải cao, các vết nứt vi mô không có đủ thời gian để lan truyền qua các vùng yếu mà có xu hướng lan truyền theo đường lan truyền vết nứt ngắn nhất, thậm chí cắt qua các hạt cốt liệu có cường độ cao trong bê tông, điều này làm cho tính chất cơ học của bê tông tăng khi chịu tác động ở tốc độ tải trọng cao [5].

Bảng 2. Độ cứng và mô đun đàn hồi tương ứng với các tốc độ tải trọng.

Tốc độ (mN/s)	H (GPa)	E (GPa)
2	$3,51 \pm 0,24$	$56,12 \pm 3,12$
4	$3,62 \pm 0,31$	$59,13 \pm 3,36$
6	$4,26 \pm 0,42$	$60,11 \pm 4,41$



Hình 4. Sự thay đổi của H và E tương ứng với các tốc độ gia tải

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của tốc độ tải trọng (2 - 6 mN/s) đến tính chất cơ học tại vùng chuyển tiếp giữa cốt sợi thép và bê tông đã được đánh giá dựa trên thí nghiệm nanoindentation. Khi tốc độ tải trọng tăng, độ cứng (H) và mô đun đàn hồi (E) tại vùng ITZ trong bê tông đều tăng. Tương ứng với tốc độ tải 2,00; 4,00; và 6,00 mN/s, giá trị của H lần lượt là $3,51 \pm 0,24$, $3,62 \pm 0,31$ và $4,26 \pm 0,42$ MPa, trong khi giá trị của E lần lượt là $56,12 \pm 3,12$, $59,13 \pm 3,36$ và $60,11 \pm 4,41$ GPa. Sự cải thiện giá trị của H và E ở tốc độ cao liên quan đến thời gian lan truyền vết nứt trong bê tông.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] T.K. Tran, D.J. Kim, High strain rate effects on direct tensile behavior of high performance fiber reinforced cementitious composites, *Cem. Concr. Compos.* 45 (2014) 186-200.
- [2] J.K. Park, T.T. Ngo, D.J. Kim, Interfacial bond characteristics of steel fibers embedded in cementitious composites at high rates, *Cem. Concr. Res.* 123 (2019) 105802.
- [3] J.J. Kim, D.J. Kim, S.T. Kang, J.H. Lee, Influence of sand to coarse aggregate ratio on the interfacial bond strength of steel fibers in concrete for nuclear power plant, *Nucl. Eng. Des.* 252 (2012) 1-10.
- [4] V.P. Dang, H.V. Le, D.J. Kim, Loading rate effects on the properties of fiber-matrix zone surrounding steel fibers and cement based matrix, *Constr. Build. Mater.* 283 (2021) 122694.
- [5] V.P. Dang, D.J. Kim, Rate-sensitive pullout resistance of smooth steel fibers embedded in ultra-high-performance concrete containing nanoparticles, *Concr. Cem. Concr. Compos.* (2023).
- [6] W.C. Oliver, G.M. Pharr, An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments, *J. Mater. Res.*, No. 6 7 (1992) 1564-1583.