

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO                      BỘ XÂY DỰNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI**

---

**TRƯỜNG CÔNG BẰNG**

**ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT TẬP MỜ TRONG LẬP TIẾN ĐỘ  
THỰC HIỆN DỰ ÁN XÂY DỰNG TẠI KHU VỰC  
ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG**

**CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT XÂY DỰNG**

**MÃ SỐ : 9580201**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT**

**HÀ NỘI – 2022**

Luận án được hoàn thành tại Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS. Lê Văn Kiều
2. TS. Nguyễn Văn Đức

Phản biện 1: PGS. TS. Trần Chung

Phản biện 2: TS. Trịnh Quang Vinh

Phản biện 3: PGS. TS. Nguyễn Ngọc Phương

Luận án này được bảo vệ tại Hội đồng chấm luận án tiến sĩ

cấp trường tại: Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

Vào hồi: .... giờ ... ngày .... tháng .... năm 2022

Có thể tìm hiểu luận án tại Thư viện quốc gia, Thư viện trường  
Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.

## MỞ ĐẦU

### 1. Sự cần thiết nghiên cứu

Trong những năm qua, do yêu cầu xây dựng và phát triển, nhiều dự án lớn về đầu tư xây dựng đã được phê duyệt và triển khai thực hiện. Qua đó đã tạo nên sự chuyển biến quan trọng về cơ sở vật chất kỹ thuật, thúc đẩy mạnh mẽ chuyển dịch cơ cấu kinh tế, tăng năng lực sản xuất, cải thiện đô thị, đóng góp quyết định vào phát triển kinh tế xã hội trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước... Việc quản lý và triển khai thực hiện các dự án trong những năm qua còn nhiều hạn chế và yếu kém, dẫn đến thất thoát, lãng phí vốn đầu tư, hiệu quả đầu tư kém, thời gian thực hiện kéo dài, chậm trễ tiến độ làm giảm chất lượng tăng trưởng kinh tế.

Có rất nhiều nguyên nhân gây nên tình trạng trên từ giai đoạn chuẩn bị đầu tư, thực hiện đầu tư, giám sát đầu tư, nghiệm thu bàn giao công trình vào sử dụng... Việc lập tiến độ và quản lý tiến độ thực hiện dự án xây dựng được căn cứ vào định mức dự toán xây dựng do Bộ Xây dựng nghiên cứu đề xuất. Tuy nhiên thực hiện dự án là một quá trình động và nó bị chi phối bởi rất nhiều yếu tố rủi ro được trình bày ở mục trên. Chính những yếu tố này đã gây nên nhiều khó khăn cho công tác quản lý thực hiện tiến độ dự án đầu tư xây dựng.

Hiện tại các nghiên cứu về lập tiến độ thực hiện dự án cũng có kể đến các yếu tố thực tế tác động vào quá trình, nhưng còn ở mức đơn giản do các dữ liệu đầu vào chưa đầy đủ và thiếu chắc chắn, vì vậy kết quả tính toán chưa phản ánh đúng kết quả thực hiện của dự án. Thực tế công tác lập tiến độ cần một phương pháp, một thuật toán phù hợp để xác định được mức độ ảnh hưởng của các yếu tố không chắc chắn đó và đưa ra kết quả với độ tin cậy cao, phục vụ tốt và thiết thực cho việc QLDA.

Tập mờ với khả năng xử lý các bài toán thiếu thông tin và dữ liệu không chắc chắn như các yếu tố rủi ro khách quan lẫn chủ quan xảy ra trong quá trình thi công với cơ sở đó việc sử dụng các lý thuyết, các thuật toán của lý thuyết tập mờ để thiết kế kế hoạch thực hiện dự án sẽ có sở khoa học vững chắc đưa ra được kết quả tính toán dự báo với độ tin cậy cao từ đó làm cơ sở dự báo tình hình thực hiện dự án.

Tập mờ có ưu điểm về dự báo với những dữ liệu không chắc chắn như các yếu tố khách quan, các yếu tố chủ quan xảy ra trong quá trình

thi công xây dựng. Điều này sẽ giúp ích rất nhiều trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng khu vực ĐBSCL. Với các lý do nêu trên, NCS lựa chọn đề tài “*Ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long*”.

## **2. Mục đích nghiên cứu**

Hệ thống hoá và bổ sung lý luận về lập tiến độ thực hiện dự án cũng như ảnh hưởng của tiến độ thực hiện dự án đến chi phí đầu tư xây dựng dự án nói chung và ở Đồng bằng sông Cửu Long nói riêng.

Đánh giá thực trạng áp dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng ở Đồng bằng sông Cửu Long, xác định và đo lường các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực ĐBSCL.

Đề xuất các giải pháp ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng Bằng Sông Cửu Long để hạn chế ảnh hưởng tiêu cực của tiến độ thực hiện dự án đến chi phí đầu tư xây dựng tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long.

## **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

- Đối tượng nghiên cứu là: Ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực ĐBSCL.

- Phạm vi nghiên cứu:

+ Về không gian nghiên cứu: Các dự án xây dựng sử dụng vốn nhà nước (bao gồm 3 nguồn vốn chính là NSNN, TPCP, ODA) tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long

+ Về thời gian nghiên cứu: Các dự án xây dựng sử dụng vốn Nhà nước tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long trong giai đoạn 2009 ÷ 2020. Trong phạm vi luận án, tác giả tập trung xem xét giai đoạn thực hiện dự án.

+ Về nội dung nghiên cứu

Dự án sẽ trải qua 3 giai đoạn gồm: Giai đoạn chuẩn bị dự án, Giai đoạn thực hiện dự án, Giai đoạn kết thúc xây dựng. Trong đó, giai đoạn thực hiện dự án gồm các công việc: chuẩn bị mặt bằng xây dựng, rà phá bom mìn (nếu có); khảo sát xây dựng; lập, thẩm định, phê duyệt thiết kế, dự toán xây dựng; cấp giấy phép xây dựng (đối với công trình theo

quy định phải có giấy phép xây dựng); lựa chọn nhà thầu và ký kết hợp đồng xây dựng; thi công xây dựng công trình; giám sát thi công xây dựng; tạm ứng, thanh toán khối lượng hoàn thành; vận hành, chạy thử; nghiệm thu hoàn thành công trình xây dựng; bàn giao công trình đưa vào sử dụng và các công việc cần thiết khác.

#### **4. Phương pháp nghiên cứu:**

- Phương pháp lý thuyết: phân tích, tổng hợp cơ sở khoa học dựa trên các tài liệu thu thập được, vận dụng vào việc đánh giá, dự báo.

- Phương pháp điều tra khảo sát: sử dụng phiếu khảo sát xin ý kiến các chuyên gia, các nhà quản lý trong nước và khu vực để xác định định lượng các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ của dự án ĐTXD.

- Phương pháp xác suất thống kê: tổng hợp các số liệu, các thông tin thu thập được, giải bài toán xác suất làm cơ sở xác định độ thuộc của các số liệu khi sử dụng lý thuyết tập mờ.

- Phương pháp chuyên gia: thực hiện công tác nghiên cứu, xin ý kiến chuyên gia trong lĩnh vực QLDA ĐTXD thông qua trực tiếp và các Hội nghị, Hội thảo làm cơ sở nghiên cứu.

- Phương pháp kế thừa: tham khảo sử dụng các kết quả đã được nghiên cứu về QLDA ĐTXD.

#### **5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài**

Ý nghĩa khoa học: Đề tài “ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long” là một công trình nghiên cứu hoàn chỉnh, rõ ràng. Nghiên cứu góp phần hoàn thiện cơ sở lý luận về lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại ĐBSCL.

Ý nghĩa thực tiễn: Nghiên cứu có thể làm căn cứ để đề xuất các chức, cá nhân, chủ thể tham gia dự án tham khảo, đánh giá, áp dụng trong công tác lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực ĐBSCL. Ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án từ đó đề xuất các giải pháp phù hợp với điều kiện thực tế.

#### **6. Tính mới của luận án**

- Bổ sung, hoàn thiện cơ sở lý luận về sử dụng tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng.

- Thực hành ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện

một số dự án xây dựng điển hình tại khu vực Đồng Bằng Sông Cửu Long.

- Xác định và đo lường các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực ĐBSCL

- Giải pháp ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long.

## **7. Kết cấu luận án**

Ngoài Phần Mở đầu, Kết luận, Kiến nghị và các phụ lục nghiên cứu, nội dung của Luận án gồm 4 chương nghiên cứu chính được cấu trúc theo trình tự như sau:

Chương 1: Tổng quan nghiên cứu về sử dụng tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng

Chương 2: Cơ sở lý luận về lập và quản lý tiến độ, sử dụng tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án đầu tư xây dựng

Chương 3: Thực hành ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện một số dự án xây dựng điển hình tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long

Chương 4: Giải pháp ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long.

## **NỘI DUNG**

### **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VỀ SỬ DỤNG TẬP MỜ TRONG LẬP TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN DỰ ÁN XÂY DỰNG**

#### **1.1. Quản lý đầu tư xây dựng tại Việt Nam và tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long**

##### ***1.1.1. Quản lý đầu tư xây dựng tại Việt Nam***

Trong lĩnh vực quản lý đầu tư xây dựng, cơ chế quản lý đầu tư xây dựng tiếp tục được đổi mới một cách căn bản, toàn diện theo cơ chế thị trường, phù hợp với thông lệ quốc tế, đáp ứng yêu cầu hội nhập.

##### ***1.1.2. Tình hình đầu tư xây dựng tại Đồng Bằng Sông Cửu Long***

Kế hoạch nguồn vốn đầu tư công giai đoạn 2016-2020 giao cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long là gần 184.000 tỷ đồng [2]. Trong đó, phần vốn của Bộ NN&PTNT quyết định đầu tư tại ĐBSCL có tổng số

vốn khoảng 28.200 tỷ đồng, chiếm khoảng 29% tổng vốn đầu tư công trung hạn của Bộ NN&PTNT quản lý. Năm 2019, tổng nhu cầu vốn được 19 địa phương vùng Đồng bằng sông Cửu Long và Đông Nam Bộ đề xuất thực hiện đầu tư công là 136.507,5 tỷ đồng, tăng 11,4% so với kế hoạch của năm 2018 và bằng 69% kế hoạch trung hạn 2019-2020 còn lại [2].

## 1.2. Công tác lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng

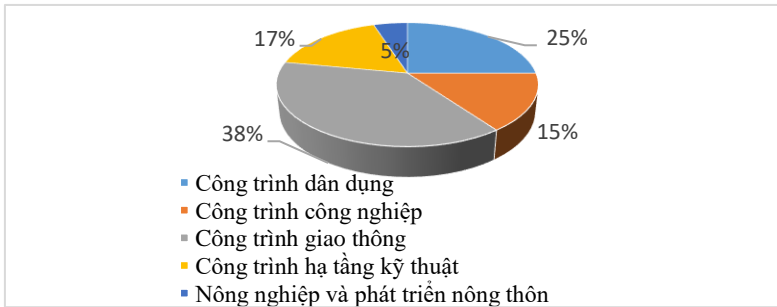
### 1.2.1. Giới thiệu về công tác lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng

Kế hoạch tiến độ nói chung là một khuôn khổ chắc chắn cho việc hoạch định, lập kế hoạch tiến độ, theo dõi và kiểm soát dự án.

Việc lập tiến độ luôn là vấn đề then chốt trong bất kỳ một dự án xây dựng nào. Lập tiến độ có ảnh hưởng rất nhiều đến dự án, nó quyết định đến thời gian thi công hoàn thành công trình, hoàn thành dự án, giúp người quản lý có thể điều hành xây dựng công trình một cách khoa học. Tiến độ xây dựng được coi là hợp lý có hiệu quả khi đảm bảo được ba yếu tố: công nghệ, tổ chức và an toàn.

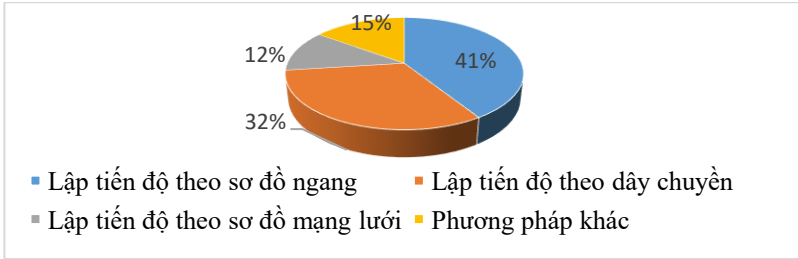
### 1.2.2. Thực trạng công tác lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại Đồng Bằng Sông Cửu Long

#### 1.2.2.1. Khái quát các dự án xây dựng tại Đồng Bằng Sông Cửu Long



Biểu đồ 1.1. Tỷ lệ phân chia các DA tại ĐBSCL (2015-2020)

#### 1.2.2.2. Các phương pháp lập tiến độ:



*Biểu đồ 1.2. Tỷ lệ các phương pháp lập TD trong các DA tại ĐBSCL*  
 1.2.2.3. Các vấn đề tồn tại

- Năng lực của người lập tiến độ còn hạn chế
- Công tác lập tiến độ mắc nhiều sai lầm
- Công tác quản lý tiến độ dự án chưa được sâu sát

### **1.3. Các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long**

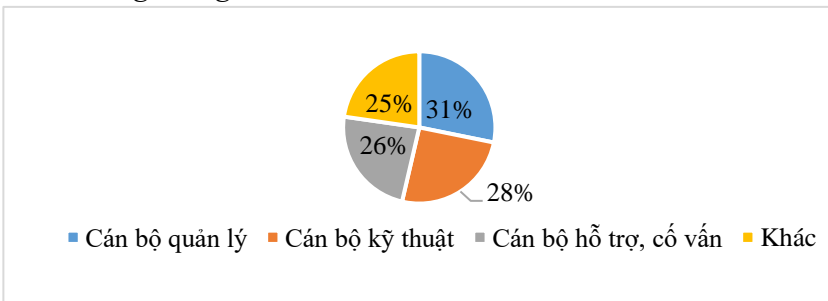
#### **1.3.1. Kết quả điều tra khảo sát**

##### **1.3.1.1. Kết quả thu được**

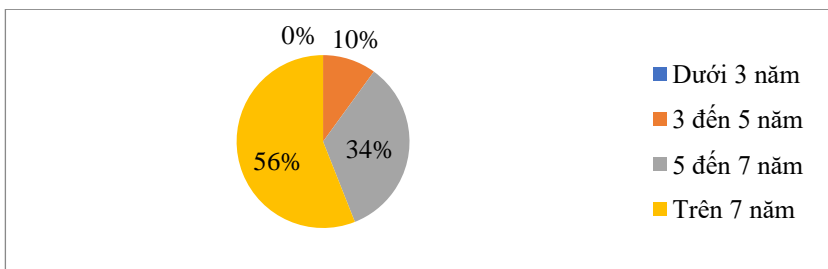
Quá trình điều tra khảo sát diễn ra trong 7 tháng tại 3 tỉnh Cần Thơ, Vĩnh Long, Bến Tre. Thông qua đồng nghiệp, đối tác công việc, tác giả đã lên danh sách những người cần điều tra khảo sát cùng thông tin liên lạc. Tiếp đó tác giả tiến hành điều tra trực tiếp và gửi phiếu qua email với các cán bộ không có điều kiện gặp trực tiếp. Sau quá trình điều tra trực tiếp số liệu thu được:

- Tổng số phiếu phát ra: 235 phiếu, tổng số phiếu thu về: 215 phiếu, tổng số phiếu hợp lệ: 205 phiếu.

##### **1.3.1.2. Thông tin người trả lời**







Hình 1.1. Phân loại người trả lời theo vị trí công tác, năm kinh nghiệm

### 1.3.1.3. Quy ước điểm đánh giá

Bảng 1.1. Quy ước điểm đánh giá

Khoảng giá trị	Mức độ ảnh hưởng	Diễn giải
$>0 \div \leq 2$	Thấp	Không hoặc ảnh hưởng ít tới tiến độ tới tiến độ của dự án xây dựng; nếu yếu tố xảy ra có thể xác định được khoảng thời gian chậm tiến độ kéo dài từ 1 đến vài ngày, dễ dàng bù đắp khoảng thời gian chậm tiến độ bằng các biện pháp chủ động như tăng nhân lực, làm thêm giờ,...; yếu tố xảy ra chậm tiến độ nhưng không làm ảnh hưởng tới tiến độ của công việc tiếp sau do đó không ảnh hưởng chung tới tiến độ dự án.
$>2 \div \leq 3$	Trung bình	Ảnh hưởng tới tiến độ dự án mức độ trung bình; nếu yếu tố xảy ra sẽ ảnh hưởng tới công việc tiếp sau do đó gây ảnh hưởng tới tiến độ chung của dự án; thời gian chậm tiến độ kéo dài từ 1 đến một vài ngày nhưng khó bù đắp khoảng thời gian chậm TĐ bằng các biện pháp chủ động như tăng nguồn lực, làm thêm giờ,....
$>3 \div \leq 5$	Cao	Ảnh hưởng gây chậm tiến độ dự án kéo dài từ 1 đến một vài tuần, khó bù đắp được thời gian chậm tiến độ bằng các biện pháp chủ động như tăng nguồn lực, làm thêm giờ,....

### 1.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long

Trên cơ sở các nghiên cứu trước có liên quan, các ý kiến từ những chuyên gia trong ngành xây dựng kết hợp với tình hình thực tế tại khu

vực Đồng Bằng Sông Cửu Long tác giả đưa ra 33 yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện dự án đầu tư xây dựng. Các yếu tố này gồm:

- Nhóm 1: Yếu tố bên ngoài
- Nhóm 2: Yếu tố do chủ đầu tư
- Nhóm 3: Yếu tố do nhà thầu
- Nhóm 4: Yếu tố do tư vấn giám sát thi công
- Nhóm 5: Yếu tố do tư vấn thiết kế
- Nhóm 6: Yếu tố pháp lý, thủ tục hành chính
- Nhóm 7: Yếu tố khác

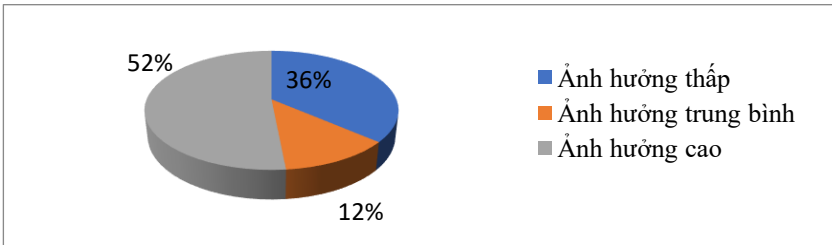
*1.3.2.1. Kết quả đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện dự án đầu tư xây dựng tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long*

Bảng 1.2. Điểm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện dự án đầu tư xây dựng tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long

Kí hiệu	Nhân tố ảnh hưởng tiến độ	Điểm ảnh hưởng	Kết luận
<b>1</b>	<b>Yếu tố bên ngoài</b>		
NT1	Điều kiện khí hậu	2.63	Ảnh hưởng trung bình
<b>2</b>	<b>Yếu tố do chủ đầu tư</b>		
NT2	CĐT chậm thanh toán cho các bên liên quan khi hoàn thành công việc	3.41	Ảnh hưởng cao
NT3	CĐT cung cấp tài liệu chậm cho các bên liên quan hoặc tài liệu cung cấp không đúng với mong muốn	2.46	Ảnh hưởng trung bình
NT4	CĐT chậm bàn giao mặt bằng thi công	3.86	Ảnh hưởng cao
NT5	CĐT chậm nghiệm thu phần công việc đã hoàn thành	2.58	Ảnh hưởng trung bình
NT6	CĐT ra quyết định chậm khi có sự cố hoặc bất thường xảy ra trên công trường	3.70	Ảnh hưởng cao
NT7	Xung đột giữa CĐT và các bên liên quan	1.00	Ảnh hưởng thấp
<b>3</b>	<b>Yếu tố do nhà thầu</b>		
NT8	Năng lực của đơn vị thi công, khả năng đáp ứng yêu cầu của đơn vị thi công	3.21	Ảnh hưởng cao

<b>Kí hiệu</b>	<b>Nhân tố ảnh hưởng tiến độ</b>	<b>Điểm ảnh hưởng</b>	<b>Kết luận</b>
NT9	Năng lực quản lý của đơn vị thi công, thiếu kinh nghiệm trong ứng dụng công nghệ mới trong thi công	3.14	Ảnh hưởng cao
NT10	Đơn vị thi công thay đổi thầu phụ hoặc kí hợp đồng với nhiều nhà thầu phụ	1.78	Ảnh hưởng thấp
NT11	NTC quản lý NTP thông qua hợp đồng không chặt chẽ	3.88	Ảnh hưởng cao
NT12	NT sử dụng thiết bị thi công không hiệu quả	3.91	Ảnh hưởng cao
NT13	Năng suất lao động của công nhân thấp hơn quy định	4.77	Ảnh hưởng cao
NT14	Đơn vị thi công thiếu kinh phí thực hiện dự án	0.99	Ảnh hưởng thấp
NT15	Xung đột giữa người dân địa phương và đơn vị thi công, công nhân đình công	1.95	Ảnh hưởng thấp
NT16	Thiếu công nhân làm việc trong ngày chủ nhật, ngày lễ	1.52	Ảnh hưởng thấp
NT17	Thay đổi nguồn cung cấp nhân công, vật tư để đảm bảo chất lượng CT	2.48	Ảnh hưởng trung bình
NT18	Mâu thuẫn trong nội bộ đơn vị thi công	1.77	Ảnh hưởng thấp
NT19	Lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng không hợp lý	4.03	Ảnh hưởng cao
NT20	Không có thiết kế biện pháp an toàn lao động trong thi công dự án	3.98	Ảnh hưởng cao
<b>4</b>	<b>Yếu tố do TVGS</b>		
NT21	Trình độ quản lý và chuyên môn của giám sát kèm	3.99	Ảnh hưởng cao
<b>5</b>	<b>Yếu tố do TVTK</b>		
NT22	Khối lượng công việc tăng hơn nhiều so với khối lượng thực tế trong hợp đồng	1.04	Ảnh hưởng thấp
NT23	Thay đổi thiết kế trong quá trình TC	1.95	Ảnh hưởng thấp
NT24	Chi tiết trong hồ sơ thiết kế không rõ ràng hoặc chi tiết thiết kế không phù hợp với điều kiện thi công thực tế	3.90	Ảnh hưởng cao

Kí hiệu	Nhân tố ảnh hưởng tiến độ	Điểm ảnh hưởng	Kết luận
NT25	Khảo sát địa chất sơ sài và không chính xác	4.27	Ảnh hưởng cao
NT26	Hồ sơ thiết kế điều chỉnh trong quá trình thi công không hoàn thành đúng thời hạn	1.90	Ảnh hưởng thấp
NT27	Làm lại hồ sơ thiết kế do thiết kế sai	1.01	Ảnh hưởng thấp
NT28	Thay đổi chủ trì thiết kế hoặc thay đổi kiến trúc sư	1.37	Ảnh hưởng thấp
<b>6</b>	<b>Yếu tố pháp lý, thủ tục hành chính</b>		
NT29	Không có điều kiện ràng buộc trong hợp đồng để thúc đẩy các nhà thầu hoàn thành sớm công việc	3.00	Ảnh hưởng thấp
NT30	Chính quyền địa phương phiền hà, gây những nhiễu trong thủ tục hành chính	1.79	Ảnh hưởng thấp
NT31	Các văn bản pháp luật thay đổi theo thời gian	3.78	Ảnh hưởng cao
<b>7</b>	<b>Yếu tố khác</b>		
NT32	Giá vật liệu thay đổi	1.81	Ảnh hưởng thấp
NT33	Cơ sở cung cấp vật liệu chậm cung cấp	3.84	Ảnh hưởng cao



Hình 1.2. Biểu đồ tỷ lệ các yếu tố ảnh hưởng tới lập tiến độ

## 1.4. Sử dụng tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng

### 1.4.1. Giới thiệu về tập mờ

Tìm hiểu về tập mờ các khái niệm được hiểu như sau:

(1) Tập mờ

Một tập mờ A trên một không gian nền X được định nghĩa như sau:

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\}$$

## (2) Số mờ

Một số mờ là một tập mờ lồi được chuẩn hóa, hàm liên thuộc của hàm này có tính chất liên tục ít nhất tại từng đoạn, và hàm có giá trị  $\mu_A(x) = 1$  tại đúng một phần tử.

### **1.4.2. Các ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng**

+ Khi dữ liệu đầu vào không chính xác thì lý thuyết mờ được xem là thích hợp với dạng tự nhiên của vấn đề hơn là CPM hay PERT.

+ Sử dụng hai phương pháp tính Fuzzy PERT với thời gian hoàn thành công việc là những số mờ rời rạc và liên tục theo dạng hình thang.

+ Ứng dụng phương pháp FPNA Fuzzy Project Network Analysis để phân tích sơ đồ mạng. Sử dụng cả hai phương pháp kết hợp và so sánh trong phân tích số mờ để đưa ra một giải thuật hiệu quả nhằm giải quyết bài toán điều độ dự án.

+ Sử dụng lý thuyết tập mờ để đánh giá nhân tố ảnh hưởng tới tiến độ dự án thông qua so sánh cặp các nhân tố mờ (F-AHP).

### **1.4.3. Đặc trưng của tập mờ trong lập tiến độ thực hiện DA XD.**

Với khả năng giải quyết các bài toán thiếu thông tin chắc chắn, tập mờ có khả năng mô tả đại lượng không chắc chắn dưới dạng các đại lượng ngẫu nhiên như các yếu tố rủi ro tác động đến quá trình thực hiện dự án xây dựng.

## **1.5. Các công trình nghiên cứu liên quan tới việc sử dụng tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng**

Có nhiều nghiên cứu trong nước và ngoài nước từ đó kết luận rút ra từ tổng quan các công trình nghiên cứu có liên quan đến đề tài:

- Thứ nhất, lý thuyết tập mờ đã được áp dụng để giải quyết nhiều bài toán khác nhau về kết cấu, tiến độ, chi phí, vận hành máy móc, cường độ bê tông, tính toán công tác đào đắp....

- Thứ hai, lý thuyết tập mờ cũng được áp dụng trong nhiều loại công trình khác nhau như công trình công cộng, công trình công nghiệp, công trình giao thông, công trình dân dụng.....

- Thứ ba, điểm nổi bật của lý thuyết tập mờ là làm sáng tỏ một cách tối đa các nhân tố không rõ ràng trong các dự án.

- Thứ tư, các nghiên cứu đã xây dựng, hoàn thiện rõ nét về lý thuyết

tập mờ ứng dụng trong xây dựng.

- Thứ năm, kết quả nghiên cứu đã ứng dụng và thực tế tại các DA và mạng lại nhiều lợi ích.

## **1.6. Xác định khoảng trống và các vấn đề nghiên cứu**

Công tác lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại ĐBSCL chưa được tập trung nghiên cứu sâu, chưa có được kế hoạch tiến độ sát với điều kiện thực tiễn.

# **CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ LẬP VÀ QUẢN LÝ TIẾN ĐỘ, SỬ DỤNG TẬP MỜ TRONG LẬP TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG**

## **2.1. Lý luận chung về lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng**

### **2.1.1. Cơ sở khoa học:**

Dự án xây dựng, tiến độ thực hiện dự án xây dựng, các hình thức thể hiện tiến độ thực hiện dự án xây dựng, yêu cầu lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng, ác loại tiến độ thực hiện dự án xây dựng, đặc trưng của tiến độ thực hiện dự án xây dựng, các phần mềm lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng

### **2.1.2. Cơ sở pháp lý:**

Các quy định về quản lý tiến độ thực hiện DA đầu tư xây dựng, các văn bản liên quan khác

### **2.1.3. Cơ sở thực tiễn.**

Là các kinh nghiệm quốc tế, kinh nghiệm trong nước

## **2.2. Lý thuyết tập mờ áp dụng trong xây dựng**

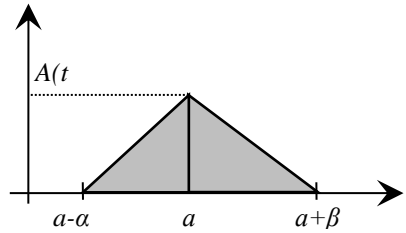
Lý thuyết mờ đã được ứng dụng để giải quyết nhiều vấn đề trong xây dựng, cụ thể như: Kinh tế kỹ thuật mờ; Quản lý tồn kho mờ; Hoạch định vị trí và bố trí mặt bằng mờ; Ra quyết định mờ; Một số ứng dụng khác trong xây dựng

## **2.3. Ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện DA XD**

### **2.3.1. Lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng:**

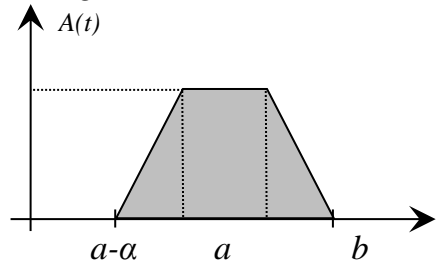
Các số mờ hình tam giác được sử dụng để tính toán trọng số của các nhân tố ảnh hưởng tới tiến độ trong nghiên cứu này.

$$A(t) = \begin{cases} 1 - \frac{\alpha - \tau}{\alpha} & \text{nếu } a - \alpha \leq t \leq a \\ 1 - \frac{\alpha - \tau}{\beta} & \text{nếu } a \leq t \leq a + \beta \\ 0 & \text{trường hợp khác} \end{cases}$$



Hình 2.1. Số mờ hình tam giác [19]

$$A(t) = \begin{cases} 1 - \frac{\alpha - \tau}{\alpha} & \text{nếu } a - \alpha \leq t \leq a \\ 1 - \frac{\alpha - \tau}{\beta} & \text{nếu } b \leq t \leq b + \beta \\ 0 & \text{trường hợp khác} \end{cases}$$



Hình 2.2. Số mờ hình thang [19]

### 2.3.2. Phương pháp AHP:

AHP cho phép người ra quyết định tập hợp được những kiến thức của các chuyên gia về vấn đề nghiên cứu, kết hợp được các dữ liệu khách quan và chủ quan trong một khuôn khổ thứ bậc logic.

### 2.3.3. Phương pháp F-AHP:

Được phát triển từ phương pháp AHP truyền thống với sự tích hợp của các số mờ để giải quyết một cách hiệu quả tính mờ của dữ liệu liên quan đến việc ra quyết định.

## 2.4. Đề xuất Khung nghiên cứu thực hiện luận án

### 2.4.1. Khung nghiên cứu:

Nghiên cứu được thực hiện qua 5 bước. Tương ứng với từng bước sẽ sử dụng các phương pháp nghiên cứu khác nhau.

### 2.4.2. Điều tra khảo sát xác định các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng Bằng Sông Cửu Long

(1) Quá trình điều tra khảo sát thực tế được thực hiện theo sơ đồ, (2) Xác định kích thước mẫu điều tra, (3) Tiêu chí lựa chọn người trả lời bảng hỏi, (4) Kế hoạch điều tra khảo sát.

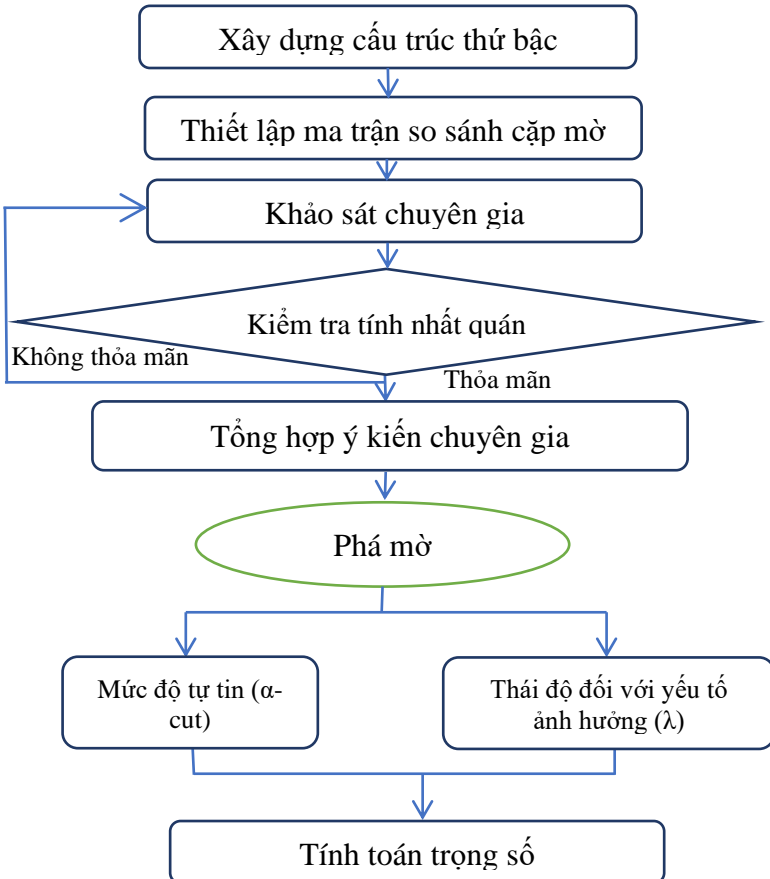
### CHƯƠNG 3. THỰC HÀNH ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT TẬP MỜ TRONG LẬP TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN MỘT SỐ DỰ ÁN XÂY DỰNG ĐIỂN HÌNH TẠI KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SCL

#### 3.1. Giới thiệu chung

Thực hiện áp dụng lý thuyết tập mờ vào hai 2 dự án A và B tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long

#### 3.2. Xây dựng mô hình lý thuyết tập mờ đo lường các yếu tố ảnh hưởng tới lập tiến độ thực hiện dự án XD.

Quy trình thực hiện

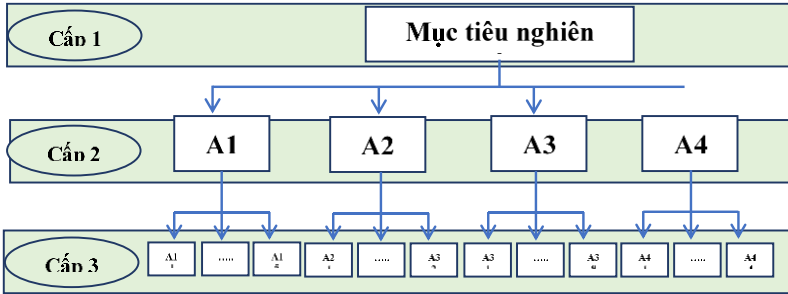


Hình 3.1. Các bước xây dựng mô hình lý thuyết Tập mờ đánh giá các yếu tố ảnh hưởng tới lập tiến độ thực hiện DAXD tại khu vực ĐBSCL



### 3.3. Kết quả thực hành ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long

#### 3.3.1. Xây dựng cấu trúc thứ bậc: chọn cấu trúc 3 cấp



#### 3.3.2. Thiết lập ma trận so sánh cặp mờ

Các ma trận được xây dựng như sau:

##### (1) Ma trận $A_1$

	$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{13}$	$A_{14}$	$A_{15}$
$A_{11}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$
$A_{12}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{25}$
$A_{13}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$a_{35}$
$A_{14}$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$a_{45}$
$A_{15}$	$a_{51}$	$a_{52}$	$a_{53}$	$a_{54}$	$a_{55}$

##### (2) Ma trận $A_2$

	$A_{21}$	$A_{22}$	$A_{23}$
$A_{21}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
$A_{22}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$
$A_{23}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$

##### (3) Ma trận $A_3$

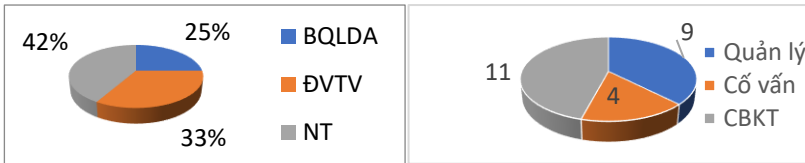
	$A_{31}$	$A_{32}$	$A_{33}$	$A_{34}$	$A_{35}$	$A_{36}$	$A_{37}$	$A_{38}$
$A_{31}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$	$a_{16}$	$a_{17}$	$a_{18}$
$A_{32}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{25}$	$a_{26}$	$a_{27}$	$a_{28}$
$A_{33}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$a_{35}$	$a_{36}$	$a_{37}$	$a_{38}$
$A_{34}$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$a_{45}$	$a_{46}$	$a_{47}$	$a_{48}$
$A_{35}$	$a_{51}$	$a_{52}$	$a_{53}$	$a_{54}$	$a_{55}$	$a_{56}$	$a_{57}$	$a_{58}$
$A_{36}$	$a_{61}$	$a_{62}$	$a_{63}$	$a_{64}$	$a_{65}$	$a_{66}$	$a_{67}$	$a_{68}$
$A_{37}$	$a_{71}$	$a_{72}$	$a_{73}$	$a_{74}$	$a_{75}$	$a_{76}$	$a_{77}$	$a_{78}$
$A_{38}$	$a_{81}$	$a_{82}$	$a_{83}$	$a_{84}$	$a_{85}$	$a_{86}$	$a_{87}$	$a_{88}$

(4) Ma trận  $A_4$ 

	$A_{41}$	$A_{42}$	$A_{43}$	$A_{44}$
$A_{41}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$
$A_{42}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$
$A_{43}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$
$A_{44}$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$

## 3.3.3. Khảo sát chuyên gia

(1) Kết quả tại dự án A:



Hình 3.5. Các bên tham gia khảo sát tại dự án A

(2) Kết quả tại dự án B



Hình 3.6. Các bên tham gia khảo sát tại dự án B

## 3.3.4. Kiểm tra tính nhất quán của các chuyên gia

Hệ số nhất quán CR được kiểm tra tại tất cả các ma trận  $A_1, A_2, A_3, A_4$  ở hai dự án A và B.

Bảng 3.1. Kết quả hệ số nhất quán

A1	A2	A3	A4
<b>Hệ số nhất quán tại dự án A</b>			
0,090	0,087	0,078	0,091
<b>Hệ số nhất quán tại dự án B</b>			
0,081	0,067	0,077	0,069

## 3.3.5. Tổng hợp ý kiến chuyên gia

Tổng hợp ý kiến chuyên gia được thể hiện qua các ma trận mờ hóa. Dựa trên các ma trận  $A_1, A_2, A_3, A_4$  đã được thiết lập, các giá trị đánh giá được gắn vào ma trận, giá trị  $l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}$  được xác định. Tổng hợp ý kiến chuyên gia chi tiết tại Phụ lục 6 và Phụ lục 7.

### 3.3.6. Khử mờ

#### 3.3.6.1. Kết quả khử mờ tại dự án A

(1) Ma trận  $A_1$

- Ma trận đánh giá mờ  $A_1$

	$A_{11}$			$A_{12}$			$A_{13}$			$A_{14}$			$A_{15}$		
$A_{11}$	1	1	1	2.22	2.62	2.99	3.41	4.14	4.85	3.68	4.46	5.24	1.78	2.23	2.79
$A_{12}$	0.33	0.38	0.45	1	1	1	2.00	2.51	3.07	1.39	1.39	1.71	0.99	1.28	1.58
$A_{13}$	0.21	0.24	0.29	0.33	0.4	0.5	1	1	1	0.94	1.14	1.33	0.74	0.90	1.06
$A_{14}$	0.19	0.22	0.27	0.59	0.72	0.72	0.75	0.88	1.06	1	1	1	0.80	0.97	1.16
$A_{15}$	0.36	0.45	0.56	0.63	0.78	1.01	0.94	1.11	1.35	0.86	1.03	1.244	1	1	1

- Ma trận khoảng  $A_1$

	$A_{11}$		$A_{12}$		$A_{13}$		$A_{14}$		$A_{15}$	
$A_{11}$	1	1	2.42	2.81	3.77	4.5	4.07	4.85	2	2.51
$A_{12}$	0.36	0.41	1	1	2.26	2.79	1.39	1.55	1.13	1.43
$A_{13}$	0.22	0.26	0.36	0.44	1	1	1.04	1.23	0.82	0.98
$A_{14}$	0.21	0.25	0.65	0.72	0.81	0.96	1	1	0.89	1.06
$A_{15}$	0.4	0.5	0.7	0.88	1.02	1.22	0.94	1.13	1	1

- Ma trận khử mờ  $A_1$

	$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{13}$	$A_{14}$	$A_{15}$
$A_{11}$	1	2.61	4.14	4.46	2.26
$A_{12}$	0.38	1	2.52	1.47	1.28
$A_{13}$	0.24	0.4	1	1.14	0.9
$A_{14}$	0.22	0.68	0.88	1	0.97
$A_{15}$	0.44	0.78	1.11	1.03	1

(2) Ma trận  $A_2$

- Ma trận đánh giá mờ  $A_2$

	$A_{21}$			$A_{22}$			$A_{23}$		
$A_{21}$	1	1	1	0.85	1.10	1.41	0.44	0.56	0.73
$A_{22}$	0.71	0.91	1.18	1	1	1	0.38	0.45	0.55
$A_{23}$	1.37	1.79	2.28	1.82	2.2	2.64	1	1	1

- Ma trận khoảng  $A_2$

	$A_{21}$		$A_{22}$		$A_{23}$	
$A_{21}$	1	1	0.98	1.25	0.5	0.64
$A_{22}$	0.8	1.02	1	1	0.42	0.5
$A_{23}$	1.55	2.01	1.99	2.4	1	1

- Ma trận khử mờ  $A_2$

	$A_{21}$	$A_{22}$	$A_{23}$
$A_{21}$	1	1.11	0.57
$A_{22}$	0.9	1	0.46
$A_{23}$	1.75	2.18	1

(3) Ma trận  $A_3$

- Ma trận đánh giá mờ  $A_3$

	$A_{31}$			$A_{32}$			$A_{33}$			$A_{34}$			$A_{35}$		
$A_{31}$	1	1	1	2.14	2.74	3.42	0.97	1.40	1.92	0.73	1.00	1.31	0.55	0.75	1.12
$A_{32}$	0.29	0.36	0.47	1	1	1	0.52	0.69	0.90	0.33	0.41	0.53	0.23	0.26	0.30
$A_{33}$	0.52	0.72	1.03	1.12	1.46	1.91	1	1	1	0.58	0.80	1.03	0.31	0.39	0.49
$A_{34}$	0.77	1	1.38	1.89	2.43	3.04	0.97	1.25	1.72	1	1	1	0.37	0.46	0.58
$A_{35}$	0.89	1.34	1.81	3.32	3.9	4.41	2.05	2.58	3.19	1.73	2.19	2.734	1	1	1
$A_{36}$	0.64	0.83	1.14	1.41	1.76	2.18	0.52	0.66	0.94	0.62	0.77	1.009	0.28	0.35	0.5
$A_{37}$	0.45	0.58	0.81	0.86	1.05	1.35	0.44	0.55	0.76	0.35	0.43	0.589	0.2	0.23	1.07
$A_{38}$	1.22	1.7	2.19	3.24	3.93	4.59	2.14	2.67	3.25	1.7	2.27	2.939	0.76	0.93	1.19

	$A_{35}$			$A_{36}$			$A_{37}$			$A_{38}$		
$A_{31}$	0.55	0.75	1.12	0.88	1.21	1.55	1.23	1.71	2.23	0.46	0.59	0.82
$A_{32}$	0.23	0.26	0.30	0.46	0.57	0.71	0.74	0.96	1.17	0.22	0.25	0.31
$A_{33}$	0.31	0.39	0.49	1.06	1.52	1.92	1.31	1.81	2.29	0.31	0.37	0.47
$A_{34}$	0.37	0.46	0.58	0.99	1.29	1.60	1.70	2.32	2.89	0.34	0.44	0.59
$A_{35}$	1	1	1	1.99	2.82	3.59	3.38	4.28	5.04	0.84	1.08	1.32
$A_{36}$	0.28	0.35	0.5	1	1	1	0.94	1.30	1.67	0.27	0.34	0.44
$A_{37}$	0.2	0.23	1.07	0.6	0.77	1.07	1	1	1	0.17	0.20	0.25
$A_{38}$	0.76	0.93	1.19	2.25	2.93	3.69	4.01	4.95	5.82	1	1	1

- Ma trận khoảng  $A_3$

	$A_{31}$		$A_{32}$		$A_{33}$		$A_{34}$		$A_{35}$		$A_{36}$		$A_{37}$		$A_{38}$	
$A_{31}$	1	1	2.44	3.08	1.18	1.66	0.86	1.15	0.65	0.94	1.04	1.38	1.47	1.97	0.52	0.70
$A_{32}$	0.32	0.41	1	1	0.61	1.24	0.37	0.47	0.24	0.28	0.51	0.638	0.85	1.06	0.24	0.28
$A_{33}$	0.6	0.85	0.81	1.65	1	1	0.69	0.92	0.35	0.44	1.29	1.718	1.56	2.05	0.34	0.42
$A_{34}$	0.87	1.16	2.13	2.7	1.09	1.44	1	1	0.41	0.52	1.14	1.448	2.01	2.61	0.39	0.51
$A_{35}$	1.07	1.54	3.59	4.14	2.28	2.85	1.93	2.43	1	1	2.41	3.203	3.83	4.66	0.96	1.2
$A_{36}$	0.72	0.96	1.57	1.95	0.58	0.77	0.69	0.88	0.31	0.42	1	1	1.12	1.48	0.31	0.39
$A_{37}$	0.51	0.68	0.94	1.18	0.49	0.64	0.38	0.5	0.21	0.26	0.67	0.895	1	1	0.19	0.23
$A_{38}$	1.42	1.91	3.55	4.24	2.38	2.93	1.94	2.56	0.84	1.04	2.55	3.268	4.43	5.35	1	1

- Ma trận khử mờ  $A_3$

	$A_{31}$	$A_{32}$	$A_{33}$	$A_{34}$	$A_{35}$	$A_{36}$	$A_{37}$	$A_{38}$
$A_{31}$	1	2.76	1.42	1.01	0.79	1.21	1.72	0.61
$A_{32}$	0.36	1	0.92	0.42	0.26	0.58	0.96	0.26
$A_{33}$	0.7	1.08	1	0.8	0.39	1.5	1.81	0.38
$A_{34}$	0.99	2.38	1.24	1	0.46	1.29	2.31	0.45
$A_{35}$	1.26	3.84	2.53	2.15	1	2.81	4.25	1.08
$A_{36}$	0.83	1.74	0.66	0.77	0.36	1	1.3	0.35
$A_{37}$	0.58	1.05	0.55	0.43	0.24	0.77	1	0.21
$A_{38}$	1.63	3.87	2.62	2.21	0.93	2.86	4.85	1

(4) Ma trận  $A_4$

- Ma trận đánh giá mờ  $A_4$

	$A_{41}$			$A_{42}$			$A_{43}$			$A_{44}$		
$A_{41}$	1	1	1	1.71	1.99	2.27	2.90	3.53	4.18	2.99	3.75	4.57
$A_{42}$	0.44	0.5	0.58	1	1	1	1.73	2.18	2.74	1.63	2.06	2.53
$A_{43}$	0.24	0.28	0.34	0.37	0.46	0.58	1	1	1	1.09	1.34	1.68
$A_{44}$	0.22	0.27	0.33	0.4	0.49	0.61	0.59	0.74	0.92	1	1	1

- Ma trận khoảng  $A_4$

	$A_{41}$		$A_{42}$		$A_{43}$		$A_{44}$	
$A_{41}$	1	1	1.85	2.13	3.22	3.86	3.37	4.16
$A_{42}$	0.47	0.54	1	1	1.95	2.46	1.84	2.29
$A_{43}$	0.26	0.31	0.41	0.51	1	1	1.22	1.51
$A_{44}$	0.24	0.3	0.44	0.54	0.66	0.82	1	1

- Ma trận khử mờ  $A_4$

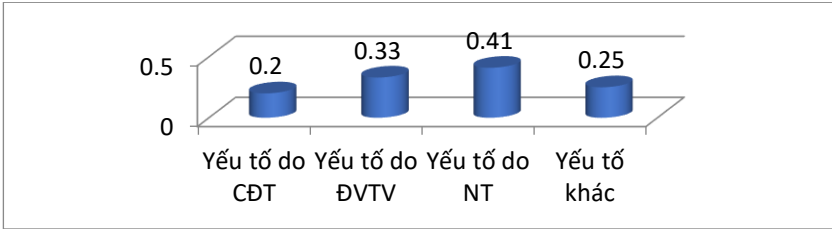
	$A_{41}$	$A_{42}$	$A_{43}$	$A_{44}$
$A_{41}$	1	1.99	3.54	3.77
$A_{42}$	0.5	1	2.2	2.07
$A_{43}$	0.28	0.45	1	1.36
$A_{44}$	0.27	0.48	0.73	1

3.3.6.2. *Kết quả khử mờ tại dự án B: thiết lập ma trận và tính toán tương tự như dự án A*

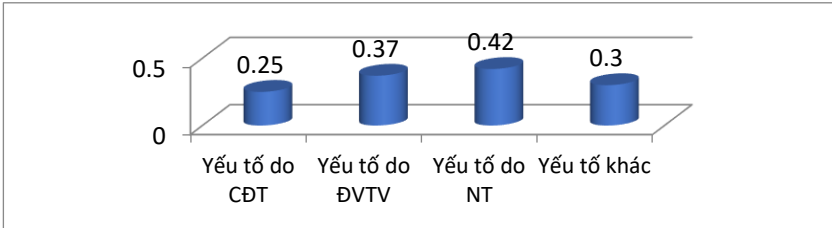
3.3.7. *Tính toán trọng số: Áp dụng công thức tính toán trọng số để tính ra được các trọng số*

**3.4. Đánh giá kết quả thực tế sau áp dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long**

(1) Kết quả đánh giá tại dự án A và dự án B



Hình 3.7. Mức độ ảnh hưởng của yếu tố cấp 1 – dự án A



Hình 3.8. Mức độ ảnh hưởng của yếu tố cấp 1 – dự án B

(2) Đánh giá kết quả của dự án A và dự án B

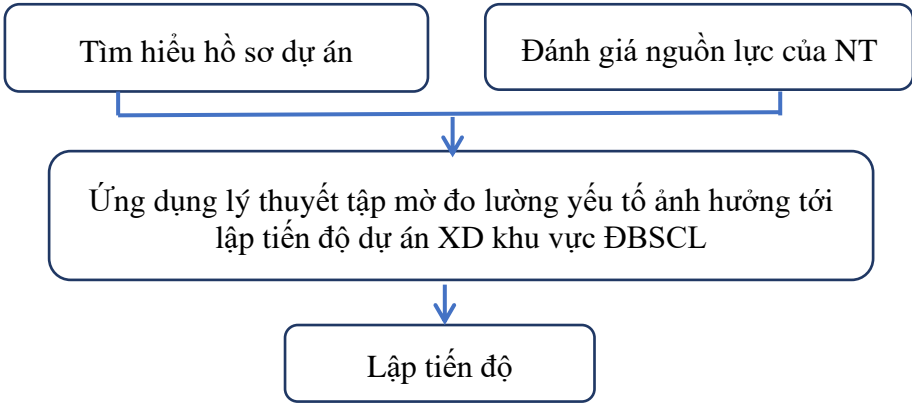
## CHƯƠNG 4. GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT TẬP MỜ TRONG LẬP TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN DỰ ÁN XÂY DỰNG TẠI KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

### 4.1. Định hướng giải pháp

Xây dựng dựa trên quan điểm, mục đích và các nguyên tắc xây dựng giải pháp

### 4.2. Giải pháp ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long

#### 4.2.1. Trình tự lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long



**4.2.2. Danh mục các yếu tố ảnh hưởng lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long:** bao gồm 33 yếu tố

**4.2.3. Xác định thời gian dự phòng trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long**

Chậm tiến độ dự án là điều không mong muốn trong dự án, song là điều thường xuyên xảy ra và buộc các bên trong dự án phải cân nhắc trong dự án tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Tuy vậy, chậm tiến độ trong khoảng thời gian bao lâu có thể được các bên trong dự án chấp nhận? Thông qua việc chấp nhận này, các bên đều có sự chuẩn bị và kế hoạch huy động nguồn lực tương ứng để chủ động nếu sự việc chậm trễ diễn ra.

**4.3. Giải pháp nâng cao năng lực lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng cho các bên trong dự án khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long:**

Giải pháp cho nhà thầu, chủ đầu tư, đơn vị tư vấn.

**4.4. Các giải pháp chung:**

Hoàn thiện hệ thống văn bản pháp lý về tiến độ, hoàn thiện cơ chế chính sách, lập tiến độ hướng tới kiểm soát tiến độ thuận lợi, quy định ràng buộc về tiến độ giữa các bên trong dự án.

**4.5. Các giải pháp cụ thể chuẩn bị ứng phó với các nhân tố ảnh hưởng tới công tác lập tiến độ thực hiện dự án tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long:**

Xây dựng kế hoạch thanh toán cho dự án, giải pháp minh bạch

thông tin trong dự án, giải pháp khảo sát mặt bằng thi công để lập tiến độ thực hiện dự án, giải pháp hỗ trợ nhà thầu thi công thực hiện theo đúng thiết kế, giải pháp nâng cao năng suất lao động của công nhân xây dựng trong các dự án tại khu vực ĐBSCL, Lập tiến độ thực hiện dự án tính tới điều kiện thời tiết

#### **4.6. Bàn luận về kết quả nghiên cứu:**

Bàn luận về ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu với công tác lập tiến độ thực hiện dự án khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long.

## **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **Kết luận**

Tiến độ là một nội dung quan trọng trong QLDA. Tiến độ đã góp phần lớn thực hiện các mục tiêu của dự án: “Chất lượng – Thời gian – An toàn – Hiệu quả” của dự án. Căn cứ trên tiến độ các công việc diễn ra, các nguồn lực được huy động, các bên khối hợp với nhau tạo nên sự phát triển của dự án. Tốc độ xây dựng đang diễn ra mạnh mẽ tại khu vực ĐBSCL. Tuy nhiên số lượng các dự án chậm tiến độ ngày càng nhiều làm ảnh hưởng tới tình hình đầu tư XD tại khu vực này. Vấn đề quản lý tiến độ dự án được đặt ra và đòi hỏi cần có sự thay đổi nhanh chóng.

#### ***Những kết quả đạt được của luận án:***

Trong phạm vi nghiên cứu của đề tài, với phần nội dung đã trình bày ở trên, tác giả tổng kết những kết quả mà luận án đã đạt được:

- 1- Hệ thống hóa, bổ sung lý luận về lập tiến độ thực hiện dự án đầu tư xây dựng.
- 2- Hệ thống hóa, góp phần hoàn thiện cơ sở lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng.
- 3- Điều tra khảo sát xác định các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực Đồng Bằng Sông Cửu Long.
- 4- Xác định được 33 yếu tố có ảnh hưởng tới tiến độ thực hiện dự án xây dựng khu vực ĐBSCL. Trong đó các yếu tố có ảnh hưởng cao chiếm tỷ 52%, các yếu tố ảnh hưởng trung bình chiếm 12% và các yếu



tổ có ảnh hưởng thấp chiếm 36%.

5- Phân tích, xác định các nguyên nhân gây chậm tiến độ thực hiện dự án xây dựng khu vực ĐBSCL.

6- Đề xuất và đánh giá mức độ khả thi, mức độ hiệu quả của các giải pháp ứng dụng lý thuyết tập mờ lập tiến độ thực hiện dự án đầu tư xây dựng tại khu vực ĐBSCL.

### ***Những đóng góp mới của luận án***

Trên cơ sở đánh giá thực trạng và áp dụng thực nghiệm, NCS đề xuất một số giải pháp ứng dụng lý thuyết tập mờ lập tiến độ thực hiện dự án đầu tư xây dựng tại khu vực ĐBSCL tập trung vào một số điểm:

- Bổ sung, hoàn thiện cơ sở lý luận về sử dụng tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng.

- Xác định và đo lường các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ một cách kỹ lưỡng trước khi lập tiến độ để tiến độ được lập sát với điều kiện thi công

- Thực hành ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện một số dự án xây dựng điển hình tại khu vực Đồng Bằng Sông Cửu Long. Sử dụng công cụ đo lường yếu tố ảnh hưởng như lý thuyết tập mờ để kết quả thu được khách quan, không mang tính áp đặt của người lập tiến độ.

- Giải pháp ứng dụng lý thuyết tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long sẽ giúp cho CĐT, ĐVTV, NT, các đơn vị liên quan trong dự án hoàn thiện năng lực của mình, từ đó phối hợp tốt với nhau để dự án được thực hiện đúng tiến độ

### **Kiến nghị**

Tiến độ làm một mục tiêu đánh giá sự thành công của dự án. Lập tiến độ chính xác dựa trên đánh giá đúng các nguồn lực, các yếu tố ảnh hưởng là một nhiệm vụ quan trọng của người lập tiến độ. Các kết quả thu được sẽ rất hữu ích cho các chủ thể tham gia dự án và cho cơ quan lý nhà nước về chuyên ngành xây dựng.

(1) Với các nhà thầu khu vực Đồng bằng Sông cửu Long

Các nhà thầu cần lựa chọn cán bộ có kinh nghiệm, có khả năng tổng

quát toàn dự án, có hiểu biết rõ ràng về các nguồn lực và khả năng huy động nguồn lực để lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng. Cán bộ lập tiến độ thực hiện dự án cũng nên là người quản lý tiến độ để có sự hiểu rõ và sự điều chỉnh phù hợp khi có những yếu tố ảnh hưởng.

Trước khi lập tiến độ thực hiện dự án nhà thầu cần tuân theo các bước lập tiến độ thực hiện dự án xây dựng đã được đề xuất trong các mục nội dung trên. Trong đó ứng dụng lý thuyết tập mờ đo lường các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ để lập tiến độ một cách sát thực nhất với thực tế của dự án. Đồng thời xác định thời gian dự phòng cho dự án theo các phương pháp đã nêu tại Mục 4.2.1.

Bên cạnh đó nhà thầu cần phổ biến tiến độ với các cán bộ, công nhân trong dự án một cách chi tiết, cụ thể để tránh sự mất kiểm soát về tiến độ.

(2) Với các chủ đầu tư, đơn vị tư vấn khu vực Đồng bằng Sông cửu Long

Chủ đầu tư, các đơn vị tư vấn cần hiểu rằng tiến độ gắn với dự án, không phải là trách nhiệm của riêng nhà thầu. Do đó, CĐT, ĐVTV cần hỗ trợ nhà thầu trong công tác lập tiến độ thực hiện dự án bằng các yêu cầu rõ ràng về các mốc thời gian hoàn thành các hạng mục chính trong dự án, ý kiến đánh giá về 9 các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ. Đồng thời khi tiến độ được nhà thầu trình và được các bên phê duyệt, cần có sự tuân thủ tiến độ chặt chẽ.

CĐT cũng cần xây dựng kế hoạch vốn đảm bảo đầy đủ, liên tục góp phần thúc đẩy tiến độ thực hiện dự án xây dựng.

(3) Với cơ quan quản lý nhà nước chuyên ngành xây dựng

Việc chậm tiến độ sẽ kéo theo chậm giải ngân trong các dự án khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long. Cơ quan quản lý nhà nước chuyên ngành xây dựng cần giám sát chặt chẽ hơn nữa về tiến độ với các dự án thực hiện xây dựng khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long. Việc giám sát này thông qua hoạt động báo cáo định kỳ, báo cáo đột xuất.

## DANH MỤC CÁC BÀI BÁO KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Trương Công Bằng (2019), *Current status of management of construction investment projects in the Mekong Delta*. Tạp chí Xây dựng - Bộ Xây dựng, số tháng 12/2019, trang (156-158)
2. Trương Công Bằng (2021), *Sử dụng tập mờ trong lập tiến độ thực hiện dự án đầu tư xây dựng*. Tạp chí Xây dựng - Bộ Xây dựng, số tháng 7/2021, trang (136-140)
3. Trương Công Bằng (2021), *Quy trình lập tiến độ dự án bằng lý thuyết tập mờ*. Tạp chí Xây dựng - Bộ Xây dựng, số tháng 10/2021, trang (101-107)
4. Trương Công Bằng (2022), *Các yếu tố ảnh hưởng tới tiến độ thực hiện dự án xây dựng tại ĐBSCL*. Tạp chí Xây dựng - Bộ Xây dựng, số tháng 10/2022, trang (80-83)