

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC



LÊ NGỌC GIANG

**DỰ BÁO NHU CẦU SỬ DỤNG VÀ TIÊU THỤ
ĐIỆN NĂNG CỦA PHỤ TẢI THUỘC TỈNH
PHÚ THỌ GIAI ĐOẠN 2022 - 2026,
CÓ XÉT ĐẾN NĂM 2030**

LUẬN VĂN THẠC SĨ QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

HÀ NỘI, 2022

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC

LÊ NGỌC GIANG

**DỰ BÁO NHU CẦU SỬ DỤNG VÀ TIÊU THỤ
ĐIỆN NĂNG CỦA PHỤ TẢI THUỘC TỈNH
PHÚ THỌ GIAI ĐOẠN 2022 - 2026,
CÓ XÉT ĐẾN NĂM 2030**

Ngành: Quản lý năng lượng
Mã số: 8510602

LUẬN VĂN THẠC SĨ QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. LÊ ANH TUẤN

HÀ NỘI, 2022

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này là công trình nghiên cứu của riêng tôi dưới sự hướng dẫn của PGS. TS. Lê Anh Tuấn.

Các số liệu thu thập là trung thực, chính xác.

Tất cả mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận văn và các thông tin trích dẫn trong luận văn này đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Tác giả luận văn

LÊ NGỌC GIANG

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và trân thành cảm ơn Thầy PGS. TS. Lê Anh Tuấn – Trường Đại học Điện lực đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ để tôi hoàn thành việc nghiên cứu luận văn này.

Qua đây tôi xin trân trọng gửi lời cảm ơn đến các Thầy, Cô giảng viên của Trường Đại học Điện lực đã giảng dạy, trang bị kiến thức trong lĩnh vực quản lý năng lượng cho lớp CH9- QLNL1 trong thời gian vừa qua.

Và tôi cũng xin cảm ơn Sở Kế hoạch & Đầu tư Tỉnh Phú Thọ, Công ty Điện lực Phú Thọ đã cung cấp các số liệu, thông tin cần thiết để giúp tôi nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Do thời gian có hạn và kinh nghiệm nghiên cứu khoa học chưa nhiều nên luận văn còn nhiều thiếu sót, rất mong nhận được ý kiến góp ý của Thầy/Cô và các anh chị học viên.

Học Viên

LÊ NGỌC GIANG

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	
LỜI CẢM ƠN	
MỤC LỤC	
CÁC TỪ NGỮ VIẾT TẮT	
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU	
DANH MỤC HÌNH ẢNH	
MỞ ĐẦU	
CHƯƠNG I: CƠ SỞ LÝ THUYẾT DỰ BÁO	1
1.1. Các nội dung cơ bản về dự báo	1
1.1.1. Khái niệm cơ bản về dự báo	1
1.1.2. Vai trò và ý nghĩa của dự báo	1
1.1.3. Sự cần thiết của dự báo	3
1.1.4. Các nguyên tắc của dự báo	3
1.1.5. Các bước dự báo	5
1.2. Các phương pháp dự báo	7
1.2.1. Phương pháp dự báo định tính	7
1.2.2. Phương pháp dự báo định lượng	8
1.2.2.1. Phương pháp dự báo theo chuỗi thời gian	8
1.2.2.2. Phương pháp mô hình kinh tế lượng (mô hình hồi quy)	12
1.2.2.3. Phương pháp mô phỏng	14
1.2.3. Giới thiệu mô hình đa hồi quy	14
1.2.3.1. Khái niệm	14
1.2.3.2. Mô hình đa hồi quy	15
1.2.4. Công cụ dự báo Eviews với hàm hồi quy	21
1.2.5. Lựa chọn phương pháp dự báo	21
TÓM TẮT CHƯƠNG I	23

CHƯƠNG 2: TÌNH HÌNH TIÊU THỤ ĐIỆN NĂNG CỦA TỈNH PHÚ THỌ	
GIAI ĐOẠN 2006- 2021	24
2.1. Đặc điểm tự nhiên và kinh tế xã hội địa phương.....	24
2.1.1. Đặc điểm tự nhiên xã hội.....	24
2.1.1.1. Vị trí địa lý.....	24
2.1.1.2. Địa hình.....	24
2.1.1.3. Khí hậu.....	27
2.1.1.4. Tài nguyên.....	27
2.1.1.5. Du lịch	28
2.1.2. Quá trình phát triển kinh tế - xã hội Tỉnh Phú Thọ	31
2.1.2.1. Tình hình tiêu thụ điện của Tỉnh Phú Thọ	38
2.1.2.2. Phân tích tình hình tiêu thụ điện năng của từng ngành.....	41
2.1.2.3. Phân tích diễn biến về giá điện năng của các thành phần	47
TÓM TẮT CHƯƠNG 2	49
CHƯƠNG 3. DỰ BÁO NHU CẦU SỬ DỤNG VÀ TIÊU THỤ ĐIỆN NĂNG	
CỦA PHỤ TẢI THUỘC TỈNH PHÚ THỌ GIAI ĐOẠN 2022 – 2026, CÓ	
XÉT ĐẾN NĂM 2030	50
3.1. Phương hướng phát triển kinh tế - xã hội của Tỉnh Phú Thọ giai	
đoạn 2022- 2026, có xét đến năm 2030 [3].....	50
3.1.1. Mục tiêu tổng quát.....	50
3.1.2. Mục tiêu cụ thể	50
3.1.3. Định hướng phát triển các ngành, lĩnh vực	52
3.2. Tổng kết định hướng phát triển giai đoạn 2022 - 2026, Có xét đến	
năm 2030 của Tỉnh Phú Thọ.....	56
3.3. Xây dựng hàm và dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng của Tỉnh	
Phú Thọ đến năm 2030	58
3.3.1. Dự báo nhu cầu điện cho thành phần Công nghiệp- Xây dựng	59
3.3.2. Dự báo cho thành phần NLNN	64
3.3.3. Dự báo cho thành phần Thương mại, Dịch vụ	66

3.3.4.	Dự báo cho khu vực Quản lý - Tiêu dùng.....	71
3.3.5.	Dự báo cho thành phần Hoạt động khác	76
3.4.	Nhận xét đánh giá kết quả	80
TÓM TẮT CHƯƠNG 3		82
KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ		83
TÀI LIỆU THAM KHẢO		85

CÁC TỪ NGỮ VIẾT TẮT

CNXD : Công nghiệp và xây dựng

DS : Dân số

EVN : Tập đoàn Điện lực Việt Nam

E : Điện năng tiêu thụ

GO : Giá trị sản xuất đầu ra của tỉnh_Gross Output (trước đây gọi là GDP)

K : Hoạt động khác

KWh, MWh : Kilo, Mega oát giờ KCN

KCN : Khu công nghiệp

MSE : Sai số bình phương trung bình (mean squared error)

NLNN : Nông nghiệp, Lâm nghiệp và Ngư nghiệp

PC : Công ty Điện lực

QLTD : Quản lý, Tiêu dùng dân cư

TMDV : Thương mại và Dịch vụ

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: Tình hình phát triển GO và dân số Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2006-2021	34
Bảng 2.3: Tiêu thụ điện năng của ngành CNXD dựng giai đoạn 2006-2021	42
Bảng 2.4: Tiêu thụ điện năng khu vực Nông – Lâm – Ngư nghiệp	43
Bảng 2.5: Tiêu thụ điện năng khu vực thành phần Thương mại, dịch vụ	44
Bảng 2.6: Tiêu thụ điện của thành phần quản lý tiêu dùng	45
Bảng 2.7: Tiêu thụ điện của thành phần phụ tải hoạt động khác	46
Bảng 2.8: Diễn biến giá điện theo các thành phần tiêu thụ điện	47
Bảng 3.1: Dự báo tỷ lệ tăng trưởng giá trị sản xuất các ngành đến 2030	56
Bảng 3.2: Dự báo giá trị sản xuất các ngành giai đoạn 2022 – 2030	57
Bảng 3.3: Tăng trưởng dân số của Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022-2030	57
Bảng 3.4: Bảng kết quả tính dự báo kiểm tra:	62
Bảng 3.5: Kết quả dự báo kiểm định và so sánh	62
Bảng 3.6: Dự báo phương án tăng trưởng GO khu vực CNXD Tỉnh Phú Thọ	63
Bảng 3. 7: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần CNXD	63
Bảng 3. 8: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần NLNN	66
Bảng 3. 9: Kết quả dự báo kiểm định và so sánh	70
Bảng 3.10: Dự báo phương án tăng trưởng GO khu vực TMDV Tỉnh Phú Thọ	71
Bảng 3.11: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần TMDV	71
Bảng 3.16: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần Hoạt động khác ..	77
Bảng 3.17: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022-2026	78
Bảng 3.18: Bảng so sánh về tốc độ tăng trưởng	79
Bảng 3.19: Bảng so sánh về giá trị	79
Bảng 3.20: Bảng tốc độ tiêu thụ điện năng bình quân trong quá khứ	80
Bảng 3.21: Bảng tốc độ tăng trưởng điện năng tiêu thụ bình quân theo dự báo	80

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Sơ đồ các bước dự báo	5
Hình 2.1 Bản đồ Tỉnh Phú Thọ	26
Hình 2.2: Biểu đồ biểu diễn tăng trưởng GO các thành phần giai đoạn 2006 - 2021	35
Hình 2.3: Biểu đồ biểu diễn tình hình tiêu thụ điện năng giai đoạn 2006-2021..	40
Hình 2.4: Biểu đồ biểu diễn tỷ trọng sản lượng điện tiêu thụ của các thành phần phụ tải trong một số năm điển hình.....	41
Hình 2.4: Đồ thị biểu diễn giá điện giai đoạn 2006-2021	48

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Điện năng có vai trò cực kỳ quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội của mọi quốc gia và mọi vùng miền, địa phương trong mỗi quốc gia. Cho nên phát triển điện luôn phải đi trước một bước. Tuy nhiên, đầu tư phát triển điện, bao gồm nguồn điện, hệ thống truyền tải và phân phối điện đòi hỏi vốn rất lớn. Do đó cần phải dự báo chính xác nhu cầu điện để vừa phục vụ cho việc huy động vốn đầu tư đáp ứng đủ, kịp thời, vừa tránh đầu tư dư thừa gây ra tình trạng lãng phí hoặc thiếu không đáp đủ nhu cầu điện. Mặt khác, điện năng là nguồn năng lượng vô cùng quan trọng đối với cuộc sống của chúng ta cũng như đối với các ngành kinh tế do đó chúng ta cần phải đáp ứng nhu cầu sử dụng điện một cách chắc chắn, hợp lý và kinh tế nhất.

Hiện nay trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc và các Công ty Điện lực trực thuộc đang thực hiện công tác dự báo nhu cầu tiêu thụ điện của các phụ tải dựa trên quy định và quy trình của Bộ Công Thương và Tập đoàn Điện lực Việt Nam. Có một vài mô hình, phần mềm như: MEDEEE-S, Simple-E, SPSS ... hỗ trợ thực hiện việc dự báo nhu cầu điện năng.

Hiện tại các dự báo, ước lượng cho phát triển phụ tải trong tương lai từ các Địa phương, Nhà đầu tư, Chính phủ và những nguồn khác thường kém chính xác và phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố. Dữ liệu quá khứ của mỗi Công ty Điện lực chưa thực sự đầy đủ hoặc khó tiếp cận. Đã có triển khai việc thu thập dữ liệu từ xa nhưng chưa nhiều điểm. Việc thực hiện dự báo chủ yếu thực hiện theo hàm xu hướng kết hợp với kinh nghiệm (phương pháp chuyên gia).

Mặt khác, Tỉnh Phú Thọ là cửa ngõ phía Tây Bắc và có vị trí nằm cạnh Thủ đô Hà Nội mà điện năng là một trong các yếu tố đầu vào quan trọng để phát triển kinh tế và xã hội của một tỉnh, một khu vực. Nhằm góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh và thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội của tỉnh trong thời gian tới, đảm bảo cung cấp điện và đáp ứng đủ nhu cầu điện cho các ngành kinh tế và các khu vực dân

cư là nhiệm vụ hết sức quan trọng và cấp bách của Tổng công ty Điện lực miền Bắc và Công ty Điện lực Phú Thọ. Nhằm thực hiện mục tiêu này, dự báo nhu cầu sử dụng điện của tỉnh trong giai đoạn từ nay đến năm 2030 là một công việc hết sức quan trọng và cần thiết.

Trong công tác dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng nếu kết quả dự báo không chính xác, sai lệch quá nhiều về khả năng cung cấp hoặc về nhu cầu điện năng sẽ dẫn đến hậu quả không tốt cho nền kinh tế. Nếu ta dự báo nhu cầu tiêu thụ của phụ tải quá thừa so với nhu cầu sử dụng thực tế thì hậu quả là phải huy động nguồn lớn hơn mức cần thiết dẫn đến tăng vốn đầu tư. Ngược lại nếu dự báo nhu cầu tiêu thụ của phụ tải quá thấp so với nhu cầu thì sẽ không đáp ứng được nhu cầu tiêu thụ điện và làm thiệt hại cho nền kinh tế quốc dân, ảnh hưởng đến đời sống và sinh hoạt của nhân dân.

Ngày nay, đã có hàng loạt các phương pháp dự báo được đề xuất và áp dụng tính toán nhu cầu điện năng dự báo trong tương lai: phương pháp tính theo hệ số đàn hồi, phương pháp ngoại suy theo thời gian, phương pháp tương quan, phương pháp chuyên gia, phương pháp san bằng hàm mũ, phương pháp xác định toán tử dự báo tối ưu, phương pháp mạng neuron v.v... Mỗi phương pháp dự báo nêu trên đều có những ưu nhược điểm và phạm vi sử dụng khác nhau, thông thường để xác định giá trị dự báo của một đại lượng ngẫu nhiên tại một thời điểm trong tương lai hầu hết các phương pháp đều sử dụng bộ số liệu thống kê về sự xuất hiện của đại lượng đó trong thời gian quá khứ để tìm quy luật biến thiên theo thời gian hoặc quy luật tương quan với các chỉ tiêu kinh tế khác và sử dụng các quy luật này để tính toán dự báo.

Vì các lý do trên, đề tài **“Dự báo nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của phụ tải thuộc Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026, có xét đến năm 2030”** được đề xuất để nghiên cứu trong luận văn này.

2. Mục đích nghiên cứu

Dự báo có căn cứ khoa học và tính khả thi nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của phụ tải thuộc Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022-2026, có xét đến năm 2030 làm cơ sở cho việc lập QH phát triển điện của Tỉnh.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu

Nghiên cứu các phương pháp dự báo để lựa chọn phương pháp dự báo thích hợp có thể áp dụng cho việc dự báo nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của phụ tải thuộc Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026, có xét đến năm 2030.

Phân tích đặc điểm và tình hình tiêu thụ điện của các hộ tiêu thụ điện của Tỉnh Phú Thọ trong thời gian qua.

Tìm hiểu, thu thập thông tin tình hình phát triển kinh tế xã hội của Tỉnh Phú Thọ trong giai đoạn tới năm 2030.

Đề tài nghiên cứu khả năng ứng dụng một số phương pháp dự báo điện năng và lựa chọn phương pháp thích hợp để dự báo nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của phụ tải thuộc Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026, có xét đến năm 2030 dựa trên các số liệu thống kê về công suất, điện thương phẩm, dân số, GO, tăng trưởng công nghiệp, tăng trưởng dịch vụ, vv... của tỉnh trong giai đoạn vừa qua.

Trong đó, tổng sản lượng [GO] là cách đo lường tự nhiên của khu vực sản xuất, trong khi sản lượng ròng [GDP] là phù hợp cho việc đo lường phúc lợi. Cả hai đều cần thiết trong một hệ thống thống kê hoàn chỉnh.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Các phương pháp dự báo và đặc điểm, tình hình tiêu thụ điện năng của các thành phần tiêu thụ điện năng của Tỉnh Phú Thọ.

Tình hình sử dụng điện năng của các ngành kinh tế, các thành phần tiêu thụ điện trong quá khứ và giai đoạn 2022 - 2026 có xét đến 2030 của Tỉnh Phú Thọ.

5. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu lý thuyết để lựa chọn phương pháp dự báo thích hợp.

Thu thập số liệu thống kê về tình hình sử dụng điện; tình hình phát triển kinh tế - xã hội của Tỉnh Phú Thọ qua các năm.

Phân tích số liệu thống kê quá khứ thu thập được và thông tin dự báo về phát triển kinh tế xã hội của tỉnh để phục vụ công tác dự báo nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của phụ tải thuộc Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026, có xét đến năm 2030.

6. Kết cấu luận văn

Luận văn gồm 3 chương:

Chương I: Cơ sở lý thuyết dự báo

Chương II: Tình hình tiêu thụ điện năng Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026

Chương III: Dự báo nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của phụ tải thuộc Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026, có xét đến năm 2030

CHƯƠNG I: CƠ SỞ LÝ THUYẾT DỰ BÁO

1.1. Các nội dung cơ bản về dự báo

1.1.1. Khái niệm cơ bản về dự báo

Dự báo là một khoa học và nghệ thuật tiên đoán những sự việc sẽ xảy ra trong tương lai, trên cơ sở phân tích khoa học về các dữ liệu đã thu thập được. Khi tiến hành dự báo cần căn cứ vào việc thu thập, xử lý số liệu trong quá khứ và hiện tại để xác định xu hướng vận động của các hiện tượng trong tương lai nhờ vào một số mô hình toán học. Tuy nhiên dự báo cũng có thể là một dự đoán chủ quan hoặc trực giác về tương lai và để dự báo được chính xác hơn, người ta cố loại trừ những tính chủ quan của người dự báo. Dự báo có thể được xem như một tập hợp các công cụ giúp người ta quyết định thực hiện các phán đoán tốt nhất có thể có về các sự kiện sẽ xảy ra trong tương lai.

Dù các định nghĩa có sự khác biệt nào đó, nhưng đều thống nhất cơ bản “dự báo” là bàn về tương lai và nói về tương lai. Ngày nay, dự báo là một nhu cầu không thể thiếu được của mọi hoạt động kinh tế - xã hội, khoa học - kỹ thuật và được tất cả các ngành khoa học quan tâm nghiên cứu.

1.1.2. Vai trò và ý nghĩa của dự báo

a. Vai trò của dự báo

Vai trò của dự báo nhu cầu có tác dụng rất to lớn, nó liên quan đến quản lý kinh tế nói chung và quy hoạch hệ thống điện nói riêng. Dự báo và quy hoạch là hai giai đoạn liên kết chặt chẽ với nhau của một quá trình quản lý. Trong mối quan hệ ấy, phần dự báo sẽ góp phần giải quyết vấn đề cơ bản sau:

- Xác định xu thế phát triển của nhu cầu điện năng.
- Đề xuất những yếu tố cụ thể.
- Xác định quy luật và đặc điểm của sự phát triển của nhu cầu điện năng.

Trên cơ sở định hướng phát triển ngành điện, người ta xây dựng quy hoạch phát triển hệ thống điện cho từng giai đoạn 5 năm có xét đến triển vọng 10 - 15 năm sau.

Nếu công tác dự báo nói chung mà dựa trên lập luận khoa học thì sẽ trở thành cơ sở để xây dựng các kế hoạch phát triển nền kinh tế quốc dân. Đặc biệt đối

với ngành năng lượng, tác dụng của dự báo còn có ý nghĩa quan trọng, vì điện năng liên quan chặt chẽ với tất cả các ngành kinh tế quốc dân, cũng như đến mọi sinh hoạt bình thường của người dân. Do đó, nếu dự báo không chính xác sai lệch quá nhiều về khả năng cung cấp, về nhu cầu điện năng thì sẽ dẫn đến hậu quả không tốt cho nền kinh tế. Chẳng hạn, nếu chúng ta dự báo phụ tải quá thừa so với nhu cầu sử dụng dẫn đến hậu quả là huy động nguồn quá lớn, làm tăng vốn đầu tư, có thể gây tổn thất điện năng tăng lên. Ngược lại, nếu chúng ta dự báo phụ tải quá thấp so với nhu cầu thì sẽ không đủ điện năng cung cấp cho các hộ tiêu thụ và tất nhiên sẽ dẫn đến việc cắt bỏ một số phụ tải một cách không có kế hoạch gây thiệt hại nền kinh tế quốc dân.

b. Ý nghĩa của dự báo

Qua đó giúp các nhà quản trị doanh nghiệp chủ động trong việc đề ra các kế hoạch và các quyết định cần thiết phục vụ cho quá trình sản xuất kinh doanh, đầu tư, quảng bá, quy mô sản xuất, kênh phân phối sản phẩm, nguồn cung cấp tài chính... và chuẩn bị đầy đủ điều kiện cơ sở vật chất, kỹ thuật cho sự phát triển trong thời gian tới (kế hoạch cung cấp các yếu tố đầu vào như: Lao động, Nguyên vật liệu, Tư liệu lao động, cũng như các yếu tố đầu ra dưới dạng sản phẩm vật chất và dịch vụ).

Trong các doanh nghiệp nếu công tác dự báo được thực hiện một cách nghiêm túc còn tạo điều kiện nâng cao khả năng cạnh tranh trên thị trường.

Dự báo chính xác sẽ giảm bớt mức độ rủi ro cho doanh nghiệp nói riêng và toàn bộ nền kinh tế nói chung.

Dự báo chính xác là căn cứ để các nhà hoạch định các chính sách phát triển kinh tế văn hoá xã hội trong toàn bộ nền kinh tế quốc dân.

Nhờ có dự báo các chính sách kinh tế, các kế hoạch và chương trình phát triển kinh tế được xây dựng có cơ sở khoa học và mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Nhờ có dự báo thường xuyên và kịp thời, các nhà quản trị doanh nghiệp có khả năng kịp thời đưa ra những biện pháp điều chỉnh các hoạt động kinh tế của đơn vị mình nhằm thu được hiệu quả sản xuất kinh doanh cao nhất.

1.1.3. Sự cần thiết của dự báo

Không có dự báo, chúng ta không có cơ sở để lên kế hoạch trong tương lai. Dự báo có một vai trò quan trọng trong công tác nghiên cứu các xu thế có thể xảy ra ở cấp vĩ mô và vi mô của nền kinh tế nhằm đạt được tính tối ưu trong quá trình phát triển. Ở các nước phát triển, hàng năm chi một khoản tiền tương đối lớn (nhiều hơn so với các nước đang phát triển) cho công tác dự báo nói chung và nhu cầu điện nói riêng. Họ cũng thực hiện các dự báo về: phát triển kinh tế-xã hội, nhu cầu điện năng và năng lượng,... để làm cơ sở cho công tác quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, ngành điện,... nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển đất nước.

Đối với ngành điện, tác dụng của dự báo càng có ý nghĩa quan trọng, vì điện năng liên quan chặt chẽ đến tất cả các ngành kinh tế quốc dân cũng như đời sống nhân dân. Dự báo không chính xác, sai lệch quá nhiều về khả năng cung cấp hoặc về nhu cầu điện năng sẽ dẫn đến hậu quả không tốt cho nền kinh tế. Nếu chúng ta dự báo phụ tải quá thừa so với nhu cầu sử dụng thì hậu quả là phải huy động nguồn lớn hơn mức cần thiết dẫn đến tăng vốn đầu tư. Ngược lại nếu dự báo phụ tải quá thấp so với nhu cầu thì sẽ không đáp ứng được nhu cầu cho các hộ tiêu thụ điện và làm thiệt hại cho nền kinh tế quốc dân, ảnh hưởng đến đời sống và sinh hoạt của nhân dân.

1.1.4. Các nguyên tắc của dự báo

Trong quá trình thực hiện dự báo, người làm công tác dự báo cần tuân thủ 5 nguyên tắc dự báo cơ bản sau [1]:

✓ **Tính quan hệ nhân quả:** Thông thường nhu cầu điện, năng lượng sẽ phụ thuộc vào một số nhân tố cơ bản như: Tăng trưởng GDP, dân số, mức độ hoạt động của các ngành liên quan,... tính đến mối quan hệ giữa các hiện tượng kinh tế xã hội với các lĩnh vực khác như chính trị, pháp luật và xem xét các vấn đề trong điều kiện và hoàn cảnh cụ thể, tính đến sự phụ thuộc lẫn nhau của các mặt nghiên cứu. Từ đó, sử dụng các tương quan đó để làm cơ sở cho công việc dự báo.

Ví dụ : $y = f(X_j)$; X dân số, GDP, thu nhập

✓ **Tính lặp lại:** Nguyên tắc này liên quan tới tính khách quan của quá trình dự báo. Dự báo phải làm cho người khác có thể hiểu được và làm lại được. Việc sử

dụng các biểu diễn toán học để dự báo sẽ nâng cao được tính lặp lại của phương pháp dự báo.

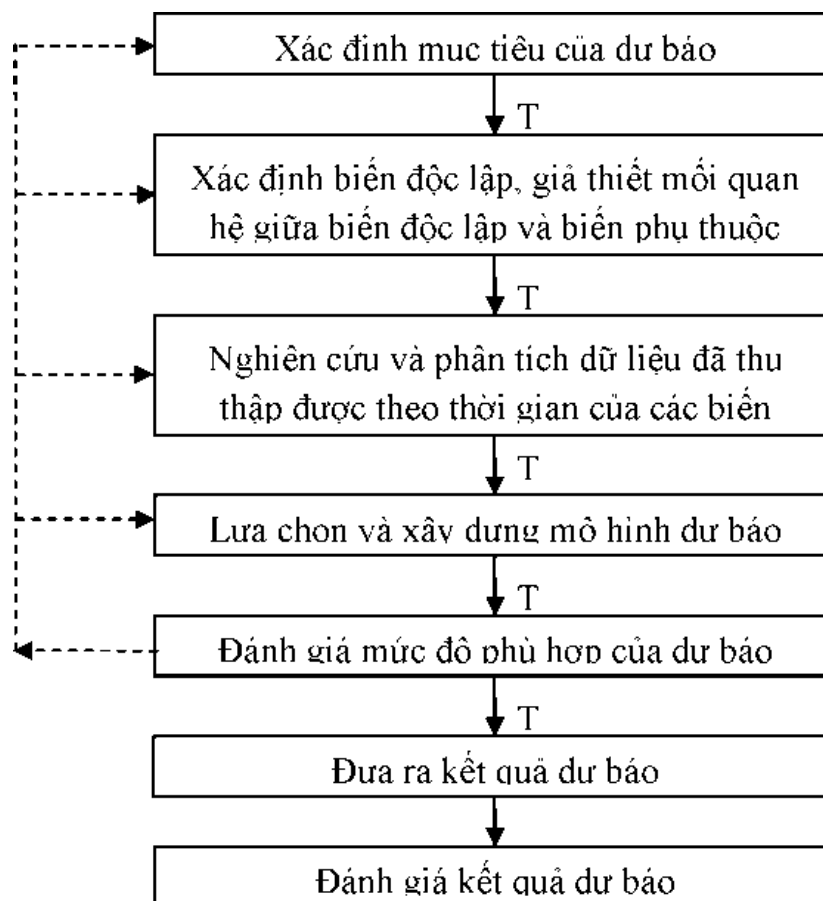
✓ **Tính thiết thực:** Dự báo phải được xây dựng sao cho phù hợp với quyết định sắp tới. Ví dụ: nếu quyết định liên quan đến lịch trình bảo trì đối với các nhà máy hiện có thì phạm vi dự báo phải là 1 năm, được chia thành các khoảng thời gian theo tháng (có thể là hàng tuần). Nếu như quyết định liên quan đến việc xây dựng nhà máy điện thì dự báo phải tập trung vào sự gia tăng nhu cầu hàng năm ít nhất là đối với thời gian để xây dựng nhà máy (có thể là vài năm, hoặc là 10 năm).

✓ **Kiểm tra độ nhạy:** Phần lớn các phương pháp dự báo đều được dựa trên các giả thuyết về tương lai, như về GDP, dân số, tình hình phát triển khoa học & công nghệ,... Vì thế có nhiều bất định trong quá trình dự báo, nên cần sử dụng các kịch bản để khắc phục nhược điểm này. Vì vậy, ta phải kiểm tra độ nhạy.

✓ **Duy trì tính đơn giản:** Một phương pháp đơn giản được sử dụng để dự báo thì sẽ tiêu tốn ít nguồn lực (thời gian, tiền) và cũng dễ hiểu hơn. Tuy nhiên, độ chính xác của kết quả cũng ở mức vừa phải.

Người sử dụng phải cân nhắc các nguyên tắc khác của dự báo để lựa chọn phương pháp dự báo sao cho vừa dễ áp dụng và phù hợp với chi phí được cấp, mà đạt được độ tin cậy/chính xác theo yêu cầu.

1.1.5. Các bước dự báo



Hình 1.1: Sơ đồ các bước dự báo

➤ **Bước 1:** Xác định mục tiêu dự báo

Cần phải đưa ra các mục tiêu, quyết định có liên quan đến việc cần phải dự báo. Người sử dụng và người làm dự báo có cơ hội thảo luận các mục tiêu và kết quả dự báo sẽ được sử dụng như thế nào thì kết quả dự báo sẽ có ý nghĩa quan trọng.

➤ **Bước 2:** Xác định biến độc lập, giả thiết mối quan hệ giữa biến độc lập và biến phụ thuộc

Cần phải phân tích những biến có ảnh hưởng tới đối tượng dự báo để lựa chọn được những biến có ảnh hưởng mạnh nhất tới đối tượng dự báo thì kết quả dự báo sẽ có sai số nhỏ. Ta phải giả thiết được mối quan hệ giữa biến độc lập và biến phụ

thuộc có quan hệ cùng chiều hay ngược chiều để đánh giá mô hình có phù hợp với lý thuyết kinh tế không.

➤ **Bước 3:** Nghiên cứu và phân tích dữ liệu đã thu thập được theo thời gian của các biến

- Dữ liệu thường được tổng hợp theo cả biến và thời gian, nhưng tốt nhất là thu thập dữ liệu chưa được tổng hợp.

- Cần trao đổi giữa người sử dụng và người làm dự báo để có sự thống nhất về bảng dữ liệu đã thu thập được.

- Phân tích số liệu để có hướng dự báo tốt nhất.

➤ **Bước 4:** Lựa chọn và xây dựng mô hình dự báo

Làm sao để quyết định được phương pháp thích hợp nhất cho một tình huống nhất định?

- Loại và lượng dữ liệu thu thập.

- Quy luật dữ liệu trong quá khứ.

- Tính cấp thiết của dự báo.

- Độ dài dự báo.

- Kiến thức chuyên môn của người làm dự báo.

➤ **Bước 5:** Đánh giá mức độ phù hợp của dự báo

Đối với các phương pháp định lượng, cần phải kiểm định, đánh giá mức độ phù hợp của mô hình trong phạm vi mẫu dữ liệu.

Đánh giá mức độ chính xác của dự báo.

➤ **Bước 6:** Đưa ra kết quả dự báo

Kết quả dự báo phải được trình bày rõ ràng những con số được tính toán như thế nào và chỉ ra sự tin cậy của kết quả dự báo.

Trình bày ở cả dạng nói và dạng viết.

Bảng biểu phải ngắn gọn, rõ ràng.

Chuỗi dữ liệu dài có thể trình bày dưới dạng đồ thị.

➤ **Bước 7:** Đánh giá kết quả dự báo

Trao đổi, hợp tác giữa người sử dụng và người làm dự báo có vai trò rất quan trọng trong việc xây dựng và duy trì quy trình dự báo thành công.

1.2. Các phương pháp dự báo

Hiện nay có rất nhiều phương pháp dự báo nhu cầu điện năng, dưới đây xin giới thiệu một số phương pháp dự báo điện năng thông dụng trong thực tế hay áp dụng cho việc lập quy hoạch điện phát triển điện lực Việt Nam. Tuy nhiên, theo cách phân loại tại Việt Nam có các phương pháp dự báo thường chia thành 2 nhóm chính là phương pháp định tính và phương pháp định lượng [1].

1.2.1. Phương pháp dự báo định tính

Phương pháp này dựa trên cơ sở nhận xét của những yếu tố liên quan, dựa trên những ý kiến về các khả năng có liên hệ của những yếu tố liên quan này trong tương lai. Phương pháp định tính có liên quan đến mức độ phức tạp khác nhau, từ việc khảo sát ý kiến được tiến hành một cách khoa học để nhận biết các sự kiện tương lai hay từ ý kiến phản hồi của một nhóm đối tượng hưởng lợi (chịu tác động) nào đó.

Trong những năm gần đây nhiều nước đã áp dụng phương pháp chuyên gia có trọng số, dựa trên cơ sở hiểu biết sâu sắc của các chuyên gia về lĩnh vực của các ngành để dự báo các chỉ tiêu kinh tế. Phương pháp chuyên gia dựa trên cơ sở hiểu biết sâu sắc của các chuyên gia giỏi về các lĩnh vực của các ngành để dự báo các chỉ tiêu kinh tế. Phương pháp này được triển khai theo một quy trình chặt chẽ bao gồm nhiều khâu: Thành lập nhóm chuyên gia, đánh giá năng lực chuyên gia, lập biểu câu hỏi và xử lý toán học kết quả thu được từ ý kiến chuyên gia.

Khó khăn của phương pháp này là việc tuyển chọn và đánh giá khả năng của các chuyên gia. Phương pháp này áp dụng có hiệu quả cho những đối tượng thiếu (hoặc chưa đủ) số liệu thống kê, phát triển có độ bất ổn lớn hoặc đối tượng của dự báo phức tạp không có số liệu nền. Kết quả của phương pháp dự báo này chủ yếu phục vụ cho nhu cầu định hướng, quản lý vì thế cần kết hợp (trong trường hợp có thể) với các phương pháp định lượng khác.

Đối với những bài toán cần phải lựa chọn lời trong điều kiện đa chỉ tiêu và bất định nên thường được thực hiện bởi cá nhân quyết định có tham khảo ý kiến của hội đồng tư vấn. Việc lấy ý kiến của từng chuyên gia và đánh giá tổng hợp các ý kiến

đó phải tiến hành theo những thủ tục riêng. Để loại bớt các sai số, khi cộng điểm đánh giá đối với các tiêu chuẩn, người ta loại bỏ các đánh giá cực đoan cao nhất và thấp nhất với mỗi tiêu chuẩn. Phương án này thường được ứng dụng trong các trường hợp so sánh các tiêu chuẩn đơn giản, không cần phải phân nhỏ thành các tiêu chuẩn cấp thấp hơn. Nếu các tiêu chuẩn mà phức tạp (ví dụ tiêu chuẩn độ tin cậy) thì trước hết phải phân thành các tiêu chuẩn đơn giản hơn và sẽ đánh giá đối với các tiêu chuẩn này. Sau đó sẽ chuyển về đánh giá các tiêu chuẩn ban đầu.

1.2.2. Phương pháp dự báo định lượng

Các phương pháp dự báo định lượng dựa vào các số liệu thống kê và thông qua các công thức toán học được thiết lập để dự báo nhu cầu cho tương lai. Khi dự báo nhu cầu tương lai, nếu không xét đến các nhân tố ảnh hưởng khác có thể dùng các phương pháp dự báo theo dãy số (chuỗi) thời gian.

Các kỹ thuật dự báo định lượng dựa vào việc phân tích số liệu quá khứ để đưa ra dự báo. Giả định của phương pháp này là các nhân tố từng tác động lên biến được dự báo trong quá khứ vẫn tiếp tục ảnh hưởng đến biến này trong tương lai. Vậy dựa vào diễn biến dữ liệu trong quá khứ ta có thể dự báo cho tương lai. Các phương pháp dự báo định lượng thường có bốn phương pháp là: (i)_Phương pháp dự báo theo chuỗi thời gian (time series method); (ii)_Phương pháp dự báo theo mô hình kinh tế lượng (econometric method) hay theo quan hệ nhân quả (causal method); (iii)_Phương pháp dự báo mô phỏng (simulation method) hay còn gọi là phương pháp dự báo theo mô hình sử dụng cuối cùng (end-use method) và (iv)_Phương pháp phân tích kết hợp (combined analysis) của mô hình kinh tế lượng và mô hình sử dụng cuối cùng. Trong phạm vi luận văn này, chỉ tập trung trình bày một số phương pháp cơ bản của phương pháp dự báo theo chuỗi thời gian và mô hình kinh tế lượng, cụ thể như sau:

1.2.2.1. Phương pháp dự báo theo chuỗi thời gian

a. Phương pháp điều chỉnh đường cong đơn giản (Simple Curve Fitting)

Mô hình chuỗi thời gian đơn giản nhất sử dụng kỹ thuật xu hướng làm công tác dự báo.

Nếu E là năng lượng tiêu thụ, t là thời gian và a, b, c là các tham số điều chỉnh thì có các quan hệ sau đây để biểu thị mối liên hệ của E với t như sau:

- Liên hệ tuyến tính: $E = a + b \times t$
- Liên hệ phi tuyến: $E = a + b \times t + c \times t^2$
- Liên hệ logarit: $E = a \times \log(b \times t)$

Ưu điểm: Yêu cầu thu thập số liệu đơn giản. Dễ hiểu, chi phí thấp hơn so với các kỹ thuật dự báo khác

Nhược điểm: Độ chính xác của dự báo sẽ phụ thuộc nhiều vào sự ổn định của các xu thế quá khứ

Đặc điểm: Thường được sử dụng cho dự báo ngắn hạn

Giả sử X là biến độc lập được dùng để dự báo biến phụ thuộc Y có dạng hàm $Y = a + b \times X$; $Y = a + b \times t$. Với n quan sát (dãy số liệu) (X_i, Y_i) thì chúng ta có thể xác định a, b bằng PP bình phương cực tiểu để cho sai số/độ lệch của giá trị dự báo so với giá trị thực là nhỏ nhất $(\sum(Y_i - a - bX_i))^2$:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum y - \sum X \sum XY}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

b. Phương pháp giá trị trung bình (mean): Phương pháp này lấy giá trị trung bình của tất cả các dữ liệu quan sát được (Y) làm giá trị dự báo (F).

$$F_{t+1} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t Y_i$$

Khi có một quan sát mới, Y_{t+1} thì dự báo cho thời gian t+2 là một giá trị trung bình mới gồm dữ liệu quan sát được từ trước và cộng thêm quan sát mới này:

$$F_{t+2} = \frac{1}{t+1} \sum_{i=1}^{t+1} Y_i$$

Phương pháp này thích hợp với chuỗi dữ liệu quan sát không có yếu tố xu thế và mùa rõ rệt.

c. Phương pháp trung bình dịch chuyển (Moving averages)

Trung bình dịch chuyển là một phương pháp đơn giản được dùng để san bằng dữ liệu quá khứ. Có một vài phương pháp trung bình dịch chuyển không phức tạp, gồm:

- Trung bình dịch chuyển đơn:

Theo cách này, khi có một quan sát mới thì một trung bình mới có thể được tính toán bằng cách bỏ quan sát cũ đi để thay bằng một quan sát mới. Vì thế, trung bình dịch chuyển được dùng để dự báo cho thời kỳ tiếp theo.

Lưu ý khi áp dụng cách này, số các điểm dữ liệu trong từng trung bình được giữ nguyên (không thay đổi) và bao gồm các quan sát gần nhất.

Dự báo trung bình dịch chuyển k điểm được tính theo công thức sau:

$$F_{k+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=t-k+1}^t Y_i$$

Trong đó: F_{t+1} là giá trị dự báo tháng thứ t cộng 1

K là số tháng trung bình dịch chuyển (3, hoặc 5...).

Y_i là giá trị quan sát

- Ngoài ra còn có phương pháp Trung bình dịch chuyển kép, và Trung bình dịch chuyển có trọng số.

d. Phương pháp san bằng hàm số mũ (Exponential smoothing): Giả sử ta muốn dự báo giá trị tiếp theo của chuỗi Y_t , mà giá trị này được quan sát với giá trị dự báo được biểu thị là F_t . Khi có giá trị quan sát Y_t thì sai số dự báo sẽ là $Y_t - F_t$.

Phương pháp dự báo hàm số mũ đơn dùng để dự báo cho thời kỳ sau ($t+1$) là:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (Y_t - F_t)$$

Trong đó: α là một hằng số có giá trị giữa 0 và 1.

Như vậy, dự báo cho thời kỳ mới là dự báo cho thời kỳ trước cộng với một điều chỉnh theo sai số dự báo của thời kỳ trước. Nếu α có giá trị gần tới 1 thì dự báo mới sẽ được điều chỉnh đáng kể theo dự báo cũ và ngược lại. Điều này nghĩa là, sai

số của dự báo trước (quá khứ) được dùng để hiệu chỉnh dự báo sau theo một hướng ngược với sai số đó.

Phương trình trên có thể viết là:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

Như vậy, giá trị F_{t+1} dựa vào giá trị quan sát gần nhất Y_t có trọng số α và giá trị gần nhất F_t có trọng số là $1 - \alpha$.

San bằng hàm số mục được xem là tốt hơn nếu phương trình trên được mở rộng ra bằng cách thay F_t với các thành phần như sau:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)[\alpha Y_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}] = \alpha Y_t + \alpha(1 - \alpha)Y_{t-1} + (1 - \alpha)^2 F_{t-1}$$

Nếu như quá trình thay thế này được lặp lại bằng cách thay F_{t-1} bằng các thành phần của nó và F_{t-2} được thay bằng các thành phần của nó thì ta có kết quả như sau:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + \alpha(1 - \alpha)Y_{t-1} + \alpha(1 - \alpha)^2 Y_{t-2} + \alpha(1 - \alpha)^3 Y_{t-3} + \dots + \alpha(1 - \alpha)^{t-1} Y_1 + (1 - \alpha)^t F_1$$

Lưu ý, tổng tất cả các trọng số có giá trị xấp xỉ là 1

e. Phương pháp phân tích (Decomposition): Dự vào chuỗi dữ liệu theo thời gian, có thể phân tích thành: thành phần hệ thống (thay đổi theo chu kỳ, xu thế) và thành phần ngẫu nhiên không hệ thống.

Về nguyên tắc, số liệu gốc được phân tích theo các cách sau:

- Các yếu tố theo mùa
- Các biến động ngẫu nhiên được xác định và san bằng
- Các biến động mang tính chu kỳ (ảnh hưởng của chu kỳ kinh doanh)

Xu thế cơ bản đạt được bằng cách lọc ra 3 yếu tố trên

f. Phương pháp Holt – Winter và phân tích Box – Jenkins: Kỹ thuật Box – Jenkins cần xử dụng một mô hình hỗn hợp của phép tính tự hồi quy và ước lượng trung bình dịch chuyển để giải thích hành vi của chuỗi dữ liệu cần đc dự báo.

Tự hồi quy

$$X_{(t)} = \overbrace{O_{(1)}X_{(t-1)} + O_{(2)}X_{(t-2)} + \dots + O_{(p)}X_{(t-p)}} + \underbrace{e_{(t)} - A_{(1)}e_{(t-1)} - A_{(2)}e_{(t-2)} - \dots - A_{(q)}e_{(t-q)}}$$

Ước lượng trung bình dịch chuyển. Trong đó:

$X_{(t)}$: giá trị dự báo

$X_{(t-1)}, \dots, X_{(t-p)}$: các quan sát của chuỗi thời gian quá khứ

$O_{(1)}, \dots, O_{(p)}$: các hệ số tự hồi quy

$e_{(t)}, \dots, e_{(t-q)}$: các sai số giữa các giá trị thực và dự báo cho các thời kỳ quá khứ

$A_{(1)}, \dots, A_{(q)}$: các hệ số ước lượng trung bình dịch chuyển (moving-average)

Ưu điểm của phương pháp này:

- Các phương pháp này giảm bớt tính xu thế và các yếu tố mang tính mùa của bộ số liệu một cách rõ ràng.

- Phương pháp Box-Jenkins có thể cho các kết quả chính xác nhất đối với chuỗi thời gian phức tạp không thể hiện rõ ràng hành vi cơ bản.

- Kỹ thuật này cho phép các nhà dự báo thực hiện một thủ tục lặp để cải thiện dần mô hình và do đó sẽ tối ưu được dự báo của mình.

g. Phương pháp dự báo Bayesian (Bayesian Method): Phương pháp này cho phép các nhà phân tích định ra một vài mô hình tùy theo yêu cầu về số liệu với các xác suất kèm theo. Khi mà các số liệu có thể có nhiều hơn thì các tham số mô hình và giá trị các xác suất được cập nhật bằng việc sử dụng một kỹ thuật quen thuộc: kỹ thuật Kalmen, Filtering.

Phương pháp này bao gồm cả phương pháp san bằng hàm số mũ và các mô hình Box- Jenkins.

Tuy nhiên, phương pháp này đòi hỏi khả năng phân tích và kinh nghiệm ở mức độ rất cao.

1.2.2.2. Phương pháp mô hình kinh tế lượng (mô hình hồi quy)

Các mô hình hồi quy dựa trên giả thiết là hành vi của biến số cần được dự báo sẽ bị ảnh hưởng bởi một hoặc nhiều yếu tố khác. Những yếu tố này được biểu diễn là các biến số độc lập (hoặc là các biến số giải thích).

Hồi quy được dùng để xem xét mối quan hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc và biến độc lập. Từ đó xây dựng mô hình toán học thể hiện mối quan hệ đó một

cách chính xác nhất, đưa ra kết quả dự báo phục vụ cho quá trình quy hoạch và phát triển trong tương lai.

Mô hình hồi quy là để xác lập mối quan hệ giữa biến số phụ thuộc E và các biến số độc lập $X_1, X_2, \dots, X_n$

Hồi quy đơn: $E = f(x)$; Hồi quy bội: $E = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$

Để xây dựng được mô hình cần phải tiến hành chọn dạng của nó. Do đồng thời tác động của n nhân tố (các yếu tố tác động yếu hơn, không bản chất thì đưa vào thành phần ngẫu nhiên), nên việc xác định dạng liên hệ của từng nhân tố cũng như toàn bộ phương trình là rất phức tạp. Do vậy cần phải phân tích lý luận một cách kỹ lưỡng kết hợp với kinh nghiệm nghiên cứu để chọn dạng thích hợp.

Ví dụ: Như khi tiến hành dự báo nhu cầu điện năng của một tỉnh, thì không phải nhu cầu điện năng nào cũng liên quan tới một hoặc nhiều yếu tố như: thu nhập tỉnh, dân số, tổng sản phẩm nội tỉnh, chỉ số giá tiêu dùng ... Vì vậy trong thực tế người ta thường sử dụng phương pháp tương quan hồi quy bội để giải quyết vấn đề này. Quan hệ giữa nhu cầu điện Y với các nhân tố X_i được thể hiện một số dạng chính sau:

$$D_{i,t} = a + \sum b_{i,j} X_{i,j,t}$$

Trong đó: a là hằng số. Các hệ số a và b được xác định bằng phương pháp bình phương cực tiểu.

$D_{i,t}$: Nhu cầu năng lượng của khu vực i ở thời gian t

$b_{i,j}$: Hệ số được xác định cho khu vực i và biến giải thích j

$X_{i,j,t}$: Mức độ hoạt động cho biến giải thích j, chẳng hạn như mức đầu ra, giá của một loại nhiên liệu, giá của các nhiên liệu cạnh tranh và các biến số về thời tiết.

Ở các mô hình kinh tế lượng, một quyết định cơ bản là xác định mức độ chi tiết cần thiết. Trong một mô hình kinh tế lượng có các nhiệm vụ sau:

- Xác định những biến nào đưa vào từng phương trình (chỉ định).
- Xác định dạng hàm cho mỗi phương trình (tuyến tính, mũ, logarit).
- Đánh giá các tham số của tất cả các phương trình cùng một lúc.
- Kiểm định ý nghĩa thống kê của các kết quả.
- Kiểm tra độ chắc chắn của các giả thuyết.

1.2.2.3. Phương pháp mô phỏng

- Các phương pháp mô phỏng được dùng để xây dựng một cách chi tiết mô hình hiện thực nhất của một hệ thống và mối liên hệ qua lại của các thành phần khác nhau trong hệ thống.

- Các mô hình mô phỏng năng lượng thường được dùng để tính toán nhu cầu năng lượng theo cách tiếp cận từ dưới lên

+ Hệ thống thực được phân tích ở trạng thái cân bằng hoặc tại một thời điểm cố định nào đó, thì mô hình mô phỏng sẽ được gọi là mô hình tĩnh.

+ Trường hợp thời gian là biến số gắn liền với quá trình thì mô hình sẽ được gọi là mô hình động.

Dạng toán học của mô hình mô phỏng động được mô tả như sau:

$$X_{(t)} = f_t [Z_{(t)}, Z_{(t-1)}, \dots, Z_{(t-n)}, X_{(t-1)}, \dots, X_{(t-n)}], U$$

Với: Z là các biến số ngoại sinh

X là các biến số nội sinh

U là số hạng nhiễu ngẫu nhiên

t là thời gian

1.2.3. Giới thiệu mô hình đa hồi quy

1.2.3.1. Khái niệm

Phương pháp đa hồi quy là nghiên cứu mức độ ảnh hưởng của nhiều biến số (biến giải thích hay biến độc lập có giá trị đã biết) đến một số biến (biến cần giải thích hay biến phụ thuộc) nhằm dự báo biến phụ thuộc dựa vào các giá trị được biết trước của biến độc lập. Phương pháp đa hồi quy nghiên cứu mối quan hệ giữa các thành phần kinh tế, xã hội... với nhu cầu tiêu thụ điện năng từng ngành dựa vào thống kê toán học. Các mối quan hệ đó có thể giúp chúng ta xác định được lượng tiêu thụ điện năng cho các ngành.

Hồi quy là phương pháp thống kê toán học dùng để ước lượng, dự báo những sự kiện xảy ra trong tương lai dựa vào các quy luật quá khứ. Mục tiêu của phương pháp đa hồi quy là dựa vào dữ liệu lịch sử của các biến Y_i , X_i , dùng thuật toán để tìm ra mô hình hồi quy phục vụ cho quá trình dự báo.

Một chỉ tiêu kinh tế chịu sự tác động cùng lúc của rất nhiều nhân tố thuận chiều hoặc trái chiều nhau. Chẳng hạn như doanh thu phụ thuộc vào giá cả, thu nhập bình quân xã hội, thời tiết... mặt khác, giữa những nhân tố lại cũng có sự tương quan tuyến tính nối lại với nhau. Phân tích hồi quy giúp ta vừa kiểm định giả thiết về những nhân tố tác động và mức độ ảnh hưởng, vừa định lượng được các quan hệ kinh tế giữa chúng, từ đó làm nền tảng cho phân tích dự báo và có những quyết sách phù hợp, hiệu quả, thúc đẩy tăng trưởng.

1.2.3.2. Mô hình đa hồi quy

Hồi quy - nói theo cách khác là đi ngược về quá khứ để nghiên cứu những dữ liệu đã diễn ra theo thời gian hoặc diễn ra cùng một thời điểm nhằm tìm ra được mối quan hệ giữa chúng. Mối quan hệ đó được biểu diễn thành một phương trình (hay mô hình) gọi là mô hình hồi quy mà dựa vào đó, có thể giải thích bằng các kết quả lượng hóa về bản chất, hỗ trợ củng cố các lý thuyết và dự báo tương lai.

Giả sử ta xem xét mối liên hệ giữa hai biến X và Y, trong đó X được xem là biến độc lập (biến giải thích), còn Y được xem là biến phụ thuộc (biến được giải thích). Do có thể có sự đồng thời tác động của n nhân tố, nên việc xác định dạng liên hệ của từng nhân tố cũng như toàn bộ phương trình là rất phức tạp. Do vậy, cần phải phân tích lý luận một cách kỹ lưỡng kết hợp với kinh nghiệm nghiên cứu để chọn dạng thích hợp.

Ví dụ như khi tiến hành dự báo nhu cầu điện năng của một quốc gia, thì không phải nhu cầu điện năng nào cũng liên quan tới một hay nhiều yếu tố như: thu nhập quốc gia, dân số, tổng sản phẩm nội địa, chỉ số giá tiêu dùng... Quan hệ giữa nhu cầu điện Y với các nhân tố Xi được thể hiện dưới một số dạng chính sau:

1. Dạng tuyến tính: $Y = \beta_1 + \beta_2 X_1 + u_i$

Ưu điểm của dạng hàm tuyến tính là tính đơn giản của nó. Mỗi lần X tăng thêm một đơn vị thì Y tăng thêm β_2 đơn vị. Nhược điểm của dạng hàm tuyến tính cũng chính là tính đơn giản của nó, bất cứ lúc nào tác động của X phụ thuộc vào các giá trị của X hoặc Y, thì dạng hàm tuyến tính không thể là dạng hàm phù hợp.

2. Dạng Cobb Douglass: $y = \beta_2 X_2^{\beta_2} \cdot X_3^{\beta_3} \cdot \dots X_n^{\beta_n} + u_i$

Bằng phép biến đổi ln hai vế :

$\ln Y = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \dots + \beta_n \ln X_n$. chúng ta dễ dàng có hàm tuyến tính đối với các tham số. Trong hàm Cobb-Douglas, hệ số co giãn của Y đối với X; bằng β_i .

Với dạng hàm logarit tuyến tính đã biến đổi ở trên ta thấy rằng nếu X thay đổi 1% thì Y sẽ thay đổi β_i %, đây là tính chất đặc biệt của quan hệ logarit.

3. Dạng hàm bán-logarit (Semilog):

- Nếu hàm này có phương trình: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + U_i$, nếu X tăng thêm 1 đơn vị thì Y tăng thêm $[\beta_2 * 100]\%$ và ngược lại.

- Nếu hàm này có phương trình: $\ln Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + U_i$, khi X tăng 1% thì Y tăng $[\beta_2 * 100]\%$ và ngược lại.

4. Dạng hàm nghịch đảo: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{1}{X_i}\right) + u_i$

Dạng hàm nghịch đảo thường được sử dụng khi Y và X đều dương và khi đường biểu diễn quan hệ giữa chúng dốc xuống ($\beta_1 > 0$ và $\beta_2 > 0$). Trong trường hợp này, dạng hàm tuyến tính không được tốt bởi vì đường biểu diễn sẽ cắt trục tọa độ và Y sẽ trở nên âm với các giá trị đủ lớn.

Để đánh giá mô hình có phù hợp hay không ta cần thực hiện các bước sau:

- Đánh giá mức độ giải thích của mô hình: dựa vào hệ số xác định R^2
- Đánh giá ý nghĩa của các biến: Thực hiện kiểm định riêng phần (kiểm định T) và kiểm định toàn phần (kiểm định F)
- Kiểm định sự tương quan giữa các biến: Thông qua kiểm định d-Durbin Watson, kiểm định Durbin h,...
- Nếu xảy ra hiện tượng tự tương quan thì cần phải khắc phục bằng phương pháp Durbin 2 bước, hoặc thêm các biến trễ.

Đánh giá mức độ giải thích của mô hình

❖ **Hệ số xác định R^2** : Đo lường phần biến thiên của Y có thể được giải thích bởi các biến độc lập X, đây chính là đại lượng thể hiện sự thích hợp của mô hình hồi quy đối với dữ liệu. Đại lượng R^2 nằm trong khoảng 0 đến 1, nếu R^2 càng lớn

(tức $R^2 = 1$) thì mô hình hồi quy bội được xây dựng được xem là càng thích hợp và càng có ý nghĩa trong việc giải thích sự biến thiên của Y. Ngược lại, nếu $R^2 = 0$ thì mô hình hồi quy không giải thích được gì cho sự biến thiên của Y.

❖ **Hệ số R^2 hiệu chỉnh:** Một mô hình có R^2 lớn thì tổng bình phương sai số dự báo nhỏ hay nói cách khác độ phù hợp của mô hình đối với dữ liệu càng lớn. Tuy nhiên một tính chất đặc trưng quan trọng của nó là có xu hướng tăng khi số biến giải thích trong mô hình tăng lên. Nếu chỉ đơn thuần chọn tiêu chí là chọn mô hình có R^2 cao, người ta có xu hướng đưa rất nhiều biến độc lập vào mô hình trong khi tác động riêng phần của các biến đưa vào đối với biến đưa vào không có ý nghĩa thống kê.

Vì lẽ chúng ta cần một thước đo khác có tính đến số biến giải thích trong mỗi mô hình. Thước đo đó được gọi là R^2 hiệu chỉnh (Adjusted R^2):

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-k}$$

Với n là số quan sát và k là số hệ số cần ước lượng trong mô hình

$\overline{R^2}$ có thể nhận giá trị âm và khi số biến giải thích của mô hình tăng lên thì $\overline{R^2}$ tăng chậm hơn R^2 : $\overline{R^2} < R^2 < 1$

Qua thao tác hiệu chỉnh thì chỉ những biến thực sự làm tăng khả năng giải thích của mô hình mới xứng đáng được đưa vào mô hình, $\overline{R^2}$ là thước đo sự phù hợp của mô hình hồi quy có tính đến số lượng biến giải thích trong mỗi mô hình

❖ **Tiêu chuẩn kiểm định T:** Kiểm định giả thiết về các hệ số hồi quy. Kiểm định này giải thích sự ảnh hưởng của biến độc lập X lên biến phụ thuộc Y.

Mệnh đề kiểm định : $H_0 : \beta_j = 0$

$H_1 : \beta_j \neq 0$

Tiêu chuẩn kiểm định :

$$t = \frac{\hat{\beta}_j}{\text{Se}(\hat{\beta}_j)} \sim T_{n-k}$$

Miền bác bỏ W_α : $W_\alpha = \{ t / |t| > t_{\alpha/2}^{n-k} \}$

Trong đó:

n là số quan sát

k là số số biến đưa vào mô hình.

Với mức ý nghĩa α , việc bác bỏ giả thuyết H_0 , chấp nhận giả thuyết H_1 khi $t \in W_\alpha$ và ngược lại khi $t \notin W_\alpha$ thì chấp nhận H_0 , bác bỏ H_1 .

Với kiểm định T, ta sẽ biết được những biến độc lập nào có ảnh hưởng tới biến phụ thuộc. Đối với những biến độc lập không ảnh hưởng tới biến phụ thuộc thì ta có thể loại bỏ biến đó ra khỏi mô hình.

❖ **Tiêu chuẩn kiểm định F:** Được sử dụng nhằm kiểm định giả thuyết về sự tồn tại mối liên hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc Y với bất kỳ một biến độc lập X_j nào đó.

Giả thiết $H_0: \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$

H_1 : có ít nhất một $\beta_j \neq 0$

Tiêu chuẩn kiểm định:

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \times \frac{n - k}{k - 1} \sim F_{(k-1, n-k)}$$

Miền bác bỏ $W_\alpha = \{ F/F > F_{\alpha (k-1, n-k)} \}$

Trong đó:

n là số quan sát

k là số số biến đưa vào mô hình.

Tính F , tra bảng với $\alpha = 0.05$, $n-k$, $k-1$.

Nếu $F < F_\alpha \Rightarrow$ Chấp nhận giả thuyết H_0

$F > F_\alpha \Rightarrow$ Bác bỏ giả thuyết H_0

Nếu chấp nhận H_0 , tức là không tồn tại mối liên hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc Y với bất kỳ một biến độc lập X_j nào đó. Và ngược lại, bác bỏ H_0 ta có thể kết luận rằng ít nhất có một biến độc lập X_j nào đó ảnh hưởng tới biến phụ thuộc Y .

❖ **Tiêu chuẩn kiểm định d _ Durbin Watson**

Kiểm định d _ Durbin-Watson là kiểm định thống kê được sử dụng phổ biến nhất để phát hiện ra hiện tượng tương quan chuỗi. Tương quan chuỗi là sự tương

quan giữa các thành phần của chuỗi các quan sát sắp xếp theo thứ tự thời gian (trong các số liệu chuỗi thời gian) hoặc không gian (trong số liệu chéo). Người ta dùng tiêu chuẩn Durbin-Watson để kiểm tra xem có tồn tại hiện tượng tự tương quan hay không.

Mệnh đề kiểm định :

Giả thuyết $H_0 : \rho = 0$ (không có tự tương quan)

$H_1 : \rho \neq 0$ (có tự tương quan)

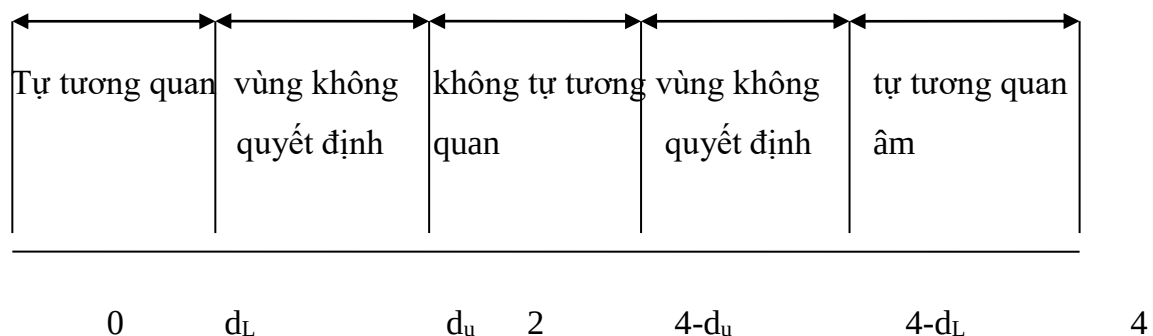
Giá trị tính toán của kiểm định d _ Durbin-Watson:

$$d = \frac{\sum_{t=1}^{n-1} (\varepsilon_{t+1} - \varepsilon_t)^2}{\sum_{t=1}^{n-1} \varepsilon_t^2}$$

Với

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_t \varepsilon_{t+1} \varepsilon_t}{\sum_t \varepsilon_{t+1}^2}$$

$$\rightarrow d = 2(1 - \hat{\rho})$$



- $0 < d < d_L$: Mô hình có tự tương quan dương.
- $d_L < d < d_u$: Không đủ điều kiện để kết luận.
- $d_u < d < 4-d_u$: Mô hình có không tự tương quan.
- $4-d_u < d < 4-d_L$: Không đủ điều kiện để kết luận.
- $4-d_L < d < 4$: Mô hình có tự tương quan âm.

➤ Tiêu chuẩn kiểm định Durbin-h

Durbin-Watson không thể sử dụng kiểm định tính tự tương quan chuỗi trong mô hình có chứa biến phụ thuộc ở thời kỳ trễ là biến độc lập. Những mô hình này được gọi là mô hình tự hồi quy. Giá trị d tính được trong mô hình này nói chung sẽ

gần 2, đó là giá trị của d mong đợi đối với một dãy ngẫu nhiên thực sự. Như vậy nếu áp dụng thống kê d thông thường ở đây không cho phép phát hiện ra tương quan chuỗi.

Durbin đã đưa ra kiểm định với mẫu lớn và tương quan chuỗi bậc nhất của mô hình tự hồi quy. Thống kê kiểm định này được gọi là thống kê h và được tính theo công thức sau:

$$h = \left(1 - \frac{d}{2}\right) \sqrt{\frac{n}{1 - n\text{Var}(\hat{a}_2)}}$$

Trong đó : n là cỡ mẫu.

$\text{Var}(\hat{a}_2)$ là phương sai của hệ số của biến trễ Y_{t-1} .

- Nếu $h > 1.96$ thì có tự tương quan bậc nhất dương.
- Nếu $h < -1.96$ thì có tự tương quan bậc nhất âm.
- Nếu $-1.96 < h < 1.96$ thì không có tự tương quan bậc nhất (dương hoặc âm).

Vì kiểm định này chỉ dùng cho mẫu lớn, nên áp dụng cho các mẫu nhỏ sẽ không được chính xác. Các tính chất của kiểm định này chưa được thiết lập đối với các mẫu nhỏ.

Sau khi đánh giá được mô hình chạy được đã phù hợp, thỏa mãn các điều kiện thì ta có thể chấp nhận được mô hình vừa xây dựng được làm mô hình dự báo. Với những dữ liệu đã có của các biến độc lập trong giai đoạn cần dự báo và mô hình dự báo mới xây dựng được, ta có thể tính toán được những giá trị dự báo của biến phụ thuộc Y .

Ưu, nhược điểm của phương pháp đa hồi quy

a) Ưu điểm:

Phương pháp đa hồi quy tương đối đơn giản, dễ thực hiện, không đòi hỏi những thủ thuật phức tạp.

Xem xét và đưa được nhiều biến độc lập có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc vào mô hình, nhằm đưa ra được kết quả chính xác hơn.

b) Nhược điểm:

Trong quá trình đưa biến vào mô hình dễ gây hiện tượng tự tương quan ảnh

hưởng đến kết quả dự báo hoặc các biến muốn đưa vào mô hình có thể không thu thập được số liệu.

Để đưa ra được mô hình thích hợp phải qua các bước đánh giá, kiểm định mô hình đó có thỏa mãn hay không, nếu không thỏa mãn phải quay lại những bước đầu trong quy trình dự báo.

1.2.4. Công cụ dự báo Eviews với hàm hồi quy

Eviews cung cấp các công cụ phân tích dữ liệu phức tạp, hồi qui và dự báo chạy trên nền Windows. Với Eviews ta có thể nhanh chóng xây dựng một mối quan hệ thống kê từ dữ liệu có sẵn và sử dụng mối quan hệ này để dự báo các giá trị tương lai. Eviews có thể hữu ích trong nhiều lĩnh vực như phân tích và đánh giá dữ liệu khoa học, phân tích tài chính, dự báo kinh tế vĩ mô, mô phỏng, dự báo doanh số, và phân tích chi phí. Đặc biệt, Eviews là một phần mềm rất mạnh cho các nghiên cứu dữ liệu thời gian và dữ liệu chéo với cỡ mẫu lớn.

Với khả năng linh hoạt trong thao tác, quản lý dữ liệu dễ dàng, kết quả hiển thị nhanh và dễ dàng hiểu được đã giúp Eviews đang trở thành một trong những phần mềm thống kê và phân tích dữ liệu được các nhà nghiên cứu sử dụng phổ biến nhất. Với Eviews ta có thể xây dựng một mối quan hệ thống kê từ dữ liệu có sẵn và sử dụng mối quan hệ này để dự báo các giá trị tương lai. Eviews có thể hữu ích trong nhiều lĩnh vực như phân tích và đánh giá dữ liệu khoa học, phân tích tài chính, dự báo kinh tế vĩ mô, dự báo doanh số và phân tích chi phí. Đặc biệt, Eviews là phần mềm rất mạnh cho các dữ liệu thời gian. Eviews tận dụng các đặc điểm hiển thị ưu việt của nền Window hiện hành rất thuận lợi, loại ngôn ngữ rất gần với các ký hiệu chuẩn của toán, thống kê và kinh tế lượng, nên người sử dụng hoặc kiểm định các mô hình hồi quy trên Eviews. Vì vậy chọn phần mềm Eviews là công cụ cho dự báo nhu cầu điện năng.

1.2.5. Lựa chọn phương pháp dự báo

Trên cơ sở phân tích các ưu, nhược điểm của phương pháp dự báo đã trình bày ở trên, đồng thời dựa trên sự phân tích các đặc điểm, hoàn cảnh thực tế của địa phương và dựa trên cơ sở dữ liệu thực tế có thể thu thập được ở Tỉnh Phú Thọ, trong

luận văn sử dụng mô hình hồi quy để dự báo nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của phụ tải thuộc Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026, có xét đến năm 2030.

Bộ dữ liệu giai đoạn 2006 đến 2021 được dùng để kiểm định đánh giá mức độ phù hợp của mô hình dự báo, thường sử dụng giả định hai loại mô hình là mô hình tuyến tính và mô hình Log tuyến tính, rồi kiểm định xem dạng hàm nào phù hợp và sử dụng dạng hàm phù hợp đó cho việc dự báo.

Bộ dữ liệu giai đoạn 2006 đến 2017 dùng xây dựng hàm xu thế, dự báo cho 2018 - 2021. So sánh với thực tế nhu cầu điện năng năm 2017 - 2021 mô hình nào dự báo gần đúng, có MSE nhỏ hơn và có R-squared lớn hơn thì ta sẽ chọn mô hình đó để làm mô hình dự báo cho các năm 2022 - 2026 có xét đến năm 2030.

Để thực hiện dự báo nhu cầu điện của Tỉnh Phú Thọ, nhu cầu điện tiêu thụ của Tỉnh Phú Thọ được dự báo với 5 thành phần cơ bản là:

- Nhu cầu điện cho Công nghiệp và Xây dựng.
- Nhu cầu điện cho Nông nghiệp, Lâm nghiệp và Ngư nghiệp.
- Nhu cầu điện cho Thương mại và Dịch vụ.
- Nhu cầu điện cho Quản lý và tiêu dùng dân cư.
- Nhu cầu điện cho các hoạt động khác.

Tại Việt Nam, Viện Năng Lượng đã và đang sử dụng phương pháp đa hồi quy (mô hình Simple - E) để dự báo nhu cầu điện năng cho toàn quốc và các miền giai đoạn đến năm 2030 trong các báo cáo Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia, như Quy hoạch điện VII.

TÓM TẮT CHƯƠNG I

Trong chương I, luận văn đã trình bày nội dung chính cơ sở lý thuyết dự báo nhu cầu điện năng về khái niệm và phân loại, vai trò và ý nghĩa, các bước tiến hành và phương pháp dự báo. Có rất nhiều phương pháp có thể dùng để dự báo nhu cầu điện năng, tuy nhiên giới hạn luận văn này chỉ đưa ra một vài phương pháp tiêu biểu. Căn cứ vào ưu nhược điểm cũng như đặc điểm của từng phương pháp và bộ số liệu thu thập được mà ta lựa chọn phương pháp dự báo cho phù hợp. Sau khi lựa chọn được phương pháp và xây dựng được mô hình thì cần phải đánh giá được mức độ phù hợp của mô hình đó nhằm tránh những sai lầm trong dự báo.

Những phần tiếp theo, luận văn sẽ áp dụng phần cơ sở lý thuyết ở chương I để phân tích và dự báo nhu cầu điện năng cho Tỉnh Phú Thọ theo năm ngành kinh tế công nghiệp, nông, lâm ngư nghiệp, thương mại dịch vụ, dân dụng sinh hoạt và ngành khác.

CHƯƠNG 2: TÌNH HÌNH TIÊU THỤ ĐIỆN NĂNG CỦA TỈNH PHÚ THỌ GIAI ĐOẠN 2006- 2021

2.1. Đặc điểm tự nhiên và kinh tế xã hội địa phương

2.1.1. Đặc điểm tự nhiên xã hội

2.1.1.1. Vị trí địa lý

Phú Thọ là tỉnh thuộc vùng miền núi trung du Bắc Bộ, có tọa độ địa lý từ 200 55' đến 210 43' vĩ độ Bắc, 1040 48' đến 1050 27' kinh độ Đông. Địa giới hành chính của tỉnh tiếp giáp với:

- Tỉnh Tuyên Quang về phía Bắc;
- Tỉnh Hòa Bình về phía Nam;
- Tỉnh Vĩnh Phúc về phía Đông;
- Thành phố Hà Nội về phía Đông Nam;
- Tỉnh Sơn La, Yên Bái về phía Tây.

Nằm trong khu vực giao lưu giữa vùng Đông Bắc, đồng bằng sông Hồng và vùng Tây Bắc, Phú Thọ có vị trí địa lý mang ý nghĩa là trung tâm tiểu vùng Tây – Đông – Bắc; cách trung tâm Hà Nội khoảng 80km về phía Bắc, cách sân bay Quốc tế Nội Bài khoảng 60km. Với vị trí “ngã ba sông” – điểm giao nhau của sông Hồng, sông Đà và sông Lô, là cửa ngõ phía Tây của Thủ đô Hà Nội, Phú Thọ là đầu mối trung chuyển, giao lưu kinh tế giữa các tỉnh vùng đồng bằng Bắc Bộ với các tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam và hai tỉnh Quảng Tây, Vân Nam, Trung Quốc. Nằm trong vành đai của các tuyến trục giao thông quan trọng: đường bộ có Quốc lộ 2, Cao tốc Nội Bài – Lào Cai, đường Hồ Chí Minh, đường sắt có tuyến đường xuyên Á, đường sông chạy từ Trung Quốc qua các tỉnh phía Tây vùng Đông Bắc đều quy tụ về Phú Thọ rồi mới tỏa đi Hà Nội, Hải Phòng và các khu vực khác.

Với vị trí địa lý này, Phú Thọ hội tụ các điều kiện thuận lợi cho phát triển kinh tế, giao thương với các vùng trong nước và quốc tế.

2.1.1.2. Địa hình:

Địa hình Tỉnh Phú Thọ mang đặc điểm nổi bật là chia cắt tương đối mạnh vì nằm ở phần cuối của dãy Hoàng Liên Sơn, nơi chuyển tiếp giữa miền núi cao và

miền núi thấp, gò đồi, độ cao giảm dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam. Căn cứ vào địa hình, có thể chia Phú Thọ thành hai tiểu vùng cơ bản sau:

- Tiểu vùng Tây Nam hay hữu ngạn sông Hồng gồm các huyện: Thanh Sơn, Tân Sơn, Yên Lập, Tam Nông, Thanh Thủy, Cẩm Khê và một phần của Hạ Hòa có diện tích tự nhiên gần 2.400km², bằng 67,94% diện tích tự nhiên toàn tỉnh; độ cao trung bình so với mặt nước biển từ 200 – 500m. Đây là tiểu vùng có những lợi thế phát triển chủ yếu như: trồng cây ôn đới, cây công nghiệp ngắn ngày và dài ngày, cây lâm nghiệp, chăn nuôi đại gia súc, khai thác khoáng sản, du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng... Tuy nhiên, tiểu vùng này có nhiều khó khăn về giao thông và dân trí còn thấp nên việc khai thác tiềm năng nông, lâm, khoáng sản... để phát triển kinh tế – xã hội còn hạn chế.

- Tiểu vùng Đông Bắc hay tả ngạn sông Hồng gồm thành phố Việt Trì, thị xã Phú Thọ và các huyện: Lâm Thao, Phù Ninh, Thanh Ba, Đoan Hùng và phần còn lại của Hạ Hòa, có diện tích tự nhiên 1.132,5km², bằng 32,06% diện tích tự nhiên toàn tỉnh. Địa hình đặc trưng của tiểu vùng này là các đồi gò thấp, phát triển trên phù sa cổ (bình quân 50 – 200m) xen kẽ với những độc ruộng và những cánh đồng bằng ven sông. Đây là vùng tương đối thuận lợi cho phát triển cây công nghiệp, cây ăn quả, sản xuất lương thực, nuôi trồng thủy sản và chăn nuôi. Một số khu vực tập trung những đồi gò thấp tương đối bằng phẳng (tập trung chủ yếu ở vùng Đông Nam của tỉnh) thuận lợi cho phát triển các khu công nghiệp, cụm công nghiệp và phát triển các hạ tầng kinh tế – xã hội khác.

Do phân cấp địa hình, diện tích đất đồi núi, đất dốc của Tỉnh Phú Thọ chiếm 64,52% tổng diện tích đất tự nhiên, trong đó diện tích đất có độ dốc >150 chiếm tới 51,6%; sông suối chiếm 4,26% tổng diện tích tự nhiên; địa hình bị chia cắt mạnh gây cản trở không nhỏ cho giao thông, giao lưu kinh tế – văn hóa, phát triển kinh tế – xã hội và đời sống của nhân dân.

Về hành chính, Tỉnh Phú Thọ gồm 1 thành phố Việt Trì, 1 Thị xã Phú Thọ và 11 huyện: Thanh Sơn, Tân Sơn, Yên Lập, Cẩm Khê, Tam Nông, Thanh Thủy, Hạ Hòa, Thanh Ba, Đoan Hùng, Lâm Thao và Phù Ninh. Tính đến cuối năm 2020,

toàn tỉnh có 13 đơn vị hành chính cấp tỉnh, 277 xã, phường, thị trấn. Thành phố Việt Trì và Thị xã Phú Thọ là trung tâm kinh tế, chính trị, văn hóa của tỉnh.



Hình 2.1 Bản đồ Tỉnh Phú Thọ

2.1.1.3. Khí hậu

Phú Thọ nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, điểm nổi bật là mùa đông khô, lượng mưa ít, hướng gió thịnh hành là gió mùa Đông Bắc; mùa hè nắng, nóng, mưa nhiều, hướng gió thịnh hành là gió mùa Đông Nam. Nhiệt độ bình quân 23 độ C, tổng lượng mưa trung bình từ 1.600 – 1.800mm/năm, độ ẩm không khí trung bình hàng năm 85 – 87%.

Nhìn chung, khí hậu Phú Thọ phù hợp cho sinh trưởng và phát triển đa dạng hóa các loại cây trồng nông nghiệp, lâm nghiệp và chăn nuôi gia súc.

2.1.1.4. Tài nguyên

✓ Tài nguyên đất

Tổng diện tích tự nhiên của Phú Thọ là 3.519,56 km², theo kết quả điều tra thổ nhưỡng gần đây, đất đai của Phú Thọ được chia theo các nhóm sau: đất feralít đỏ vàng phát triển trên phiến thạch sét, diện tích 116.266,27 ha chiếm tới 66,79% (diện tích điều tra). Đất thường có độ cao trên 100 m, độ dốc lớn, tầng đất khá dày, thành phần cơ giới nặng, mùn khá. Loại đất này thường sử dụng trồng rừng, một số nơi độ dốc dưới 25o có thể sử dụng trồng cây công nghiệp.

Hiện nay, Phú Thọ mới sử dụng được khoảng 54,8% tiềm năng đất nông – lâm nghiệp; đất chưa sử dụng còn 81,2 nghìn ha, trong đó đồi núi có 57,86 nghìn ha.

Đánh giá các loại đất của Phú Thọ thấy rằng, đất đai ở đây có thể trồng cây nguyên liệu phục vụ cho một số ngành công nghiệp chế biến, nếu có vốn đầu tư và tổ chức sản xuất có thể tăng năng suất ở nhiều nơi; đưa hệ số sử dụng đất lên đến 2,5 lần (hiện nay hệ số sử dụng đất mới đạt khoảng 2,2), đồng thời bảo vệ và làm giàu thêm vốn tài nguyên này; cho phép phát triển công nghiệp và đô thị.

✓ Tài nguyên nước

Nằm ở trung lưu của hệ thống sông Hồng, hệ thống sông ngòi của tỉnh phân bố tương đối đồng đều, gồm 3 con sông lớn là Sông Hồng, Sông Đà và Sông Lô cùng với hàng chục sông, suối nhỏ khác đã tạo ra nguồn cung cấp nước chủ yếu cho sản xuất và sinh hoạt của nhân dân.

Hệ thống sông, suối của tỉnh mang theo hàm lượng phù sa khá lớn, khoảng 1kg/m³, làm cho các dòng chảy thường bị bồi lấp. Với đặc điểm thủy văn như trên, Phú Thọ có điều kiện phát triển vận tải thủy, nuôi trồng thủy sản, đủ nguồn nước mặt cung cấp cho yêu cầu phát triển kinh tế – xã hội.

✓ Tài nguyên rừng

Diện tích rừng hiện nay của Phú Thọ nếu đem so sánh với các tỉnh trong cả nước thì được xếp vào những tỉnh có độ che phủ rừng lớn (42% diện tích tự nhiên). Với diện tích rừng hiện có 144.256 ha, trong đó có 69.547 ha rừng tự nhiên, 74.704 ha rừng trồng, cung cấp hàng vạn tấn gỗ cho công nghiệp chế biến hàng năm. Các loại cây chủ yếu như bạch đàn, mỡ, keo, bồ đề và một số loài cây bản địa đang trong thời kì phát triển (đáng chú ý nhất vẫn là những cây phục vụ cho ngành công nghiệp sản xuất giấy).

✓ Tài nguyên khoáng sản

Phú Thọ không phải là tỉnh giàu tài nguyên khoáng sản, nhưng lại có một số loại có giá trị kinh tế như đá xây dựng, cao lanh, fenspat, nước khoáng. Cao lanh có tổng trữ lượng khoảng 30 triệu tấn, điều kiện khai thác thuận lợi, trữ lượng chưa khai thác lên đến 24,7 triệu tấn. Fenspat có tổng trữ lượng khoảng 5 triệu tấn, điều kiện khai thác thuận lợi, trữ lượng chưa khai thác còn khoảng 3,9 triệu tấn, nước khoáng có tổng trữ lượng khoảng 48 triệu lít, điều kiện khai thác thuận lợi, trữ lượng chưa khai thác còn khoảng 46 triệu lít.

Ngoài ra, Phú Thọ còn có một số loại khoáng sản khác như: quactit trữ lượng khoảng 10 triệu tấn, đá vôi 1 tỷ tấn, pyrit trữ lượng khoảng 1 triệu tấn, tantalcum trữ lượng khoảng 0,1 triệu tấn, và nhiều cát sỏi với điều kiện khai thác hết sức thuận lợi.

Đây là một số lợi thế cho phép Tỉnh Phú Thọ phát triển các ngành công nghiệp như xi măng, đá xây dựng, các loại vật liệu xây dựng có ưu thế cạnh tranh.

2.1.1.5. Du lịch

Phú Thọ là mảnh đất cội nguồn của dân tộc có truyền thống lịch sử văn hóa gắn liền với suốt chiều dài lịch sử dựng nước và giữ nước của dân tộc. Từ ngàn đời

xưa các Vua Hùng đã chọn đây là đất khởi nghiệp dựng nước, xây dựng nhà nước Văn Lang (nhà nước đầu tiên của dân tộc Việt Nam).

Phú Thọ là tỉnh nằm ở vị trí trung tâm, vùng chuyển tiếp giữa miền núi phía Bắc và đồng bằng, đỉnh của tam giác châu thổ đồng bằng Bắc Bộ, nơi hợp lưu của ba con sông: Sông Thao, sông Lô, sông Đà, bao bọc giữa hai dãy núi Tam Đảo và Ba Vì, tựa lưng vào vùng đồi núi san sát như bát úp phần cuối của dãy Hoàng Liên Sơn, mặt hướng ra vùng đồng bằng Bắc Bộ phì nhiêu rộng mênh mông. Phú Thọ có nhiều cảnh quan đang dạng được thiên nhiên ban tặng làm nên một vị trí đặc địa: sơn châu, thủy tụ. Phú Thọ có nhiều danh lam thắng cảnh như: Ngã ba Bạch Hạc, Ao Giời Suối Tiên, Đầm Ao Châu, Đầm Vân Hội, mỏ nước khoáng nóng Thanh Thủy, Vườn Quốc gia Xuân Sơn... là tài nguyên du lịch tự nhiên vô cùng quý báu để phát triển các loại hình du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng và khám phá.

Đền Hùng – nơi thờ tự các Vua Hùng trở thành nơi thờ cúng Tổ tiên, nơi tụ hội và thể hiện sức mạnh, ý chí đại đoàn kết của dân tộc Việt Nam ngày nay. Trên mảnh đất này còn lưu giữ 1.372 di tích lịch sử văn hóa, trong đó có 01 di tích quốc gia đặc biệt, 73 di tích quốc gia, 219 di tích cấp tỉnh và hàng trăm lễ hội dân gian đặc sắc như lễ hội đền Hùng, lễ hội đền Mẫu Âu Cơ, lễ hội Trò Trám, lễ hội rước Chúa Gái, lễ rước kiệu Hùng Lô, hội Phết Hiền Quan... cùng các làn điệu dân ca Xoan, Ghẹo. Trong đó, Hát Xoan đã được UNESCO công nhận là di sản văn hóa phi vật thể cần bảo vệ khẩn cấp; Tín ngưỡng thờ cúng Hùng Vương ở Phú Thọ là văn hoá phi vật thể đại diện của nhân loại là nguồn di sản văn hóa vô giá mang đậm bản sắc văn hóa nguồn cội và đó chính là nguồn tài nguyên du lịch nhân văn độc đáo tạo nên sức hấp dẫn lớn đối với du khách thập phương.

✓ Di sản văn hóa thế giới tại Phú Thọ

Ngày 6/12/2012, tại kỳ họp thứ 7, Ủy ban Liên Chính phủ Công ước 2003 về bảo tồn di sản văn hóa phi vật thể đã chính thức công nhận “Tín ngưỡng thờ cúng Hùng Vương ở Phú Thọ” là di sản văn hóa phi vật thể đại diện của nhân loại. Đây là lần đầu tiên một di sản văn hóa của Việt Nam được vinh danh ở loại hình tín ngưỡng.

“Tín ngưỡng thờ cúng Hùng Vương ở Phú Thọ” là phong tục có từ lâu đời và đã trở thành nét đẹp văn hóa truyền thống tiêu biểu, thể hiện chữ hiếu, lòng biết ơn và triết lý “Con người có tổ, có tông”. Trải qua nhiều biến cố thăng trầm của lịch sử dân tộc, nhưng tín ngưỡng thờ cúng Hùng Vương chiếm vị trí thiêng liêng trong đời sống tinh thần của người Việt, có sức lan tỏa rộng khắp trong mỗi gia đình, trong cộng đồng xã hội và trở thành điểm hội tụ tinh thần đại đoàn kết toàn dân tộc.

Biểu tượng Vua Hùng và “Tín ngưỡng thờ cúng Hùng Vương ở Phú Thọ” là hình tượng của một ý thức dân tộc sâu sắc như sự minh triết văn hóa được ông cha ta để lại, lưu truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác. Tín ngưỡng thờ cúng Hùng Vương là sợi chỉ gắn kết người Việt ở khắp mọi miền đất nước, kể cả người Việt đang sống xa Tổ quốc lại với nhau; góp phần củng cố sức mạnh đại đoàn kết dân tộc, xây dựng nền văn hóa Việt Nam tiên tiến đậm đà bản sắc dân tộc. Tín ngưỡng thờ cúng Hùng Vương – thờ cúng ông Tổ chung của cả nước, có lẽ hiện nay trên thế giới chỉ có duy nhất dân tộc Việt Nam, đó là bản sắc văn hóa tiêu biểu, đặc sắc của dân tộc Việt Nam.

✓ Hát Xoan Phú Thọ

Hát Xoan là di sản văn hóa phi vật thể quý báu của vùng Đất Tổ nói riêng và trong kho tàng di sản văn hóa dân tộc Việt Nam nói chung. Hát Xoan là loại hình dân ca nghi lễ, phong tục, còn gọi là hát cửa đình hay “Khúc môn đình”, là hình thức nghệ thuật đa yếu tố: Ca nhạc, hát, múa phục vụ nhu cầu tín ngưỡng của cộng đồng. Hát Xoan có bề dày lịch sử, có tổ chức nghệ thuật chặt chẽ, không gian văn hóa rộng lớn và sức lan tỏa mạnh mẽ khắp cộng đồng. Với những giá trị nổi bật toàn cầu, ngày 24/11/2011, tại Hội nghị lần thứ 6 của Ủy ban liên Chính phủ về Bảo tồn Di sản văn hóa phi vật thể của UNESCO tổ chức tại Bali – Indonesia, Hồ sơ Hát Xoan – Phú Thọ của Việt Nam đã được công nhận là Di sản văn hóa phi vật thể cần bảo vệ khẩn cấp của nhân loại.

Trải qua tiến trình phát triển của lịch sử, từ thời đại các Vua Hùng dựng nước Văn Lang; 1.000 năm Bắc thuộc; thời đại phong kiến Việt Nam tự chủ; chế độ phong kiến suy tàn; thời Pháp thuộc; đế quốc Mỹ xâm lược đến chế độ Việt Nam

dân chủ cộng hòa, Hát Xoan vẫn tồn tại và đang hiện diện với nghệ thuật đặc sắc riêng biệt: Hát thờ Vua Hùng, vợ con, tướng lĩnh và các nhân vật tiêu biểu thời đại Hùng Vương; hát trước cửa đình và hát vào mùa xuân; hát lễ và hát đám. Nét đặc sắc hơn cả của Hát Xoan là khi múa có hát và ngược lại khi hát có múa trong âm vang tiếng nhạc cụ chỉ là một chiếc trống da. Sự hiện diện qua các biến thiên của lịch sử đó, chứng tỏ sức sống mãnh liệt và sự biến đổi theo hướng thích nghi để tồn tại của Hát Xoan Phú Thọ.

Hát Xoan hiện có ở 18 xã của hai Tỉnh Phú Thọ và Vĩnh Phúc, trong đó 15 xã, phường thuộc thành phố Việt Trì, các huyện Phù Ninh, Lâm Thao, Tam Nông và Đoan Hùng (Tỉnh Phú Thọ) và 3 xã thuộc 3 huyện Lập Thạch, Sông Lô và Vĩnh Tường (Tỉnh Vĩnh Phúc). Trên địa bàn Tỉnh Phú Thọ, hiện có 4 phường Xoan được thành lập theo quyết định của Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch đang hoạt động tại thành phố Việt Trì, đó là phường Xoan An Thái, phường Xoan Thét, phường Xoan Phù Đức và phường Xoan Kim Đái.

Sau khi Hát Xoan Phú Thọ được công nhận là Di sản văn hóa phi vật thể cần bảo vệ khẩn cấp của nhân loại, Tỉnh Phú Thọ đã có những nỗ lực trong việc triển khai đồng bộ các nhiệm vụ, giải pháp bảo tồn, phát huy giá trị di sản Hát Xoan, làm cho di sản Hát Xoan thực sự hồi sinh, lan tỏa và có sức sống mãnh liệt trong cộng đồng. Các di tích liên quan tới Hát Xoan, nhất là miếu Lãi Lèn, đình Thét, đình làng Kim Đái (xã Kim Đức) và đình An Thái (xã Phượng Lâu thành phố Việt Trì) – những di tích cổ nhất gắn với sự ra đời Hát Xoan đã và đang được khôi phục, tu bổ, tôn tạo, đáp ứng yêu cầu về không gian diễn xướng của Hát Xoan và trao cho cộng đồng quyền quản lý. Đồng thời đã bước đầu phục hồi các tập tục và một số không gian trình diễn Hát Xoan tại cộng đồng. Điều này đã đem lại niềm hân hoan, phấn khởi cho các phường Xoan và người dân địa phương.

2.1.2. Quá trình phát triển kinh tế - xã hội Tỉnh Phú Thọ

Phú Thọ là tỉnh thuộc vùng miền núi trung du Bắc Bộ, có tọa độ địa lý từ 200 55' đến 210 43' vĩ độ Bắc, 1040 48' đến 1050 27' kinh độ Đông.

Phó Thủ tướng đã ký Quyết định số 490/QĐ-TTg phê duyệt nhiệm vụ lập

Quy hoạch Tỉnh Phú Thọ thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Phạm vi quy hoạch là phần lãnh thổ Tỉnh Phú Thọ với tổng diện tích tự nhiên là 3.534,6km².

Nguyên tắc lập quy hoạch Tỉnh Phú Thọ thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 phải bảo đảm phù hợp, thống nhất, đồng bộ với mục tiêu, định hướng của Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 10 năm 2021 - 2030, Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2021 - 2025 của cả nước; chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh và phát triển bền vững; các điều ước quốc tế mà Việt Nam là nước thành viên; bảo đảm tính Nhân dân, sự tuân thủ, tính liên tục, kế thừa, ổn định, thứ bậc trong hệ thống quy hoạch quốc gia; bảo đảm tính khả thi, khoa học, khách quan, công khai, minh bạch; ứng dụng công nghệ hiện đại, kết nối liên thông, tiết kiệm, hiệu quả.

Mục tiêu lập quy hoạch đặt ra là cụ thể hóa quy hoạch tổng thể quốc gia, quy hoạch vùng ở cấp tỉnh về không gian các hoạt động kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh, hệ thống đô thị và phân bố dân cư nông thôn, kết cấu hạ tầng, phân bổ đất đai, sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường trên cơ sở kết nối quy hoạch cấp quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch đô thị, quy hoạch nông thôn; sắp xếp, phân bổ không gian các hoạt động kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh gắn với phát triển kết cấu hạ tầng, sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường trên địa bàn để sử dụng các nguồn lực phục vụ mục tiêu phát triển cân đối, hài hòa, hiệu quả và bền vững trong thời kỳ quy hoạch.

Đồng thời, là công cụ để lãnh đạo, chỉ đạo và quản lý toàn diện, thống nhất trên địa bàn tỉnh Tỉnh Phú Thọ; là căn cứ để hoạch định chính sách và kiến tạo động lực phát triển; là cơ sở để quản lý và thu hút đầu tư, đẩy nhanh các khâu đột phá chiến lược về phát triển hạ tầng; đồng thời loại bỏ các quy hoạch chồng chéo cản trở đầu tư phát triển trên địa bàn; cải cách thủ tục hành chính, bảo đảm công khai minh bạch, công bằng trong huy động, tiếp cận cũng như phát huy tối đa các nguồn lực trong hoạt động đầu tư và phát triển kinh tế - xã hội - môi trường.

Yêu cầu về nội dung lập quy hoạch cần định hướng phát triển, sắp xếp không gian và phân bổ nguồn lực cho các hoạt động kinh tế - xã hội phải đồng bộ với quy hoạch cấp quốc gia, cấp vùng được cơ quan nhà nước có thẩm quyền quyết định,

hướng đến mục tiêu phát triển bền vững trên cả 3 trụ cột: Kinh tế, Xã hội và Môi trường; phù hợp với bối cảnh hội nhập quốc tế, các cam kết trong các điều ước quốc tế đa phương và song phương mà Việt Nam là thành viên.

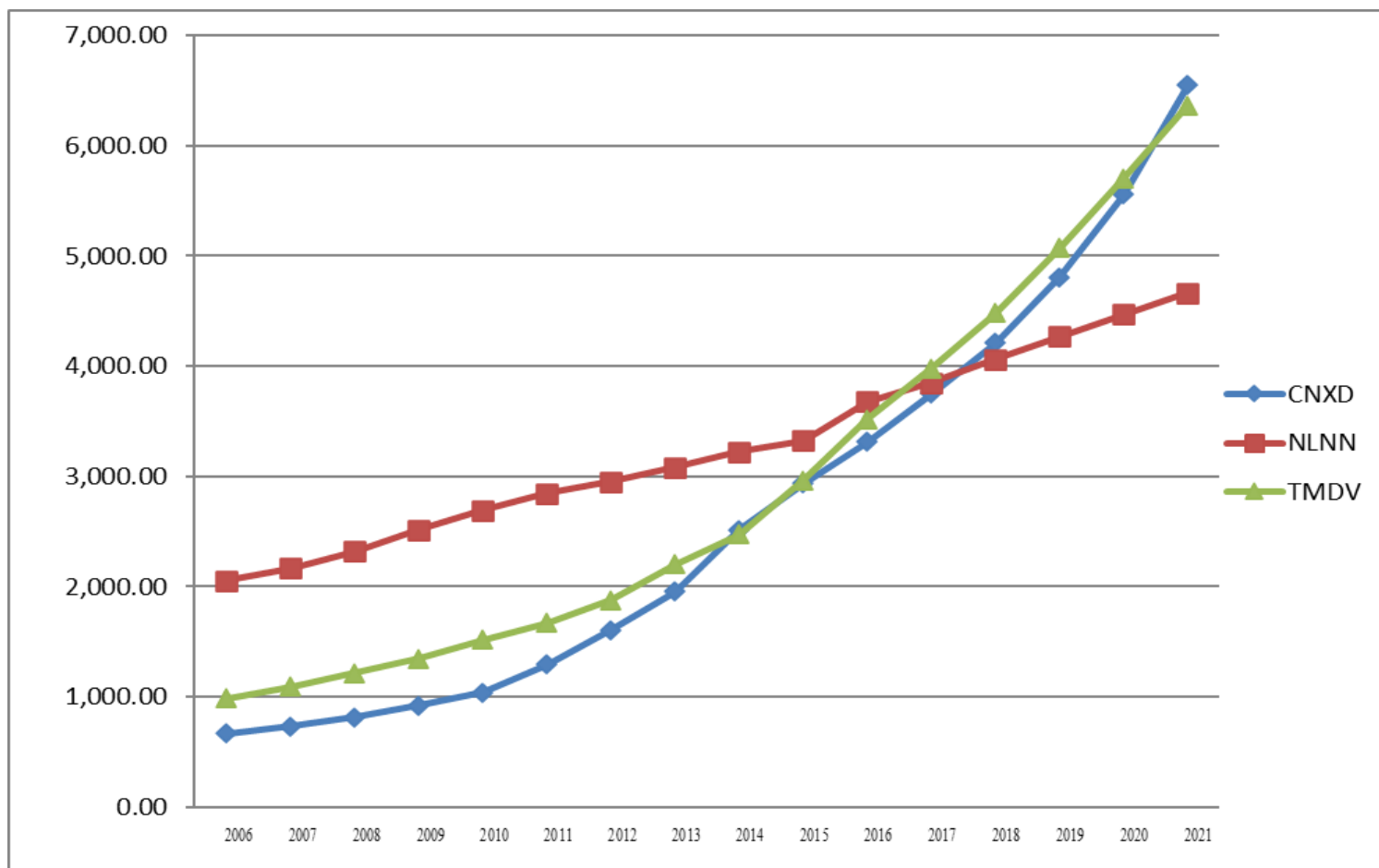
Đảm bảo tính liên kết, đồng bộ, khai thác và sử dụng hiệu quả hệ thống kết cấu hạ tầng hiện có giữa các ngành và các vùng liên huyện, các địa phương trên địa bàn tỉnh; xác định cụ thể các khu vực sử dụng cho mục đích quân sự, quốc phòng, an ninh ở cấp tỉnh, liên huyện và định hướng bố trí trên địa bàn cấp huyện.

Xây dựng và cụ thể hóa các quan điểm chỉ đạo về phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm an sinh xã hội; chú trọng thúc đẩy phát triển các khu vực có điều kiện khó khăn, đặc biệt khó khăn, vùng đồng bào dân tộc thiểu số và miền núi và đảm bảo sinh kế bền vững, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho người dân; phân bổ, khai thác và sử dụng hợp lý, hiệu quả tài nguyên thiên nhiên gắn với bảo tồn các giá trị lịch sử - văn hóa, di sản thiên nhiên cho các thế hệ hiện tại và tương lai.

Bảng 2.1: Tình hình phát triển GO và dân số Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2006 - 2021

Năm	Tổng		CNXD		NLNN		TMDV		Phát triển dân số	
	(tỷ đồng)	Tỷ lệ tăng trưởng (%)	(tỷ đồng)	Tỷ lệ tăng trưởng (%)	(tỷ đồng)	Tỷ lệ tăng trưởng (%)	(tỷ đồng)	Tỷ lệ tăng trưởng (%)	Dân số (nghìn người)	Tỷ lệ tăng (%)
2006	3,715		669.90		2,056.14		988.93		759.7	
2007	3,990	7.40	732.47	9.34	2,165.53	5.32	1,091.98	10.42	770.5	1.42
2008	4,351	9.05	815.38	11.32	2,319.93	7.13	1,215.59	11.32	783.3	1.66
2009	4,789	10.06	923.42	13.25	2,517.59	8.52	1,347.73	10.87	796.8	1.72
2010	5,249	9.61	1,038.48	12.46	2,692.56	6.95	1,518.08	12.64	810.9	1.77
2011	5,816	10.80	1,294.36	24.64	2,848.73	5.80	1,673.08	10.21	827.1	2.00
2012	6,439	10.71	1,606.30	24.10	2,953.85	3.69	1,878.86	12.30	858.6	3.81
2013	7,237	12.40	1,953.27	21.60	3,080.86	4.30	2,203.16	17.26	872.8	1.65
2014	8,215	13.51	2,515.81	28.80	3,222.58	4.60	2,476.35	12.40	778	-10.86
2015	9,225	12.30	2,935.95	16.70	3,324.00	3.15	2,965.00	19.73	786.4	1.08
2016	10,511	13.94	3,311.00	12.77	3,679.00	10.68	3,521.00	18.75	791.6	0.66
2017	11,584	10.20	3,749.38	13.24	3,851.91	4.70	3,982.25	13.10	799	0.93
2018	12,755	10.11	4,211.30	12.32	4,062.61	5.47	4,480.83	12.52	805.2	0.78
2019	14,147	10.92	4,805.94	14.12	4,266.96	5.03	5,074.54	13.25	810.3	0.63
2020	15,732	11.20	5,557.58	15.64	4,469.22	4.74	5,704.80	12.42	817.4	0.88
2021	17,578	11.73	6,549.61	17.85	4,663.63	4.35	6,364.27	11.56	832.4	1.84

(Nguồn số liệu: Chi cục thống kê Tỉnh Phú Thọ)



Hình 2.2: Biểu đồ biểu diễn tăng trưởng GO các thành phần giai đoạn 2006 - 2021

✓ **Phát triển công nghiệp và xây dựng giai đoạn 2006 – 2021**

Công nghiệp-xây dựng tăng trưởng khá cao (bình quân 16.36%/năm). Cơ cấu ngành công nghiệp chuyển dịch theo hướng tích cực, công nghiệp chế biến, công nghiệp cơ khí - điện - điện tử tăng dần tỷ trọng, giảm dần những ngành công nghiệp thâm dụng lao động, gia công và các ngành công nghiệp gây nguy hại môi trường. Sức cạnh tranh của doanh nghiệp và sản phẩm công nghiệp ngày càng được nâng lên, tạo động lực thúc đẩy tăng trưởng kinh tế của tỉnh.

Đã xuất hiện một số sản phẩm công nghiệp mới, trong đó tập trung các ngành như: Dệt may, bao bì, vải bạt, vật liệu xây dựng,... Điển hình có nhiều doanh nghiệp lớn, công nghệ cao như: Công ty CP Bia Sài Gòn, Công ty CP CMC, Công ty CP Gạch men Tasa, Công ty TNHH Công nghệ Cosmos1...

Tỉnh đã quy hoạch được quỹ đất 2.256 ha dành cho sản xuất công nghiệp gồm 7 KCN trên địa bàn các huyện và thành phố. Đã thành lập Ban quản lý KCN để quản lý các KCN trên địa bàn tỉnh. Trong đó có 4 KCN đã và đang được xây dựng hạ tầng với tỷ lệ lấp đầy diện tích đất công nghiệp trên 70%. Bên cạnh các KCN do Nhà nước đầu tư, Phú Thọ đã thu hút được 2 nhà đầu tư tư nhân xây dựng kết cấu hạ tầng KCN Phú Hà và KCN Cẩm Khê với tổng vốn đầu tư đăng ký 4.208 tỷ đồng. Lũy kế đến nay, có 183 dự án thứ cấp còn hiệu lực, trong đó có 86 dự án đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) với tổng vốn đầu tư 1.006 triệu USD, 97 dự án FDI với tổng vốn đầu tư 16.403 tỷ đồng.

✓ **Phát triển Nông nghiệp, Lâm nghiệp và Thủy sản giai đoạn 2006-2021**

Tỉnh Phú Thọ có nhiều tiềm năng phát triển nông, lâm nghiệp, thủy sản với nhiều sản phẩm có thể mạnh như lúa chất lượng cao, chè, bưởi, rau quả, gia cầm, thủy sản, gỗ...

Mặc dù còn gặp nhiều khó khăn, tuy nhiên sản xuất nông lâm nghiệp, thủy sản của Tỉnh Phú Thọ tăng 3,4%.

Theo đó, giá trị tăng thêm ngành Nông nghiệp ước đạt 12.258 tỷ đồng. Giá trị sản phẩm bình quân trên 1ha đất canh tác và nuôi trồng thủy sản ước đạt 103,6 triệu đồng; Sản lượng thịt hơi ước đạt 173,8 nghìn tấn, tăng 1,6%; Diện tích lúa chất

lượng cao đạt 27,6 nghìn ha chiếm 45%; diện tích gieo trồng rau màu tăng 460ha; trồng lại chè chất lượng cao đạt 70ha... Diện tích trồng mới rừng tập trung đạt 10,2 nghìn ha; chú trọng thâm canh, phát triển rừng cây gỗ lớn với diện tích trồng, chuyển hóa rừng gỗ lớn đạt 905ha; sản lượng gỗ khai thác đạt 678,2 nghìn m³, tăng 7,5%...

Đến nay, trên địa bàn Tỉnh Phú Thọ có 430 vùng sản xuất tập trung với quy mô 11.545ha và 471 trang trại đạt tiêu chí; 22 chuỗi cung ứng thực phẩm nông lâm thủy sản an toàn; 9 cơ sở, doanh nghiệp có các sản phẩm vào hệ thống siêu thị hiện đại (Big C, Vincommerce, Coop mart...). Năm 2019 thực hiện hỗ trợ 142.000 túi, hộp nhãn bao bì sản phẩm và gần 900 nghìn tem QR truy xuất nguồn gốc cho sản phẩm chè, rau, chuối, bưởi...

Dù gặp nhiều khó khăn nhưng nền nông lâm nghiệp, thủy sản của Tỉnh Phú Thọ vẫn duy trì mức tăng trưởng 3,4% là nhờ áp dụng các giải pháp tổ chức lại sản xuất theo chuỗi liên kết, nâng cao chất lượng sản phẩm, phát triển kinh tế gia trại, trang trại, hợp tác xã; Ứng dụng công nghệ thông tin vào việc quản lý chất lượng sản phẩm, tăng cường kết nối, giao thương, tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp; Đưa nhanh các giống mới có năng suất, chất lượng cao vào sản xuất; Xây dựng và tổ chức triển khai chính sách hỗ trợ, khuyến khích phát triển nông nghiệp nông thôn trên địa bàn tỉnh...

✓ Phát triển Thương mại - Dịch vụ giai đoạn 2006 – 2021

Trong suốt quá trình xây dựng và trưởng thành, ngành Du lịch Phú Thọ đã đạt được những kết quả rất đáng trân trọng từ việc hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao qua mỗi thời kỳ cách mạng đến sự nghiệp đổi mới, xây dựng và phát triển đất nước. Đến nay, du lịch Phú Thọ đã và đang dần trở thành một ngành kinh tế có những đóng góp đáng kể cho sự phát triển kinh tế - xã hội Tỉnh Phú Thọ.

Tốc độ tăng trưởng bình quân trong giai đoạn này đạt 13,2%.. Tổng mức bán lẻ hàng hóa trên địa bàn đã tăng từ 1.835 tỷ đồng năm 2006 lên đến 5.089 tỷ đồng năm 2010, đạt tốc độ tăng trưởng bình quân 27,1% /năm (theo giá hiện hành). Ngành du lịch được coi là ưu tiên của tỉnh hiện đang vận hành với 162 tổ chức, cá

nhân kinh doanh du lịch (các khách sạn, khu, điểm du lịch); trong đó có 18 khách sạn, 102 nhà nghỉ.

Sự phát triển khá mạnh mẽ của các loại hình kinh tế tư nhân như buôn bán, các dịch vụ ăn uống... trên hầu khắp các huyện, thành phố góp phần đáng kể vào việc làm gia tăng qui mô ngành dịch vụ và tăng nguồn thu ngân sách địa phương.

KCHT phục vụ thương mại - dịch vụ tại thành phố Việt Trì phát triển tương đối hiện đại. Nhiều chợ được đầu tư xây dựng mới và cải tạo, nhiều hình thức phân phối hàng hoá hiện đại như: siêu thị, trung tâm thương mại, cửa hàng tự chọn... đã xuất hiện và ngày càng chiếm ưu thế.

Công tác quảng bá, xúc tiến du lịch được triển khai thực hiện tốt, tập trung giới thiệu tiềm năng du lịch, giới thiệu thêm các dự án trên các phương tiện thông tin đại chúng, sách quảng cáo du lịch, băng đĩa, tạp chí, website... các cơ sở lưu trú du lịch, khu, điểm du lịch được đầu tư phát triển cả về quy mô và chất lượng, trong giai đoạn này chứng kiến sự tăng nhanh của các dự án du lịch nhà vườn, du lịch sinh thái kết hợp trồng rừng, khu nghỉ dưỡng.

✓ **Dân số phát triển giai đoạn 2006 - 2021**

Tình hình phát triển dân số của Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2006-2021 được trình bày tại bảng 2.1 trang 34. Tăng từ 757.7 nghìn người năm 2006 đến 832.4 nghìn người năm 2021, tốc độ tăng trung bình trong giai đoạn này khoảng 0.6 %.

2.1.2.1. Tình hình tiêu thụ điện của Tỉnh Phú Thọ

Trong những năm vừa qua, Công ty Điện lực Phú Thọ đã cung cấp đủ điện cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của địa phương như: Thực hiện tốt việc cấp điện cho các thành phần phụ tải quan trọng, phụ tải sản xuất và đời sống sinh hoạt của nhân dân trong tỉnh; đáp ứng đủ nhu cầu sử dụng điện trong mùa khô; đã đảm bảo cung cấp điện an toàn cho các ngày lễ lớn và các sự kiện quan trọng của địa phương..

Trong suốt giai đoạn 2006-2021, có nhiều năm chịu ảnh hưởng của khủng hoảng kinh tế toàn cầu, tuy nhiên lượng điện tiêu thụ toàn Tỉnh Phú Thọ vẫn tăng với tốc độ khá cao, ví dụ như giai đoạn 2006-2012 có tốc độ bình quân là 11.51%/năm và giai đoạn 2012-2021 là 17.22%/năm. Phú Thọ vẫn là cơ cấu của

tính nông nghiệp nên thành phần phụ tải quản lý tiêu dùng chiến tỷ trọng cao nhất trong tổng sản lượng điện thương phẩm. Tỷ trọng chiếm thấp nhất là thành phần phụ tải nông – lâm – thủy. Bình quân điện thương phẩm trên đầu người của Tỉnh Phú Thọ là 340.20 kWh năm 2010 và tăng lên đến khoảng 707.15 kWh năm 2021.

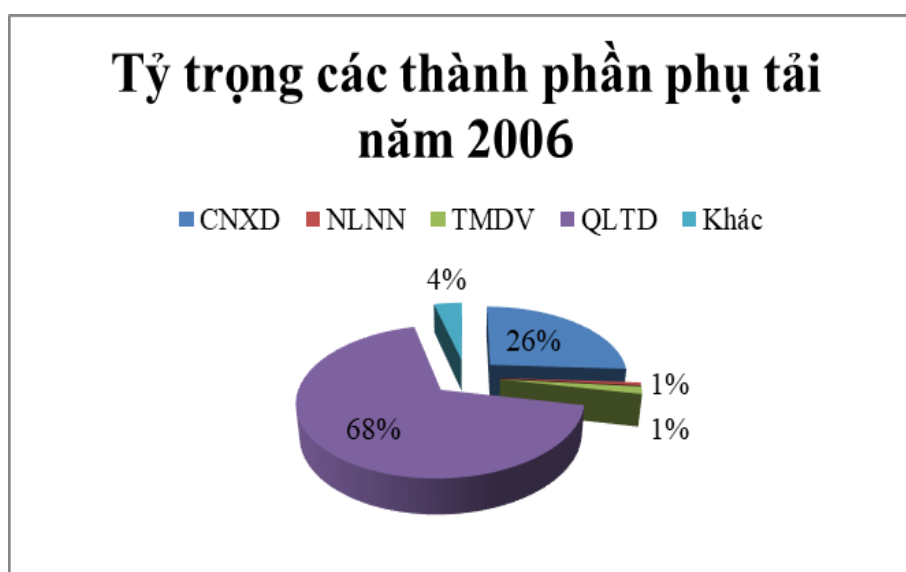
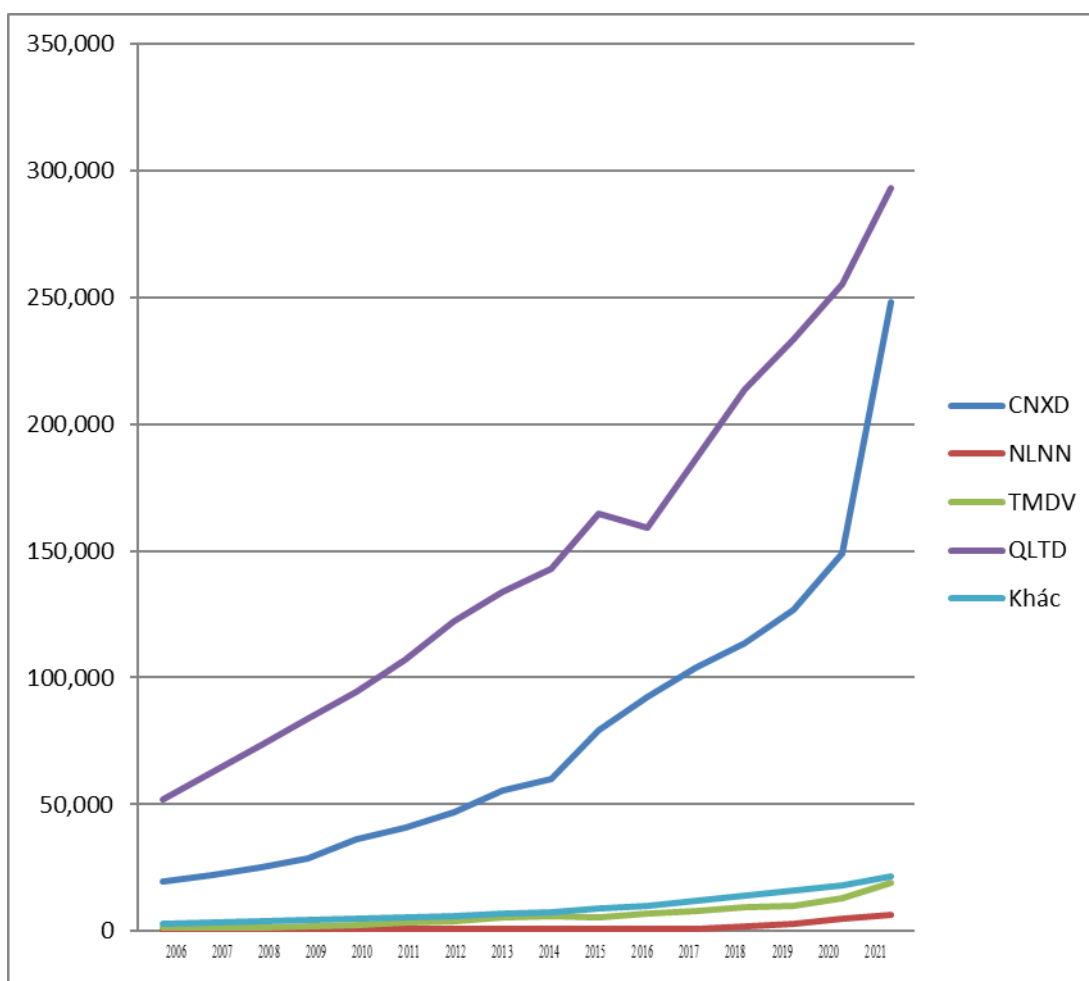
Bảng 2.2: Sản lượng điện thương phẩm của Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2006-2021

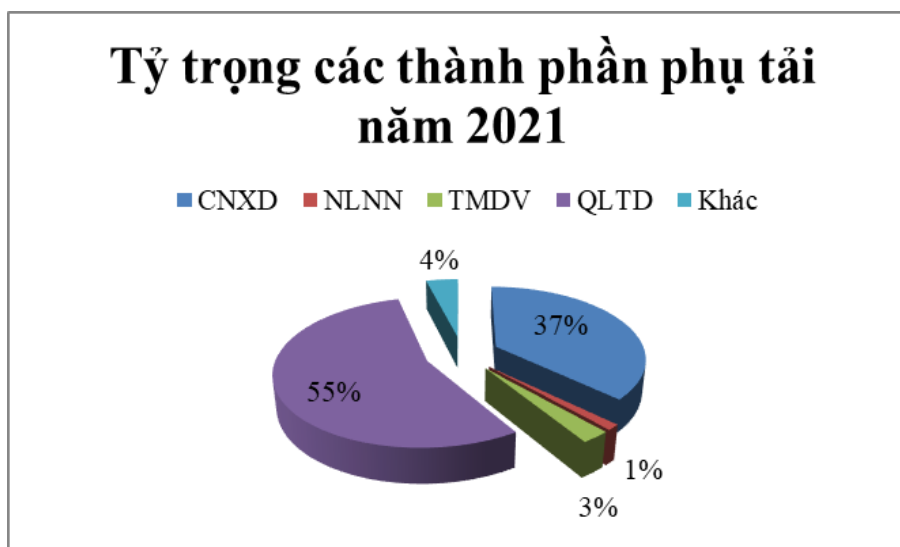
Đơn vị tính: MWh

Năm	Tổng		CNXD	NLNN	TMDV	QLTD	Khác
	Sản lượng	Tỷ lệ tăng (%)					
2006	76,315		19,798	490	1,239	51,831	2,957
2007	89,847	17.73	21,993	559	1,392	62,576	3,328
2008	104,404	16.2	25,209	593	1,571	73,148	3,883
2009	119,009	13.99	28,632	675	1,783	83,642	4,277
2010	138,974	16.78	36,287	962	2,483	94,387	4,855
2011	157,149	13.08	40,579	963	3,348	106,820	5,439
2012	179,836	14.44	46,744	1,080	3,885	122,040	6,088
2013	202,230	12.45	55,384	718	5,408	133,914	6,806
2014	216,990	7.3	59,926	615	5,825	142,952	7,672
2015	259,464	19.57	79,476	657	5,360	164,951	9,020
2016	269,299	3.79	92,463	854	6,896	159,286	9,799
2017	311,622	15.72	104,125	1,087	8,004	186,430	11,745
2018	353,438	13.42	113,869	2,057	9,369	214,009	14,134
2019	388,852	10.02	126,559	2,962	10,092	233,437	15,802
2020	439,980	13.15	148,957	4,962	12,768	255,395	17,897
2021	515,010	17.05	179,493	6,649	14,222	292,930	21,716

(Nguồn số liệu: Công ty Điện lực Phú Thọ)

Hình 2.3: Biểu đồ biểu diễn tình hình tiêu thụ điện năng giai đoạn 2006-2021





Hình 2.4: Biểu đồ biểu diễn tỷ trọng sản lượng điện tiêu thụ của các thành phần phụ tải trong một số năm điển hình

2.1.2.2. Phân tích tình hình tiêu thụ điện năng của từng ngành

✓ Ngành Công nghiệp - Xây dựng

Là một trong những ngành kinh tế chiếm tỷ trọng ở mức trung bình so với các ngành kinh tế khác. Tuy nhiên ngành công nghiệp - xây dựng lại là ngành kinh tế tiêu thụ điện năng nhiều nhất. Vì vậy mà việc đánh giá tốc độ tiêu thụ điện năng, dự báo nhu cầu điện năng tiêu thụ đóng vai trò rất lớn đối với mục tiêu phát triển ngành công nghiệp trong tương lai.

Khu vực CNXD bao gồm các hoạt động xây dựng, lắp đặt thiết bị và sản xuất phục vụ xây dựng, tiêu dùng và xuất khẩu, cụ thể như: Công nghiệp năng lượng điện; Công nghiệp dệt – may; Chế biến nông sản phục vụ nông nghiệp nông thôn (chế biến chè; rau quả chế biến; giết mổ gia súc; thức ăn chăn nuôi...); Sản xuất vật liệu xây dựng (xi măng, gạch, đá các loại, vật liệu xây dựng không nung,...); Cơ khí, sản xuất kim loại, điện tử; Chế biến thực phẩm (bia, rượu, nước giải khát)...

Bảng 2.3: Tiêu thụ điện năng của ngành CNXD dựng giai đoạn 2006 - 2021

Năm	GO_CNXD Tỷ.VNĐ	P_CNXD	E_CNXD	Tốc độ tăng trưởng
		đ/kWh	MWh	%
2006	669.90	750.30	19,798	
2007	732.47	731.56	21,993	11.09
2008	815.38	771.82	25,209	14.62
2009	923.42	847.86	28,632	13.58
2010	1,038.48	850.41	36,287	26.74
2011	1,294.36	829.92	40,579	11.83
2012	1,606.30	838.05	46,744	15.19
2013	1,953.27	870.63	55,384	18.48
2014	2,515.81	866.55	59,926	8.20
2015	2,935.95	931.57	79,476	32.62
2016	3,311.00	984.82	92,463	16.34
2017	3,749.38	1105.09	104,125	12.61
2018	4,211.30	1243.55	113,869	9.36
2019	4,805.94	1378.34	126,559	11.14
2020	5,557.58	1418.82	148,957	17.70
2021	6,549.61	1461.51	179,493	20.5

(Nguồn số liệu: Công ty Điện lực Phú Thọ)

Phú Thọ đang chuyển dịch cơ cấu theo hướng công nghiệp hóa – hiện đại hóa, trong nhiều năm vừa qua các khu công nghiệp được quy hoạch và đầu tư xây dựng như: KCN Phú Hà, KCN Thụy Vân, KCN Trung Hà, KCN Cẩm Khê, KCN Bạch Hạc, KCN Đồng Lạng... được hình thành với tỉ lệ lấp đầy khá cao, điều này đã làm cho tỷ trọng tiêu thụ điện của thành phần công nghiệp – xây dựng chiếm tỷ lệ khá cao trong tổng sản lượng điện thương phẩm của toàn tỉnh. Tốc độ tăng trưởng sản lượng điện thương phẩm khu vực CNXD cũng luôn ở mức cao, tuy nhiên do ảnh hưởng của khủng hoảng kinh tế, do dịch COVID-19 thì tốc độ tăng trưởng giảm xuống rõ rệt. Qua bảng số liệu trên nhận thấy sự tương quan tăng trưởng giữa điện năng tiêu thụ của ngành với giá trị sản xuất đầu ra và giá điện của khu vực này.

✓ **Tiêu thụ điện năng khu vực Nông, Lâm nghiệp và Ngư nghiệp**

Thành phần phụ tải này gồm các phụ tải phục vụ cho nhu cầu về bơm tưới vườn cây, bơm rửa chuồng trại gia súc,... điện cấp cho các cơ sở sản xuất lâm nghiệp, hoạt động chế biến phụ thuộc trong ngành lâm nghiệp và điện cấp cho việc đánh bắt và nuôi trồng thủy sản bao gồm cả các dịch vụ hoạt động liên quan.

Bảng 2.4: Tiêu thụ điện năng khu vực Nông – Lâm – Ngư nghiệp

Năm	GO_NLNN Tỷ.VNĐ	P_NLNN	E_NLNN	Tốc độ tăng trưởng
		đ/kWh	kWh	%
2006	2,056.14	790.31	490,156	
2007	2,165.53	780.68	558,866	14.02
2008	2,319.93	781.87	592,857	6.08
2009	2,517.59	821.30	675,214	13.89
2010	2,692.56	839.46	962,205	42.50
2011	2,848.73	833.09	963,431	0.13
2012	2,953.85	838.85	1,079,553	12.05
2013	3,080.86	822.30	718,055	-33.49
2014	3,222.58	800.60	615,071	-14.34
2015	3,324.00	813.70	656,664	6.76
2016	3,679.00	889.45	853,526	29.98
2017	3,851.91	1082.42	1,087,466	27.41
2018	4,062.61	1239.96	2,057,296	89.18
2019	4,266.96	1389.70	2,962,088	43.98
2020	4,469.22	1468.26	4,962,631	67.54
2021	4,663.63	1574.99	6,648,708	33.98

(Nguồn số liệu: Công ty Điện lực Phú Thọ)

Tiêu thụ điện ngành nông, lâm nghiệp và thủy sản trong những năm gần đây chiếm tỷ trọng ở mức thấp so với các ngành kinh tế khác, chủ yếu ở khu vực chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản. Có chiều hướng giảm dần trong tương lai, tốc độ tăng trưởng điện năng tiêu thụ của thành phần này cũng không ổn định và phụ thuộc vào nhất nhiều yếu tố (như: thời tiết, chuyển dịch cơ cấu, thay đổi vật nuôi cây trồng...). Tuy vậy đây cũng là ngành mũi nhọn của tỉnh về góp phần đảm bảo lương thực nông nghiệp.

Trong những năm gần đây diện tích thả nuôi thủy sản cũng tăng dần. Vì vậy mà việc đánh giá tốc độ tiêu thụ điện năng, dự báo nhu cầu điện năng tiêu thụ đóng vai trò rất lớn đối với việc ra kế hoạch, mục tiêu phát triển ngành trong tương lai.

✓ **Tiêu thụ điện năng khu vực Thương mại, Dịch vụ**

Du lịch, dịch vụ tại Tỉnh Phú Thọ chưa phát triển mạnh trong thời gian qua, giá trị gia tăng trong thành phần này chủ yếu là phát triển thương mại và dịch vụ hỗ trợ. Vì vậy mà việc đánh giá tốc độ tiêu thụ điện năng, dự báo nhu cầu điện năng tiêu thụ đóng vai trò rất lớn đối với việc ra kế hoạch, mục tiêu phát triển ngành thương mại, dịch vụ trong tương lai của tỉnh.

Phụ tải khu vực này là các khách hàng sử dụng điện để: Bán buôn, bán lẻ của các công ty, cửa hàng (kể cả các hoạt động bao gói, bảo hành trong cửa hàng); Hoạt động kinh doanh ngân hàng, bảo hiểm, tín dụng; Khách sạn, nhà hàng; Sửa chữa, bảo dưỡng vật phẩm tiêu dùng; Liên doanh nước ngoài & cơ sở NN.... Với các loại hình sử dụng điện nêu trên thì yếu tố Dân số sẽ có ảnh hưởng đến nhu cầu tiêu thụ điện năng trong khu vực này.

Bảng 2.5: Tiêu thụ điện năng khu vực thành phần Thương mại, dịch vụ

Năm	GO_TMDV Tỷ.VNĐ	P_TMDV (đ/kWh)	E_TMDV (MWh)	Tốc độ tăng trưởng (%)
2006	988.93	1270.18	1,239	
2007	1,091.98	1269.99	1,392	12.35
2008	1,215.59	1297.52	1,571	12.86
2009	1,347.73	1421.05	1,783	13.49
2010	1,518.08	1425.01	2,483	39.26
2011	1,673.08	1422.55	3,348	34.84
2012	1,878.86	1422.99	3,885	16.04
2013	2,203.16	1619.02	5,408	39.20
2014	2,476.35	1622.15	5,825	7.71
2015	2,965.00	1780.23	5,360	-7.98
2016	3,521.00	1922.69	6,896	28.66
2017	3,982.25	1967.81	8,004	16.07
2018	4,480.83	2132.71	9,369	17.05
2019	5,074.54	2331.11	10,092	7.72
2020	5,704.80	2248.11	12,768	26.52
2021	6,364.27	2224.70	14,222	11.39

(Nguồn số liệu: Công ty Điện lực Phú Thọ)

Năm 2006 sản lượng điện năng tiêu thụ của thành phần phụ tải thương nghiệp – khách sạn – nhà hàng là 1,239 MWh chiếm 1.6% tổng điện năng tiêu thụ toàn tỉnh. Năm 2011 sản lượng điện năng được tiêu thụ là 3,348 MWh, chiếm tỷ trọng 2.1%.. Đến năm 2021 chiếm tỷ trọng 3.3% sản lượng điện năng của cả tỉnh.

✓ **Tiêu thụ điện năng khu vực Quản lý tiêu dùng**

Điện tiêu thụ cho khu vực phụ tải này bao gồm điện cấp cho các cơ quan Đảng, Nhà nước, các văn phòng làm việc của các doanh nghiệp, đơn vị hành chính sự nghiệp và điện cấp cho sinh hoạt gia đình dân cư. Phụ tải điện cấp cho quản lý được xác định theo quy mô diện tích và trang thiết bị điện của văn phòng, khu đô thị mới. Phụ tải cấp cho sinh hoạt gia đình dân cư gồm các hộ gia đình thành thị, nông thôn, các khu tập thể của cơ quan, xí nghiệp được xác định theo các chỉ tiêu điện năng cho một hộ gia đình tùy theo khu vực đặc trưng (thành phố, thị trấn huyện, nông thôn vùng ngoại thị và nông thôn).

Bảng 2.6: Tiêu thụ điện của thành phần quản lý tiêu dùng

Năm	GO_T Tỷ.VNĐ	P_QLTD đ/kWh	Dân số (nghìn người)	E_QLTD (nghìn kWh)	Tốc độ tăng trưởng (%)
2006	3,715	458.67	759.7	51,831	
2007	3,990	451.43	770.5	62,576	20.73
2008	4,351	466.46	783.3	73,148	16.89
2009	4,789	538.59	796.8	83,642	14.35
2010	5,249	541.17	810.9	94,387	12.85
2011	5,816	544.60	827.1	106,820	13.17
2012	6,439	547.88	858.6	122,040	14.25
2013	7,237	581.73	872.8	133,914	9.73
2014	8,215	597.02	778	142,952	6.75
2015	9,225	723.21	786.4	164,951	15.39
2016	10,511	819.64	791.6	159,286	-3.43
2017	11,584	1134.56	799	186,430	17.04
2018	12,755	1272.94	805.2	214,009	14.79
2019	14,147	1393.68	810.3	233,437	9.08
2020	15,732	1466.46	817.4	255,395	9.41
2021	17,578	1602.42	824.6	292,930	14.70

(Nguồn số liệu: Công ty Điện lực Phú Thọ)

Khu vực tiêu thụ điện thành phần cơ quan, quản lý, tiêu dùng dân cư tăng đáng kể do sự phát triển của dân số, cũng như phát triển nền kinh tế thị trường đã làm cho thiết bị sử dụng điện trong sinh hoạt của dân cư (tivi, tủ lạnh, điều hòa nhiệt độ, máy giặt...) tăng đáng kể. Cùng với đó là việc tăng cường đưa điện về nông thôn để thúc đẩy sản xuất và nâng cao dân trí theo chủ trương của Đảng và Nhà nước đã làm cho sản lượng điện tiêu thụ trong khu vực quản lý tiêu dùng tăng nhanh. Trong cơ cấu tiêu thụ điện thì thành phần này chiếm tỷ trọng lớn nhất, năm 2006 lớn nhất chiếm tỷ trọng 59.15% và sau tỷ trọng dần giảm xuống do sự tăng trưởng mạnh của thành phần CNXD.

✓ Tiêu thụ điện năng hoạt động khác

Phụ tải điện thuộc thành phần hoạt động khác bao gồm điện cấp cho hoạt động văn hoá, trường học, bệnh viện, điện cấp cho ánh sáng công cộng và các hoạt động công cộng khác, điện cấp cho kho bãi và thông tin liên lạc.

Tình hình tiêu thụ điện năng của loại phụ tải hoạt động khác chiếm tỷ trọng thấp so với tổng tiêu thụ điện hàng năm Tỉnh Phú Thọ và diễn biến qua các năm qua theo bảng và biểu dưới đây:

Bảng 2.7: Tiêu thụ điện của thành phần phụ tải hoạt động khác

Năm	ĐTP (MWh)	Tỷ trọng (%)	Giá điện (đ/kWh)
2006	2,957	3.87	811.29
2007	3,328	3.70	815.17
2008	3,883	3.72	845.89
2009	4,277	3.59	924.05
2010	4,855	3.49	923.62
2011	5,439	3.46	932.42
2012	6,088	3.39	933.68
2013	6,806	3.37	1052.66
2014	7,672	3.54	1080.06
2015	9,020	3.48	1171.27
2016	9,799	3.64	1240.09
2017	11,745	3.77	1351.75
2018	14,134	4.00	1465.27
2019	15,802	4.06	1639.51
2020	17,897	4.07	1669.46
2021	21,716	3.69	1731.78

(Nguồn số liệu: Công ty Điện lực Phú Thọ)

2.1.2.3. Phân tích diễn biến về giá điện năng của các thành phần

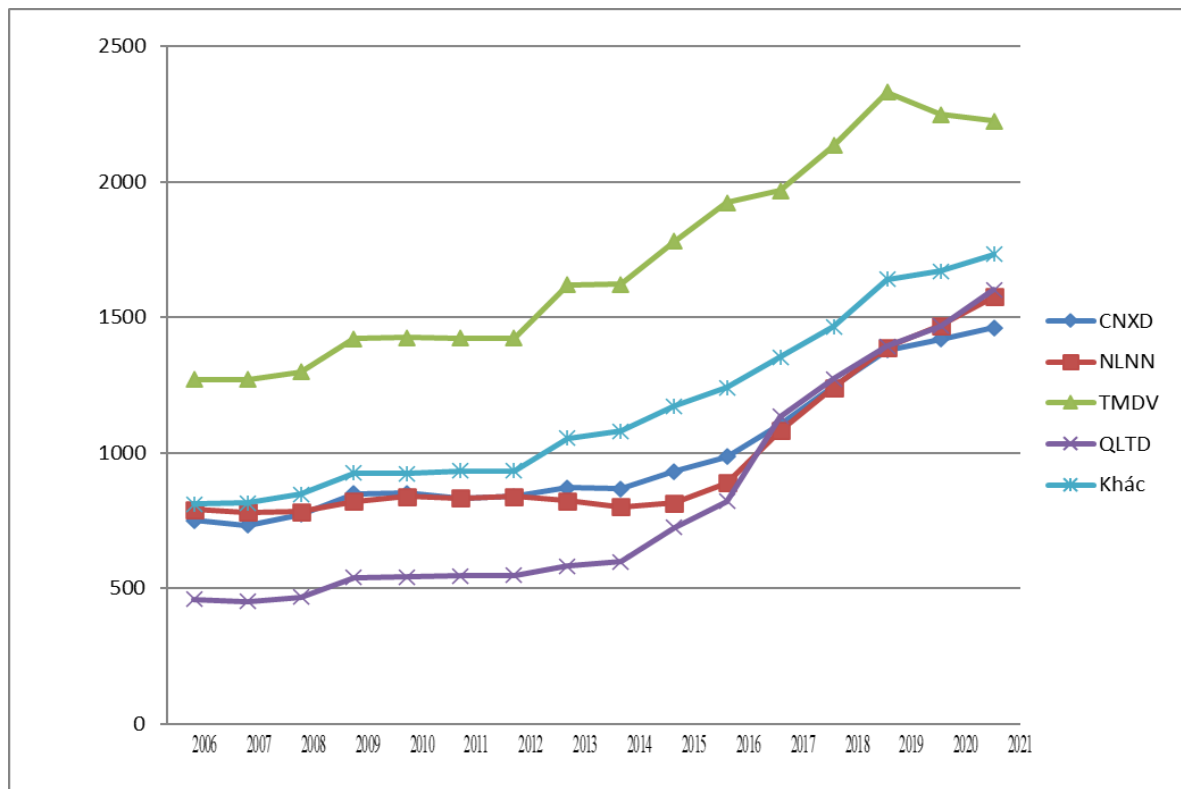
Giá điện năng tiêu thụ cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến nhu cầu tiêu thụ điện. Bảng dưới đây sẽ cho thấy diễn biến giá điện theo các thành phần tiêu thụ điện của Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022-2026.

Bảng 2.8: Diễn biến giá điện theo các thành phần tiêu thụ điện

(Đơn vị tính: VNĐ/kWh)

Năm	CNXD	NLNN	TMDV	QLTD	Khác
2006	750.30	790.31	1270.18	458.67	811.29
2007	731.56	780.68	1269.99	451.43	815.17
2008	771.82	781.87	1297.52	466.46	845.89
2009	847.86	821.30	1421.05	538.59	924.05
2010	850.41	839.46	1425.01	541.17	923.62
2011	829.92	833.09	1422.55	544.60	932.42
2012	838.05	838.85	1422.99	547.88	933.68
2013	870.63	822.30	1619.02	581.73	1052.66
2014	866.55	800.60	1622.15	597.02	1080.06
2015	931.57	813.70	1780.23	723.21	1171.27
2016	984.82	889.45	1922.69	819.64	1240.09
2017	1105.09	1082.42	1967.81	1134.56	1351.75
2018	1243.55	1239.96	2132.71	1272.94	1465.27
2019	1378.34	1389.70	2331.11	1393.68	1639.51
2020	1418.82	1468.26	2248.11	1466.46	1669.46
2021	1461.51	1574.99	2224.70	1602.42	1731.78

(Nguồn số liệu: Công ty Điện lực Phú Thọ)



Hình 2.4: Đồ thị biểu diễn giá điện giai đoạn 2006 - 2021

Qua bảng số liệu và đồ thị ta thấy giá điện trong lĩnh vực thương mại dịch vụ cao hơn và tăng nhanh hơn hẳn so với các giá của các loại thành phần khác điều này phù hợp với chính sách giá điện của nước ta. Giá điện của thành phần CNXD cũng tăng từ 750.30 đồng/kWh năm 2006 lên 984.82 đồng/kWh năm 2016, nhưng các năm sau đó tăng. Điều này có thể giải thích là do sự chuyển dịch cơ cấu theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Giá điện trong lĩnh vực tiêu dùng có tăng do sự phát triển dân số và thu nhập bình quân làm thay đổi ý thức sử dụng điện.

TÓM TẮT CHƯƠNG 2

Chương 2 này đã trình bày một số nội dung chính “Tổng quan về tình hình tiêu thụ điện năng của các thành phần phụ tải trong Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2006 - 2021”, với các nội dung chính như sau:

- Đặc điểm tự nhiên và kinh tế xã hội địa phương.
- Quá trình phát triển kinh tế xã hội, xã hội của Tỉnh Phú Thọ .
- Tình hình tiêu thụ điện Tỉnh Phú Thọ từ năm 2006 đến năm 2021 theo các thành phần phụ tải.

Ngành công nghiệp của Tỉnh Phú Thọ được đánh giá là một trong những thành phần kinh tế quan trọng nhất. Sự nghiệp Công nghiệp hóa - hiện đại hóa, đưa tỉnh trở thành một tỉnh công nghiệp là nhiệm vụ hàng đầu trong giai đoạn đổi mới và phát triển với nhiều khu công nghiệp được hình thành và đi vào hoạt động đã tạo đà phát triển mạnh mẽ, các ngành kinh tế mũi nhọn có ưu thế chiếm lĩnh thị trường cũng phát triển. Hàng năm, giá trị gia tăng của ngành đóng góp vào tổng sản phẩm tỉnh chiếm tỉ trọng lớn, theo định hướng của nhà nước, trong tương lai sẽ phát triển các ngành kinh tế theo hướng tăng tỉ trọng các khối ngành công nghiệp, dịch vụ là giảm các ngành nông nghiệp.

Trên cơ sở sự gia tăng mạnh về quy mô của các cơ sở sản xuất, các khu công nghiệp đã làm cho sản lượng điện năng tiêu thụ của Tỉnh tăng mạnh trong giai đoạn 2006 - 2021 (tốc độ tăng trưởng bình quân khoảng 16%/năm). Do là tỉnh đang trong quá trình định hướng phát triển công nghiệp nên thành phần phụ tải công nghiệp - xây dựng chiếm tỷ trọng lớn thứ hai sau thành phần phụ tải quản lý, tiêu dùng trong tổng sản lượng điện tiêu thụ của toàn tỉnh. Tỷ trọng của thành phần phụ tải Nông - Lâm – Ngư nghiệp; quản lý, tiêu dùng có xu thế giảm dần, điều này cho ta thấy rằng nền kinh tế của Tỉnh Phú Thọ đang chuyển dịch sang hướng phát triển công nghiệp và thương mại, dịch vụ. Để đáp ứng đủ nhu cầu điện năng các ngành trong những năm tới phải có kế hoạch cung cấp điện năng phù hợp do đó cần tiến hành thực hiện dự báo nhu cầu điện năng cho các thành phần phụ tải của Tỉnh Phú Thọ trong giai đoạn 2022 - 2026 có xét đến năm 2030.

CHƯƠNG 3
DỰ BÁO NHU CẦU SỬ DỤNG VÀ TIÊU THỤ ĐIỆN NĂNG CỦA PHỤ
TÀI THUỘC TỈNH PHÚ THỌ GIAI ĐOẠN 2022 – 2026,
CÓ XÉT ĐẾN NĂM 2030

3.1 Phương hướng phát triển kinh tế - xã hội của Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2017- 2021, có xét đến năm 2030 [3]

3.1.1 Mục tiêu tổng quát

Phấn đấu kinh tế của tỉnh phát triển nhanh, bền vững, trở thành tỉnh có trình độ phát triển ở mức trung bình của cả nước, có mạng lưới kết cấu hạ tầng kinh tế và xã hội từng bước hiện đại, hệ thống đô thị tương đối phát triển, đời sống nhân dân được nâng cao, môi trường được giữ vững, bản sắc văn hoá đặc sắc các dân tộc được bảo tồn và phát huy, quốc phòng an ninh được bảo đảm.

3.1.2 Mục tiêu cụ thể

a) Về kinh tế

Tốc độ tăng GDP đạt 13%/năm giai đoạn 2022 - 2026.

- Cơ cấu kinh tế năm 2021: Nông lâm nghiệp, thủy sản: 26,53%; Công nghiệp – Xây dựng: 37,26%; Dịch vụ: 36,21%. Cơ cấu kinh tế năm 2026: Nông lâm nghiệp, thủy sản: 16,4%; Công nghiệp - Xây dựng: 45,0%; Dịch vụ: 38,6%. Nếu tính cả cơ cấu kinh tế năm 2021: Nông lâm nghiệp, thủy sản: 19,5%; Công nghiệp - Xây dựng: 50,0%; Dịch vụ: 30,5%. Cơ cấu kinh tế năm 2026: Nông lâm nghiệp, thủy sản: 15,8%; Công nghiệp - Xây dựng: 46,8%; Dịch vụ: 37,4%.

- Thu nhập bình quân đầu người đạt 28 - 29 triệu đồng vào năm 2021, năm 2026 khoảng 60 - 61 triệu đồng theo giá thực tế (tính đóng góp của nhà máy thủy điện, thu nhập bình quân đầu người đạt khoảng 34 - 35 triệu đồng năm 2021 và khoảng 63 - 64 triệu đồng năm 2026).

- Tốc độ tăng trưởng tổng mức bán lẻ hàng hoá, doanh thu dịch vụ tiêu dùng bình quân giai đoạn 2022 - 2026 khoảng 20%/năm.

- Phấn đấu giá trị xuất khẩu đến năm 2021 đạt 100 triệu USD, năm 2026 khoảng 230 triệu USD.

- Tổng thu ngân sách nhà nước đến năm 2021 đạt 2.200 tỷ đồng, năm 2026 khoảng 4.000 tỷ đồng.

- Sản lượng lương thực cây có hạt năm 2021 khoảng 36 vạn tấn, năm 2026 khoảng 37 - 37,5 vạn tấn.

b) Về xã hội

- Giảm tỷ lệ tăng dân số tự nhiên xuống còn khoảng 0,88% vào năm 2012 và khoảng 0,84% năm 2026. Quy mô dân số năm 2015 là 832,36 nghìn người; năm 2020 khoảng 870,5 nghìn người.

- Tạo việc làm bình quân mỗi năm 22 nghìn lao động giai đoạn 2022 - 2026.

- Phân đấu tỷ lệ lao động qua đào tạo đạt 45% đến năm 2015 và đạt 55 - 60% đến năm 2026.

- Giảm tỷ lệ hộ nghèo xuống dưới 12% năm 2021 và dưới 4% năm 2026.

- Giảm tỷ lệ trẻ em dưới 5 tuổi suy dinh dưỡng thể nhẹ cân xuống còn dưới 18% năm 2021 và dưới 12% năm 2026.

- Số hộ dùng điện lưới quốc gia đạt tỷ lệ 97% năm 2021 và 99% năm 2026.

- Số bác sĩ trên 1 vạn dân đạt khoảng 7,57 bác sĩ năm 2015 và 8,5 bác sĩ năm 2026. Số đơn vị cấp xã có bác sĩ đạt 100% năm 2021.

c) Về môi trường

- Duy trì độ che phủ rừng ở mức 46%.

- Đến năm 2021 có 80 - 85%, năm 2026 có 100% các cơ sở sản xuất xử lý chất thải đạt tiêu chuẩn môi trường.

- Duy trì 100% thành phố đến năm 2021 tỷ lệ chất thải rắn được thu gom khoảng 94% và xử lý được 77% chất thải nguy hại; đến năm 2026 có 100% lượng rác thải được thu gom và xử lý.

- Cung cấp nước sinh hoạt hợp vệ sinh cho 93% dân số nông thôn vào năm 2021 và cơ bản tất cả dân số được cấp nước hợp vệ sinh năm 2026.

[3] Quy hoạch tổng thể KTXH Tỉnh Phú Thọ

d) Về quốc phòng - an ninh

- Gắn phát triển kinh tế - xã hội với tăng cường tiềm lực quốc phòng, an ninh, giữ vững ổn định chính trị và trật tự an toàn xã hội trong giai đoạn mới.

- Tiếp tục xây dựng, củng cố thể trận quốc phòng toàn dân và an ninh nhân dân, xây dựng khu vực phòng thủ tỉnh vững chắc đáp ứng yêu cầu trong tình hình mới.

3.1.3 Định hướng phát triển các ngành, lĩnh vực

a) Phát triển ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản

Phát triển nông nghiệp theo hướng xây dựng một nền nông nghiệp thâm canh, chuyên canh cao, phát triển bền vững; nâng cao chất lượng, giá trị và sức cạnh tranh cho các loại hàng hoá nông sản, sau năm 2021 phát triển một nền nông nghiệp công nghệ cao.

Đẩy mạnh liên kết nông lâm ngư nghiệp với công nghiệp chế biến, thương mại nông sản.

Dự kiến tốc độ tăng trưởng nông lâm thủy sản đạt 3,8%/năm giai đoạn 2022 - 2026.

✓ **Nông nghiệp:** Tạo chuyển biến mạnh mẽ trong sản xuất nông nghiệp theo hướng nâng cao hiệu quả kinh tế trên diện tích canh tác, phát triển sản phẩm chất lượng cao, sản phẩm sạch, nền nông nghiệp hàng hoá có sức cạnh tranh cao, nhiều sản phẩm có thương hiệu, tăng cường ứng dụng khoa học kỹ thuật trong sản xuất, nhất là công nghệ sinh học và cơ giới hoá để nâng cao năng suất lao động và thu nhập cho nhân dân. Tăng cường áp dụng khoa học kỹ thuật vào sản xuất, nghiên cứu lai tạo giống mới, đồng thời chuyển diện tích trồng một số cây kém hiệu quả, diện tích cây lúa một vụ bắp bênh sang trồng các loại cây có giá trị cao hơn, có thị trường tiêu thụ để tăng thu nhập cho nông dân. Phấn đấu đến năm 2026 đưa diện tích cây giống lúa mới tiến bộ (lúa lai, lúa thuần...) đạt 90 - 95%, về cơ bản sử dụng giống ngô lai. Xây dựng vùng chuyên canh cây lương thực đảm bảo diện tích trồng lúa ổn định khoảng trên 41 ngàn ha, diện tích trồng ngô 41 - 42 ngàn ha. Đẩy mạnh việc trồng các loại cây công nghiệp phù hợp với điều kiện tự nhiên của mỗi vùng.

Phát triển vùng cây ăn quả cho phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng, khí hậu của địa phương để nâng cao chất lượng, giá thành sản phẩm, tập trung vào các loại cây ăn quả có khả năng bảo quản, chế biến như cây dứa, nhãn, vải,... với tổng diện tích khoảng 11-12 nghìn ha, trong đó dứa là 3,000 ha.

Tập trung phát triển chăn nuôi, đưa chăn nuôi trở thành ngành mũi nhọn trong sản xuất nông nghiệp. Nâng tỷ trọng của ngành chăn nuôi trong cơ cấu nông nghiệp lên 25% vào năm 2021 và khoảng 33-35% vào năm 2026. Đầu tư, ban hành các chính sách hỗ trợ để phát triển chăn nuôi nhằm chuyển dịch mạnh cơ cấu kinh tế nông nghiệp theo hướng tăng tỷ trọng ngành chăn nuôi, đưa chăn nuôi thành ngành chính trong nông nghiệp. Từng bước hạn chế chăn nuôi tận dụng quy mô nhỏ, phân tán; phát triển chăn nuôi theo hướng công nghiệp; an toàn dịch bệnh; tập trung cải tạo và nâng cao chất lượng đàn giống; áp dụng quy trình chăn nuôi tiên tiến để sản xuất hàng hoá; phương thức công nghiệp, bán tăng năng suất, chất lượng, hiệu quả. Mở rộng mô hình trang trại chăn nuôi vừa và nhỏ.

✓ **Lâm nghiệp:** Phát triển lâm nghiệp toàn diện từ quản lý, bảo vệ, trồng, cải tạo, làm giàu rừng đến khai thác, chế biến lâm sản, bảo vệ môi trường, cảnh quan cho du lịch sinh thái. Tăng cường chuyển giao ứng dụng tiến bộ kỹ thuật, đưa những giống mới tiên bộ vào sản xuất. Phát triển mạnh lâm nghiệp, đảm bảo người dân có thể sống và có thu nhập khá từ nghề rừng. Đổi mới quản lý ngành lâm nghiệp theo hướng xác định diện tích rừng, có các chính sách để người dân ở các vùng rừng phòng hộ, rừng tự nhiên có điều kiện tăng thêm thu nhập. Phát triển mạnh trồng rừng kinh tế chất lượng và hiệu quả cao. Đẩy mạnh công tác giao đất, giao rừng cho dân, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất để người dân được giao rừng yên tâm đầu tư cho sản xuất. Chú trọng công tác bảo tồn tại các vườn quốc gia, khu bảo tồn thiên nhiên trên địa bàn tỉnh gắn với phát triển du lịch sinh thái. Tiếp tục thực hiện chính sách trồng rừng và bảo vệ rừng của Nhà nước. Trong đó, phát huy vai trò của các nguồn vốn ngoài nhà nước để trồng rừng kinh tế, rừng sinh thái phục vụ phát triển du lịch.

✓ **Ngư nghiệp:** Phát triển thủy sản theo hướng đa dạng, tận dụng tối đa tiềm năng mặt nước; áp dụng quy trình công nghệ nuôi tiên tiến để tăng năng suất, chất lượng, hiệu quả. Kết hợp nuôi thả các giống thủy sản truyền thống với nuôi các loại thủy sản đặc sản. Dự kiến diện tích nuôi thủy sản khoảng 2.500 - 2.600 ha đến năm 2021 và khoảng 2.900 - 3.000 ha đến năm 2026. Sản lượng nuôi trồng thủy sản tăng lên 4.600 tấn năm 2015 và đạt 6.500 tấn năm 2026. Phát triển nuôi thủy sản ở hồ chứa nước thủy lợi (với hồ 5 ha trở lên) theo phương thức thả cá giống cỡ lớn, đối tượng là cá nuôi truyền thống, có thể bổ sung thêm thức ăn xanh. Tổ chức quản lý bảo vệ và khai thác theo phương thức đánh tủa, thả bù để có thu hoạch thường xuyên số lượng vừa phải. Phát triển nuôi cá lồng với số lượng hợp lý để không ảnh hưởng chất lượng nước hồ và có tác dụng tích cực cải tạo môi trường nước trên cơ sở cân bằng sinh thái.

✓ **Khai thác thủy sản:** Không mở rộng phát triển khai thác thủy sản tự nhiên trên các sông, suối, duy trì ở mức như hiện nay với hình thức đánh bắt quy mô nhỏ hộ gia đình bằng các nghề truyền thống như vó bè, đăng, đáy, chài lưới. Các điểm khai thác tại những đoạn sông, suối sâu, rộng, nước chảy chậm hoặc khúc nước quanh trên các sông như sông Thao, sông Lô, sông Hồng. Dự kiến sản lượng đánh bắt ở các sông, suối với mức 120 - 150 tấn/năm. Chú trọng tới việc bảo vệ nguồn lợi, bảo vệ quỹ gen thủy sản quý hiếm và thả giống ra tự nhiên để tái tạo nguồn lợi. Xây dựng quy chế quản lý bảo vệ nguồn lợi thủy sản tại địa phương.

b) Phát triển công nghiệp – xây dựng

Phát triển công nghiệp nhằm tạo bước đột phá về tăng trưởng và chuyển dịch cơ cấu kinh tế của tỉnh theo hướng tăng tỷ trọng công nghiệp, dịch vụ, đảm bảo phát triển nhanh, bền vững và tăng thu ngân sách Nhà nước.

Phấn đấu tốc độ tăng trưởng GTTT công nghiệp, xây dựng đạt khoảng 16%/năm giai đoạn 2022 - 2026.

Ưu tiên thu hút các ngành công nghệ hiện đại, công nghệ cao vào các khu, cụm công nghiệp... Nghiên cứu hình thành các khu công nghiệp chuyên ngành để thuận tiện trong việc xây dựng các cơ chế chính sách khuyến khích thu hút đầu tư

cho từng ngành.

Tập trung phát triển nhanh, hiệu quả và đầu tư kết cấu hạ tầng, thu hút đầu tư vào các khu, cụm công nghiệp đã được thành lập, gắn liền với xây dựng các công trình xử lý chất thải, bảo đảm môi trường xanh, sạch.

Tạo điều kiện để phát triển các doanh nghiệp xây dựng địa phương nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh với các nhà thầu ngoài tỉnh; khai thác triệt để thị trường nội tỉnh về xây dựng nhà máy, xí nghiệp phục vụ sản xuất, kết cấu hạ tầng kinh tế, xã hội, xây dựng nhà ở của dân cư, tạo đà để ngành xây dựng của tỉnh đủ sức vươn ra thị trường bên ngoài.

c) Phát triển thương mại, dịch vụ và du lịch

✓ **Dịch vụ:** Phát triển ngành dịch vụ nhằm đáp ứng ngày càng tốt hơn các nhu cầu của phát triển kinh tế - xã hội, trở thành đòn bẩy để phát triển ngành sản xuất khác. Nâng dần tỷ trọng ngành dịch vụ trong cơ cấu GDP, bảo đảm sự phát triển hài hoà giữa khu vực sản xuất và khu vực dịch vụ, góp phần tích cực vào việc chuyển dịch cơ cấu kinh tế và phân công lao động xã hội trên địa bàn tỉnh. Phát triển ngành dịch vụ Tỉnh Phú Thọ tương xứng với tiềm năng và khai thác tối đa lợi thế của các tiểu vùng trong toàn tỉnh. Xác định các loại hình dịch vụ và mặt hàng mà tỉnh có lợi thế cạnh tranh để ưu tiên đầu tư phát triển. Phân đấu tốc độ tăng trưởng GDP dịch vụ giai đoạn 2022 - 2026 khoảng 12,2%/năm.

✓ **Thương mại:** Phát triển kinh tế thương mại Tỉnh Phú Thọ trên cơ sở khơi dậy và phát huy mọi tiềm năng, nguồn lực của các thành phần kinh tế tham gia phát triển sản xuất, kinh doanh và xây dựng cơ sở hạ tầng thương mại. Phát triển thương mại Tỉnh Phú Thọ theo hướng chú trọng tới hiệu quả trong sản xuất kinh doanh, đồng thời đảm bảo yêu cầu xã hội như tạo thêm việc làm cho người lao động, đảm bảo cuộc sống của đồng bào các vùng khó khăn. Phát triển thương mại theo hướng đáp ứng mọi nhu cầu xã hội, hỗ trợ tiêu thụ hàng hoá sản xuất trên địa bàn, đảm bảo ổn định nguồn hàng, đảm

bảo quan hệ cung - cầu các hàng hoá thiết yếu (xăng dầu, thép, xi măng, phân bón...). Phát triển thương mại Tỉnh Phú Thọ theo hướng hiện đại hoá và văn minh thương nghiệp, áp dụng và phát triển các hình thức thương mại dịch vụ tiên tiến, chú trọng đầu tư nâng cấp mạng lưới cơ sở vật chất kỹ thuật kinh doanh thương mại.

✓ **Du lịch:** Xây dựng và phát triển ngành du lịch của tỉnh trở thành một ngành kinh tế quan trọng, kinh doanh có hiệu quả, thu hút nhiều lao động, thúc đẩy các ngành kinh tế phát triển, tăng thu ngân sách Nhà nước. Phần đầu thu hút số khách đến tham quan du lịch tăng bình quân 15 - 20%/năm và tốc độ tăng trưởng doanh thu du lịch bình quân khoảng 20 - 25%/năm giai đoạn 2022 - 2026.

3.2 Tổng kết định hướng phát triển giai đoạn 2022-2026, có xét đến năm 2030 của Tỉnh Phú Thọ

Tốc độ tăng trưởng dự kiến trong giai đoạn 2022-2026 của các ngành kinh tế:

Bảng 3.1: Dự báo tỷ lệ tăng trưởng giá trị sản xuất các ngành đến 2030

Ngành kinh tế	Tỷ lệ tăng trưởng trong các giai đoạn (%)	
	2022-2026	2027-2030
Tổng GO toàn tỉnh	13	12,7
CNXD	16	15
NLNN	4.5	4
TM-DV	13.5	13

(Nguồn số liệu: Sở Kế hoạch đầu tư Tỉnh Phú Thọ)

a) Về giá trị tăng trưởng GO:

Bảng 3.2: Dự báo giá trị sản xuất các ngành giai đoạn 2022 – 2030

Năm	Tổng (Tỷ đồng)	Các ngành		
		CNXD	NLNN	TM-DV
2022	19,695	7,598	4,873	7,223.45
2023	22,104	8,813	5,093	8,198.61
2024	24,850	10,223	5,322	9,305.42
2025	27,982	11,859	5,561	10,561.66
2026	31,555	13,756	5,812	11,987.48
2027	35,410	15,820	6,044	13,545.85
2028	39,786	18,193	6,286	15,306.81
2029	44,756	20,922	6,537	17,296.70
2030	50,404	24,060	6,799	19,545.27

b) Về phát triển dân số:

Bảng 3.3: Tăng trưởng dân số của Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022-2030

Năm	Phát triển dân số	
	Dân số (nghìn người)	Tỷ lệ tăng (%)
2022	839.73	0.88
2023	847.11	0.88
2024	854.57	0.88
2025	862.09	0.88
2026	869.68	0.88
2027	876.98	0.84
2028	884.35	0.84
2029	891.78	0.84
2030	899.27	0.84

(Nguồn số liệu: Sở Kế hoạch đầu tư Tỉnh Phú Thọ)

3.3 Xây dựng hàm và dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng của Tỉnh Phú Thọ đến năm 2030

Lý do lựa chọn mô hình

Trên cơ sở các phân tích tại Chương 1 về các phương pháp dự báo và cùng với bộ dữ liệu thu thập được trong giai đoạn 2006 đến 2021 bao gồm: GO thành phần CNXD, NLNN, TM-DV của Tỉnh Phú Thọ; Điện thương phẩm tiêu thụ của 5 thành phần CNXD, Quản lý tiêu dùng dân cư, NLNN, TMDV, khác đã phân tích tại Chương 2 luận văn lựa chọn phương pháp hồi quy tương quan để thực hiện dự báo, kết hợp sử dụng phần mềm evIEWS hỗ trợ làm công cụ dự báo.

Dựa vào hàm hồi quy có thể thấy được mối liên hệ giữa các biến độc lập lên các biến phụ thuộc. Điều này được thể hiện dấu của hệ số β_j trong hàm hồi quy, thể hiện sự tương quan thuận hay nghịch chiều của các biến độc lập tác động lên biến phụ thuộc.

Ước lượng bằng phương pháp đa hồi quy có thể mang lại các giá trị điểm chuẩn định mức tương đối chính xác hơn các phương pháp khác. Phương pháp ước lượng hàm hồi quy mẫu thường dùng là phương pháp bình phương nhỏ nhất. Với mục tiêu hướng tới là tổng bình phương các sai lệch giữa giá trị thực tế quan sát được và giá trị tính theo hàm hồi quy là nhỏ nhất.

Mô hình toán học tổng quát của hàm dự báo:

$$a) \text{ Theo dạng hàm Cobs- Douglas: } E = \beta_0 * GO^{\beta_1} * P^{\beta_2} * DS^{\beta_3} \quad 3-1$$

Mô hình toán này sau khi được tuyến tính hóa sẽ có dạng:

$$\ln E = \beta_0 + \beta_1 * \ln GO + \beta_2 * \ln P + \beta_3 * \ln DS \quad 3-2$$

b) Theo dạng hàm tuyến tính:

$$E = \beta_0 + \beta_1 * GO + \beta_2 * P + \beta_3 * DS \quad 3-3$$

Trong đó:

- E : Nhu cầu điện năng (kWh)
- GO : Giá trị sản xuất đầu ra của ngành kinh tế (triệu đồng)
- P : Giá điện năng tiêu thụ (đ/kWh)
- DS : Dân số (người)

- β_j : Các hệ số biến của hàm hồi quy

Việc thực hiện tính toán lựa chọn hàm dự báo là việc xác định các hệ số β_j và thực hiện kiểm định mô hình.

Để lựa chọn được mô hình dự báo phù hợp, ta sẽ đi lập mô hình dự báo với bộ dữ liệu từ 2006 – 2021, sau đó dùng mô hình để dự báo cho 2018 - 2021. Mô hình nào dự báo gần đúng, có sai số e_t ; MSE nhỏ và có R^2 lớn hơn thì ta sẽ chọn mô hình đó để làm mô hình dự báo. Trong luận văn này, ta sử dụng dạng hàm tuyến tính để xây dựng mô hình dự báo nhu cầu điện tiêu thụ của Tỉnh Phú Thọ trong tương lai cho từng thành phần (5 thành phần cơ bản).

3.3.1 Dự báo nhu cầu điện cho thành phần Công nghiệp- Xây dựng

Từ bộ liệu quá khứ thu thập được trong giai đoạn từ 2006 đến 2021 của thành phần công nghiệp xây dựng (CNXD) gồm: Điện năng tiêu thụ của thành phần CNXD; Giá trị sản xuất đầu ra khu vực CNXD; Giá điện năng thành phần CNXD (chi tiết xin xem lại bảng 2.3).

Xây dựng hàm hồi quy:

$$E_{cnxd} = \beta_0 + \beta_1 * GO_{cnxd} + \beta_2 * P_{cnxd}$$

Trong đó:

- E_{cnxd} : Nhu cầu điện năng tiêu thụ thành phần CNXD (MWh)
- GO_{cnxd} : Giá trị sản xuất đầu ra của khu vực CNXD (Tỷ đồng)
- P_{cnxd} : Giá điện năng tiêu thụ (đ/kWh)

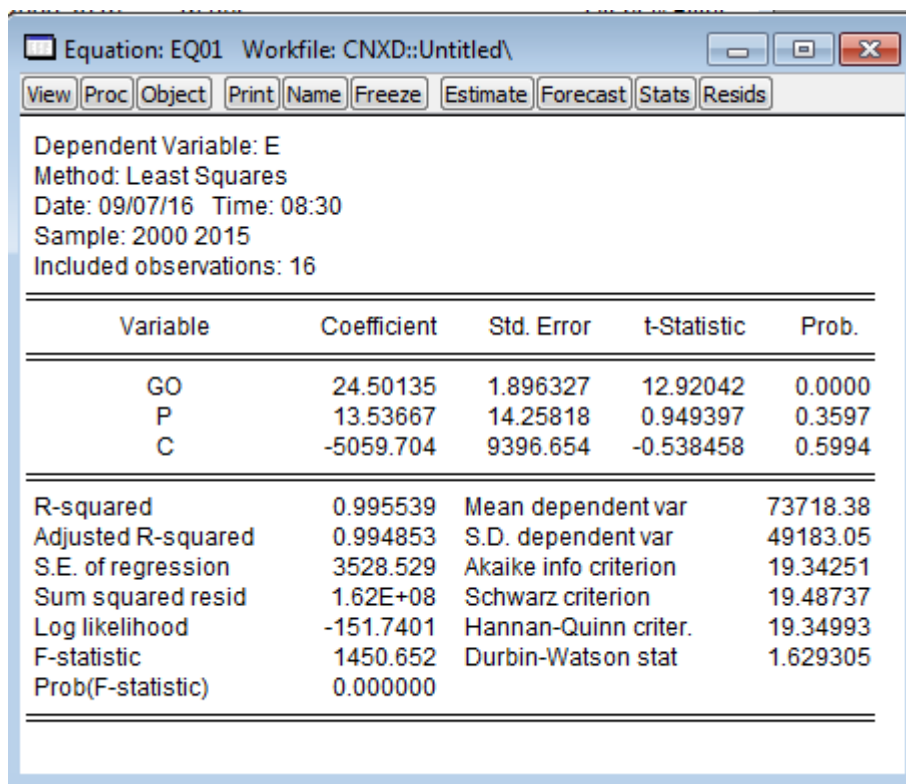
➤ Bước 1: Xây dựng mô hình

Xét mức độ tương quan giữa các biến độc lập (GO_{cnxd} ; P_{cnxd}) với biến phụ thuộc điện năng tiêu thụ (E_{cnxd}) trong giai đoạn 2006 - 2021 thông qua ma trận tương quan từ Phần mềm Eviews ta có như sau:

Correlation					
	GO	P	E		
GO	1.000000	0.966426	0.997612		
P	0.966426	1.000000	0.968637		
E	0.997612	0.968637	1.000000		

Từ số liệu trên thấy rằng các biến độc lập đều có tương quan chặt chẽ với biến phụ thuộc nên không có biến nào phải loại bỏ, các biến GO_{cnxd} và P_{cnxd} đều có ảnh hưởng đến nhu cầu điện năng tiêu thụ E_{cnxd} .

Ta sẽ thực hiện xây dựng mô hình và lựa chọn các hệ số biến đưa vào mô hình dự báo thông qua Phần mềm Eviews.



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GO	24.50135	1.896327	12.92042	0.0000
P	13.53667	14.25818	0.949397	0.3597
C	-5059.704	9396.654	-0.538458	0.5994

R-squared	0.995539	Mean dependent var	73718.38
Adjusted R-squared	0.994853	S.D. dependent var	49183.05
S.E. of regression	3528.529	Akaike info criterion	19.34251
Sum squared resid	1.62E+08	Schwarz criterion	19.48737
Log likelihood	-151.7401	Hannan-Quinn criter.	19.34993
F-statistic	1450.652	Durbin-Watson stat	1.629305
Prob(F-statistic)	0.000000		

Qua đó ta có hàm hồi quy như sau:

$$E = 24.50 \cdot GO + 13.54 \cdot P - 5059.70$$

Từ hàm hồi quy trên ta thấy:

Hệ số của biến GO mang dấu dương có nghĩa là khi giá trị sản xuất đầu ra (GO) tăng thì lượng điện tiêu thụ (E) cũng tăng lên, phù hợp với lý thuyết kinh tế. Hệ số của biến giá điện năng (P) mang dấu dương, tức là khi giá điện tiêu thụ tăng lên thì lượng điện năng tiêu thụ tăng lên, không phù hợp với lý thuyết kinh tế. Ta loại P ra khỏi mô hình.

Chạy lại eviews ta được:

Equation: EQ02 Workfile: CNXD::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Dependent Variable: E
Method: Least Squares
Date: 09/07/16 Time: 08:31
Sample: 2000 2015
Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GO	26.24127	0.485535	54.04612	0.0000
C	3735.952	1565.040	2.387129	0.0316

R-squared0.995230Mean dependent var73718.38
Adjusted R-squared0.994889S.D. dependent var49183.05
S.E. of regression3516.076Akaike info criterion19.28455
Sum squared resid1.73E+08Schwarz criterion19.38112
Log likelihood-152.2764Hannan-Quinn criter.19.28949
F-statistic2920.983Durbin-Watson stat1.513802
Prob(F-statistic)0.000000

Qua đó ta có hàm hồi quy như sau:

$$E = 26.24127 \cdot GO + 3735.952$$

Nhận xét: Hệ số của biến GO mang dấu dương có nghĩa là mối quan hệ của GO với nhu cầu điện năng khu vực công nghiệp xây dựng là mối quan hệ đồng biến phù hợp với lý thuyết kinh tế.

Hệ số R^2 :

$R^2 = 0.9952 \rightarrow 99.52\%$ sự thay đổi của các biến độc lập sẽ được giải thích bằng hàm hồi quy đã xây dựng ở trên.

Kiểm định T:

Mệnh đề kiểm định $H_0 : \beta_j = 0$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

Với mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$, ta thấy: $\text{Prob}(t_{GO}) = 0.0000 < \alpha$

Như vậy, biến GO có ảnh hưởng đến nhu cầu tiêu thụ điện năng trong thành phần công nghiệp xây dựng.

Kiểm định d Durbin-Watson:

Theo kết quả chạy Eviews, ta có giá trị $d = 1.5138$

Với số mẫu quan sát $n = 15$ và số biến độc lập $k' = 1$, tra bảng giá trị d_U và d_L của thống kê Durbin-Watson với mức ý nghĩa 5%, ta có $d_L = 1.1077$ và $d_U = 1.361$

→ $d = 1.51381 \in [d_U; 4 - d_U] \rightarrow$ Mô hình trên không xảy ra hiện tượng tương quan chuỗi.

Như vậy, hàm hồi quy đã xây dựng được ở trên đã thỏa mãn các kiểm định nên ta chấp nhận hàm này để thực hiện dự báo:

$$E = 26.24127 \cdot GO + 3735.952$$

Thực hiện kiểm tra và đánh giá hàm hồi quy

Thực hiện dự báo với chuỗi thử từ năm 2012-2015 để kiểm tra, đánh giá mô hình qua các hệ số: Sai số dự báo (e_t); MSE và R^2 để đánh giá hàm dự báo.

Bảng 3.4: Bảng kết quả tính dự báo kiểm tra

Năm	E_CNXD (MWh)	GO_CNXD (Tỷ.VND)
2018	114,245.81	4,211.30
2019	129,849.92	4,805.94
2020	149,573.91	5,557.58
2021	175,606.04	6,549.61

Bảng 3.5: Kết quả dự báo kiểm định và so sánh

Năm	Thực tế	Dự báo	Sai số (e_t)	Sai số (%)
2018	113,869	114,245.81	-376.81	-0.33
2019	126,559	129,849.92	-3,290.92	-2.60
2020	148,957	149,573.91	-616.91	-0.41
2021	179,493	175,606.04	3,887.14	2.17

❖ **Tính MSE:**

$$MSE = \frac{\sum(\hat{Y} - Y)^2}{n} \Rightarrow MSE_{tt} = 6.62 \times 10^6$$

❖ **Đánh giá**

Từ kết quả tính toán ở trên ta nhận thấy kết quả dự báo và các sai số e và MSE là chấp nhận được, đồng thời hàm hồi quy có R^2 khá cao nên chọn mô hình hàm hồi quy tuyến tính $E = 26.24127 \cdot GO + 3735.952$ làm hàm dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng cho CNXD trong giai đoạn 2022-2030 là phù hợp.

Dự báo điện năng tiêu thụ giai đoạn 2022 - 2030

Với dự báo tốc độ tăng trưởng GO ngành công nghiệp xây dựng của Tỉnh Phú Thọ đạt 16 %/năm vào năm 2026 và 15 %/năm vào 2030:

Bảng 3.6: Dự báo phương án tăng trưởng GO khu vực CNXD Tỉnh Phú Thọ

Ngành kinh tế	Tỷ lệ tăng trưởng GO trong các giai đoạn (%)	
	2022 - 2026	2027-2030
CNXD	16	15

(Nguồn số liệu: Sở Kế hoạch đầu tư Tỉnh Phú Thọ)

Từ dự báo phương án tăng trưởng của GO và hàm dự báo ở trên ta có kết quả dự báo điện năng tiêu thụ của ngành công nghiệp xây dựng của Tỉnh Phú Thọ trong giai đoạn 2022 -2030 như bảng sau:

Bảng 3.7: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần CNXD

Năm	E_CNXD (MWh)	GO_CNXD (Tỷ.VNĐ)
2022	203,105.25	7,597.55
2023	235,004.34	8,813.16
2024	272,007.28	10,223.26
2025	314,930.69	11,858.98
2026	364,721.85	13,756.42
2027	418,869.73	15,819.88
2028	481,139.80	18,192.86
2029	552,750.38	20,921.79
2030	635,102.54	24,060.06

3.3.2 Dự báo cho thành phần NLNN

Qua bộ số liệu quá khứ thu thập được trong giai đoạn từ 2006 đến 2021 của thành phần NLNN gồm: Điện năng tiêu thụ của thành phần NLNN (E_{NLNN}); Giá trị sản xuất đầu ra khu vực NLNN (GO_{NLNN}); Giá điện năng thành phần NLNN (P_{NLNN}) của Tỉnh Phú Thọ (chi tiết xin xem tại bảng 2.4).

Xây dựng hàm hồi quy

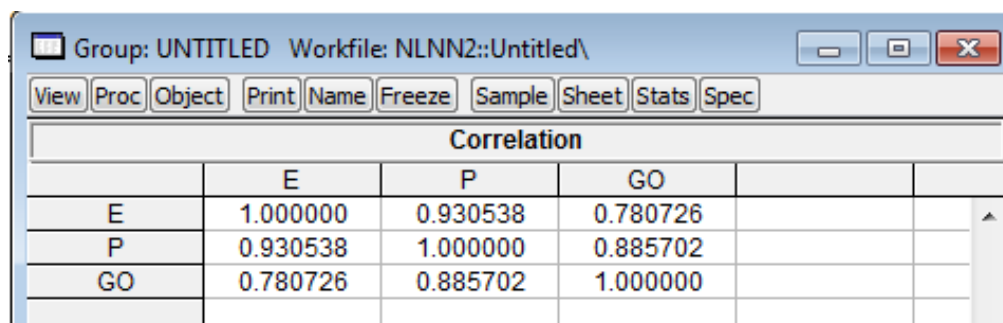
$$E_{NLNN} = \beta_0 + \beta_1 * GO_{NLNN} + \beta_2 * P_{NLNN}$$

Trong đó:

- E_{NLNN} : Nhu cầu điện năng tiêu thụ thành phần NLNN (kWh)
- GO_{NLNN} : Giá trị sản xuất đầu ra của khu vực NLNN (tỷ đồng)
- P_{NLNN} : Giá điện năng tiêu thụ NLNN (đ/kWh)

➤ Bước 1: Xây dựng mô hình

Xét mức độ tương quan giữa các biến độc lập (GO_{NLNN} ; P_{NLNN}) với biến phụ thuộc điện năng tiêu thụ (E_{NLNN}) thông qua ma trận tương quan từ Phần mềm Eviews ta có như sau:



The screenshot shows the EViews software interface with a window titled 'Group: UNTITLED Workfile: NLNN2::Untitled\'. Below the title bar is a menu bar with buttons: View, Proc, Object, Print, Name, Freeze, Sample, Sheet, Stats, Spec. The main area displays a 'Correlation' matrix table.

	E	P	GO
E	1.000000	0.930538	0.780726
P	0.930538	1.000000	0.885702
GO	0.780726	0.885702	1.000000

Từ số liệu trên thấy rằng các biến độc lập đều có tương quan chặt chẽ với biến phụ thuộc nên không có biến nào phải loại bỏ, các biến GO_{NLNN} và P_{NLNN} đều có ảnh hưởng đến nhu cầu điện năng tiêu thụ E_{NLNN} .

Chạy phần mềm Eviews:

Equation: EQ01 Workfile: NLNN2::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Dependent Variable: E
Method: Least Squares
Date: 08/25/16 Time: 16:38
Sample: 2000 2015
Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GO	-0.432891	0.454127	-0.953238	0.3579
P	7190.130	1371.131	5.243941	0.0002
C	-4056026.	709152.9	-5.719538	0.0001

R-squared0.874662Mean dependent var1617737.
Adjusted R-squared0.855379S.D. dependent var1781048.
S.E. of regression677316.6Akaike info criterion29.85703
Sum squared resid5.96E+12Schwarz criterion30.00189
Log likelihood-235.8562Hannan-Quinn criter.29.86444
F-statistic45.35957Durbin-Watson stat0.792326
Prob(F-statistic)0.000001

Qua đây ta có hàm hồi quy như sau:

$$E = -0.4328 \cdot GO + 7190.129 \cdot P - 4056026.485$$

➤ Bước 2: Đánh giá và kiểm định mô hình

Từ mô hình trên ta thấy:

Hệ số của biến GO mang dấu âm, còn hệ số của biến P mang dấu dương có nghĩa là mối quan hệ của GO với điện năng tiêu thụ là mối quan hệ nghịch biến, còn P có mối quan hệ đồng biến với điện năng tiêu thụ. Vì vậy mô hình này không phù hợp với lý thuyết kinh tế.

Qua bảng 2.2 về sản lượng điện của các thành phần ta thấy điện năng thương phẩm khu vực NLNN chiếm tỷ trọng rất nhỏ năm 2006 chiếm 0.64%, năm 2021 chiếm 1.13%. Do đó, ta chọn phương pháp dự báo theo tốc độ tăng trưởng quá khứ để thực hiện dự báo nhu cầu tiêu thụ điện của thành phần hoạt động khác trong giai đoạn 2022 - 2026.

Từ số liệu trên, phân tích ta có tốc độ tăng trưởng trung bình của giai đoạn 2006 - 2021 là 20%, đồng thời điện năng tiêu thụ của các phụ tải NLNN là ít có độ biến nên ta sử dụng tốc độ tăng trưởng trong quá khứ (15%/năm) để dự báo trong luận văn này.

Bảng 3.8: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần NLNN

Năm	E_NLNN (MWh)
2022	7,646.02
2023	8,792.92
2024	10,111.86
2025	11,628.64
2026	13,372.93
2027	15,378.87
2028	17,685.70
2029	20,338.56
2030	23,389.34

3.3.3 Dự báo cho thành phần Thương mại, Dịch vụ

Từ bộ liệu quá khứ thu thập được trong giai đoạn từ 2006 đến 2021 của thành phần Thương mại, dịch vụ (TMDV) gồm: Điện năng tiêu thụ của thành phần TMDV (E_{TMDV}); Giá trị sản xuất đầu ra khu vực TMDV (GO_{TMDV}); Giá điện năng thành phần TMDV (P_{TMDV}) của Tỉnh Phú Thọ (chi tiết xin xem tại bảng 2.5)

Xây dựng hàm hồi quy

$$E_{TMDV} = \beta_0 + \beta_1 * GO_{TMDV} + \beta_2 * P_{TMDV}$$

Trong đó:

- E_{TMDV} : Nhu cầu điện năng tiêu thụ thành phần TMDV (MWh)
- GO_{TMDV} : Giá trị sản xuất đầu ra của khu vực TMDV (Tỷ đồng)
- P_{TMDV} : Giá điện năng tiêu thụ TMDV (đ/kWh)

➤ Bước 1: Xây dựng mô hình

Xem xét sự tương quan giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc thông qua ma trận tương quan.

	GO	P	E
GO	1.000000	0.973161	0.990627
P	0.973161	1.000000	0.952650
E	0.990627	0.952650	1.000000

Từ số liệu trên thấy rằng E_{TMDV} phụ thuộc mạnh vào các biến giải thích, hơn nữa hệ số tương quan giữa GO_{TMDV} và P_{TMDV} rất cao cho thấy có khả năng xảy ra đa cộng tuyến giữa GO_{TMDV} và P_{TMDV} .

Để có thể nhận xét sâu hơn, ta thực hiện hồi quy bằng Eviews:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GO	2.809827	0.359290	7.820490	0.0000
P	-2.334601	1.665424	-1.401806	0.1844
C	1683.899	1854.829	0.907846	0.3805

R-squared	0.983792	Mean dependent var	5852.813
Adjusted R-squared	0.981299	S.D. dependent var	4098.294
S.E. of regression	560.4513	Akaike info criterion	15.66272
Sum squared resid	4083374.	Schwarz criterion	15.80758
Log likelihood	-122.3018	Hannan-Quinn criter.	15.67014
F-statistic	394.5436	Durbin-Watson stat	1.191814
Prob(F-statistic)	0.000000		

Qua đây ta có hàm hồi quy như sau:

$$E = 2.809827 \cdot GO - 2.334601 \cdot P + 1683.899$$

➤ Bước 2: Đánh giá và kiểm định mô hình

Từ mô hình trên ta thấy:

Hệ số của biến GO mang dấu dương, hệ số của biến P mang dấu âm có nghĩa là mối quan hệ của GO điện năng tiêu thụ là mối quan hệ đồng biến, còn P có mối quan hệ nghịch biến với điện năng tiêu thụ. Vì vậy quan hệ của 2 biến này với biến E phù hợp với lý thuyết kinh tế.

Dựa vào kết quả trong hình trên ta thấy: Prob của $P_{TMDV} = 0.1844 > 0.05 \Rightarrow$ mô hình đã vi phạm kiểm định T có nghĩa là hệ số biến của P_{TMDV} là bằng 0 nên ta sẽ phải loại bỏ biến P ra khỏi mô hình.

Chạy lại Eviews với các biến độc lập còn lại là GO:

Equation: EQ02 Workfile: UNTITLED::Untitled\				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
Dependent Variable: E				
Method: Least Squares				
Date: 09/11/16 Time: 14:22				
Sample: 2000 2015				
Included observations: 16				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GO	2.319690	0.085484	27.13600	0.0000
C	-886.8206	287.5240	-3.084336	0.0081
R-squared	0.981342	Mean dependent var		5852.813
Adjusted R-squared	0.980010	S.D. dependent var		4098.294
S.E. of regression	579.4462	Akaike info criterion		15.67849
Sum squared resid	4700610.	Schwarz criterion		15.77506
Log likelihood	-123.4279	Hannan-Quinn criter.		15.68344
F-statistic	736.3626	Durbin-Watson stat		1.189039
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ta nhận được hàm hồi quy như sau:

$$E = 2.31969 \cdot GO - 886.8206$$

Nhận xét: Hệ số của biến GO mang dấu dương, có nghĩa là mối quan hệ của GO với ETMDV là mối quan hệ đồng biến, điều này phù hợp với lý thuyết kinh tế.

Hệ số R^2 :

$R^2 = 0.9813 \rightarrow 98.13\%$ sự thay đổi của các biến độc lập sẽ được giải thích bằng hàm hồi quy đã xây dựng ở trên.

Kiểm định T:

Mệnh đề kiểm định $H_0 : \beta_j = 0$

$H_1 : \beta_j \neq 0$

Với mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$, ta thấy: $\text{Prob}(t_{GO}) = 0.0000 < \alpha$

Như vậy, biến GO có ảnh hưởng đến nhu cầu tiêu thụ điện năng trong thành phần thương mại dịch vụ.

Kiểm định F:

Giả thiết $H_0 : \beta_j = 0$

H_1 : có ít nhất một $\beta_j \neq 0$

Với mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$, ta thấy: $\text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0.0000 < \alpha$

Như vậy, biến GO ảnh hưởng đến nhu cầu tiêu thụ điện năng.

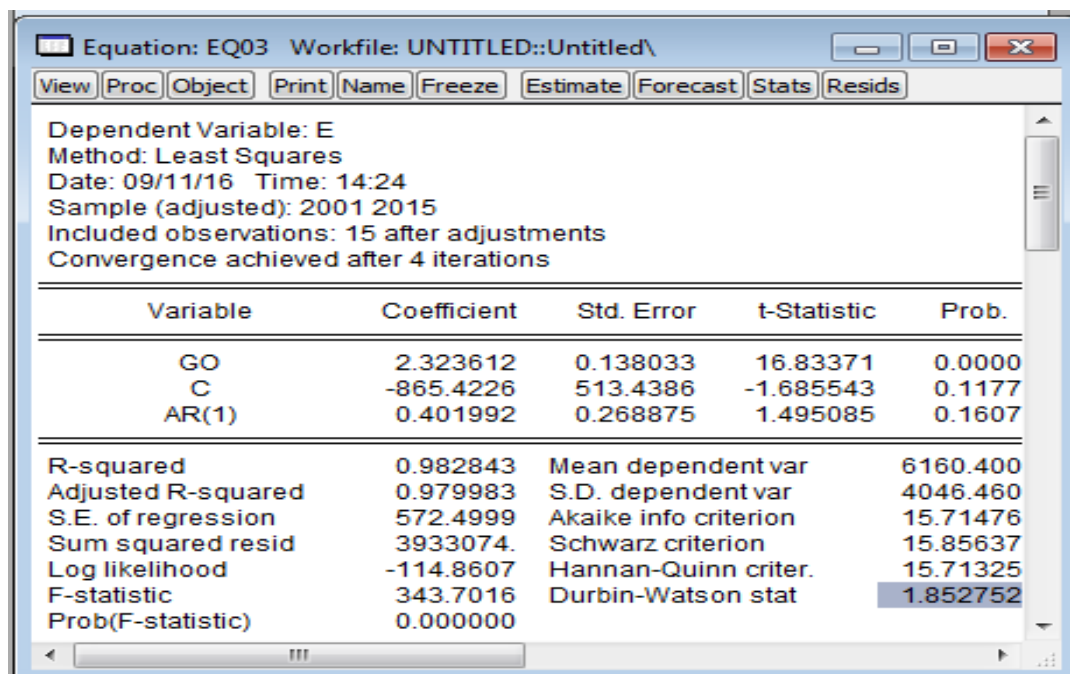
Kiểm định d Durbin-Watson:

Theo kết quả chạy Eviews, ta có giá trị $d = 1.189$

Với số mẫu quan sát $n = 15$ và số biến độc lập $k' = 1$, tra bảng giá trị d_U và d_L của thống kê Durbin-Watson với mức ý nghĩa 5%, ta có $d_L = 1.1077$ và $d_U = 1.361$.

→ $d = 1.189 \in [0; d_L] \rightarrow$ Mô hình trên xảy ra hiện tượng tương quan dương.
Để khắc phục khuyết tật tự tương quan dương này ta thực hiện thủ tục lặp Cochrane-Orcutt:

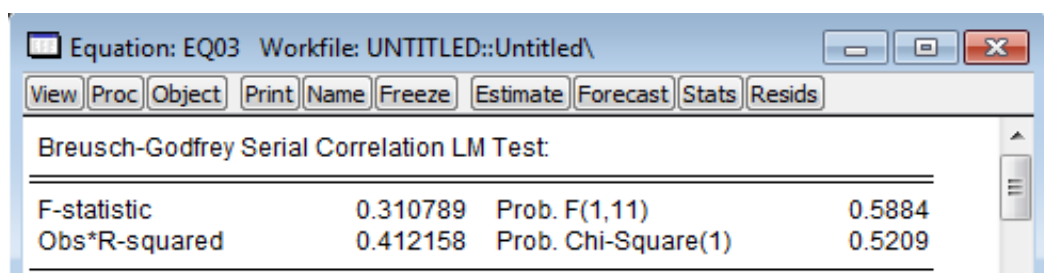
Chạy Eviews với AR(1) ta có:



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GO	2.323612	0.138033	16.83371	0.0000
C	-865.4226	513.4386	-1.685543	0.1177
AR(1)	0.401992	0.268875	1.495085	0.1607

R-squared	0.982843	Mean dependent var	6160.400
Adjusted R-squared	0.979983	S.D. dependent var	4046.460
S.E. of regression	572.4999	Akaike info criterion	15.71476
Sum squared resid	3933074.	Schwarz criterion	15.85637
Log likelihood	-114.8607	Hannan-Quinn criter.	15.71325
F-statistic	343.7016	Durbin-Watson stat	1.852752
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dùng kiểm định Breusch-Godfrey để kiểm tra sau khi khắc phục bằng thủ tục lặp Cochrane-Orcutt. Từ kết quả ước lượng mô hình này thu được R^2 với n đủ lớn, $(n-p)R^2$ có phân bố xấp xỉ $\chi^2(p)$. Nếu $(n-p)R^2 > \chi^2(p)$ thì bác bỏ H_0 có nghĩa là tồn tại tự tương quan ở một bậc nào đó. Trường hợp ngược lại thì không tồn tại tự tương quan.



Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.310789	Prob. F(1,11)	0.5884
Obs*R-squared	0.412158	Prob. Chi-Square(1)	0.5209

Ta thấy trên dòng Obs*R-squared: Prob.Chi-Square(2) = 0.5209 > 0,05 do đó mô hình không còn có tương quan.

Bằng thủ tục lặp Cochran - Orcutt với AR (1) và sau 8 lần lặp ta thu được hàm hồi quy như sau:

$$E = 2.3236*GO - 865.423$$

Là mô hình hàm cuối cùng để thực hiện dự báo

Thực hiện kiểm tra và lựa chọn hàm dự báo

Thực hiện dự báo với chuỗi thử từ năm 2018 - 2021 để kiểm tra, đánh giá mô hình qua các hệ số: Sai số dự báo (e_t); MSE và R^2 để đánh giá hàm dự báo.

Ta có bảng kết quả dự báo:

Năm	E_TMDV (MWh)	GO_TMDV (Tr.VNĐ)
2018	9,546.63	4,481
2019	10,926.85	5,075
2020	12,390.72	5,705
2021	13,921.97	6,364

Bảng 3.9: Kết quả dự báo kiểm định và so sánh

Năm	Thực tế	Dự báo	Sai số (e_t)	Sai số %
2018	9,369	9,546.63	-177.63	-1.896
2019	10,092	10,926.85	-834.85	-8.272
2020	12,768	12,390.72	377.28	2.955
2021	14,222	13,921.97	300.03	2.110

❖ Tính MSE:

$$MSE = \frac{\sum(\hat{y} - y)^2}{n} \Rightarrow MSE_{tt} = 0.24 \times 10^6$$

❖ Đánh giá

Từ kết quả tính toán ở trên ta nhận thấy kết quả dự báo và các sai số e_t , MSE là chấp nhận được, đồng thời có $R^2 = 0.9828$ là rất cao nên chọn mô hình hàm hồi

quy tuyến tính $E = 2.3236*GO - 865.423$ làm hàm dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng của thành phần QLTD trong giai đoạn 2022 - 2030 là chấp nhận được.

Bảng 3.10: Dự báo phương án tăng trưởng GO khu vực TMDV tỉnh Phú Thọ

Ngành kinh tế	Tỷ lệ tăng trưởng GO trong các giai đoạn (%)		
	Đến 2021	2022-2026	2027-2030
TMDV	11.56	13.5	13

Từ các dự báo phương án tăng trưởng của GO và DS, thực hiện tính toán dự báo ta có kết quả dự báo điện năng tiêu thụ của thành phần thương mại dịch vụ Tỉnh Phú Thọ trong giai đoạn 2022 - 2030 như bảng sau:

Bảng 3.11: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần TMDV

Năm	E_TMDV (MWh)	GO_T (Tr.VNĐ)
2022	15,918.99	7,223.45
2023	18,184.87	8,198.61
2024	20,756.65	9,305.42
2025	23,675.65	10,561.66
2026	26,988.69	11,987.48
2027	30,609.71	13,545.85
2028	34,701.48	15,306.81
2029	39,325.19	17,296.70
2030	44,549.97	19,545.27

3.3.4 Dự báo cho khu vực Quản lý - Tiêu dùng

Từ bộ liệu quá khứ thu thập được trong giai đoạn từ 2006 đến 2021 của thành phần Quản lý, Tiêu dùng dân cư (QLTD) gồm: Điện năng tiêu thụ của thành phần Cơ quan, Quản lý, Tiêu dùng dân cư (E_{QLTD}); Tổng Giá trị sản xuất đầu ra toàn của tỉnh (GO_T); Giá điện năng thành phần QLTD (P_{QLTD}) và Dân số (DS) của Tỉnh Phú Thọ

Xây dựng hàm hồi quy

$$E_{QLTD} = \beta_0 + \beta_1*GO_T + \beta_2*P_{QLTD} + \beta_3*DS$$

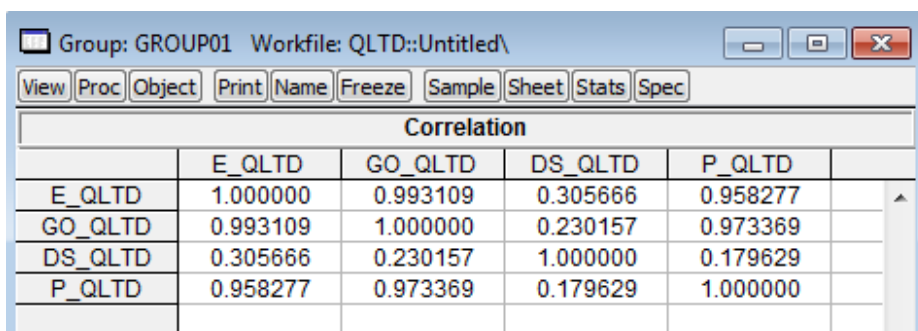
Trong đó:

- E_{QLTD} : Nhu cầu điện năng tiêu thụ thành phần QLTD (MWh)
- GO_T : Tổng giá trị sản xuất đầu ra của Tỉnh Phú Thọ (triệu đồng)

- P_{QLTD} : Giá điện năng tiêu thụ QLTD (đ/kWh)
- DS : Dân số Tỉnh Phú Thọ (Nghìn người)

➤ **Bước 1: Xây dựng mô hình**

Xem xét sự tương quan giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc thông qua ma trận tương quan.



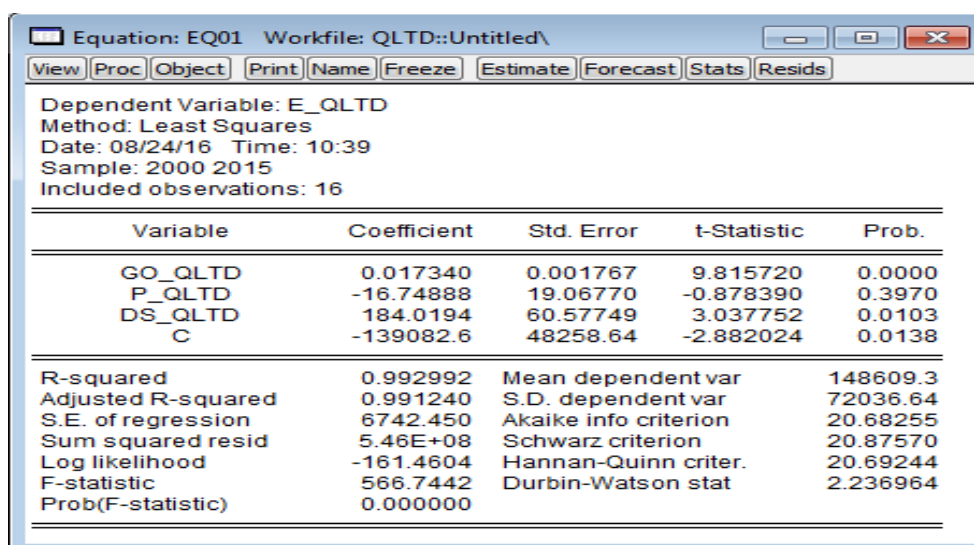
Group: GROUP01 Workfile: QLTD::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Sample Sheet Stats Spec

Correlation				
	E_QLTD	GO_QLTD	DS_QLTD	P_QLTD
E_QLTD	1.000000	0.993109	0.305666	0.958277
GO_QLTD	0.993109	1.000000	0.230157	0.973369
DS_QLTD	0.305666	0.230157	1.000000	0.179629
P_QLTD	0.958277	0.973369	0.179629	1.000000

Từ số liệu trên thấy rằng E_{QLTD} phụ thuộc mạnh vào các biến giải thích, hơn nữa hệ số tương quan giữa GO_{QLTD} và P_{QLTD} rất cao cho thấy có khả năng xảy ra đa cộng tuyến giữa GO_{QLTD} và P_{QLTD} .

Ta thực hiện hồi quy bằng Eviews



Equation: EQ01 Workfile: QLTD::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: E_QLTD
Method: Least Squares
Date: 08/24/16 Time: 10:39
Sample: 2000 2015
Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GO_QLTD	0.017340	0.001767	9.815720	0.0000
P_QLTD	-16.74888	19.06770	-0.878390	0.3970
DS_QLTD	184.0194	60.57749	3.037752	0.0103
C	-139082.6	48258.64	-2.882024	0.0138

R-squared	0.992992	Mean dependent var	148609.3
Adjusted R-squared	0.991240	S.D. dependent var	72036.64
S.E. of regression	6742.450	Akaike info criterion	20.68255
Sum squared resid	5.46E+08	Schwarz criterion	20.87570
Log likelihood	-161.4604	Hannan-Quinn criter.	20.69244
F-statistic	566.7442	Durbin-Watson stat	2.236964
Prob(F-statistic)	0.000000		

Qua đây ta có hàm hồi quy như sau:

$$E_{QLTD} = 0.017340 \cdot GO_{QLTD} - 16.74888 \cdot P_{QLTD} + 184.0194 \cdot DS_{QLTD} - 139082.56$$

➤ **Bước 2: Đánh giá và kiểm định mô hình**

Từ mô hình trên ta thấy:

Hệ số của biến GO mang dấu dương, hệ số của biến DS mang dấu dương, có

nghĩa là mối quan hệ của GO và DS với điện năng tiêu thụ là mối quan hệ đồng biến. Vì vậy quan hệ của 2 biến này với biến E phù hợp với lý thuyết kinh tế.

Hệ số của biến P mang dấu âm có nghĩa là mối quan hệ của P với điện năng tiêu thụ là mối quan hệ đồng biến, điều này phù hợp với lý thuyết kinh tế. Tuy nhiên Prob của $P_{QLTD} = 0.3970 > 0.05 \Rightarrow$ vi phạm kiểm định T có nghĩa là hệ số biến của P_{QLTD} bằng 0 nên ta sẽ phải loại bỏ biến P ra khỏi mô hình.

Chạy lại Eviews với các biến độc lập còn lại là GO và DS:

Equation: EQ02 Workfile: QLTD::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Dependent Variable: E_QLTD
Method: Least Squares
Date: 08/24/16 Time: 10:39
Sample: 2000 2015
Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GO_QLTD	0.015829	0.000400	39.58559	0.0000
DS_QLTD	194.6092	58.84183	3.307327	0.0057
C	-148026.1	46756.04	-3.165925	0.0074
R-squared	0.992541	Mean dependent var	148609.3	
Adjusted R-squared	0.991393	S.D. dependent var	72036.64	
S.E. of regression	6682.950	Akaike info criterion	20.61987	
Sum squared resid	5.81E+08	Schwarz criterion	20.76473	
Log likelihood	-161.9589	Hannan-Quinn criter.	20.62729	
F-statistic	864.9286	Durbin-Watson stat	1.982638	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ta nhận được hàm hồi quy mới như sau:

$$E = 0.015829 \cdot GO + 194.6092 \cdot DS - 148,026.1$$

Nhận xét: Hệ số của biến GO và DS mang dấu dương có nghĩa là mối quan hệ của GO và DS với E_{TMDV} là mối quan hệ đồng biến $\Rightarrow$ mô hình phù hợp với lý thuyết kinh tế.

Hệ số R^2 :

$R^2 = 0.992541 \rightarrow 99.25\%$ sự thay đổi của các biến độc lập sẽ được giải thích bằng hàm hồi quy đã xây dựng ở trên. Hàm hồi quy có mức độ giải thích cao.

Kiểm định T:

Mệnh đề kiểm định $H_0 : \beta_j = 0$

$H_1 : \beta_j \neq 0$

Với mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$, ta thấy: $\text{Prob}(t_{GO}) = 0,0000 < \alpha$.

$\text{Prob}(t_{DS}) = 0,0057 < \alpha$

Như vậy, các biến GO và DS đều có ảnh hưởng đến nhu cầu tiêu thụ điện năng trong thành phần QLTD.

Kiểm định F:

Giả thiết $H_0: \beta_j = 0$

H_1 : có ít nhất một $\beta_j \neq 0$

Với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$, ta thấy $\text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0,0000 < \alpha$

Như vậy, có ít nhất một trong hai biến GO và DS ảnh hưởng đến nhu cầu tiêu thụ điện năng.

Kiểm định d Durbin-Watson:

Theo kết quả chạy Eviews, ta có giá trị $d = 1.9826$

Với số mẫu quan sát $n = 16$ và số biến độc lập $k' = 2$, tra bảng giá trị d_U và d_L của thống kê Durbin-Watson với mức ý nghĩa 5%, ta có $d_L = 0.982$ và $d_U = 1,539$.

$\rightarrow d \in [d_U ; 4-d_U] \rightarrow$ Mô hình trên không xảy ra hiện tượng tương quan chuỗi.

Như vậy, hàm hồi quy đã xây dựng được ở trên đã thỏa mãn các kiểm định nên ta chấp nhận hàm này để thực hiện dự báo:

$$E = 0.015829*GO + 194.6092*DS - 148,026.1$$

Thực hiện kiểm tra và lựa chọn hàm dự báo

Thực hiện dự báo với chuỗi thử từ năm 2018 - 2021 để kiểm tra, đánh giá mô hình qua các hệ số: Sai số dự báo (e_t); MSE và R^2 để đánh giá hàm dự báo.

Ta có bảng kết quả dự báo:

Bảng 3.12. Kết quả tính dự báo kiểm tra

Năm	E_QLTD (MWh)	GO_T (Tr.VNĐ)	DS (nghìn Người)
2018	210,572.12	12,755,000	805.2
2019	233,598.60	14,147,000	810.3
2020	260,069.29	15,732,000	817.4
2021	292,208.76	17,578,000	832.4

Bảng 3.13: Kết quả dự báo kiểm định và so sánh

Năm	Thực tế	Dự báo	Sai số (et)	Sai số %
2018	214,009	210,572.12	3,436.880	1.61
2019	233,437	233,598.60	-161.600	-0.07
2020	255,395	260,069.29	-4,674.290	-1.83
2021	292,930	292,208.76	721.240	0.25

❖ **Tính MSE:**

$$MSE = \frac{\sum(\hat{Y} - Y)^2}{n} \Rightarrow MSE_{tt} = 8.5 \times 10^6$$

❖ **Đánh giá**

Từ kết quả tính toán ở trên ta nhận thấy kết quả dự báo và các sai số e_t , MSE là chấp nhận được, đồng thời có $R^2 = 0.9925$ là rất cao nên chọn mô hình hàm hồi quy tuyến tính $E = 0.015829*GO + 194.6092*DS - 148,026.1$ làm hàm dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng của thành phần QLTD trong giai đoạn 2022 - 2030 là chấp nhận được.

Dự báo điện năng tiêu thụ giai đoạn 2021-2030**Bảng 3.14:** Dự báo phương án tăng trưởng GO Tỉnh Phú Thọ

Dự báo	Phương án cơ sở	
	2022-2026	2027-2030
Tỷ lệ tăng trưởng GO trong các giai	13	12,7

Từ các dự báo phương án tăng trưởng của GO và DS, thực hiện tính toán dự báo ta có kết quả dự báo điện năng tiêu thụ của thành phần quản lý tiêu dùng dân cư Tỉnh Phú Thọ trong giai đoạn 2022 - 2030 như bảng sau:

Bảng 3.15: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần QLTD

Năm	E_QLTD MWh	GO_T (Tr.VNĐ)	DS (nghìn Người)
2022	329,804.51	19,863,000	839.73
2023	372,111.20	22,445,000	847.11
2024	419,752.01	25,363,000	854.57
2025	473,403.69	28,660,000	862.09
2026	533,859.62	32,386,000	869.68
2027	600,384.95	36,499,000	876.98
2028	675,202.46	41,135,000	884.35
2029	759,339.10	46,359,000	891.78
2030	853,997.88	52,247,000	899.27

3.3.5 Dự báo cho thành phần Hoạt động khác

Phụ tải điện thuộc thành phần hoạt động khác bao gồm điện cấp cho hoạt động văn hoá, trường học, bệnh viện, điện cấp cho ánh sáng công cộng và các hoạt động công cộng khác, điện cấp cho kho bãi và thông tin liên lạc (số liệu chi tiết xin xem tại bảng 2.7).

Equation: UNTITLED Workfile: ĐTP::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Dependent Variable: E
Method: Least Squares
Date: 08/24/16 Time: 14:00
Sample: 2000 2015
Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
P	17.57692	0.769313	22.84756	0.0000
C	-11331.32	924.7573	-12.25330	0.0000

R-squared0.973881Mean dependent var9088.625
Adjusted R-squared0.972016S.D. dependent var5678.175
S.E. of regression949.8773Akaike info criterion16.66701
Sum squared resid12631737Schwarz criterion16.76358
Log likelihood-131.3361Hannan-Quinn criter.16.67196
F-statistic522.0112Durbin-Watson stat1.285254
Prob(F-statistic)0.000000

Ta có hàm reviews: $E = 17.57692 * P - 11331.32$

Nhận xét: Hệ số của biến P mang dấu dương có nghĩa là mối quan hệ của P với là mối quan hệ đồng biến, khi giá tăng thì sản lượng điện tiêu thụ tăng => mô hình hàm hồi quy nêu trên không phù hợp với lý thuyết kinh tế nên ta không thể sử dụng để thực hiện dự báo trong trường hợp này.

Do đó khu vực này khó xác định được các biến độc lập tác động nên nhu cầu tiêu thụ điện năng, vì vậy ta chọn phương pháp dự báo theo tốc độ tăng trưởng quá khứ để thực hiện dự báo nhu cầu tiêu thụ điện của thành phần hoạt động khác trong giai đoạn 2022 - 2026.

Từ số liệu trên, phân tích ta có tốc độ tăng trưởng trung bình của giai đoạn 2006 - 2021 là 11.86%, đồng thời điện năng tiêu thụ của các phụ tải hoạt động khác là ít có độ biến nên ta sử dụng tốc độ tăng trưởng trong quá khứ (11.5%/năm) để dự báo trong luận văn này.

Bảng 3.16: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ thành phần Hoạt động khác

Năm	E_TPK (MWh)
2022	24,213.34
2023	26,997.87
2024	30,102.63
2025	33,564.43
2026	37,424.34
2027	41,728.14
2028	46,526.88
2029	51,877.47
2030	57,843.38

Tổng hợp kết quả dự báo

Từ kết quả dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng của từng thành phần, ta tổng hợp lên bảng kết quả dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng toàn Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026.

Bảng 3.17: Kết quả dự báo điện năng tiêu thụ Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022-2030

Năm	E_CNXD (MWh)	E_NLNN (MWh)	E_TMDV (MWh)	E_QLTD (MWh)	E_TPK (MWh)	TỔNG (MWh)
2022	203,105.25	7,646.02	15,918.99	329,804.51	24,213.34	580,688.11
2023	235,004.34	8,792.92	18,184.87	372,111.20	26,997.87	661,091.20
2024	272,007.28	10,111.86	20,756.65	419,752.01	30,102.63	752,730.43
2025	314,930.69	11,628.64	23,675.65	473,403.69	33,564.43	857,203.10
2026	364,721.85	13,372.93	26,988.69	533,859.62	37,424.34	976,367.43
2027	418,869.73	15,378.87	30,609.71	600,384.95	41,728.14	1,106,971.40
2028	481,139.80	17,685.70	34,701.48	675,202.46	46,526.88	1,255,256.32
2029	552,750.38	20,338.56	39,325.19	759,339.10	51,877.47	1,423,630.70
2030	635,102.54	23,389.34	44,549.97	853,997.88	57,843.38	1,614,883.11

So sánh kết quả dự báo

So sánh kết quả dự báo với qui hoạch của tỉnh đã phê duyệt

Quy hoạch phát triển điện lực Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2017 - 2021, có xét đến 2026 được. Theo đó, phụ tải điện được phê duyệt theo phương án cơ sở dự báo nhu cầu điện đáp ứng mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội. Cụ thể là:

Năm 2022: Công suất cực đại $P_{max} = 496\text{MW}$, điện năng tiêu thụ là 613,632 MWh với tốc độ tăng trưởng điện thương phẩm bình quân hàng năm giai đoạn 2017-2022 là 15.4%. Điện năng tiêu thụ bình quân trên đầu người đạt 707.15 kWh/người/năm.

Năm 2026: Công suất cực đại $P_{max} = 516\text{MW}$, điện thương phẩm là 1,002,174 MWh với tốc độ tăng trưởng điện thương phẩm bình quân hàng năm giai đoạn 2021 - 2026 là 14.1%. Điện năng tiêu thụ bình quân trên đầu người đạt 1,152.904 kWh/người/năm.

Bảng 3.18: Bảng so sánh về tốc độ tăng trưởng

Giai đoạn	Tốc độ tăng trưởng theo dự báo của luận văn (%)	Tốc độ tăng trưởng theo đề án quy hoạch tỉnh được duyệt (%)
Đến 2022	17.23%	15.4
2023 - 2026	13.64%	14.1

Bảng 3.19: Bảng so sánh về giá trị

Năm	Giá trị dự báo của luận văn		Giá trị của đề án quy hoạch tỉnh được duyệt	
	Điện thương phẩm(MWh)	ĐTPbình quân trên đầu người (kWh/ng/năm)	Điện thương phẩm (MWh)	ĐTP bình quân trên đầu người (kWh/ng/năm)
2022	580,688.11	697.98	692,231.23	831.61
2026	976,367.43	1,122.90	1,002,174	1,152.904

So sánh tốc độ tăng trưởng của quá khứ và kết quả dự báo

Bảng 3.20: Bảng tốc độ tiêu thụ điện năng bình quân trong quá khứ

	Bình quân		
	2006 - 2020	2007 - 2016	2017 - 2021
Tốc độ tăng trưởng bình quân trong quá khứ (%)	13.84	13.53	17.22

Bảng 3.21: Bảng tốc độ tăng trưởng điện năng tiêu thụ bình quân theo dự báo

	Bình quân		
	2022	2023 - 2026	2027 - 2030
Tốc độ tăng trưởng bình quân theo dự báo của luận văn (%)	12.09	13.76	13.33

Qua đây ta thấy tốc độ tăng trưởng dự báo trong tương lai thấp hơn so với trong quá khứ, điều này hoàn toàn hợp lý và đúng với xu thế phát triển vì thực chất tỷ lệ tăng trưởng thấp nhưng giá trị tăng trưởng lại lớn hơn rất nhiều, ngoài ra ta thấy trong giai đoạn 2017 - 2021 tỷ lệ tăng thấp nên ảnh hưởng đến kết quả dự báo. Mặt khác mọi sự phát triển sẽ đi tới ngưỡng bão hòa.

3.4. Nhận xét đánh giá kết quả

So sánh giữa tính toán dự báo nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2030 với Quy hoạch phát triển điện lực Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2017 - 2021, có xét đến 2026. Thấy rằng trong giai đoạn 2017 - 2021 thì kết quả dự báo trong luận văn này so với kết quả dự báo của Quy hoạch là xấp xỉ bằng nhau (dự báo của luận văn/dự báo của quy hoạch = 90.61%). Tuy nhiên qua số liệu thực tế thực hiện trong 04 năm vừa qua thì thấy tốc độ tăng trưởng điện thương phẩm của Tỉnh Phú Thọ là thấp hơn so với dự báo của Quy hoạch phát triển điện lực.

Trong giai đoạn từ năm 2022 - 2026 thì có độ chênh lệch cao hơn một ít (dự báo của luận văn/dự báo của quy hoạch = 86,6%). Theo kịch bản phát triển Quy hoạch dự báo về tốc độ tăng trưởng điện năng của Tỉnh Phú Thọ là 14.1%, theo dự báo của luận văn chỉ là 13.64% có sự chênh lệch nhỏ ở đây và sai lệch có thể chấp nhận được.

TÓM TẮT CHƯƠNG 3

Qua các phân tích ở chương 3, ta thấy kết quả dự báo điện năng tiêu thụ dùng phương pháp phân tích hồi qui qua phần mềm EvIEWS cho sai lệch nhau không nhiều, tin cậy được và áp dụng cho công tác dự báo để lập kế hoạch đầu tư phát triển lưới điện của Công ty Điện lực tỉnh, cũng như lập Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh và có các định hướng phát triển phù hợp cho các thành phần phụ tải trên địa bàn Tỉnh Phú Thọ trong tương lai.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

Trong công cuộc công nghiệp hóa hiện đại hóa đất nước thì điện năng đóng vai trò hết sức quan trọng, nó tạo tiền đề cho các ngành khác phát triển. Do đó để bảo đảm việc cấp điện ổn định và đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của đất nước thì việc dự báo nhu cầu điện năng tiêu thụ là việc rất quan trọng và cần thiết phải làm thường xuyên, liên tục. Việc dự báo đã quan trọng nhưng dự báo chính xác hoặc sai số ít nhất còn quan trọng hơn nhiều. Nó phụ thuộc vào việc lựa chọn phương pháp và công cụ dự báo có phù hợp với điều kiện cụ thể hay không.

Với việc phân tích về các phương pháp dự báo tại Chương 1, từ đó đã lựa chọn phương pháp đa hồi quy để thực hiện trong dự báo. Từ các lý thuyết về kinh tế lượng và sử dụng phần mềm Eviews để hỗ trợ, luận văn đã đưa ra mô hình đa hồi quy dự báo nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của phụ tải thuộc Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2026, có xét đến năm 2030. Việc xây dựng các mô hình phù hợp với các lý thuyết kinh tế thông qua phân tích chuỗi dữ liệu quá khứ và sau đó thực hiện các kiểm định, kiểm tra để mô hình phù hợp với thực tế, có độ tin cậy cao. Tuy nhiên kết quả dự báo trên được tính toán dựa trên cơ sở bộ số liệu thu thập trong thời gian quá khứ nên độ chính xác của dự báo có thể bị ảnh hưởng.

Luận văn đã thực hiện dự báo cho từng thành phần tiêu thụ điện (CNXD, NLNN, TMDV, QLTD và hoạt động khác) và thực hiện tổng hợp nhu cầu sử dụng và tiêu thụ điện năng của toàn Tỉnh Phú Thọ trong giai đoạn 2022 - 2030.

So sánh giữa tính toán dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng của luận văn với Quy hoạch phát triển điện lực Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2017 - 2021, có xét đến 2026. Ta thấy kết quả dự báo tiêu thụ điện năng sử dụng phương pháp phân tích hồi quy qua phần mềm Eviews và giá trị của Quy hoạch tỉnh được duyệt có sai lệch không nhiều, vậy kết quả dự báo được đáng tin cậy và áp dụng.

2. Khuyến nghị

Với những lý do đã được phân tích và trình bày ở trên thì có thể áp dụng phương pháp đa hồi quy kết hợp với phần mềm Eviews cho công tác dự báo nhu

cầu tiêu thụ điện năng phục vụ công tác lập kế hoạch và quy hoạch.

Để công tác dự báo nhu cầu tiêu thụ điện năng ngày càng tốt hơn luận văn, có một số khuyến nghị như sau:

- Cần xây dựng bộ dữ liệu để phục vụ cho công tác dự báo từ Tổng công ty đến tất cả các Công ty Điện lực tỉnh.
- Thường xuyên cập nhật số liệu kịp thời tính toán dự báo nhu cầu điện năng tỉnh, quốc gia để có cơ sở lập quy hoạch phát triển điện lực tỉnh, quốc gia.
- Tiếp tục nghiên cứu và đánh giá chi tiết hơn nữa độ chính xác của phương pháp dự báo hồi quy để đưa ra lựa chọn phương pháp dự báo nhu cầu điện hợp lý hơn.
- Cần có nhiều hơn các đề tài nghiên cứu về công tác dự báo nhu cầu điện năng để tăng thêm độ tin cậy của công việc này.
- Có chính sách đầu tư cho việc đào tạo các nhà dự báo, cũng như trang bị các trang thiết bị kỹ thuật phục vụ công tác dự báo và thu thập số liệu phục vụ dự báo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1.** GS-TS Nguyễn Quang Dong, TS. Nguyễn Thị Minh (2012) - Giáo trình kinh tế lượng - nhà xuất bản đại học kinh tế quốc dân.
- 2.** GS-TS. Nguyễn Lâm Tráng (2007) - Quy hoạch phát triển hệ thống điện - NXB khoa học và kỹ thuật.
- 3.** Quy trình dự báo nhu cầu phụ tải điện hệ thống điện quốc gia do Cục điều tiết Điện lực – Bộ Công Thương ban hành kèm theo quyết định số 07/2013/QĐ-ĐTĐL ngày 14/03/2013.
- 4.** Niên giám thống kê tình hình kinh tế, tài chính, dân số của Tỉnh Phú Thọ .
- 5.** Sở Kế hoạch & Đầu tư Tỉnh Phú Thọ .
- 6.** Quy hoạch tổng thể KTXH Tỉnh Phú Thọ
- 7.** Quy hoạch phát triển điện lực Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025, có xét đến 2035 được Bộ Công Thương phê duyệt tại Quyết định số 2294/QĐ-BCT ngày 07/6/2016.
- 8.** Điều chỉnh, bổ sung Quy hoạch phát triển điện lực Tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025, có xét đến 2035 được Bộ Công Thương phê duyệt tại Quyết định số 1627/QĐ-BCT ngày 08/5/2017.
- 9.** Hướng dẫn sử dụng phần mềm Eviews .