

QUẢN LÝ TẮC NGHẼN LƯỚI TRUYỀN TẢI TRONG THỊ TRƯỜNG ĐIỆN CẠNH TRANH

I. Giới thiệu chung:

Phù hợp với sự phát triển của nền công nghiệp điện năng trên thế giới trong hơn 2 thập kỷ vừa qua, ngành điện Việt Nam đã và đang xây dựng mô hình thị trường điện cạnh tranh nhằm hướng đến tạo môi trường đầu tư tốt, sự công bằng cho các bên mua và bán điện cũng như lợi ích của người sử dụng điện năng. Ngày 1.7.2011 thị trường đã vận hành thí điểm và đến 1.7.2012 thị trường đã vận hành chính thức với 29 nhà máy thuộc 22 công ty phát điện (tổng công suất đặt là 9.035MW). Các nhà máy chiến lược đa mục tiêu không tham gia chào giá trong thị trường chỉ tham gia phối hợp vận hành tối ưu giữa chức năng phát điện và nhiệm vụ xã hội.

II. Tắc nghẽn và quản lý tắc nghẽn:

Việc tổ chức lại lưới điện công nghiệp kéo theo việc chuyển mô hình vào những hoạt động điều khiển thời gian thực của lưới điện, quản lý điều độ là một trong những hoạt động điều khiển quan trọng trong một hệ năng lượng. Trong thị trường điện cạnh tranh, vấn đề ảnh hưởng của lưới truyền tải đến hoạt động của thị trường điện cạnh tranh là một trong những vấn đề quan trọng cần được nghiên cứu kỹ. Sự tắc nghẽn ở lưới truyền tải có thể được làm giải quyết bằng sự hợp nhất những ràng buộc khả năng tải đường dây trong việc điều độ và quá trình lập kế hoạch, bao gồm việc điều độ lại công suất phát hoặc cắt bớt phụ tải hoặc thực hiện một số biện pháp kỹ thuật khác. Cho nên việc nghiên cứu ảnh hưởng của lưới truyền tải mà điển hình là sự tắc nghẽn trong thị trường điện cạnh tranh và nhất là ở các mô hình thị trường điện khác nhau là điều đáng quan tâm, có ý nghĩa lý luận và thực tiễn cao đối với ngành điện Việt Nam hiện nay.

Khi hệ thống truyền tải không có dung lượng vô hạn thì nó có thể xảy ra trường hợp cần thiết để lựa chọn giá chào đắt để tránh gây quá tải trên đường dây. Vì thế tắc nghẽn là tình huống mà khi nhu cầu dung lượng truyền tải vượt quá dung lượng giới hạn của đường dây, dẫn đến vi phạm các giới hạn an toàn, nhiệt, các giới hạn về đảm bảo điện áp hoặc điều kiện (N-1)... Do đó, tắc nghẽn là kết quả tất yếu của trào lưu công suất, có thể xảy ra bất cứ điểm nào trong hệ thống. Có hai loại tắc nghẽn chúng ta cần quan tâm là:

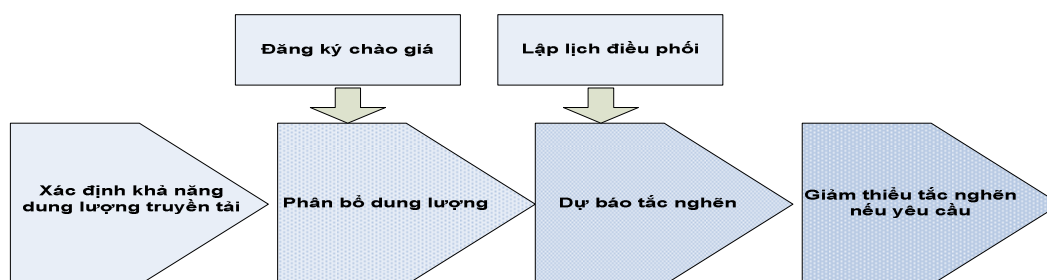
- Tắc nghẽn liên vùng.
- Tắc nghẽn nội vùng.

Các nguyên nhân gây ra tắc nghẽn có thể tổng kết lại như sau:

- Phương pháp tổ chức thị trường.
- Giá thành điện năng khác nhau.
- Nhiên liệu sản xuất điện năng.

Tổng hợp các phương pháp quản lý tắc nghẽn như sau:

Phương pháp phân bổ dung lượng truyền tải	Phương pháp rút giảm dung lượng truyền tải
Định giá biên điểm nút	Điều phối lại công suất phát
Định giá vùng: <ul style="list-style-type: none"> • Phân chia thị trường • Kết hợp thị trường 	Mua lại hoặc trao đổi công suất ngược
Định giá thông nhất	
Chào giá minh bạch	



Hình 1: Các giai đoạn quản lý tắc nghẽn

Đối với công việc quản lý tắc nghẽn nên đáp ứng các yêu cầu sau đây:

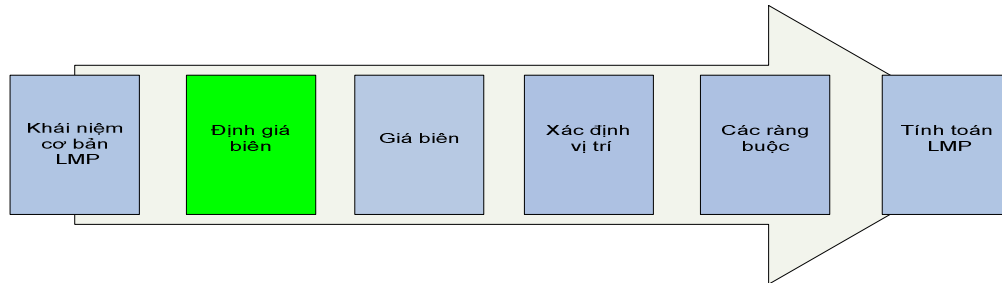
- Không phân biệt.
- Tạo ra các tín hiệu kinh tế.
- Tính minh bạch.
- Sự đồng thời.
- Khả năng tương tác với các hệ thống khác.

III. Bài toán quản lý tắc nghẽn:

Để giải quyết bài toán về quản lý tắc nghẽn, ở đây định giá biên điểm nút nổi lên như là một trong những phương pháp có tính khả thi cao nhất. Giá biên điểm nút (LMP-locational marginal price) là chi phí biên nguồn cấp khi tăng một năng lượng kế tiếp ở bus nào đó được xem như là chi phí biên của máy phát nói cách khác LMP là chi phí tăng thêm khi cung cấp thêm 1MW năng lượng ở bus đó. Khi

hệ thống có công suất vô cùng lớn thì giá biên được xem là bằng nhau và ngược lại khi giá biên khác nhau ở mỗi nút tức là đã xảy ra tắc nghẽn.

Ta có sơ đồ tính toán LMP như sau:



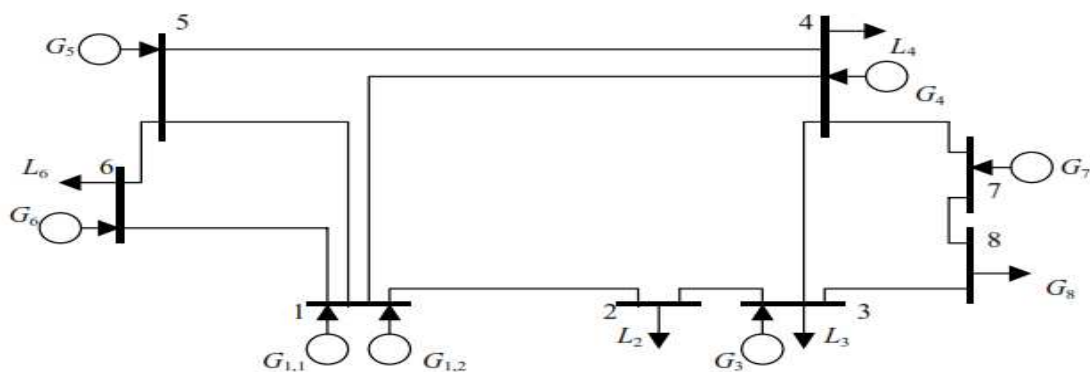
Hình 2: Quá trình tính toán LMP.

Thành phần LMP bao gồm giá năng lượng hệ thống, chi phí tắc nghẽn truyền tải và chi phí tổn thất biên. Với việc biết được các giá biên trong hệ thống chúng ta có thể hoàn toàn xác định được các biên khu vực trong phân chia thị trường và đây chính là cơ sở trong công tác quản lý tắc nghẽn trong thị trường điện cạnh tranh.

Sau đây chúng ta xét bài toán quản lý tắc nghẽn khu vực với LMP và hợp đồng mua bán năng lượng. Kế hoạch này được thực hiện thông qua các bước sau:

- Xác định các dự trữ đường truyền cố định và kết hợp với các hợp đồng mua bán năng lượng cho các thành phần tham gia trong thị trường.
- Thực hiện các khả thi đồng thời cho các hợp đồng mua bán.
- Thiết lập các hợp đồng liên kết cho công tác quản lý tắc nghẽn.
- Xác định các biên khu vực.
- Tính toán chi phí tắc nghẽn và tài khoản tắc nghẽn cho các thành phần tham gia trong thị trường.
- Tiến hành quản lý bên trong khu vực tắc nghẽn (nếu có).

Xét sơ đồ 8 bus với các thông số được cho trong các bảng sau:



Đường dây	Từ	Tới	Điện kháng (Ohm)	Giới hạn (MW)
1	1	2	0,03	280
2	1	4	0,03	140
3	1	5	0,0065	380
4	2	3	0,01	120
5	3	4	0,03	230
6	4	5	0,03	200
7	5	6	0,02	300
8	6	1	0,025	250
9	7	4	0,015	250
10	7	8	0,022	340
11	8	3	0,018	340

Bảng 1: Thông số đường dây.

Bus	Kế hoạch phát (MW)	Min Max		Giá (\$/MWh)	Kế hoạch tải (MW)	Min Max		Giá (\$/MWh)
1	50	0	110	14	-	-	-	-
1	0	0	100	15	-	-	-	-
2	-	-	-		300	300	300	41
3	200	0	520	30	300	300	300	41
4	200	0	250	30	300	300	300	41
5	600	0	600	10	-	-	-	-
6	200	0	400	20	300	300	300	42
7	200	0	200	20	-	-	-	-
8	-	-	-	-	250	250	250	45
Σ	1450				1450			

Bảng 2: Thông số máy phát và tải trong 1h bất kỳ.

Bus	Máy phát (MW)	Tải (MW)
1	90	-

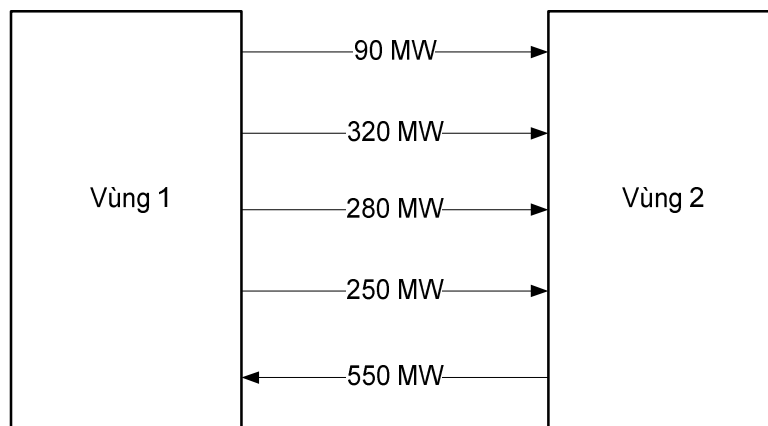
Sau khi phân bố công suất, ta tính được các LMP tại các nút như sau:

Bus	LMP (\$/MWh)	Vùng
1	19,04	1
2	30,0	2
3	30,0	2
4	30,0	2
5	20,77	1
6	20,0	1
7	30,0	2
8	30,0	2

Bảng 4: Giá LMP tại các nút.

Giá biên điểm nút trung bình ALMP được áp dụng để tính toán các chi phí tắc nghẽn, đối với trường hợp trên ta có $ALMP_1=19,90\$/MWh$ và $ALMP_2=30,00\$/MWh$.

Dựa vào ALMP ta chia ra trong thị trường thành 2 vùng và có công suất truyền liên vùng như sau:



Tài khoản tắc nghẽn dựa vào công suất truyền liên vùng được tính như sau:

(MWh)	Từ	Tới	$ALMP_1$ (\$/MWh)	$ALMP_2$ (\$/MWh)	Tài khoản tắc nghẽn (\$)
90	1	2	19,90	30,00	909
320	1	2	19,90	30,00	3232
280	1	2	19,90	30,00	2828
250	1	2	19,90	30,00	2525

550	2	1	30,00	19,90	-5555
			Σ		3939

Bảng 5: Tài khoản tác nghẽn.

Chi phí tác nghẽn truyền tải như sau:

Thành phần tham gia thị trường	Máy phát cung cấp	ALMP ₁	ALMP ₂	Chi phí tác nghẽn (\$)
L2	G5: 300,0	30,0	19,90	3030
L3	G3: 20,0	30,0	30,0	0,0
	G5: 280,0	30,0	19,90	2828
L4	G1,1: 90,0	30,0	19,90	909
	G3: 80,0	30,0	19,90	808
	G4: 106,5	30,0	30,0	0,0
L6	G7: 200,0	19,90	30,0	-2020
L8	G6: 105,7	30,0	19,90	1067,57
		Σ		6622,57

Bảng 6: Chi phí tác nghẽn.

Thành phần tham gia thị trường	Năng lượng bán (MWh)	ALMP (\$/MWh)	Lợi nhuận bán (\$)
L2	20,0	30,0	600,0
L3	50,0	30,0	1500,0
G1,1	20,0	19,90	398,0
G2,1	100,0	19,90	1990,0
G3	77,7	30,0	2331
Σ	267,7		6819

Bảng 7: Năng lượng bán của tải và máy phát.

Thành phần tham gia thị trường	Năng lượng mua (MWh)	ALMP (\$/MWh)	Tiền mua (\$)
L4	23,5	30,0	705,0
L6	100,0	19,90	1990,0
L8	144,3	30,0	4329
Σ	267,7		7024

Bảng 8: Năng lượng mua của tải và máy phát.

Tất cả năng lượng được bán tới thị trường năng lượng giao ngay được bán ở giá ALMP của khu vực máy phát, và tất cả năng lượng mua từ thị trường giao ngay ở giá ALMP của tải ở khu vực đó, việc mua bán năng lượng từ thị trường giao ngay kéo theo các chi phí tắc nghẽn. Tổng các chi phí tắc nghẽn trả trong thị trường giao ngay bằng với tổng thanh toán khi mua trừ tổng doanh thu khi bán. Trong hệ thống này, tổng chi phí tắc nghẽn là $(6622,57+7024-6819)=6827,5\$$. Ta thấy, tổng chi phí tắc nghẽn này lớn hơn tổng tín dụng tắc nghẽn **3939 \$**, lượng tiền dư ra từ chi phí tắc nghẽn được sử dụng cho bất cứ sự thiếu hụt nào sau này trong các giờ khác.

IV. Kết luận:

Việc hoàn thiện thị trường điện cạnh tranh ở Việt Nam được quy định trong Luật điện lực năm 2004 và cụ thể hóa trong quyết định 26/2006/QĐ-TTg ngày 26 tháng 01 năm 2006 của Thủ tướng Chính phủ về lộ trình, các điều kiện hình thành và phát triển các cấp độ thị trường điện lực tại Việt Nam. Trong khi vận hành thị trường tắc nghẽn lưới truyền tải chắc chắn có xảy ra và việc ứng dụng LMP với các phương pháp như giới thiệu ở trên cùng các phần mềm chuyên dụng như PromodIV, PWS, UPLAN-NPM, PJM eFTR Tool và LMPSim...sẽ rất hữu dụng trong việc giải quyết bài toán tắc nghẽn khi vận hành thị trường điện cạnh tranh.

Tài liệu tham khảo:

1. Bộ Công thương (2010), *TT Hướng dẫn thực hiện thị trường phát điện cạnh tranh ở Việt Nam*.
2. Trần Tấn Vinh (2010), *Giáo trình thị trường điện*.
3. Mohammad Shahidehpour (2002), *Market Operations in Electric Power Systems*, John Wiley & Sons Ltd.
4. Thomas J. Overbye (1999), *Transmission Effects in Market Power Analysis of Electricity Markets*, University of Illinois at Urbana.
5. www.erav.vn

Phạm Ngọc Ý