

# PHÁT TRIỂN LƯỚI ĐIỆN THÔNG MINH TẠI VIỆT NAM: VẤN ĐỀ VÀ GIẢI PHÁP

## SMART GRID DEVELOPMENT IN VIETNAM: ISSUES AND SOLUTIONS

Nguyễn Trường Giang

### TÓM TẮT

Lưới điện thông minh là xu thế tất yếu của hệ thống điện hiện đại tương lai tại Việt Nam và trên toàn thế giới. Hiện nay, có rất nhiều khái niệm lưới điện thông minh khác nhau. Trong bài báo này, các khái niệm lưới điện thông minh tiêu biểu được tổng hợp và giới thiệu. Đồng thời, các vấn đề chính trong phát triển lưới điện thông minh tại Việt Nam được nêu ra và các giải pháp cũng được đề xuất nhằm thúc đẩy quá trình chuyển dịch sang lưới điện thông minh tại Việt Nam.

**Từ khóa:** Lưới điện thông minh; SGAM; Năng lượng tái tạo; AMI; ICT.

### ABSTRACT

Smart Grid is future indispensable modern power system in Vietnam and over the world. At the present, there are numerous definitions of Smart Grid. In this paper, typical definitions of Smart Grid are summarized. Moreover, major and strategic issues are recognized. The solutions to cope these issues are proposed to foster transition process to Smart Grid in Vietnam.

**Keywords:** Smart Grid; Smart Grid Architecture Model (SGAM); Renewable Energy; Advanced Metering Infrastructure (AMI); Information-Communication Technology (ICT).

Khoa Kỹ thuật điện, Trường Đại học Điện lực

\*Email: giangnt@epu.edu.vn

Ngày nhận bài: 20/11/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 05/02/2020

Ngày chấp nhận đăng: 20/02/2020

### CHỮ VIẾT TẮT

LĐTM	Lưới điện thông minh
ICT	Information - Communication Technologies
DER	Distributed Energy Resources
NLTT	Năng lượng tái tạo
AMI	Advanced Metering Infrastructure
HTĐ	Hệ thống điện
IED	Intelligent Electronic Devices
EARPA	European Automotive Research Partners Association
IET	Institution of Engineering and Technology
OFGEM	Office of Gas and Electricity Markets
SGIP	Smart Grid InterOperability Panel
SAIFI	System Average Interruption Frequency Index
SAIDI	System Average Interruption Duration Index

### 1. GIỚI THIỆU

Cùng với sự phát triển kinh tế và khoa học công nghệ, sự gia tăng ngày càng lớn về nhu cầu năng lượng, sự cạn kiệt các nguồn năng lượng hoá thạch và đặc biệt nhận thức lớn hơn các vấn đề về môi trường, biến đổi khí hậu, an ninh thông tin và năng lượng đã tạo ra những thách thức mới và cũng làm bộc lộ những hạn chế cố hữu của lưới điện hiện hành. Để giải quyết hiệu quả các vấn đề đó, khái niệm LĐTM (Smart Grid) của lưới điện hiện đại trong tương lai được giới thiệu bởi nhiều quốc gia, tổ chức và cá nhân khác nhau [1-10].

Trong bài báo này, các khái niệm tiêu biểu về LĐTM được tổng hợp và giới thiệu. Đồng thời, các vấn đề chủ yếu mang tính chiến lược trong phát triển LĐTM tại Việt Nam cũng được nêu ra. Từ đó, các giải pháp được đề xuất nhằm thúc đẩy quá trình dịch chuyển sang LĐTM tại Việt Nam.

Bài báo được tổ chức thành 4 phần chính: 1. Giới thiệu chung; 2. Các khái niệm tiêu biểu về LĐTM; 3. Vấn đề và giải pháp phát triển LĐTM tại Việt Nam. 4. Kết luận

### 2. CÁC KHÁI NIỆM TIÊU BIỂU VỀ LĐTM

Quan điểm hay khái niệm LĐTM có thể phân theo đối tượng: Quốc gia; Tổ chức và Hiệp hội nghề nghiệp; Hãng sản xuất; và Cá nhân (hay Nhà nghiên cứu). Dưới đây, tác giả tổng hợp các khái niệm về LĐTM tiêu biểu theo 4 nhóm đối tượng này.

#### 2.1. Quan điểm của quốc gia

##### a) Hoa Kỳ

DOE/NIST [1-7] định nghĩa *Smart Grid (LĐTM)* là hệ thống phân phối điện (từ nơi sản xuất tới nơi tiêu thụ) tích hợp công nghệ truyền thông - thông tin nhằm nâng cao hiệu quả vận hành, chất lượng dịch vụ khách hàng và các lợi ích về môi trường. Hay ở khái niệm mang tính khái quát hơn để thể hiện tầm nhìn về LĐTM được nêu trong [2, 3]: LĐTM là một lưới điện được phát triển khai thác kết hợp các công nghệ, thiết bị, và điều khiển mới nhằm đáp ứng ngay nhu cầu về điện năng của kỷ nguyên XXI.

LĐTM có khả năng tự khôi phục, cho phép sự tham gia chủ động của khách hàng, hoạt động có tính đàn hồi đối với các tấn công và thảm họa thiên nhiên, thích ứng với các tùy chọn về nguồn và tích trữ, cho phép giới thiệu các sản phẩm, dịch vụ và thị trường mới, tối ưu hoá khai thác tài sản và vận hành hiệu quả, cung cấp điện năng chất lượng cho nền kinh tế số.

**b) Đức**

Quan điểm về LĐTĐM của Đức được thể hiện trong khái niệm về LĐTĐM của VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik Und Informationstechnik) [8]: *Thuật ngữ “Smart Grid” (Hệ thống cung cấp năng lượng thông minh) bao gồm i) mạng và hệ thống điều khiển các tổ máy phát điện thông minh, các hệ thống tích trữ năng lượng, và phụ tải; và ii) các thiết bị vận hành mạng trong các mạng điện (truyền tải và phân phối) nhờ các công nghệ truyền thông - thông tin ICT (Information - Communication Technologies). Mục tiêu nhằm đảm bảo cung cấp điện bền vững và thân thiện môi trường bằng cách vận hành hệ thống an toàn, tin cậy, minh bạch, hiệu quả và kinh tế.*

VDE cho rằng LĐTĐM không chỉ đơn thuần là “(kết nối) mạng thông minh” mà là một hệ thống cung cấp điện thông minh toàn diện. Nó bao gồm vận hành lưới điện bằng các công nghệ mới dựa trên ICT phục vụ tự động hoá lưới điện và kết hợp phát điện tập trung với phát điện phân tán và các hệ thống tích trữ năng lượng mà tiệm cận khách hàng (hộ tiêu thụ) nhằm kết nối mạng và điều khiển tốt hơn toàn bộ hệ thống.

**c) EU**

Quan điểm về LĐTĐM của các nước EU được thể hiện qua khái niệm LĐTĐM do EARPA giới thiệu [7, 9]: *LĐTĐM là lưới điện có thể tích hợp các hành động thông minh của tất cả các thành phần kết nối vào lưới (bao gồm nhà máy điện, khách hàng sử dụng điện hoặc những đơn vị làm cả hai vai trò này) nhằm cung cấp điện hiệu quả (nâng cao tính kinh tế, bền vững và đảm bảo).*

**2.2. Quan điểm của các tổ chức, hiệp hội nghề nghiệp****a) Ủy ban Kỹ thuật điện quốc tế IEC**

IEC đưa ra định nghĩa về LĐTĐM như sau: *LĐTĐM khai thác các công nghệ truyền thông - thông tin và điều khiển, tính toán rời rạc, các cảm biến, cơ cấu chấp hành nhằm: i) Tích hợp các hành vi những đối tượng khai thác lưới (sở hữu và khách hàng); ii) cung cấp điện hiệu quả (tin cậy, kinh tế và bền vững).*

**b) Viện kỹ sư Điện - Điện tử IEEE**

IEEE đưa ra khái niệm về LĐTĐM [7]: *LĐTĐM là hệ thống điện thể hệ tiếp theo mà có đặc trưng bởi việc tăng cường khai thác công nghệ truyền thông - thông tin ICT trong sản xuất, phân phối, và tiêu thụ điện năng.*

**c) Viện kỹ thuật và công nghệ IET**

Viện kỹ thuật và công nghệ IET [7]: *LĐTĐM kết hợp hiệu quả hành động của những bên liên kết với LĐTĐM (đơn vị phát điện, hộ tiêu thụ và đối tượng vừa phát vừa tiêu thụ) nhằm đảm bảo hệ thống điện kinh tế, bền vững với tổn thất thấp, chất lượng và tính an ninh cao về cung cấp và an toàn. Quan điểm về LĐTĐM của IET khá tương đồng với Cơ quan Quản lý Thị trường Điện và Khí đốt (Vương quốc Anh) Ofgem.*

**2.3. Quan điểm của các hãng sản xuất****a) ABB**

Quan điểm về LĐTĐM của ABB [7]: *LĐTĐM là hệ thống điện tiên tiến: quản lý nhu cầu điện một cách bền vững, tin cậy và*

*kinh tế dựa trên hạ tầng hiện đại và theo hướng hỗ trợ tích hợp/kết hợp mọi thành phần liên quan.*

Về cơ bản, danh mục các tiêu chí về LĐTĐM do ABB khá tương đồng với quan điểm của DOE/NIST tuy nhiên, ABB chú trọng vào các đặc trưng phổ quát thay vì các chức năng cụ thể. Theo đó, LĐTĐM có các đặc trưng:

- *Tính thích ứng:* ít phụ thuộc vào nhân viên vận hành/đơn vị điều độ, nhất là phản ứng nhanh đối với các chế độ biến đổi;

- *Tính dự báo:* theo nghĩa khai thác dữ liệu vận hành trong thực hiện bảo dưỡng thiết bị, cũng như xác định các sự cố cắt điện tiềm năng trước khi diễn ra;

- *Tính tích hợp:* theo nghĩa truyền tin và các chức năng điều khiển thời gian thực;

- *Tính tương tác:* giữa khách hàng và thị trường;

- *Tính tối ưu hoá:* tối đa hoá độ tin cậy, tính sẵn sàng, hiệu quả/hiệu suất và tính kinh tế;

- *Tính an ninh:* An ninh đối với các tấn công và các gián đoạn ngẫu nhiên/tự nhiên.

**b) SIEMENS**

Quan điểm của hãng SIEMENS (Đức) về LĐTĐM như sau [7]: *LĐTĐM được ví là bức tranh lớn về phân phối năng lượng (điện) hiệu quả hơn, tiêu thụ thông minh hơn (có thông tin) và giảm tác động môi trường. Siemens cho rằng: LĐTĐM không chỉ đơn thuần là các thiết bị đo thông minh.*

**c) ALSTOM**

Theo Alstom [10], *LĐTĐM tích hợp hiệu quả cả nguồn năng lượng tái tạo và nguồn truyền thống để cung cấp điện xanh hơn (thân thiện hơn với môi trường) và tin cậy hơn cho các hộ tiêu thụ.*

**2.4. Quan điểm của nhà nghiên cứu**

M. N. Sadiku cùng nhóm nghiên cứu đưa ra quan điểm về LĐTĐM như sau [11]: *có thể định nghĩa LĐTĐM là việc kết hợp các công nghệ, phần cứng, phần mềm, hoặc thực tiễn nhằm tạo hạ tầng phân phối (hay lưới) trở lên tin cậy hơn, thích ứng tốt hơn, an ninh hơn, phù hợp hơn, khả năng đàn hồi/khôi phục tốt hơn và sau cùng là hữu ích hơn đối với khách hàng/hộ tiêu thụ.*

**3. PHÁT TRIỂN LĐTĐM TẠI VIỆT NAM: VẤN ĐỀ VÀ GIẢI PHÁP****3.1. Thế giới****a) Hoa Kỳ**

Sự cố mất điện trên diện rộng ngày 14/08/2003 trên Lưới điện bắc Mỹ [12, 13] đã làm bộc lộ những vấn đề nội tại của Hệ thống điện Hoa Kỳ nói chung và Hệ thống điện Bắc Mỹ nói riêng. Đó là sự mất cân đối cung - cầu, sự phụ thuộc vào nguồn tập trung; sức ép cạnh tranh từ thị trường điện; và các vấn đề thách thức mang tính chất nội tại về phương diện kỹ thuật...; và đặc biệt là các thách thức mới về an ninh năng lượng như tích hợp nguồn năng lượng tái tạo và nguồn phân tán, các vấn đề về môi trường... đã buộc nước Mỹ và ngành điện phải tìm giải pháp cho các vấn đề đó. Đó chính là động lực nền tảng để khái niệm Smart Grid hay LĐTĐM được đưa ra và là định hướng cho mô hình lưới điện hiện đại trong tương lai của nước Mỹ.

Mỹ để ra 9 lĩnh vực ưu tiên trong phát triển LĐTĐM: i) Phản ứng nhu cầu và hiệu quả năng lượng (phía khách hàng); ii) Nhận thức tình huống diện rộng; iii) Nguồn phân tán DER; iv) Tích trữ năng lượng; v) Giao thông vận tải điện; vi) Truyền tin mạng; vii) Hạ tầng đo lường tân tiến AMI; viii) Quản lý lưới phân phối; và ix) An ninh mạng.

Bảng 1. Chi phí và lợi ích dự kiến của LĐTĐM

Tổng 20 năm	Tỷ USD
Đầu tư ròng (cần)	338 – 476
Lợi nhuận ròng	1,294 – 2,028
Tỷ suất lợi nhuận	2,8 – 6,0

Theo một báo cáo của EPRI năm 2011 [6, 20] ước tính chi phí đầu tư trong 20 năm để đạt được LĐTĐM đầy đủ (chức năng) có thể lên tới 500 tỷ USD. EPRI ước tính chi phí và lợi ích của LĐTĐM đầy đủ chức năng tại Mỹ (bảng 1) và cho thấy lợi ích vượt xa chi phí với tỷ số 2,8 - 6,0 lần (báo cáo này được lấy tiêu đề ước tính sơ bộ (preliminary) nhưng chưa có báo cáo chi tiết hơn tính cho tới 08/2014.

Bảng 2. Các hoạt động chính để tạo dựng LĐTĐM tại Mỹ cho đến 2013

Thời gian	Hoạt động
12/2007	Ban hành Đạo luật EISA
06/2008	Dự thảo NIST Smart Grid Coordination Plan Xây dựng Website
08/2008	Thành lập Smart Grid Stakeholder Domain Expert Working Groups
11/2008	Tổ chức Grid-Interop Smart Grid InterOperability
04/2009	Công bố Three-Phase Plan for InterOperability Standards
05/2009	Tổ chức Smart Grid InterOperability Interim Roadmap Public Workshop
09/2009	Công bố bản thảo Framework and Roadmap for InterOperability Standards, Released 1.0 để nhận phản biện của công chúng
11/2009	Thành lập SGIP
01/2010	Nghiên cứu các đề xuất về Smart Grid Advisor Committee Ban hành Framework and Roadmap for InterOperability Standards, Released 1.0
02/2010	Công bố bản thảo Smart Grid Cyber Security Strategy mở rộng để thu thập ý kiến công chúng
09/2010	Hoàn thành bộ tài liệu hướng dẫn đầu tiên Smart Grid Cyber Security Guidelines
01/2011	Công bố InterOperability Process Reference Manual để làm Framework for Testing and Certification
02/2011	Thông qua Data-Exchange Standards for Electricity Usage
03/2011	Tổ chức hội thảo công chúng
07/2011	Đưa 6 thực thể/hạng mục đầu vào Catalog of Standards của SGIP
01/2012	Khởi tạo Green Button Initiative
02/2012	Ban hành Framework and Roadmap for InterOperability Standards, Released 2.0
07/2012	Ban hành Test Framework for Upgrading Smart Electrical Meters
12/2012	Ký biên bản ghi nhớ về chuyển dịch SGIP thành tổ chức lãnh đạo ngành công nghiệp (điện)
04/2013	Công bố R&D Assessment for Smart Grid
05/2013	Thêm 15 Tập đoàn điện lớn tham gia vào Green Button Initiative: đạt quy mô 30 triệu hộ tiêu thụ
06/2013	Đề ra các vấn đề về SG trong đó có những cải tiến trong việc truy cập của khách hàng tới các dữ liệu sử dụng năng lượng

Để hiện thực hoá việc xây dựng và phát triển nền tảng hạ tầng kỹ thuật và khung pháp lý để chuyển đổi khoa học và hiệu quả từ hệ thống điện hiện hành sang LĐTĐM, ngành điện nước Mỹ đã triển khai chuỗi các hoạt động từ định hình chiến lược đến các bước đi cụ thể, chi tiết và khoa học để hiện thực hoá việc xây dựng nền tảng vững chắc cho việc chuyển dịch thành công và hiệu quả sang LĐTĐM [1, 4-6, 14, 15]. Dưới đây, tác giả xin tóm lược một số hoạt động nền tảng cho việc hiện thực hoá LĐTĐM tại Mỹ:

- Định hướng ở quy mô quốc gia: Các đạo luật EISA (2007) và ARRA (2009) được xây dựng và thông qua [4-6, 14, 15]. EISA [14] hướng tới các mục tiêu: i) tăng sự độc lập và an ninh về năng lượng; ii) tăng sản xuất từ nhiên liệu tái tạo sạch (trong đó chủ yếu là tích hợp NLTT(Năng lượng tái tạo)); iii) nâng cao hiệu quả (sử dụng năng lượng) của các sản phẩm, các toà nhà và các phương tiện giao thông; iv) thúc đẩy nghiên cứu và triển khai các giải pháp về tích trữ năng lượng và giải pháp xanh (thu gom khí nhà kính); v) bảo vệ khách hàng; vi) nâng cao hiệu quả hoạt động (quản lý và điều hành) về năng lượng của Chính quyền liên bang; và vii) nâng cao an ninh năng lượng quốc gia, phát triển sản xuất nhiên liệu mới (NLTT) và thúc đẩy lĩnh vực nhiên liệu phương tiện giao thông (giao thông điện). Ở ARRA [15], một trong những nội dung chính và quan trọng đó là việc thông qua chủ trương và thu xếp tài chính để thúc đẩy xây dựng nền tảng cho việc chuyển dịch sang LĐTĐM;

- Giao nhiệm vụ và thành lập các cơ quan chuyên trách để xúc tiến, phát triển, giám sát và quản lý quá trình chuyển dịch sang LĐTĐM như giao vai trò điều phối cho NIST (có phối hợp với DOE), thành lập SGIP (Ban chuyên trách về Tính tương tác trong LĐTĐM)...

- Dưới sự điều phối của NIST, nhiều chương trình, hoạt động được tổ chức và xúc tiến triển khai. Một trong những kết quả nổi bật đạt được đó là định hình chiến lược, xây dựng được mô hình kiến trúc cho LĐTĐM; nâng cao nhận thức của cộng đồng và các bên liên quan về LĐTĐM và các lợi ích mang lại của LĐTĐM. Bảng 2 thể hiện các hoạt động chính nhằm tạo dựng LĐTĐM tính đến 2013 [4-6].

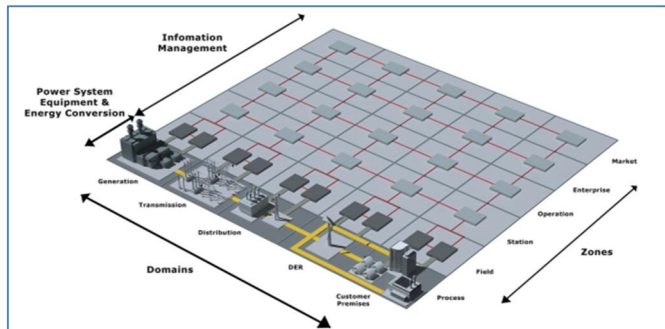
Hiện nay, nước Mỹ đang thúc đẩy nhiều hoạt động có tính tổ chức khác nhau để hiện thực hoá lộ trình hoàn tất xây dựng nền tảng LĐTĐM tại Mỹ vào 2030.

**b) EU**

Sau một loạt sự kiện chính trị, xã hội, đặc biệt là một loạt các sự cố mất điện trên diện rộng tại châu Âu và các nước khác trên thế giới [12, 13], EU cũng đặt ra vấn đề tìm giải pháp để giải quyết hiệu quả các vấn đề liên quan đến An ninh năng lượng mà đã bộc lộ rõ ra sau khi xảy ra các sự kiện này. Và cũng như Mỹ, EU cũng đề ra khái niệm về LĐTĐM và coi đó chính là giải pháp toàn diện, hiệu quả và bền vững để khắc phục các tổn tại của hệ thống điện hiện hành.

Cũng như Mỹ, EU cũng xây dựng lộ trình tái cấu trúc và hiện đại hoá hệ thống điện nhằm chuyển dịch sang LĐTĐM. Đã có rất nhiều hoạt động đã và đang được tổ chức triển khai nhằm hiện thực hoá quá trình này. Tuy nhiên, một trong những kết quả nổi bật và quan trọng nhất là đề ra mô hình kiến trúc SGAM và LĐTĐM. Mô hình kiến trúc SGAM về

cơ bản cũng tương đồng với mô hình kiến trúc LĐTĐ do Mỹ xây dựng. Hình 1 và 2 tương ứng là mô hình 2D và 3D của SGAM [21].



Hình 1. Mô hình 2D của SGAM

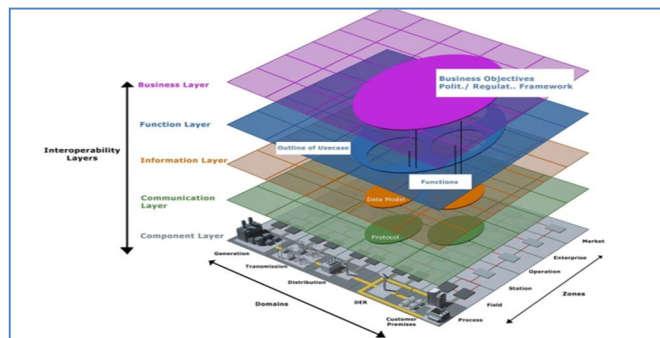
Mô hình 2D có hai cạnh: i) một cạnh biểu thị các Lĩnh vực (Domain) trong chuỗi biến đổi năng lượng ((Bulk) Generation, Transmission, Distribution, DER) và Customer Promises; và ii) một cạnh biểu thị phân cấp về quản lý hệ thống điện theo Phân vùng (Zone): Process, Field, Station, Operation, Enterprise, và Market. Bảng 3 và 4 lần lượt mô tả vắn tắt về các Lĩnh vực và Phân vùng này.

Bảng 3. Các Lĩnh vực trong SGAM

Domain	Mô tả
(Bulk) Generation	Biểu thị phát điện tập trung (lớn); Thường kết nối với Lưới truyền tải
Transmission	Biểu thị Hạ tầng và Tổ chức truyền tải điện
Distribution	Biểu thị Hạ tầng và Tổ chức phân phối điện tới Khách hàng
DER	Biểu thị Nguồn phân tán (thường 3kW - 10MW) được đấu nối trực tiếp vào lưới điện quốc gia; Các DER có thể được các DSO điều khiển trực tiếp
Customer Premises	Vừa là Khách hàng, vừa là Nhà sản xuất (nhỏ); Tài sản gồm các cơ sở công nghiệp, thương mại, và nhà ở

Bảng 4. Phân cấp quản lý hệ thống điện của SGAM

Zone	Mô tả
Process	Bao gồm các quá trình biến đổi vật lý, hoá học, hoặc không gian về năng lượng (điện, mặt trời, nhiệt, nước, gió...) và các thiết bị vật lý tham gia trực tiếp (máy phát điện, máy biến áp, đường dây...).
Field	Bao gồm các thiết bị giám sát, điều khiển, và bảo vệ quá trình xử lý của hệ thống điện. Ví dụ: các rơle bảo vệ, bộ điều khiển ngăn lộ, các IED dùng để thu thập và khai thác dữ liệu quá trình xử lý của HTĐ.
Station	Biểu thị cấp độ tổng hợp khu vực cho mức hiện trường (Field), ví dụ: đối với tập trung dữ liệu, tổng hợp chức năng, tự động hoá trạm điện, hệ thống SCADA cục bộ/địa phương, giám sát nhà máy... .
Operation	Vận hành điều khiển HTĐ trong lĩnh vực tương ứng, ví dụ: DMS, EMS, Hệ thống quản lý vi lưới microgrid, Hệ thống quản lý nhà máy điện ảo (tổng hợp một vài DER), Hệ thống quản lý tích điện cho xe điện.
Enterprise	Bao gồm các dây chuyền, dịch vụ, và hạ tầng thương mại và tổ chức của doanh nghiệp (các điện lực, các đơn vị dịch vụ, các đơn vị giao dịch/môi giới năng lượng,...). Ví dụ: quản lý tài sản, logistics, quản trị nhân lực, đào tạo nhân viên, quản lý khách hàng,...
Market	Phản ánh các hoạt động có thể của thị trường theo chuỗi biến đổi năng lượng. Ví dụ: giao dịch năng lượng, thị trường bán buôn, thị trường bán lẻ...



Hình 2. Mô hình 3D của SGAM

Tính tương tác (InterOperability) là một trong những yêu cầu đặc biệt quan trọng để cho các hệ thống và các thành phần tương tác trong LĐTĐ và Mô hình 3D của SGAM thể hiện các 5 tầng/lớp về Tính tương tác: Component, Communication, Information, Function và Bussiness. Bảng 5 mô tả một cách vắn tắt 5 tầng về tính tương tác.

Bảng 5. Các lớp tương tác trong SGAM

Layer	Mô tả
Component	Bao gồm các thành phần vật lý như tài sản, thiết bị và thiết bị lưới điện và cả các tác nhân như cơ quan vận hành (operators) và tổng hợp (aggregators) (phân bổ chức năng và trao đổi với nhau bằng các đối tượng thông tin cụ thể và các giao thức truyền thông).
Communication	Bao gồm các giao thức và cơ chế trao đổi các đối tượng được quy định ở lớp Information
Information	Biểu thị cho các thông tin được trao đổi giữa các chức năng được thực thi bởi các hệ thống cụ thể.
Function	Mô tả các chức năng logic và các dịch vụ cũng như các quan hệ từ triển vọng kỹ thuật tới hiện thực hoá các phương diện kinh doanh tương ứng.
Bussiness	Bao gồm các phương diện kinh doanh cụ thể về trao đổi thông tin trong SG như các quá trình, quy trình kinh doanh, các thực thể tổ chức, và các điều kiện điều hành.

### 3.2. Việt Nam

Cũng như các quốc gia khác trên thế giới, Việt Nam cũng gặp các vấn đề tương tự trên phương diện khai thác và vận hành hiệu quả hệ thống điện; cũng như các vấn đề An ninh năng lượng quốc gia. Chính phủ Việt Nam và ngành điện cũng nhận thức được vấn đề này. Việt Nam cũng xác định cần phải tái cấu trúc lại ngành điện nói chung, xây dựng và phát triển lưới điện an toàn hơn, tin cậy hơn, và đảm bảo cho nhu cầu phát triển bền vững. Theo đó, Việt Nam cũng đề ra xây dựng và phát triển LĐTĐ là giải pháp hiệu quả đối cho vấn đề tồn tại của ngành điện Việt Nam, cũng như An ninh Năng lượng quốc gia. Dưới đây, một số kết quả chính mà Việt Nam đã đạt được nhằm hiện thực hoá quá trình tái cấu trúc ngành điện và hướng tới mục tiêu chuyển dịch sang LĐTĐ:

- Tầm nhìn quy mô quốc gia: Xây dựng chiến lược phát triển LĐTĐ được thể hiện tại [18, 19]. Theo đó, LĐTĐ của Việt Nam được phát triển qua 3 giai đoạn: Giai đoạn 1 (2012-2016), Giai đoạn 2 (2017-2022) và Giai đoạn 3 (sau 2022). Mục tiêu chính của Giai đoạn 1 là i) Nâng cao hiệu

quả vận hành hệ thống điện; ii) Xây dựng hệ thống văn bản quy phạm pháp luật; iii) Xây dựng các quy định kỹ thuật; iv) Xây dựng và triển khai các chương trình thí điểm; và v) Tuyên truyền, nâng cao nhận thức của cộng đồng. Ngoài mục tiêu tiếp tục nâng cao hiệu quả vận hành hệ thống điện, xây dựng văn bản, quy phạm pháp luật, tuyên truyền, nâng cao nhận thức của cộng đồng thì ở Giai đoạn 2 còn tiến hành triển khai ứng dụng của LĐTĐM như: phổ biến và triển khai mở rộng về AMI; tích hợp nguồn phân tán, NLTT; triển khai thí điểm nhà thông minh Smart Home, thành phố thông minh Smart City. Và ở Giai đoạn 3, tiếp tục tiến hành xây dựng hạ tầng công nghệ thông tin - viễn thông cho lưới phân phối; triển khai mở rộng các ứng dụng LĐTĐM như các ứng dụng cho phép cân bằng cung - cầu điện năng ở cấp độ người sử dụng; và xây dựng các văn bản quy phạm pháp luật cho phép triển khai các ứng dụng LĐTĐM trên cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin đã có.

- Hiện trạng kết quả triển khai hiện thực hoá quá trình chuyển dịch sang LĐTĐM tại Việt Nam: bên cạnh những kết quả tích cực thì nhìn chung các hoạt động của Việt Nam còn nhiều tồn tại và hạn chế. Cụ thể như là mục tiêu trong Đề án năm 2013, phải hoàn chỉnh trang bị và khai thác Hệ thống SCADA và hệ thống đo đếm từ xa cho toàn bộ các Nhà máy điện lớn (Nhà máy có tổng công suất đặt trên 30MW) và các Trạm biến áp từ 110kV trở lên. Tuy nhiên, cho đến nay sau 7 năm sau khi có Đề án, thì mục tiêu đó vẫn không đạt được. Điều đó, cho thấy tính hiệu quả trong việc hiện thực quá trình tái cơ cấu ngành điện, hiện đại hoá hệ thống điện để chuyển dịch sang LĐTĐM của Việt Nam chưa cao.

### 3.3. Giải pháp phát triển LĐTĐM tại Việt Nam

Nhận định LĐTĐM là giải pháp toàn diện cho vấn đề nâng cao hiệu quả của ngành Điện và là nền tảng, động lực phát triển nền kinh tế trong kỷ nguyên số của thế kỷ XXI (nó không chỉ mang lại lợi ích tài chính mà còn cả các lợi ích kinh tế - xã hội mang tính bền vững), các quốc gia trên thế giới đều xây dựng chiến lược và đầu tư mạnh mẽ để đẩy mạnh quá trình tái cơ cấu và hiện đại hoá ngành điện, hệ thống điện để chuyển dịch sang LĐTĐM. Một báo cáo năm 2013 từ Cơ quan Năng lượng Quốc tế IEA cho thấy đầu tư toàn cầu 2012 (tính cho cả đầu tư công và tư) vào công nghệ và ứng dụng SG đạt gần 14 tỷ USD, tăng gấp 4 lần so với 2008; và còn tăng lên hơn 25 tỷ USD vào 2018. Trên thế giới, cỡ vài ngàn tỷ USD sẽ được đầu tư trong vài thập kỷ tới đây để xây dựng các thành phần của cái sau cùng sẽ là lưới điện "thông minh" [6].

i) Định hướng và tầm nhìn chiến lược: Việt Nam cũng xác định LĐTĐM là mô hình lưới điện hiện đại trong tương lai thể hiện tại [18, 19] với 3 mục tiêu chính:

➢ Xây dựng khung pháp lý: rà soát, sửa đổi, bổ sung, và xây dựng mới các khung pháp lý cho việc xây dựng, phát triển và vận hành hiệu quả LĐTĐM;

➢ Xây dựng hạ tầng công nghệ truyền thông - thông tin nhằm đẩy mạnh tự động hoá, nâng cao hiệu quả vận hành và quản lý HTĐ, cũng như tạo hạ tầng cốt lõi cho LĐTĐM;

➢ Nâng cao độ tin cậy của HTĐ: Chỉ số tần suất mất điện trung bình của hệ thống SAIFI (System Average Interruption

Frequency Index) giảm 10%; chỉ số thời gian mất điện trung bình của hệ thống SAIDI (System Average Interruption Duration Index) giảm 20% sau mỗi giai đoạn 5 năm.

ii) Thành lập và xây dựng Đơn vị, cơ quan đóng vai trò dẫn dắt, điều phối và thúc đẩy quá trình tái cơ cấu ngành điện và hiện đại hoá hệ thống điện, chuyển dịch sang LĐTĐM: Bộ Công Thương được Chính phủ uỷ nhiệm thành lập Ban chỉ đạo phát triển LĐTĐM tại Việt Nam; trong đó, Cục Điều tiết Điện lực là Cơ quan thường trực [18, 19].

iii) Tồn tại: Mặc dù đã có định hướng và tầm nhìn chiến lược quốc gia, cũng như có Đơn vị, cơ quan đóng vai trò dẫn dắt trực tiếp (Ban chỉ đạo phát triển LĐTĐM tại Việt Nam) nhưng bên cạnh nhiều hoạt động mang lại kết quả khả quan thì vẫn tồn tại nhiều thách thức, hạn chế trong việc hiện thực và hoàn tất các mục tiêu được thể hiện trong Đề án phát triển LĐTĐM tại Việt Nam [18]. Để xúc tiến và nâng cao hiệu quả trong việc tái cơ cấu ngành điện, hiện đại hoá hệ thống điện, và chuyển dịch sang LĐTĐM ở Việt Nam, tác giả đề xuất một số nhóm giải pháp chính sau:

- Việc nhiều mục tiêu cơ bản trong Đề án không đạt được là do Việt Nam thiếu thiết kế và chương trình hành động chi tiết và khoa học; trong đó, một nguyên nhân chính là thiếu đánh giá toàn diện về hiện trạng cơ cấu tổ chức, hạ tầng kỹ thuật của ngành Điện và hệ thống điện Việt Nam. Có thể lấy một vài ví dụ làm minh chứng cho vấn đề này: i) Trên phương diện quy hoạch, cũng như cơ cấu tổ chức và hoạt động, ngành điện Việt Nam đang trong giai đoạn tái cơ cấu và tổ chức lại nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và hoạt động; trong đó, lấy việc xây dựng và phát triển Thị trường điện làm một trong những giải pháp cốt lõi; tuy nhiên, việc định hình và phát triển thị trường điện Việt Nam còn rất nhiều hạn chế mà trong đó có sự thiếu tính khoa học và nhất quán trong quy hoạch tổng thể, trong nhận diện các thành tố cấu thành và thúc đẩy phát triển thị trường điện; ii) Mô hình tổ chức và phát triển ngành Điện cũng chưa có tính nhất quán dẫn đến việc xây dựng chiến lược về chính sách, cơ chế, mô hình và các nguồn lực khác để phát triển ngành Điện còn chưa đạt hiệu quả cao. Do đó, cần thực hiện khảo sát, nghiên cứu, và đánh giá toàn diện từ hiện trạng và chiến lược. Trên cơ sở đó, để ra các giải pháp phù hợp trong đó chú trọng các yếu tố mang tính chi phối như tài chính, hạ tầng kỹ thuật công nghệ, hệ thống chính sách và khung pháp lý...

- Nhóm giải pháp trước mắt:

+ Xây dựng công cụ và nền tảng để đẩy mạnh tương tác với các bên liên quan và công chúng nhằm tuyên truyền, nâng cao nhận thức về LĐTĐM và thu thập ý kiến phản hồi để bổ sung, điều chỉnh kịp thời nếu cần (xây dựng Website về LĐTĐM của Việt Nam);

+ Nhận diện các bên liên quan về LĐTĐM (Chính phủ, Hiệp hội nghề, Doanh nghiệp...) và vai trò trong phát triển LĐTĐM ở Việt Nam. Từ đó, bổ sung đại diện vào cơ cấu của Ban chỉ đạo phát triển LĐTĐM của Việt Nam. Có thể thấy thành phần trong Ban chỉ đạo phát triển LĐTĐM tại Việt Nam mới chỉ có các thành phần thuộc Cơ quan thuộc chính phủ, chưa có các thành phần khác cần có khi hình thành LĐTĐM,

việc cần có các thành phần liên quan trong Ban chỉ đạo phát triển LĐTĐ sẽ giúp cho việc xây dựng và phát triển LĐTĐ cân đối và phù hợp. Ngoài ra, cần thiết phải xây dựng Đơn vị, cơ quan chuyên trách để thúc đẩy các chương trình, hoạt động cho việc xây dựng và chuyển dịch sang LĐTĐ hiệu quả tại Việt Nam;

+ Nghiên cứu, đánh giá toàn diện lại hiện trạng của ngành điện và hệ thống điện Việt Nam (kết hợp cả đánh giá trong và ngoài) để làm cơ sở điều chỉnh và phát triển các giải pháp hiệu quả cho Việt Nam;

+ Ưu tiên xây dựng cơ chế và chính sách về phương diện tài chính cho phát triển LĐTĐ tại Việt Nam: nguồn ngân sách của Chính phủ, tài chính huy động từ các bên liên quan khác. Đây được xem là một trong những nguồn lực quan trọng để thúc đẩy hiệu quả việc phát triển LĐTĐ tại Việt Nam;

+ Xác định kiến trúc LĐTĐ cho Việt Nam và đẩy mạnh phát triển các giải pháp để xây dựng nền tảng hạ tầng kỹ thuật cho việc chuyển dịch sang LĐTĐ tại Việt Nam trên cơ sở nghiên cứu kinh nghiệm của các nước trên thế giới.

#### 4. KẾT LUẬN

Từ kinh nghiệm xây dựng chiến lược, tổ chức và triển khai các hoạt động nhằm hiện đại hoá hệ thống điện và chuyển dịch hiệu quả sang LĐTĐ của các nước trên thế giới và đánh giá hiện trạng về quá trình hiện thực hoá LĐTĐ tại Việt Nam, có thể thấy:

i) Quan điểm, tầm nhìn hay khái niệm về LĐTĐ: tuy có nhiều quan điểm, khái niệm khác nhau về LĐTĐ nhưng về cơ bản đều có điểm chung là LĐTĐ được xem là giải pháp toàn diện cho việc hiện đại hoá hệ thống điện và giải quyết các vấn đề thách thức của hệ thống điện hiện hành trên cả 3 khâu của hệ thống điện: Khâu sản xuất (Nguồn điện) - Khâu vận chuyển (Lưới điện) - Khâu tiêu thụ (Hộ tiêu thụ/Khách hàng).

ii) Về giải pháp để hiện đại hoá hệ thống điện và chuyển dịch sang LĐTĐ:

- Xây dựng Tầm nhìn và Kế hoạch hành động từ chiến lược đến chi tiết một cách khoa học;

- Các giải pháp có thể phân thành 3 nhóm chính sau:

+ Kiến trúc của LĐTĐ: các thành phần và quan hệ giữa các thành phần;

+ Hạ tầng kỹ thuật của LĐTĐ; trong đó, chú trọng tới việc xây dựng Hệ thống đo lường tiên tiến AMI; các giải pháp quản lý và vận hành trên nền tảng AMI và LĐTĐ;

+ Hệ thống các chính sách, tiêu chuẩn và khung pháp lý cho LĐTĐ; chú trọng tới rà soát, sửa đổi, và xây dựng mới các chính sách, tiêu chuẩn và khung pháp lý phù hợp, chú trọng tới việc đảm bảo Tính tương tác và An ninh mạng cho nền tảng hạ tầng kỹ thuật của LĐTĐ; cơ chế và chính sách khuyến khích về phương diện tài chính có tính bền vững (mang tính tự tạo).

Với Việt Nam, để thực hiện hiệu quả quá trình chuyển dịch sang LĐTĐ cần có các chương trình hành động được thiết kế toàn diện, chi tiết và cụ thể hơn trong đó, chú trọng tới: i) Xác định kiến trúc về LĐTĐ của Việt Nam; và ii) Cơ chế

và chính sách về việc huy động nguồn lực tài chính cho việc nghiên cứu, thiết kế và triển khai các giải pháp LĐTĐ.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. DOE, 2008. *The Smart Grid: An Introduction*. [https://www.smartgrid.gov/files/sg\\_introduction.pdf](https://www.smartgrid.gov/files/sg_introduction.pdf)
- [2]. <https://www.540technologies.com/why-540-technologies/power-a-system-on-the-brink>
- [3]. [https://www.smartgrid.gov/the\\_smart\\_grid/smart\\_grid.html](https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/smart_grid.html)
- [4]. NIST, 2010. *NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 1.0*.
- [5]. NIST, 2012. *NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 2.0*.
- [6]. NIST, 2014. *NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 3.0*.
- [7]. M. Shabanzadeh and M. P. Moghaddam, 2013. *What is the Smart Grid? Definitions, Perspectives, and Ultimate Goals*. 28th International Power System Conference, Teheran, Iran.
- [8]. M. Bichler, 2012. *Final Report: Smart Grid and the Energy Transformation*.
- [9]. <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=617-04-13>
- [10]. <https://www.alstom.com/press-releases-news/2013/6/alstom-grid-presents-a-vision-of-the-future-at-smart-grid-paris>
- [11]. M. N. O. Sadiku, S. M. Musa, and S. R. Nelatury, 2016. *Smart Grid – An Introduction*. IJEET, Vol 7, Issue 1.
- [12]. Nguyễn Trường Giang, 2008. *Nghiên cứu hệ thống bảo vệ chống mất điện trên diện rộng*. Luận văn thạc sĩ, Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [13]. U.S. Canada Power System Outage Task Force, 2004. *Final Report on the August 14, 2003 Blackout in the United States and Canada: Causes and Recommendations*. <https://www.energy.gov/sites/prod/files/oeprod/DocumentsandMedia/BlackoutFinal-Web.pdf>
- [14]. President G. W. Bush, 2007. *Energy Independence and Security Act of 2007*. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/BILLS-110hr6enr/pdf/BILLS-110hr6enr.pdf>
- [15]. President B. Obama, 2009. *American Recovery and Reinvestment Act of 2009*. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-111publ5/pdf/PLAW-111publ5.pdf>
- [16]. NTSC, 2011. *A Policy Framework for the 21st Century Grid: Enabling Our Secure Energy Future*. Executive Office of the President of the United States.
- [17]. NTSC, 2013. *A Policy Framework for the 21st Century Grid: A Progress Report*. Executive Office of the President of the United States.
- [18]. Thủ tướng Chính phủ, 2012. *Quyết định số 1670/QĐ-TTg Phê duyệt đề án phát triển Lưới điện Thông minh tại Việt Nam*.
- [19]. Thủ tướng Chính phủ, 2016. *Quyết định số 4602/QĐ-TTg Phê duyệt Đề án tổng thể phát triển Lưới điện Thông minh tại Việt Nam*.
- [20]. EPRI, 2011. *Estimating the Costs and Benefits of the Smart Grid: A Preliminary Estimate of the Investment Requirements and the Resultant Benefits of a Fully Functioning Smart Grid*. Final Report.
- [21]. J. Trefke, S. Rohjans, M. Usler, S. Lehnhoff, L. Nordström, and A. Saleem, 2013. *Smart Grid Architecture Model use case management in a large European Smart Grid project*. IEEE PES ISGT Europe 2013.

#### AUTHOR INFORMATION

**Nguyen Truong Giang**

Department of Electrical Engineering, Electric Power University