



EVN HANOI

BÁO CÁO

**CÔNG TÁC TRIỂN KHAI THÍ ĐIỂM
LẮP ĐẶT HỆ THỐNG PIN LƯU TRỮ**

Hà nội, tháng 11 năm 2025





TỔNG QUAN LƯỚI ĐIỆN TP HÀ NỘI

05
TBA 500kV

8.100 MVA
Tổng Công suất



500kV
Tây Hà Nội

500kV
Hiệp Hòa

500kV
Đông Anh

500kV
Phố Nối

500kV
Thường Tín



MỤC TIÊU CHUNG

Tính đến tháng 10/2025

05 (8.100MVA)

TBA 500kV

13 (7.500MVA)

TBA 220kV

220kV

110kV

35kV

22kV

8.34 km

ĐZ 220 kV

2.905.751 KHÁCH HÀNG

01 TBA/02 MBA/ 500 MVA

TBA 220kV

2.610.593

KHÁCH HÀNG SINH HOẠT

295.158

KHÁCH HÀNG NGOÀI SINH HOẠT

1.125 km

ĐZ 220 kV

65 TBA/ 152 MBA/9.003 MVA

TBA 110kV

TP HANOI

23.495

MBA

17.774,41

Công suất (MVA)

11.949,19

Cáp ngầm + ĐZ không (km)

EVNHANOI

KHÁCH HÀNG

14.738

MBA

8.782,40

Công suất (MVA)

10.396,5

Cáp ngầm + ĐZ không (km)

8.757

MBA

8.992,01

Công suất (MVA)

1.552,69

Cáp ngầm + ĐZ không (km)



Mục tiêu

Đáp ứng nhu cầu công suất của TP Hà Nội tại các thời điểm:

- Cao điểm mùa nắng nóng khi công suất nguồn điện miền Bắc bị thiếu hụt;
- Cao điểm khi phụ tải đỉnh của lưới điện phân phối tăng cao đột biến.

Đáp ứng nhu cầu công suất



Hỗ trợ hệ thống lưới điện trên địa bàn TP Hà Nội vận hành an toàn, ổn định, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, đặc biệt trong các công tác ngừng giảm cung cấp điện phục vụ thi công/ khắc phục sự cố do thiên tai...

Hỗ trợ hệ thống lưới điện

Triển khai - đánh giá



Triển khai, đánh giá một số dịch vụ phụ trợ đặc thù khi ứng dụng hệ thống tích trữ năng lượng và phân phối sử dụng linh hoạt (VD: cơ chế giá điện, dịch chuyển phụ tải).



Tối ưu công suất

Tối ưu công suất truyền tải/ phân phối trên lưới điện khi đưa nguồn tích trữ điện linh hoạt vào các nút nguồn trung tâm phụ tải.





HỆ THỐNG TÍCH TRỮ NĂNG LƯỢNG PHÙ HỢP

CHỨC NĂNG VÀ CHẾ ĐỘ VẬN HÀNH

- Các chức năng cần thực hiện như: điều tần, điều áp, dự phòng, điều chỉnh thời gian sử dụng năng lượng, tối ưu công suất điện, cải thiện chất lượng điện năng
- Thông thường, hệ tích trữ năng lượng có khả năng kết hợp nhiều chức năng, cần có giải pháp vận hành phù hợp đối với từng chức năng để đảm bảo ổn định hệ thống điện.

LOẠI PIN TÍCH TRỮ DỰA TRÊN NHU CẦU THỰC TẾ

- Hiện nay công nghệ pin lưu trữ phát triển rất nhanh và giá thành ngày càng cạnh tranh. Phổ biến nhất cho hệ Pin lưu trữ gồm có pin Li-ion, VRB, NAS.
- Các yếu tố để so sánh công nghệ pin lưu trữ gồm có như: đặc tính kỹ thuật, giá thành, công nghệ đã được thương mại hóa, thân thiện môi trường,...
- Việc lựa chọn công nghệ pin tích trữ có tác động rất lớn đến các bộ phận phụ trợ khác của hệ tích trữ năng lượng



HỆ THỐNG TÍCH TRỮ NĂNG LƯỢNG PHÙ HỢP *(tiếp theo)*

CẤU HÌNH, ĐIỆN ÁP, CÔNG SUẤT, DUNG LƯỢNG

- Tùy thuộc yêu cầu tính toán hệ thống điện để đưa ra thông số phù hợp cho tích trữ năng lượng.
- Cần quan tâm đến khả năng lưu trữ, chuyển đổi công suất, đặc tính hệ thống tích trữ phù hợp mục đích sử dụng để lựa chọn hệ thống phù hợp.

BÀI TOÁN KINH TẾ ĐỐI VỚI HỆ THỐNG BESS

- Cần tính toán hệ tích trữ năng lượng tối ưu bài toán kinh tế phù hợp với kết cấu lưới điện và mục đích sử dụng

CÁC YẾU TỐ QUAN TRỌNG KHÁC CỦA HỆ THỐNG

- Yếu tố: an toàn, tin cậy, thân thiện môi trường, khả năng tái chế, bảo trì

Ghi chú: Hiện nay, nhiều quốc gia tiên tiến trên thế giới đã xây dựng các trạm tích trữ năng lượng với quy mô công suất lên từ vài MW cho đến hàng trăm MW



1. ĐÁNH GIÁ CÁC GIẢI PHÁP TRIỂN KHAI

LẮP ĐẶT TẠI CÁC TBA 110KV - TRUNG TÂM PHỤ TẢI

Dịch chuyển đỉnh tải và giảm khả năng quá tải cục bộ của TBA 110kV, giảm quá tải một số đường dây 110kV, tăng chất lượng điện áp lưới truyền tải, giảm tổn thất lưới điện phân phối...



Đây là phương án khả thi nhất.

Yêu cầu: Triển khai hệ thống lưu trữ công suất suất lớn đòi hỏi có sẵn vị trí mặt bằng phù hợp có tính khả thi cao.

2

LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI 22KV TẠI CÁC TRUNG TÂM PHỤ TẢI

Dịch chuyển đỉnh tải và giảm khả năng quá tải cục bộ, tăng chất lượng điện áp lưới phân phối...

Đây là phương án chưa khả thi nhất

Vấn đề: Mặt bằng bố trí không sẵn có.

LẮP ĐẶT TẠI CÁC NHÀ MÁY ĐIỆN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

Chuyển dịch đỉnh nguồn/phát và hỗ trợ tăng tốc độ thay đổi công suất phát của hệ thống... (thời gian nguồn NLTT phát đỉnh không trùng đỉnh phụ tải)

3

Đây là mô hình tối ưu nhất.

Tuy nhiên: Điều kiện tự nhiên, kinh tế và xã hội tại TP Hà Nội không phù hợp để xây dựng nhà máy điện NLTT tập trung quy mô lớn.



2. TIÊU CHÍ LỰA CHỌN

EVNHANOI chọn phương án 1 là thuận tiện nhất để triển khai thí điểm và trên cơ sở các tiêu chí sau:



Ưu tiên các vị trí có điều kiện mặt bằng khả thi để lắp đặt và thuộc quyền quản lý của EVNHANOI



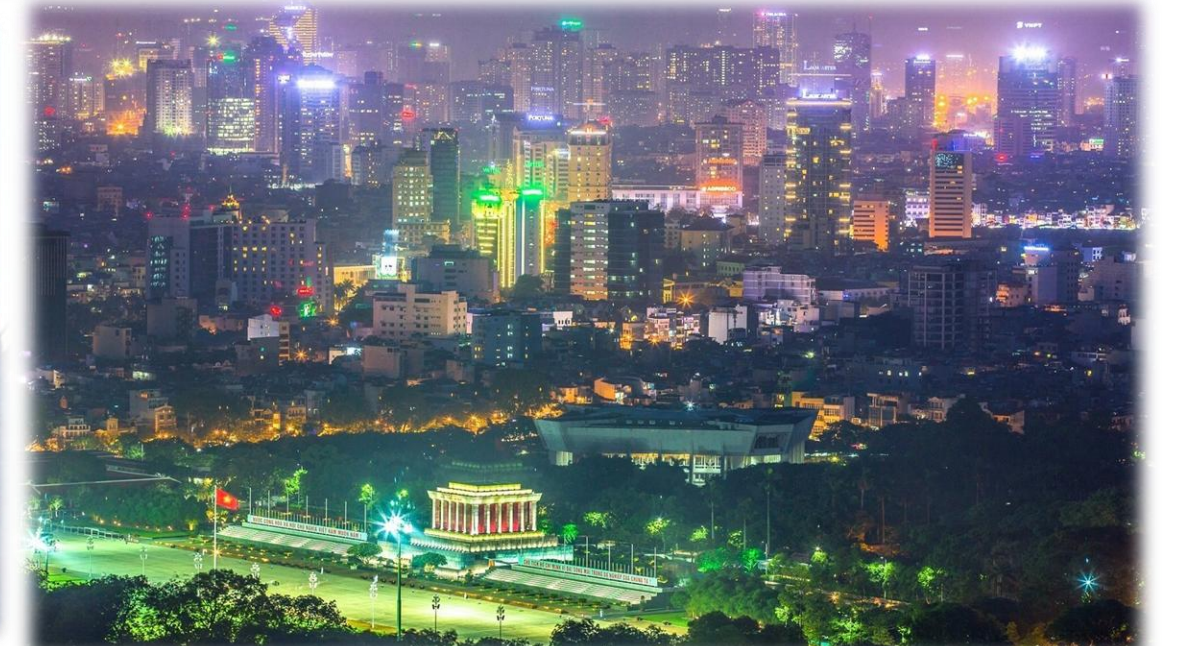
Ưu tiên các điểm nóng thường xuyên xảy ra quá tải trong giờ cao điểm hoặc có mức mang tải cao. Tập trung tại các nút nguồn phân phối lớn, tập trung như các TBA 110kV/Trạm cắt;



Ưu tiên những khu vực phụ tải quan trọng và yêu cầu cấp điện liên tục như: Trung tâm chính trị hành chính công, Bệnh viện, Truyền hình,...



Ưu tiên các khu vực cụm công nghiệp tập trung phụ tải lớn như: KCN Bắc Thăng Long; KCN Quang Minh,...

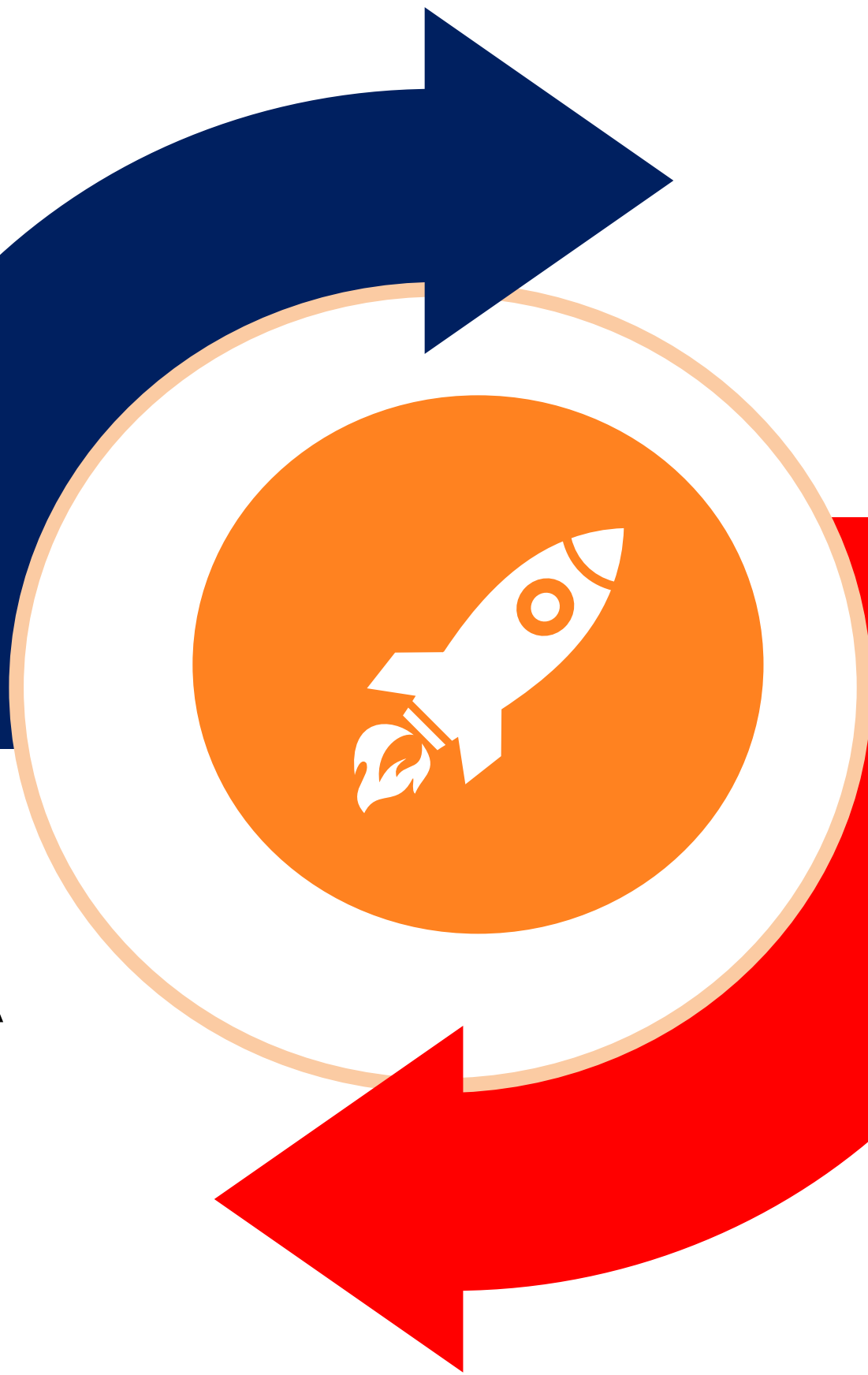




VỊ TRÍ LẮP ĐẶT

Khu vực hợp lý lắp đặt hệ thống pin lưu trữ có đủ diện tích lắp đặt, trung tâm phụ tải, thuận tiện quản lý và vận hành trên lưới điện TP Hà Nội tại các TBA 110 kV với các tiêu chí dự kiến sau:

- Diện tích trống trung bình: $\geq 250m^2$
- Không vướng hành lang lưới điện bên trên và các công trình ngầm bên dưới.
- Công suất/ dung lượng: 10MW/20MWh.
- TBA/ lưới điện 110KV vận hành mang tải cao.
- TBA đặt gần trong các khu công nghiệp,...



Lựa chọn hệ thống PIN lưu trữ cần thực hiện:

- Phân tích đánh giá các loại công nghệ pin lưu trữ hiện nay.
- Tính toán nhu cầu của hệ thống điện TP Hà Nội.
- Đánh giá hệ thống điều khiển và hệ thống phụ trợ.

Nhận xét: Hiện tại công nghệ pin Lithium-ion vẫn là lựa chọn ưu tiên với các dự án Pin tích trữ năng lượng trên toàn cầu.

HỆ THỐNG PIN LƯU TRỮ

	Mật độ năng lượng (kW/kg)	Hiệu suất (%)	Tuổi thọ (năm)	Thân thiện với môi trường	Dải công suất	Dải năng lượng tích trữ
Li-ion	150÷250	95	10÷15	Có	~ 100MW	< 200MWh
NaS	125÷150	75÷85	10÷15	Không	~ MW	≥ 100 kWh
Flow	60÷80	70÷75	5÷10	Không	~ 30MW	100kWh
Ni-Cd	40÷60	60÷80	10÷15	Không	NA	NA
Lead Acid	30÷50	60÷70	3÷6	Không	~ MW	<10 MWh



- Pin lưu trữ:

Loại pin:	Pin lithium-ion (850 ÷ 1500 VDC)
Dung lượng:	Tùy theo nhà sản xuất, nên chọn công nghệ mới nhất và dung lượng lớn nhất; trong báo cáo này đề xuất chọn dung lượng 2,5MWh/container ÷ 4,8MWh/container
Tuổi thọ:	Ít nhất 10 năm hoặc 6000 chu kỳ nạp/xả (ở điều kiện vận hành bình thường)
Thời gian xả:	≥1 tiếng
Lắp đặt:	Container 20ft (ISO)

- Bộ biến đổi công suất và điều khiển (PCS):

Kiến trúc:	Bộ biến đổi công suất 1 tầng
Công suất:	Tùy theo nhà sản xuất, nên chọn công nghệ mới nhất và công suất phù hợp; đề xuất chọn các gam công suất 2,5 ÷ 5MW để phục vụ thí điểm
Điện áp:	Tùy theo nhà sản xuất (<1000VAC)
Loại:	3 pha, không nối đất
Lắp đặt:	Container 20ft (ISO)
Vận hành:	Tùy thuộc vào yêu cầu hệ thống

- Hệ thống MBA tăng áp và RMU:

- Đầu nối vào hệ thống tủ phân phối 22kV trong buồng phân phối TBA 110kV. Mỗi máy biến áp nâng áp sẽ được đầu nối với một tủ RMU 22kV đặt kế bên máy biến áp (trạm hợp bộ) công suất MBA phù hợp với công suất tủ PCS (2÷5 MVA).

- Hệ thống giám sát điều khiển:

- Cơ sở hạ tầng thông tin liên lạc, SCADA phục vụ cho công tác vận hành hệ thống lưu trữ năng lượng sẽ dùng chung cơ sở hạ tầng hiện hữu của Trạm biến áp 110kV;
- Kênh truyền;
- Thiết bị đầu cuối viễn thông: Router and Firewall, Ethernet Switch,...

- Hệ thống phụ trợ:

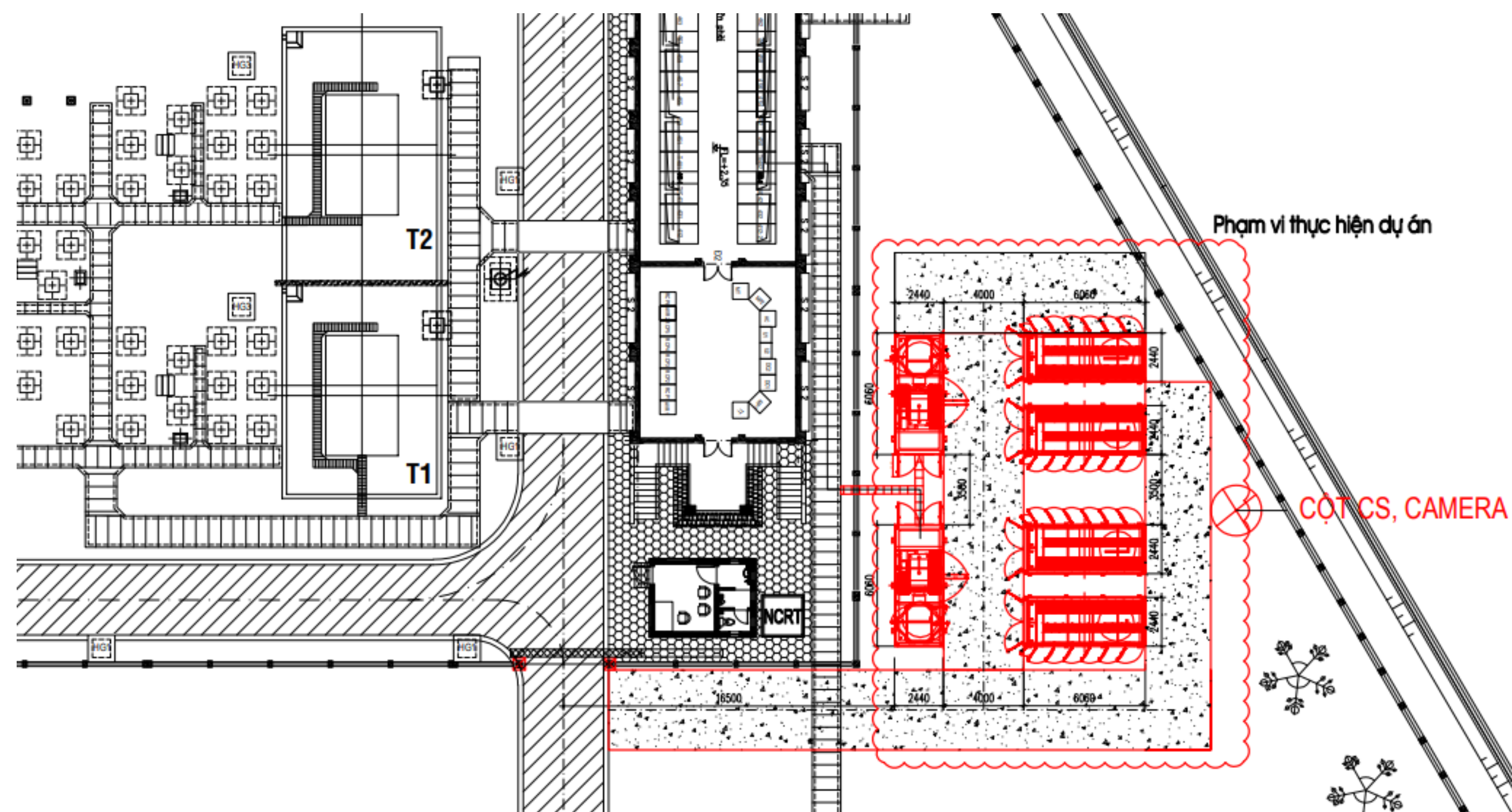
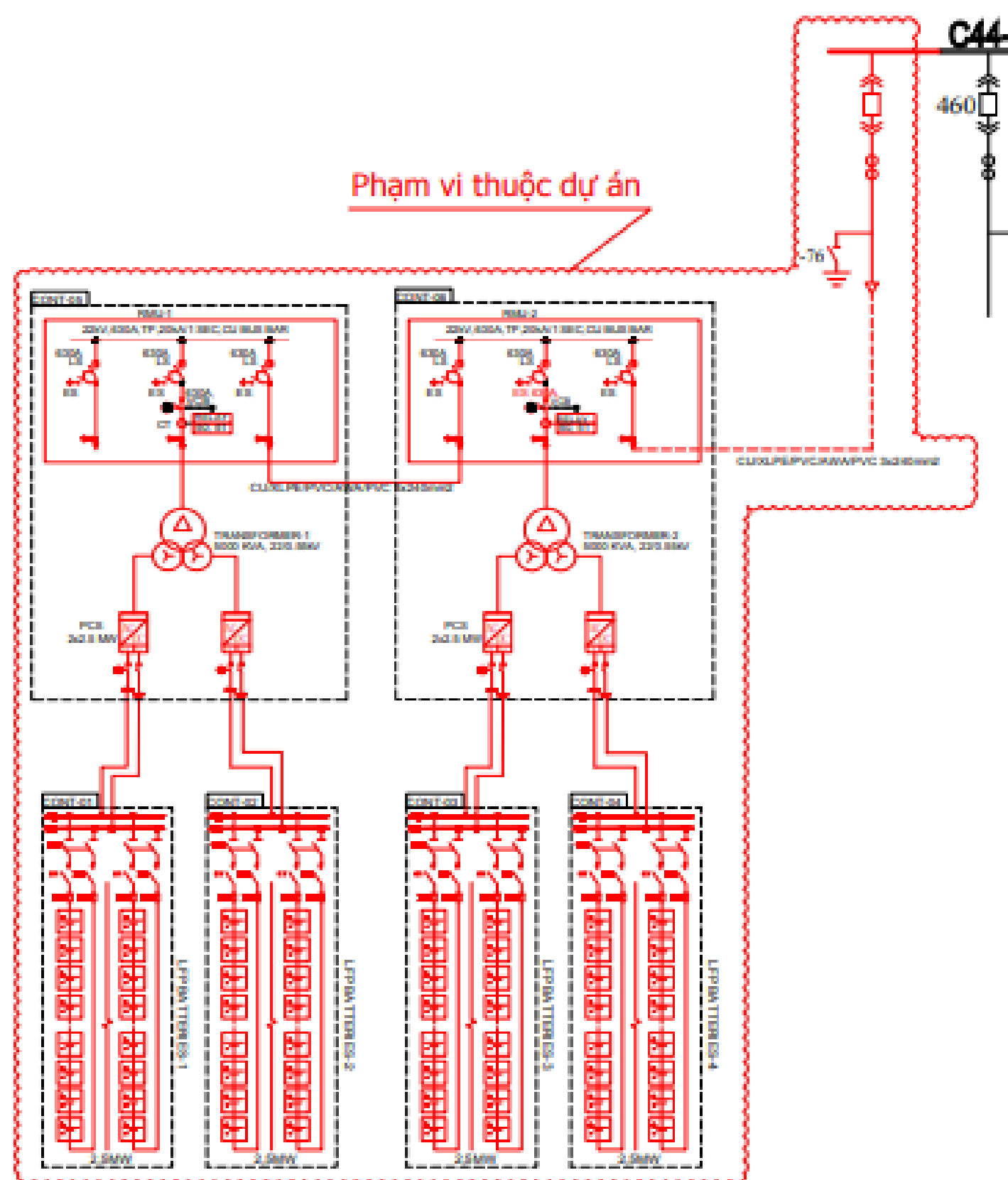
- Tích hợp và tương thích với hệ thống pin lưu trữ và bộ biến đổi công suất;
- Trang bị đầy đủ các hệ thống quản lý pin, HVAC, phòng cháy chữa cháy đảm bảo theo quy định và an toàn vận hành.



❑ Sơ đồ đấu nối triển khai dự kiến tại các TBA 110kV:

❑ Sơ đồ mặt bằng dự kiến đầu nối các TBA 110kV:

E1.17 -





A

ĐÁNH GIÁ**1. HIỆU QUẢ TRONG CÔNG TÁC VẬN HÀNH LƯỚI ĐIỆN:**

- Dịch chuyển đỉnh tải trên hệ thống lưới điện phân phối (tích trữ giờ thấp điểm và phát công suất vào khung giờ cao điểm).
- Linh hoạt trong công tác điều độ, phân bổ công suất nguồn lưới điện phân phối.
- San tải và giảm quá tải cục bộ của TBA 110kV có lắp hệ thống Pin lưu trữ.
- Giảm tải một số đường dây 110kV đang cấp điện cho nhiều TBA 110kV, tăng chất lượng điện áp lưới điện 110kV.

2. HIỆU QUẢ TRONG CÔNG TÁC KINH DOANH ĐIỆN:

- Hiệu quả chênh lệch giá điện (tích trữ trong khung giờ thấp điểm - giá điện thấp và phát nguồn trong khung giờ cao điểm - giá điện cao).

Cụ thể:

- Thời điểm mùa hè: Pmax: 5263 MW; Pmin: 2081 MW; Chênh lệch: 2.5 lần
- Thời điểm mùa đông: Pmax: 4554 MW; Pmin: 1445 MW; Chênh lệch: 3.2 lần
- Giá cao điểm: 3,176 đ/kWh ; Giá thấp điểm: 1,009 đ/kWh; Chênh lệch: 3.14 lần (*tương đương 2,167 VNĐ*)



B

PHƯƠNG ÁN

LỰA CHỌN LẮP ĐẶT HỆ THỐNG TÍCH TRỮ NĂNG LƯỢNG TẠI MỘT SỐ TBA 110 KV

TT	Vị trí lắp đặt (TBA 110kV)	Công suất TBA (MVA)	Tải 2024 (%)	Pin (*)		Diện tích lắp đặt/diện tích trống (m2)
				Công suất (MVA)	Dung lượng (MVAh)	
1	Bắc Thăng Long	4 x 50	62	10	20	300/1200
2	Quang Minh	2 x 63	76	10	20	300/600
3	Sài Đồng 2	2 x 63	65	10	20	300/800
4	Phùng Xá	2 x 63	80	10	20	300/600
5	Thanh Oai	2 x 63	74	10	20	300/550



- ▶ Vị trí dự kiến lắp đặt tại đất trống TBA 110kV (không vướng hành lang lưới điện và các công trình ngầm bên dưới)



Khái toán dự kiến:

- + Mỗi vị trí lắp đặt 10MW/20MWh:
- + Dự kiến tổng công suất lắp 50MW/100MWh:



Hiện nay dạng công suất phát phổ biến = $\frac{1}{2}$ dung lượng lưu trữ. EVNHANOI đang triển khai lắp đặt hệ thống pin lưu trữ với công suất/dung lượng : 50MW/100MWh và triển khai phân tán tại 05 TBA 110kV. Năm 2026 triển khai tiếp 150MW và dự kiến lắp phân tán tại 12 TBA 110kV.



A

KHÓ KHĂN

1. TIÊU CHUẨN

- Hệ thống tiêu chuẩn quốc gia cho BESS đang trong quá trình xây dựng, bổ sung hoàn thiện. (mới ban hành 15/10/2025)
- Hệ thống tiêu chuẩn và hướng dẫn cho công tác PCCC, môi trường đối với hệ thống BESS khi lắp đặt tại khu vực TBA 110kV chưa đồng bộ.

2. QUY HOẠCH

- Quy hoạch vị trí cho các dự án BESS triển khai trên lưới điện phân phối chưa cụ thể.

3. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ, VẬN HÀNH

- Công nghệ Pin lưu trữ đa dạng và thay đổi nhanh chóng trong thời gian ngắn.
- Tích hợp hệ thống quản lý giám sát vận hành của BESS đồng bộ với hệ thống SCADA hiện hữu tại các TBA 110kV đảm bảo an toàn an ninh bảo mật theo quy định.
- Các vấn đề tác động/ảnh hưởng của hệ thống BESS khi đấu nối trực tiếp lưới điện phân phối tại các nút nguồn (thanh cái 22kV của TBA 110kV) cần được nghiên cứu và làm rõ.



B

ĐỀ XUẤT

1. TIÊU CHUẨN

- Tiếp tục hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn quốc gia cho BESS và các tiêu chuẩn có liên quan như PCCC, môi trường ...

2. QUY HOẠCH

- Hướng dẫn, bổ sung quy hoạch các vị trí lắp đặt hệ thống BESS (đã có nhưng chưa có vị trí cụ thể)

3. NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT

- Đẩy mạnh hợp tác nghiên cứu, đánh giá tác động của hệ thống pin lưu trữ BESS với lưới điện phân phối và kinh nghiệm trong quản lý vận hành hệ thống.