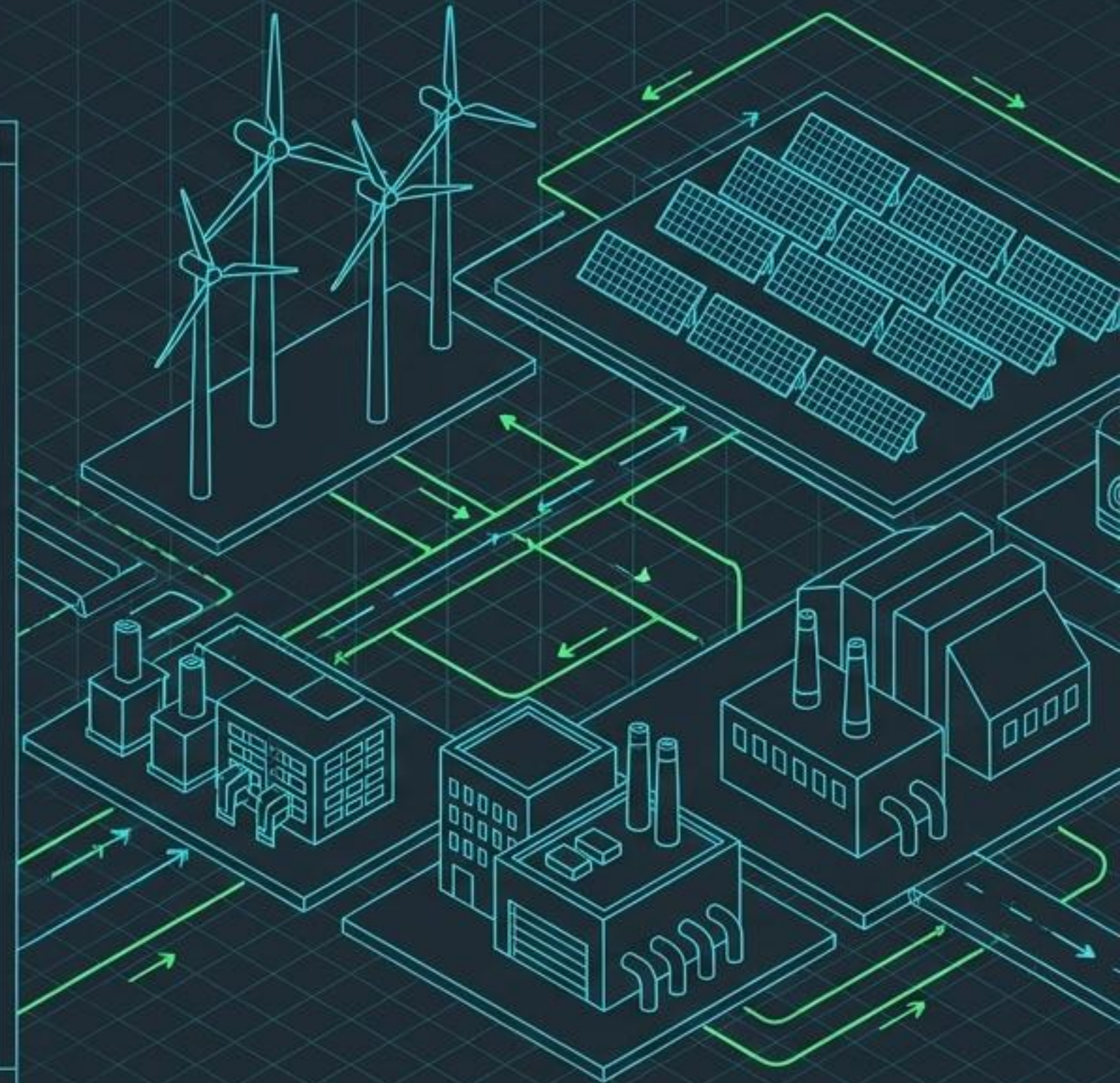


# ยุทธศาสตร์พลังงาน ในระบอบโลกใหม่

พลิกความเสี่ยงภูมิรัฐศาสตร์  
สู่ชัยชนะทางธุรกิจและการลงทุน

Areeporn Asawinpongphan, Ph.D.



# จากทัศนคติความเสี่ยงภูมิรัฐศาสตร์และผลกระทบต่อราคาน้ำมันโลก

## Risk Thermometer



**ระดับ 4 (Worst Case: Regional War): >100 USD/bbl.**

สงครามลุกลามเต็มรูปแบบในภูมิภาค กระทบเศรษฐกิจมหภาคอย่างรุนแรง

**ระดับ 3 (Extended Disruption): ~85-100 USD/bbl.**

ยืดเยื้อ กระทบห่วงโซ่อุปทานพลังงาน ส่งผลให้ต้นทุนประเทศผู้นำเข้าสูงขึ้นมา

**ระดับ 2 (Base Case: Strait Disruption): ~75-85 USD/bbl.**

ปิดช่องแคบฮอร์มุซชั่วคราว สร้างแรงกดดันเงินเพื่อระดับปานกลาง

**ระดับ 1 (Quick De-escalation): ~70-75 USD/bbl.**

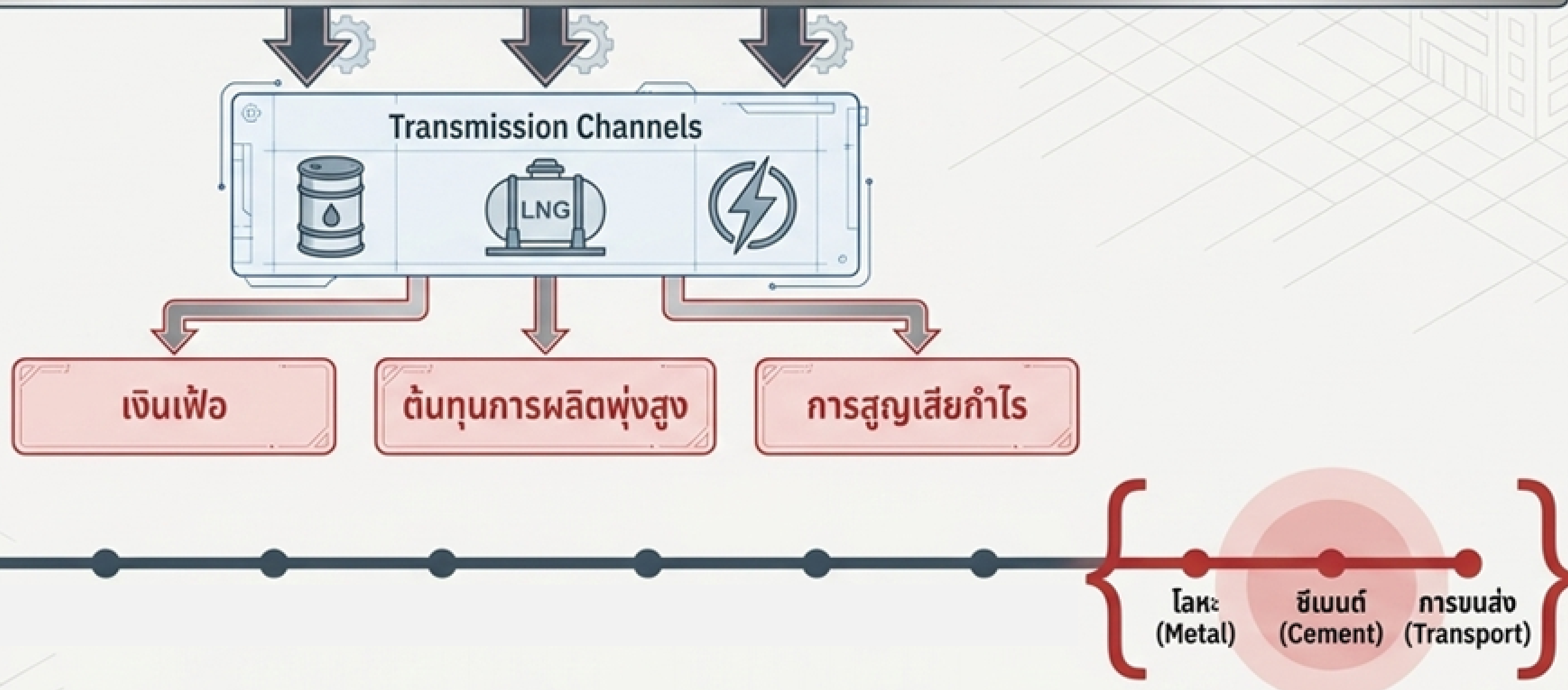
ความขัดแย้งยุติใน 2 สัปดาห์ มีเพียงพริ่เมียมความเสี่ยงระยะสั้น



**แจ้งเตือนวิกฤต:** หากราคาน้ำมันทะลุ 100-110 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล จะสร้างผลกระทบต่อต้นทุนพลังงานในประเทศอย่างรุนแรง (ไฟฟ้า, น้ำมันเชื้อเพลิง, LPG) และดันค่าครองชีพพุ่งสูงอย่างมีนัยสำคัญ

# วิกฤตภูมิรัฐศาสตร์โลกพุ่งตรงสู่ธุรกิจผ่านต้นทุนพลังงาน

ยุค Geopolitics-driven Economy

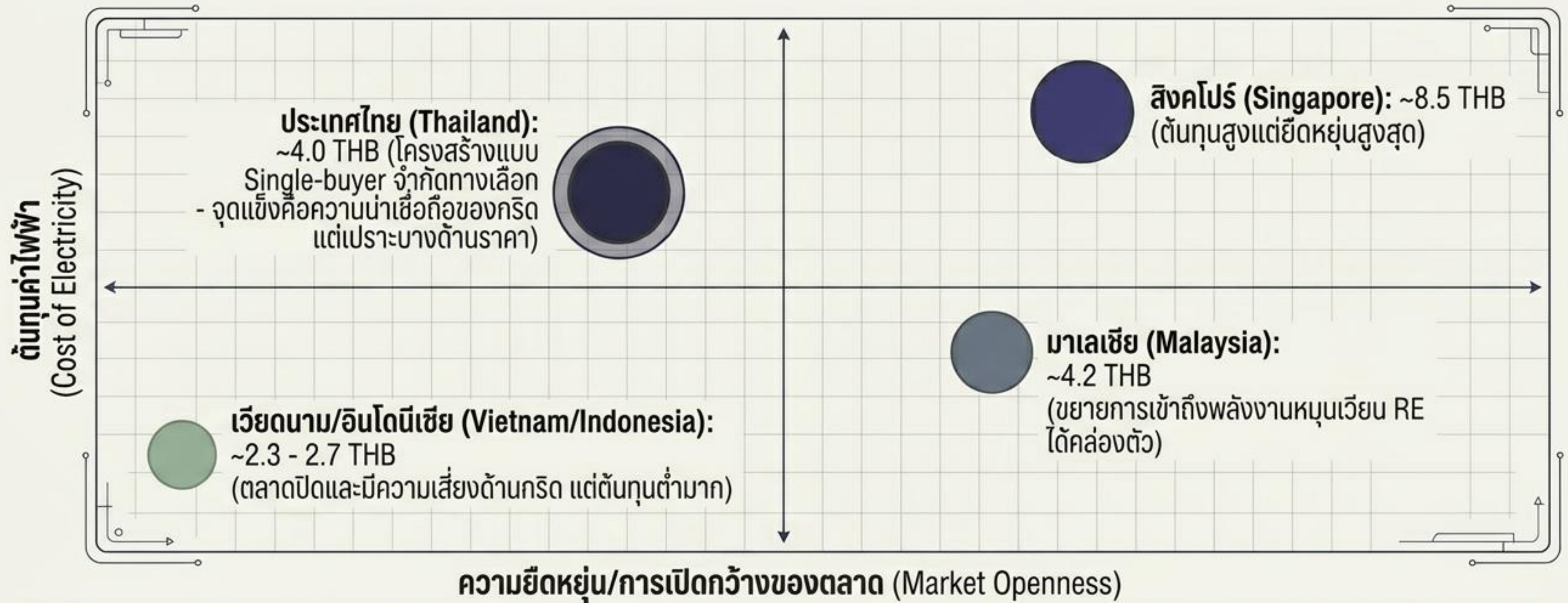


- **ช่องทางการส่งผ่าน (Transmission Channels):** ระบบเศรษฐกิจไทยกว่า 44% พึ่งพาก๊าซธรรมชาติและน้ำมัน (LNG & Oil) ทำให้ความผันผวนของโลกส่งตรงถึงแผงควบคุมต้นทุนของทุกบริษัท

- **แรงกดดันต่ออัตรากำไร (Margin Squeeze Barbell):** ต้นทุนพลังงานคิดเป็นสัดส่วนสูงถึง 20-25% ในกลุ่มอุตสาหกรรม โลหะ (Metal), ซีเมนต์ (Cement), และ การขนส่ง (Transport)

- **The Ripple Effect:** วิกฤตต้นทุนไม่ได้หยุดอยู่แค่ภาคอุตสาหกรรมหนัก แต่ลามไปยังห่วงโซ่อุปทานอื่น เช่น ภาคการผลิต อาหาร และการก่อสร้าง เบียดบังความสามารถในการทำกำไรของธุรกิจที่มีข้อจำกัดในการผลักภาระต้นทุนไปยังผู้บริโภค

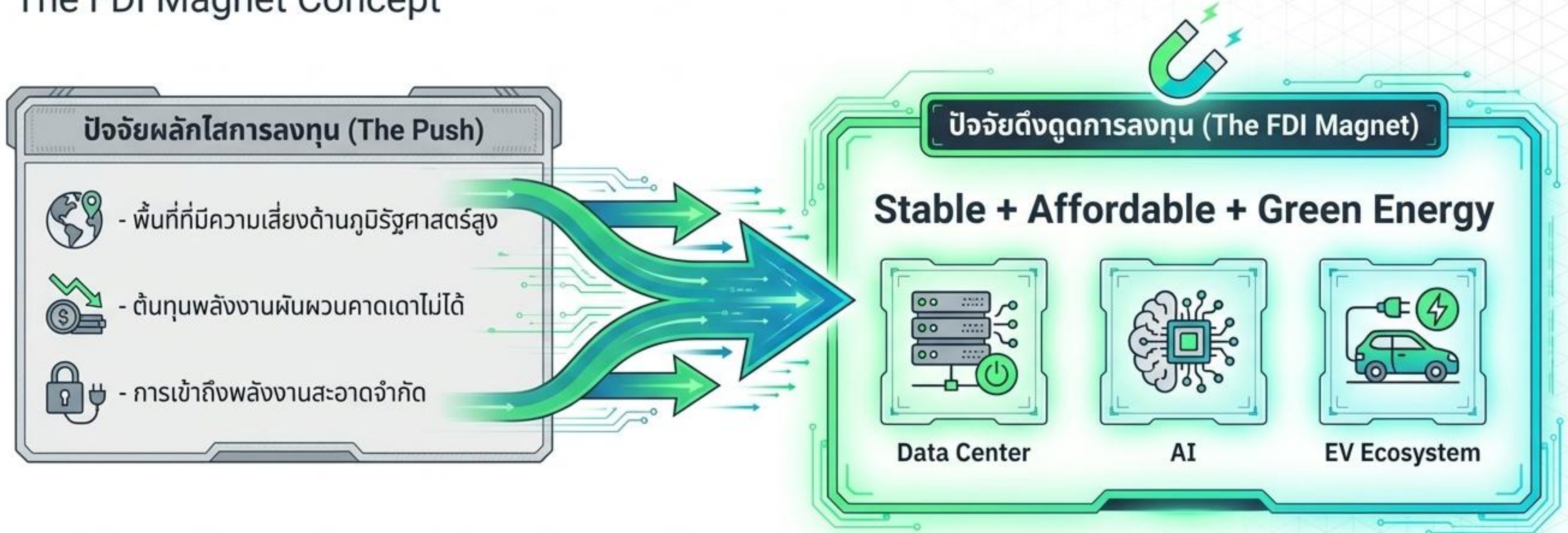
# ศักยภาพการแข่งขันของไทยในเวทีอาเซียน: มั่นคงแต่ขาดความยืดหยุ่น



**ความเปราะบางระดับชาติ:** พลังงานกลายเป็นความเสี่ยงเชิงยุทธศาสตร์ที่คุกคามโดยตรงต่อที่ยืนใน Global Supply Chain หากไทยไม่เพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าถึงพลังงานหมุนเวียน

# กระแสเงินทุนโลกมุ่งหน้าสู่โครงสร้างพื้นฐานพลังงานสะอาด

## The FDI Magnet Concept



บทสรุป: ทิศทางของบริษัทข้ามชาติเปลี่ยนไป ชื้อได้เปรียบอย่าง 'ค่าแรงต่ำ' ไม่เพียงพออีกต่อไป  
ธุรกิจต้องแข่งขันด้วยมาตรฐานความยั่งยืนระดับโลก (RE100, CBAM, Green Supply Chain)

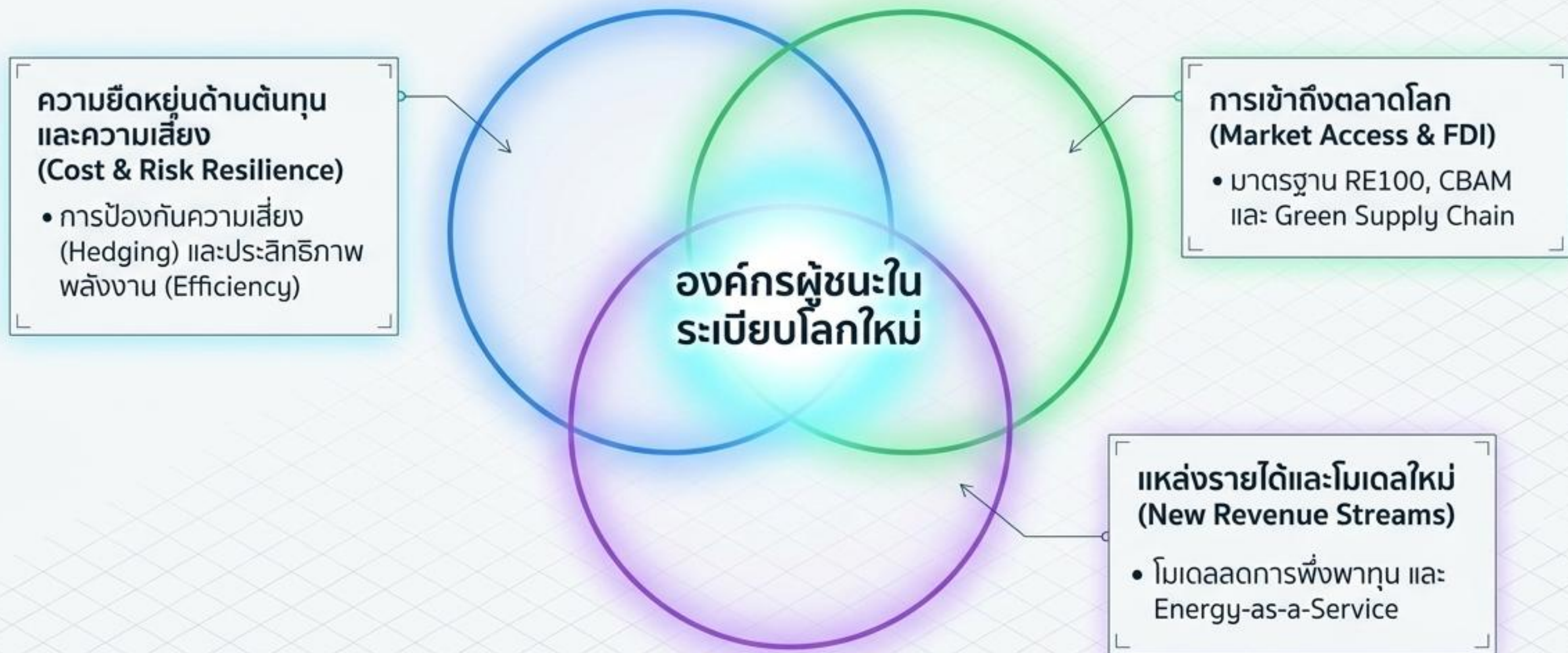
# นิยามใหม่ของความมั่นคงและข้อได้เปรียบทางการแข่งขัน

|                  | ยุคเดิม                                     |
|------------------|---|
| ข้อได้เปรียบหลัก | ค่าแรงต่ำ<br>(Cheap Labor)                  |
| นิยามความมั่นคง  | เน้นไฟต้องไม่ดับ<br>และควบคุมต้นทุนระยะสั้น |
| โครงสร้างระบบ    | ระบบรวมศูนย์<br>(Centralized System)        |
| บทบาทของธุรกิจ   | ผู้บริโภคเชิงรับ<br>(Passive Consumer)      |



# พลังงานคือสินทรัพย์เชิงยุทธศาสตร์ ไม่ใช่เพียงสาธารณูปโภค

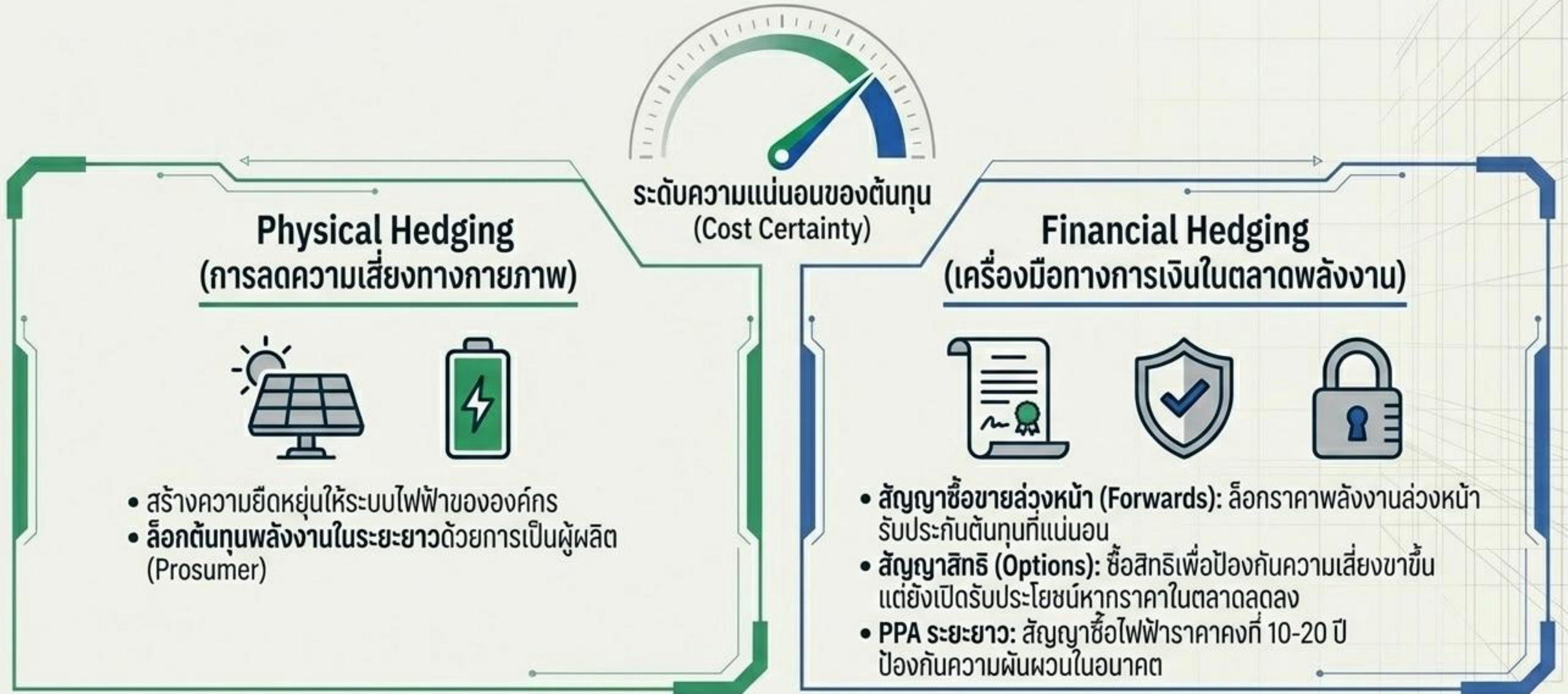
การปรับฐานคิดของระดับบริหาร: องค์กรผู้ชนะจะมองพลังงานเป็น 'ความได้เปรียบเชิงยุทธศาสตร์' เพื่อสร้างกำไรและลดความเสี่ยง



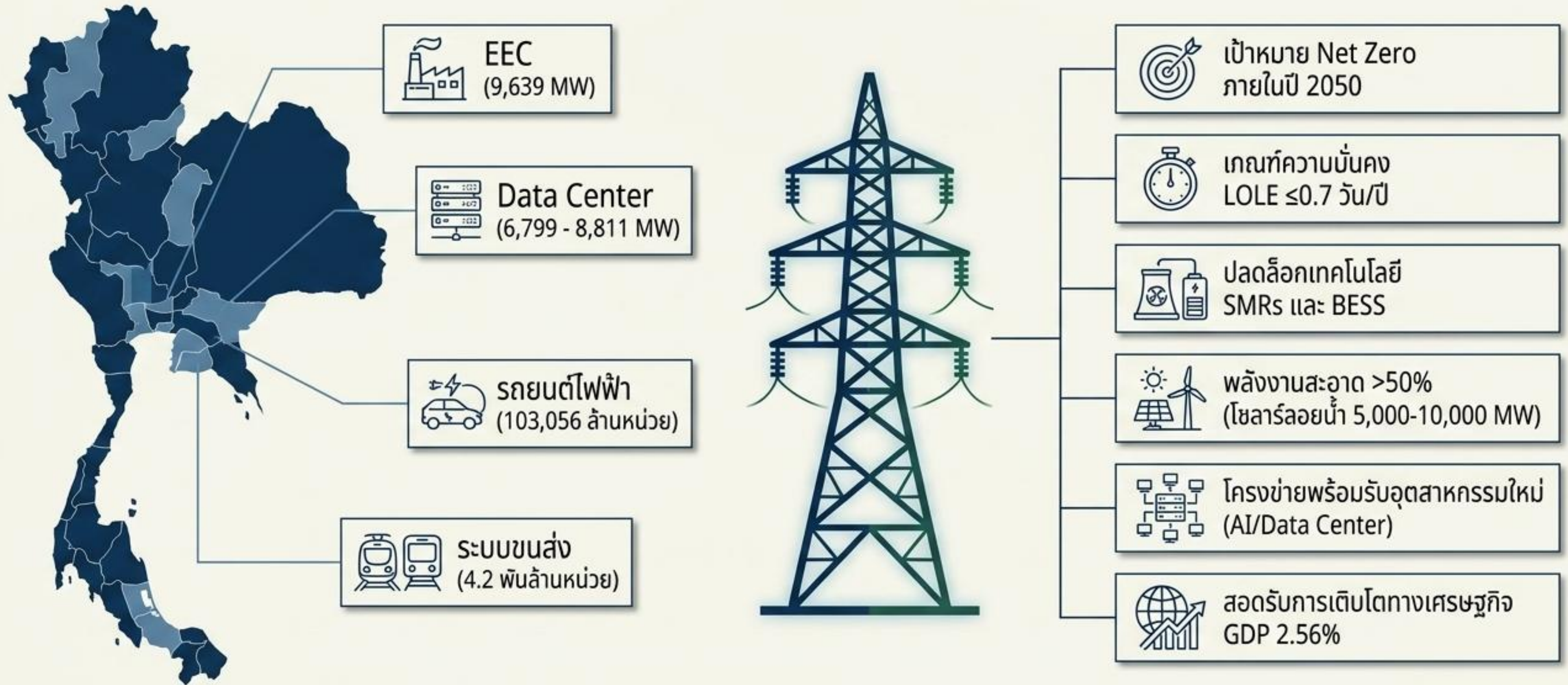
# พิมพ์เขียวสู่ความยืดหยุ่น: 4 ขั้นตอนยุทธศาสตร์การบริหารพลังงาน



# กลไกป้องกันความเสี่ยง (Energy Hedging) เพื่อล็อกต้นทุนและสร้างเสถียรภาพ



# ร่างแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้ากับการพยากรณ์ความต้องการที่เติบโตก้าวกระโดด



ความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่า สู่ระดับ ~71,000 MW ภายในปี 2050

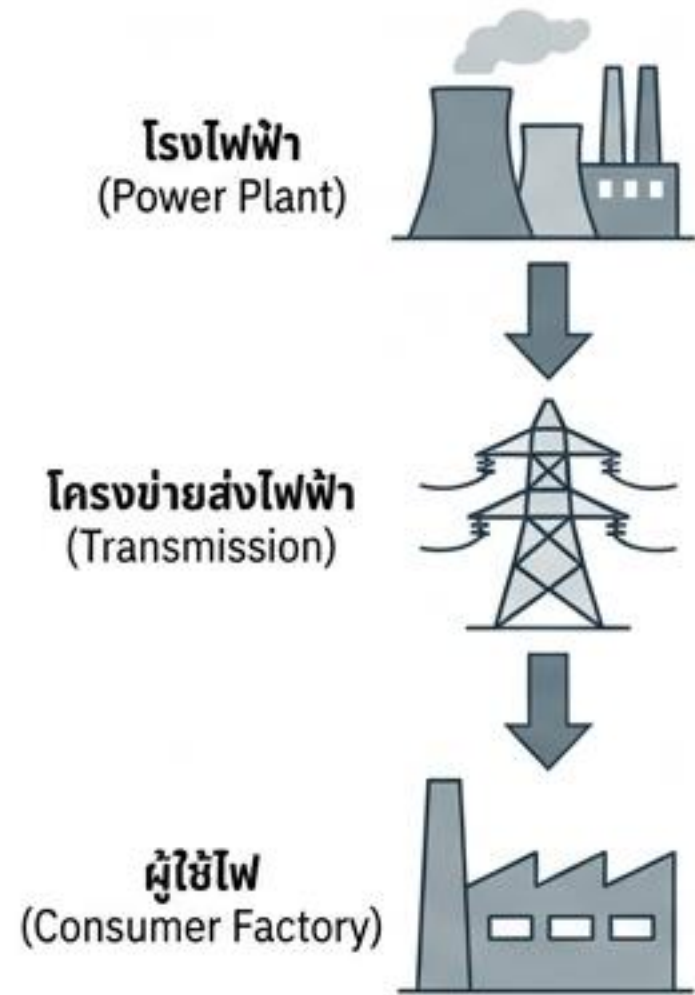
# การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า: การเติบโตแบบก้าวกระโดดสู่ปี 2050

ความต้องการไฟฟ้าของไทยจะเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่าตัว  
ภายใน 25 ปี (จาก ~36,450 MW สู่ 71,000-77,000 MW)  
ขับเคลื่อนโดยเศรษฐกิจดิจิทัลและกระแสการเปลี่ยนผ่าน

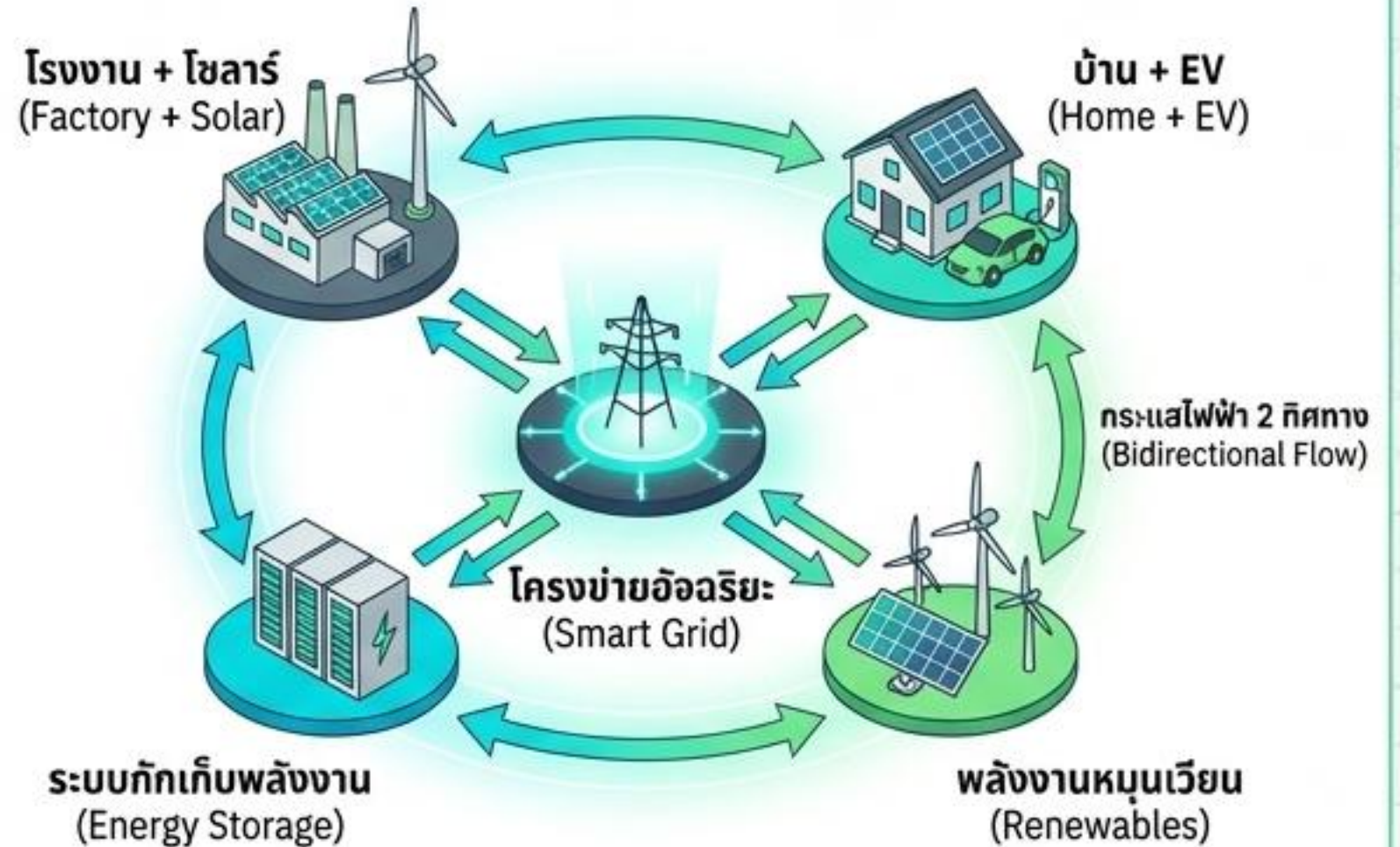


# การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์ (Decentralization)

## ระบบเก่า: ศูนย์กลาง (Centralized)



## ระบบใหม่: กระจายศูนย์ (Decentralized)



### จากผู้บริโภคสู่ผู้ผลิตเชิงรุก:



ระบบไฟฟ้ากำลังเปลี่ยนผ่านสู่ยุค Multi-directional Power Flow กระแสไฟฟ้า, ระบบกักเก็บพลังงาน, และบริการดิจิทัล โหลเวียนอย่างอิสระระหว่างโครงข่ายและผู้ใช้งาน

### ปลดล็อกข้อจำกัดทางธุรกิจ:



นโยบายระยะถัดไปจะเปิดโอกาสมหาศาลผ่านตลาดที่มีความยืดหยุ่น การบูรณาการ Hardware และ Software เข้าด้วยกัน ทำให้ภาคธุรกิจสามารถบริหารจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

# ระบบนิเวศแบบกระจายศูนย์: การยกระดับสู่ผู้ผลิตและบริหารจัดการพลังงาน

## The Prosumer Ecosystem Diagram

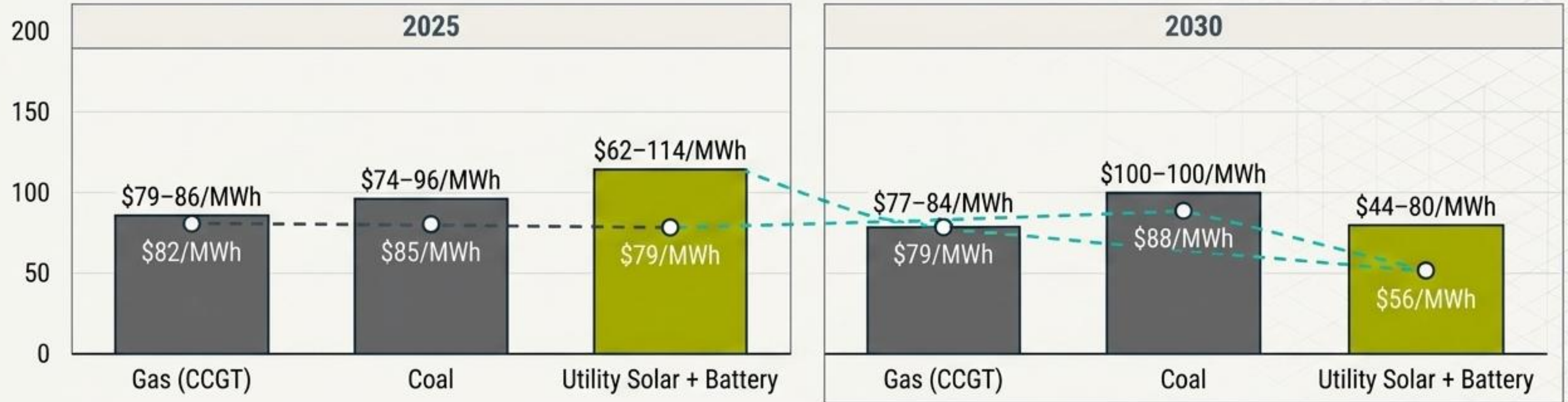
**AI-powered Energy Management & Microgrid**  
(ขับเคลื่อนด้วย AI เพิ่มความแม่นยำ ลดความสูญเปล่า และพึ่งพาตนเองได้)



**เทคโนโลยีเหล่านี้คือโครงสร้างพื้นฐานใหม่**  
ปัจจุบันระบบพลังงานหมุนเวียนและแบตเตอรี่สามารถแข่งขันด้านต้นทุนกับเชื้อเพลิงฟอสซิลได้แล้ว

# จุดตัดทางเศรษฐศาสตร์: พลังงานแสงอาทิตย์พร้อมแบตเตอรี่ ถูกกว่าฟอสซิล

Levelized Cost of Electricity (LCOE) Comparison: 2025 vs. 2030 (\$ per megawatt-hour, real 2024)



**จุดเปลี่ยนต้นทุน (The Crossover):** ภายในปี 2030 ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจาก Solar + Battery (คาดการณ์ที่ \$44-80/MWh) จะมีราคาถูกกว่าการสร้างโรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ (\$84/MWh) และถ่านหิน (\$100/MWh)



**เกราะป้องกันความผันผวน (Volatility Shield):** ระบบโซลาร์และแบตเตอรี่มีต้นทุนคงที่ที่คาดการณ์ได้ (ไม่มีความเสี่ยงด้านราคาเชื้อเพลิง) ตัดขาดการพึ่งพาค่า LNG ในตลาดโลก



**เทคโนโลยี BESS (Battery Energy Storage System)** คือกุญแจสำคัญที่ปลดล็อกจุดอ่อนเรื่องความไม่แน่นอนของแสงอาทิตย์ ทำให้พลังงานหมุนเวียนกลายเป็นพลังงานที่สั่งการได้ (Dispatchable)

# ยุทธศาสตร์คู่ขนานระดับองค์กร: จากการตั้งรับสู่การรุกเชิงโครงสร้าง



## Horizon 1: Short-Term Defense (การป้องกันระยะสั้น)

- กระจายความเสี่ยงการจัดหาพลังงาน
- ใช้กลไกทางการเงินและการบริหารจัดการ  
กรีดระยะสั้น



## Horizon 2: Long-Term Offense (การปฏิรูปเชิงโครงสร้างระยะยาว)

- **นโยบายหลัก:** นำร่องตามกรอบ PDP 2026  
ขับเคลื่อนสู่เป้าหมาย Net Zero
- **เทคโนโลยีหลัก:** ลงทุนใน Solar, BESS  
และการจัดการด้านอุปสงค์ (Demand-Side  
Flexibility)
- **โมเดลตลาด:** เตรียมความพร้อมสู่กลไก Direct  
PPA เพื่อล็อกต้นทุนระยะยาว และหลุดพ้นจาก  
ความผันผวนของราคาเชื้อเพลิงระดับโลก

# Execution Pillar 1: กลยุทธ์การลงทุน Solar Rooftop และ Direct PPA

ต้นทุนการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปลดลงอย่างมากเหลือเพียง ~20-25 บาท/วัตต์ (C&I)

## Decision Matrix



### Option A: โมเดลการลงทุนเอง (Direct Investment)

- **ต้นทุนเริ่มต้น (Upfront Capital):** สูง
- **ความคุ้มค่าระยะยาว (Long-term ROI):** สูงสุด (ประหยัดค่าไฟ ได้สูงสุด เป็นเจ้าของสินทรัพย์เต็มรูปแบบ)
- **การควบคุม/ความเสี่ยง:** ควบคุมเต็มรูปแบบ / รับภาระการบำรุงรักษา



### Option B: โมเดลซื้อขายไฟฟ้า (Solar-as-a-Service / PPA)

- **ต้นทุนเริ่มต้น (Upfront Capital):** ไม่มี (Zero Upfront)
- **ความคุ้มค่าระยะยาว (Long-term ROI):** ปานกลาง (แบ่งส่วนลดค่าไฟกับผู้ให้บริการ)
- **การควบคุม/ความเสี่ยง:** ผูกพันสัญญาระยะยาว / ผู้ให้บริการดูแลตลอดสัญญา ลดความเสี่ยงทางเทคนิค

# กรอบการตัดสินใจ: โมเดลการลงทุนพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับองค์กร

ต้นทุนการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปลดลงอย่างมากเหลือเพียง ~20-25 บาท/วัตต์ (C&I) ธุรกิจมี 2 ทางเลือกหลัก:

## Solar Procurement Action Matrix

### Option A



**โมเดลการลงทุนเอง**  
(Direct Investment)

- **ข้อดี:** ประหยัดค่าไฟได้สูงสุดในระยะยาว, เป็นเจ้าของสินทรัพย์เต็มรูปแบบ
- **ข้อควรพิจารณา:** ต้องใช้เงินลงทุนตั้งต้น (CAPEX) สูง, รับภาระการบำรุงรักษา

### Option B



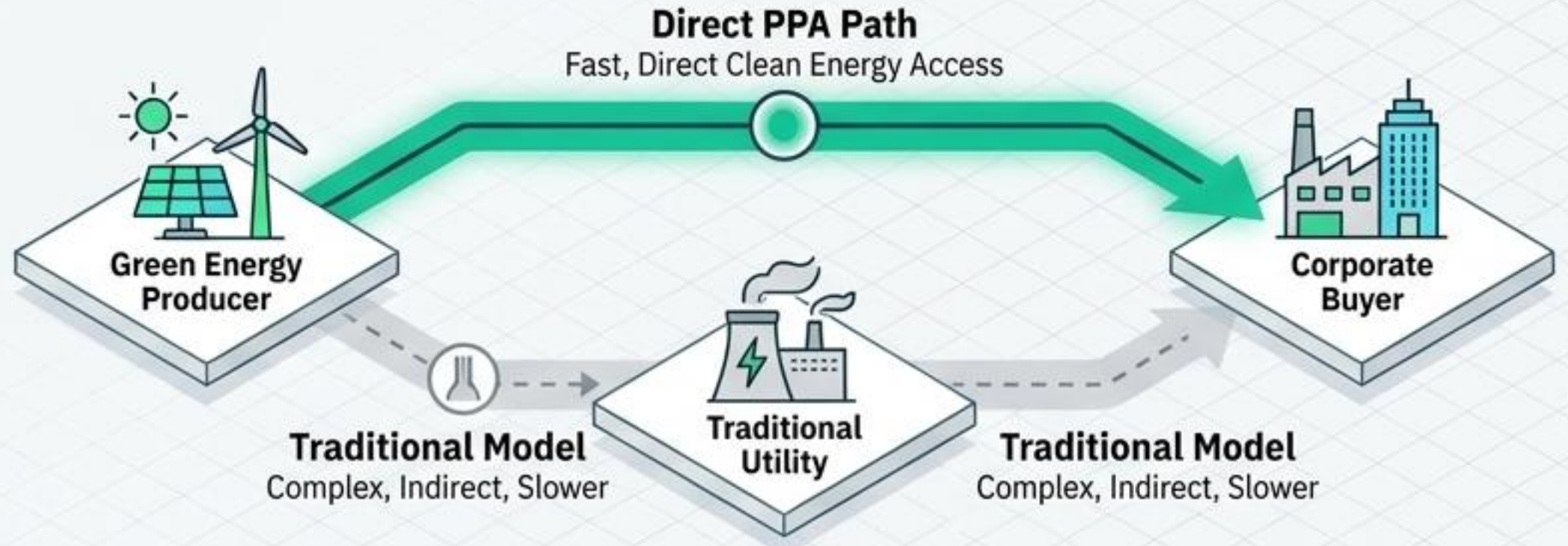
**โมเดลซื้อขายไฟฟ้า**  
(Solar-as-a-Service / PPA)

- **ข้อดี:** ไม่มีต้นทุนแรกเข้า (Zero Upfront Capital), ได้รับส่วนลดค่าไฟทันที, ผลักภาระความเสี่ยงให้ผู้ให้บริการ
- **ข้อควรพิจารณา:** ต้องทำสัญญาระยะยาว, ประหยัดได้น้อยกว่าการลงทุนเอง

**ปัจจัยเร่ง:** อัตราค่าไฟฟ้าที่สูงขึ้น (กระทบต้นทุนอุตสาหกรรม 10-30%) และนโยบายสนับสนุน (อัตรารับซื้อคืน FiT ที่ 2.20 บาท/หน่วย) ทำให้จุดคุ้มทุน (Payback period) เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

# Direct PPA: เครื่องมือสำคัญแห่งขีดความสามารถในการแข่งขัน (งานล่องขอกำลังต่อมาจาก)

Direct PPA (Power Purchase Agreement) คือกลไกที่ปลดล็อกให้ภาคธุรกิจสามารถซื้อไฟฟ้าระดับอุตสาหกรรมจากผู้ผลิตพลังงานสะอาดได้โดยตรง (ผ่านระบบโครงข่ายของรัฐ)



## Cost & Risk Management

ล็อกต้นทุนค่าไฟฟ้าในระยะยาว  
ป้องกันความเสี่ยงจากราคา LNG พั่นพวน  
และรับผลประโยชน์จากต้นทุนการผลิตโซลาร์  
ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง



## Competitiveness and ESG

เป็นกุญแจสำคัญเพียงดอกเดียวที่สเกล  
ได้เพื่อตอบสนองเงื่อนไข RE100  
และมาตรฐานระดับโลก

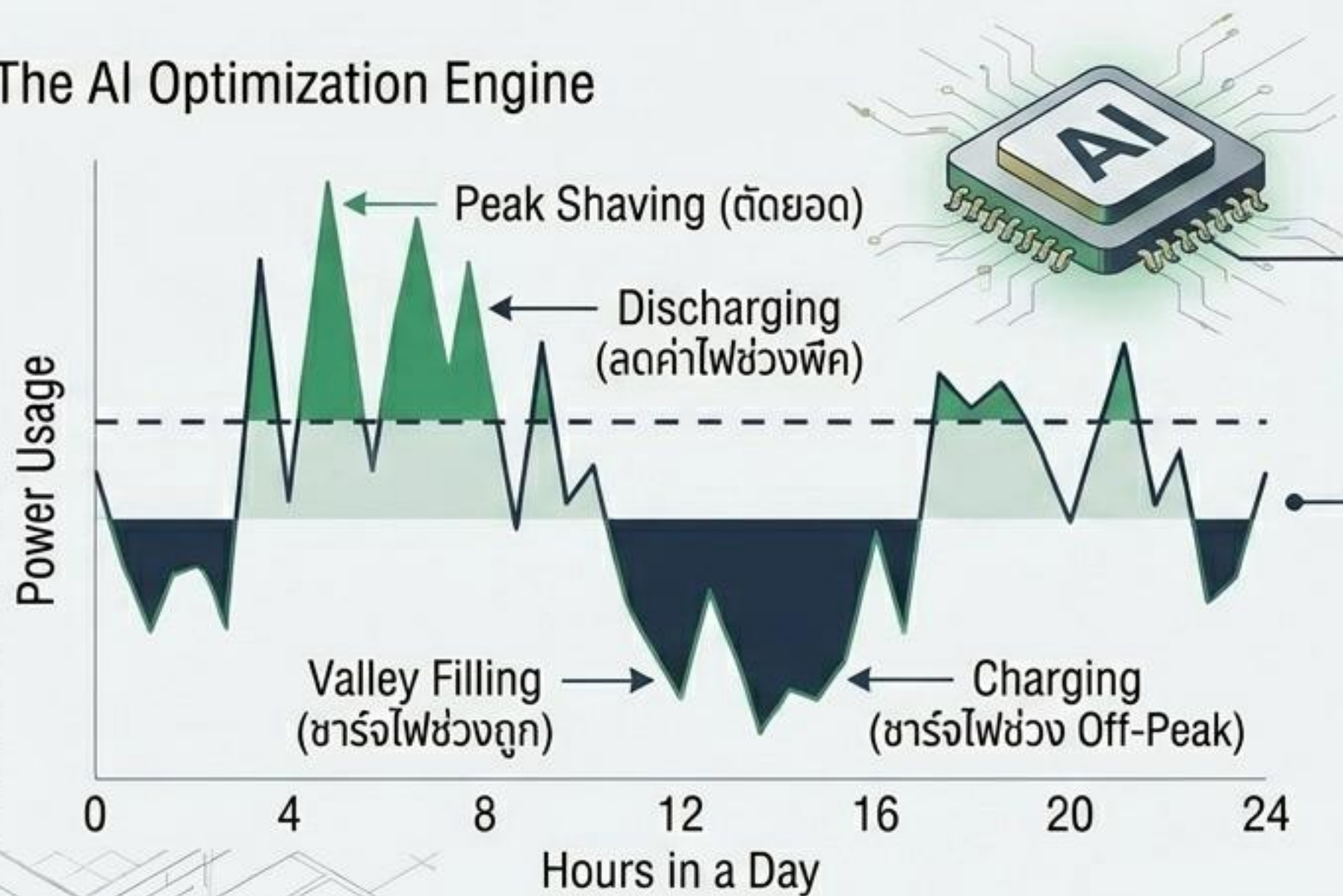


## FDI Magnet

ประเทศที่กลไกนี้เสร็จสมบูรณ์ก่อน  
จะกลายเป็นผู้ชนะในการดึงดูด Supply Chain  
ข้ามชาติที่บังคับใช้กฎเหล็กด้านความยั่งยืน

# Pillar 2: AI-Driven Battery - สมอกลบบริหารจัดการพลังงาน

## The AI Optimization Engine



### CATL Case Study:



**+3%** Efficiency




**-75%** Downtime losses  
(Predictive Maintenance)



**≥99.99%** Accuracy  
(Early fault detection)

AI เปลี่ยนแบตเตอรี่จากการเป็นเพียง “ที่เก็บประจุ” ให้กลายเป็น “เครื่องมือทำกำไร” ผ่านการคาดการณ์การใช้งาน ลดยอดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) และสร้างรายได้จากบริการจัดการความยืดหยุ่น (Flexibility Services)

# Pillar 3: Building Retrofits – ปิดรอยรั่ว สร้างผลกำไรที่จับต้องได้ทันที

 **15-30%**  
Energy Savings

 **< 5 Yr**  
Payback

 **20%**  
Effective Cost Reduction

 **10-30%**  
CO2 Reduction

## The Building Retrofit Leak

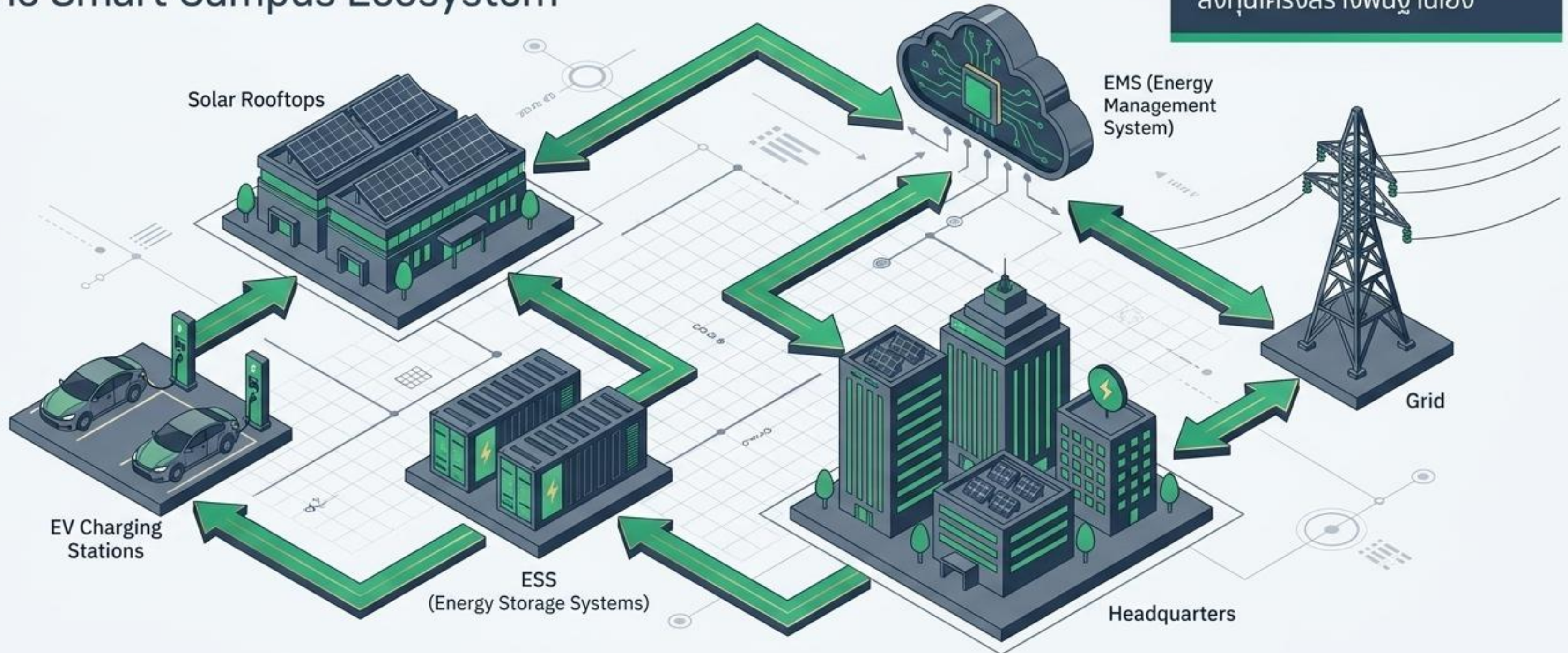
HVAC Waste  
HVAC Waste  
Lighting Waste

-  **Smart HVAC**  
High-efficiency chillers, VFDs, smart scheduling & controls
-  **LED & Sensors**  
LED replacement, motion & daylight sensors
-  **Building Envelope**  
Insulation, high-performance glazing, solar film
-  **IoT BMS**  
BMS, IoT, real-time monitoring & analytics

ในช่วงที่ Direct PPA ยังมีข้อจำกัด การปรับปรุงประสิทธิภาพอาคารคือการลงทุนที่คืนทุนเร็วที่สุดและเป็น Bankable Project ที่ลดต้นทุน Overhead ได้ทันที

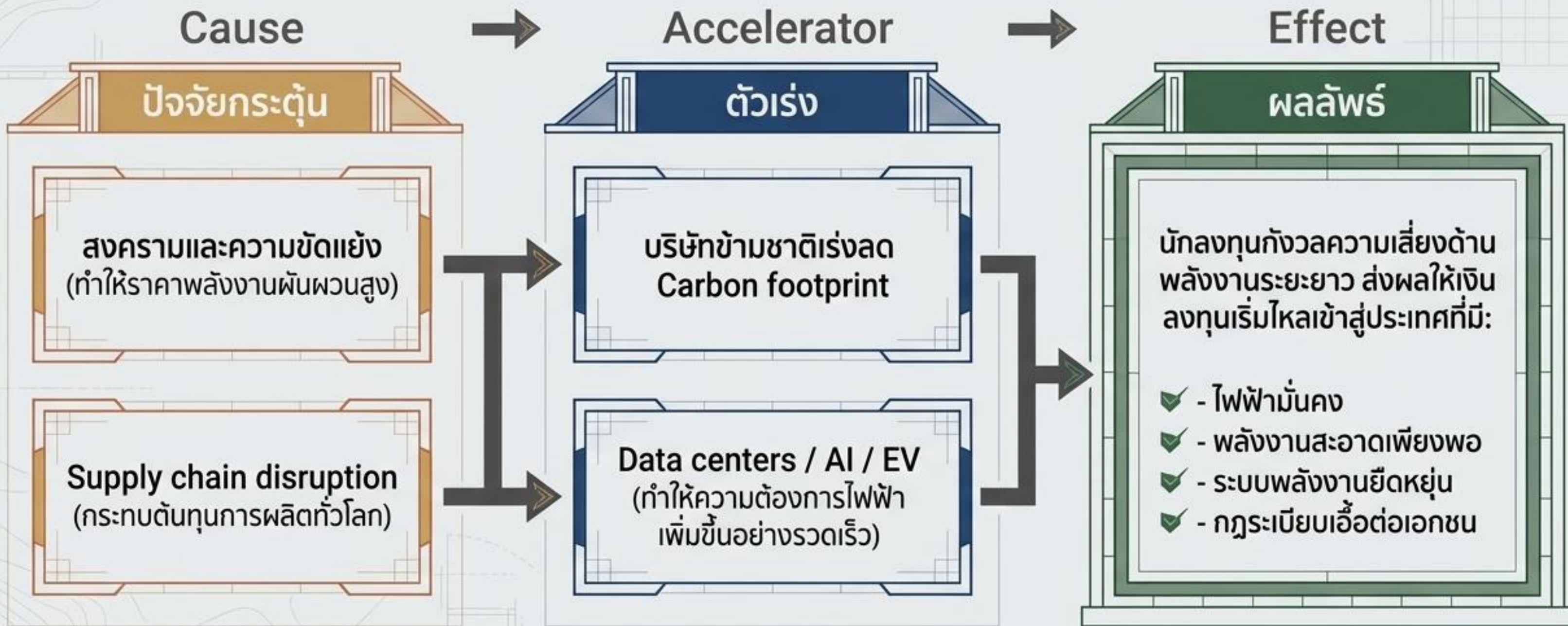
# Pillar 4: Corporate Microgrids & Energy-as-a-Service (EaaS)

## The Smart Campus Ecosystem

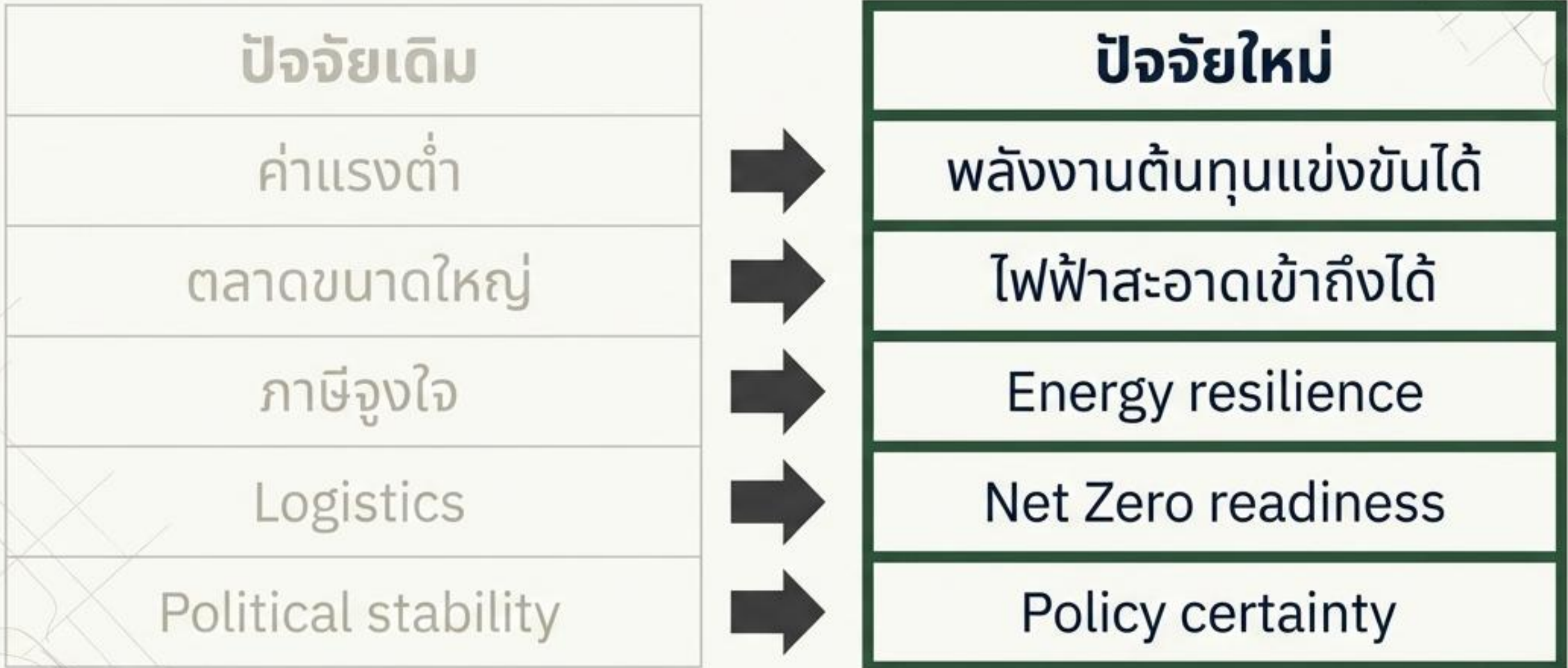


องค์กรขนาดใหญ่ระดับประเทศ (เช่น SCG, GPSC, Keppel) เริ่มปรับใช้ Microgrid และโมเดล EaaS (เช่น Cooling-as-a-Service) โดยลูกค้าจ่ายเพียงค่าบริการพลังงาน (Pay for service) โดยไม่ต้องลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเอง

# โลกกำลังเข้าสู่ยุค “Energy-Geopolitics”

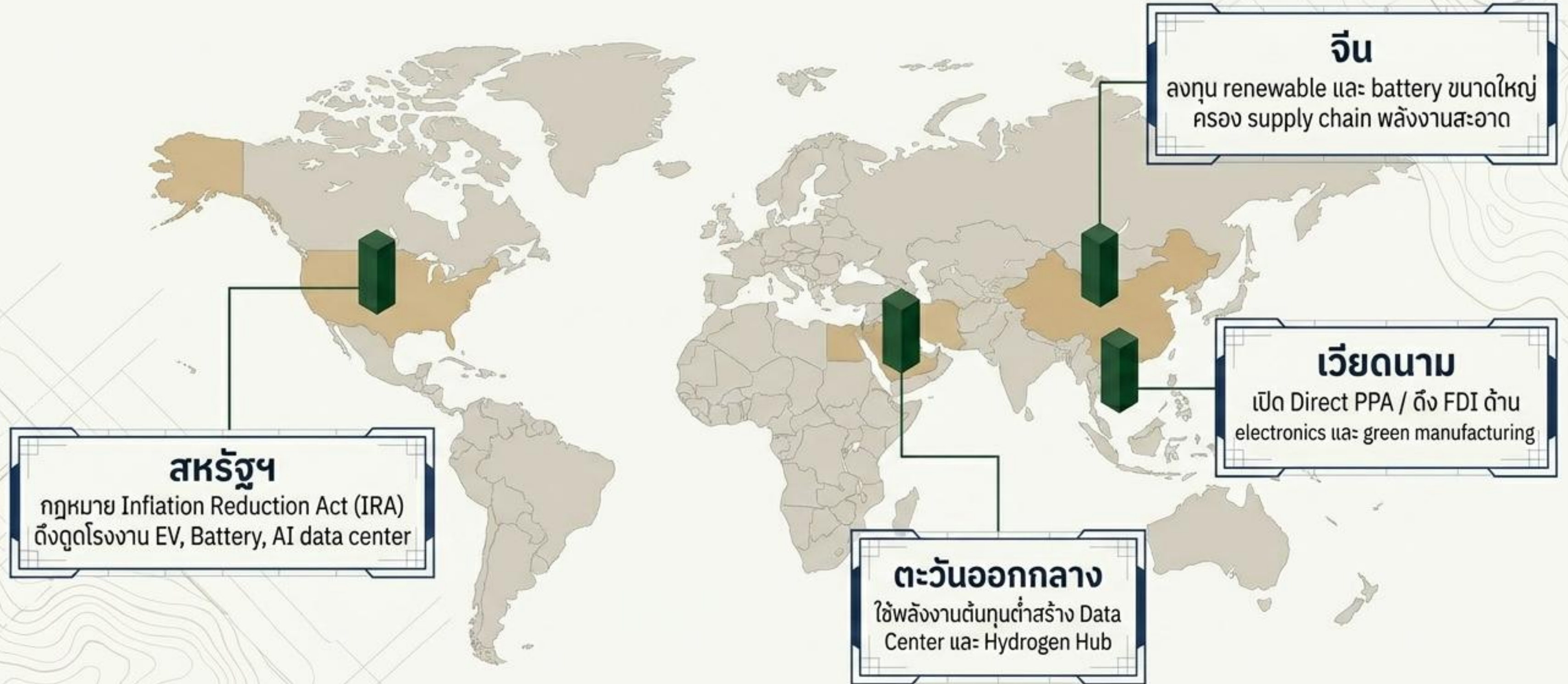


# กฎเกณฑ์ใหม่ของการลงทุนโลก (New Investment Criteria)

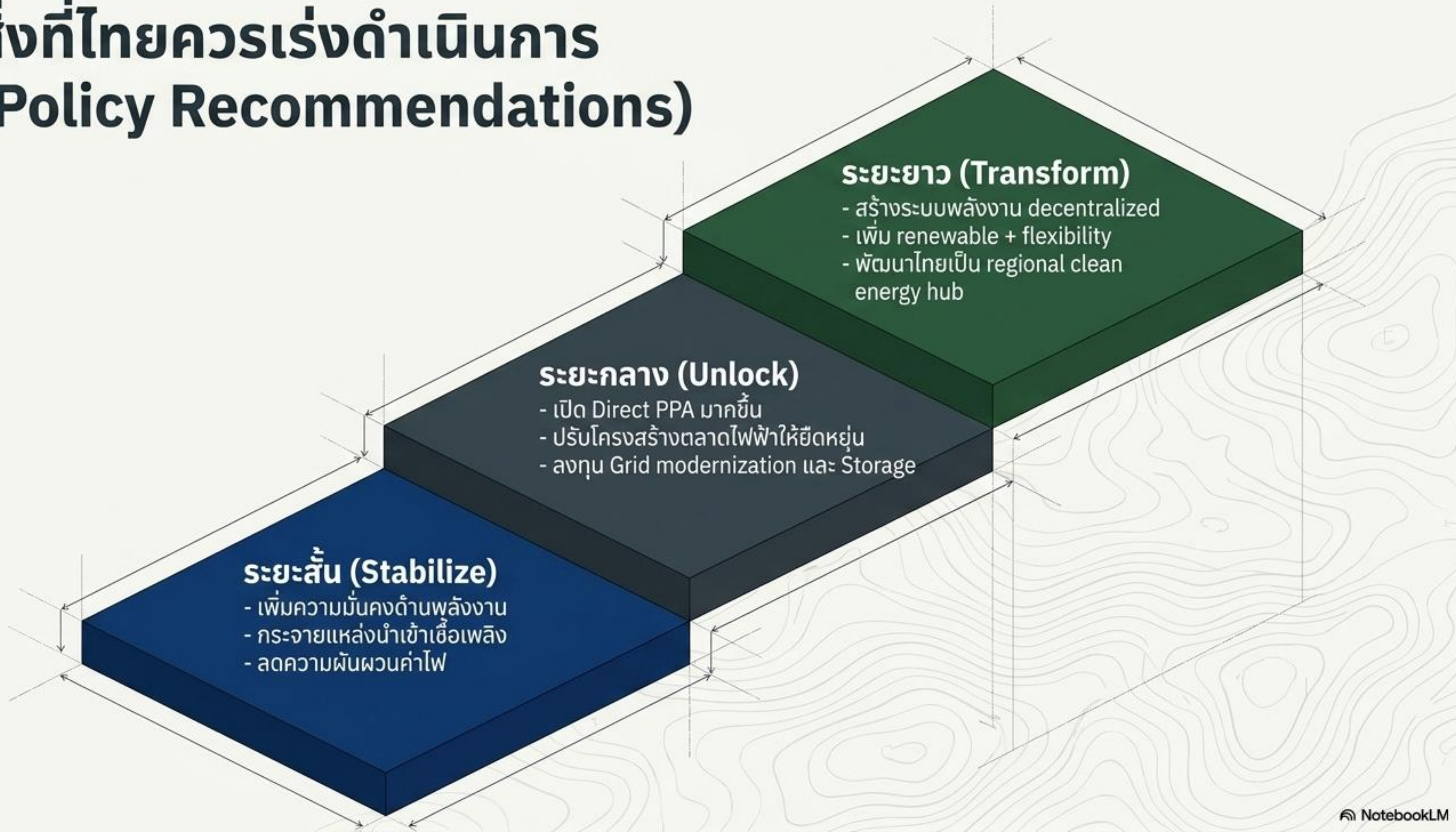


Key Insight: “Energy” กำลังกลายเป็น Strategic Asset ไม่ใช่เพียงต้นทุนการผลิต

# Geo-Energy Winners: ประเทศที่สร้างความได้เปรียบในเกมใหม่



# สิ่งที่ไทยควรเร่งดำเนินการ (Policy Recommendations)



“การแข่งขันของโลกยุคใหม่” ไม่ใช่เพียงการแข่งขันด้านแรงงานหรือภาษี...

[ ความมั่นคง  
ทางพลังงาน ] + [ ไฟฟ้า  
สะอาด ] + [ ความยืดหยุ่น  
ของระบบพลังงาน ]

= ผู้ดึงดูดเงินลงทุนของโลกในทศวรรษหน้า

ประเทศที่ปรับตัวได้เร็วที่สุด จะเป็นผู้ชนะในสมรภูมิเศรษฐกิจใหม่นี้

# ปลดล็อกขีดความสามารถใหม่ด้วยโมเดลธุรกิจแห่งอนาคต



“

โลกใหม่ไม่ได้แข่งขันกันแค่ต้นทุนอีกต่อไป แต่แข่งขันกันที่ ‘พลังงานที่มั่นคง ยืดหยุ่น และสะอาด’ ใครปรับตัวเพื่อเข้าถึงทรัพยากรเหล่านี้ได้เร็วกว่า จะกุมความได้เปรียบทั้งด้านต้นทุน การดึงดูดการลงทุน และการเข้าถึงตลาดโลกอย่างแท้จริง