

# Co to je cena elektřiny a jak se předpovídá?

6.5.2026 MFF UK

M. Rolínek



**Second Foundation**

# 1.

**Kdo je kdo v elektřině?**



*“Neumím snadno měnit výkon.”*



*“Nevím předem, kolik elektřiny vyrobím.”*



*“Ráda běžím čtyři hodiny v kuse.”*



*“Potřebuji výrobní plán den předem.”*



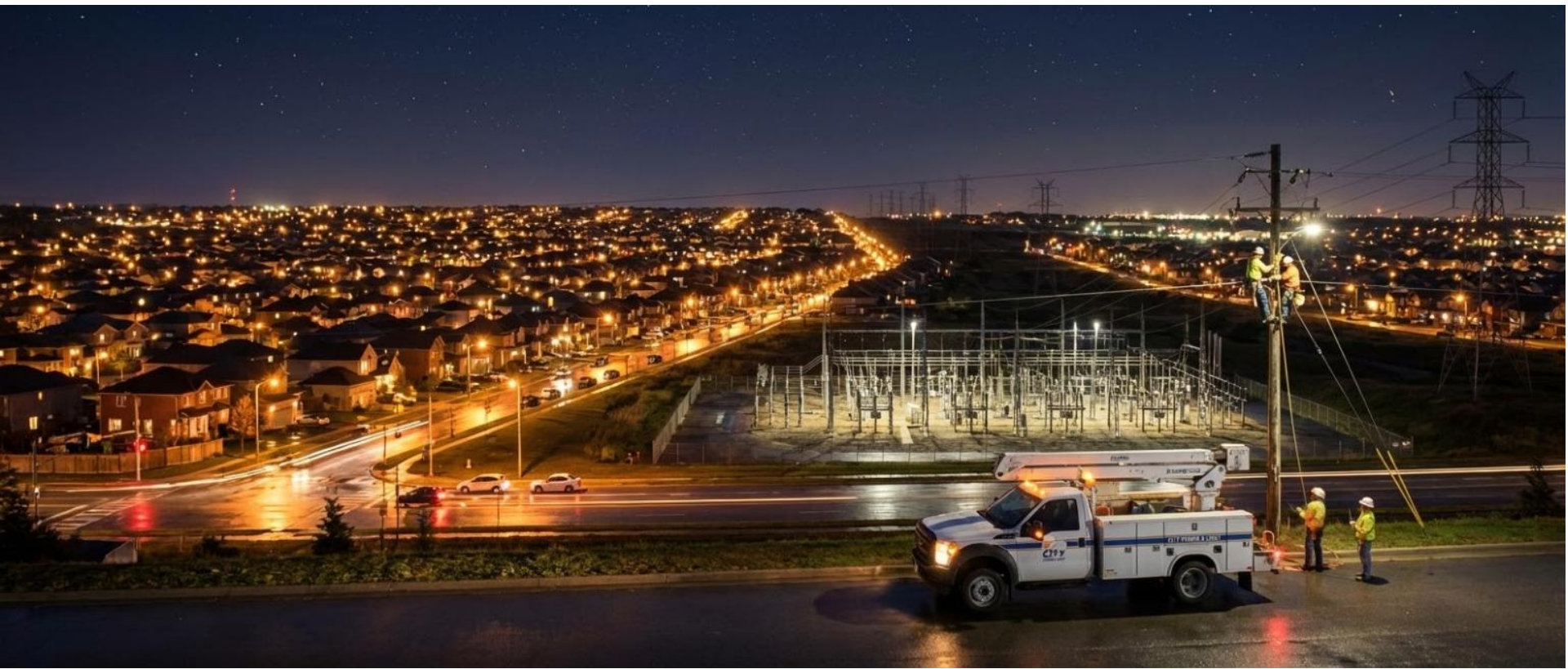
*“Chci vyrábět jenom, když se mi zaplatí palivo.”*



*“Klidně si počkám celou noc.”*



*“Moje spotřeba se dá předvídat ... pozor na fotbal!”*



*“I am the future”*

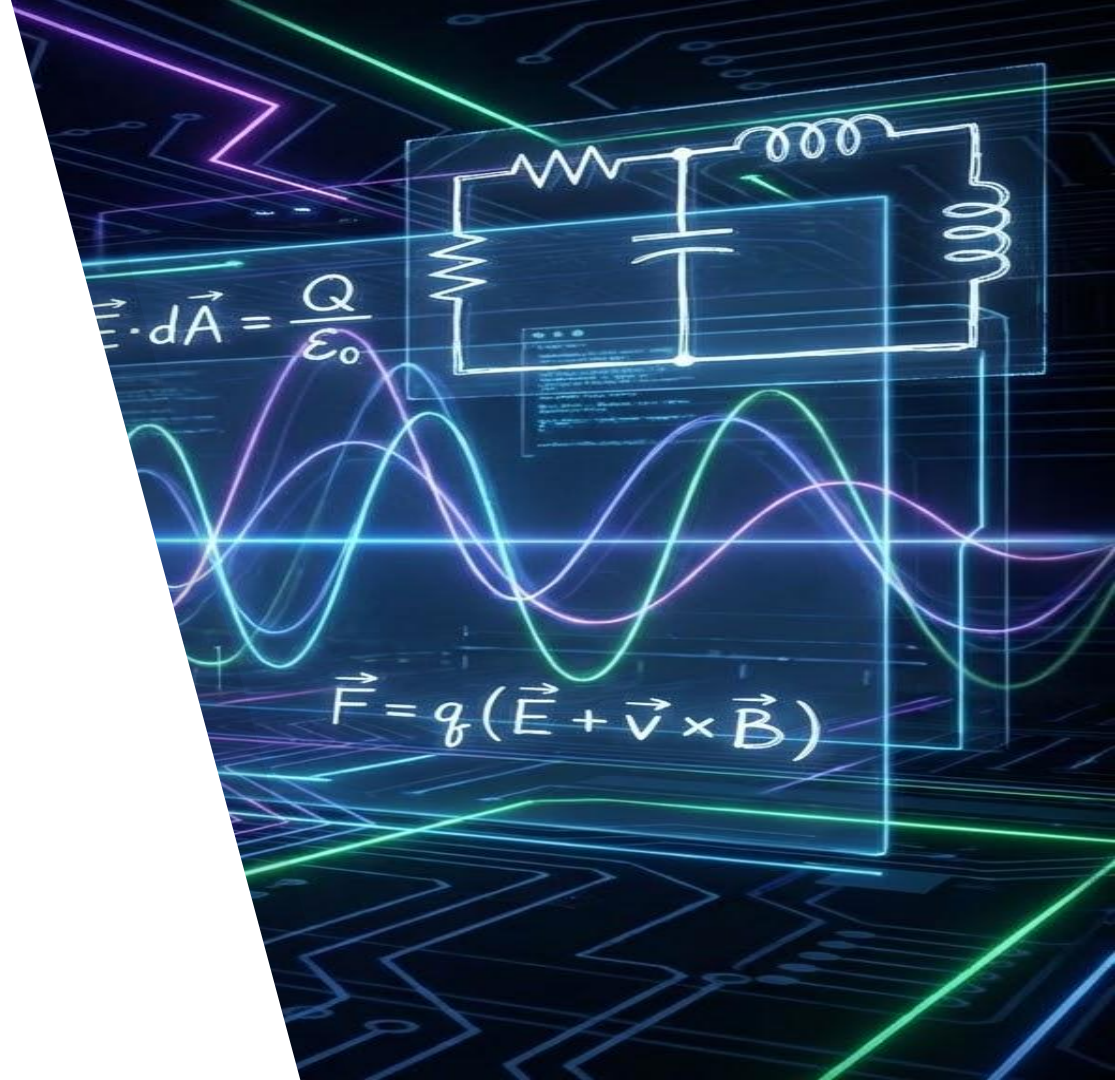


*“Datacentrum - jaderný reaktor naruby”*



# 2.

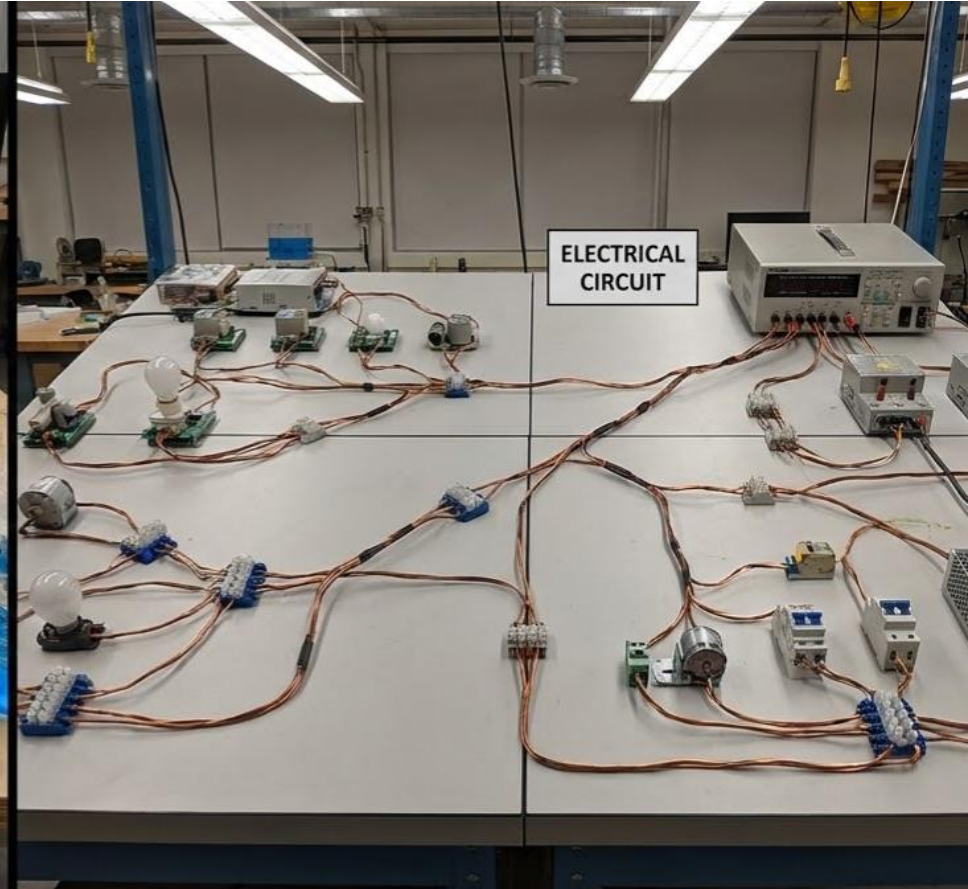
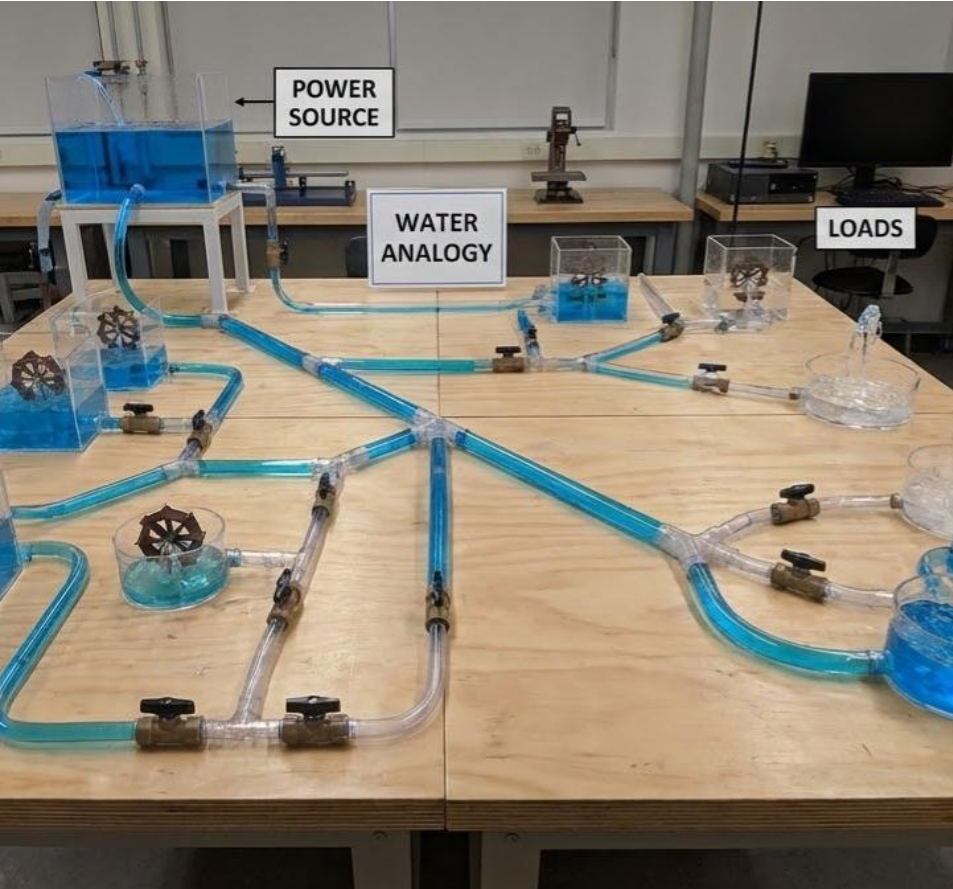
## Trocha fyziky



# FREKVENCE

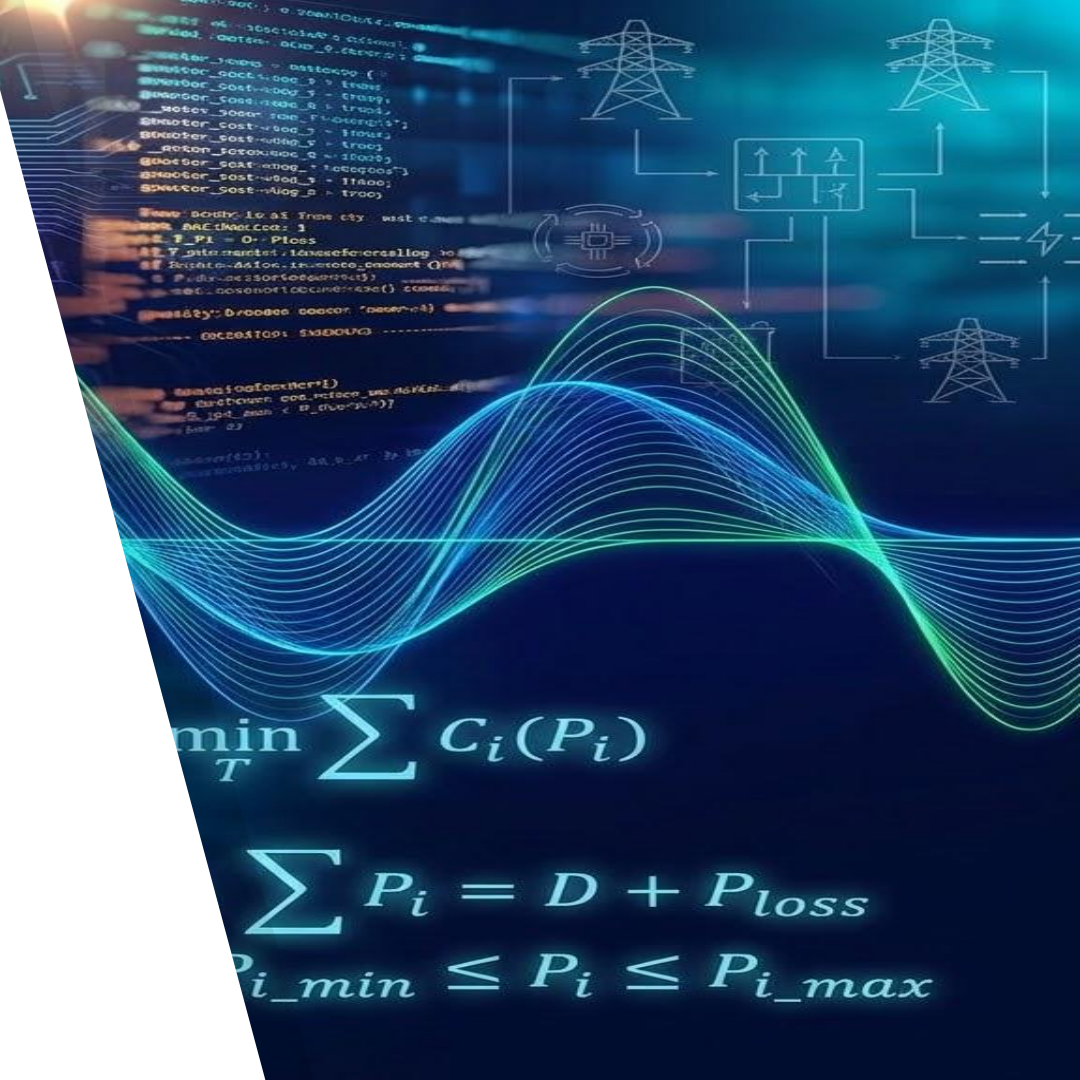


# KIRCHHOFF a SPOL.



# 3.

Čas na optimalizaci



$$\min_T \sum C_i(P_i)$$

$$\sum P_i = D + P_{loss}$$

$$P_{i\_min} \leq P_i \leq P_{i\_max}$$

# Cena elektřiny, den předem, první pokus



# Social welfare

## Social Welfare Auction Objective



$$\text{MAXIMIZE: } \sum_i^x (v_i * x_i) - \sum_j^y (c_j * y_j)$$

Where:

$v_i$  = Value bid by buyer  $i$

$x_i$  = Quantity awarded to buyer  $i$

$c_j$  = Cost bid by seller  $j$

$y_j$  = Quantity sold by seller  $j$

(Subject to supply = demand constraints)

# Aukce omezená kapacitou



$$\max \sum_j B_j(D_j) - \sum_i C_i(P_i)$$

*subject to:*

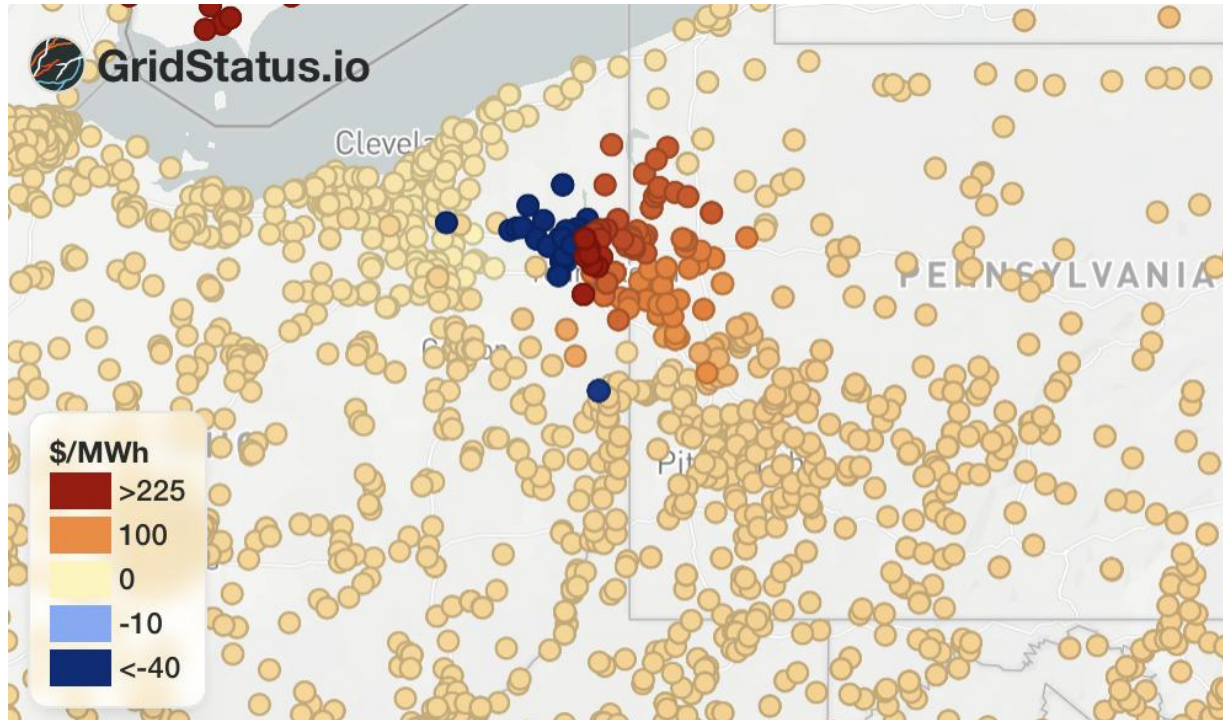
$$\sum_i P_i = \sum_j D_j$$

$$\left| \sum_i PTDF_{li} (P_i - D_i) \right| \leq F_l^{max}, \forall l$$

# Cenu určují duální proměnné

$$\text{nodal price} = \lambda_{\text{sys}} + \sum_{i \in \mathcal{S}} (\text{ISF}_{ki} \cdot \mu_i) + \sum_{j \in \mathcal{L}} (\text{GSF}_{kj} \cdot \eta_j)$$

# Příklad ze života



# HLAVNÍ ASPEKTY CENY ELEKTŘINY

ÚROVEŇ 1

SPOTŘEBITELSKÁ CENA



Spotřebitelská  
cena



= Komoditní  
cena

+ Síťové  
poplatky

+ Daně &  
Odvody

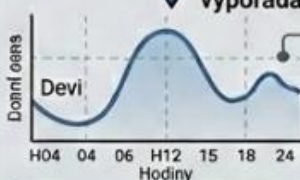
kde **Síťové poplatky** zahrnují:  
• Přenosové & Distribuční náklady;  
• **Daně & Odvody** zahrnují: Energetické daně, Poplatky za OZE (např. EEG, atd.).

ÚROVEŇ 2

KOMODITNÍ CENA (VELKOOBCHOD)

vázáno na:

Trh den předem



e.g., ~\$60/MWh

• **Vypořádání odchylek:**  
Odchyly od trhu den předem

**Vyrovnávací trh** zajišťuje stabilitu soustavy a vypořádává real-time odchylky od plánu na trhu den předem.



vázáno na:

Vypořádací cena

(Vyrovnávací trh)



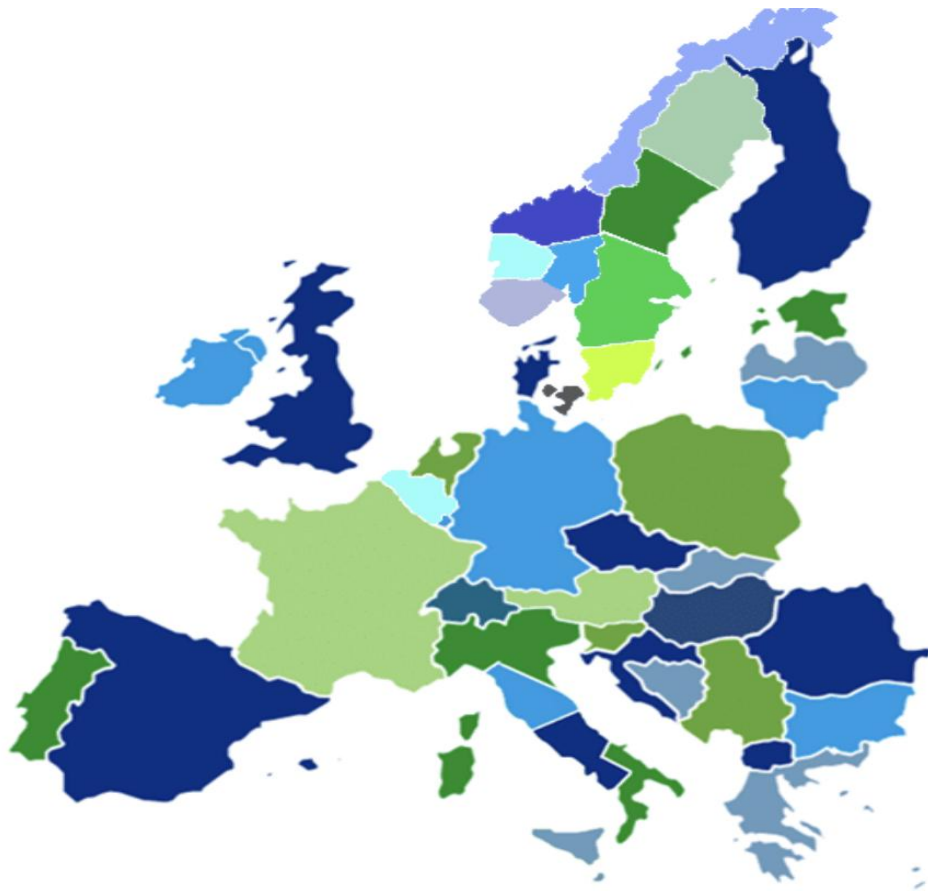
e.g., ~\$75/MWh  
(vyšší volatilita)



4.

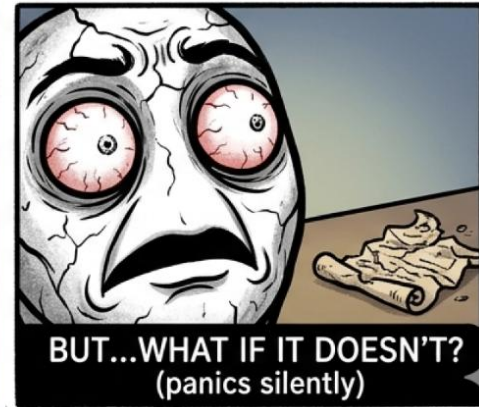
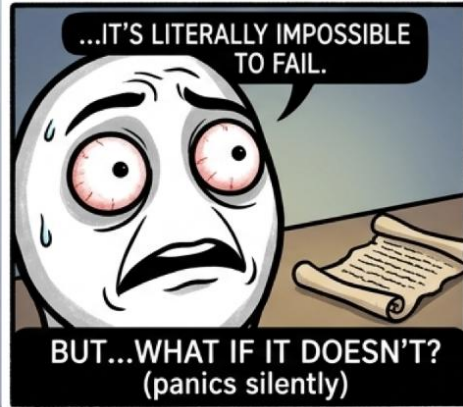
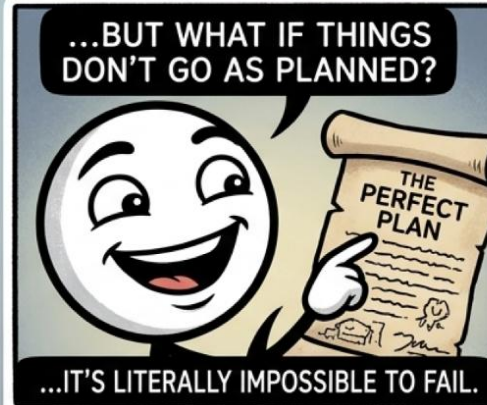
US vs. Evropa

# EU cenové zóny



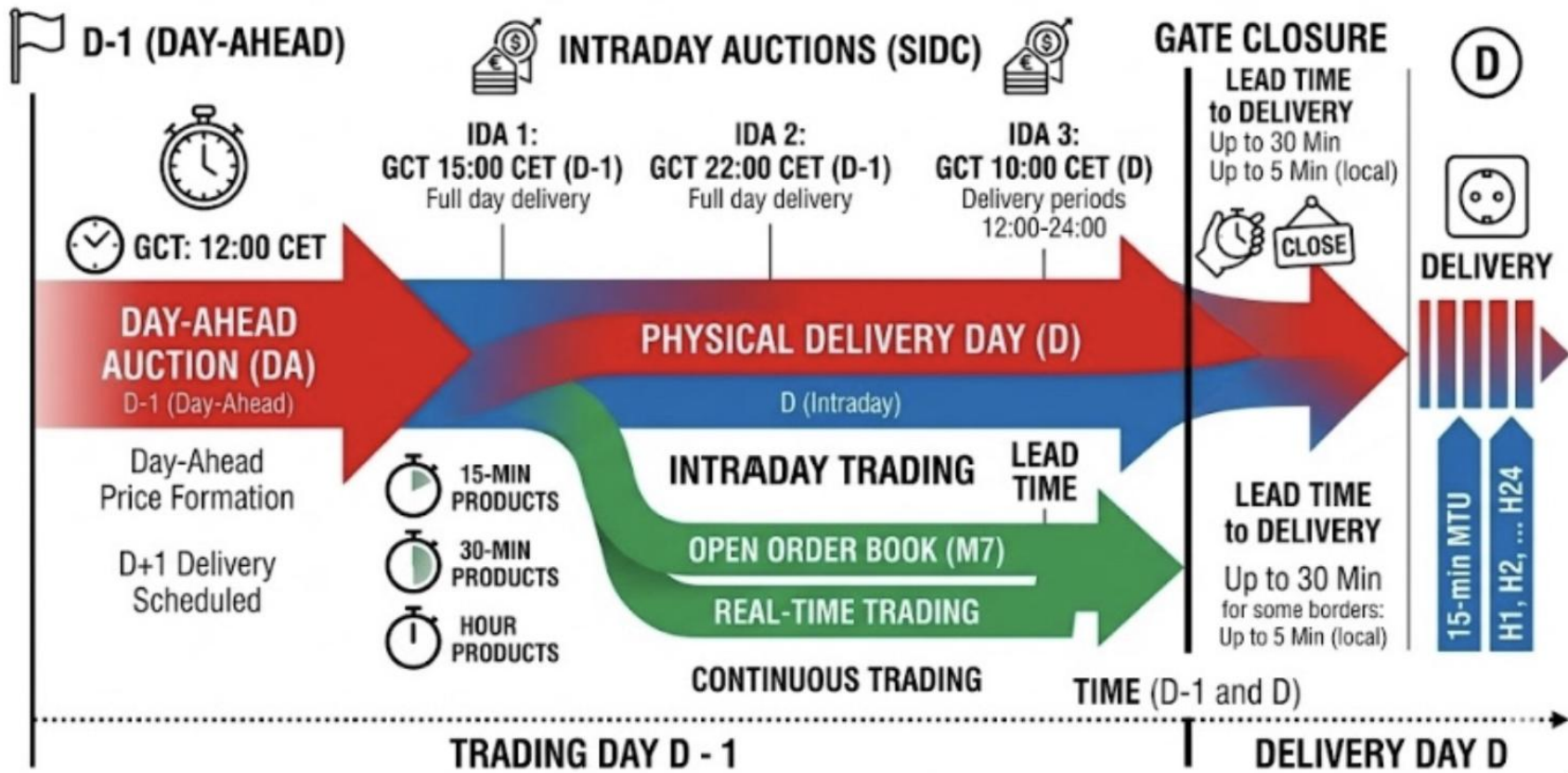
In 2024, Germany spent **€2.8 billion** on redispatch actions – a fifteen-fold increase over the last decade.

# US has one weakness



- **Real-Time Congestion.** Real-time congestion costs increased by \$2,030.8 million, from \$2,066.8 million in 2024 to \$4,097.6 million in 2025.

# EU rozvrh



# Rozdíly

US: Necháme trh “vymyslet” správný fyzikálně věrný D-1 plán. Odchytky od plánu zvládneme centrálně.

EU: Problémy s topologií sítě v rámci zemí/zón vyřešíme centrálně. Necháme trh kontinuálně reagovat na odchytky od plánu (změny předpovědí atd).

# 5.

## Předpovídání



STIMULATING RENEWABLE ENERGY



**CLASSIFIED**