



# Interreg



EUROPEAN UNION

## Danube Transnational Programme STRIDE

Projekt je spolufinancován Evropskou unií (ERDF, IPA, ENI).

### WEBINÁŘ PROJEKTU STRIDE SE ZAMĚŘENÍM NA SMART GRID

8. června 2022

### SBORNÍK PŘEDNÁŠEK



**ENERGETICKÁ AGENTURA  
ZLÍNSKÉHO KRAJE, o.p.s.**

## PROGRAM

- 9:45 zahájení Teams, připojování účastníků, možnost vkládat dotazy předem jednotlivým účinkujícím přes aplikaci Zeptej se
- 10:00 úvodní slovo  
EGÚ Brno
- 10:05 **Michal Macenauer:** Náhrada fosilní energie  
ředitel strategie, EGÚ Brno
- 10:35 **Petr Wolf:** Využití energetické flexibility rodinného domu s hodinovým tarifem elektrické energie – zkušenosti z pilotního projektu  
vědecký výzkumník, ČVUT UCEEB
- 11:05 **Martin Míček:** Lokální DS v decentralizované energetice  
výkonný ředitel, ČAPLDS
- 11:45 **Jiří Weber:** Komunitní energetika – možnosti tarifikace, návratnost, úspory  
analytik , EGÚ Brno
- 12:05 **Ivan Skalický:** Chytrá čtvrť Špitálka  
principal inženýr, ateliér A8000
- 12:45 diskuze a ukončení semináře

## Webinář STRIDE – Smart Grid

8. června 2022  
EGÚ Brno

Project co-funded by the European Union (ERDF, IPA).

## Projekt STRIDE

- Cílem projektu je poskytnout prostřednictvím sdílení zkušeností a rozvoje plánovacích nástrojů podporu regionálním a lokálním tvůrcům politik za účelem zlepšení energetického plánování, které umožní a urychlí integraci konceptů chytrých sítí v Podunají.
- Koncepty inteligentních sítí pokrývají mnoho oblastí. Patří sem mimo jiné plánování, provoz a údržba sítě na jedné straně a přenos, distribuce a konečné využití na straně druhé.

Project co-funded by the European Union (ERDF, IPA).

## Projekt STRIDE

- Přestože z technologického hlediska je region Podunají již připraven na zavedení inteligentních sítí, vlastní realizace inteligentních distribučních soustav se stále ještě nachází v rané fázi.
- 8 partnerů  
energetické agentury, výzkumné organizace,  
energetické klastry, tvůrci politik a univerzita



Project co-funded by the European Union (ERDF, IPA).

## Projekt STRIDE

- V rámci projektu je vybráno osm regionů (každý za jednoho partnera projektu), pro něž jsou vytvářeny:
  - regionální analýzy současného stavu rozvoje chytrých sítí
  - scénáře rozvoje chytrých sítí
  - strategie chytrých sítí
  - průvodce dobrými praxemi v oblasti chytrých sítí
  - akční plány
  - přenositelné metodiky pro tvorbu strategií a akčních plánů
  - webová platforma (<https://energy-stride.com/>)

Project co-funded by the European Union (ERDF, IPA).





**Interreg**



Danube Transnational Programme

**STRIDE**



## Projekt STRIDE

- Zlínský kraj je vybraným regionem za Českou republiku, je to kraj, který dlouhodobě usiluje o rozvoj chytrých řešení v oblasti energetiky a má zájem na dalším rozvoji chytrých sítí.
- Všechny volně dostupné školicí materiály, včetně podnětů k realizaci inteligentních sítí a souvisejících strategií budou zpřístupněny na webové platformě. Ta kromě toho pomáhá také vytvářet síť odborníků, tvůrců politik a dalších relevantních aktérů s cílem podpořit rozvoj chytrých sítí v celém Podunají.
- Registrace je bezplatná a otevřená všem zájemcům:

<https://energy-stride.com/>

Project co-funded by the European Union (ERDF, IPA).

## Náhrada fosilní energie:

Jaké bude další směřování Evropy s ohledem na aktuální situaci?

Michal Macenauer

5/2022

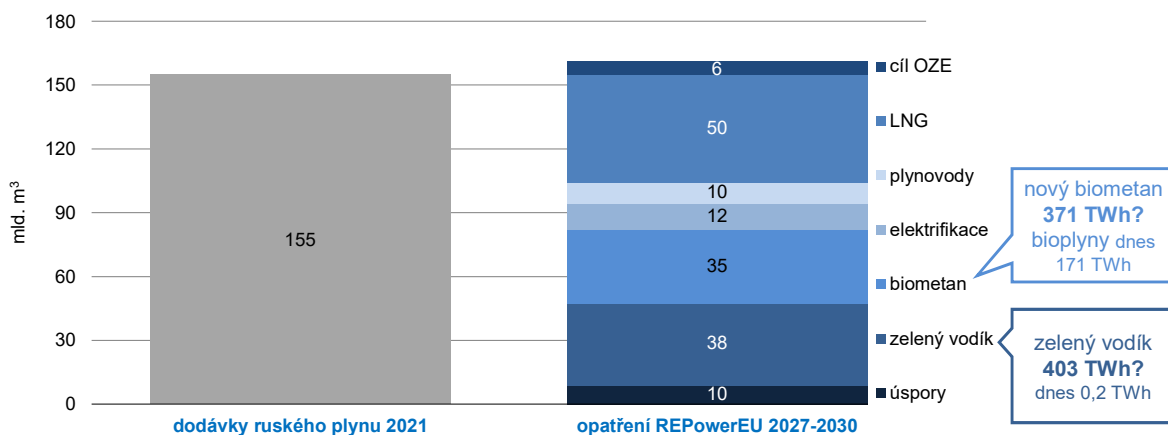
## Status Quo

### Zhodnocení vývoje energetiky 2021 až 2022

- aktuální **cena zemního plynu** Cal23CZ: **94 €/MWh** (5,2x více než 19. 5. 2021)
- aktuální **cena elektřiny** CalBase23CZ: **232 €/MWh** (3,9x více než 19. 5. 2021)
- od poloviny 2022:                      manipulace Ruska s cenou zemního plynu
- 24. 2. 2022:                                začátek války Ruska se západem na Ukrajině
- od začátku března 2022:                úvahy EU o náhradě ruského zemního plynu
- 8. 3. 2022:                                 **dokument RePower...**

## REPowerEU

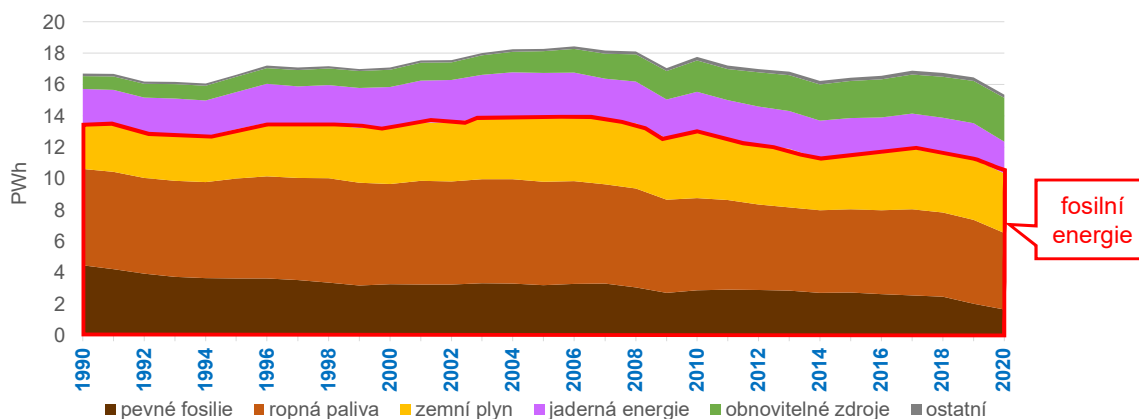
Společná evropská akce pro cenově dostupnější, bezpečnější a udržitelnější energii



## Energetická bilance EU 2020

Celková spotřeba energie EU27 (- 6,7 % meziročně)

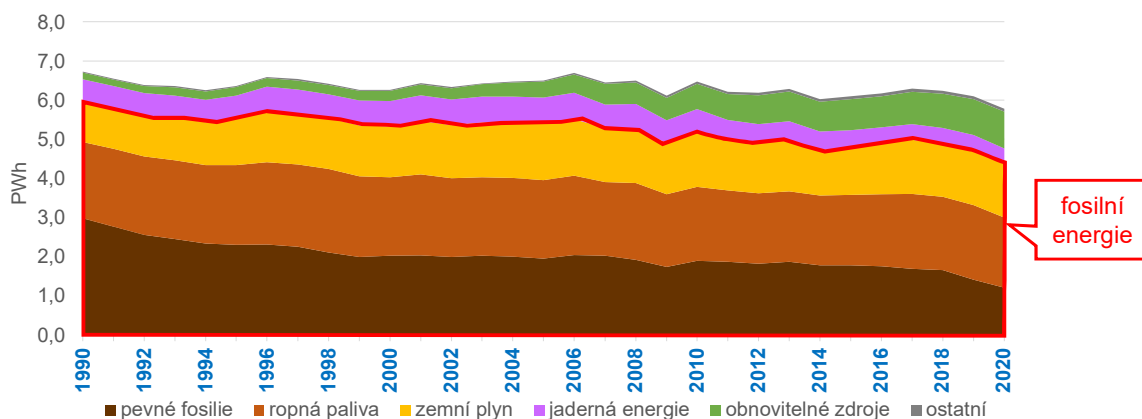
- podíl fosilíí **67 % (2019 bylo 68 %)**
- podíl fosilíí s jádrem **80 % (2019 bylo 82 %)**



## Energetická bilance regionu CEE 2020

### Celková spotřeba energie CEE (- 5,2 % meziročně)

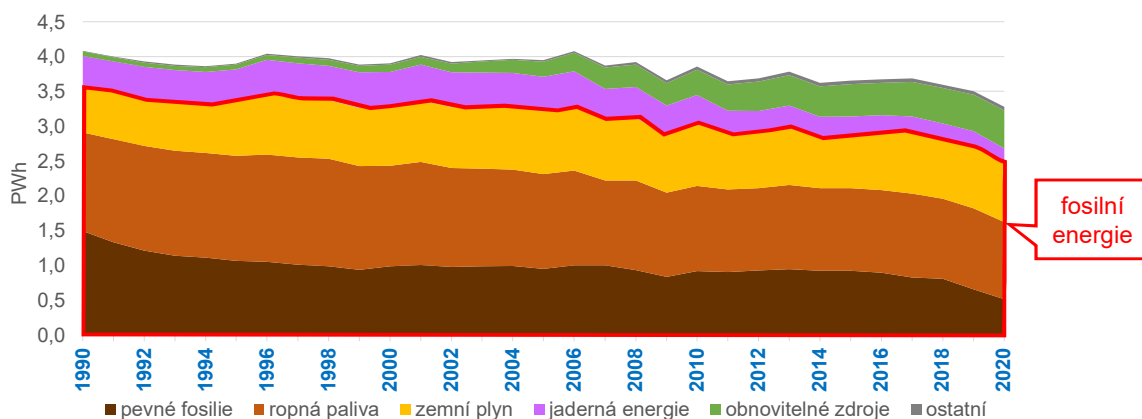
- podíl fosilíí **76 % (2019 bylo 77 %)**
- podíl fosilíí s jádrem **82 % (2019 bylo 84 %)**



## Energetická bilance Německa 2020

### Celková spotřeba energie Německa (- 6,4 % meziročně)

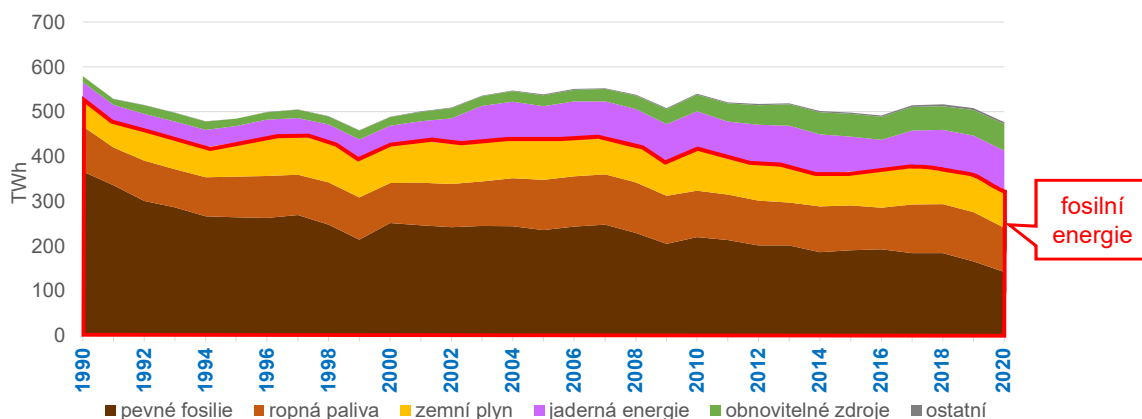
- podíl fosilíí **76 % (2019 bylo 77 %)**
- podíl fosilíí s jádrem **82 % (2019 bylo 84 %)**



## Energetická bilance ČR 2020

### Celková spotřeba energie ČR (- 6,1 % meziročně)

- podíl fosilíí **68 % (2019 bylo 71 %)**
- podíl fosilíí s jádrem **87 % (2019 bylo 88 %)**



pro 95% dekarbonizaci sektoru Energy  
je třeba nahradit:

**178 TWh na úrovni užitečné spotřeby**  
**to je 73 % dnešní hodnoty**

# Energetická bilance ČR 2020

celkově fosilie: 327 TWh  
užitečně: 197 TWh  
užitečně mimo ZP: 122 TWh

| ktoe                                      | 2020 | Total  | pevná fosilní | Manufactured gases | Peat and peat products | Oil shale and oil sands | ropa a ropné produkty | zemní plyn | OZE a biopaliva | Ambient heat (heat pumps) | nonOZE odpad | jaderná energie | Heat  | Electricity |
|-------------------------------------------|------|--------|---------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|------------|-----------------|---------------------------|--------------|-----------------|-------|-------------|
| = Gross available energy                  |      | 40 211 | 12 189        | 0                  | 0                      | 0                       | 8 610                 | 7 276      | 5 123           | 234                       | 368          | 7 496           | 21    | -873        |
| - International maritime bunkers          |      | 0      | 0             | 0                  | 0                      | 0                       | 0                     | 0          | 0               | Z                         | Z            | Z               | Z     | Z           |
| = Gross inland consumption                |      | 40 211 | 12 189        | 0                  | 0                      | 0                       | 8 610                 | 7 276      | 5 123           | 234                       | 368          | 7 496           | 21    | -873        |
| - International aviation                  |      | 114    | Z             | Z                  | Z                      | Z                       | 114                   | Z          | 0               | Z                         | Z            | Z               | Z     | Z           |
| = Total energy supply                     |      | 40 097 | 12 189        | 0                  | 0                      | 0                       | 8 496                 | 7 276      | 5 123           | 234                       | 368          | 7 496           | 21    | -873        |
| Transformation input                      |      | 31 261 | 12 321        | 482                | 0                      | 0                       | 6 709                 | 1 868      | 2 138           | 2                         | 69           | 7 496           | 31    | 147         |
| Transformation output                     |      | 19 772 | 1 731         | 1 107              | 0                      | Z                       | 6 832                 | 1          | 394             | Z                         | 0            | 0               | 2 698 | 7 009       |
| Energy sector                             |      | 2 005  | 235           | 324                | 0                      | 0                       | 184                   | 83         | 0               | Z                         | 0            | Z               | 498   | 681         |
| Distribution losses                       |      | 602    | 4             | 19                 | 0                      | 0                       | 72                    | 0          | Z               | 0                         | Z            | 153             | 354   |             |
| Available for final consumption           |      | 26 002 | 1 360         | 282                | 0                      | 0                       | 8 435                 | 5 254      | 3 379           | 231                       | 300          | 0               | 2 037 | 4 955       |
| Final non-energy consumption              |      | 2 482  | 265           | 14                 | 0                      | 0                       | 2 107                 | 95         | 0               | Z                         | 0            | 0               | Z     | Z           |
| Final energy consumption                  |      | 23 753 | 1 408         | 265                | 0                      | 0                       | 6 360                 | 5 150      | 3 379           | 231                       | 300          | 0               | 1 980 | 4 904       |
| + Industry sector                         |      | 6 554  | 747           | 265                | 0                      | 0                       | 188                   | 2 034      | 530             | 211                       | 270          | Z               | 539   | 1 982       |
| + Transport sector                        |      | 6 379  | 0             | 0                  | 0                      | 0                       | 5 746                 | 115        | 374             | Z                         | 0            | Z               | 2     | 141         |
| + Other sectors                           |      | 10 820 | 660           | 0                  | 0                      | 0                       | 424                   | 3 009      | 2 476           | 210                       | 30           | Z               | 1 441 | 2 780       |
| + Commercial & public services            |      | 2 987  | 21            | 0                  | 0                      | 0                       | 22                    | 1 058      | 80              | 23                        | 30           | Z               | 455   | 1 321       |
| + Households                              |      | 7 148  | 634           | 0                  | 0                      | 0                       | 48                    | 1 856      | 2 260           | 187                       | 0            | Z               | 976   | 1 373       |
| + Agriculture & forestry                  |      | 638    | 5             | 0                  | 0                      | 0                       | 343                   | 59         | 135             | Z                         | 0            | Z               | 10    | 85          |
| + Fishing                                 |      | 1      | 0             | 0                  | 0                      | 0                       | 0                     | 0          | 0               | Z                         | 0            | Z               | 0     | 1           |
| + Not elsewhere specified (other)         |      | 46     | 0             | 0                  | 0                      | 0                       | 10                    | 36         | 0               | 0                         | 0            | Z               | 0     | 6           |
| Statistical differences                   |      | -234   | -313          | 3                  | 0                      | 0                       | -32                   | 1          | 0               | 0                         | 0            | 0               | 57    | 51          |
| + Gross electricity production            |      | 6 999  | 2 666         | 145                | 0                      | 0                       | 8                     | 589        | 1 001           | Z                         | 8            | 2 583           | Z     | Z           |
| + Main activity producer electricity only |      | 5 480  | 2 085         | 0                  | 0                      | 0                       | 2                     | 312        | 499             | Z                         | 0            | 2 583           | Z     | Z           |
| + Main activity producer CHP              |      | 747    | 399           | 45                 | 0                      | 0                       | 5                     | 162        | 131             | Z                         | 3            | 0               | Z     | Z           |
| + Autoproducer electricity only           |      | 146    | 0             | 0                  | 0                      | 0                       | 0                     | 89         | 57              | Z                         | 0            | 0               | Z     | Z           |
| + Autoproducer CHP                        |      | 626    | 181           | 99                 | 0                      | 0                       | 0                     | 26         | 314             | Z                         | 5            | 0               | Z     | Z           |
| + Gross heat production                   |      | 2 656  | 1 363         | 124                | 0                      | 0                       | 22                    | 615        | 276             | 2                         | 36           | 19              | Z     | 0           |
| + Main activity producer CHP              |      | 1 879  | 1 272         | 117                | 0                      | 0                       | 18                    | 271        | 171             | 0                         | 11           | 19              | Z     | 0           |
| + Main activity producer heat only        |      | 431    | 22            | 0                  | 0                      | 0                       | 1                     | 380        | 28              | 2                         | 0            | 0               | Z     | 0           |
| + Autoproducer CHP                        |      | 165    | 61            | 6                  | 0                      | 0                       | 0                     | 14         | 62              | 0                         | 21           | 0               | Z     | 0           |
| + Autoproducer heat only                  |      | 181    | 8             | 0                  | 0                      | 0                       | 3                     | 151        | 15              | 0                         | 5            | 0               | Z     | 0           |

uhlí: 142 TWh (užitečně 69 TWh)

ropa: 100 TWh (užitečně 53 TWh)

ZP: 85 TWh (užitečně 75 TWh)



1. pro oduhlení je nutno nahradit **142 TWh** (užitečně 69 TWh)
2. pro náhradu ropy **100 TWh** (užitečně 53 TWh)
3. samotný plyn dnes **85 TWh** (užitečně 75 TWh)

**zemní plyn nelze** pro dalších 40 let nahradit  
ale: pro **95 %** zemního plynu by bylo záhodno najít nový zdroj

# Energetická bilance DE 2020

celkově fosilie: 2 559 TWh  
užitečné: 1 648 TWh  
užitečné mimo ZP: 880 TWh

| ktoe                                      | 2020 | Total   | Solid fossil fuels | Manufactured gases | Peat and peat products | Oil shale and oil sands | Oil and petroleum products | Natural gas | Renewables and biofuels | Ambient heat (heat pumps) | Non-renewable waste | Nuclear heat | Heat   | Electricity |
|-------------------------------------------|------|---------|--------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|--------------|--------|-------------|
| ≡ Gross available energy                  |      | 286 048 | 44 596             | 0                  | 0                      | 0                       | 100 794                    | 74 600      | 46 938                  | 1 380                     | 4 189               | 16 577       | 0      | -1 636      |
| - International maritime bunkers          |      | 1 325   | 0                  | 0                  | 0                      | 0                       | 1 325                      | 0           | 0                       | Z                         | Z                   | Z            | Z      | Z           |
| ≡ Gross inland consumption                |      | 284 723 | 44 596             | 0                  | 0                      | 0                       | 99 459                     | 74 600      | 46 938                  | 1 380                     | 4 189               | 16 577       | 0      | -1 636      |
| - International aviation                  |      | 4 553   | Z                  | Z                  | Z                      | Z                       | 4 553                      | Z           | 0                       | Z                         | Z                   | Z            | Z      | Z           |
| ≡ Total energy supply                     |      | 280 169 | 44 596             | 0                  | 0                      | 0                       | 94 906                     | 74 600      | 46 938                  | 1 380                     | 4 189               | 16 577       | 0      | -1 636      |
| Transformation input                      |      | 242 872 | 48 802             | 2 143              | 0                      | 0                       | 119 921                    | 19 214      | 32 579                  | 0                         | 2 873               | 16 577       | 0      | 763         |
| Transformation output                     |      | 191 717 | 8 031              | 4 744              | 0                      | Z                       | 116 028                    | 0           | 3 470                   | Z                         | Z                   | Z            | 10 203 | 49 240      |
| Energy sector                             |      | 10 874  | 150                | 524                | 0                      | 0                       | 4 477                      | 1 722       | 475                     | Z                         | 3                   | Z            | 255    | 3 268       |
| Distribution losses                       |      | 3 497   | 0                  | 157                | 0                      | 0                       | 0                          | 0           | 67                      | Z                         | 0                   | Z            | 957    | 2 316       |
| Available for final consumption           |      | 214 643 | 3 676              | 1 920              | 0                      | 0                       | 86 536                     | 53 664      | 17 287                  | 1 380                     | 1 313               | 0            | 8 991  | 41 257      |
| Final non-energy consumption              |      | 21 026  | 366                | 0                  | 0                      | 0                       | 18 133                     | 2 529       | 0                       | Z                         | Z                   | Z            | Z      | Z           |
| Final energy consumption                  |      | 193 617 | 3 418              | 1 920              | 0                      | 0                       | 67 597                     | 51 813      | 17 309                  | 1 380                     | 1 313               | Z            | 8 991  | 41 257      |
| + Industry sector                         |      | 54 189  | 3 100              | 1 920              | 0                      | 0                       | 3 444                      | 19 401      | 2 842                   | 11                        | 1 313               | Z            | 4 019  | 18 150      |
| + Transport sector                        |      | 50 966  | 0                  | 0                  | 0                      | 0                       | 46 188                     | 473         | 3 347                   | Z                         | 0                   | Z            | Z      | 958         |
| + Other sectors                           |      | 88 462  | 318                | 0                  | 0                      | 0                       | 17 965                     | 31 938      | 11 119                  | 1 369                     | 0                   | Z            | 4 973  | 22 149      |
| + Commercial & public services            |      | 26 772  | 2                  | 0                  | 0                      | 0                       | 2 747                      | 9 945       | 2 160                   | 112                       | 0                   | Z            | 1 140  | 10 778      |
| + Households                              |      | 57 989  | 316                | 0                  | 0                      | 0                       | 13 032                     | 21 746      | 8 140                   | 1 255                     | 0                   | Z            | 3 832  | 10 923      |
| + Agriculture & forestry                  |      | 3 626   | 0                  | 0                  | 0                      | 0                       | 2 119                      | 248         | 818                     | Z                         | 0                   | Z            | 0      | 441         |
| + Fishing                                 |      | 23      | 0                  | 0                  | 0                      | 0                       | 16                         | 0           | 0                       | Z                         | 0                   | Z            | 0      | 6           |
| + Not elsewhere specified (other)         |      | 52      | 0                  | 0                  | 0                      | 0                       | 51                         | 0           | 1                       | 1                         | 0                   | Z            | 0      | 0           |
| Statistical differences                   |      | 0       | -108               | 0                  | 0                      | 0                       | 807                        | -676        | -22                     | 0                         | 0                   | 0            | 0      | 0           |
| ≡ Gross electricity production            |      | 49 105  | 11 487             | 838                | 0                      | 0                       | 420                        | 8 186       | 22 073                  | Z                         | 566                 | 5 536        | Z      | Z           |
| + Main activity producer electricity only |      | 37 664  | 10 132             | 3                  | 0                      | 0                       | 60                         | 2 611       | 18 965                  | Z                         | 357                 | 5 536        | Z      | Z           |
| + Main activity producer CHP              |      | 7 077   | 909                | 0                  | 0                      | 0                       | 11                         | 3 310       | 2 682                   | Z                         | 166                 | 0            | Z      | Z           |
| + Autoproducer electricity only           |      | 1 426   | 237                | 751                | 0                      | 0                       | 162                        | 163         | 101                     | Z                         | 11                  | 0            | Z      | Z           |
| + Autoproducer CHP                        |      | 2 938   | 208                | 84                 | 0                      | 0                       | 186                        | 2 102       | 324                     | Z                         | 32                  | 0            | Z      | Z           |
| ≡ Gross heat production                   |      | 10 027  | 2 138              | 18                 | 0                      | 0                       | 110                        | 4 916       | 1 901                   | 0                         | 943                 | 0            | Z      | 0           |
| + Main activity producer CHP              |      | 7 597   | 2 037              | 1                  | 0                      | 0                       | 13                         | 3 458       | 1 442                   | 0                         | 646                 | 0            | Z      | 0           |
| + Main activity producer heat only        |      | 2 430   | 101                | 18                 | 0                      | 0                       | 97                         | 1 458       | 459                     | 0                         | 297                 | 0            | Z      | 0           |
| + Autoproducer CHP                        |      | 0       | 0                  | 0                  | 0                      | 0                       | 0                          | 0           | 0                       | 0                         | 0                   | 0            | Z      | 0           |
| + Autoproducer heat only                  |      | 0       | 0                  | 0                  | 0                      | 0                       | 0                          | 0           | 0                       | 0                         | 0                   | 0            | Z      | 0           |

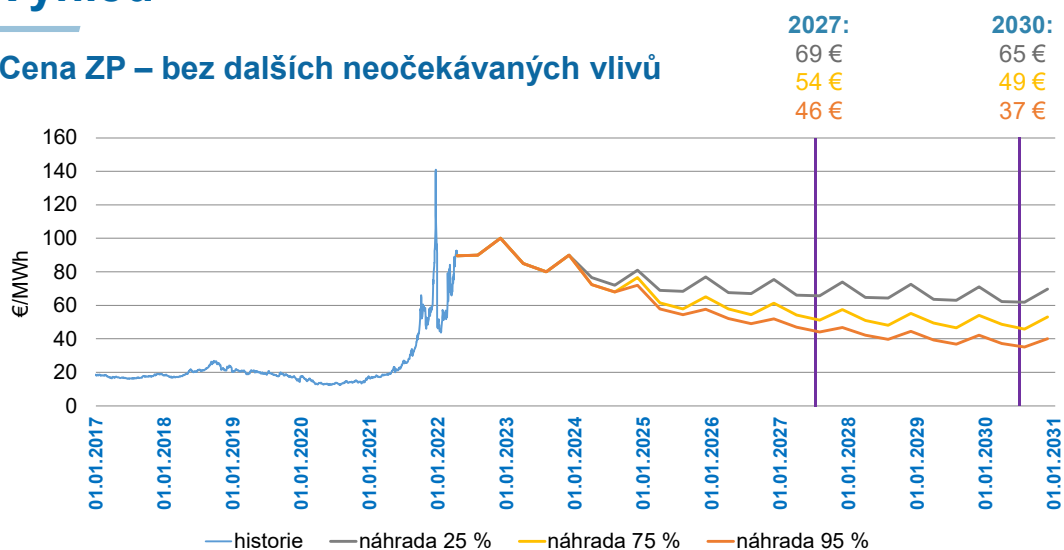
uhlí: 519 TWh (užitečné 260 TWh) ropa: 1 172 TWh (užitečné 620 TWh) ZP: 868 TWh (užitečné 768 TWh)



- pro dekarb. oduhlení nutno nahradit **260 TWh** užitečné energie:
  - například **347 GW nové FVE** (dnes mají 61 GW) +
  - 114 GW denní akumulace** či transformace +
  - 17 až 114 GW stojících točivých rezerv**
- pro náhradu ropy **620 TWh** užitečné energie:
  - například **261 GW nové VTE** (dnes mají 65 GW) +
  - 85 GW denní akumulace** či transformace +
  - 13 až 85 GW stojících točivých rezerv**
- pro náhradu plynu dnes **768 TWh** užitečné energie:
  - například **1 024 GW nové FVE** (dnes mají 61 GW) +
  - 338 GW denní akumulace** či transformace +
  - 51 až 338 GW stojících točivých rezerv**

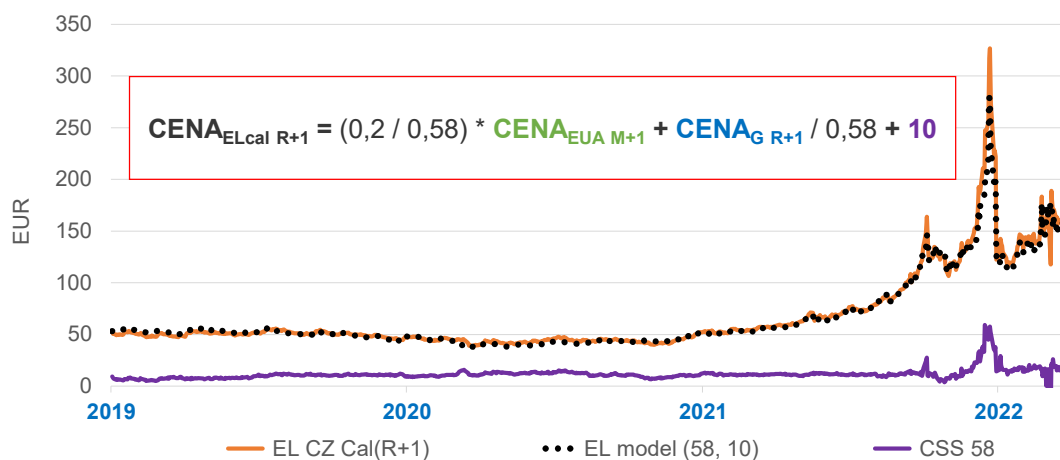
## Výhled

### Cena ZP – bez dalších neočekávaných vlivů



## Výhled

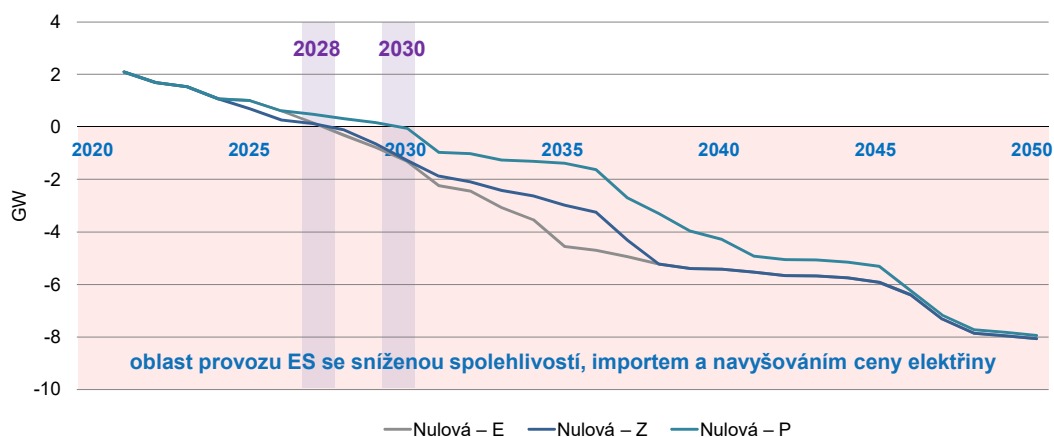
### Cena elektřiny jako funkce ceny ZP a EUA





# Kam kráčí česká elektroenergetika?

## Bilance pohotového elektrického výkonu ČR

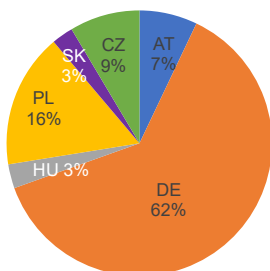


# A co kontext regionu CEE?

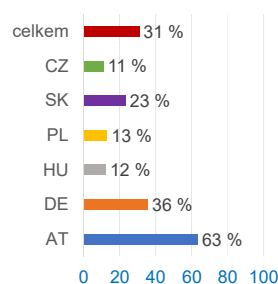
## Elektroenergetika regionu střední Evropy (CEE) v roce 2019

- celková výroba: cca 837 TWh (netto)
- celková spotřeba: cca 866 TWh (netto+ztráty)
- netto Pinst: cca 320 GW
- netto Pinst OZE: cca 150 GW

podíl zemí na výrobě elektřiny

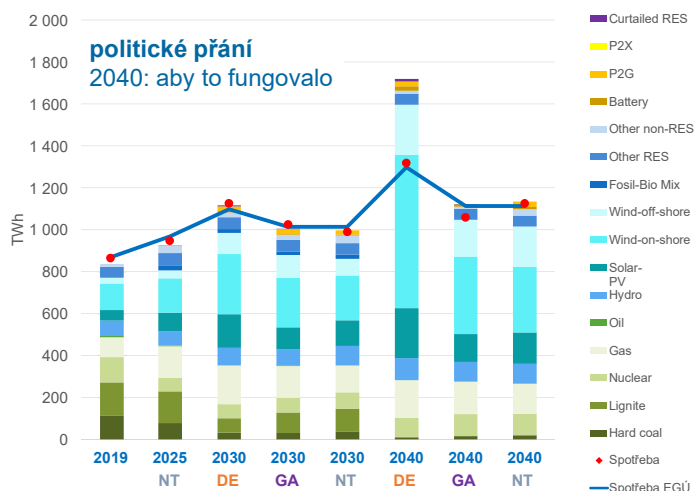


podíl OZE na výrobě



## A co kontext regionu CEE?

### Nabídka netto elektřiny regionu střední Evropy (CEE)

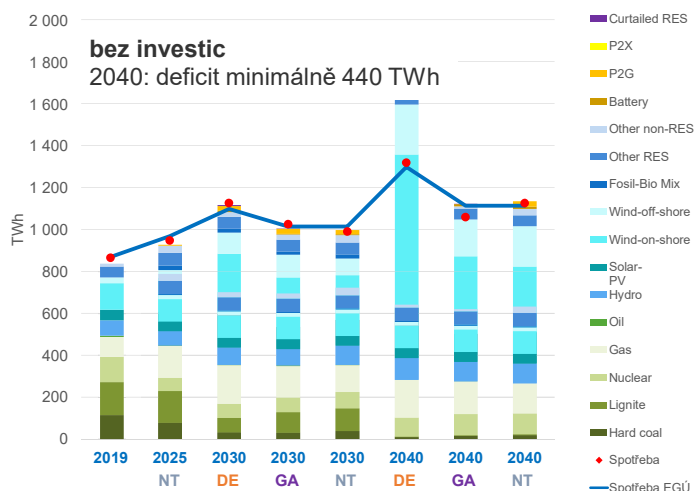


#### scénáře zdrojů ENTSO-E:

- NT (National Trends):**  
*národní klimaticko-energetické plány*  
**nový výkon do 2040: 158 GW**  
**nový výkon za rok: 8 GW**
  - DE (Distributed Energy):**  
*cíl +1,5 °C – decentralní energetika*  
**nový výkon do 2040: 507 GW**  
**nový výkon za rok: 25 GW**
  - GA (Global Ambition):**  
*cíl +1,5 °C – dovoz zelené energie*  
**nový výkon do 2040: 178 GW**  
**nový výkon za rok: 9 GW**
- není vidět potřeba rezerv a akumulace!!!**

## A co kontext regionu CEE?

### Nabídka netto elektřiny regionu střední Evropy (CEE)

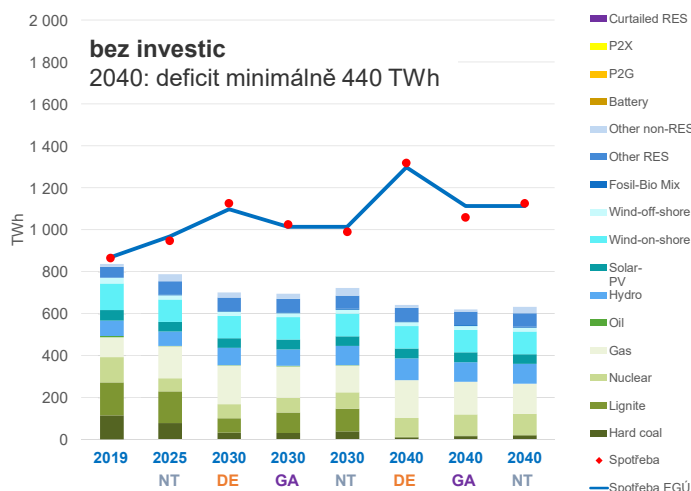


#### scénáře zdrojů ENTSO-E:

- NT (National Trends):**  
*národní klimaticko-energetické plány*  
**deficit 2040: 498 TWh**  
**nový výkon za rok: 8 GW**
  - DE (Distributed Energy):**  
*cíl +1,5 °C – decentralní energetika*  
**deficit 2040: 609 TWh**  
**nový výkon za rok: 25 GW**
  - GA (Global Ambition):**  
*cíl +1,5 °C – dovoz zelené energie*  
**deficit 2040: 478 TWh**  
**nový výkon za rok: 9 GW**
- není vidět potřeba rezerv a akumulace!!!**

## A co kontext regionu CEE?

### Nabídka netto elektřiny regionu střední Evropy (CEE)



#### scénáře zdrojů ENTSO-E:

- **NT (National Trends):**  
*národní klimaticko-energetické plány*  
**deficit 2040: 493 TWh**  
točivý výkon: - 48 %
- **DE (Distributed Energy):**  
*cíl +1,5 °C – decentralní energetika*  
**deficit 2040: 679 TWh**  
točivý výkon: - 45 %
- **GA (Global Ambition):**  
*cíl +1,5 °C – dovoz zelené energie*  
**deficit 2040: 440 TWh**  
točivý výkon: - 47 %

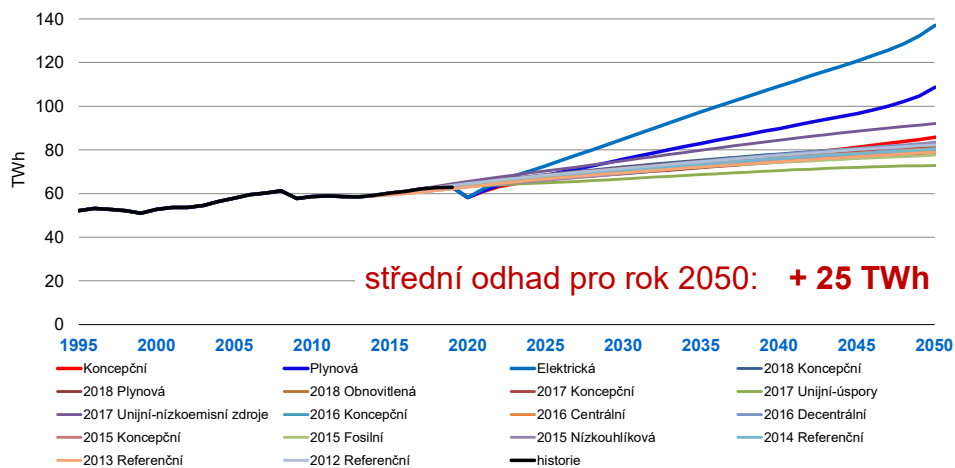


středoevropský region bude bez  
velkého množství nových zdrojů  
výrazně deficitní

**otevřít se prostor pro zdroje nové  
a pro navýšení výroby elektřiny ve stávajících**

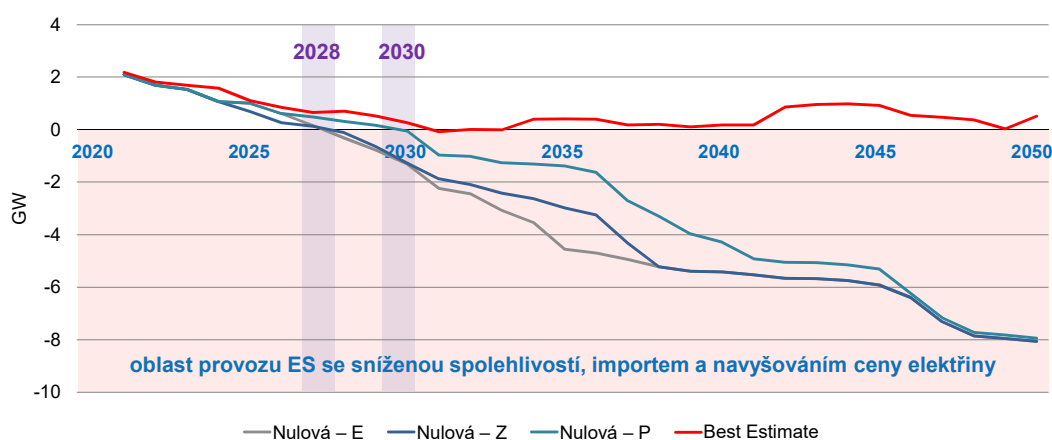
# Poptávka elektřiny v ČR

Čistá spotřeba elektřiny (rok 2020 celkově 60 TWh)



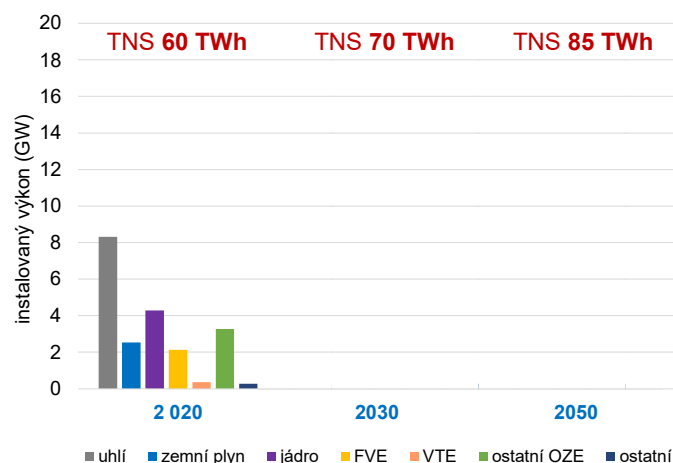
## Kdy bude problém s výkonem a výrobou?

Bilance pohotového elektrického výkonu ČR



## Nový výkon – požadavek el. soustavy

### Best Estimate 2022 – instalované el. výkony

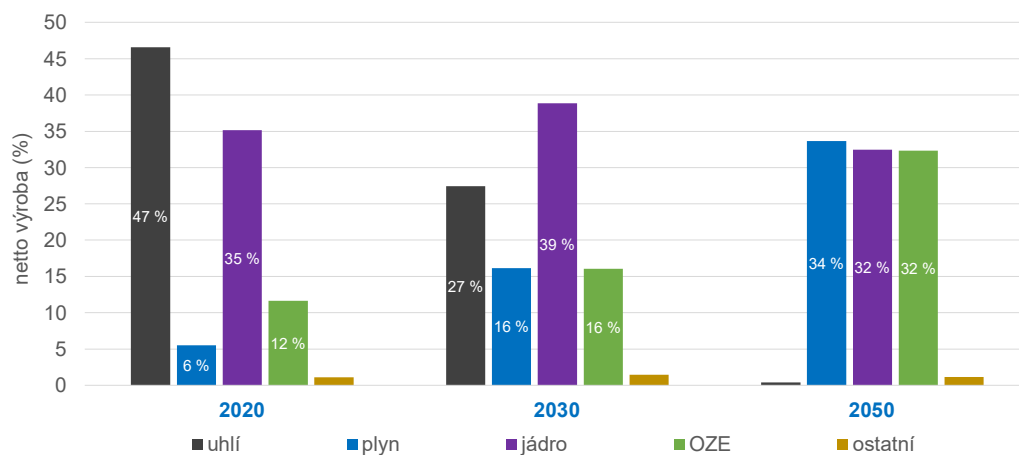


### vývoj 2022- 2050

|             |          |
|-------------|----------|
| spotřeba    | + 25 TWh |
| uhlí        | - 8 GW   |
| FVE         | + 15 GW  |
| VTE         | + 4 GW   |
| jádro       | + 0,5 GW |
| ostatní OZE | - 0,2 GW |
| ostatní     | + 0,2 GW |
| zemní plyn  | + 7 GW   |

## Nová výroba – požadavek el. soustavy

### Best Estimate 2022 – čistá výroba elektřiny – podíl zdrojů



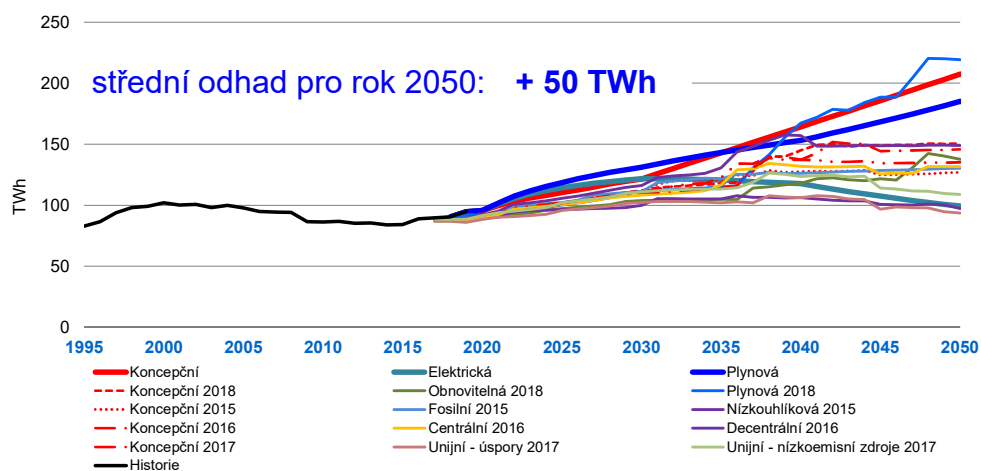
## Nová zařízení v ES – požadavek el. soustavy

### Best Estimate 2022 – vybrané nové prvky v nové elektroenergetice

|                            | současnost | Best Estimate 2050 | nový výkon | jednotkový výkon | počet nových jednotek |
|----------------------------|------------|--------------------|------------|------------------|-----------------------|
|                            | MW         | MW                 | MW         | MW/jednotku      | kusů                  |
| <b>FVE</b>                 | 2 129      | 17 537             | 15 408     | 0,10             | 154 084               |
| elektrokotle               | 118        | 1 100              | 982        | 0,015            | 65 467                |
| denní akumulace            | 1 175      | 6 395              | 5 220      | 3                | 1 740                 |
| plynové motory pro KVET    | 474        | 1 601              | 1 127      | 2                | 563                   |
| CCGT v KVET                | 118        | 2 631              | 2 513      | 40               | 63                    |
| motory, turbíny pro zálohy | 236        | 1 000              | 764        | 25               | 31                    |
| CCGT                       | 1 276      | 3 825              | 2 549      | 400              | 6                     |

## Poptávka plynu ČR

### Celková spotřeba plynu (rok 2020 celkově 93 TWh)



# Strategie pro energetiku

## Co dál... výhled budoucnosti: s plynem?!

- náhrada uhlí je možné, ale: **rychlá náhrada fosilní energie je utopie**
- **zemní plyn ≠ ruský plyn**
- pro stabilní energetiku a ceny energií je nutné:
  1. **eliminovat odběr ruského plynu**
  2. **uzavřít dlouhodobé kontrakty na LNG ze zámoří = přiznat, že plyn budeme potřebovat přinejmenším 25 let**
  3. **míra náhrady bude v nepřímé úměře k ceně energetiky – drahý plyn = drahá energetika**
- **strategie pro energetiku se nemění:**
  - vyrábět více elektřiny ve flexibilních kogeneračních zdrojích**
- **elektřina bude posilovat... obchoduje se systémově a roste s cenou povolenek i zemního plynu**
- konkurence plynových zdrojů má vady a limity:
  1. **FVE: výrazné náklady na akumulaci... od 7 GW bude v hodinách výroby tlak na cenu elektřiny**
  2. **VTE: přirozené geografické a krajinné překážky a potřeba rychlestartujících záloh ve výši 75 % Pinst**
  3. **jádro bude pozdě a bude pro base**

# Strategie pro energetiku

## Plynová výroba elektřiny a tepla

1. pro snížení emisí CO<sub>2</sub> o 85 % je **provozně vhodný poměr výroby elektřiny v ČR:**
  - **1/3 OZE, 1/3 jádro a 1/3 plyn**
2. náhrada elektřiny z uhlí z technologických důvodů především plynem:
  - **47 TWh z uhlí nahradí 31 TWh z plynu**
3. především menší až střední KVET bude rentabilní na místech dnešní monovýroby tepla:
  - **otevřít se prostor pro menší, především podnikovou, energetiku**
4. celkově bude **v menší energetice** třeba:
  - **1 100 MW<sub>el</sub>** plynových motorových kogenerací
  - **2 500 MW<sub>el</sub>** plynových zdrojů (plynová turbína nebo motory)

# Strategie pro energetiku

## Plynárenství jako nutný prostředek stabilizace

1. spalovací **plynové zdroje s točivým strojem** **nemají** pro poskytování regulací a především záloh žádnou **alternativu!**
2. pro vyšší podíly obnovitelných zdrojů (výrazněji nad 1/3 výroby elektřiny) by bylo nutné:
  - **nasazení sezónní akumulace** – realizace možná jen plynovými technologiemi (Power2Gas)
  - **razantně navýšit záložní zdroje** – realizace možná jen plynovými technologiemi
3. **zásobníky plynu jsou nenahraditelným akumulátorem energie** – bude na nich záviset bezpečnost provozu ES – pravděpodobně bude potřeba proporcionálně navýšovat kapacitu i čerpací výkon



GreenDeal v aktuální podobě je mrtev  
čeká nás přibližně **15 let latentního odklonu**  
od plánů na rychlou dekarbonizaci





## KONFERENCE ENERGETIKA 2022 UDRŽITELNOST BEZ ZRANITELNOSTI

21. a 22. září 2022 v Brně

Udržitelnost bez zranitelnosti

Jaká bude role plynu při výrobě elektřiny a tepla?

Toky energií – odkud a kam?

Přežije volný trh energií nynější krizi?

Jak zajistit dostupné dodávky energií?

**S energií počítáme...  
... aby se Vám energetika vyplatila!**



[michal.macenauer@egubrno.cz](mailto:michal.macenauer@egubrno.cz)



**ČVUT**  
ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

**UCEEB**

UNIVERZITNÍ CENTRUM  
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH  
BUDOV

# **VYUŽITÍ ENERGETICKÉ FLEXIBILITY RODINNÉHO DOMU S HODINOVÝM TARIFEM ELEKTRICKÉ ENERGIE**

ZKUŠENOSTI Z PILOTNÍHO PROJEKTU

**PETR WOLF**

**EGÚ-ENERGY-STRIDE, 08.06.2022**



**ČVUT UCEEB**





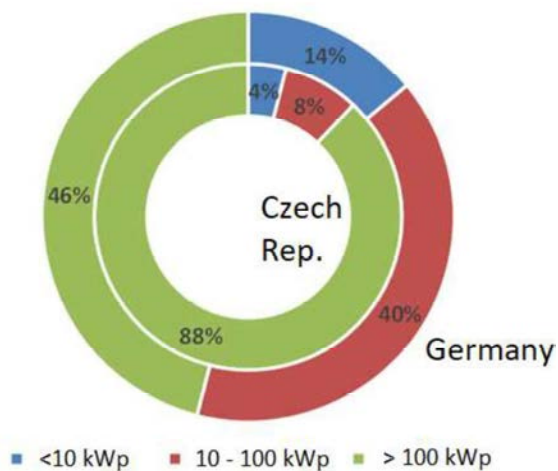
## INSTALOVANÝ VÝKON V FV ZDROJÍCH

### SYSTÉMY DO 100 kWp

Německo: 54 % výkonu

ČR: 12 % výkonu

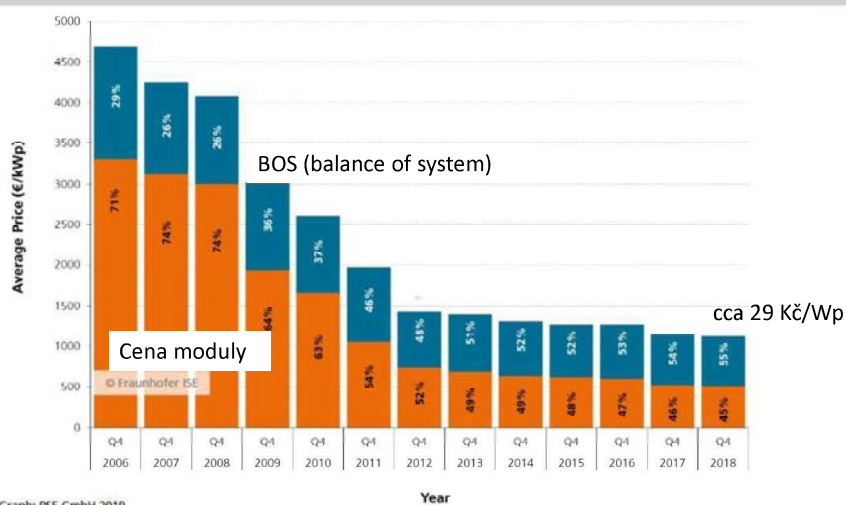
Budovy: 26 % spotřeby el. energie



Zdroj: ČSÚ, ERÚ, Fraunhofer ISE



## FOTOVOLTAIKA LZE NA TÉMĚŘ KAŽDÉ STŘEŠE ☺

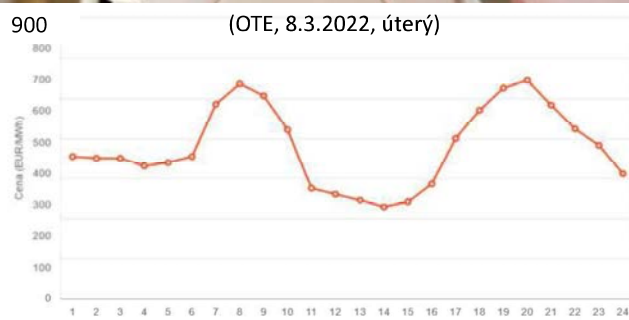


Data: BSW-Solar, Graph: PSE GmbH 2019

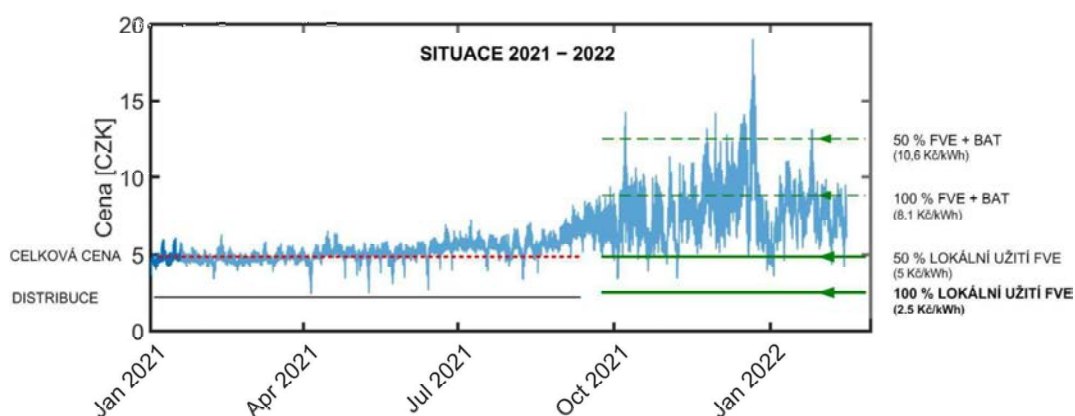
Zdroj: Photovoltaic Report 2019, Fraunhofer ISE



## CENY ENERGIE 2021-22



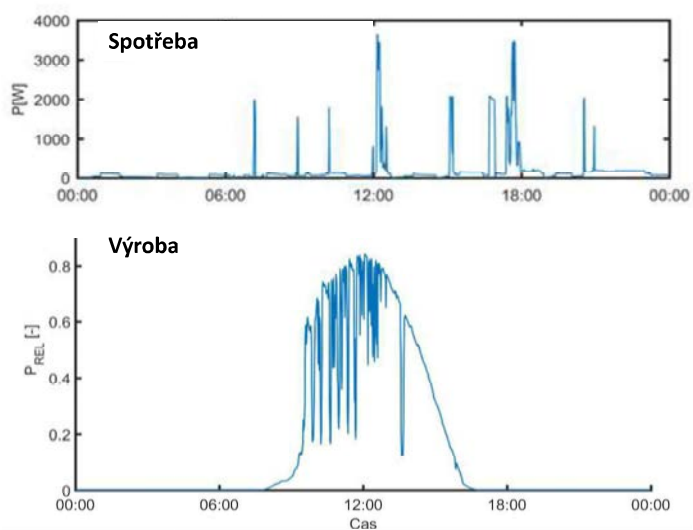
## CENY ENERGIE 2021 - 22



- 25 000 Kč / kWp, 1 000 MWh/kWp ročně, 10 let prostá návratnost: 2,5 Kč/kWh (100 %), 5 Kč/kWh (50 %)  
bez prodeje  
- 28 000 Kč / kWh, 5 000 cyklů: 5,6 Kč/kWh



## SOUDOBOST FOTOVOLTAIKY A DOMÁCNOSTI





Cíl:

- zajistit kvalitní podmínky vnitřního prostředí pro uživatele,
- při nízké spotřebě elektrické energie
- a při nízkých provozních nákladech,
- současně musí být systém uživatelsky přívětivý, nekomplikovaný

Flexibilita jedním z nástrojů



3 roky práce:

- Přípravná fáze (výběr technologií, hledání majitele ☺, project,...)
- Výstavba
- Zprovoznění
- Testovací provoz





**ATAK**  
DESIGN



## SPOLUPRÁCE S PARTNERY



- Fénix Trading, s.r.o. – otopné systémy



- AERS, s.r.o. – bateriové systémy pro akumulaci energie



- Wafe, s.r.o. – větrací systémy



- Teco, a.s. – měření a regulace



- ICTexpert, s.r.o. – uživatelské rozhraní iCOOL4

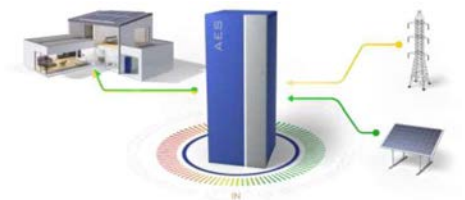


- S-Power, s.r.o. – fotovoltaické systémy

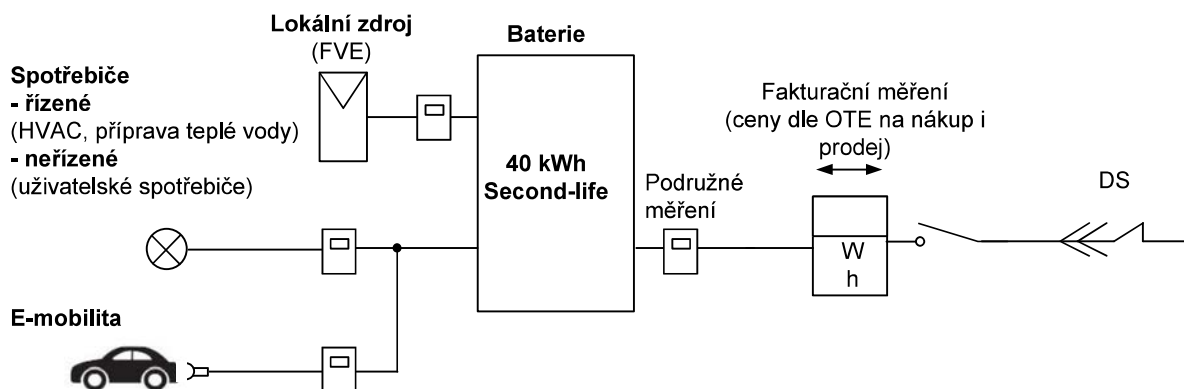


## PILOTNÍ INSTALACE RD V OMICÍCH U BRNA

- Realizován v roce 2020 jako budova s téměř nulovou spotřebou energie (nZEB).
- **Hlavním energonositelem je elektrická energie.**
  - Místní výroba elektrické energie ve fotovoltaické elektrárně výkonu 9,8 kWp.
  - Akumulace elektrické energie v bateriovém uložení kapacity 41 kWh.
  - Nabíjení osobního vozidla (65 kWh).
- Doplnkovým je dřevo spalované v akumulacích kamnech.



## KONCEPT ELEKTRICKÉHO ZAPOJENÍ DOMU







## ENERGETICKÁ FLEXIBILITA



Bateriové úložiště



Elektromobil



Zásobník teplé vody

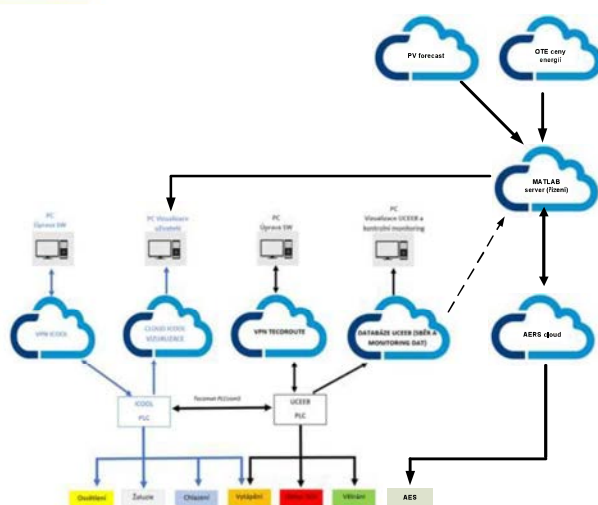


UCEEB)

15



## ŘÍZENÍ BACKEND



- MATLAB server ČVUT UCEEB
- Cloud ICOOL
- 2 x TECO Foxtrot lokální PLC

Přístup ke službám:

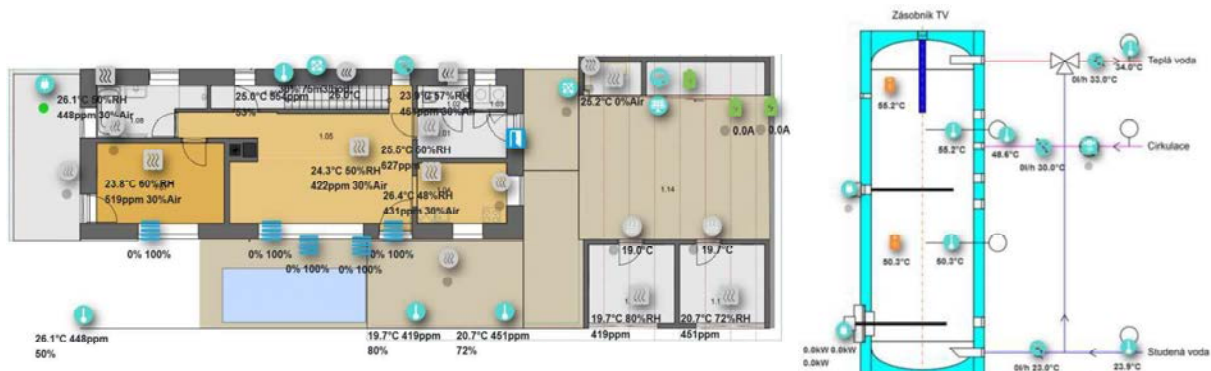
- OTE ceny energií
- PV Forecast (UCEEB)

UCEEB)

16



## ŘÍZENÍ FRONTEND



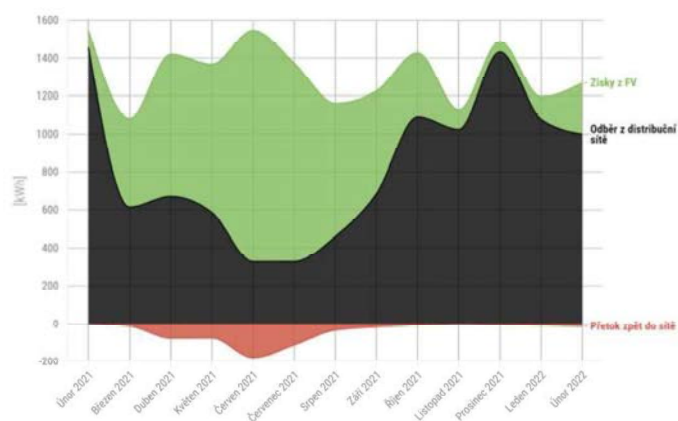
UCEEB)

17



## BILANCE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Průběh roční bilance z pohledu odběru ze sítě a místní výroby



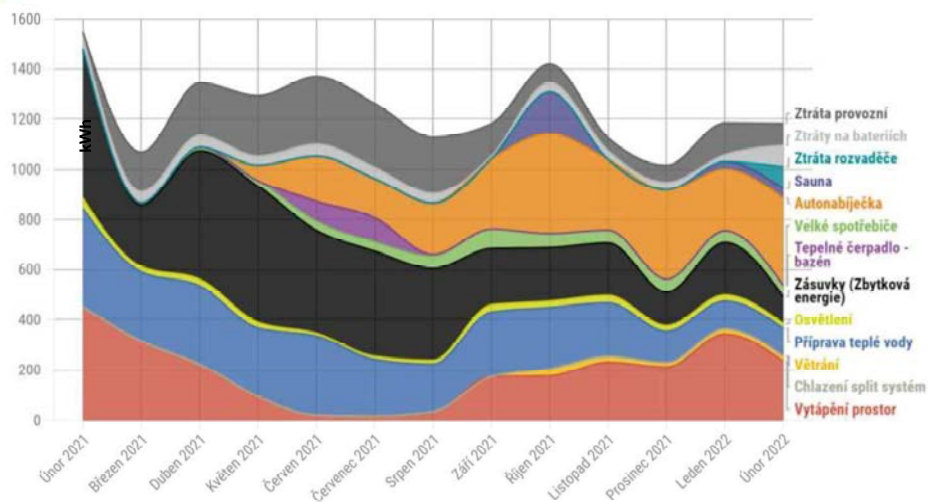
source: UCEEB DATA

UCEEB)

18

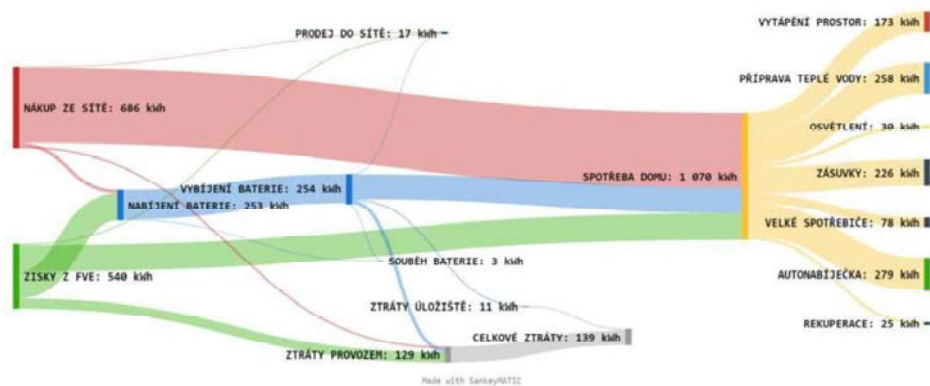


## ROČNÍ BILANCE ELEKTRICKÉ ENERGIE



## BILANCE ELEKTRICKÉ ENERGIE

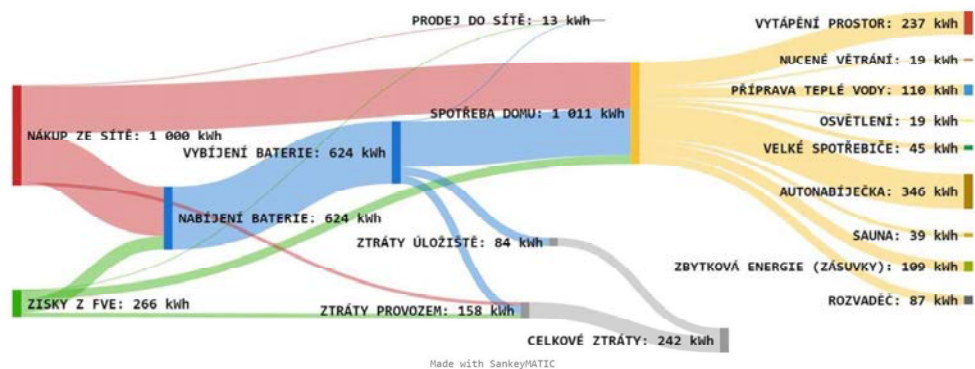
Přehled toků energie v měsíční bilanci (říjen 2021)





## BILANCE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Přehled toků energie v měsíční bilanci (únor 2022)

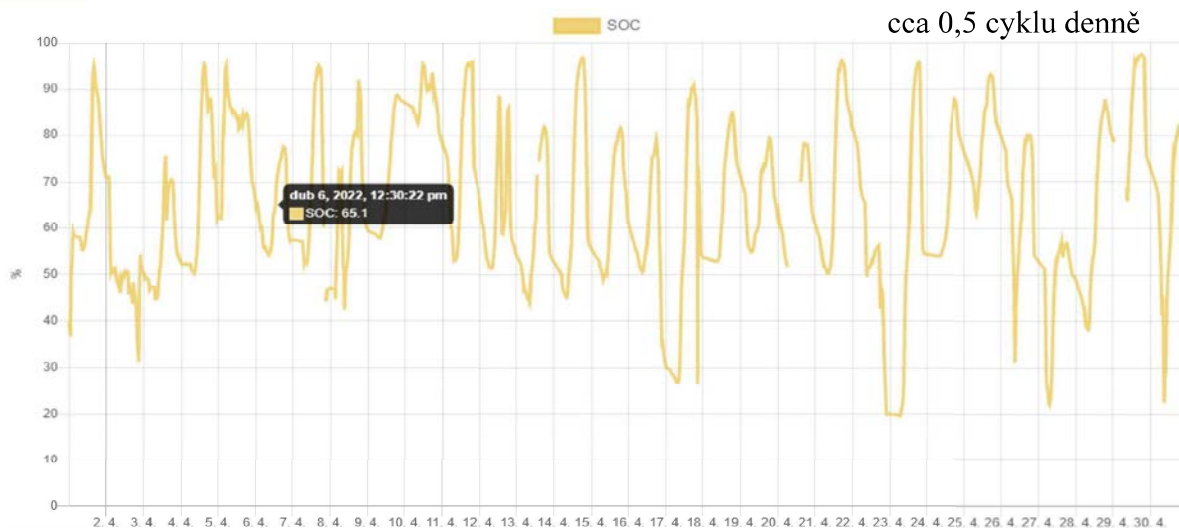


## VÝSLEDKY DUBEN

|                                                             |                                              |               |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|
| Nakoupeno                                                   | 132,74 kWh (95% pro nabíjení elektromobilu ) | 2,79 CZK /kWh |
| Prodáno                                                     | 198,34 kWh                                   | 6,02 CZK/kWh  |
| Celková bilance silové elektřiny                            |                                              | - 823 CZK     |
| Po započtení DPH , poplatků a daní by byla souhrnná faktura |                                              | - 354 CZK     |



## SOC BATERIE



## ČEHO JSME DOSÁHLI?

- Řídíme vnitřní prostředí bez kompromisů i v intervalech vysoké ceny elektrické energie
- Nakupujeme elektrickou energii v denních minimech spotové ceny
- Nově využíváme i řízeného prodeje do sítě
- Využíváme predikce výroby z FVE pro nastavení priorit ve spotřebě a akumulaci elektrické energie
- Řídíme provoz velkých spotřebičů s ohledem na cenu energie i cenu akumulace energie



**ČVUT**  
ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

**UCEEB**

UNIVERZITNÍ CENTRUM  
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH  
BUDOV

# DĚKUJI ZA POZORNOST

Petr Wolf, E: petr.wolf@cvut.cz, M: 607 818 381

Výzkum byl podpořen v rámci projektu NCK CAMEB RESOPT

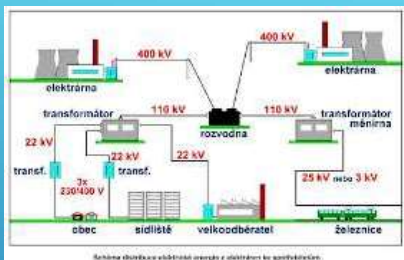




# Pozice provozovatelů LDS v prostředí české energetiky

6/2022





Lokální výroba elektřiny

Lokální distribuce elektřiny

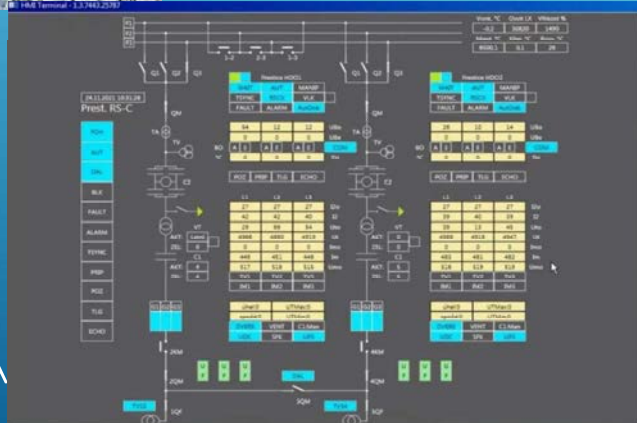
Sdílení energií

Lokální spotřeba elektřiny

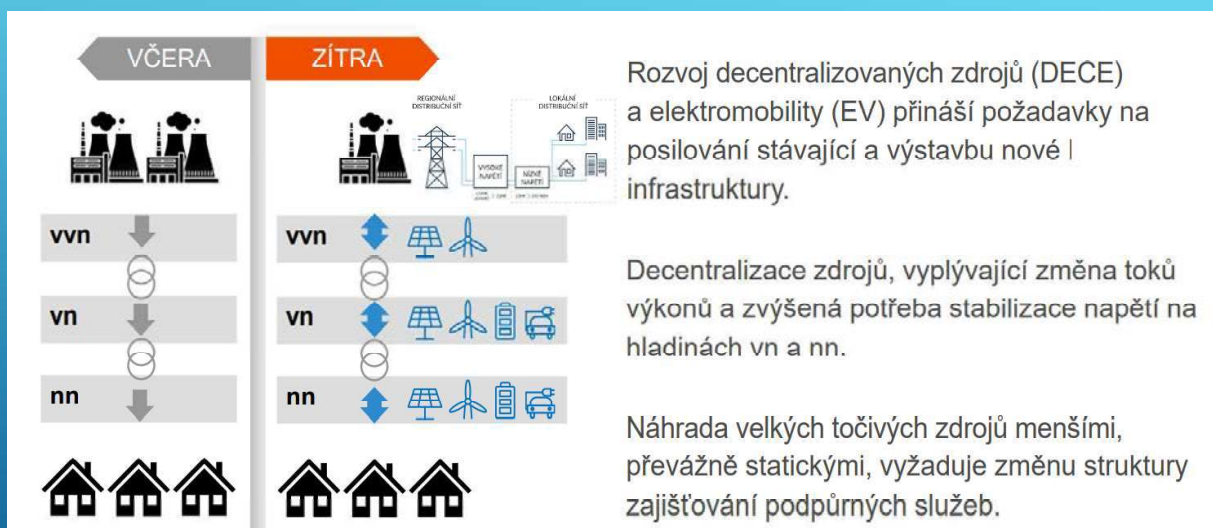
Řízení vyrovnané bilance

Řízení spotřeby a výroby

## LOKÁLNÍ ELEKTROENERGETIKA



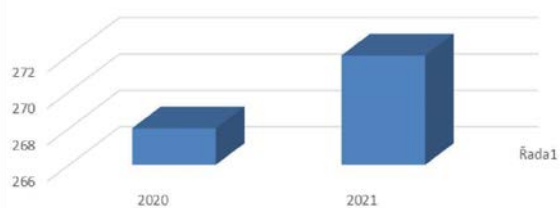
## ZMĚNA STRUKTURY ENERGETIKY



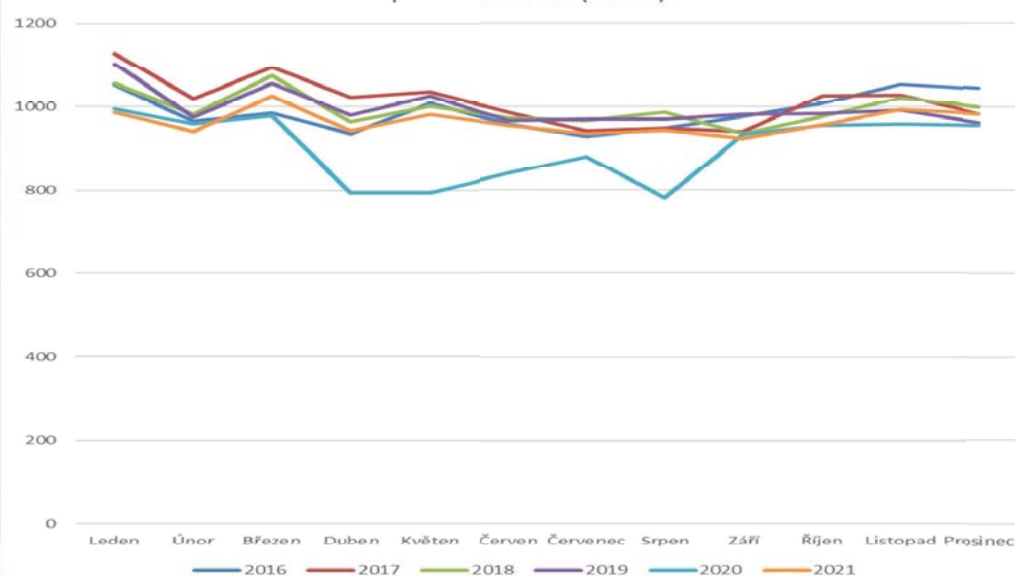




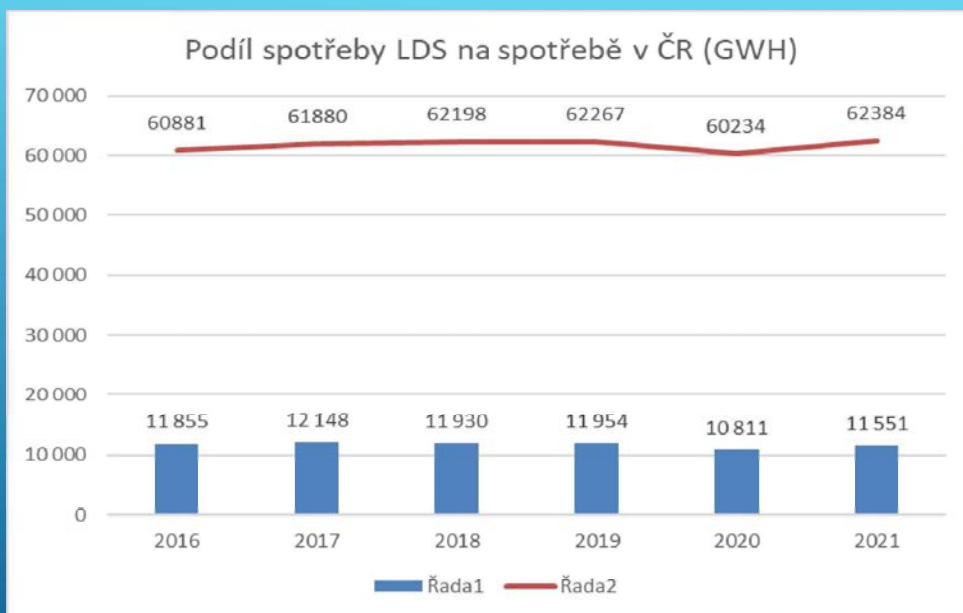
Počet platných licencí na distribuci v ČR



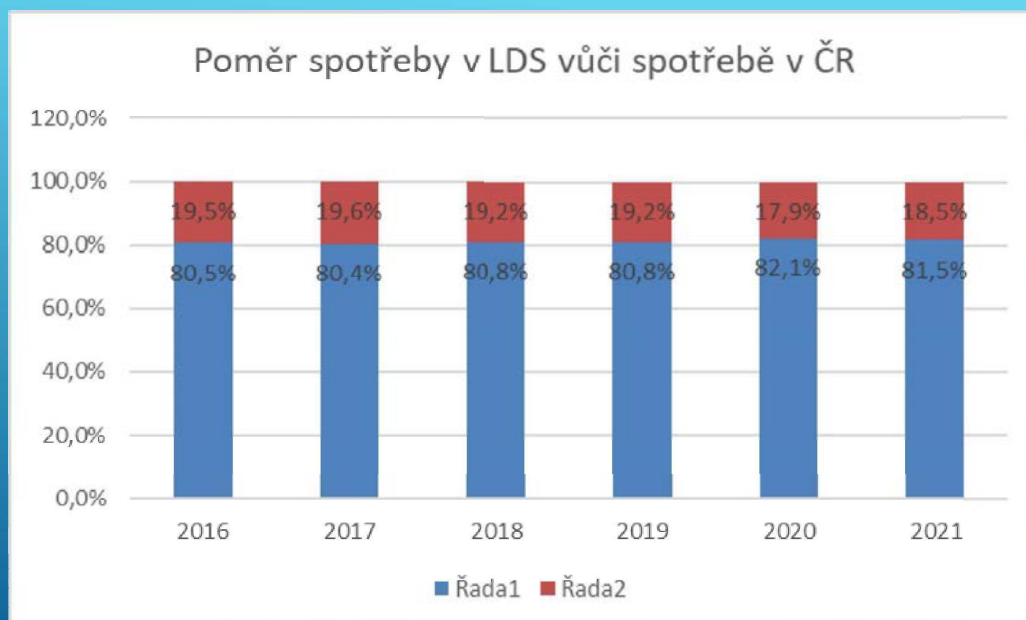
Spotřeba v LDS (GWH)



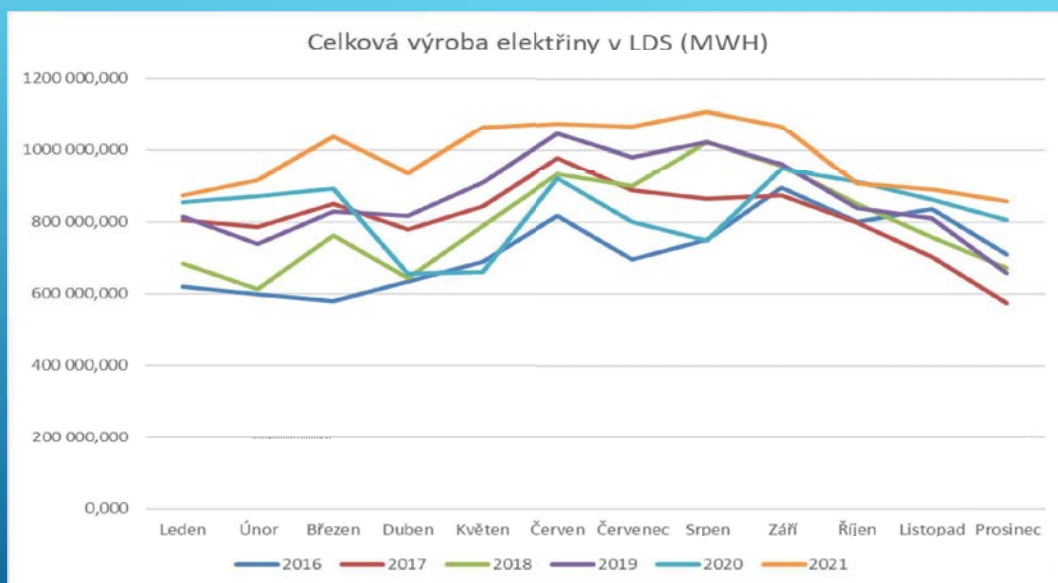
SPOTŘEBA ELEKTŘINY V LDS (GWH)



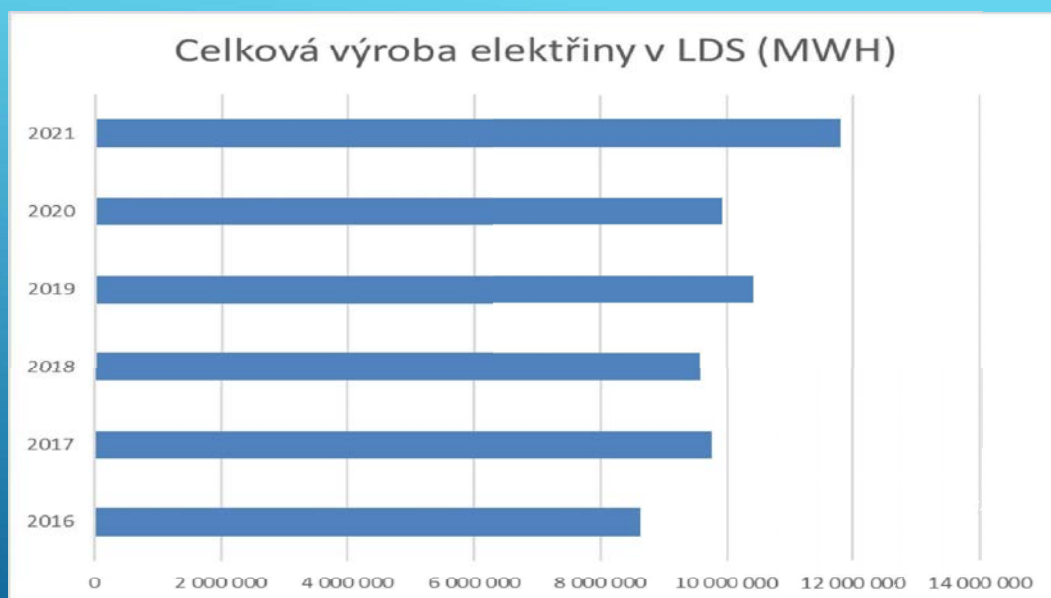
SPOTŘEBA ELEKTŘINY V LDS (GWh)



SPOTŘEBA ELEKTŘINY V LDS (GWh)

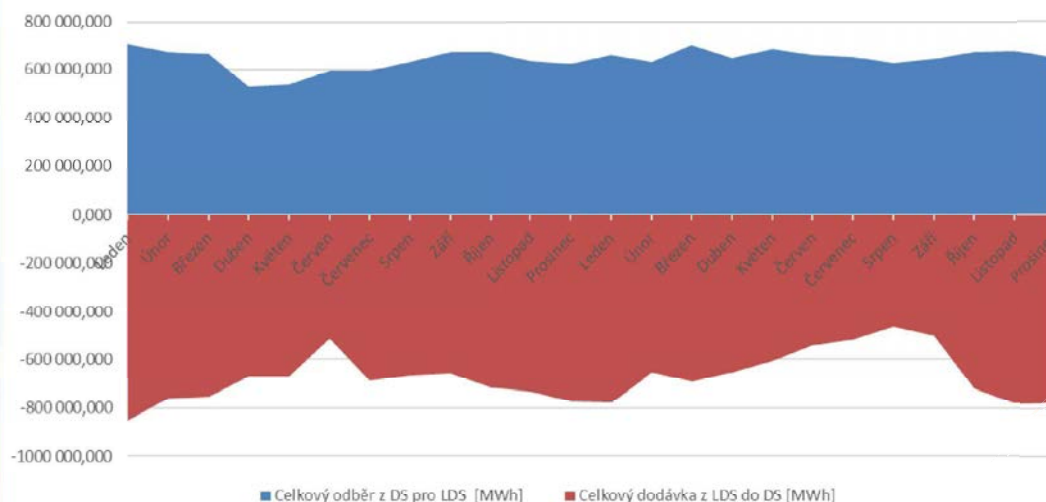


VÝROBA ELEKTŘINY V LDS (MWH)



VÝROBA ELEKTŘINY V LDS (MWH)

Toky elektřiny v LDS 2020-2021(MWh)



## TOKY ELEKTRICKÉ ENERGIE V LDS (MWH)

### Energetický zákon

#### § 25 EZ

##### (1) Provozovatel distribuční soustavy

a) zajišťuje spolehlivý provozování, obnovu a rozvoj distribuční soustavy na území vymezeném licenci,

b) poskytuje služby distribuční soustavy,

c) řídí toky elektřiny v distribuční soustavě při respektování přenosů elektřiny mezi ostatními distribučními soustavami a přenosovou soustavou ve spolupráci s provozovateli ostatních distribučních soustav a provozovatelem přenosové soustavy.

##### (3) Provozovatel distribuční soustavy má právo

a) zřízovat a provozovat vlastní telekomunikační síť k řízení, měření, zabezpečování a automatizaci provozu distribuční soustavy a k přenosu informací pro činnost výpočetní techniky a informačních systémů,

b) nakupovat s nejnižšími náklady podpůrné služby a elektřinu pro krytí ztrát elektřiny v distribuční soustavě,

c) omezit nebo přerušit v nezbytném rozsahu dodávku elektřiny účastníkům trhu s elektřinou

1. při bezprostředním ohrožení života, zdraví nebo majetku osob a při likvidaci těchto stavů,

2. při stavech nouze nebo při předcházení stavu nouze,

3. při neoprávněné distribuci elektřiny podle § 53,

4. při neoprávněném odběru elektřiny podle § 51,

5. při provádění plánovaných prací na zařízení distribuční soustavy nebo v jeho ochranném pásmu, zejména oprav, rekonstrukcí, údržby a revizí,

6. při vzniku a odstraňování poruch na zařízeních distribuční soustavy nebo přenosové soustavy,

7. při odběru elektřiny zařízeními, která ohrožují život, zdraví nebo majetek osob,

8. při odběru elektřiny zařízeními, která ovlivňují kvalitu elektřiny v neprospěch ostatních účastníků trhu s elektřinou a zákazník nevybavil tato odběrná zařízení dostupnými technickými prostředky k omezení těchto vlivů, nebo

9. při odběru elektřiny, kdy zákazník opakovaně bez vážného důvodu neumožnil přístup k měřicímu zařízení nebo neměřeným částem odběrného elektrického zařízení, přestože byl k umožnění přístupu za účelem provedení kontroly, odečtu, údržby, výměny či odebrání měřicího zařízení alespoň 15 dnů předem písemně nebo jiným prokazatelným způsobem vyzván.

e) v souladu se zvláštním právním předpisem zřízovat a provozovat na cizích nemovitostech zařízení distribuční soustavy, přetínat tyto nemovitosti vodiči a umísťovat v nich vedení,

f) vstupovat a vjíždět na cizí nemovitosti v souvislosti se zřizováním, obnovou a provozováním distribuční soustavy,

g) odstraňovat a oklešťovat stromy a jiné porosty, provádět likvidaci odstraněného a okleštěného stromů a jiných porostů ohrožujících bezpečné a spolehlivé provozování zařízení distribuční soustavy v případech, kdy tak po předchozím upozornění a stanovení rozsahu neučinil sám vlastník či uživatel,

h) vstupovat nebo vjíždět v souladu se zvláštními právními předpisy do uzavřených prostor a zařízení sloužících k výkonu činností a služeb orgánů Ministerstva obrany, Ministerstva vnitra, Ministerstva spravedlnosti, Bezpečnostní informační služby a do obvodu dráhy, jakož i vstupovat nebo vjíždět na nemovitosti, kde jsou umístěna zvláštní zařízení telekomunikací, v rozsahu a způsobem nezbytným pro výkon licencované činnosti.

(4) Provozovatel distribuční soustavy je povinen zřídit věcné břemeno umožňující využití cizí nemovitosti nebo její části pro účely uvedené v odstavci 3 písm. e), a to smluvně s vlastníkem nemovitosti; v případě, že vlastník není znám nebo určen nebo proto, že je prokazatelně nedosažitelný nebo nečinný nebo nedošlo k dohodě s ním a jsou-li dány podmínky pro omezení vlastnického práva k pozemku nebo ke stavbě podle zvláštního právního předpisu<sup>4e</sup>, vydá příslušný vyvlastňovací úřad na návrh příslušného provozovatele distribuční soustavy rozhodnutí o zřízení věcného břemene umožňujícího využití této nemovitosti nebo její části.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (5) V případech uvedených v odstavci 3 písm. c) bodu 5 a písm. d) bodu 6 je provozovatel distribuční soustavy povinen oznámit započetí a skončení omezení nebo přerušení dodávek elektřiny způsobem v místě obvyklým nebo s využitím elektronických komunikací a uveřejňovat způsobem umožňujícím dálkový přístup, nejméně však 15 dnů předem. Ohlašovací povinnost nevzniká při provádění nutných provozních manipulací, při nichž omezení nebo přerušení dodávky elektřiny nepřekročí 20 minut. |
| (6) V případech uvedených v odstavci 3 písm. c) a d) je provozovatel distribuční soustavy povinen obnovit dodávku elektřiny bezprostředně po odstranění příčin, které vedly k jejímu omezení nebo přerušení; v případech uvedených v odstavci 3 písm. c) bodu 4 a písm. d) bodu 5 je povinen obnovit dodávku po úhradě náhrady škody.                                                                                                                                                             |
| (7) V případech uvedených v odstavci 3 písm. c) a d) je právo na náhradu škody vyloučeno. To neplatí, nesplní-li provozovatel distribuční soustavy oznamovací povinnost uloženou podle odstavce 5 nebo v případech, kdy poruchu prokazatelně zavinil provozovatel distribuční soustavy.                                                                                                                                                                                                           |
| (8) Provozovatel distribuční soustavy je povinen při výkonu oprávnění podle odstavce 3 písm. e) až g) co nejvíce šetřit práv vlastníků dotčených nemovitostí a vstup na jejich nemovitosti jim bezprostředně oznámit. Po skončení prací je povinen uvést nemovitosti do předchozího stavu, a není-li vlastníku nemovitosti. Po provedení odstranění nebo okleštění stromů je povinen na svůj náklad provést likvidaci vzniklého klesu a zbytků po těžbě.                                          |
| (9) Pokud byl vlastník nebo uživatel nemovitosti v důsledku výkonu práv provozovatele distribuční soustavy podle odstavce 3 písm. e) a f) omezen v obvyklém užívání nemovitosti nebo mu vznikla újma na majetku, má právo na přiměřenou jednorázovou náhradu. Právo na náhradu podle věty první lze uplatnit u provozovatele distribuční soustavy do 2 let ode dne, kdy k omezení nebo újmě došlo, jinak právo zaniká.                                                                            |
| (10) Provozovatel distribuční soustavy je dále povinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| a) každému, kdo požádá o připojení k distribuční soustavě, stanovit podmínky a termín připojení a umožnit distribuci elektřiny každému, kdo o to požádá, je připojen a splňuje podmínky připojení a obchodní podmínky stanovené Pravidly provozování distribuční soustavy, s výjimkou případu prokazatelného nedostatku kapacity zařízení pro distribuci nebo při ohrožení spolehlivého a bezpečného provozu distribuční soustavy nebo přenosové soustavy,                                        |
| b) na základě žádosti obchodníka s elektřinou nebo výrobce elektřiny přerušit distribuci elektřiny v případě neoprávněného odběru elektřiny,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| c) zajišťovat neznevýhodňující podmínky pro připojení zařízení k distribuční soustavě, u zákazníků odebírajících elektřinu ze sítě nízkého napětí, kteří nejsou vybaveni průběhovým měřením, přidat odpovídající typový diagram dodávek,                                                                                                                                                                                                                                                          |
| d) zajišťovat všem účastníkům trhu s elektřinou neznevýhodňující podmínky pro distribuci elektřiny distribuční soustavou,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| e) zajistit zřízení technického dispečinku pro výkon činností podle odstavce 1 písm. c) v případě, že provozuje zařízení s napětím 110 kV a odpovídat za jeho činnost,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| f) zajišťovat měření v distribuční soustavě včetně jejich vyhodnocování a předávat operátorovi trhu naměřené a vyhodnocené údaje a další nezbytné informace pro plnění jeho povinností,                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| g) zpracovávat a po schválení Energetickým regulačním úřadem zveřejňovat způsobem umožňujícím dálkový přístup Pravidla provozování distribuční soustavy a vykonávat licencovanou činnost v souladu s těmito pravidly,                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| h) poskytovat provozovateli přenosové soustavy a provozovatelům jiných distribučních soustav, se kterými je jeho soustava propojena, informace nezbytné k zajištění bezpečného a spolehlivého provozu a vzájemné spolupráce,                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| i) zpracovávat v souladu s dispečerským řádem ve spolupráci s provozovateli ostatních distribučních soustav a provozovatelem přenosové soustavy roční přípravu provozu distribuční soustavy, a to zejména rozsah a termíny odstávek zařízení pro distribuci a předpokládané omezení distribuce, a zveřejňovat ji,                                                                                                                                                                                 |
| j) každoročně zpracovávat a zveřejňovat předpokládaný rozvoj distribuční soustavy, a to nejméně na 5 let,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| k) průběžně zveřejňovat informace o možnostech distribuce elektřiny v distribuční soustavě způsobem stanoveným v Pravidlech provozování distribuční soustavy,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| l) provádět hodnocení provozu distribuční soustavy z technického hlediska,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| m) zpracovávat údaje nezbytné pro rozhodnutí Energetického regulačního úřadu o cenách za distribuci elektřiny,                                                                                                                                                                                                                                             |
| n) zajišťovat ochranu chráněných informací, včetně zajištění ochrany údajů předávaných operátorovi trhu,                                                                                                                                                                                                                                                   |
| o) vypracovat havarijní plány do 6 měsíců od udělení licence a dále je každoročně upřesňovat; při jejich tvorbě a upřesňování spolupracovat s provozovateli soustav, s jejichž zařízeními je jeho zařízení propojeno,                                                                                                                                      |
| p) dodržovat stanovenou kvalitu dodávek a služeb, vykazovat Energetickému regulačnímu úřadu úroveň kvality dodávek a služeb a zveřejňovat ji způsobem umožňujícím dálkový přístup,                                                                                                                                                                         |
| r) na své náklady zajistit připojení svého zařízení k jiné distribuční soustavě, umožnit instalaci měřicího zařízení k měření elektřiny mezi distribučními soustavami, zajistit přístup k tomuto zařízení a podílet se na úhradě oprávněných nákladů provozovatele distribuční soustavy spojených s připojením svého zařízení k této distribuční soustavě, |
| s) poskytnout na vyžádání dodavateli poslední instance údaje o zákazníkovi a jeho odběrném místě v rozsahu nezbytném pro zajištění dodávky poslední instance,                                                                                                                                                                                              |
| (11) Provozovatel distribuční soustavy je rovněž povinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| a) informovat ministerstvo nejpozději do konce druhého týdne měsíce následujícího po uplynutí kalendářního čtvrtletí o fyzikálních tocích dovozu elektřiny ze států, které nejsou členy Evropské unie,                                                                                                                                                     |
| b) zpracovávat a předávat operátorovi trhu údaje z měření pro potřeby tvorby typových diagramů dodávek a potřebné údaje k uplatnění ceny za systémové služby a ceny za činnosti operátora trhu podle Pravidel trhu s elektřinou,                                                                                                                           |
| c) zpracovávat a předávat ministerstvu a Energetickému regulačnímu úřadu jednou ročně nejpozději do 1. března následujícího kalendářního roku zprávu o kvalitě a úrovni údržby zařízení distribuční soustavy,                                                                                                                                              |
| d) zaregistrovat se do 30 dnů od udělení licence na distribuci elektřiny u operátora trhu; zaregistrováním se provozovatel distribuční soustavy stává registrovaným účastníkem trhu,                                                                                                                                                                       |
| e) řídit se pokyny technického dispečinku provozovatele přenosové soustavy nebo pokyny technického dispečinku provozovatele distribuční soustavy, ke které je jeho soustava připojena, při stavech nouze vyhlášeném tímto provozovatelem nebo při předcházení stavům nouze oznámeném tímto provozovatelem,                                                 |
| f) zajistit přenos elektřiny a v případě provozovatele distribuční soustavy nepřipojené přímo k přenosové soustavě distribuci elektřiny,                                                                                                                                                                                                                   |
| g) provést technická opatření k ochraně ptactva na nově instalovaných stožárech venkovního vedení vysokého napětí a při výměně stávajících stožárů,                                                                                                                                                                                                        |
| h) zajišťovat propagaci energetických služeb a jejich nabídky zákazníkům za konkurenceschopné ceny energetických služeb,                                                                                                                                                                                                                                   |
| i) při změně parametrů elektřiny upravit na svůj náklad svá zařízení tak, aby vyhovovala těmto změnám,                                                                                                                                                                                                                                                     |
| j) zajistit si dodávku elektřiny na krytí ztrát v distribuční soustavě a pro vlastní potřebu,                                                                                                                                                                                                                                                              |
| k) hradit operátorovi trhu ceny za činnosti operátora trhu podle Pravidel trhu s elektřinou,                                                                                                                                                                                                                                                               |
| l) registrovat odběrná místa a předávací místa u operátora trhu.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| (12) Pokud provozovatel distribuční soustavy, která není přímo připojena k přenosové soustavě, nemá schválena vlastní Pravidla provozování distribuční soustavy, použijí se Pravidla provozování distribuční soustavy provozovatele distribuční soustavy přímo připojené k přenosové soustavě, na jehož vymezeném území se nachází.                        |
| § 25a Oddělení provozovatelů distribuční soustavy                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| (10) Provozovatel distribuční soustavy, je-li součástí vertikálně integrovaného podnikatele, musí jednat tak, aby neuvedl v omyl jiného účastníka trhu s elektřinou, pokud se jedná o možnost záměny s obchodníkem s elektřinou nebo s výrobcem elektřiny, který je součástí téhož vertikálně integrovaného podnikatele.                                   |

## DALŠÍ POVINNOSTI PROVOZOVATELŮ LDS



### Práva:

- Poskytovat škálu energetických služeb
- Zajišťovat sdílení elektřiny vyrobené vlastní výrobnou v rámci OES
- Požadovat nediskriminační přístup na trhy s elektřinou
- Mít stejná práva jako ostatní elektroenergetické subjekty na trhu (dle činnosti - např. PDS, dodavatel)
- U samospotřeby mít stejné zacházení jako tzv. aktivní zákazníci
- Pokud stát povolí, má právo stát se PDS (buď v obecném režimu nebo jako tzv. „provozovatel uzavřené distribuční soustavy“)

### Povinnosti:

- Hradit síťové a obdobné poplatky, sdílet náklady v případě dodávání
- Umožnit vystoupení členům/podílníkům (postup je shodný s případem změny dodavatele)
- Být finančně odpovědná za odchylky v elektrizační soustavě
- Podřídit se všem regulacím, které platí pro danou činnost v oblasti energetiky

Práva a povinnosti OES odpovídají těm, jaká mají ostatní účastníci trhu v závislosti na činnosti, kterou OES provádějí.

## OBČANSKÉ ENERGETICKÉ SPOLEČENSTVÍ



Tržní uplatnění komunální energetiky je v mnoha rovinách. V první řadě je to možnost vyšší implementace lokální výroby i tam, kde rozdrobená lokální výroba nedává ekonomický smysl. Zapojením více subjektů do jednoho celku vzniká vyrovnanější odběrový diagram s vyšší spotřebou, pro kterou je efektivní provoz tohoto zdroje.

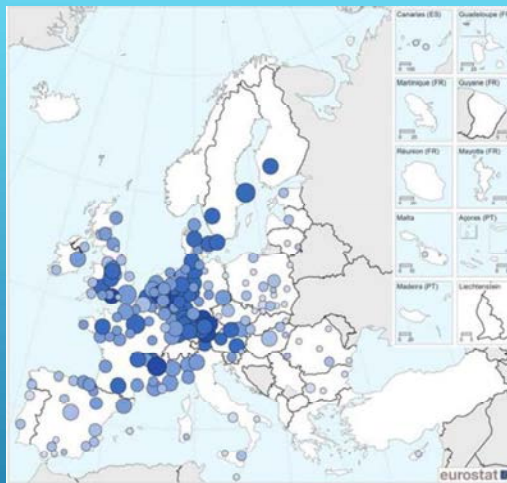
Uplatnění je ve využití energetického potenciálu dané oblasti. Každá lokalita či region disponuje odlišnými předpoklady pro aktivaci a využití svého energetického potenciálu.

Uplatněním v oblasti řízení vyrovnané bilance je využití různých průběhů spotřeb a lokální výroby k vykrytí bilance. Nástroji řízení spotřeby a lokální výroby lze efektivně vyrovnávat výkyvy rezervovaného výkonu pro obsluhovanou oblast. Zároveň lze pro tuto oblast zajistit lokální akumulaci a snížit tak zatížení oblasti a zvýšit využití přebytků z lokální výroby.

## LOKÁLNÍ A KOMUNITNÍ ENERGETIKA

CEDEC, Evropská federace místních energetických společností zastupuje zájmy více než 1500 místních energetických společností, které obsluhují více než 100 milionů zákazníků. Tyto převážně malé a střední podniky jsou aktivní ve všech částech energetického hodnotového řetězce a vyvinuly činnosti jako místní výrobci elektřiny a tepla, provozovatelé distribučních soustav pro elektřinu, plyn a dodavatelé vytápění a chlazení (včetně měření a správy dat) a dodavatelů energie (služeb).

Německé veřejné orgány zřídily více než 1 500 Stadtwerke v Německu jako místní monopoly k zajištění dodávek vody, čištění odpadních vod a poskytování veřejné dopravy a energie.



Lokální energetika bude v Evropě  
dodávat 40-50% energií do roku 2050



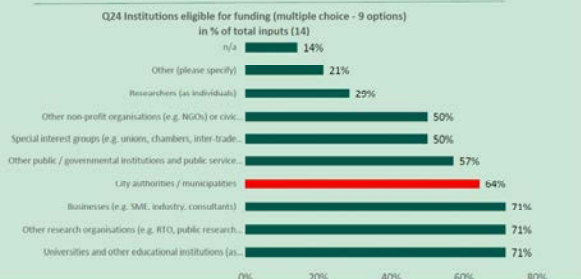
Countries involved in the PED Programme



Map: Malin Danielsson - Get the data - Created with Datawrapper

Programme "Positive Energy Districts and Neighbourhoods for Sustainable Urban Development" run by JPI Urban Europe

Survey on national PED funding programmes



## POSITIVE ENERGY DISTRICTS AND NEIGHBOURHOODS



SMART Česko

- zvýšení energetické efektivity a energetických úspor s cílem vynakládání méně finančních prostředků za energie a menší zátěže pro životní prostředí,
- další zavádění technologií pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů,
- odolnost měst (resilience) vůči výpadkům energie (zejména elektrické) krátkodobého charakteru,
- vytváření společných (komunitních) projektů výroby energie z obnovitelných zdrojů, včetně odpadů,
- edukace obyvatel v oblasti energetických úspor, výroby a plánování spotřeby.

### Proč strategie SMART Česko?

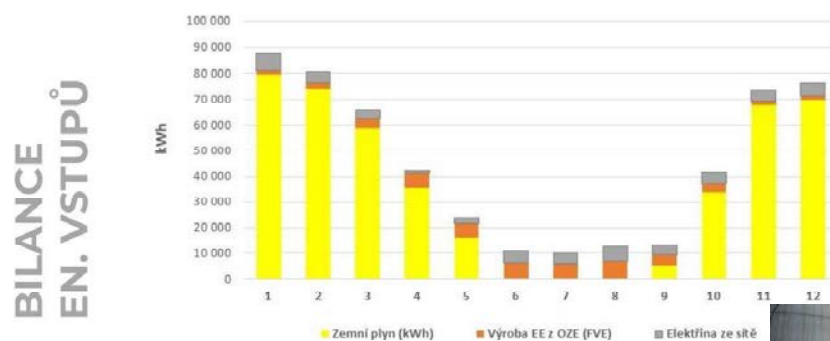
- SMO ČR zastupuje z 800 obcí a téměř 80 % obyvatel ČR
- Projekt je postaven jako strategický rámec Smart City pro města a obce, tj. z hlediska SMO ČR nejméně pro z 800 obcí (tj. pro celou republiku)
- Koncept Smart City zasahuje do řady oblastí života města/obce - strategie je průřezová, reaguje na řadu vládních strategií, ve kterých jsou představitelé krajů, měst a obcí vyzýváni ke spolupráci (naplňování těchto strategií)



## VARIANTA 3 – KOMBINACE FVE+KGJ PRO BTNSE 2022+

### FVE + KGJ

- instalace FVE 80 kWp + KGJ 50 kWe



## BILANCOVANÉ DECENTRÁLNÍ SYSTÉMY DODÁVEK ENERGÍÍ



Koncept moderního městského žití, který byl implementován při tvorbě čtvrti La Pinada ve Valencii. Důležitost při tvorbě městských sídel budoucnosti přikládám vhodným materiálům a zakomponování konceptu cirkulární ekonomiky.



## LA PINADA VE VALENCII



Vhodné podmínky pro decentralizaci výroby energií

Zajištění garantovaných dodávek energií

Účinná a efektivní spolupráce utilit v lokalitě

Nová forma dlouhodobého investování do oblasti energetiky

Ekologický přístup, úspory energií při lokálním využití energetického potenciálu

Zlepšení podmínek a prostředí pro život při využití potenciálu decentrální energetiky

## NASTAL ČAS AKTIVNÍHO PŘÍSTUPU K ROZVOJI DECENTRÁLNÍ ENERGETIKY



[www.caplds.cz](http://www.caplds.cz)



[www.pmac.cz](http://www.pmac.cz)

Ing. Martin Michek  
email: [martin.michek@caplds.cz](mailto:martin.michek@caplds.cz)

# Seminář STRIDE

## Komunitní energetika - možnosti tarifikace, návratnost, úspory



Červen 2022

### Komunitní energetika

#### Komunitní energetika

- Stále aktuálnější téma. Růst cen to ještě zdůrazňuje. Ze situace je zřejmé, že i když je určitý předpoklad poklesu cen ve střednědobém horizontu, nebude to bezprostředně a nebude to na původní úrovni roku 2021.
- Takže komunitní energetika nabývá na významu. Zejména instalace FVE.
- Komunitní energetika v užším slova smyslu - FVE je na bytovém domě – a v širším - FVE nejen na bytovém domě
- Zatímco energetika v širším záběru bude čekat na řešení déle, vypadá to, že otázka instalací na bytových domech by mohla být vyřešena dříve (platnost od ledna 2023)
- Jaké jsou možnosti
  - Návrhy inspirované situací v zahraničí
  - Byly vytvořeny nějaké varianty jak by to mohlo být u nás
  - Celkově prozatím široké spektrum možností
- Zapracovává se legislativa na ERÚ tak, aby mohl být naplněn záměr umožnit sdílení elektřiny v bytových domech od 1.1.2023.

## Komunitní energetika

Rozhodující je, zda se je pro dodávku elektřiny využita DS.

**Bytové domy** - specifický případ, možnost využití HDV nikoliv DS. Stávající připojení k DS zůstává zachováno. FVE sníží objem elektřiny odebíraný z DS. (+/-)

### Obecní komunitní energetika

- Dodávky elektřiny z FVE na obecních budovách, obecních pozemcích a brownfieldech.

### Dodávka z firemní FVE

- Dodávka elektřiny z malých firemních FVE (pravděpodobně max 10 kWp, další legislativní omezení => omezený rozvoj).

### Zásadní vlivy pro rozvoj komunitní energetiky

- Legislativní rámec (možnosti)
- Ceny FVE a případné možnosti dotací
- Ceny silové elektřiny

POZN. Těmito vlivy je dáno to jestli si například FVE nainstaluje člověk proto, že je fanoušek obnovitelných zdrojů, jestli chce být do určité míry nezávislý na distribuční síti anebo jestli to znamená ekonomický přínos.

3

## Komunitní energetika – možnosti tarifů

### Zahraniční zkušenosti:

- V zahraničí jsou v otázce komunitní energetiky dále než ČR. Mají delší zkušenosti, avšak i zde existují limity.

Odlišnosti dle jednotlivých států, občas složitá administrativa, omezení použití distribuční sítě, platby za přetoky do distribuční sítě)

- Bytové domy
  - Nutnost souhlasu všech vlastníků.
  - Vedení z FVE do bytů (v některých zemích vlastní přívod do každého bytu), využití odpovídající části střechy.
  - Otázka možnosti volby dodavatele elektřiny pro každý byt.
  - Způsoby tarifikace (sleva na distribuční tarif – geograficky blízké lokality, stejná trafostanice, princip květiny saldování).
- Dodávky z obecních budov (sleva na distribuční tarif, dohodnutá cena za dodávky silové elektřiny, spoluúčast na FVE).
- Firmy (limitace možným výkonem FVE, omezení daná vlastnickou strukturou jednoho majitele).

Podmínky nejsou ideální, stále je co zlepšovat.

4

## Komunitní energetika – možnosti tarifů

### Situace v ČR

- Komunitní energetika v zákonné úpravě běh na dlouhou trať
- Bytové domy, blízká se od příštího roku na lepší časy ?
- V současné době štedré dotace (až 50 % nákladů)

### Některá rizika do budoucna

- Možná změna podmínek dotací (např. povinná akumulace – limity životnosti, technické vlastní spotřeby, ceny baterií)
- Cena elektřiny
- Měření součtové / po fázích
- Změna tarifní struktury (pravděpodobně postupná záležitost)
- Sdružování OM v bytových domech (možná omezení z hlediska progresu plateb za jistič, legislativní)

## Komunitní energetika – možnosti tarifů

### Možnosti tarifikace:

- Sleva na distribuované množství energie (pravděpodobně možnost větší slevy v BD, nízké slevy při dodávkách z obecních budov). Slevy na distribuované množství elektřiny ve výši 0 až 100 %. Příznivější tarify pro komunitní energetiku vyvolávají dopady na podmínky odběratelů bez vlastního zdroje, což může vést ke spirále, kdy dochází k ještě lepší návratnosti vlastních zdrojů např. FVE.
- Současná situace – řeší se návrhy různých tarifů, výše jejich dopadů – snad dojde k pokroku do konce června.
- Další změny budou následovat - otázka cen v NTS – neproběhne naráz revolučně, ale spíše salámovou metodou.
- Speciální distribuční tarif pro BD (navýšení fixní platby za jistič / vysoká sleva na distribuované množství)

### Základní parametry použité pro výpočet

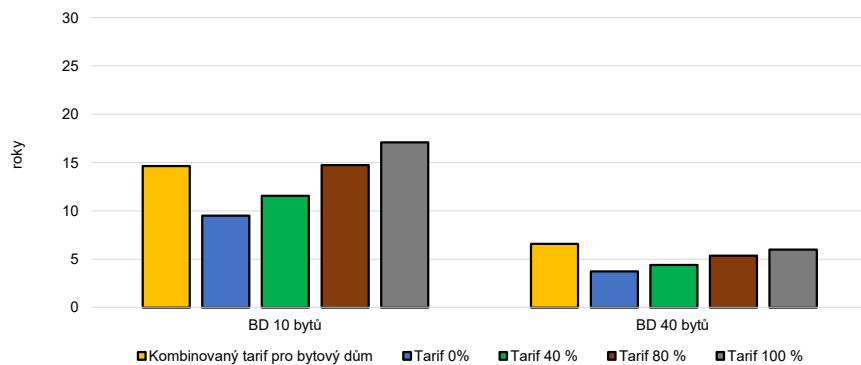
Cena silové elektřiny: 3 750 Kč/MWh bez DPH.

Dotace: ve výši 50 %

Výsledek: doba návratnosti, úspora na jedno OM, atraktivnost výše úspory

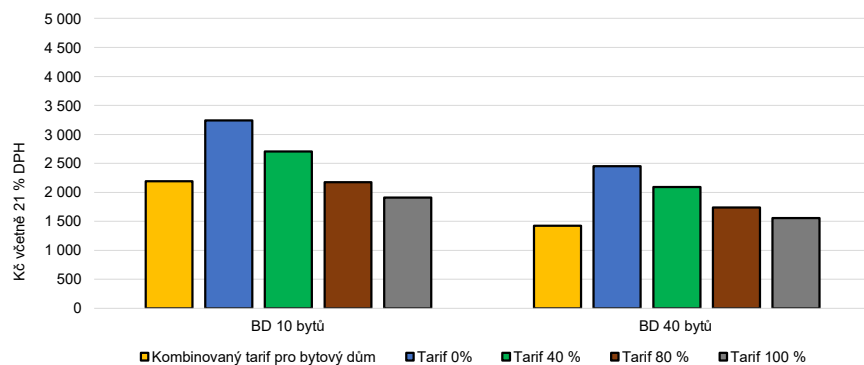
## Komunitní energetika – návratnost FVE

Návratnost při ceně silové elektřiny ve výši 3 750 Kč bez DPH



## Úspora pro jednu bytovou jednotku

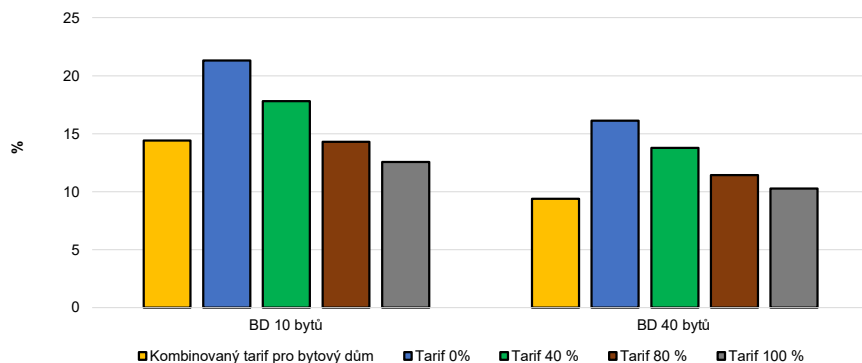
Úspora na jeden byt při ceně silové elektřiny ve výši 3 750 Kč bez DPH





## Úspora pro jednu bytovou jednotku

Úspora na jeden byt při ceně silové elektřiny ve výši 3 750 Kč bez DPH



## Komunitní energetika možnosti tarifikace

### Závěry

Čím vyšší cena za silovou energii, tím menší vliv regulované složky ceny – tarifu pro komunitní energetiku.

#### Bytové domy

- Nejkratší dobu návratnosti mají větší bytové domy, což je dáno využitím FVE. S velikostí bytového domu se však úspory vztažené na jeden byt výrazně snižují, snižuje se podíl na FVE na jednu bytovou jednotku
- Se započtením doby životnosti v délce 30 let se bude průměrná výše úspor pohybovat okolo 15 %.
- Dotace omezeny minimálním podílem 0,5 kWp FVE na bytovou jednotku.
- Často poměrně malá plocha střechy, což limituje výši úspor. S ohledem na vysoké využití FVE jsou omezené možnosti akumulace.

**Dodávky z FVE z obecních budov** - pravděpodobně méně výhodný tarif, menší úspora na jednu bytovou jednotku. S vysokou podlažností často narůstá podíl střechy, který bude využit pro potřeby samotné budovy. Spoluúčast na investici anebo domluvená cena silové elektřiny s možností určitého zvýhodnění.

**Dodávky z firemních FVE** – možnosti budou pravděpodobně velmi limitovány legislativou i zájmy firem.

Děkuji za pozornost  
S energií počítáme!

**SEMINÁŘ STRIDE**

Prezentace červen 2022



**Jiří Weber**  
[jiri.weber@egubrno.cz](mailto:jiri.weber@egubrno.cz)

**A8000 s.r.o. | Sídlo**  
RADNIČNÍ 136/7, 370 01 ČESKÉ BUDĚJOVICE  
+420 386 352 737 | CB@A8000.CZ

**A8000 s.r.o. | Pobočka**  
VOCELOVA 578/1, 120 00 PRAHA 2  
+420 224 422 411 | PRAHA@A8000.CZ

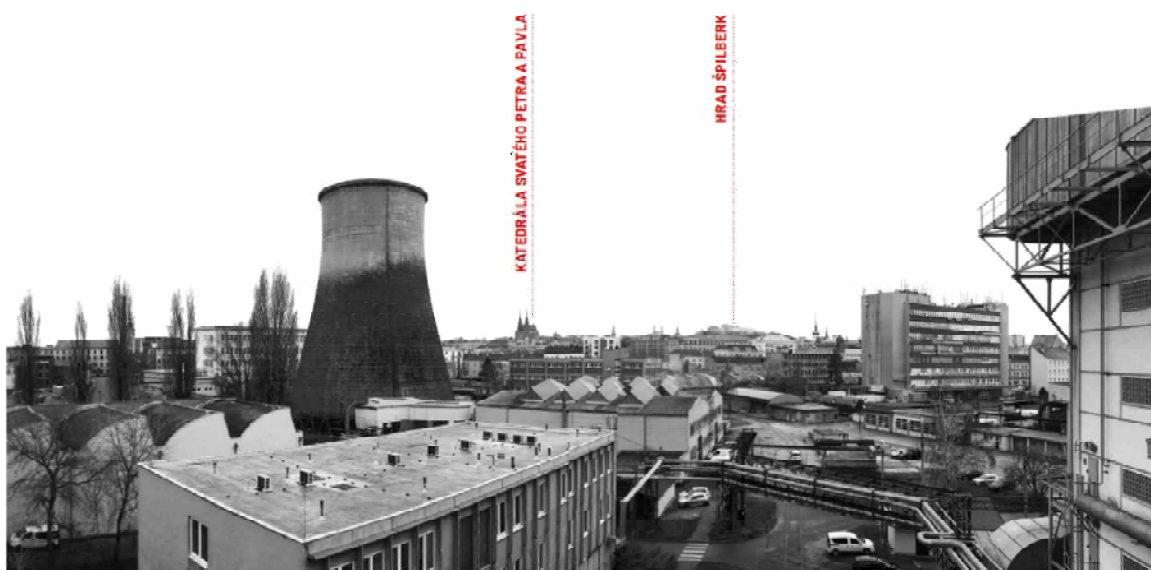
**A8000 s.r.o. | Pobočka**  
LIDICKÁ 26, 602 00 BRNO - STŘED  
+420 224 422 411 | BRNO@A8000.CZ

**A8000**



## **Energetická koncepce - ŠPITÁLKA BRNO**

Ivan Skalický / i.skalicky@a8000.cz



**A8000**



A<sub>0</sub>0<sub>0</sub>

A<sub>0</sub>0<sub>0</sub>

[m<sup>2</sup>]

#### LIVE / WORK

novostavba  
26 432  
cca 600  
jednotek

#### COWORK HUB

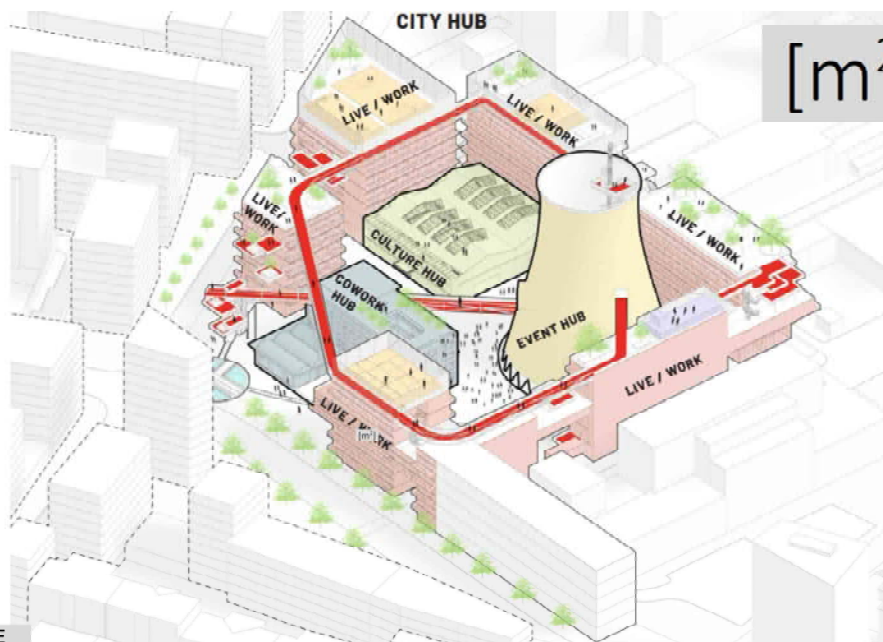
rekonstrukce  
3 469  
cca 150-200  
os.

#### EVENT HUB

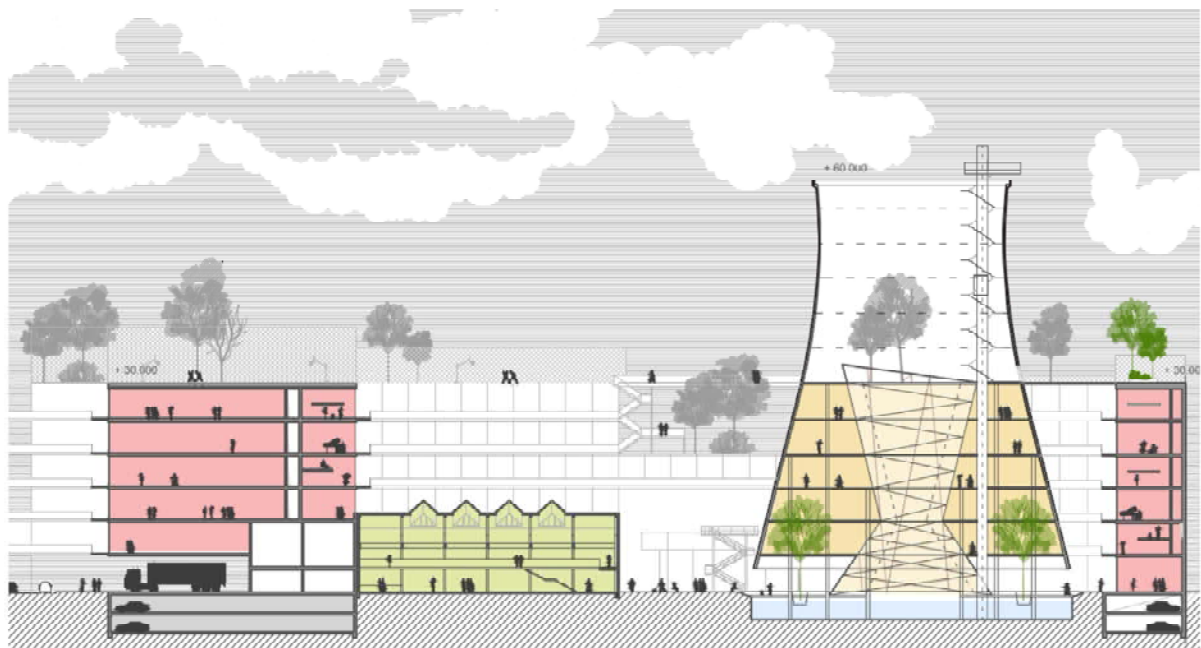
rekonstrukce  
6 196

#### CULTURE HUB

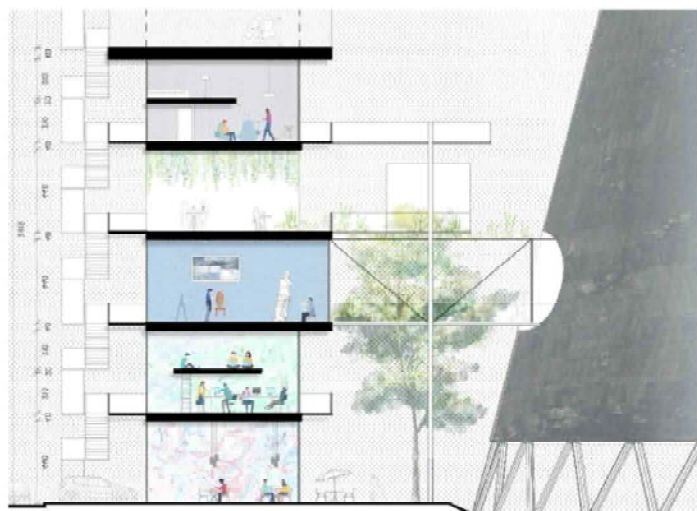
rekonstrukce  
3 912  
sezení 1000 os.  
stání 3000 os.



| zastavěná<br>plocha | veřejné<br>prostranství | střešní<br>hřiště | zelená<br>střecha/<br>zahrady/<br>pobytová<br>zeleň | zpevněné<br>plochy –<br>střecha | skywalk |
|---------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|---------|
| 9 441               | 9 774                   | 1 360             | 2 460                                               | 1 160                           | 1 200   |



A. 0. 0. 0.





# A<sup>0</sup>0<sub>n</sub>0

Vegetační střechy budou uměle zavlažovány. Pro zavlažování bude používána akumulovaná dešťová voda.



Vegetační střechy – intenzivní zeleň s keřovým i stromovým patrem doplněno o extenzivní zeleň. Extenzivní zeleň i pod solárními panely

Vzhledem k potřebě vnitřní variability prostoru (WORK AND LIVE) je nutné tomu přizpůsobit nosný systém = např. skeletový systém s vyzdívkami, či lehkými montovanými příčkami. Stěnový nosný systém (omezující variabilitu prostoru) není přípustný.



ližní, východní a západní fasáda – nutné exteriérové aktivní stínění fasády a prosklených střech. Ovládání motorické, inteligentně řízené dle polohy slunce, intenzity větru.

Stávající železniční točna přeměněna na vodní plochu – přiblížení uživatelů k vodě – rekreační funkce.

V území v úrovni parteru stojany pro jízdní kola, koloběžky, soukromá či sdílená

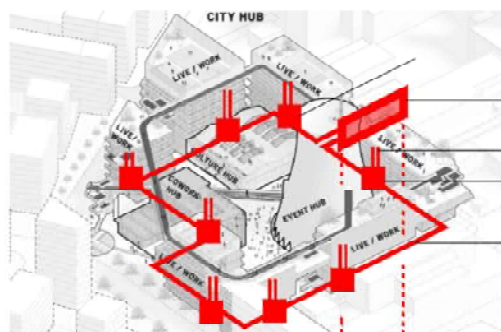
Viditelná parkovací stání pro sdílené automobily v parteru



V úrovni parteru navrhovat podzemní kontejnery v dostatečném množství s chytrou indikací naplnění.

Plochy parteru spádovány k zeleni, bez zvýšených obrubníků, v zeleni průlehy pro přirozené vsakování a akumulaci dešť. vody.

I při vší snaze nelze plně predikovat budoucí předpisy a legislativu, finanční služby a dotace, pokrok ve vývoj nových technologií, jejich cenové dostupnosti ale i společenské nálad. A právě tyto faktory mohou být určující v konečných fázích projektových příprav, resp. při zahájení výstavby.



Odhadované velikosti zdrojů:

|                |                         |
|----------------|-------------------------|
| Voda           | 160 m <sup>3</sup> /den |
| Teplo          | 1,1 MW                  |
| Chlad          | 1,8 MW                  |
| Elektrická en. | 2,0 MW                  |
| Zemní plyn     | 20 m <sup>3</sup> /hod  |

ENERGOCENTRUM

DOMOVNÍ ROZVODY

DOMOVNÍ STANICE

CENTRÁLNÍ ROZVODY

PŘÍPOJKA CZT

PŘÍPOJKA ELEKTRO VN

ZEMNÍ VRTY

Vysoká koncentrace objektů predikuje centralizaci zdrojů s efektivním řízením vzájemné distribuce mezi objekty.

Vytápění - připojení na CZT Teplárny BRNO na vratnou větev rezervní připojení na přírodní vodní větev) s výměňkovou stanicí

Elektrické energie:  
Připojka VN  
Fotovoltaika  
Podpora elektromobility  
Systém chytrého řízení spotřeby

Vytápění a chlazení - soustava geotermální vrtů s tepelnými čerpadly v ENERGOCENTRU

# A<sup>0</sup>0<sub>n</sub>0

Prostor střech pro aktivní využití veřejností,  
uživatelů, umístění zelených střech apod.

Vegetační střechy budou uměle zavlažovány  
- používána dešťová voda.

Novostavby - pasivní standard  
Rekonstrukce - s téměř nulovou spotřebou energie

Energie získaná z FVE bude  
využita pro potřebu areálu.  
Je zřejmé, že potřeba areálu  
bude výrazně vyšší než maxi-  
mální možný instalovaný vý-  
kon FVE.

Dešťové vody - akumulovat,  
vsakovat - zásada nulového  
odtoku dešťových srážek  
z území.

Využití šedých odpadních vod ze  
sprch, van, umyvadel. Po úpravě  
využita pro splachování WC a pisoá-  
rů.

Rekuperace energie z odpadních vod - předání ener-  
gie z odpadní vody.

Vzduchotechnické jednotky do podzemních prostor - po-  
nechání přízemních a střešních částí budov jako exklu-  
zivních prostor pro občanské využití.

Technické místnosti, nádrže, strojov-  
ny apod. v maximální možné míře  
umísťovat do podzemních prostor.

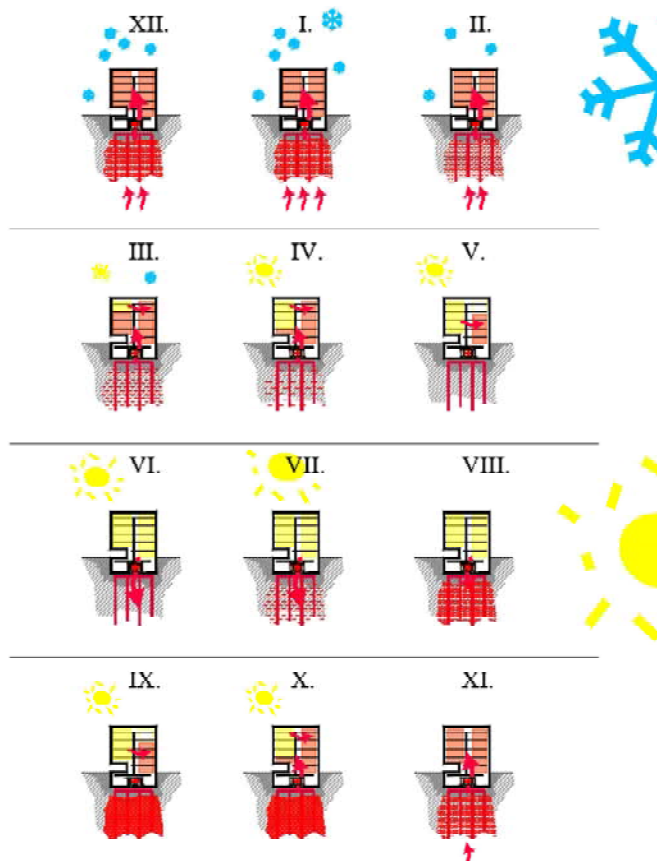
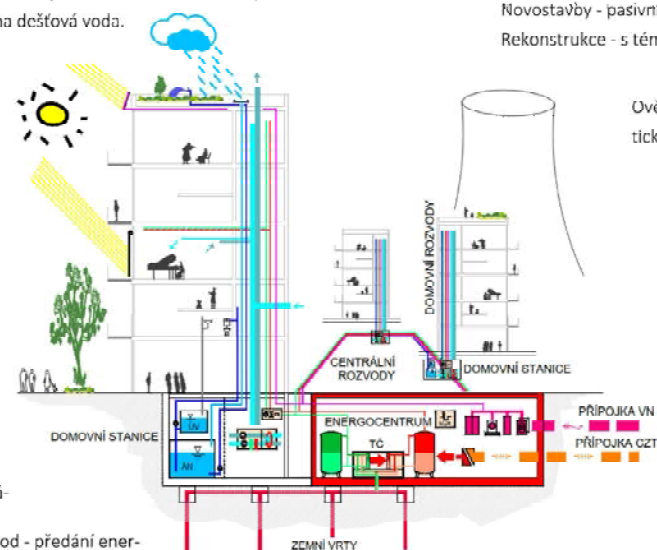
Ověření - vypracována STUDIE Energe-  
tické koncepce



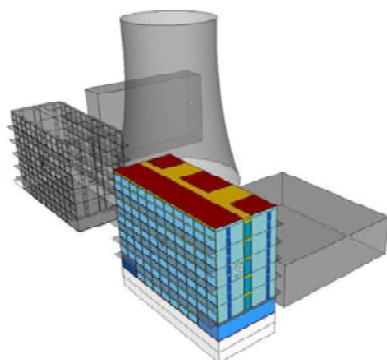
ENERGOCENTRUM  
centralizace zdrojů tepla/chlady  
se vzájemným předáváním přehyt-  
ků tepla a chladu, s účinným systé-  
mem distribučních rozvodů. Jedno  
řízení, jedna správa a údržba.

Každé parkovací místo připraveno na  
elektromobilu.

Bateriové úložiště pro uložení levně nakou-  
pené energie mimo špičky.







STUDIE ENERGETICKÉ KONCEPCE

• **Hodnoty součinitele prostupu tepla pro pasivní standard:**

- Obvodový plášť  $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Střešní plášť  $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Podlaha nad suterénem  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Výplně otvorů  $U_w = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Posouzení varianty V1: LIVE + pasivní standard**

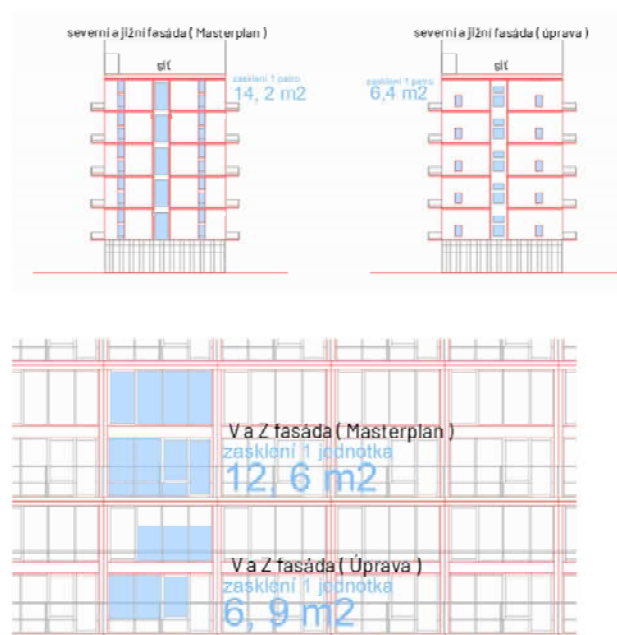
**Posouzení varianty V2: WORK + pasivní standard**

A<sup>8</sup>0<sub>n0</sub>

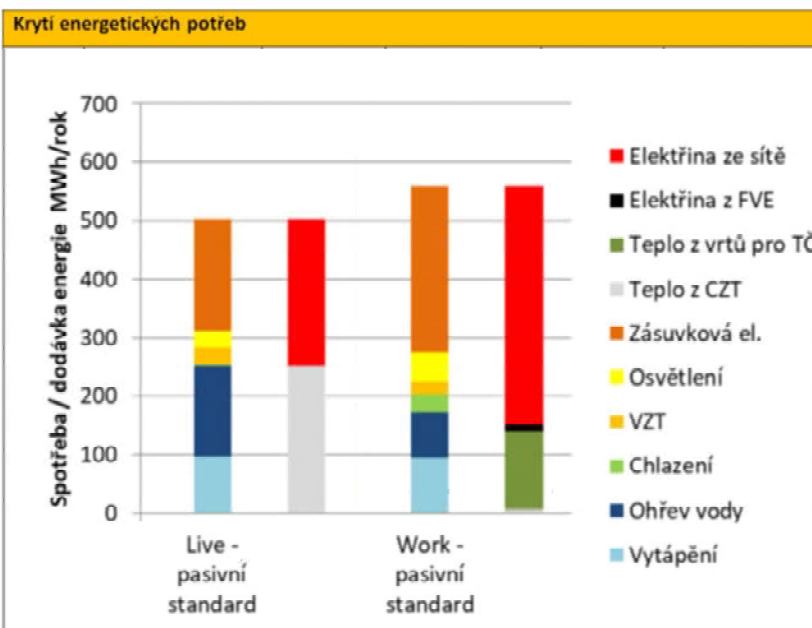
**C.5.1. Zasklení jednotek**

Díky výsledkům "Studie energetické koncepce" (Ekowatt) bylo vyhodnoceno zasklení jednotek WORK AND LIVE jako nadměrné a je nutné jej zredukovat tak aby splňovalo podmínky pasivního standardu budovy.

Koncepční úprava zasklení návrhu Masterplanu:



A<sup>0</sup>0<sub>n0</sub>



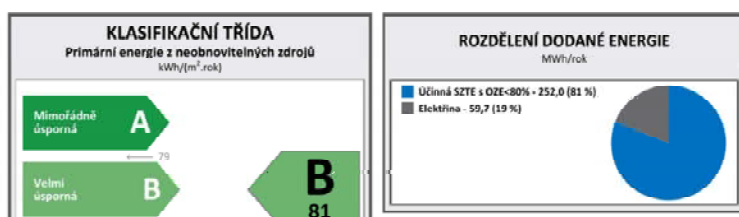
A<sup>0</sup>0<sub>n0</sub>

## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

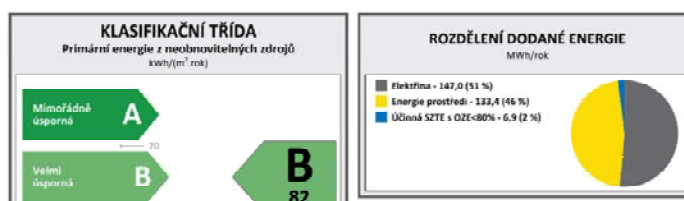
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2000 Sb., o energetické náročnosti budov



### LIVE + PASIVNÍ STANDARD (MENŠÍ PROSKLENÍ)



### WORK+ PASIVNÍ STANDARD



## Místo pro život, práci, zábavu, kulturu

. Využití střešní krajiny pro sportovně rekreační využití

Veřejný prostor

Vodní plocha

Podpora elektromobility

Cyklodoprava

. Osvětlení, oslunění

Doprava v klidu

Stavební akustika

Lokální zdroje

Zavlažování zeleně

. Maximalizace akumulace dešťové vody a její využití

Rekuperace energie z odpadních vod



Energetické koncepce dosažení pasivního standardu budov

Obvodový plášť

Stínící prvky

Fotovoltaika

Systém chytrého řízení spotřeby

Inteligentní řízení, data

Zdroje tepla - CZT+TČ, centrální řízení, rekuperace, využívání odpadního tepla, předáváním přebytků tepla/chlady, volné chlazení ze zemních vrtů

A<sup>0</sup>0<sub>n</sub>0

egub  
Brno

**Energetiku nezkoumáme. Jsme její součástí.**

**[www.egubrno.cz](http://www.egubrno.cz)**