

# Vnitrodenní trh s elektřinou a nestandardní stavy v elektrizační soustavě

## *Intraday Electricity Market and Solution of Emergency Situations in the Electricity System*



**Jakud Šrom**  
ČVUT FEL, OTE, a.s.

**ABSTRAKT:** Vnitrodenní trh s elektřinou zaujímá na trhu stále rostoucí význam. Článek na reálných příkladech seznamuje s přínosem vnitrodenního trhu pro předcházení a řešení nestandardních stavů v elektrizační soustavě. Je zde také zdůrazněn pozitivní přínos integrace vnitrodenního trhu s elektřinou v rámci implementace jednotného vnitrodenního trhu s elektřinou v Evropě.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** přenosová soustava, trh, vnitrodenní trh, elektřina, přeshraniční kapacita, odchylka

**ABSTRAKT:** The intraday electricity market is increasing its importance within the electricity market. The article introduces real examples of the contribution of the intraday electricity market for the prevention and solution of emergency situations in the electricity system. The article also emphasizes the positive contribution of the integration of the intraday electricity market in the implementation of the single intraday electricity market in Europe.

**KEYWORDS:** transmission system, market, intraday market, electricity, cross-border capacity, imbalance

Vnitrodenní trh s elektřinou (VDT) zaujímá na trhu stále rostoucí význam při obchodování s elektřinou. Pro účastníky trhu je poslední možností, kde mohou i v době krátce před termínem dodávky, v reakci na aktuální situaci v elektrizační soustavě nebo ve svém výrobním, resp. odběratelském portfoliu, nakoupit či prodat elektřinu. Článek na reálných příkladech seznamuje s přínosem vnitrodenního trhu pro řešení nestandardních stavů v elektrizační soustavě samotnými účastníky trhu. V článku je také zdůrazněn pozitivní přínos integrace vnitrodenního trhu s elektřinou v rámci implementace jednotného vnitrodenního trhu s elektřinou v Evropě (SIDC<sup>1</sup>).

Liberalizovaný trh přinesl nejen nové možnosti a příležitosti při zapojování jednotlivých účastníků trhu do obchodování s elektřinou, ale přináší i vyšší komplexitu v oblasti řízení elektrizační soustavy. Stále se zvyšující podíl decentrální výroby s vysokým podílem tzv. intermitentních (zejména obnovitelných) zdrojů energie – větrných a solárních elektráren, klade vysoké nároky na zajištění vyrovnané výkonové bilance a udržení vyrovnané frekvence v elektrizační soustavě. Pro provozovatele přenosové soustavy to znamená pečlivé plánování rezervace dostatečného množství tzv. podpůrných služeb a následně i aktivace záložních zdrojů

či jiným způsobem získané regulační energie. Cena za takto pořízené regulační služby je jednou z důležitých položek při stanovení ceny odchylky<sup>2</sup>. Pokud je cena regulační energie v dané hodině vysoká, je vysoká i příslušná cena odchylky. Citelně tak narůstají náklady na straně účastníků trhu, kteří v dané hodině odchylku od svých plánovaných obchodních diagramů mají, a tím i z toho vyplývající finanční škody.

Cílem tohoto článku není rozebírat jednotlivé systémove či jiné prostředky provozovatele přenosové soustavy, ale poukázat na existenci i jiných (zde tržních) možností na straně účastníků trhu, vedoucích k vyrovnání jejich obchodních pozic a dále i v souladu s preambulí k nařízení komise (EU) 2015/1222, kterým se stanoví rámcový pokyn pro přidělování kapacity a řízení přetížení, zajistit bezpečnost dodávek energie a přispět k optimálnímu řízení koordinovaného fungování a řádného technického rozvoje elektroenergetických přenosových soustav v Unii.

Jednou z nejdůležitějších příležitostí pro účastníky trhu je účast na krátkodobých trzích s elektřinou<sup>3</sup>. Na českém trhu se jedná o krátkodobé trhy s elektřinou, které organizuje akciová společnost OTE (operátor trhu). Jedná se o blokový trh (BT), který umožňuje obchodovat až 5 dnů před dnem dodávky, denní (spotový) trh

(DT), umožňující obchodovat den před dnem dodávky a v neposlední řadě vnitrodenní trh (VDT), umožňující obchodovat až 60 minut před hodinou dodávky.

Jak už z podstaty názvů těchto trhů vyplývá, jedná se o možnost obchodovat v době blízké dne či hodině dodávky. Zatímco dlouhodobé obchodování slouží především k zajištění dlouhodobé ceny a základních obchodních diagramů, krátkodobé trhy umožňují efektivně reagovat na vzniklé provozní nebo obchodní situace až na straně soustavy nebo samotného účastníka trhu. Cílem a účelem krátkodobých trhů je tak nejen snížení rizika vzniku odchylky, ale také zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti dodávek a poslední možností, kde mohou účastníci trhu nakoupit či prodat elektřinu.

Podstatný význam likvidních krátkodobých trhů je také v jejich cenotvorbě, přičemž ceny obchodů na těchto trzích jsou využívány jako podklad pro vypořádání finančních instrumentů obchodovaných na komoditních burzách či slouží jako vodítko cen jiných kontraktů mezi dodavatelem a odběratelem.

### Vnitrodenní trh s elektřinou

Při předcházení a řešení mimořádných či jiných nestandardních stavů v elektrizační soustavě hraje, z výše uvedených krátkodobých trhů, nejdůležitější roli právě vnitrodenní trh s elektřinou. Dobře fungující VDT významně pomáhá s nižšími náklady předcházet, nebo i řešit vznik nevyrovnané výkonové bilance jak na straně účastníka trhu, tak i následně v celé soustavě.

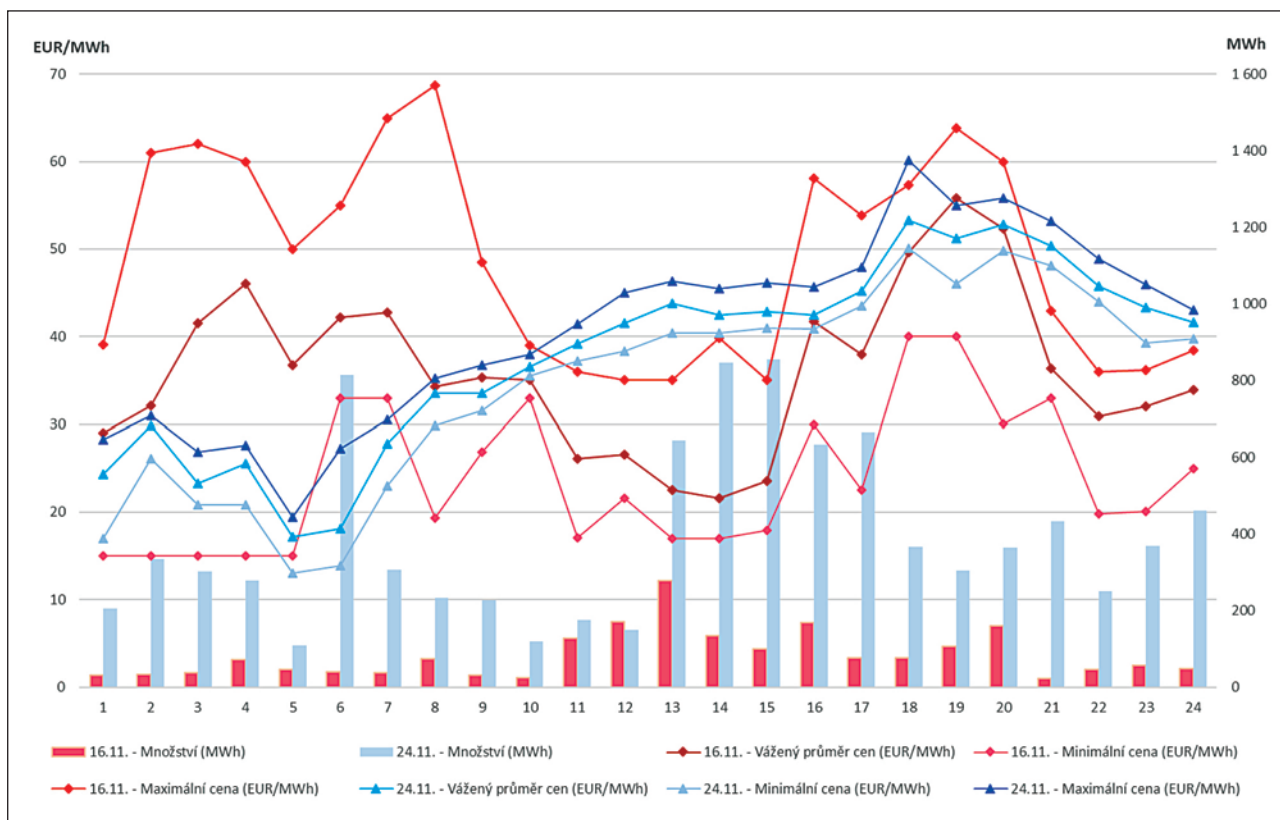
V ČR tento trh již od roku 2004 umožňuje účastníkům trhu kontinuální obchodování anonymních nabídek na obchodní hodiny daného dne dodávky, a to až do 60 minut před začátkem hodiny dodávky. Tento druh obchodování svým charakterem dává mnoho příležitostí, jak reagovat např. na vzniklou provozní či jinou situaci u účastníka trhu nebo v soustavě obecně. Takovouto situaci může být kombinace jednoho či více faktorů, jako je vliv státních svátků, případně i jejich souběh ve více státech, s dopadem na vývoj spotřeby, vývoj počasí významně ovlivňující spotřebu nebo výrobu elektřiny nebo v neposlední řadě nečekaný výpadek výrobního zdroje v důsledku jeho poruchy nebo jiným důvodem způsobené neplánované odstávky. Vnitrodenní trh, přestože anonymní, může také poskytovat i další informace o aktuálním vývoji trhu. Zadané nabídky na prodej a nákup vypovídají o cenách nad a pod trhem, likviditě trhu a vývoji poptávaných nebo nabízených cen v reálném čase. Tyto souhrnné informace se v průběhu obchodování s časem mění, rozdíl mezi cenou nabídky na prodej a na nákup pak určuje tzv. spread, tedy rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou. Vývoj obchodovaného množství a cen, za které je elektřina na vnitrodenním trhu s elektřinou zobchodována, také dokáže, v porovnání např. s vývojem systémové odchylky publikované na stránkách provozovatele

přenosové soustavy, fungovat jako indikátor stavu v elektrizační soustavě. Účastník trhu tak v kterémkoli okamžiku dokáže zhodnotit své možnosti na trhu s elektřinou. Mezi tyto možnosti patří, při zhodnocení aktuálně obchodovaných cen a množství elektřiny, rozhodnutí, zda lze vytvářet další zisk obchodováním, nebo bude nutné prodat či nakoupit potřebnou elektřinu, a vyvarovat se tak vzniku odchylky a tím i z toho vyplývajících finančních škod v podobě zvýšených nákladů na odchylku.

Význam vnitrodenního trhu v ČR dále vzrostl v souvislosti s jeho integrací s ostatními vnitrodenními trhy s elektřinou v Evropě, ke které došlo 19. listopadu 2019. Integrace vnitrodenního trhu provozovaného operátorem trhu s vnitrodenními trhy dalších 20 evropských států v rámci SIDC<sup>4</sup> proběhla v České republice u 3 ze 4 přeshraničních profilů – s Německem, Rakouskem a Polskem. Na česko-slovenských hranicích zůstaly prozatím možnosti přeshraničního obchodování beze změny. Zásadní změnou byl přechod z explicitního obchodování přeshraničních kapacit na implicitní obchodování přeshraničních kapacit, kdy se s elektřinou získává i přeshraniční kapacita, pokud dojde k souladu přeshraničních nabídek. Dalším rozdílem mezi explicitním a implicitním obchodováním je, že explicitní obchodování funguje na principu bilaterálních smluv na elektřinu. V rámci implicitního kontinuálního obchodování mají obchodníci možnost na tržních platformách anonymně zobchodovat elektřinu ze všech zemí, propojených v rámci jednotného vnitrodenního trhu s elektřinou v Evropě, za podmínky dostupné přenosové kapacity.

Pozitivním znakem integrace vnitrodenního trhu s elektřinou je dopad na tzv. volatilitu (cenové výkyvy) obchodovaných cen elektřiny. Při srovnání provozu vnitrodenního trhu s elektřinou před a po připojení k SIDC ukazují výsledky, že volatilita cen je po propojení výrazně nižší a dosahované ceny na vnitrodenním trhu více korelují s cenami elektřiny obchodované na denním trhu s elektřinou. Významnou roli zde však hrají dostatečné přeshraniční přenosové kapacity, především směrem k německému trhu.

Pro další popis byly jako ukázkové příklady vybrány dva dny blízké dnu připojení k SIDC. **Obr. 1** znázorňuje průběhy cen a množství ve dni krátce před připojením k SIDC (sobota 16. 11. 2019) a po připojení k SIDC (neděle 24. 11. 2019). Z obrázku jsou před připojením patrné značné rozdíly mezi minimálními a maximálními cenami uzavřených obchodů v rámci jednotlivých hodin. Maximální rozdíl je v 8. hodině, a to 49 EUR/MWh, minimální je 6 EUR/MWh v 10. hodině, kdy průměrná hodnota byla 25 EUR/MWh. Oproti tomu v neděli 24. 11. 2019, pět dní po připojení k jednotnému vnitrodennímu trhu s elektřinou SIDC, je vidět výrazná korelace minimálních a maximálních cen s váženým průměrem cen. Maximální rozdíl je v 6. hodině, a to 13 EUR/MWh,



Obr. 1: Vliv propojení VDT na vývoj cen a obchodovaného množství (16. 11. a 24. 11. 2019)

minimální rozdíl je 3 EUR/MWh v 10. a 24. hodině a průměrná hodnota rozdílů byla 6 EUR/MWh. Na této významné korelaci se podílelo také dostatečné množství dostupných přeshraničních kapacit. Vyšší množství přeshraničních kapacit především do Německa tak přispívá k vyšší likviditě trhu s minimálním okamžitým spředem mezi nabídkami a poptávkami i v řádech pouhých desítek centů.

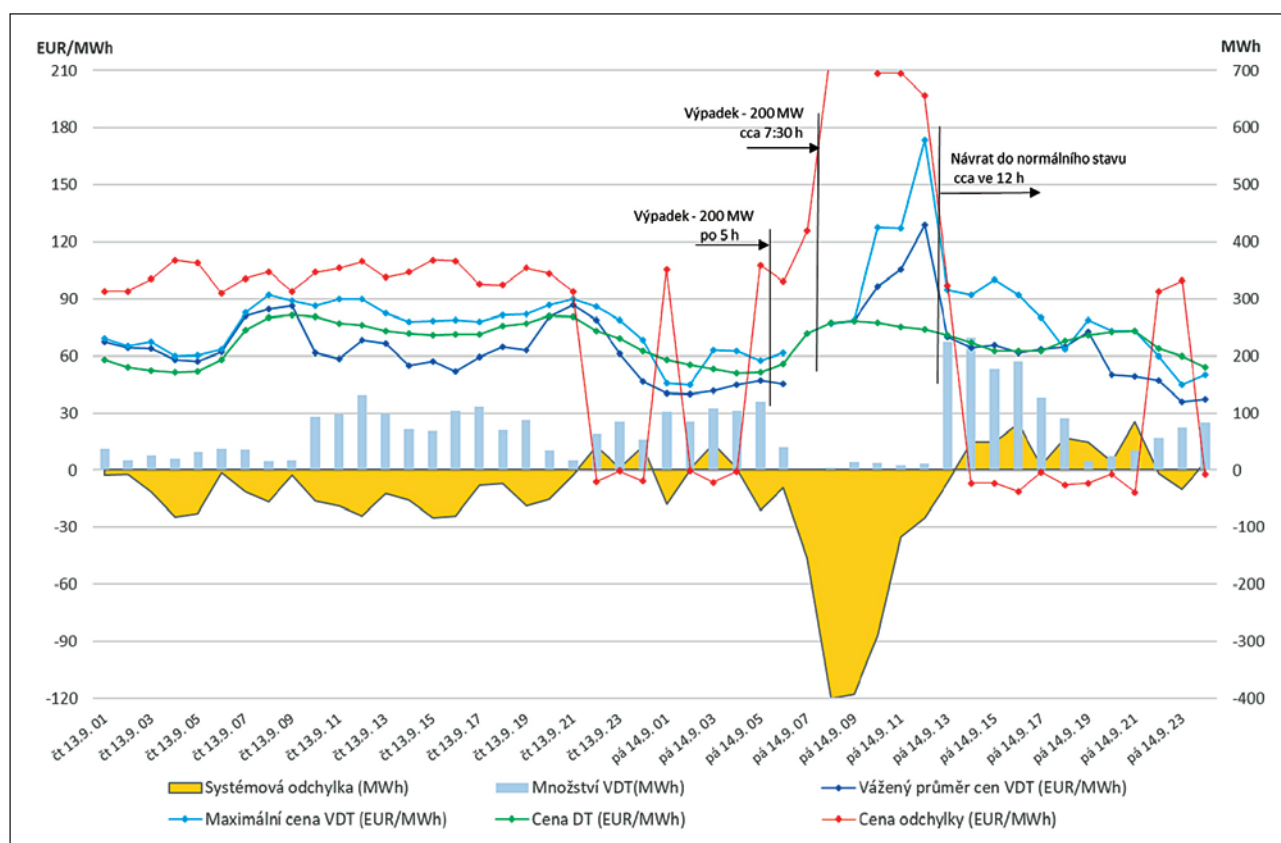
Pokud se podíváme na statistické hodnoty cen za celý rok 2019, před připojením k SIDC byl průměrný rozdíl maximální a minimální ceny obchodu v jedné hodině dodávky 18,65 EUR/MWh, medián těchto rozdílů 16,96 EUR/MWh a maximální rozdíl 184,92 EUR/MWh (při max. ceně 233,92 EUR/MWh, což byla i nejvyšší cena obchodu v roce 2019 na VDT). Po připojení k SIDC, tj. od 19. 11. do 31. 12., se průměrný rozdíl maximální a minimální ceny v jedné hodině dodávky snížil na 12,70 EUR/MWh, medián těchto rozdílů na 9,22 EUR/MWh a maximální rozdíl byl 77,07 EUR/MWh (při max. ceně v dané hodině 91,22 EUR/MWh). Maximální cena obchodu v rámci SIDC v roce 2019 byla 101 EUR/MWh.

### Vnitrodenní trh s elektřinou a výpadek významného objemu výroby v soustavě

Při nestandardních provozních situacích v elektrizační soustavě vzrůstá pro účastníky trhu důležitost VDT. Tyto nestandardní stavy jsou často doprovázeny výkyvy v nabízených, resp. poptávaných cenách a množství

a z toho vyplývající „cenové spready“ mezi nabídkami a poptávkami.

Následující dva příklady ze dne 14. 9. 2018 a dne 22. 1. 2020 ukazují příklad, jak „reagoval“ vnitrodenní trh na výpadek zdrojů v elektrizační soustavě. V prvním případě došlo v průběhu dne 14. 9. 2018 k výpadku zdrojů o souhrnném instalovaném výkonu 400 MW. První elektrárenský blok o instalovaném výkonu 200 MW vypadl po 5. hodině ranní a druhý blok o stejném instalovaném výkonu vypadl krátce poté cca v 7:25 hod. Data o výpadech bloků jsou dostupná na tzv. „transparency“ platformách (viz také [6.] a [7.]), kde výrobci musejí zveřejňovat informace o výpadech a plánovaných odstávkách svých zdrojů větších než 50 MW<sup>5</sup>. **Obr. 2** názorně ukazuje, že v důsledku provozního výpadku musel provozovatel přenosové soustavy aktivovat značné množství podpůrných služeb (PpS). Z analýzy obchodních dat dále vyplývá, že v hodinách následujících po tomto výpadku došlo také ke snížení obchodovaného množství elektřiny, a to zejména v důsledku poměrně významného omezení množství elektřiny nabízené k prodeji. Maximální ceny obchodů v této době překračovaly hranici 100 EUR/MWh. Nicméně ze zpětného srovnání cen elektřiny obchodované na vnitrodenním trhu a výsledné ceny odchylky zúčtované v daných hodinách vyplývá, že zobchodování elektřiny za 173 EUR/MWh (maximální cena uzavřeného obchodu v této hodině) ve 12. hodině bylo pro kupujícího stále levnější, než kdyby byl s daným množstvím



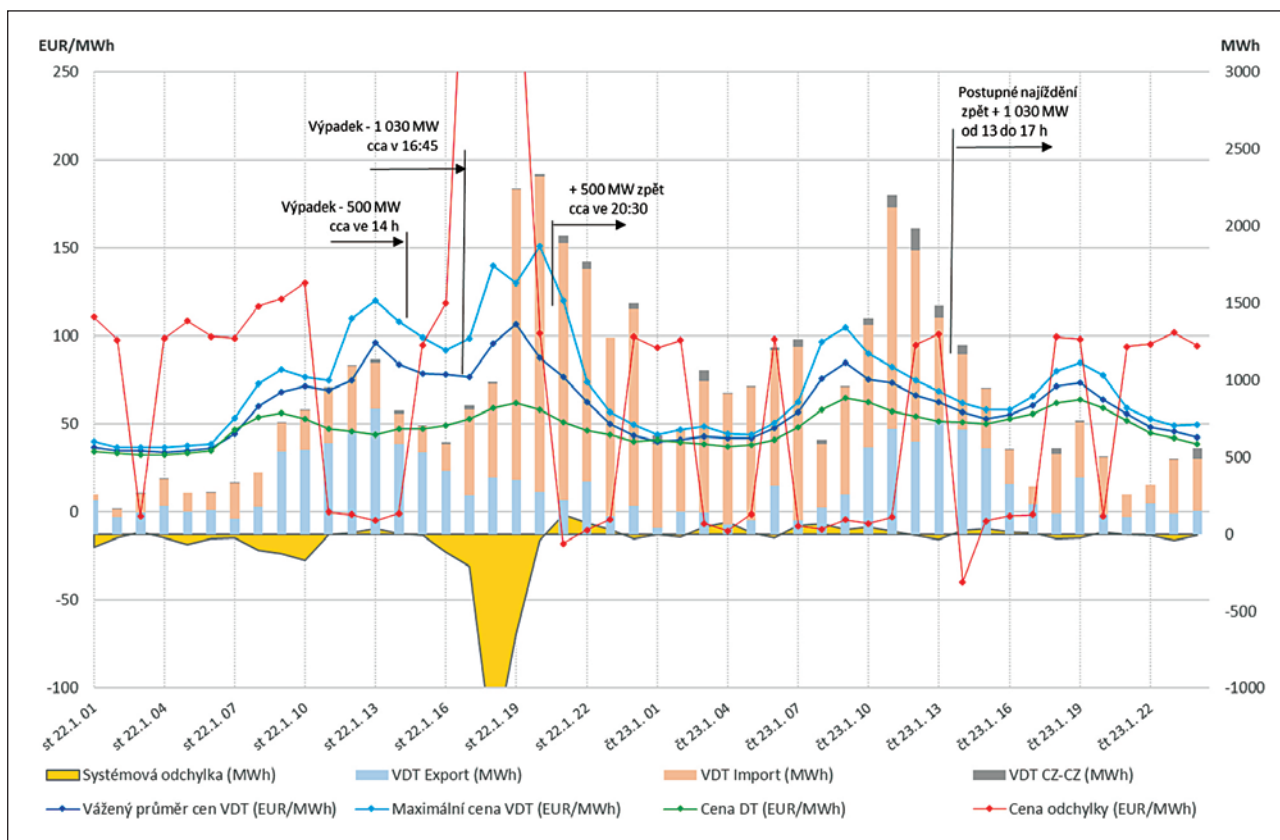
Obr. 2: Situace v elektrizační soustavě a na trzích ve dnech 13. 9. a 14. 9. 2018

v odchylce, která stála pro danou hodinu 5 000 Kč/MWh (cca 197 EUR/MWh). Na omezené množství dostupné elektřiny v dotčených hodinách mělo vliv i to, že v té době ještě nebyl VDT propojen se zahraničními trhy, a tak i dostupnost elektřiny na vnitrodenním trhu byla značně omezena velikostí trhu v ČR. Ke stabilizaci mimořádného provozního stavu v elektrizační soustavě došlo ve 12. obchodní hodině. To se následně projevilo ve 13. hodině daného dne, kdy je již vidět značné množství zobchodované elektřiny na vnitrodenním trhu.

Druhým ilustračním příkladem je provozní situace, která nastala dne 22. 1. 2020. Zde se pro zajímavost a v porovnání s obdobnou situací ze dne 14. 9. 2020 významně projevilo pozitivní vliv uskutečněné integrace VDT se zahraničními trhy. **Obr. 3** názorně ukazuje, že přestože dotčeného dne 22. 1. 2020 došlo k výpadku bloků s vyšší výrobou (nejdříve ve 14 h k výpadku výroby 500 MW a poté v cca 16:45 k výpadku výroby 1 030 MW) než v prvním výše zmíněném příkladu (tj. 14. 9. 2019), průběh reakce trhu i obchodování na vnitrodenním trhu byl značně odlišný. Publikovaná data ([6.], [7.], [8.], [9.], [10.]) ukazují, že výpadek prvního bloku se podařilo odregulovat jen minimální aktivací regulačních mechanismů na straně provozovatele přenosové soustavy, resp. došlo k nasazení jiných zdrojů v soustavě, které tento výpadek nahradily. Při druhém výpadku, který již nebylo možné pokrýt zdroji disponibilními v ČR pro provozovatele přenosové

soustavy, byla aktivována i zahraniční havarijní výpomoc, dále obchodníci na vnitrodenním trhu zobchodovali značné množství elektřiny již pro nejbližší možné hodiny dodávky, tj. na 19. a 20. hodinu, a také došlo k aktivaci dalších zdrojů, které dále pomáhaly snižovat množství nutných aktivovaných podpůrných služeb. Autor je toho názoru, že i z tohoto důvodu byla systémová odchylka již ve 20. hodině blízka nule a odpovídající normálnímu stavu v soustavě (-38 MWh), po 21. hodině již byla tato systémová odchylka dokonce kladná, a soustava se tedy dostala do standardního stavu. Za zmínku stojí i výsledná cena odchylek v dotčených hodinách. V hodině výpadku výroby u druhého z bloků, tj. v 17. hodině, byla systémová odchylka -208 MWh a cena odchylky byla 397 EUR/MWh, v 18. hodině byla systémová odchylka -1 417 MWh a cena odchylky překonala hranici 10 000 Kč/MWh (cca 402 EUR/MWh). V 19. hodině byla systémová odchylka -648 MWh s cenou 8 400 Kč/MWh (cca 333 EUR/MWh). [8.]

Při detailním rozboru obchodování na základě dat v systému OTE vyplývá, že v době výpadku během 15 minut do konce obchodování 19. obchodní hodiny vzniklo 175 obchodů o celkovém objemu 971 MWh, s průměrnou cenou 117 EUR/MWh a maximální cenou 130 EUR/MWh. Na 20. obchodní hodinu vzniklo v době od druhého výpadku do konce obchodování v 19 h, tj. za 75 minut, 289 obchodů o objemu 1 628 MWh (z celkově zobchodovaných 2 336 MWh), s průměrnou cenou 91 EUR/MWh a maximální cenou 151 EUR/MWh.



Obr. 3: Situace v soustavě a na trzích ve dnech 21. 1. - 23. 1. 2020

Stejně tak na 21. obchodní hodinu vzniklo po druhém výpadku 384 obchodů o objemu 1 848 MWh (z celkově zobchodovaných 1 941 MWh), s průměrnou cenou 77 EUR/MWh a maximální cenou 120 EUR/MWh. [8.]

### Závěr

Vnitrodenní trh s elektřinou významně přispívá k řešení, resp. předcházení nestandardních stavů v elektrizační soustavě a v souladu s požadavky kladené unijní legislativou významně přispívá k bezpečnosti dodávek energie. Na dvou konkrétních příkladech byl ukázán význam vnitrodenního trhu, zejména i díky jeho integraci v rámci propojeného vnitrodenního trhu s elektřinou v Evropě. Implementace zásad a postupů z projektu SIDC a propojení mezinárodních trhů pomohly zajistit dostatečné množství zobchodovatelné elektřiny a uskutečněná integrace je tak pro účastníky trhu přínosem. Konkrétně, mnohem větší výpadek s dvojnásobnou systémovou odchylkou a také dvojnásobnou cenou za odchylku vyústil v nižší maximální i průměrnou cenu obchodů a současně k uspokojení poptávky po chybějící elektřině.

Význam tohoto trhu dále roste s nárůstem decentrální výroby a nárůstem intermitentních zdrojů, a to i ve světle požadavků, které vyplývají z nové unijní legislativy známé pod názvem Clean Energy Package neboli Čistá energie pro všechny Evropany. Praxe ukazuje, že po úspěšné integraci VDT poskytuje tento trh našim účastníkům trhu, kteří se ocitnou v problémech,

ještě větší jistotu při plnění svých smluvně sjednaných závazků. Například úspěšným nákupem či prodejem požadovaného množství elektřiny, a to za tržní cenu<sup>6</sup>. Zahraniční příklady na obdobných platformách vnitrodenního trhu ukazují na trend (i ve spolupráci s příslušnými provozovateli přenosových soustav) zkracování času, a to až na 5–0 minut<sup>7</sup>, mezi uzávěrkou obchodování na vnitrodenním trhu s elektřinou a samotnou hodinou dodávky. Obchodníci tak mají delší čas na obchodní řešení svých provozních situací a předcházení odchylkám, které by jinak musel řešit systémovými či jinými prostředky provozovatel přenosové soustavy.

Společná likvidita propojených trhů dokáže významně přispět k udržení cenové hladiny i v případě velkých výpadků, jak bylo vidět na příkladu výpadku výroby 1 030 MW, kdy vážený průměr cen byl pouze lehce (cca 16 EUR) nad základní cenou za zápornou odchylku, která je rovna ceně za poskytnutou kladnou sekundární regulaci (aFRR)<sup>8</sup>. Cena odchylky tak zůstává jedním z hlavních faktorů, které motivují účastníky trhu nakupovat elektřinu za vyšší ceny. Na základě historických dat se ukazuje, že cena cca 90 EUR/MWh je limitem, pod kterým se v případě nedostatkového stavu v přenosové soustavě účastníkům trhu vyplatí nakupovat v nevyrovnané bilanci. Tím zamezí platbě vyšších částek, kterou by musel daný obchodník platit za odchylku.



#### Literatura:

- [1] NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2015/1222 ze dne 24. července 2015, kterým se stanoví rámcový pokyn pro přidělování kapacity a řízení přetížení.  
[2] Chemišinec I. a kolektiv autorů. Obchod s elektřinou, Conte, 2010.  
[3.] Kolektiv autorů. Trh s elektřinou, Asociace energetických manažerů, 2016.  
[4] [www.europex.org](http://www.europex.org), sdružení evropských burz a operátorů trhu  
[5] <https://www.ekonomickyslovník.cz/>  
[6] <https://transparency.entsoe.eu/>  
[7] <https://www.eex-transparency.com/power/>  
[8] <https://www.ote-cr.cz/>  
[9] <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobnizdroje/remit>  
[10] <https://www.ceps.cz/cs/data#RegulationEnergyostmi> z oblasti Kra-  
síkov. KONFERENCE ČK CIRED Tábor. 8. – 9. 11. 2016.

#### Poznámky:

- <sup>1</sup> SIDC – Single Intraday Market Coupling  
<sup>2</sup> Viz příloha č. 8 k vyhlášce č. 408/2015 Sb., o pravidlech trhu s elektřinou.  
<sup>3</sup> V plynárenství poté na krátkodobém trhu s plynem.  
<sup>4</sup> Viz CACM - nařízení Komise (EU) 2015/1222, kterým se stanoví rámcový pokyn pro přidělování kapacity a řízení přetížení.  
<sup>5</sup> Viz nařízení REMIT - nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 1227/2011, o integritě a transparentnosti velkoobchodního trhu s energií.

<sup>6</sup> <https://www.epexspot.com/en/marketcoupling#single-intraday-coupling-sidc>

<sup>7</sup> <https://www.nordpoolgroup.com/message-center-container/newsroom/exchange-message-list/2020/q1/nord-pool-extends-intraday-trading-for-finland/>

<sup>8</sup> Viz cenová rozhodnutí ERÚ.

**Ing. Jakub Šrom** – Absolvent Elektrotechnické fakulty Českého vysokého učení technického v Praze, Katedry elektroenergetiky, kde pokračuje v postgraduálním studiu se zaměřením na elektroenergetiku. Ve společnosti OTE, a.s., pracuje od roku 2016 a od roku 2017 ve funkci vedoucího odboru Obchod, je odpovědný mj. za organizaci a provoz organizovaných krátkodobých trhů s elektřinou a plynem.

Recenze: **Ing. Mgr. Vít Klein, Ph.D.**  
**Ing. Richard Kabele**

# 41 NEKONVENČNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE

4.8. – 6.8.2020

HOTEL RYŠAVÝ  
(POBLÍŽ MORAVSKÉHO KRUMLOVA)

VÝZKUM, VÝVOJ, AKTUÁLNÍ, BUDOUCÍ A VZNIKAJÍCÍ TECHNOLOGIE

OBNOVITELNÉ ZDROJE, FOTOVOLTAIKA, VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

BATERIE, UKLÁDÁNÍ ENERGIE, ELEKTROCHEMICKÉ ČLÁNKY

ELEKTROMOBILITA, ELEKTRICKÉ DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY

RECYKLACE, LEGISLATIVA, UDRŽITELNÝ ROZVOJ

ZKUŠEBNICTVÍ, SCHVALOVACÍ ŘÍZENÍ, NORMALIZACE



Pořádají **Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií**,  
Vysoké učení technické v Brně ve spolupráci  
s **Českou elektrotechnickou společností**