



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta elektrotechnická**

**Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**

# **Problematika Use It Or Sell It v rámci flow-based alokace kapacit**

Problems of Use It Or Sell It application in flow-  
based capacity allocation

Diplomová práce

Studijní program: Elektrotechnika, energetika a management

Studijní obor: Ekonomika a řízení energetiky

Vedoucí práce: Ing. Martin Palkovský

**Bc. Karel Šebesta**

---

**Praha 2018**



### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze 25. 5. 2018

.....  
Karel Šebesta

## Poděkování

Rád bych poděkoval mému vedoucímu a mentorovi, Ing. Martinu Palkovskému, za cenné rady, věcné připomínky, vstřícnost při konzultacích a náležité vedení při psaní diplomové práce. Chtěl bych také poděkovat svým rodičům za umožnění studia a za podporu, kterou mi poskytují. Za poskytnutí dat, znalostí a materiálů patří můj dík také Ing. Jiřímu Salavcovi (ČEPS a.s.), Ing. Petru Marečkovi Ph.D. (ČEPS a.s.) a Albanu Lemerle (JAO S.A.). V neposlední řadě patří můj dík celé společnosti ČEPS a.s., která mi nabídla flexibilní zaměstnání umožňující získání nedocenitelných zkušeností, které jsem mohl uplatnit již při psaní této diplomové práce.

## Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá problematikou přeshraničního obchodování elektřiny se speciálním zaměřením na systém UIOSI. Nejprve jsou probrány způsoby výpočtu a přidělování přeshraničních kapacit, včetně příjmů generovaných pro provozovatele přenosových soustav. Zvláštní pozornost je věnována různým druhům zajišťovacích nástrojů pro obchodování s elektřinou v Evropě. Analytická část se zabývá aplikací Use It Or Sell It (UIOSI) pro NTC i FB metodu alokace kapacit z pohledu dělení a sdílení výnosů z řízení přetížení mezi zúčastněné provozovatele přenosových soustav. V práci je rozebrána teorie a současná praxe v aplikování tohoto systému. Hlavním výstupem práce je návrh optimálního vyřešení situace, kdy se kvůli sdíleným kapacitním limitům generují záporné příjmy pro zúčastněné provozovatele přenosových soustav.

## Abstract

This diploma thesis deals with the issue of cross-border electricity trading with a special focus on the UIOSI system. First, the ways of calculating and allocating cross-border capacities, including revenues generated for transmission system operators, are discussed. Particular attention is paid to the different types of hedging instruments for electricity trading in Europe. The analytical part deals with Use It Or Sell It (UIOSI) for the NTC and FB methods of capacity allocation from the point of view of dividing and sharing revenues from congestion management among participating transmission system operators. The thesis analyzes the theory and current practice in the application of this system. The main output of this thesis is the proposal for an optimal solution to the situation where, due to shared capacities, negative revenue for the participating transmission system operators is generated.

## Klíčová slova:

ČEPS, elektřina, Evropská elektroenergetická síť, explicitní alokace, FB, flow-based alokace, implicitní alokace, NTC, obchodování s elektřinou, přeshraniční přenosová kapacita, přetížení, UIOSI, Use It Or Sell It

## Keywords:

CEPS, congestion, cross-border transmission capacity, electricity, electricity trading, European electricity network, explicit allocation, FB, flow-based allocation, implicit allocations, NTC, UIOSI, Use It Or Sell It

## Obsah

1	Úvod .....	9
2	Aktuální stav legislativy a rešerše k tématu .....	11
3	Přeshraniční přenosové kapacity a jejich přidělování .....	13
3.1	Určení přeshraničních přenosových kapacit .....	13
3.2	NTC výpočet kapacit .....	13
3.2.1	Netting .....	15
3.2.2	Technické profily .....	16
3.3	Flow-based metoda .....	16
3.3.1	Důvod vzniku FB – Nedostatky NTC .....	17
3.3.2	Fungování FB alokace .....	18
3.3.3	Omezení FB .....	19
3.3.4	Zahrnutí LT kapacit do FB domény .....	20
3.4	Přidělování přeshraničních přenosových kapacit .....	23
3.4.1	Explicitní alokace .....	24
3.4.1.1	Explicitní aukce .....	24
3.4.1.2	Stínové ceny .....	25
3.4.2	Implicitní alokace .....	26
3.4.3	Srovnání explicitních a implicitních aukcí .....	28
3.5	Výnosy z řízení přetížení .....	28
3.5.1	Výnosy ve flow-based .....	29
3.5.2	Použití příjmů z přetížení .....	30
3.5.3	Rozdělení příjmů z přetížení .....	31
4	Hedging a nástroje nabízené v EU .....	31
4.1	Dlouhodobá přeshraniční přenosová práva .....	32
4.1.1	Fyzická dlouhodobá přenosová práva .....	33
4.1.2	Finanční přenosová práva .....	33
4.2	Contract for difference .....	35
4.3	Nevyužití dlouhodobých práv původním vlastníkem .....	35
4.3.1	Sekundární trh s přenosovými kapacitami .....	36
5	UIOSI .....	36
5.1	Problém technických profilů .....	37

5.2	Definice spravedlnosti rozdělení peněz .....	39
5.3	Současná NTC metoda UIOSI používaná pro technické profily .....	40
5.3.1	Úvaha o správnosti JAO algoritmu .....	45
6	Replikace plateb UIOSI v NTC .....	46
6.1	Popis tvorby a fungování ze základů algoritmu JAO.....	46
6.1.1	Vstupy a výstupy modelu .....	47
6.2	Současná situace UIOSI .....	47
6.3	Citlivostní analýzy .....	48
6.3.1	Předělání DE – CZ hranice.....	53
6.3.2	Různé metody socializace.....	58
6.3.3	Nevyhovující metody socializace .....	59
6.3.4	Zhodnocení výsledků .....	62
7	Teoretický model FB.....	64
7.1	Vstupy, výstupy a fungování modelu .....	65
7.2	Metody socializace .....	66
7.3	Správné rozdělení plateb UIOSI.....	68
7.4	Porovnání metod.....	70
8	Závěr .....	72
9	Reference .....	75
10	Seznam obrázků a tabulek.....	76
11	Seznam zkratk.....	78
12	Seznam příloh.....	79



# 1 Úvod

Elektřina je samozřejmou součástí našich životů. Málokdo si ale uvědomuje, jak složitě se do našich domovů vlastně dostává a kolik úsilí musí nespočet lidí vynaložit, abychom měli její stálý a spolehlivý přísun. Elektrická energie se musí někde, nějakým způsobem nejen vytvořit, ale také dopravit na potřebná místa. K tomu nám slouží přenosová a distribuční soustava. Tato komplikovaná síť, ale zdaleka nekončí jen u hranic našeho státu. Ne každý stát pro své občany dokáže vytvořit dostatečné množství elektrické energie a naopak jsou státy, které jí mají přebytek. A když má jeden něco navíc, co druhý potřebuje, naskytá se jasná možnost obchodu.

Evropská elektrizační síť je propojená a mezi státy neustále protéká obrovské množství elektrické energie. Realizovat a udržovat tento systém ovšem není jednoduchá záležitost. Propojení evropských přenosových soustav s sebou bohužel nepřináší jen pozitiva ve formě mezinárodních obchodů a vzájemné solidární výpomoci mezi jednotlivými státy, ale dochází také ke sdílení problémů v podobě systémových poruch či nestability v síti.

V této diplomové práci jsem se zaměřil na přeshraniční obchod s elektřinou a přenosovými kapacitami. Samotné obchodování s elektřinou je velice složitý a komplexní systém. Obchoduje se několika způsoby a nejedná se jen o jednorázové nákupy ze dne na den, ale i dlouhodobé obchody v řádech měsíců či roků. V prvních kapitolách představím, jak funguje výpočet přeshraničních kapacit a jejich následné přidělování účastníkům trhu.

Důležitou skutečností je, že elektrické energie nelze poručit, jak má protékat přenosovou sítí, jelikož se řídí fyzikálními zákony. Zobchodované toky energie tak neodpovídají skutečným fyzickým tokům elektřiny v síti. Již několik let je tak snaha trh této skutečnosti přizpůsobit, aby byl co nejefektivnější, bezpečný z pohledu provozu sítě, ale zároveň transparentní. Výsledkem těchto snah je nově implementovaná tzv. Flow – based metoda výpočtu a alokace přeshraničních kapacit, se kterou se v potřebné míře seznámíme.

Hlavním tématem, kterým se tato práce zabývá, je systém Use It Or Sell It, používaný po celé Evropě. Pomocí tohoto systému účastníci trhu vracejí svá nakoupená dlouhodobá přeshraniční přenosová práva (které nechtějí využít pro přenos) a získávat za ně kompenzační platbu, která odpovídá ceně denní kapacity. Kompenzační platbu jsou povinni zaplatit příslušní provozovatelé přenosových soustav. Peníze pro tuto kompenzaci získávají z výnosů v denní alokaci kapacit. V tomto systému se tedy spojují dva trhy: s dlouhodobými a krátkodobými kapacitami.

Hrazení kompenzací v rámci UIOSI ovšem komplikují sdílené přeshraniční kapacity, které můžeme v našem regionu najít v podobě technických profilů, přičemž ve Flow – based metodě jsou sdílené kapacity všechny. Toto sdílení vede k situacím, kdy provozovatelům sítí není umožněno získat dostatek peněz pro zaplacení závazků UIOSI, jelikož nemohli znovu alokovat uvolněné množství kapacity z dlouhodobých práv. To poté vede k jejich negativním příjmům, což je nežádoucí stav, který je zapotřebí eliminovat.

Hlavním úkolem pro tuto diplomovou práci je tedy analýza těchto nežádoucích stavů a určení nejlepšího řešení jejich eliminace pro současné fungování obchodování s elektřinou a kapacitami, ale i pro budoucí Flow - based alokaci, pomocí teoretického modelu.

## 2 Aktuální stav legislativy a řešerše k tématu

Na začátek této diplomové práce bude probrána stávající legislativa týkající se dané problematiky. Základními legislativními pilíři pro obchodování s elektřinou:

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/72/ES o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o zrušení směrnice 2003/54/ES. (1)

Tato směrnice stanovuje:

- společná pravidla pro výrobu, přenos, distribuci a dodávky elektřiny;
- opatření na ochranu spotřebitele s cílem zlepšit a integrovat konkurenceschopné trhy s elektřinou;
- pravidla týkající se organizace a fungování elektroenergetiky, otevřeného přístupu na trh, kritérií a postupů pro výběrová řízení a udělování povolení, jakož i pravidla pro provozování soustav;
- povinnosti univerzální služby a práva spotřebitelů elektřiny a upřesňuje požadavky související s hospodářskou soutěží.

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 714/2009 o podmínkách přístupu do sítě pro přeshraniční obchod s elektřinou a o zrušení nařízení (ES) č. 1228/2003 (2)

Cíle tohoto nařízení jsou:

- zřízení organizace provozovatelů přenosových soustav a definování její role v procesu plánování a koordinace provozu a přípravy technických předpisů (ENTSO-E);
- harmonizace technických a obchodních pravidel trhu prostřednictvím síťových kodexů;
- zavedení vyrovnávacího mechanismu mezi provozovateli přenosových soustav;
- zřízení regionální spolupráce provozovatelů přenosových soustav;
- pravidla pro řízení přetížení a přístup k přeshraničním kapacitám;
- transparentnost trhu se spravedlivými a harmonizovanými pravidly pro přeshraniční obchod s elektřinou.

Oblastí přeshraničního obchodování se přímo zabývají dvě evropská nařízení - síťové kodexy

NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2015/1222 (3) ze dne 24. července 2015, kterým se stanoví rámcový pokyn pro přidělování kapacity a řízení přetížení - Síťový kodex Capacity Allocation and Congestion Management (CACM) ze dne 24. července 2015, který již prošel celým legislativním procesem a od 14. srpna 2015 je účinný a závazný pro všechny členské státy EU (ve formě nařízení Evropské komise 2015/1222), se zabývá čtyřmi základními oblastmi:

- přeshraniční denní trh s elektřinou;
- přeshraniční vnitrodenní trh s elektřinou;

- způsob a koordinace výpočtů přenosových kapacit včetně zavedení flow-based metody;
- způsob stanovení tržních oblastí.

Síťový kodex Forward Capacity Allocation (FCA), s oficiálním českým názvem NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/1719 (4) ze dne 26. září 2016, kterým se stanoví rámcový pokyn pro přidělování kapacity na dlouhodobém trhu, se věnuje, na rozdíl od CACM, dlouhodobému časovému rámci.

Toto nařízení zavádí:

- výpočet dlouhodobé kapacity pro časové rámce ročního a měsíčního trhu koordinovaný alespoň na regionální úrovni. Přičemž je doporučeno, aby byl k výpočtu a přidělování dlouhodobých přeshraničních přenosových kapacit použit přístup založený na čisté přenosové kapacitě;
- harmonizovaná pravidla pro přidělování dlouhodobé kapacity mezi zónami vyžadují vytvoření a provozování jednotné platformy pro přidělování na evropské úrovni;
- možnost vracet dlouhodobá přenosová práva k následnému přidělení kapacity na dlouhodobém trhu nebo je převádět mezi účastníky trhu.

Poslední ze zásadních legislativních dokumentů je tzv. Congestion Income Distribution (CID) methodology - Metodika distribuce příjmů z přetížení dle CACM zde 7. dubna 2017. CID dle FCA je právě dokončována. V CID methodology nalezneme úvod do problematiky a nařízení, legislativní závazky zúčastněných stran, definice pojmů a především, jak již název napovídá, způsob rozdělování příjmů z denních alokací kapacit.

Metodika distribuce příjmů z přetížení dle CACM právě vzniká v rámci ENTSO-E. Problematika UIOSI bude teprve řešena v rámci metodiky dle čl. 61.

V rámci rešerše k řešenému problému negativních příjmů UIOSI a socializace plateb nebyly nalezeny prakticky žádné užitečné dokumenty. Tato diplomová práce tedy bude jednou z prvních, která tuto problematiku dostatečně prozkoumá.

K problematice přidělování kapacit v NTC i FB a obchodu s elektřinou lze čerpat z nespočtu zdrojů. Několik studií bylo vypracováno také na výhody a nevýhody aplikování PTR či FTR. Hlavní dokumenty použité pro napsání této diplomové práce jsou v referencích. Čerpáno bylo také z diplomové práce Ing. Jiřího Salavce, s jehož svolením byl použit jeho model jako základ pro tuto diplomovou práci (5).

## 3 Přeshraniční přenosové kapacity a jejich přidělování

Díky propojení evropských přenosových soustav ovšem dochází k takzvaným přeshraničním tokům elektřiny mezi jednotlivými státy.

Jelikož byly původně přenosové soustavy států vytvářeny primárně pro toky elektřiny nepřekračující hranice a až později se postupně rozvíjelo jejich propojování, mají přeshraniční vedení omezenou obchodní kapacitu. V rámci této kapitoly bude představena problematika výpočtu a přidělování přeshraničních kapacit, jako teoretický základ pro následné výpočty a analýzy.

### 3.1 Určení přeshraničních přenosových kapacit

Každé vedení má danou svou maximální přenosovou kapacitu, která je určena maximálním tepelným zatížením vodiče. Pro obchodní účely jsou ovšem tyto hodnoty upraveny pro jednotlivé časové úseky na základě aktuální a plánové situace v síti. Provozovatelé přenosových soustav pečlivě a koordinovaně vypočítávají a přidělují přeshraniční přenosové kapacity pro mezinárodní obchod s elektřinou a jsou odpovědní za reálné poskytnutí smluvených kapacit účastníkům trhu neboli pevnost kapacit (firmness).

V Evropě momentálně neexistuje instituce, která by byla za výpočty kapacit zodpovědná centrálně na evropské úrovni. Dostupné kapacity vypočítávají jednotliví provozovatelé přenosových soustav, kteří mezi sebou vzájemně spolupracují. Primárně se vypočítávají kapacity pro roční a měsíční obchodování. Podle nařízení CACM by se měly harmonizovat postupy pro výpočty kapacit alespoň v rámci regionů a pro každý region by měla vzniknout samostatná instituce, která se bude výpočtem kapacit zabývat. Za tímto účelem by měli TSO vytvořit společný model sítě zahrnující pro každou hodinu odhady výroby, zatížení a stavu sítě.

(2) (3) (4) (6) (7) (8)

### 3.2 NTC výpočet kapacit

Pro výpočty kapacit se doposud v Evropě používalo především metody čisté přenosové kapacity – Net Transmission Capacity (NTC). NTC jsou soudobé, tj. jednotlivé hodnoty na profilech jsou na sobě nezávislé. Nyní si přiblížíme postup výpočtu.

Nejdříve se musí pro každou hranici mezi dvěma oblastmi a pro každý časový interval v určitém období vypočítat maximální přípustná obchodní výměna, která se nazývá celková přenosová kapacita

(Total Transmission Capacity – TTC). Ta nesmí porušit základní bezpečnostní standardy společné evropské soustavy, zejména kritérium N – 1<sup>1</sup>.

TTC se určí na základě tzv. referenčních scénářů, které připravuje nezávisle každý TSO. Výpočty jsou postavené na predikcích předpokládaných toků a výsledné přenosové kapacity by teoreticky měly odrážet nejhorší možný případ. To by ovšem vedlo k omezení kapacit na velmi nízké hodnoty nebo i nulové. Proto jsou v praxi málo pravděpodobné scénáře toků v soustavě zanedbávány. Vypočítané referenční scénáře si TSO vymění mezi sebou.

Pro stanovení referenčního scénáře jsou použita zejména následující vstupní data:

- proudové limity jednotlivých síťových prvků (případně další doplňující charakteristiky);
- maximální a minimální předpokládaná výroba v jednotlivých výrobnách;
- předpokládaná topologie soustavy, zohledňující také programy údržby (plánované odstávky);
- předpokládané zatížení v jednotlivých prvcích soustavy.

Poté se ve zdrojové oblasti se postupně zvyšuje výroba, zatímco v cílové oblasti se ve stejné výši výroba snižuje (anebo se zvyšuje spotřeba). To je prováděno pomocí tzv. klíčů změny výroby (generation shift keys – GSK) a klíčů změny spotřeby (load shift keys – LSK), které stanovují, jaké prvky soustavy se na změnách výroby či spotřeby podílejí.

Tento proces se provádí tak dlouho, dokud některý síťový prvek (typicky přeshraniční vedení, ale obecně jakýkoliv prvek podílející se na přeshraniční výměně) nedosáhne svého limitu. V tomto okamžiku výpočet končí a nasimulovaný případ přeshraničních výměn mezi dvěma oblastmi představuje maximální limit – hodnotu TTC.

Tyto dlouhodobé hodnoty jsou následně upřesňovány pro kratší časové rámce. Dále je dána povinnost odečítat od TTC tzv. spolehlivostní rezervu - Transmission Reliability Margin (TRM). Tato rezerva slouží jako pojistka situace, jako jsou například:

- nenadálé toky vyplývající z fyzikální podstaty regulace frekvence soustavy;
- primární regulace aktivované na principu solidarity;
- mimořádné přeshraniční výměny mezi TSO s cílem pokrytí neočekávaných odchylek některé přenosové soustavy v reálném čase;
- nepřesnosti při měření a zpracování dat.

Po odečtení rezervy od celkové přenosové kapacity získáváme již čistou přenosovou kapacitu – Net Transmission Capacity (NTC).

$$TTC - TRM = NTC$$

---

<sup>1</sup> N – 1 = Základní kritérium spolehlivosti provozu ES. Soustava má schopnost udržet si normální parametry chodu i po výpadku jednoho libovolného prvku (např. vedení, transformátoru, bloku apod.). Kolaps sítě tedy nenastane, přičemž může dojít ke krátkodobému lokálnímu omezení spotřeby.

NTC, stejně jako všechny předcházející hodnoty, počítá nezávisle každý TSO pro každou svou hranici. Pro každou hranici se tyto hodnoty následně harmonizují mezi oběma TSO a výsledná hodnota je ta nejmenší z navržených.

Čisté přenosové kapacity (NTC) jsou následně alokovány pro přeshraniční obchod, ať už přímo účastníkům nebo prostřednictvím burz. S postupným alokováním v různých časových rámcích se průběžně upravuje tzv. již alokovaná kapacita – Already Allocated Capacity (AAC) a současně dostupná přenosová kapacita – Available Transmission Capacity (ATC), která představuje rozdíl  $NTC - AAC$ . Hodnoty ATC a AAC se tedy v čase mění – po každé aukci se AAC zvýší o alokovanou kapacitu a současně se o stejnou hodnotu sníží ATC. Poslední fází výpočtu kapacit je určení kapacit, které budou nabídnuty v rámci konkrétního alokačního kola. Tato kapacita je označována jako Offered Capacity (OC). Hodnota OC by z principu nikdy neměla být vyšší než aktuální ATC, ale často se s ní může shodovat.

(2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

### 3.2.1 Netting

Výpočty ATC se obecně provádějí pro každý směr nezávisle. Elektřina ovšem ve vedení neteče dvěma směry, ale pouze jedním. Použití kapacity v jednom směru vlastně zvyšuje dostupnou kapacitu ve směru opačném. Jsou-li mezi dvěma určitými oblastmi registrovány obchodní výměny v obou směrech, čistou obchodní výměnou je jejich saldo.

Pro zvýšení efektivity alokačního procesu je tedy při výpočtu hodnot ATC za určitých okolností vhodné (evropskou legislativou dokonce vyžadované) aplikovat tzv. netting. Při nettingu se pro výpočet ATC zohledňují přidělené kapacity (AAC) v opačném směru. Základní podmínkou pro možnost aplikace nettingu je však záruka, že kapacita v daném směru bude skutečně využita. K uplatnění dochází u kapacitních práv povinných k využití nebo mezi aukčními časovými rámci, kdy je již známé, kolik kapacity bude využito (nominované kapacity) a kolik ne. Netting je tak včleněn jednak mezi dlouhodobé a denní alokace, jednak mezi denní a vnitrodenní alokace.

Pro výpočet ATC to tak znamená, že přeshraniční přenosy, které v dané chvíli představují hodnotu AAC, se vzájemně vykrátí a do vzorce se dosadí jejich saldo:

$$ATC_{A \rightarrow B} = NTC_{A \rightarrow B} - AAC_{A \rightarrow B} \text{ net}$$

kde:

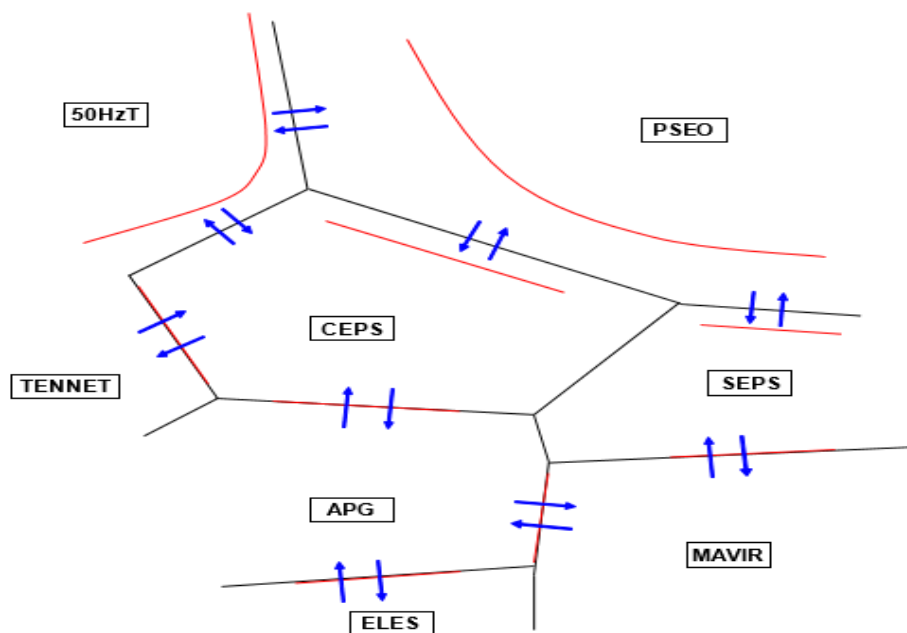
$$AAC_{A \rightarrow B} \text{ net} = AAC_{A \rightarrow B} - AAC_{B \rightarrow A}$$

(2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

### 3.2.2 Technické profily

V případě, že kapacity jednotlivých obchodních profilů (hranice mezi dvěma obchodními oblastmi), se navzájem silně ovlivňují, mohou být provázány tzv. technickým profilem. Technický profil je poté kapacitní omezení mezi jednou obchodní oblastí do/z minimálně dvou dalších obchodních oblastí. Obchodovatelná kapacita technických profilů je pro každý časový rámec počítána zvlášť, stejně jako samostatná kapacita bilaterálního přeshraničního spojení. Kapacita obchodního profilu může být poté omezena samotnou kapacitou tohoto profilu, ale k tomu navíc omezena kapacitou technického profilu, do kterého se zapojují kapacity všech začleněných obchodních profilů. V Evropě můžeme nalézt tyto technické profily dva: DE(50Hz)-PL+CZ a DE(50Hz)+CZ+SK-PL.

Účastníci procesů přidělování kapacity tak soutěží nejen s dalšími nabídkami, které mají rezervovat přenosovou kapacitu v daném obchodním profilu, ale také s nabídkami umístěnými na jiném obchodním profilu, ovšem na stejném technickém profilu.



Obrázek 1 Mapa technických profilů

(6) (9) (10)

### 3.3 Flow-based metoda

Za účelem co nejlepšího přiblížení reálnému chování toků elektřiny byla vyvinuta tzv. flow-based metoda alokace. Ta přináší větší kontrolu nad kruhovými a paralelními toky. Jedná se tedy o alternativu k metodě NTC, která by měla být finální metodikou výpočtu kapacit v regionu Core dle nařízení CACM. Nejprve je ovšem třeba zkoordinovat region s pomocí stávající NTC-based metody a teprve poté přemýšlet o její náhradě flow-based mechanismem.

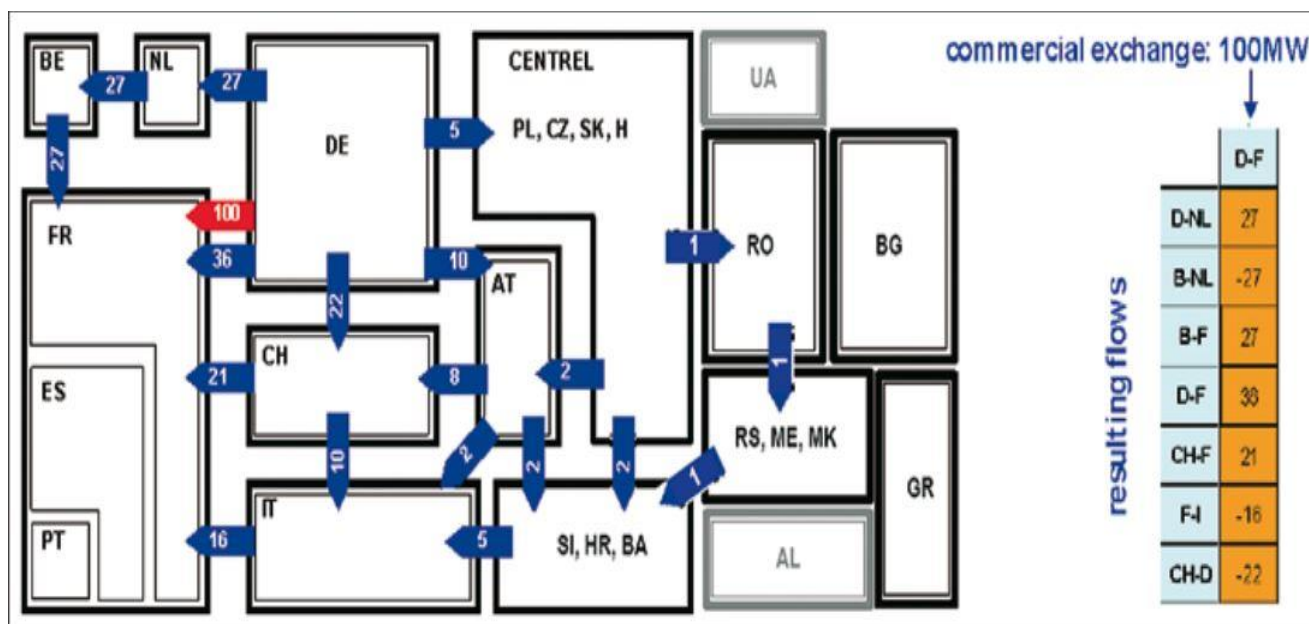


Flow-based metoda se již od května 2015 úspěšně provozuje v regionu CWE (Central-West Europe), který zahrnuje Německo, Francii a země Beneluxu. Výsledky z CWE ukazují nesporné ekonomické přínosy. Nasazením flow-based metody se daří navzájem spárovat více transakcí než doposud.

(6) (8) (5) (11) (12) (13) (14) (15)

### 3.3.1 Důvod vzniku FB – Nedostatky NTC

U NTC metody, nastíněné v předešlé kapitole, existují jistá negativa. Hlavní nevýhodou mohou být značné odlišnosti mezi sjednanými obchodními a příslušnými fyzickými toky. To je způsobeno chováním elektrické energie při vedení, která si vybírá cestu nejmenšího odporu a dodržuje Kirchhoffovy zákony. Vznikají takzvané kruhové a paralelní toky, kdy se nedodrží nejkratší možná cesta, ale elektřina putuje přes okolní státy, které nemají se sjednaným obchodem co do činění. I samotné výpočty kapacit u NTC metody jsou zatíženy určitými chybami, vyplývajícími z nemožnosti přesně odhadnout chování výrobců a spotřebitelů. Další z problémů je možnost výskytu „úzkého místa“ nacházejícího se v cestě toku ve vnitrostátní přenosové soustavě, které by omezovalo ideální tok. V důsledku pak dochází k tomu, že přenosové kapacity nejsou přidělovány s maximální efektivitou.



Obrázek 2 Princip rozdělení obchodní dodávky na fyzické toky (13)

Na tomto obrázku můžeme vidět ilustraci smluvní dodávky 100 MW elektřiny z Německa do Francie a jejího dopadu na skutečné chování fyzických toků. Je zde vidět názorně problém, který se vyskytoval u NTC metody, kdy se smluvní dodávka rozdělí mezi ostatní přenosové soustavy, místo toho, aby tekla přímo z Německa do Francie. Kapacita příslušného profilu klesla o 100 MW (červená šipka DE-FR), ale jeho fyzické zatížení představuje pouze 36 MW (modrá šipka DE-FR). Zbýlých 64 MW zatěžuje hranice ostatních států (čím blíže, tím více), bez toho aby se účastnil obchodu a bylo vzato v úvahu, zda je kapacita na těchto hranicích dostatečná pro uskutečnění přenosu.

V rámci flow-based alokace by mělo dojít k přepočítání obchodní transakce právě na skutečné toky, tedy modré šipky v obrázku. U NTC je tento paralelní/kruhový tok zahrnut do bezpečnostní rezervy jako možné riziko, a tím je snižovaná dostupná kapacita na daném profilu.

FB je výhodnější také z hlediska aplikace nettingu. U většiny hranic totiž převažuje poptávka po přenosové kapacitě v jednom směru oproti směru opačnému. To je způsobeno tím, že zájem o kapacitu je obvykle ve směru cenového spádu mezi dvěma zónami. Možnosti nettingu jsou tak u denních aukcí organizovaných NTC-based metodou poměrně omezené.

Naproti tomu u flow-based metody, dochází k aplikaci na konkrétním omezujícím bodě sítě, který je využíván mnoha obchodními transakcemi v celém regionu, bez ohledu na cenové rozdíly. Saldování toků vztahujících se k jednomu omezujícímu bodu je prováděno již při zadávání transakcí a efekt je tak mnohem větší než u NTC. Aplikací nettingu u flow-based metody lze v praxi dosáhnout zvýšení objemu přidělených kapacit v řádu desítek až stovek procent, v závislosti na charakteru regionu a struktuře nabídek.

(5) (6) (8) (11) (12) (13) (14) (15)

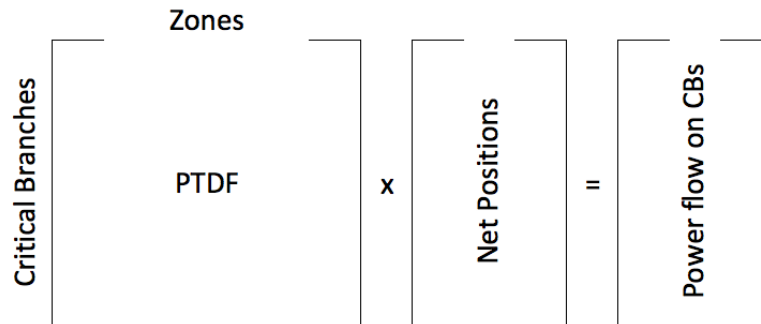
### 3.3.2 Fungování FB alokace

V rámci FB dochází k zohlednění síťového modelu přímo do algoritmů pro přidělování přenosových kapacit. Model sítě je kompromisem mezi dostačující přesností a jednoduchostí. Neobsahuje tedy všechny prvky, které se v soustavách nacházejí. Prvky sítě jako jsou některá vedení, uzly či transformátory jsou sloučeny do virtuálních síťových prvků. Vždy ovšem musí být zohledňovány nejen samotná hraniční vedení, ale i významné omezující síťové prvky uvnitř jednotlivých soustav. Monitorované prvky, jež mají potenciál limitovat přeshraniční obchodování, se nazývají critical branches (CB), tedy v překladu kritické linky.

Do modelu sítě musí být ještě před vlastním vyhodnocením vložen tzv. základní případ (base case), který představuje předpokládané toky v síti za předpokladu, že neexistují žádné přeshraniční výměny. Dále jsou do modelu zadány všechny již proběhlé transakce, například z dlouhodobých aukcí.

Poté se musí určit bezpečnostní rezervy, které se nazývají Flow Reliability Margin (FRM), což je obdoba TRM u NTC-based metody. Tak jsou pro jednotlivé CB vypočítány maximální přípustné toky, označované jako Maximum Flow (MF).

K tomu všemu se do systému zadá současná reálná situace sítě, včetně všech odstávek, kritických míst, ostatní výroby/spotřeby a jiných parametrů. Již při vyhodnocování aukce jsou jednotlivé obchodní transakce, díky zónovému systému net positions, což je suma importů a exportů pro každou obchodní oblast, přepočítány na toky fyzické (AAF - Additional aggregated flow associated) s pomocí tzv. PTDF matice (PTDF – Power Transfer Distribution Factor). PTDF matice definuje pro každou kombinaci možných obchodních výměn procentuální podíl této obchodní transakce na jednotlivé uvažované prvky sítě. Pokud vliv CB v PTDF matici překročí 5 %, poté je považován za významný pro alokaci. Nevýznamné prvky poté nejsou uvažovány.



Obrázek 3 Výpočet toků na kritických prvcích

Takto je určeno kolik, a jaké kapacity bude potřeba pro zrealizování toku zobchodované elektrické energie. Dále se ověřuje, jestli transakce vyhovuje všem hodnotám MF ve společném modelu významných CB. Pokud ano, může být akceptována, v opačném případě je požadavek zamítnut. Díky tomuto principu tak můžeme do jisté míry přirovnat alokování kapacit ve FB k technickým profilům NTC. V obou případech je totiž nabídka omezena několika kapacitními limity a přidělování je uskutečňováno za maximalizací celkového užitku.

Flow-based aukce umožňuje zadávání pouze počátečního a koncového bodu, aniž by se obchodník musel zabývat přenosovou cestou. Nemusí se ani jednat o dvě oblasti spolu sousedící, což je další výhodou oproti NTC metodě. Systém lze použít jak na explicitní, tak na implicitní aukci. Ovšem implicitní aukce jsou mnohem vhodnější, jelikož jsou předmětem obchodování samotné obchody s elektřinou a umožňuje se aplikace nettingu, což je pro efektivitu flow-based metody naprosto klíčový faktor. V dlouhodobém horizontu, pro který jsou používány převážně explicitní aukce, existuje také značná míra nejistoty, pokud jde o předpokládanou konfiguraci sítě a související parametry.

(5) (6) (8)(11) (12) (13) (14) (15)

### 3.3.3 Omezení FB

Jako určitou nevýhodu, bychom mohli vzít skutečnost, že každá nabídka má vliv na každý profil, a v důsledku si pak všechny nabídky konkurují. Tím vzniká jeden ze základních problémů, kterým je situace, kdy nízká nebo nulová kapacita na jednom jediném síťovém prvku může zablokovat obchody v celém regionu.

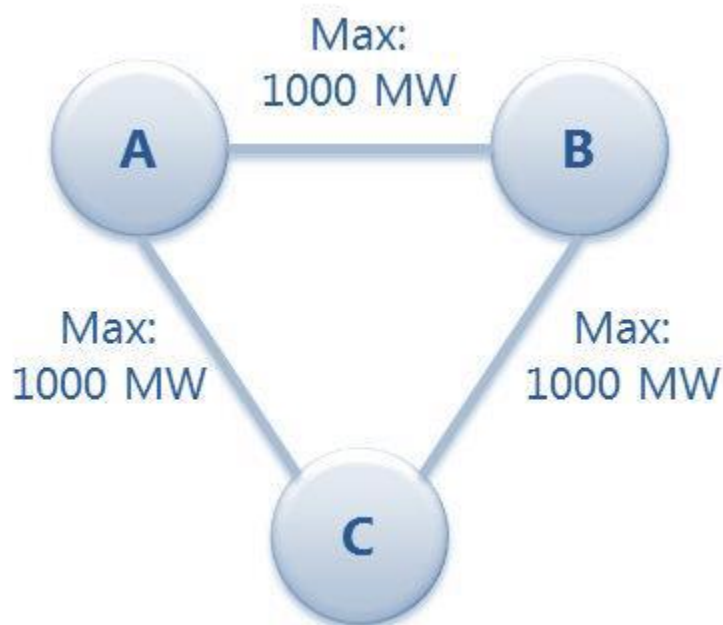
Důvody nízké kapacity/přesnosti:

- Zadávání obchodních transakcí nebere v potaz velikost obchodních zón. I když jsou výsledné modely velice přesné, o počátečním a koncovém bodu víme pouze příslušnou oblast. Tato oblast může být velice rozsáhlé území. Pro fyzikální podstatu toků je značným rozdílem, jestli elektrina teče z nedalekého místa A nebo z místa B, vzdáleného například 400 km.
- Dlouhodobá práva jsou větší než FB doména z důvodu nekoordinace
- Základní tok na prvku je větší než kapacita prvku – upřednostňování vnitrostátních transakcí

(5) (6) (8) (11) (12) (13) (14) (15)

### 3.3.4 Zahrnutí LT kapacit do FB domény

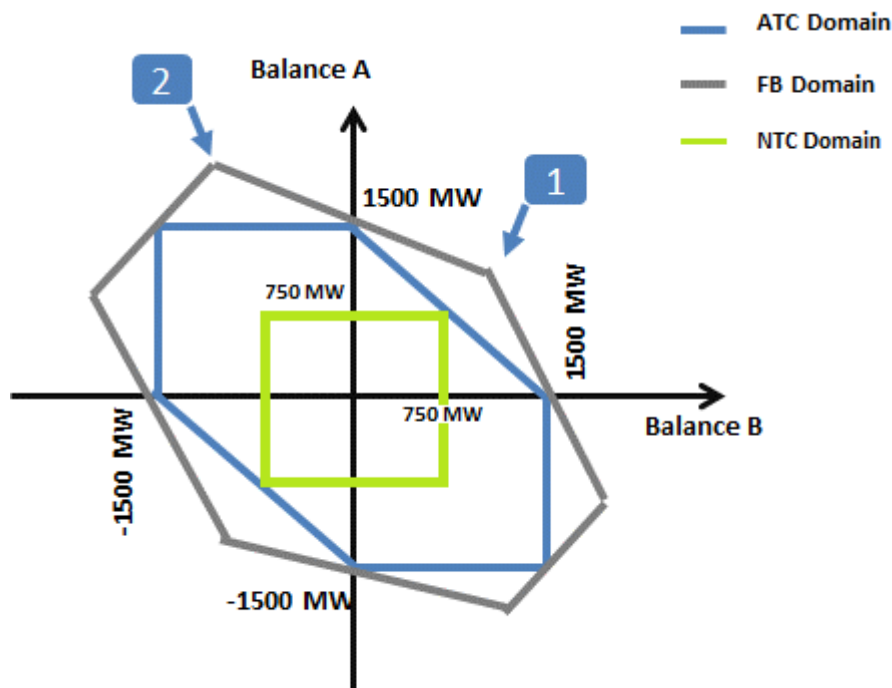
Samostatnou kapitolu si žádá princip přechodu z dlouhodobých kapacitních obchodů do FB domény. Jak již bylo řečeno, FB princip není pro dlouhodobé obchodování příliš vhodný. Kapacitní práva se tak obchodují explicitně dle NTC principu a poté se převádí do FB domény. Jedná se tak o přechod z dvoudimenzionálního NTC na vícedimenzionální FB. Jakožto názorný případ použijeme tři teoretické obchodní zóny, které jsou mezi sebou spojeny stejným vedením s maximální kapacitou 1000 MW. Zónu A a B uvažujme jako generační a zónu C jako spotřební. V rámci příkladu budeme zkoumat net positions těchto zón, které nám určují saldo výroby a spotřeby a tedy obchodní transakce mezi těmito zónami.



Obrázek 4 Vzorová síť k vysvětlení (16)

Z topologie a vlastností sítě víme vlivy exportu na jednotlivé linky. Jedna MW vyrobená v oblasti A bude indukovat  $2/3$  MW na vedení AC,  $1/3$  MW na vedení AB a  $1/3$  MW na vedení BC. Obdobně poté pro výrobu v oblasti B, kde je  $-1/3$  na AB,  $1/3$  na AC a  $2/3$  na BC.

Pokud vyneseme hodnoty to grafu obchodní balance oblastí A a B získáme následující obrázek.



Obrázek 5 Graf kapacitních domén (5)

Maximální únosná výše net position A a B pro linky s kapacitou 1000 MW je po přepočtu 1500 MW. Pro různé možnosti net position A a B, v rozmezí -1500 MW až 1500 MW, se nám tak vykreslí ATC doména, ve které se můžeme pohybovat. V principu NTC, kdy je zadána jedna hodnota představující dostupnou kapacitu pro obchod, která neohrožovala síťové prvky, by pak byla zvolena kapacita 750 MW. Tato kapacita, znázorněna zeleným čtvercem, by poté mohla být plně využita bez ohrožení sítě a bez závislosti na jiných zónách, jelikož se celá zelená doména vejde do ATC domény. Tento obdélníkový tvar je typickým promítnutím kapacitních omezení pro NTC.

Pokud bychom ale uvažovali na principu FB, mohli bychom doménu ještě rozšířit, jelikož můžeme počítat s několika net positions najednou a uvažovat jejich vzájemné ovlivňování.

Line	RAM	A	B	C
A->B	1000	1/3	-1/3	0
A->C	1000	2/3	1/3	0
B->C	1000	1/3	2/3	0

Tabulka 1 Ovlivnění linek z net positions (5)

Přepočtem přes PTDF matici získáme v šedivě vyznačenou FB doménu. Číslem 1 a 2 máme v grafu vyznačené nové případy, které nyní mohou bezpečně nastat, ale bez FB možné nebyly. Příklad

číslo 1 odpovídá NP zóny A 1000 MW, NP zóny B 1000 MW a NP zóny C -2000 MW. Pro příklad číslo 2 poté máme NP 2000 MW v zóně A, -1000 MW v zóně B a -1000 MW v zóně C. Součtem těchto NP získáme 0, tedy stabilita v síti je zachována.

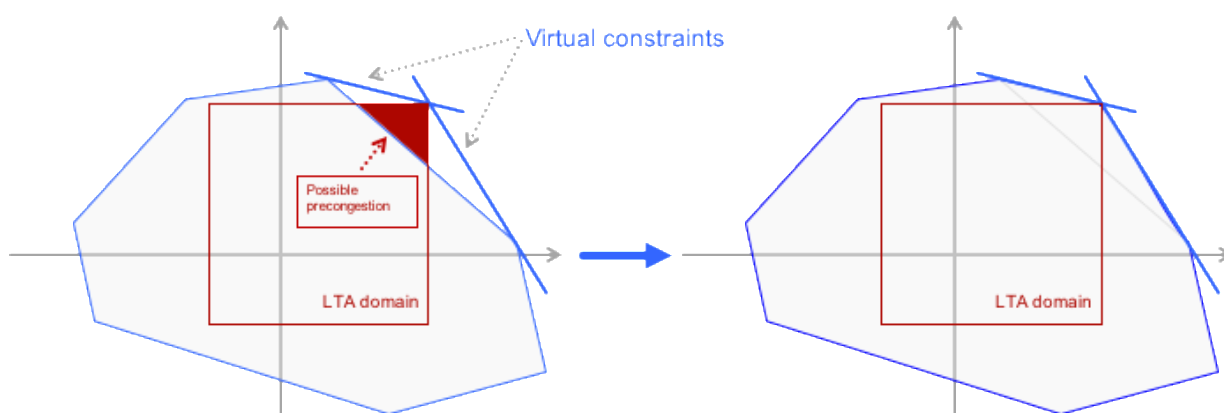
Jakožto důkaz nepřekročení kapacit linek slouží následující přepočít pomocí matice NP a PTDF matice.

Line	Bidding zone				NP1	NP2		PF1	PF2
	A	B	C						
A-B	33%	-33%	0%		2000	1000		1000	0
A-C	67%	33%	0%	x	-1000	1000	=	1000	1000
B-C	33%	67%	0%		-1000	-2000		0	1000

Tabulka 2 Kontrola nepřekročení kapacity linek (5)

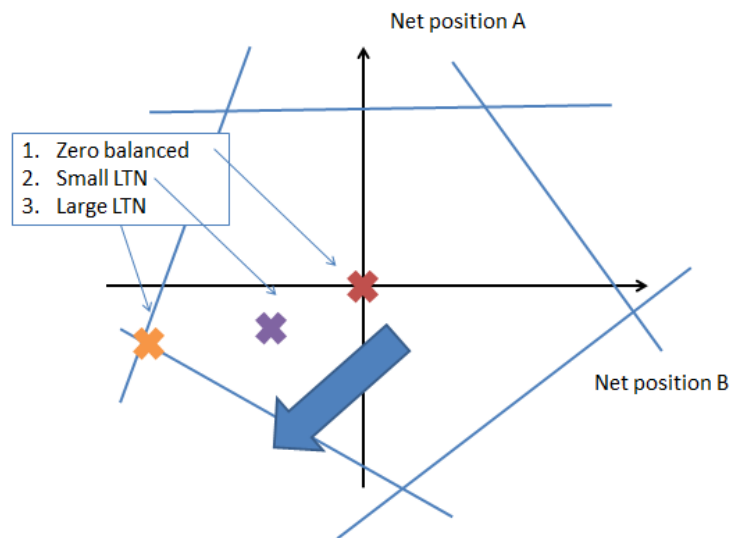
Vidíme, že kapacita 1000 MW není v obou případech překročena.

S cílem zaručit, že LTTR je možné realizovat na denním trhu, musí TSO zajistit, že FB doména bude schopna zahrnout alokované LTTR. V případě překročení hranic FB domény, se zvyšuje RAM v některých kritických linkách, aby vyhověl možným denním transakcím, odpovídajícím množství přidělených LTTR. Proces začleňování LTA je zde také kvůli potřebě TSO zajistit, že příjmy z přetížení získané denního časového rámce postačují k zpětné odměně držitelům LTTR.



Obrázek 6 Rozšíření FB domény pro obsáhnutí LTA (17)

S blížícím se dnem dodávky nastane proces nominací dlouhodobých kapacit. Důsledkem toho je výchozí bod pro denní obchodování, který původně neobsahoval žádné přeshraniční obchodní výměny, je posunut směrem k novému výchozímu bodu s přihlédnutím k LTN.



Obrázek 7 Počáteční body pro FB denní trh (17)

Na tomto obrázku máme znázorněny tři různé počáteční body pro denní FB trh, vzhledem k tomu, kolik bylo nominováno kapacit. Modrá šipka nám znázorňuje příznivý směr trhu, přičemž v případě, že LTN jsou opačné k příznivému směru trhu, kapacity na denním trhu v tomto směru trhu se zvýší.

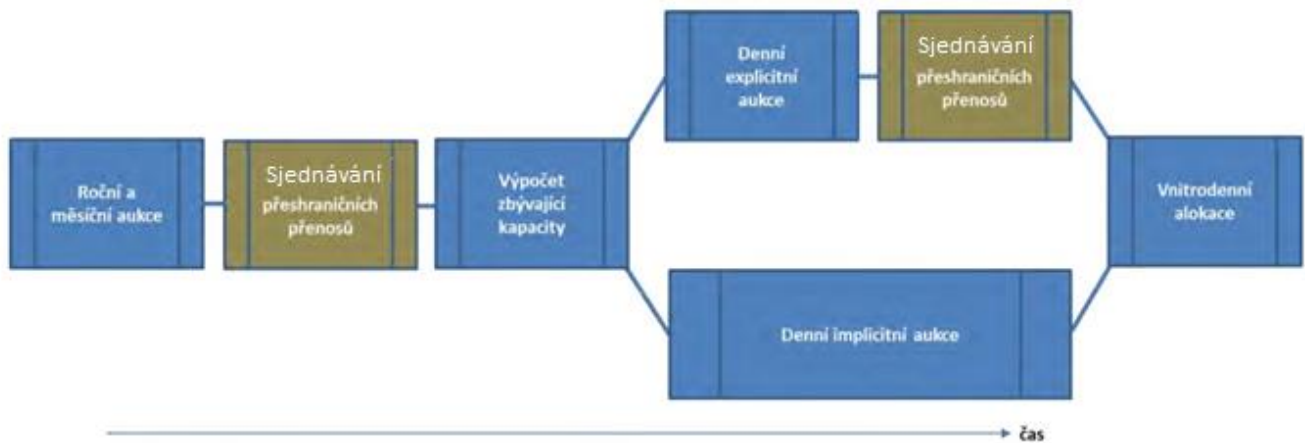
V extrémním případě nominací (znázorněném oranžovým křížkem) by po zahrnutí LTN pro denní trh nebyla dostupná žádná kapacita. Na denním trhu by poté nebylo možné uskutečnit výměny mezi oblastmi v celém regionu, pokud tyto výměny ovlivňují omezující linky. LTN takto snižují flexibilitu denního trhu, protože se považují za fixní vstup do FB algoritmu.

(15) (16) (17)

### 3.4 Přidělování přeshraničních přenosových kapacit

Pro uskutečnění přeshraničních přenosů je nutné získat přenosové právo využít potřebnou část přeshraniční přenosové kapacity. Mechanismy alokace přenosových kapacit musí být tržní a transparentní. Přeshraniční přenos je poskytován zdarma. Z důvodu přetížení (tj. převisu poptávky po kapacitě přes nabídku) dochází k vytvoření ceny, za kterou je kapacita přidělována účastníkům trhu.

Účastníci trhu pevně sjednávají (nominují) využití své nakoupené kapacity u provozovatelů přenosových soustav do termínu stanoveného pro každý časový rámeček. Tento termín je stanoven tak, aby byli provozovatelé přenosových soustav schopni nevyužitou kapacitu znovu předat k novému přidělení v následujícím příslušném časovém rámci a zohlednit závazné přenosy v rámci výpočtu kapacit pro následující časový rámeček.



Obrázek 8 Proces přidělování kapacit (6)

Přidělování přeshraniční kapacity může fungovat dvěma způsoby: explicitně a implicitně.

(6) (7) (8)

### 3.4.1 Explicitní alokace

V explicitních aukcích se obchoduje s elektrickou energií a přenosovými kapacitami zvlášť a obchodníci musí spekulovat na dvou nezávislých trzích. Primární snahou obchodníků je koupit dostatečnou kapacitní aukci a tomu přizpůsobit množství elektřiny. V případě, že by zakoupená kapacita nedostačovala množství elektřiny, které chce obchodník dopravit, musí se snažit prodat přebytek na většinou krátkodobých trzích.

#### 3.4.1.1 Explicitní aukce

Procedura explicitních aukcí je založena na principu, kdy provozovatel přenosové soustavy (obvykle v koordinaci se sousedními provozovateli či prostřednictvím dedikované aukční kanceláře) nabízí dostupné přenosové kapacity pro jednotlivé hranice přímo účastníkům trhu. Účastníci trhu poté dávají své nabídky (bidy), tedy jimi požadované množství (MW) a příslušnou cenu (€/MWh). Cena aukce je za MWh, jelikož výslednou cenu platí účastník každou hodinu časového rámce, pro který byla aukce pořádána.

Pro výběr přijatých bidů se používá optimalizační funkce zaměřená na maximalizaci globálního ekonomického užítku (welfare) vytvořeného přijatými bidy dle následujícího vzorce.

$$\max \left( \sum_B [p_b(b) \times d_a(b)] \right)$$



kde:

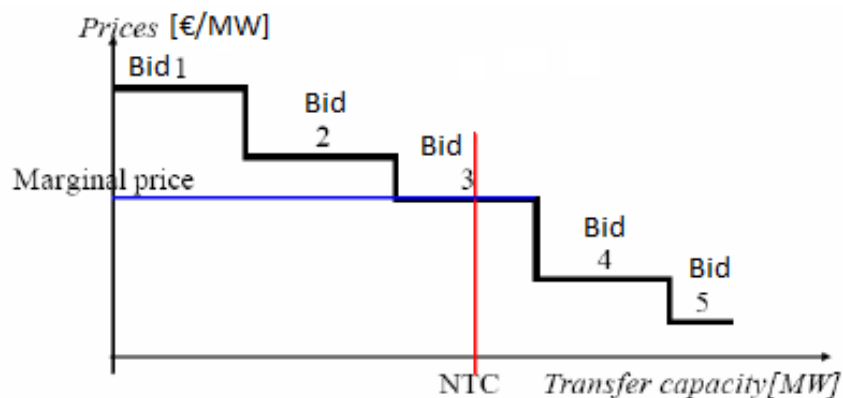
$b$  je Bid  $b$  účastníci se aukce

$p_b(b)$  je cena bidu  $b$

$d_a(b)$  přijaté množství bidu

Při výběru vítězných bidů se současně musí respektovat všechna síťová omezení definovaná provozovateli přenosových soustav pro příslušnou aukci. Optimalizace cílové funkce, kterou je welfare, je tak podmíněna omezeními, které tvoří nabídnuté přeshraniční kapacitní možnosti. Omezení se vztahuje buď na jednu hranici mezi nabídkovými zónami a směr nebo společně ovlivňuje několik hranic (technický profil). Jedna hranice může být tudíž předmětem několika omezení.

Explicitní aukce pro normální hranice, které nejsou součástí technických profilů, se dají principiálně zjednodušit na princip tzv. marginálních cen (marginal prices). Nabídky se seřadí od nejvyšší ceny a jsou akceptovány až do té doby, kdy nezbyde žádná kapacita. Marginální cenu, kterou zaplatí všichni účastníci úspěšní v aukci, pak tvoří cena poslední akceptované nabídky. Neexistují-li žádné neuspokojené nabídky, je aukční cena nulová.



Obrázek 9 Princip explicitní aukce (18)

(5) (6) (7) (8) (19)

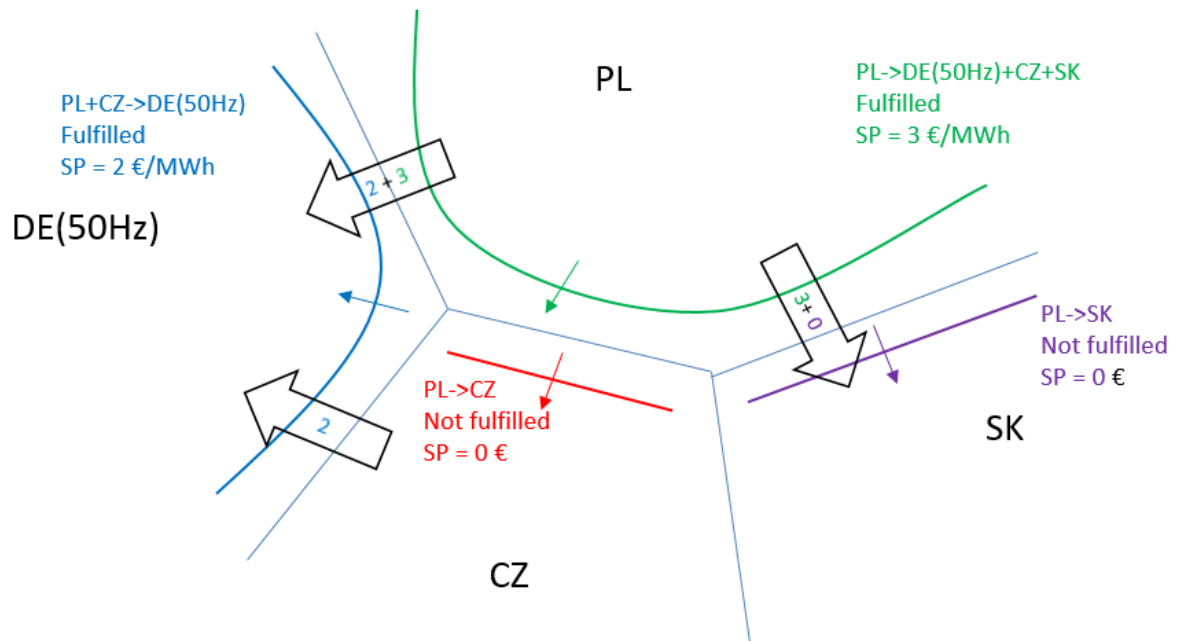
### 3.4.1.2 Stínové ceny

U technických profilů se musí použít plný rozsah optimalizační úlohy s několika omezeními. Výsledná cena aukce na jednotlivých hranicích poté není jednoduše marginální cena jako u normálních hranic. Pro pochopení tvorby cen u technických profilů je důležitý koncept stínových cen (SP – Shadow Price), který vychází z optimalizačních úloh lineárního programování. Stínové ceny, někdy také označovány jako duální ceny, představují změnu hodnoty cílové funkce spojené s marginální změnou

hodnoty omezení. Pro detailnější vysvětlení lze využít vysokoškolských skript lineárního programování např. Operační výzkum od Doc. Ing. Jiřího Dudorkina, CSc. MBA (20).

Při explicitní aukci na technických profilech je pro každý profil uskutečněna parciální normální explicitní aukce, jejíž výsledek je stínová cena, přičemž se musí vyhovět i společným podmínkám sdíleného kapacitního limitu. Princip stínové ceny je zachován, jelikož se jedná o cenu, která by byla zaplácena v případě zvýšení omezení, tedy dostupné kapacity profilu, o jednu jednotku. Pokud není přeshraniční vedení přetížené, je jeho stínová cena nulová. Stejně jako u omezujících podmínek 2 a 3 v našem instruktážním případě.

Každý profil, normální i technický, má tak určenou svou stínovou cenu dle optimalizace přijímání bidů. Výsledná cena za kapacitu na obchodním profilu mezi dvěma obchodními zónami je poté součtem všech stínových cen profilů, kterých je součástí. To je znázorněno v následujícím obrázku, kde má kapacita PL->DE cenu 5€/MWh, což je součtem ceny v příslušném směru obou technických profilů 2 €/MWh + 3 €/MWh



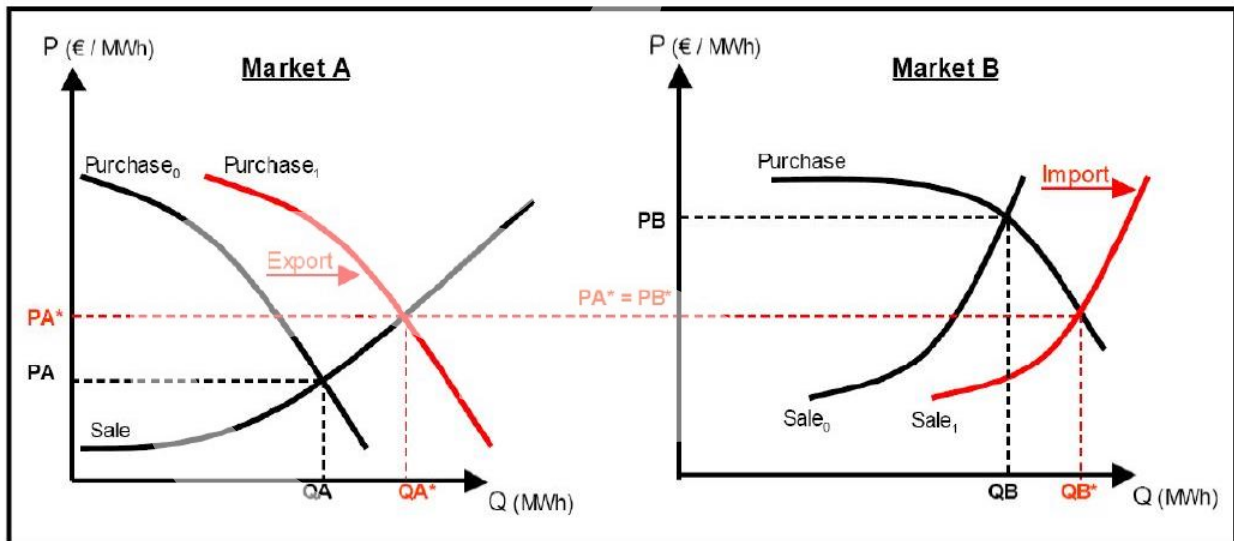
Obrázek 10 Tvorba cen kapacit u technických profilů (21)

(19) (20) (21)

### 3.4.2 Implicitní alokace

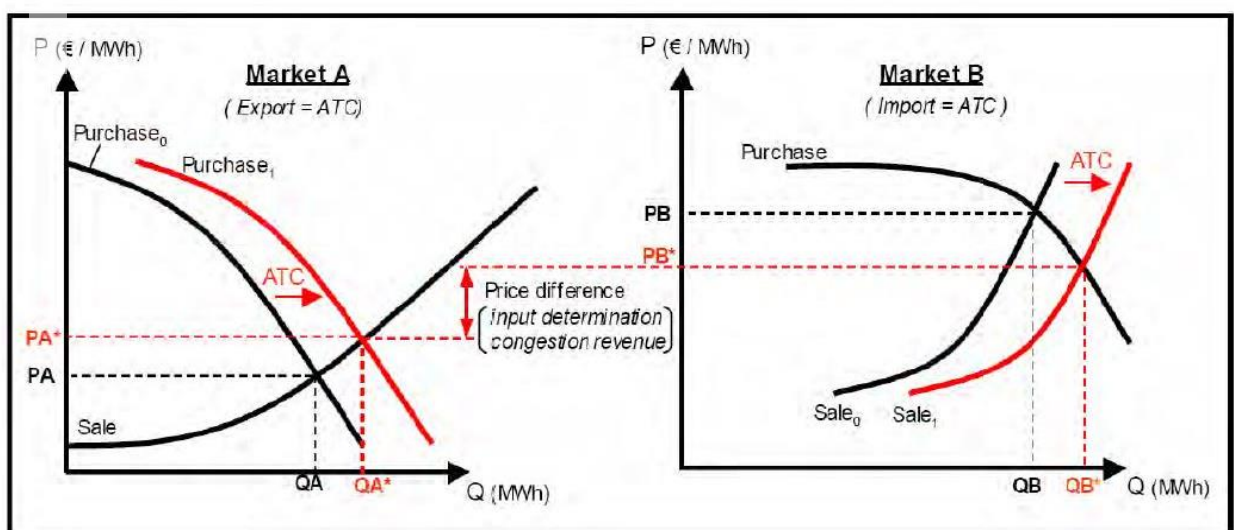
U alokace implicitní je kapacita přidělována přímo při obchodování s elektřinou na základě údajů poskytovaných při utvoření obchodu a přenesené množství koresponduje s množstvím dohodnutým i z hlediska přidělené kapacity. Celý proces je organizován přes burzu s elektřinou a přenosové soustavy se podílejí pouze určování dostupné kapacity.

Implicitní aukce je vnímána jako prostředek k propojování národních trhů s elektřinou do regionálních trhů, s konečným cílem vybudování jednotného evropského trhu s elektřinou. Samotná myšlenka implicitní aukce je založena na principu uplatňování neuspokojené nabídky nebo poptávky elektřiny na sousedním trhu. Nabídky na trhu A mohou být spárovány s poptávkami na trhu B a obráceně. V ideálním případě pak může dojít k úplnému propojení obou tržních oblastí, takže oba trhy vytvoří jednu společnou nabídkovou a poptávkovou křivku, které se protnou v jediném rovnovážném bodě. Tento princip je znázorněn na následujícím obrázku.



Obrázek 11 Úplné propojení trhů (6)

K propojení trhů může dojít pouze v případě, že je pro obchody dostatečná přenosová kapacita. Pokud je kapacita nedostačující, propojí se trhy jen částečně. Poptávkové a nabídkové křivky se neustálí v novém rovnovážném bodě a vzniká nám cenový rozdíl (spread).



Obrázek 12 Neúplné propojení trhů (6)

Z obrázku je vidět, že ceny oblastí A a B se sice vlivem částečného propojení přiblížily, ale zůstaly rozdílné. Účastníci trhu v oblasti A tak prodávají elektřinu za cenu  $PA^*$ , zatímco účastníci trhu v oblasti B kupují tutéž elektřinu za cenu  $PB^*$ .

Tím vznikne finanční přebytek jako součin objemu přepraveného přes hranici a cenového rozdílu. Vzniká tak dodatečný příjem, který náleží příslušným provozovatelům přenosových soustav. Obchodník tedy nemá bonusový finanční užitek z toho, že prodává elektřinu do oblasti s vyšší cenou oproti jeho oblasti, jelikož je částka z cenového rozdílu placena jako poplatek za použití přeshraniční přenosové kapacity.

(5) (6) (7) (8)

### 3.4.3 Srovnání explicitních a implicitních aukcí

Explicitní aukce jsou používané hlavně v dlouhodobých horizontech, pro které jsou implicitní aukce nevhodné. V krátkodobějších aukcích, tedy od denního časového rámce, se v Evropě opouští od explicitního principu a jsou implantovány aukce implicitní. Dobré uplatnění implicitních aukcí je hlavně tam, kde jsou již dostatečně rozvinuty domácí trhy s elektřinou a kde propojení trhů může přinést zajímavou likviditu. Pro vnitrodenní horizont se navíc předpokládá postupné zavádění kontinuálního implicitního obchodování.

Hlavní nevýhodou explicitních aukcí je situace, kdy kapacita, která by mohla být užitečná pro jiného účastníka trhu, zůstává blokována účastníkem, který ji ve skutečnosti nepotřebuje. Riziko spočívá převážně ve dvoutransakčním modelu explicitní aukce, kdy se obchodníkovi nepodaří časově a procesně provázat uzavírání kontraktu s elektřinou a současně žádat o kapacitu v aukcích. Implicitní aukce naproti tomu využívá dostupné kapacity tím (teoreticky) nejefektivnějším možným způsobem, neboť se spojen nákup kapacity a přeshraniční přenos do jediné transakce. Celá procedura je zároveň jednodušší i pro účastníky trhu, otevírá více možností i pro nové účastníky na trhu.

(5) (6) (7) (8)

## 3.5 Výnosy z řízení přetížení

Jak již bylo zmiňováno v kapitole druhů aukcí přeshraničních kapacit, pokud je přeshraniční kapacity dostatek, tak je přidělována účastníkům trhu bez poplatku. V případě, že její množství není takové, aby uspokojilo všechny obchodní transakce, cena již není nulová a je přidělena tomu, kdo je za kapacitu ochoten nejvíce zaplatit. Jedná se tedy o úzké místo v síti, u kterého se ukazuje, že je o dané omezení ekonomický zájem. Takto vzniká výnos z aukcí, generovaný jakožto určitý příjem způsobený přetížením přeshraničních propojení.

Dle definice z NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 714/2009 je přetížení „*situace, v níž propojení spojující vnitrostátní přenosové sítě nemůže pojmout všechny fyzické toky vyplývající z mezinárodního obchodu požadovaného účastníky trhu z důvodu nedostatku kapacity propojovacích vedení nebo dotčených vnitrostátních přenosových soustav.*“ (2)

Příjem z přetížení naznačuje, jak moc si účastníci trhu s elektřinou cení možnosti přeshraničního obchodu, jak se využívají přeshraniční propojení a kde je potřeba zvýšit kapacitu.

U explicitních aukcí je výnos na hranici mezi dvěma obchodními zónami, včetně jednotlivých hranic tvořících technický profil, roven množství alokované kapacity vynásobeném příslušnou cenou aukce.

$$CI_{ij} = AC_{ij} * AP_{ij}$$

kde:

$CI_{ij}$  Příjem z přetížení na hranici ze zóny i do zóny j

$AC_{ij}$  Alokovaná kapacita na hranici ze zóny i do zóny j

$AP_{ij}$  Cena aukce na hranici ze zóny i do zóny j

U aukcí implicitních množství přeshraničního toku vynásobenému cenovým spreadem mezi příslušnými obchodními zónami.

$$CI_{ij} = PF_{ij} * PD_{ij}$$

kde:

$CI_{ij}$  Příjem z přetížení na hranici mezi zónami i/j

$PF_{ij}$  Plánovaný obchodní tok na hranici mezi zónami i/j

$PD_{ij}$  Cenový rozdíl mezi zónami i/j

(2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

### 3.5.1 Výnosy ve flow-based

Výnos na hranici začleněné ve FB doméně se řídí pravidly implicitní aukce. Při výpočtu příjmu na hranici/kritickém prvku je ovšem na rozdíl obchodního toku použit přes PTDF matici vypočítaný fyzický tok AAF.

Příjem na hranici/kritickém prvku je poté spočten:

$$CI = |AAF * Spread|$$

kde:

AAF je agregovaný tok na síťovém omezení i

Spread je cenový rozdíl mezi příslušnými oblastmi

Kvůli optimalizování toků za účelem maximalizace celkového užitku ovšem může docházet k tomu, že toky na hranicích nejsou vždy ve směru kladného spreadu mezi obchodními zónami. Aby nedocházelo k záporným příjmům, nachází se ve vzorci absolutní hodnota. Tyto výnosy na hranicích jsou poté proporcionalně upraveny, aby odpovídali celkovému vybranému množství výnosů, který se spočítá jako:

$$CI = - \sum_{i=1}^{NZ} NP_i * CPI$$

kde:

$NP_i$  je net position oblasti  $i$

$CPI$  je cena v oblasti  $i$

$NH$  je počet oblastí

Nebo:

$$CI = \sum_{i=1}^{NC} AAF_i * SPI$$

kde:

$SPI$  je stínová cena síťového omezení  $i$

$AAF_i$  je agregovaný tok na síťovém omezení  $i$

$NC$  je počet síťových omezení

(5) (6) (22) (23) (24)

### 3.5.2 Použití příjmů z přetížení

I když používáme označení příjmy z aukcí, nemá se jednat o příjem provozovatele přenosové soustavy jako takový. Tyto vybrané peníze mají sloužit k odstranění bariér pro přeshraniční obchod a podpoření konkurenčního prostředí na trhu.

Všechny výnosy vyplývající z přidělení propojení se použijí k těmto účelům:

- zaručení skutečné dostupnosti přidělené kapacity;
- udržování nebo zvyšování propojovací kapacity, prostřednictvím investic do sítě, zejména do nových propojovacích vedení.

Pokud nelze výnosy účelně využít pro tyto účely, mohou být se schválením regulačních orgánů dotčených členských států využity do maximální výše, kterou stanoví tyto regulační orgány jako příjem, který berou regulační orgány v úvahu při schvalování metody výpočtu síťových sazeb nebo při stanovování síťových sazeb.

Na jednu stranu nám ovšem dochází k určité deformaci trhu, jelikož náklady na zajišťování přenosové kapacity nenese ten, kdo tuto kapacitu využívá a kdo z ní má benefit. Pokud budou příjmy

z aukcí efektivně použity pro zvětšení a účinnější používání přeshraničních kapacit, mohou se tak nakonec snižovat příjmy z aukcí. Zneužívání příjmů z přetížení je tedy jedním z důvodů, proč je v nařízení 714/2009 striktně vyžadováno, aby provozovatelé přenosové soustavy poskytli pro obchodní účely veškerou dostupnou kapacitu, a proč proces výpočtů kapacit podléhá kontrole regulačních úřadů.

(2) (6)

### 3.5.3 Rozdělení příjmů z přetížení

Příjem z přetížení se rozděluje mezi zúčastněné provozovatele přenosových soustav na základě kritérií, která odsouhlasili zúčastnění provozovatelé přenosových soustav a která přezkoumaly příslušné regulační orgány. Dokumenty takto vzniklé se nazývají Congestion Income Distribution (CID) methodology - Metodika distribuce příjmů z přetížení a byly zmíněny již v první kapitole ohledně příslušných legislativních dokumentů.

U NTC-based i FB aukce se nejdříve určí výnos pro přeshraniční propojení. U flow-based nemůžeme lehce vytyčit hranice jako u NTC. K obchodům totiž dochází přes několik zemí a jako úzká hrdla jsou určovány i vnitrostátní prvky. Proto se pro přiřazení příjmu na hranici musí nejdříve udělat proces popsáný v kapitole 3.6.2.

Po přiřazení příjmu určité hranici si ho příslušní dva provozovatelé soustav rozdělí podle základního klíče napůl, tedy v poměru 50:50, ať už aukci pořádá kterýkoliv z nich. V případě, že je propojení zcela vlastněno jen jedním TSO, měl by také získat 100 % příjmu. Existují také speciální případy, kdy se na hranici používá klíč zcela individuální. Ve valné většině je ovšem používám klíč 50:50.

(2) (3) (4) (6) (25) (22) (23) (24)

## 4 Hedging a nástroje nabízené v EU

Obchody s elektřinou jsou často doprovázeny značnými finančními toky peněz. Bohužel je ovšem vývoj na trhu s elektřinou špatně predikovatelný a do hry vstupuje stále více neovlivnitelných vlivů. Existence hedgingu<sup>2</sup> budoucích obchodů je proto pro obchod s elektřinou nutností pro spoustu subjektů. Velcí průmysloví spotřebitelé potřebují jistotu předem, aby mohli uspokojit poptávku za přijatelné ceny a nejsou nuceni spoléhat na volatilní a potenciálně drahé denní trhy. Dlouhodobé smlouvy navíc mohou usnadnit vstup nových generátorů, kteří oceňují schopnost prodeje jejich výstupů dopředu po delší dobu a můžou se zdráhat spoléhat na krátkodobé trhy, kde soutěží s velkými, dobře zavedenými provozovateli. Nyní se tedy zaměříme na hedgovací nástroje, které jsou v Evropě možné.

(4) (6) (17) (26) (27) (28)

---

<sup>2</sup> **Hedging** znamená zajištění pozice na trhu za účelem minimalizace vystavení se riziku, které je většinou způsobováno nepříznivým vývojem cen.

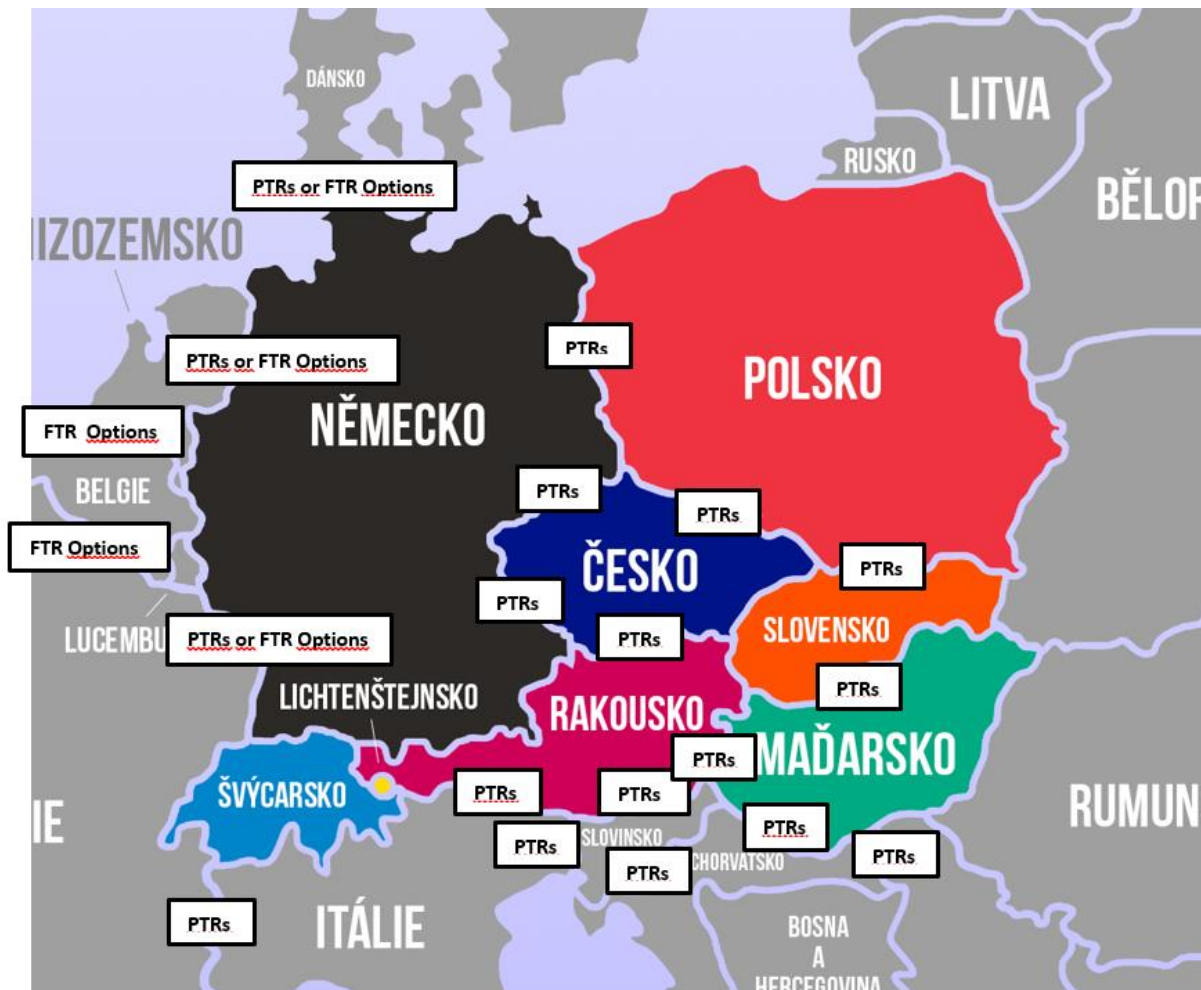
## 4.1 Dlouhodobá přeshraniční přenosová práva

Nejpoužívanějším typem hedgingu jsou dlouhodobá přeshraniční přenosová práva (LTTR – Long Term Transmission Rights), poskytovaná přímo od TSO přes příslušné aukční kanceláře. Jak již bylo řečeno dříve, v dlouhodobém obchodním rámci (měsíc, rok) se většinou využívá explicitních aukcí.

Aby se mohli účastníci trhu účastnit aukcí nebo převádět svá dlouhodobá přenosová práva, musí být zaregistrováni u jednotné platformy pro přidělování a musí splnit veškeré požadavky na způsobilost podle harmonizovaných pravidel pro přidělování. Poté mohou na základě aukce koupit určitou část přeshraničních kapacit, lépe řečeno koupit právo na užití této kapacity. V Evropě je ovšem více možností druhů těchto práv. Dle cílového modelu by měly být dlouhodobé přenosové práva buď práva fyzická (Physical Transmission Rights – PTR), u kterých se aplikuje systém UIOSI, nebo finanční (Financial Transmission Rights – FTR), které mohou být buď v opční, nebo obligační variantě. Na jedné hranici by ovšem neměly být zavedeny FTR i PTR zároveň.

Na následující mapě můžeme vidět, jaká dlouhodobá přenosová práva se obchodují na evropských hranicích. Na většině evropských hranic se obchodují PTR. Aplikace FTR se začala prosazovat hlavně v západních zemích. Pouze v Belgii jsou na hranicích obchodovány čistě FTR.

(4) (6) (17) (26) (27) (28)



Obrázek 13 Výskyt PTR / FTR v Evropě (34)



### 4.1.1 Fyzická dlouhodobá přenosová práva

Fyzická přenosová práva slouží pro fyzické využití zobchodovaných kapacit. Každý držitel fyzických přenosových práv je oprávněn nominovat všechna svá fyzická přenosová práva nebo část těchto práv. Je tedy umožněno účastníkovi trhu, aby ze získaných kapacitních práv využil pouze libovolnou část, případně se rozhodl kapacitu vůbec nevyužít.

Nominací se vlastník práv zaručuje k použití přeshraniční kapacity v daném čase. Pokud tedy někdo vlastní měsíční PTR přeshraničních kapacit a například ví, že některý den v měsíci tuto kapacitu nevyužije, nenominuje jí a ta poté může být využita někým jiným.

V případě, že držitelé PTR neprovedou nominaci do lhůty uvedené v pravidlech nominace, mají nárok na úhradu. Co se děje s nenominovanými kapacitami a jaká jsou za ně finanční vypořádání, je probráno dále v kapitole „Nevyužití dlouhodobých práv“.

(4) (6) (17) (26) (27) (28)

### 4.1.2 Finanční přenosová práva

Síťový kodex FCA připouští, že dlouhodobé aukce kapacit, mohou být uskutečňovány nejen pomocí PTR, ale také finančních kapacitních práv FTR. Předpokládá se možná koexistence aukcí PTR i FTR, není ovšem vyloučeno, že aukce FTR budou v budoucnu jediným mechanismem pro podporu bilaterálního obchodování.

Aukce FTR jsou z provozního hlediska úplně stejné jako aukce PTR. Provozovatelé přenosových soustav (prostřednictvím aukční kanceláře) zveřejňují dostupnou přenosovou kapacitu pro určité období (rok, měsíc apod.), účastníci trhu zasílají nabídky, které jsou v rámci vyhodnocení uspokojovány v pořadí podle nabídkových cen až do vyčerpání dostupné kapacity.

Klíčový rozdíl mezi aukcemi PTR a FTR je v tom, že u aukcí FTR nezískává účastník trhu právo realizovat přeshraniční přenos, ale místo něj obdrží výtěžek z denní implicitní aukce vyplývající z cenového diferenciálu příslušných dvou tržních oblastí. Jedná se tedy výhradně o finanční instrument, který lze využít jako hedging proti cenám na denním trhu či spekulacím.

Smyslem aukce FTR je zahrnout veškeré fyzické obchodování s elektřinou do jediného mechanismu (spotový trh s implicitní aukcí), čímž se výrazně zvýší jeho likvidita, ale zároveň ponechat prostor pro forwardové bilaterální obchodování, tak jak je známe dnes.

Bilaterální přeshraniční obchod poté bude obchodník uskutečňovat na spotovém trhu, ovšem bez platby za příslušnou přeshraniční kapacitu, která je rovná množství kapacity násobeném cenovým diferenciálem, jelikož přesně tuto částku získá v rámci FTR. Jeho jedinou investicí je tak pouze cena za finanční kapacitní právo.

Pokud mezi příslušnými trhy existuje day-ahead coupling, přináší FTR oproti PTR i další výhody. Dojde k zjednodušení obchodního procesu pro obchodníky, ale i provozovatele trhu, jelikož již nebude fáze nominování dlouhodobých kapacit. Přenesením všech obchodů do spotových trhů se také zvětší

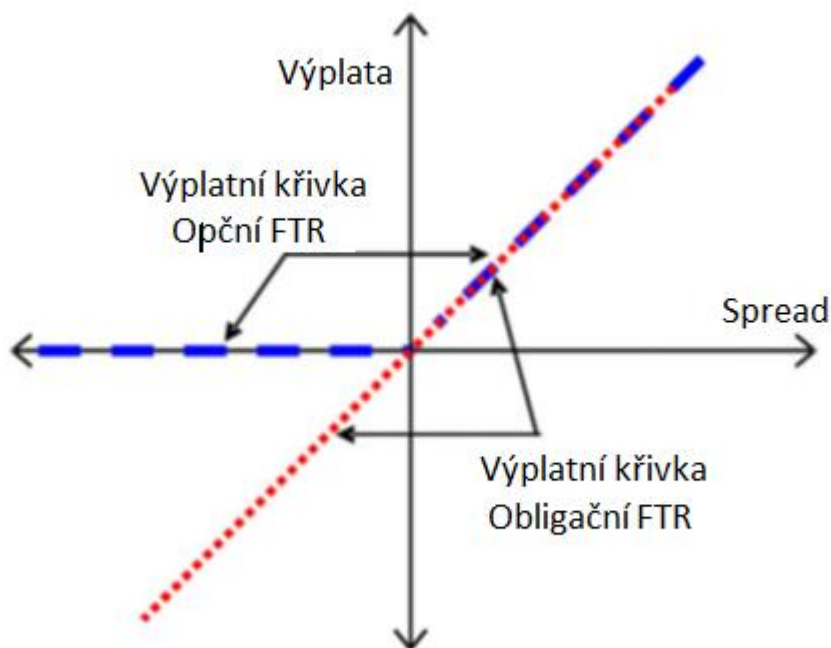
množství kapacity v tomto rámci a vytvoří se efektivnější tvorba cen, včetně posílení důvěry do nich vkládané obchodníky. Značnou výhodou FTR nad PTR je v uvažování systému s více zónami, jelikož je potřeba specifikovat pouze zdrojovou / generační zónu a zónu odběr / zátěž, což je znovu o krok blíže k plánované flow-based alokaci.

Pro současné uživatele PTR by ovšem přechod na FTR mohl znamenat investice navíc. Museli by totiž aktivně operovat na denních trzích včetně všech dodatečných poplatků s tím spojených.

I když se nejedná o právo na fyzické dodávky elektřiny, nemůže provozovatel přenosové soustavy přidělit více FTR než je dostupná kapacita, která je k dispozici bez nettingu, jinak hrozí, že zaplatí víc, než získá z denního přetížení. Množství FTR nabízených na trhu se tak vypočítává stejně jako PTR, a je tedy založen na společném modelu sítě.

U FTR vyskytuje opční i obligační varianta. U opčních finančních přenosových práv mají držitelé právo získat finanční částku odpovídající cenovému rozpětí mezi trhem A a trhem B, je-li cenový rozdíl ve směru dlouhodobých přenosových práv kladný.

Držitelé závazných finančních přenosových práv mají při expiraci práva povinnost získat finanční částku odpovídající cenovému rozpětí mezi trhem A a trhem B. Je-li tedy cenový rozdíl ve směru dlouhodobých přenosových práv kladný, získají kladnou platbu. Je-li ovšem cenový rozdíl ve směru dlouhodobých přenosových práv záporný, musí naopak cenový diferenciál zaplatit příslušné aukční kanceláři.



Obrázek 14 Výplata FTR (26)

Značnou výhodou obligační varianty je možnost přímé možnosti nettingu. Obligační FTR mohou být také řetězově provazovány a mohou tak propojovat také nesousední zóny.

Obligační FTR jsou ovšem lehce v rozporu s podstatou práva přenosu jakožto zajišťovacího nástroje pro účastníky trhu a přinášelo by to pro ně dodatečné nežádoucí riziko. V případě negativního spreadu jsou odměňováni TSO, kteří nepotřebují zajištění proti DA cenám.

FTR jsou výhledově lepší možností pro cílový model trhu s elektřinou a sítě, zvláště kvůli jejich lepší kompatibilitě s FB. PTR s UIOSI totiž mohou velkými nominacemi kapacit omezit funkci denního časového rámce. Otevřena je také možnost kombinování opčních a obligacních FTR na jedné hranici i s případným doplněním o CfD. Nejvhodnější by pro cílový model byla jednoznačně unifikace na všech hranicích v Evropě, což by eliminovalo provozní komplikace.

(4) (6) (17) (26) (27) (28) (29) (30)

## 4.2 Contract for difference

Contract for difference (CfD), přeložitelné jako smlouva o rozdílu, je čistě finanční instrument, který spojuje dva účastníky, kteří chtějí realizovat "opačnou" energetickou transakci. Na rozdíl od výše uvedeného práva na přenos není CfD řízena provozovatelem přenosové soustavy.

CfD propojí účastníka, který chce koupit energii v zóně A, aby ji mohl prodat v zóně B a jiného účastníka, který chce koupit energii v zóně B, aby ji mohl prodat v zóně A. CfD poté opravňuje kupujícího, aby obdržel od prodávajícího po uplynutí splatnosti částku rovnající se cenovému rozdílu mezi těmito dvěma cenovými oblastmi. Naopak, pokud je cenový rozdíl negativní, kupující musí zaplatit cenový rozdíl prodávajícímu. Pro CfD, není nutné, aby byly dva sousední trhy propojeny a není zde omezení přenosovou kapacitou.

Tento nástroj je implementován ve Skandinávii společností Nord Pool<sup>3</sup>. Nord Pool představil CfD v roce 2000. Fungují zde kontrakty pro měsíce, kvartály a tři nejbližší kalendářní roky. Zkušenosti v Nord Pool naznačují, že CfD úspěšně zajistily pro účastníky trhu cenové riziko pro danou oblast. Významné výhody CfD nad FTR jsou možnost neustálého obchodování bez nutnosti centrálně organizované aukce a že doba jejich trvání přesně odpovídá trvání smlouvy za energii bez ohledu na dostupné fyzické přenosové kapacity. Na druhé straně je třeba poznamenat, že skandinávská síť je paprskovitá a s pouze omezeným počtem cenových pásem. Nelze tedy říci, jestli by u odlišných sítí s velkým počtem cenových oblastí byla likvidita CfD uspokojivá.

(26) (27) (28)

## 4.3 Nevyužití dlouhodobých práv původním vlastníkem

U dlouhodobých práv na použití přeshraničních kapacit nemusí mít vlastník potřebu je využívat po celou dobu v plné výši. Obchodníkovi musí být dle legislativy umožněno se práva na určitou dobu nebo celkově vzdát a za to obdržet kompenzační platbu. Práva pak mohou změnit vlastníka nebo být nově přidělena v rámci následujícího přidělování kapacity. Kompenzování pomocí opětovného alokování vrácených kapacitních práv se provádí systémem UIOSI, kterému je věnována kapitola 5.

---

<sup>3</sup> **Společnost Nord Pool** provozuje největší trh s elektrickou energií v Evropě. Působí v Norsku, Dánsku, Švédsku, Finsku, Estonsku, Lotyšsku, Litvě, Německu a Velké Británii a je nominovaným operátorem trhu s elektřinou v 15 evropských zemích. Zajišťuje zásobování elektřinou v Chorvatsku a Bulharsku.

### 4.3.1 Sekundární trh s přenosovými kapacitami

K prodeji kapacitních práv ještě předtím, než má dojít k jejich nominaci a využití, slouží sekundární trh s přenosovými kapacitami. V rámci tohoto trhu může účastník prodat vlastněnou kapacitu jinému účastníkovi trhu. Sekundární a mimoburzovní trhy LTTR jsou důležité pro efektivní fungování trhu, jelikož zvyšují likviditu a pomáhají k tvorbě cen.

Provozovatel přenosové soustavy (resp. dedikovaná aukční kancelář) pouze eviduje změnu vlastníka kapacity, aniž by se zabýval jejím finančním vypořádáním, na kterém se dohodly dvě obchodní strany. K prodeji ovšem může dojít dokonce zpět provozovateli přenosové soustavy. V tomto případě je pak vrácená kapacita prodána na nejbližší následující aukci a výtěžek z tohoto prodeje je pak předán původnímu vlastníkovi. Jedná se ovšem o prodej, ve kterém prodávající nekontroluje cenu a může na prodeji značně prodělat, pokud budou ceny v následujícím přidělení nízké. Může ale také na druhou stranu vydělat, ovšem maximální částky zisku bývají často omezeny, aby se zamezilo nákupu kapacity pro spekulativní účely.

Tento trh není v současné době organizován a odehrává se na úrovni OTC<sup>4</sup> obchodů mezi účastníky trhu. Počínaje dvěma hodinami poté, co byly výsledky přidělení oznámeny účastníkovi trhu, získaná roční kapacita může být prodána účastníkem na příslušných měsíčních aukcích. Minimální objem kapacity pro další prodej činí 1 MW za jeden měsíc. Kapacita je volně obchodovatelná na sekundárním základě pod podmínkou, že je provozovatel přenosové soustavy informován v dostatečném předstihu. Záměr vrácení a prodeje dlouhodobých přenosových práv, musí být tedy nejdříve ohlášen zasláním oznámení prostřednictvím aukčního nástroje do přidělovací platformy. V případě, že provozovatel přenosové soustavy odmítne nějaké sekundární obchodování, je nutné, aby to daný provozovatel přenosové soustavy jasným a transparentním způsobem objasnil všem účastníkům trhu a ohlásil to regulačnímu orgánu.

(4) (6) (10) (17) (26) (28) (31)

## 5 UIOSI

S blížícím se datem maturity přeshraničních kapacit přichází na řadu fáze nominace. Kapacita nepřidělená v dlouhodobých aukcích a kapacita přidělená, ale nenominovaná, je pak přidělována v rámci denních aukcí. Po skončení denní aukce propadá nealokovaná kapacita dále do alokace vnitrodenní, která končí zpravidla několik málo hodin před okamžikem dodávky.

Nenominované kapacity mohou fungovat na základě principu Use it or Lose it (UIOLI), tedy použij nebo ztrať či Use it or Sell it (UIOSI), tedy použij nebo prodej. V případě UIOLI nenominovanou

---

<sup>4</sup> **OTC (Over-the-counter)** je způsob obchodování, který neprobíhá pod záštitou oficiální instituce dohlížející na trhem a přebírající odpovědnost za vypořádání dohodnutých obchodů. Jedná se tedy o mimoburzovní trhy a účastníci obchodů vyjednávají o podmínkách kontraktu přímo mezi sebou.

kapacitu účastník své zakoupené LT právo ztrácí bez jakékoliv finanční kompenzace. Výtěžek z jejího opětovného prodání si nechávají provozovatelé příslušných přenosových soustav.

Naproti tomu princip Use it or Sell it (UIOSI) umožňuje účastníkovi trhu obdržet zpět úhradu za kapacitu, kterou nevyužil a kterou si znovu koupili účastníci trhu v denní aukci. Provozovatel přenosové soustavy odevzdá původnímu účastníkovi určitou finanční částku, hrazenou z opětovného prodeje přidělené kapacity.

Mechanismus UIOSI je dnes jako jediný přípustný používán v celé EU, a to pro hranice, kde na denní bázi probíhá implicitní i explicitní alokace kapacit. Povinnost používat UIOSI byla ustanovena již v nařízení (ES) č. 1228/2003, které později nahradilo nařízení (ES) č. 714/2009. Pro implicitní aukce má dokonce UIOSI i lepší smysl, než u explicitních. Zde je předmětem zpětné platby příjem vyplývající z cenového diferenciálu mezi příslušnými dvěma tržními oblastmi. Cenový spread mezi oblastmi je ovšem právě důvod k přeshraničnímu obchodování v určitém směru a odpovídá obchodní příležitosti, kterou si účastník dlouhodobým právem zajistil. UIOSI je tak vypláceno na stejném principu a dochází k němu pouze ve směru skutečných intuitivních obchodních toků. U explicitní aukce může být UIOSI vypláceno v obou směrech. UIOSI je vypláceno na základě ceny denních přeshraničních kapacit a ty mohou být nenulové v obou směrech.

PTR v případě, že je kapacita nenominována a uplatní se UIOSI se rovná FTR, pokud jsou trhy zcouplovány.

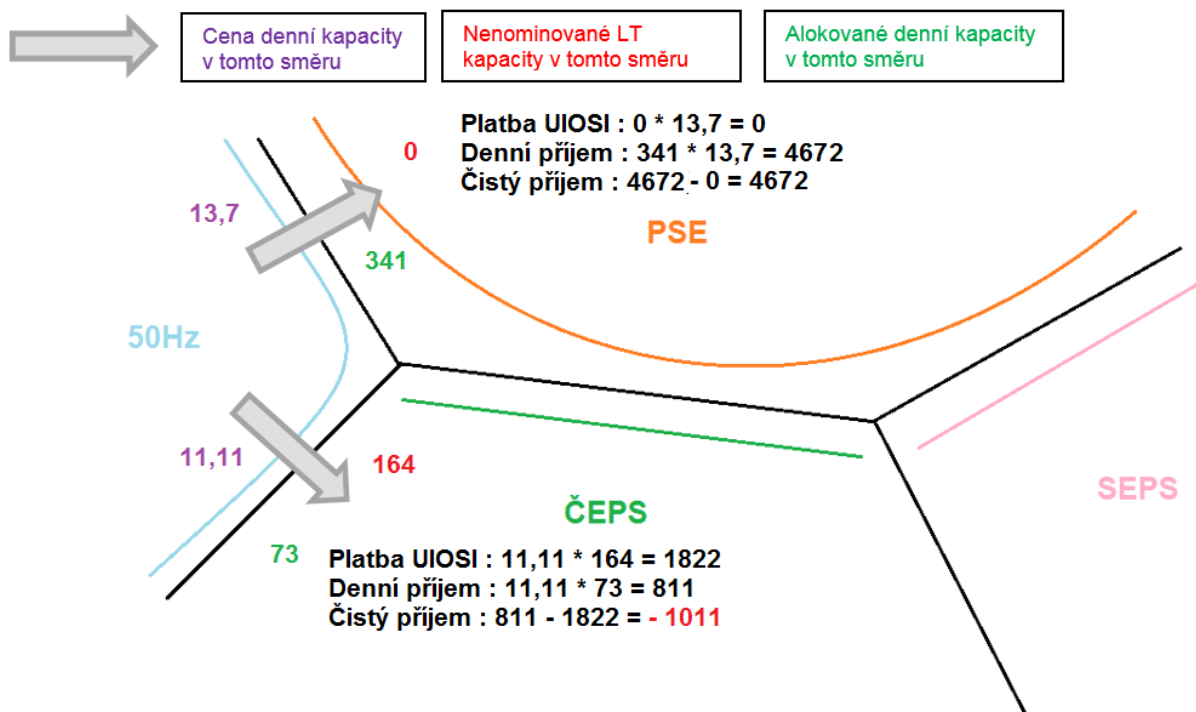
(2) (4) (6) (10) (17) (25) (26) (28) (31)

## 5.1 Problém technických profilů

Hlavní problém nastávající u UIOSI je možnost výskytu negativních příjmů z přetížení. To nastane tehdy, když platba vlastníkům nenominovaných LTTR překročí částku, která je vybrána z přetížení na příslušných hranicích. Tento stav by za normální situace neměl nastávat, jelikož nenominované LT kapacity by automaticky měli propadnout do denního časového rámce, kde jsou následně opětovně prodány za stejnou cenu, jenž je předmětem kompenzační platby účastníkům z UIOSI. TSO by tak měla vždy vybrat minimálně tolik peněz, kolik jsou resale costs (náklady za opětovný prodej = platba účastníkům) za UIOSI.

Jsou ovšem situace, kdy by k negativním příjmům docházelo. První z těchto situací je, že není možné alokovat veškeré nenominované LTTR. Kvůli nenadálým událostem, se kterými se u dlouhodobých aukcí nepočítalo a vyšly na povrch až s blížícím se časem dodávky, totiž může nastat takzvané krácení (curtailment), tedy redukce nabízené přeshraniční přenosové kapacity. Podobná situace může také nastat u FB metody alokace, kdy po zahrnutí zobchodovaných LT obchodů a přidání base case již v doméně nezbydou kapacity pro denní časový rámec. Denní doména by se měla vždy rozšířit tak, aby se všechny LT obchody vešly, jak bylo popsáno v kapitole 3.3.4. Takto by tedy problém pro UIOSI vznikat neměl. Pokud by nebylo opravdu možné obsáhnout všechny LT obchody v denním rámci, řešení pro FB i NTC by bylo obdobné. Účastníkům by bylo vrácení práv odškodněno za cenu původních LT kapacit. Toto odškodňování při krácení bude probíráno dále v kapitolách zaměřených přímo na procesy UIOSI.

Další možnost negativních příjmů je zapříčiněna společnými kapacitami u technických profilů. Tato situace je znázorněna na následujícím obrázku.



Obrázek 15 Příklad vzniku negativních příjmů

Pro vysvětlení jsou použity reálné hodnoty z 9. 12. 2017 21:00. Zde můžeme pozorovat vznik záporného příjmu na hranici 50Hz -> ČEPS. Na této hranici nebylo z dlouhodobých aukcí nominováno 164 MW kapacity, která má být následně alokována v denní alokaci. Jelikož bylo v denním alokaci na pro hranici nabídnuto dostatečné množství kapacity, nedošlo tedy ke krácení. Hranice 50Hz -> ČEPS je ale propojena přes technický profil s hranicí 50Hz -> PSE. Na hranici 50Hz -> PSE dávali obchodníci bidy s větší cenou než na hranici 50Hz -> ČEPS. V rámci optimalizace tak byla většina nabídnuté kapacity na tomto profilu přidělena na německo-polské hranici. Pro hranici 50Hz -> ČEPS ovšem stále zůstala povinnost splatit UIOSI ve výši nenominované kapacity \* cena příslušné denní aukce kapacit. Hranice 50Hz -> PSE má UIOSI platbu nulovou, protože zde nebyly nabídnuty dlouhodobá kapacitní práva vůbec. Na hranici 50Hz -> ČEPS tak nebyl v denní alokaci vybrána dostatečná suma peněz pro zaplacení UIOSI a dostává se tak do záporu.

U normálních přeshraničních profilů tato situace nastat nemůže, jelikož všechna nenominovaná kapacita může být znovu alokována v denní aukci, bez hrozby přetáhnutí kapacit na jinou hranici, jelikož zde neexistuje propojení přes technický profil s jinými hranicemi. Jediný způsob, jak zde může vzniknout negativní příjem, je tedy krácení, což ovšem není standardní obchodní případ, protože TSO ruší smluvní podmínky a ruší přidělenou kapacitu. Naše zaměření je tak hlavně na popsání problému specifický pro technické profily.

Již dříve byla zmíněna podobnost mezi NTC technickými profily a FB. Ta je zachována i pro tento případ vzniku negativních příjmů, jelikož jsou všechny hranice ve FB spojeny do jednoho kapacitního systému.

Velký vliv na riziko negativních příjmů mají nominace LTTR. Hranice s velkým množstvím nominovaných kapacit jsou méně vystaveny riziku negativních příjmů, jelikož mají menší resale costs. U hranic s FTR nejsou nominace možné a jsou tak vystaveny největšímu riziku negativních příjmů.

## 5.2 Definice spravedlnosti rozdělení peněz

Pro správné nastavení sdílení kompenzací v rámci plateb UIOSI musíme nejdříve definovat kritéria spravedlnosti, jež by mělo být dosaženo.

Hlavním ukazatelem spravedlivého rozdělení je eliminování záporných příjmů. Přítomnost záporných příjmů ať už celkově pro TSO, tak na samotné hranici jednoznačně nemůžeme považovat za spravedlivé. Pro všechny TSO ve společném cílovém modelu by měl být aplikován jednotný UIOSI algoritmus pro zaručení nezvýhodňování jednoho či více TSO nad jinými.

Toto jsou zásadní myšlenky spravedlnosti, které by měli být určitě splněny. Další specifikace je ovšem již složitější.

První z rozporuplných bližších specifikací je za co by měla být kompenzační platba a v jaké výši. Existují dva hlavní pohledy: kapacitní a obchodní.

- Kapacitní přístup vychází z definice příjmů z přetížení. Příjem má být použit pro rozšíření a spravování přetížených linek. Které linky jsou přetížené, určuje právě kumulace příjmů, tedy tam, kde je optimalizací přidělen příjem, má být také správně využit. Pokud se příjem pro hranici dostane do záporných čísel, tedy v denní alokaci bylo optimálnější přidělit kapacitu (včetně kapacity propadlé z LT) na jiné hranici, tento záporný příjem má být socializační platbou uhrazen jinými TSO. Hranice se záporným příjmem tak skončí s čistým příjmem vyrovnaným na nulu. Jelikož by obchodníci nejvíce ocenili rozšíření kapacity linek s vygenerovaným kladným čistým příjmem, dodatečný příjem by zde měl zůstat. Primárním cílem rozšíření kapacity přeshraničního spojení by měly být právě tyto hranice, nikoliv hranice se záporným příjmem vyrovnaným na 0. Kapacitní přístup tedy aplikuje socializaci po vypočítání čistých příjmů.
- Obchodní pohled je ten, že za převzetí kapacity by vždy měla být stanovená kompenzační platba mezi TSO, pokud se jedná o kapacitu z resalu. V normálním případě má TSO povinnost zaplatit držitelům nenominovaných LTTR platbu, na kterou vybere peníze opětovným prodejem této kapacity na denním trhu. Na možnost tohoto prodeje má TSO právo a tedy má i právo na získání těchto peněz. V rámci sdílených kapacitních profilů tak může přijít o příjmy, které by měl za normálních okolností mít. Obchodní přístup tedy aplikuje socializaci před spočítáním čistých příjmů. Možnost kladného čistého příjmu je tak i na hranicích, které by dle kapacitního přístupu skončily na nule.

Dále je zde otázka zda by se mělo při výpočtu UIOSI a socializace počítat se samotným příjmem z dlouhodobých kapacitních aukcí. S tím souvisí také problematika hranic/TSO, které měli z dlouhodobých aukcí nulový výnos nebo dlouhodobá kapacitní práva vůbec nevydávají. Tito TSO by mohli požadovat vyřazení ze systému socializace UIOSI. Argument k tomu by byl takový, že by neměli

platit za jiné poskytování služby, kteří oni sami neposkytují. Systém socializace jim tak může přinést jen náklady navíc.

V neposlední řadě je problematická situace okolo zemí neposkytujících LT kapacity. Na jednu stranu se tohoto procesu sami neúčastní a měli by tak být vyčleněni ze systému socializace UIOSI, který jim může přinést jediné platby navíc za to, že někdo jiný poskytuje LT hedging. Na stranu druhou jim ale nic nebrání k tomu, aby přebírali kapacitu v denním časovém rámci a dostávali tak ostatní TSO do situace záporných příjmů.

Výsledná kritéria spravedlnosti, které by měla správná metoda výpočtu plateb UIOSI splňovat, jsou tyto:

- Eliminování záporných příjmů
- Jednotný a nediskriminační výpočet pro všechny strany
- Socializační platbu by měly nést ty strany, které se přímo podílejí na vzniku negativního příjmu před socializací
- Jednoduchost a snadná pochopitelnost výpočtu

### 5.3 Současná NTC metoda UIOSI používaná pro technické profily

Pro výpočet kompenzačních plateb musíme nejdříve zavést redukční koeficient  $RC_R$ . Z podstaty systému přidělování kapacit v rámci jednotlivých časových rámců by měla být dostupná kapacita v krátkodobých aukcích vždy alespoň rovna nebo větší než kapacita propadlá z aukcí dlouhodobých. Kvůli nenadálým událostem, se kterými se u dlouhodobých aukcí nepočítalo a vyšly na povrch až s blížícím se časem dodávky, ovšem může nastat takzvané krácení (curtailment), tedy redukce nabízené přeshraniční přenosové kapacity.

Koeficient  $RC_R$  představuje číslo mezi 0 a 1, které určuje, kolik z plateb UIOSI za nenominované kapacity je možné získat v denní aukci. Hledí se přitom nejen na možnost opětovného prodeje v rámci té samé obchodní hranice, ze které kapacita pochází, ale i na možnost prodeje na hranicích sdružených technickým profilem.

Pro výpočet koeficientu  $RC_R$  se nejdříve musí vypočítat kompenzační cena  $CP_m$ . Ta je stejně jako normální cena denní aukce součtem jednotlivých SP, ovšem v tomto případě jsou jednotlivé SP poměrově zmenšovány nedostatečnou kapacitou profilu pro resale.

$$\begin{aligned}
 CP_m(x, y) = & SP(ATC_{x \rightarrow y}) * \min\left(\frac{ATC_{x \rightarrow y}}{d_r(x, y)}, 1\right) + SP(ATC_{x \rightarrow y, p}) * \min\left(\frac{ATC_{x \rightarrow y, p}}{d_r(x, y) + d_r(x, p)}, 1\right) + \\
 & + SP(ATC_{x \rightarrow y, p, q}) * \min\left(\frac{ATC_{x \rightarrow y, p, q}}{d_r(x, y) + d_r(x, p) + d_r(x, q)}, 1\right) + SP(ATC_{x, m \rightarrow y}) * \\
 & * \min\left(\frac{ATC_{x, m \rightarrow y}}{d_r(x, y) + d_r(m, y)}, 1\right) +
 \end{aligned}$$



$$+SP(ATC_{x,m,n \rightarrow y}) * \min \left( \frac{ATC_{x,m,n \rightarrow y}}{d_r(x,y) + d_r(m,y) + d_r(n,y)}, 1 \right)$$

kde:

$ATC_{x \rightarrow y}$  je dostupná kapacita z oblasti x do oblasti y

$ATC_{x \rightarrow y_1, y_2}$  je sdružená dostupná kapacita z oblasti x do oblasti  $y_1$  a  $y_2$ .

Obdobně  $ATC_{x_1, x_2 \rightarrow y}$ ,  $ATC_{x_1, x_2, x_3 \rightarrow y}$ ,  $ATC_{x \rightarrow y_1, y_2, y_3}$

$SP(ATC_{x \rightarrow y})$  je stínová cena pro limit  $ATC_{x \rightarrow y}$

Obdobně  $ATC_{x \rightarrow y, p}$ ,  $ATC_{x \rightarrow y, p, q}$ ,  $ATC_{x, m \rightarrow y}$ ,  $ATC_{x, m, n \rightarrow y}$

m, n, p, q jsou jiné oblasti než x a y

$d_r(x, y)$  je celková vrácené PTR pro pár zdroj - odběr "x→y"

U hranic, které jsou součástí technického profilu, se ovšem musí použít upravená verze ATC. Tato ATC je určena jako nejmenší z hodnot pro hranici samotnou, tak technické profily, jejichž je součástí. Jedná se tedy o nejstriktnější omezení ovlivňující danou hranici.

Samotný koeficient  $RC_R$  je poté vypočten takto:

$$RC_R(x, y) = \frac{CP_m(x, y)}{AP_D(x, y)},$$

kde:  $AP_D(x, y)$  je denní cena aukce z oblasti x do oblasti y

V případě, že se příslušná denní aukční cena rovná 0, tj. výše uvedená rovnice nemá žádný význam, je vzorec upraven do tvaru:

$$RC_R(x, y) = \min \left( \frac{ATC_{x \rightarrow y}}{d_r(x, y)}, \frac{ATC_{x \rightarrow y, p}}{d_r(x, y) + d_r(x, p)}, \frac{ATC_{x \rightarrow y, p, q}}{d_r(x, y) + d_r(x, p) + d_r(x, q)}, \frac{ATC_{x, m \rightarrow y}}{d_r(x, y) + d_r(m, y)}, \frac{ATC_{x, m, n \rightarrow y}}{d_r(x, y) + d_r(m, y) + d_r(n, y)}, 1 \right)$$

Na výpočet plateb aplikování UIOSI se pohlíží ze dvou stran:

**Ze strany účastníků**, tedy těch, kteří vlastnili dlouhodobá přenosová práva, ovšem je nenominovali a mají tedy nárok na kompenzaci;

**Ze strany provozovatelů přenosových soustav**, kterým byla vrácena nenominovaná kapacita k dalšímu alokování, a mají tedy povinnost zaplatit kompenzaci účastníkům.

### Platba účastníkům

Platba účastníkům má dva komponenty  $C_I$  a  $C_{II}$ .  $C_I$  vyjadřuje platbu za kapacitu opětovně prodanou v denním časovém rámci.  $C_{II}$  je platba za kapacitu, která nemohla být opětovně prodána a je ohodnocena původní cenou dlouhodobé aukce. Rozdíl mezi těmito dvěma komponenty je určen na základě redukčního koeficientu  $RC_R$ .

$$C_I(i, x, y) = \sum_{\substack{\text{sum over PTRs} \\ \text{on } (x,y)}} \left[ (RC_R(x, y) * d_{rY}(i, x, y)) * AP_D(x, y) + (RC_R(x, y) * d_{rM}(i, x, y)) * AP_D(x, y) \right]$$

$$C_{II}(i, x, y) = \sum_{\substack{\text{sum over PTRs} \\ \text{on } (i,x,y)}} \left[ \left( (d_{rY}(i, x, y) - (RC_R(x, y) * d_{rY}(i, x, y))) * AP_Y(x, y) \right) + \left( (d_{rM}(i, x, y) - (RC_R(x, y) * d_{rM}(i, x, y))) * AP_M(x, y) \right) \right]$$

Kde:

$d_{rY}(i, x, y)$  je roční vrácené PTR pro pár zdroj - odběr "x→y" pro účastníka i

$d_{rM}(i, x, y)$  jsou měsíční vrácené PTR pro pár zdroj - odběr "x→y" pro účastníka i

$AP_D(x, y)$  je denní cena z oblasti x do oblasti y

$AP_{Y(M)}(x, y)$  je cena roční, respektive měsíční, aukce z oblasti x do oblasti y

$RC_R(x, y)$  je redukční koeficient

### Platby od jednotlivých provozovatelů přenosových soustav

Platby od jednotlivých provozovatelů přenosových soustav se rozdělují do čtyř komponentů. Každý komponent platby je spočítán pro jednotlivou hranici a přenosové soustavy na obou stranách si tuto částku rozdělí 50:50.

Komponenty  $C_I$  a  $C_{II}$  jsou vynásobeny koeficientem RCR, tedy sníženy o případnou část kapacity, kterou nelze prodat na denním trhu.

Komponent  $C_I$  reprezentuje kompenzaci za nenominovanou kapacitu efektivně opětovně prodanou. Je hrazen z příjmů dlouhodobých aukcí a cena pro výpočet může dosahovat maximálně ceny původní dlouhodobé aukce.

$$C_I(x, y) = \sum_{\substack{\text{sum over PTRs} \\ \text{on } (x, y)}} \left[ (RC_R(x, y) * d_{rY}(x, y)) * \min(AP_D(x, y), AP_Y(x, y)) + (RC_R(x, y) * d_{rM}(x, y)) * \min(AP_D(x, y), AP_M(x, y)) \right]$$

kde:

$x$  je zdrojová oblast

$y$  je odběrová oblast

$d_{rY}(i, x, y)$  je roční vrácené PTR pro pár zdroj - odběr " $x \rightarrow y$ " pro účastníka  $i$

$d_{rM}(i, x, y)$  je měsíční vrácené PTR pro pár zdroj - odběr " $x \rightarrow y$ " pro účastníka  $i$

$AP_D(x, y)$  je denní cena z oblasti  $x$  do oblasti  $y$

$AP_{Y(M)}(x, y)$  je cena roční, respektive měsíční, aukce z oblasti  $x$  do oblasti  $y$

$RC_R(x, y)$  je redukční koeficient

$C_{II}$  je kompenzací za nenominovanou kapacitu, která musí být placena z denních příjmů. Tento komponent je sdílen mezi TSO přes technické profily, pro zajištění socializace výnosů kvůli přebírání sdílení kapacit.

Komponenty  $C_I$  a  $C_{II}$  zaplacené od TSO dávají dohromady komponent  $C_I$  odškodnění účastníkům. Platí tedy rovnice:

$$C_{I,P} = C_{I,TSO} + C_{II,TSO}$$

Nejdříve je pomocí této skutečnosti spočtena zbývající kapacita ke kompenzaci pomocí komponentu  $C_{II}$ , tedy z denních výnosů. Z předešlé rovnice lze pouze vypočítat chybějící část kompenzace, která ovšem nemůže být kvůli sdílení  $C_{II}$  rovnou přiřazena jako platba příslušné obchodní hranici.

$$d_{ra}(x, y) = \frac{C_{I,P}(x, y) - C_{I,TSO}(x, y)}{C_{I,P}(x, y)} *$$

$$* \sum_{\substack{\text{sum over PTRs} \\ \text{on } (x, y)}} \left[ \text{FLOOR}(RC_R(x, y) * d_{rY}(x, y)) + \text{FLOOR}(RC_R(x, y) * d_{rM}(x, y)) \right]$$

kde:

$x$  je zdrojová oblast

$y$  je odběrová oblast

$C_{I,P}(x, y)$  je kompenzace  $C_I$  placená účastníkům za vrácení kapacity, která je opětovně prodána v denním alokačním procesu pro pár zdroj - odběr " $x \rightarrow y$ "

$C_{I,TSO}(x, y)$  je kompenzační komponent  $C_I$  placený od TSO pro pár zdroj - odběr " $x \rightarrow y$ "

$d_{ra}(x, y)$  je bývající kapacita ke kompenzaci pomocí komponentu  $C_{II}$ , tedy hrazena z denních výnosů

$RC_R(x, y)$  je redukční koeficient

Následně se vypočte kompenzační cena  $AP_{Dm}(x, y)$ . Ta je stejně jako normální cena denní aukce součtem jednotlivých SP, ovšem v tomto případě jsou jednotlivé SP poměrově zmenšovány dle denní alokované kapacity na dané hranici. Pomocí této ceny se určí poměry socializace denních výnosů mezi hranicemi propojenými technickým profilem.

$$\begin{aligned}
 AP_{Dm}(x, y) = & SP(ATC_{x \rightarrow y}) * \min\left(\frac{d_{ra}(x, y)}{AC(x, y)}, 1\right) + SP(ATC_{x \rightarrow y, p}) * \\
 & * \min\left(\frac{d_{ra}(x, y) + d_{ra}(x, p)}{AC(x, y) + AC(x, p)}, 1\right) + \\
 & + SP(ATC_{x \rightarrow y, p, q}) * \min\left(\frac{d_{ra}(x, y) + d_{ra}(x, p) + d_{ra}(x, q)}{AC(x, y) + AC(x, p) + AC(x, q)}, 1\right) + \\
 & + SP(ATC_{x, m \rightarrow y}) * \min\left(\frac{d_{ra}(x, y) + d_{ra}(m, y)}{AC(x, y) + AC(m, y)}, 1\right) + \\
 & + SP(ATC_{x, m, n \rightarrow y}) * \min\left(\frac{d_{ra}(x, y) + d_{ra}(m, y) + d_{ra}(n, y)}{AC(x, y) + AC(m, y) + AC(n, y)}, 1\right)
 \end{aligned}$$

kde:

$x$  je zdrojová oblast

$y$  je odběrová oblast

$AP_{Dm}(x, y)$  je modifikovaná kompenzační cena z denní ceny

$SP(ATC_{x \rightarrow y})$  je stínová cena pro limit  $ATC_{x \rightarrow y}$

Obdobně  $ATC_{x \rightarrow y, p}$ ,  $ATC_{x \rightarrow y, p, q}$ ,  $ATC_{x, m \rightarrow y}$ ,  $ATC_{x, m, n \rightarrow y}$

$AC(x, y)$  je alokovaná kapacita v denním alokačním procesu pro pár zdroj - odběr " $x \rightarrow y$ "

$m, n, p, q$  jsou jiné oblasti než  $x$  a  $y$

V případě, že se příslušná okovaná kapacita rovná 0, tj. výše uvedená rovnice nemá žádný význam, je člen  $\min\left(\frac{d_{ra}(x, y)}{AC(x, y)}, 1\right)$  nahrazen 0, pokud je  $d_{ra}(x, y)$  rovno 0 nebo 1 v ostatních případech.

Celková částka komponentu II, která má být zaplácena od TSO pro pár zdroj - odběr " $x \rightarrow y$ " se poté spočte jako:

$$C_{II}(x, y) = AC(x, y) * AP_{Dm}(x, y)$$

Komponent  $C_{III}$  reprezentuje platbu, pokud je aplikováno krácení a všechna vrácená kapacita nemůže být prodána v denní alokaci. Což je platba, o kterou byly předešlé komponenty snižené přes koeficient  $RC_R$ .  $C_{III}$  pro TSO tedy kompenzuje  $C_{II}$  pro účastníky.

$$C_{III}(x, y) = \sum_{\substack{\text{sum over PTRs} \\ \text{on } (x, y)}} [(d_{rY}(x, y) - \text{FLOOR}(RC_R(x, y) * d_{rY}(x, y))) * AP_Y(x, y) + (d_{rM}(x, y) - \text{FLOOR}(RC_R(x, y) * d_{rM}(x, y))) * AP_M(x, y)]$$

kde:

$x$  je zdrojová oblast

$y$  je odběrová oblast

$d_{rY}(i, x, y)$  je roční vrácené PTR pro pár zdroj-odběr " $x \rightarrow y$ " pro účastníka  $i$

$d_{rM}(i, x, y)$  je měsíční vrácené PTR pro pár zdroj-odběr " $x \rightarrow y$ " pro účastníka  $i$

$AP_{Y(M)}(x, y)$  je cena roční, respektive měsíční, aukce z oblasti  $x$  do oblasti  $y$ .

$RC_R(x, y)$  je redukční koeficient

Komponent  $C_{IV}$  se používá pouze ve speciálním případě, kdy došlo k zrušení příslušné denní aukce nebo je nabídnutá kapacita nulová. Účastníci jsou poté odškodněni na základně ceny původní aukce kapacit.

$$C_{IV}(x, y) = \sum_{\substack{\text{sum over PTRs} \\ \text{on } (x, y)}} [d_{rY}(x, y) * AP_Y(x, y) + d_{rM}(x, y) * AP_M(x, y)]$$

kde:

$d_{rY}(i, x, y)$  je roční vrácené PTR pro pár zdroj - odběr " $x \rightarrow y$ " pro účastníka  $i$

$d_{rM}(i, x, y)$  je měsíční vrácené PTR pro pár zdroj - odběr " $x \rightarrow y$ " pro účastníka  $i$

$AP_{Y(M)}(x, y)$  je cena roční, respektive měsíční, aukce z oblasti  $x$  do oblasti  $y$

(32)

### 5.3.1 Úvaha o správnosti JAO algoritmu

Současný NTC algoritmus kompenzací v rámci UIOSI aplikovaný aukční kanceláří JAO je značně komplexní. Platba je rozdělena na několik komponentů, které jsou přizpůsobeny různým situacím a počítají i s velikostí zaručených financí vybraných za nenominované kapacity v dlouhodobé aukci.

Samotná socializační platba na hranici je spočtena na základě alokované kapacity v denním časovém rámci. Použitá upravená kompenzační cena pro socializaci využívá skutečnosti, že ceny na

hranicích, které jsou součástí technických profilů, jsou navzájem propojeny přes SP. Konkrétně je kompenzační cena spočtena rozdělením na složky do výše stínových cen příslušných profilů, upravených o poměry kapacit, které mají být hrazeny dle UIOSI a kapacit alokovaných.

Socializační platba tak odpovídá zmenšenému příjmu z denní aukce (alokovaná kapacita \* zmenšená cena). Jelikož upravená cena může nabývat maximálně hodnot rovnajících se skutečné denní ceně přeshraničních kapacit, je tak zajištěna podmínka nezápornosti příjmů.

Propojení cen přes SP je u NTC technických profilů unikátní záležitost. Tato metoda tak využívá specifických vlastností technických profilů, ovšem příliš nevyhovuje podmínce jednoduchosti a pochopitelnosti algoritmu. V cílovém modelu také není tato metoda použitelná, alespoň ne v neupravené podobě, jelikož tvorba cen bude fungovat na jiném principu a i když jsme našli určitou analogii mezi FB a NTC technickými profily, není to zcela to samé.

Správnost a spravedlnost tohoto algoritmu bude blíže analyzována v následující kapitole, kde bude také porovnána s alternativními možnostmi socializace.

## 6 Replikace plateb UIOSI v NTC

Pro analýzu spravedlnosti UIOSI museli být nejdříve vytvořeny funkční modely algoritmu. Jako první přišel na řadu současný NTC princip používaný v JAO, který je v příloze A. Tento model byl později upraven do několika verzí v závislosti na zkoumaných situacích a změnách fungování socializace plateb. V rámci analýzy musel být vytvořen také funkční algoritmus explicitních aukcí kapacit. Ten je funkční nejen pro normální přeshraniční obchodování, ale také pro technické profily v regionu CEE, kde jsou bidy přijímány optimalizací ekonomického welfare. Pro replikaci těchto modelů byl použit Microsoft Excel a jeho funkce VBA macro a řešitel. Všechny příslušné modely lze najít v elektronických přílohách této diplomové práce.

### 6.1 Popis tvorby a fungování ze základů algoritmu JAO

Replikovaný model UIOSI byl vytvořen na základě popisu UIOSI algoritmu, který mi poskytl Alban Lemerle (JAO S.A.) a je uveden v rámci smluvních ustanovení mezi JAO a TSOs. Následnou analýzou tohoto popisu algoritmu UIOSI z kapitoly 5.3 byl vytvořen samostatný funkční model replikující platby UIOSI na každé hranici a tedy i finální platby pro jednotlivé TSO. Správnost replikovaného algoritmu byla následně ověřena z reálných dat zaslaných JAO, ale i přímo zaslaných finančních vypořádání UIOSI pro ČEPS. Pro bližší analýzu byl vybrán měsíc prosinec roku 2017. Jelikož je tato práce zaměřena převážně na českou přenosovou soustavu, v analýze jsou uvažovány jen přeshraniční hranice ČEPS a hranice ovlivněné technickými profily. Neuvažování ostatních hranic v regionu je také z důvodu snadnějšího získávání dat a jejich nulovou vazbou na danou problematiku (vyplývá z algoritmu).

### 6.1.1 Vstupy a výstupy modelu

Listy excelového souboru, které obsahují vstupní data do modelu, jsou označeny žlutě. Vstupními daty a jim příslušnými listy jsou:

1. Výsledky dlouhodobých měsíčních aukcí – cena a alokovaná kapacita
2. Výsledky dlouhodobých ročních aukcí – cena a alokovaná kapacita
3. Výsledky denních aukcí – cena a alokovaná kapacita
4. Nabídnuté kapacity pro denní trh
5. Nominace dlouhodobých přenosových práv

Listy označené růžově obsahují mezivýpočty:

1. Stínové ceny – počítané z denních cen kapacit
2. ATC like – přepočítání ATC z nabídnutých kapacit pro denní trh pro hranice, které jsou součástí technických profilů
3. Kompletní algoritmus počítající různé složky plateb a socializaci

Výstupní list (zeleně označený) je jediný a obsahuje výsledné platby UIOSI na každé hranici a tedy i finální platby pro jednotlivé TSO. Platby jsou vypsány po hodinách každého dne a v součtu za celý měsíc.

## 6.2 Současná situace UIOSI

PSE> CEPS	PSE> 50Hz	50Hz> PSE	CEPS> PSE	PSE> SEPS	SEPS> PSE	HOPS> ELESE	MAVIR> APG	CEPS> EON	APG> CEPS	APG> MAVIR	CEPS> APG	50Hz> CEPS	HOPS> MAVIR	CEPS- 50Hz	EON> CEPS	ELES> HOPS	MAVIR> HOPS
podíl uiosi na daily + NNLT income před socializací																	
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.10%	1.90%	0.00%	4.14%	0.66%	0.00%	5.74%	0.50%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.11%	1.90%	0.00%	4.14%	0.66%	0.00%	5.76%	0.50%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.34%	1.90%	0.00%	10.46%	0.66%	0.00%	10.67%	0.96%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.09%	1.30%	0.00%	4.15%	0.67%	0.00%	10.76%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	38.21%	1.30%	0.00%	10.47%	0.67%	0.00%	122.03%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	36.85%	1.30%	0.00%	15.06%	0.67%	0.00%	124.89%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	45.34%	5.22%	0.00%	28.78%	1.37%	0.00%	120.89%	1.01%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	40.82%	5.22%	0.00%	25.64%	1.37%	0.00%	120.89%	1.01%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	41.88%	5.21%	0.00%	25.58%	0.71%	0.00%	111.04%	1.01%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	41.88%	5.21%	0.00%	25.58%	0.71%	0.00%	111.87%	0.52%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	41.88%	5.21%	0.00%	25.58%	0.71%	0.00%	117.40%	0.52%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.23%	5.22%	0.00%	25.64%	1.99%	0.00%	137.72%	1.01%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.34%	5.16%	0.00%	15.62%	1.38%	0.00%	14.20%	0.52%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.72%	4.73%	0.00%	15.30%	2.40%	0.00%	14.13%	1.40%	0.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.72%	5.25%	0.00%	15.30%	7.91%	0.00%	14.13%	2.20%	0.00%	0.00%

Tabulka 3 Výskyt negativních příjmů v současnosti (data za prosinec 2017)

Současná situace plateb UIOSI v regionu CEE má značný dopad pro českého TSO. Dlouhodobá kapacitní práva jsou u technických profilů obchodována pouze na hranici ČEPS-50Hz. Ze strany PSE jsou totiž na hranici nabízeny nulové hodnoty pro dlouhodobé obchodování. To vede k nulovým platbám UIOSI, které připadají na tyto hranice ještě před socializací.

V denní alokaci je ovšem přiřazováno značné množství kapacit na německo-polské hranici i přesto, že se zde neobchodují LTTR. V důsledku toho dochází k negativním příjmům pouze na hranici 50Hz-ČEPS a kompenzační platbu spadá právě pro německo-polskou hranici. Polsku takto vznikají platby za UIOSI, které by bez socializace měla nulové.

Následná analýza je do značné míry ovlivněna nulovými nabídnutými LTTR na všech třech polských hranicích tvořící technický profil. Ani do budoucna ovšem nemůžeme očekávat změnu této polské kapacitní politiky.

Měsíc	Platby UIOSI	Denní příjem (Včetně ČEPS-SEPS)	LT příjem	Čistý příjem
leden.2017	305 854.34 €	1 688 160.77 €	361 513.72 €	1 743 820.15 €
únor.2017	120 612.69 €	1 593 953.76 €	391 586.80 €	1 864 927.87 €
březen.2017	126 903.23 €	359 468.35 €	434 826.81 €	667 391.93 €
duben.2017	128 296.16 €	758 018.65 €	345 226.72 €	974 949.21 €
květen.2017	383 256.28 €	1 077 768.54 €	370 877.56 €	1 065 389.82 €
červen.2017	597 280.39 €	1 995 637.65 €	649 265.20 €	2 047 622.46 €
červenec.2017	682 457.36 €	2 102 674.08 €	777 435.76 €	2 197 652.48 €
srpen.2017	329 412.99 €	4 833 093.70 €	477 265.24 €	4 980 945.95 €
září.2017	92 722.90 €	2 006 914.38 €	329 030.80 €	2 243 222.28 €
říjen.2017	256 955.27 €	5 717 980.56 €	329 151.75 €	5 790 177.04 €
listopad.2017	129 633.87 €	6 032 019.47 €	360 374.08 €	6 262 759.68 €
prosinec.2017	281 760.38 €	1 009 093.06 €	543 578.44 €	1 270 911.12 €
leden.2018	290 263.23 €	1 055 603.95 €	1 297 034.09 €	2 062 374.81 €
únor.2018	189 367.77 €	624 691.02 €	578 615.56 €	1 013 938.81 €
březen.2018	409 042.76 €	2 005 487.29 €	1 108 510.55 €	2 704 955.08 €

Tabulka 4 Příjmy z aukcí a platby UIOSI pro ČEPS v posledních měsících

### 6.3 Citlivostní analýzy

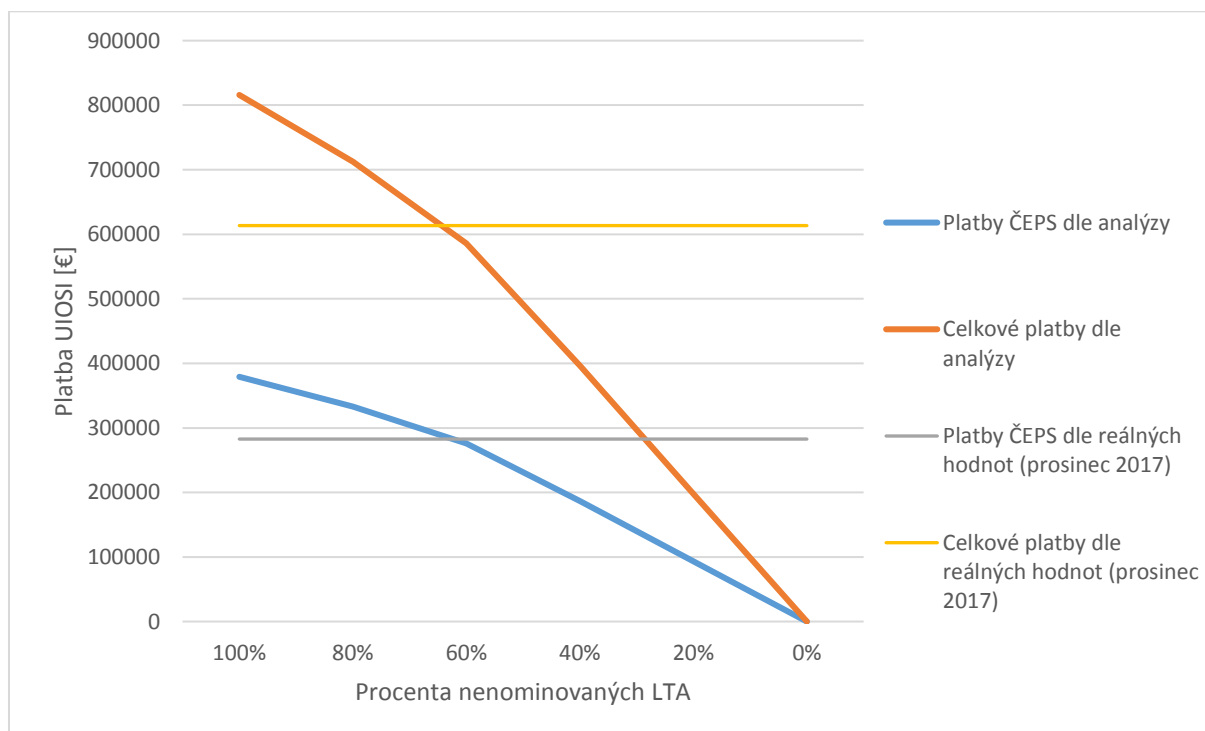
Analýza modelu je provedena převážně v rámci citlivostních analýz. Zkoumanými změnami jsou nejen vstupní hodnoty a parametry, ale také teoretické změny celého technického profilu a samotné metody algoritmu socializace.

V rámci analýzy modelu byla nejdříve provedena klasická citlivostní analýza na změnu vstupního parametru. Pro tento účel bylo vybráno množství nominovaných LT kapacit, protože, jak bylo dříve popisováno, mají velká množství nominovaných kapacit převážně zvyšovat riziko negativních příjmů. V analýze se mění procentuální poměr všech zkoumaných nenominovaných kapacit z kapacit alokovaných v dlouhodobých aukcích. Pro 100 % nenominovaných kapacit můžeme poté situaci přirovnat k aplikování FTR.



Analýza je pouze teoretická a neodpovídá zcela skutečné situaci. Uvažujeme totiž, že změny v množství nominovaných LTTR nám neovlivní situaci a výsledky denního trhu. Chování obchodníků by se totiž mohlo změnit. To přichází v úvahu hlavně u 100 % nenominovaných kapacit, kdy situaci přirovnáváme k FTR. U PTR totiž účastníci, kteří svá práva nenominují, většinou nemají tendenci se podílet na obchodování denního trhu. U FTR ovšem možnost nominací není, takže většina těchto účastníků poté obchoduje v denním časovém rámci. Tím by se nám měli změnit nabídky na denním trhu a tedy i jeho výsledky. Predikování chování obchodníků by ovšem bylo zbytečné zkomplikování analýzy, které by stále bylo pouze hrubými teoretickými odhady. Zaveďme tedy předpoklad, že nabídky obchodníků a výsledky denních aukcí budou neměnné, což by mohlo odpovídat například situaci, že všechny dodatečné bidy budou mít cenu tak velkou, že by se v aukci stejně uplatnily.

Druhým potenciálním nedostatkem mohlo být ovlivnění situace ještě před obchodováním na denním trhu, konkrétně nabídnutého množství kapacity pro denní obchodování. Nominace LT kapacit (jediný vstup, který měníme) by ovšem nijak neměly ovlivňovat množství kapacity nabídnuté pro denní trh. K této problematice byla provedena dodatečná analýza, která je v Příloze A v listu „Off.Cap“. Byly zkoumány závislosti velikostí nenominovaných práv a kapacit nabídnutých pro denní obchodování. Korelace<sup>5</sup> těchto dvou typů dat se pohybuje značně nízkou a to mezi 0,1 a 0,4. Kapacity nabídnuté pro denní obchodování jsou vypočítávány hlavně ze situace v síti a vždy by měli pojmut minimálně kapacity alokované v dlouhodobém časovém rámci. Pro naši analýzu zachováme nabídnuté kapacity pro denní trh stejné bez ohledu na velikost nominací.



**Obrázek 16** Závislost plateb UIOSI na procentuálních změnách LTN z LTA včetně hranic ČEPS-APG a ČEPS-Tennet a s vyznačením situace dle skutečných hodnot

<sup>5</sup> **Korelace** znamená vzájemný vztah mezi dvěma procesy nebo veličinami. Míru korelace vyjadřuje korelační koeficient, který může nabývat hodnot od -1 až po +1. Hodnota korelačního koeficientu -1 značí zcela nepřímou závislost (antikorelaci), zatímco hodnota korelačního koeficientu +1 značí zcela přímou závislost.

Na předešlém obrázku můžeme vidět závislost plateb UIOSI na změnách nominovaných kapacit. U celkových plateb UIOSI všech zkoumaných hranic (tmavě oranžová) byl předpokládán lineární nárůst s nárůstem procent nenominovaných kapacit, jelikož celková platba v celé zkoumané oblasti je přímo závislá na celkových nenominovaných kapacitách. U UIOSI plateb pouze pro ČEPS (modrá) již tento předpoklad nebyl, jelikož zde působí vliv socializace plateb.

S nárůstem procent nenominovaných kapacit můžeme opravdu pozorovat lineární nárůst plateb, dokonce i u plateb ČEPS. Vliv socializace na celkovou platbu tak zůstává podobný napříč změnami nenominovaných kapacit. Od 60 % nenominovaných kapacit ovšem nastává narušení lineárního nárůstu. Důvodem je vliv koeficientu  $RC_R$ . Pro reálná hodnota testovaných dat za prosinec 2017 byl ve všech hodinách a pro všechny hranice  $RC_R$  koeficient roven 1. Ovšem v naší analýze se na hranici APG -> ČEPS vyskytuje i menších hodnotách.

Dlouhodobé alokované kapacity na této hranici jsou za měsíc prosinec 2017 ve výši 450 MW (150 MW z měsíční aukce + 300 MW z roční aukce). Pokud se ale podíváme na velikost kapacit nabídnutých pro denní obchodování, pohybují se hodnoty i pod 450 MW. Jak můžeme vidět v tabulce, jsou nabídnuté kapacity často nižší než 300 MW.

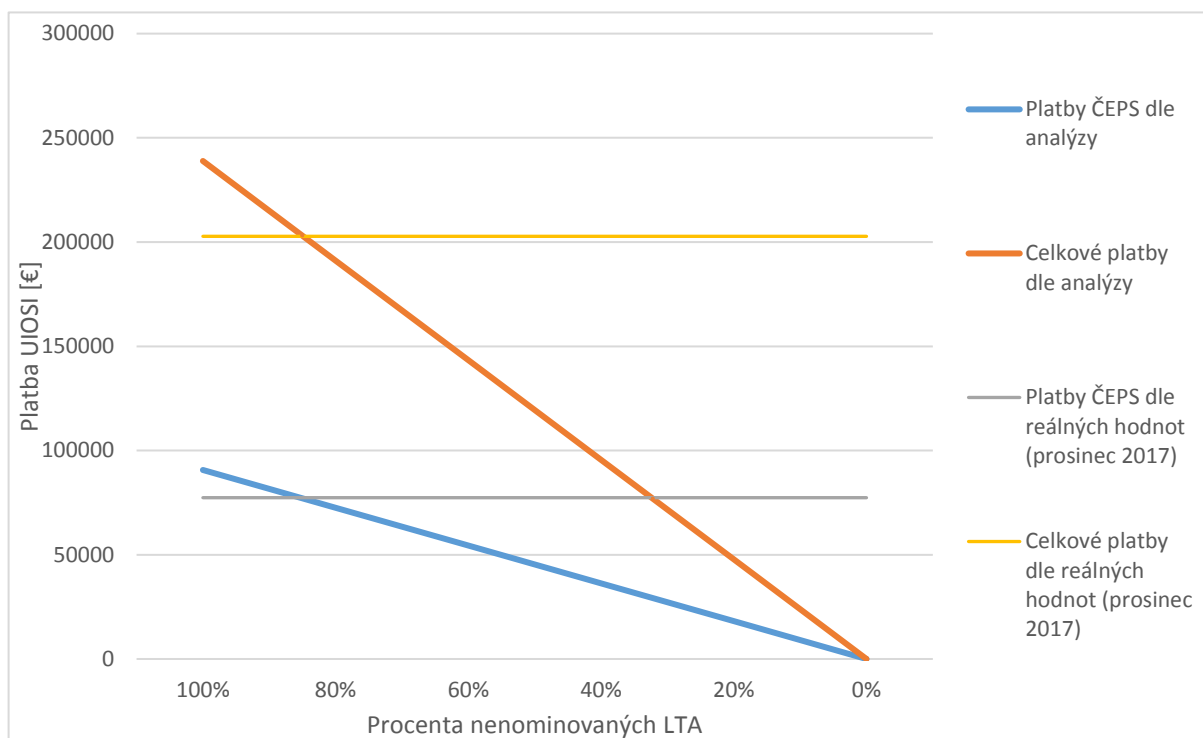
Denní nabídnutá kapacita										
8.12.	H01	H02	H03	H04	H05	H06	H07	H08	H09	H10
AT->CZ [MW]	295	295	295	295	295	245	245	245	245	245

**Tabulka 5 Příklad výskytu krácení viditelném z nabídnutých denních kapacit**

V prosinci 2017 tedy došlo na hranici APG -> ČEPS několikrát ke krácení a veškerá kapacita z dlouhodobých aukcí nemohla být obsažena v denním časovém rámci.

Koeficient  $RC_R$  kontroluje, jestli může být vybráno dostatečné množství peněz v denní aukci pro zaplacení UIOSI plateb účastníkům. U těch menších hodnot nenominovaných kapacit tedy sice bylo aplikováno krácení, ale v denní aukci stále mohlo být alokováno dost, aby se platby UIOSI zaplatily. Koeficient  $RC_R$  byl tedy stále 1. S velkými nenominovanými kapacitami a tedy s většími platbami UIOSI už se kvůli krácení nemohlo v denní aukci vybrat dostatek peněz.

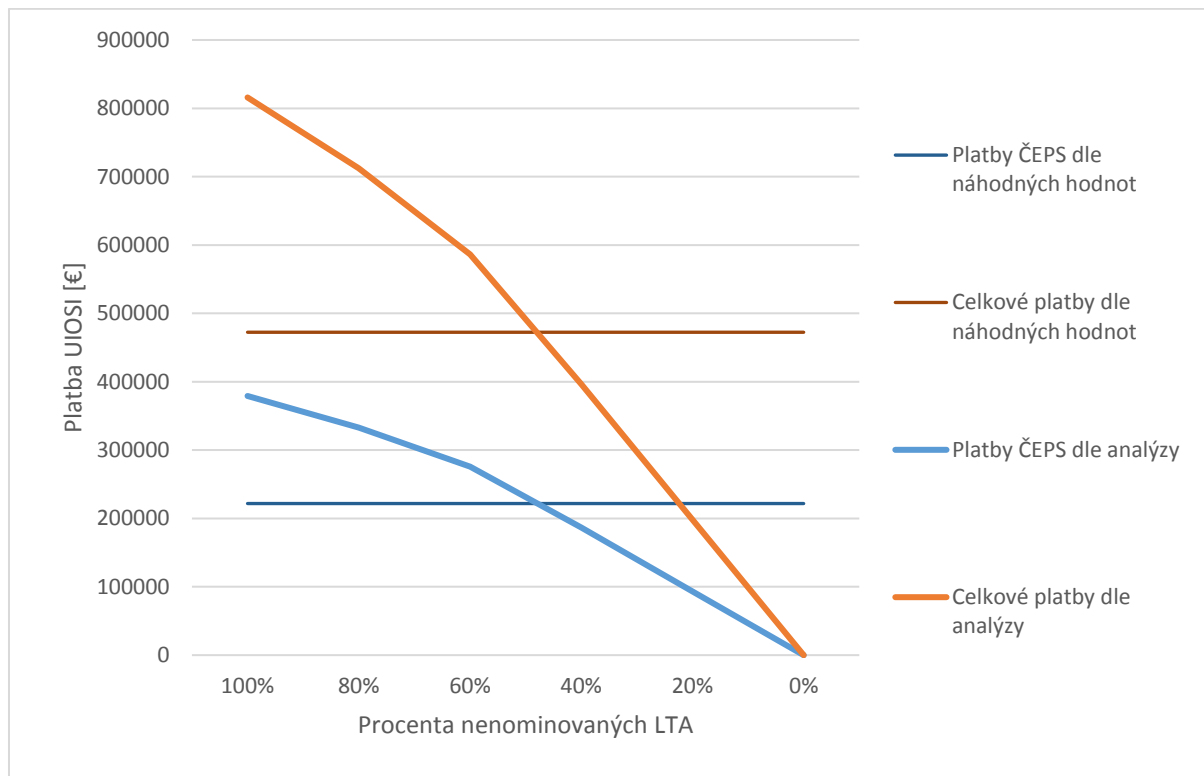
Pokud analýzu zaměříme pouze na platby hranic, které jsou součástí technických profilů, na následujícím grafu již můžeme vidět čistě lineární vývoj plateb, který byl predikován. Takto se totiž neuvažovali hranice ČEPS-Tennet a ČEPS-APG, na které došlo ke krácení, který původní zlom způsoboval.



**Obrázek 17** Závislost plateb UIOSI na procentuálních změnách LTN z LTA pouze pro hranice technických profilů

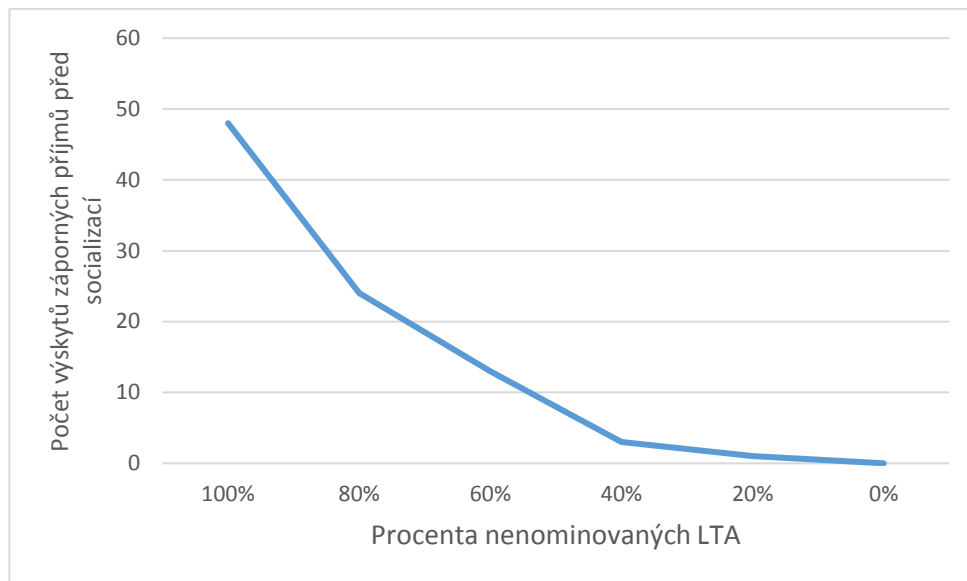
Z hlediska plateb UIOSI nemá pro TSO krácení negativní dopad. Dodatečné platby, které musí TSO s krácením vynaložit, jsou hlavně pro odškodnění účastníků, kteří svá LTTR nominovali. Při vlivu krácení na UIOSI se tak mohou platby pro TSO zmenšit, jak je vidět ve zlomu lineárního nárůstu prvního grafu. Při uvažování dodatečných odškodňujících plateb nominovaných LTTR a snížení příjmů z denních aukcí je krácení pro TSO finančně nepříznivé, je to ovšem cena za udržení stability sítě. Krácení tedy nemusí ovlivnit platby UIOSI ovšem s nárůstem množství nenominovaných kapacit pravděpodobnost ovlivnění roste. Pokud jsou nenominované kapacity nízké, do nabídnutých denních kapacit se pravděpodobně vejdu i v případě určitého pochybení při výpočtu LT kapacit nebo nějaké nepředvídatelné situace. Při 100 % nenominovaných kapacit je ovlivnění plateb UIOSI jisté, jelikož není jakákoliv možnost prodat všechnu vrácenou kapacitu na denním trhu a tak vybrat dostatek peněz pro normální UIOSI platby.

Celkové platby pro ČEPS mají podíl na celkových zkoumaných platbách okolo 47 %. Vodorovné linie znázorňují dodatečné případy rozložení nenominovaných kapacit. Konkrétně je to v grafu na obrázku 17 situace pro reálné nenominované kapacity za měsíc prosinec 2017 a v druhém grafu na obrázku 18 je vyneseno případ s náhodně vygenerovanými nenominovanými kapacitami. Tyto případy protínají křivky celkových plateb a plateb pro ČEPS téměř přesně pod sebou. Můžeme tedy říci, že toto rozdělení plateb funguje nejen pro rovnoměrně rozložené nenominované kapacity, ale i reálné situace.



**Obrázek 18** Závislost plateb UIOSI na procentuálních změnách LTN z LTA včetně hranic ČEPS-APG a ČEPS-Tennet a s vyznačením situace dle náhodných hodnot

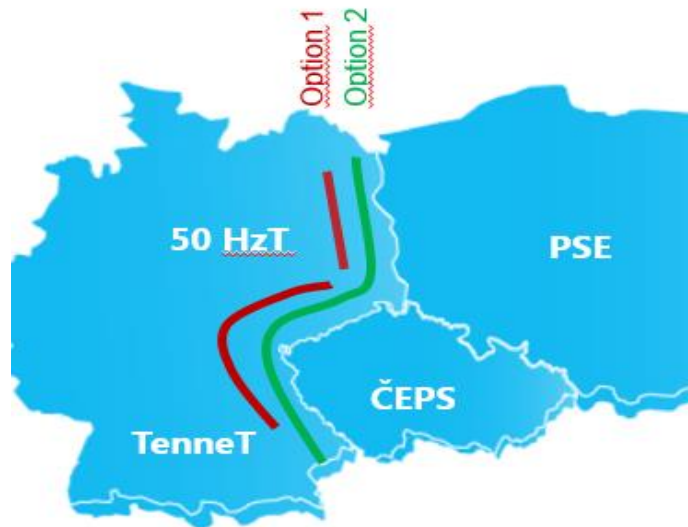
Na závěr této analýzy se zaměříme na samotný problém, který chceme eliminovat, tedy negativní příjmy. JAO algoritmus využívá pro hrazení plateb denní příjmy a příjmy z dlouhodobých aukcí, získané za nakonec nenominované kapacity. K negativnímu příjmu tedy dojde, pokud jsou platby UIOSI vyšší než tyto zmíněné příjmy. To jsou negativní příjmy před proběhnutím socializačních plateb, jelikož jejich účelem je právě tyto negativní příjmy eliminovat. Kontrola negativního příjmu byla pro každou hodinu a směr na jednotlivých hranicích. S přibývajícím procenty nenominovaných kapacit z LT kapacit alokovaných, můžeme pozorovat značný nárůst nežádoucích situací negativních příjmů. Všechny negativní příjmy nastaly na hranici ČEPS-50Hz a pro 100 % nenominovaných kapacit k nim došlo ve 48 případech ze 744 zkoumaných hodin měsíce prosinec 2017.



Obrázek 19 Graf závislosti výskytu záporných příjmů na procentuálních změnách LTN z LTA

### 6.3.1 Předělání DE – CZ hranice

Unikátní a zajímavou citlivostní analýzou je změna struktury samotných technických profilů. Důvodem pro tuto analýzu byl obsah síťového kodexu CACM. Dle toho totiž musí být mezi dvěma obchodními zónami pouze jedna kapacitní obchodní hranice. Toto pravidlo v současné době nesplňuje situace pro obchod CZ-DE. Německo má totiž, na rozdíl ČR tvořené jednou přenosovou soustavou, operující TSO dokonce 4. Při obchodování je poté rozdíl, jestli se obchoduje ČEPS-50Hz nebo ČEPS-Tennet. Řešením je právě předělání technického profilu a sloučení těchto dvou hranic. K tomu se nabízejí dvě možnosti.



Obrázek 20 Možnosti změny technického profilu CZ-DE-PL (33)

V rámci této analýzy tak prozkoumáme změny v platbách UIOSI v případě těchto dvou možností změny technických profilů.

Se změnou technického profilu by se ovšem i změnilы výsledky denních a dlouhodobých trhů. Pro tento účel byly vytvořeny dvě verze (pro obě možnosti změny technického profilu) excelového souboru (přílohy B a C), který na základě vstupních listů bidů od účastníků určí optimalizací welfare přes řešitele nové výsledky trhu. Funkčnost byla nejdříve ověřena v nastavení současného technického profilu, kdy optimalizace vracela výsledky, které skutečně byly pro danou hodinu zveřejněné na stránkách JAO. Přidaná hodnota je tedy i možnost naopak kontrolovat správnost skutečných cen přeshraničních kapacit ze zveřejňovaných bidů na stránkách JAO. Optimalizace probíhá stejným způsobem jako u původního technického profilu. Vyberou se přijaté nabídky tvořící největší welfare, z nich jsou určeny SP jednotlivých profilů a z nich poté ceny jednotlivých kapacitních hranic.

Rozdílem jsou vstupní omezení a jejich propojení přes technický profil. V případě možnosti 1 byly kapacity profilu DE-PL+CZ rozděleny napůl mezi DE a PL (u LT kapacit se opět uvažuje, že Polsko bude nabízet 0, tedy všechna kapacita zbyde pro DE). Kapacity z rozděleného profilu pro 50Hz se poté spojily s TenneT. V případě možnosti 2 byly všechny původní kapacity jednoduše sloučeny do jednoho omezení.

Takto se vytvořil model nejvíce odpovídající reálné situaci v případě obměnění technického profilu, jak z hlediska funkčnosti, tak vstupů. Jelikož se musí provádět optimalizace nových výsledků trhů pro každou hodinu a možnost technického profilu zvlášť, bylo vybráno v měsíci prosinec 6 různých a typově se opakujících hodin, pro které byla udělána replikace se změněnými technickými profily.

Všechny vzorce z původního excelu algoritmu, které byly ovlivňovány technickým profilem, byly přepsány do podoby pro změněnou podobu technického profilu. Obdobu původního excelu algoritmu pro možnost 1, obsahující 6 vybraných hodin, je v příloze D, respektive v příloze E pro možnost 2.

Porovnání obou možností změn i reálné situace se nachází v příloze F. Porovnání je pro samotných vybraných šest hodin, ale také pro simulování celého měsíce dle výskytu množství typových hodin během reálného měsíce prosinec.

Při zkoumání pouze těchto šesti hodin nejsou součty plateb příliš věrohodné. Vyznačeny jsou sumy plateb, kterým jsou přiřazeny barvy zelená - žlutá - červená, což odpovídá hodnocení nejlevnější - nejdražší. Nejvíce vypovídající jsou součty plateb simulované pro celý měsíc. Celkové platby v sobě mají zahrnuté i hranice ČEPS-APG a SEPS-PSE, které jsou ovšem neměnné.

Platby UIOSI za měsíc	Možnost 1	Možnost 2	Současnost
CEPS	302 224.65 €	259 782.84 €	271 959.10 €
PSE	- €	11 983.91 €	17 038.91 €
DE	126 561.09 €	96 103.19 €	113 334.44 €
<b>Celkem</b>	<b>604 449.30 €</b>	<b>543 533.50 €</b>	<b>577 996.00 €</b>

Tabulka 6 Porovnání možností technického profilu dle UIOSI plateb celého měsíce

Nejdůležitějším porovnáním je ovšem změna jednotlivých možností proti sobě pro každou hodinu zvlášť. V případě okének bez čísla vyplněných pouze barvou došlo oproti první možnosti u zelené barvy k naprosté anulaci platby a u červené barvy k výskytu platby, kde nebyla.

OPT1 VS REAL		1. VS 2. Záporné -> 1. levnější než 2. Kladné 1. dražší než 2.																
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Revenue	PSE>DE Revenue	DE>PSE Revenue	CEPS>PSE Revenue	PSE>SEPS Revenue	SEPS>PSE Revenue	APG>CEPS Revenue	CEPS>APG Revenue	DE>CEPS Revenue	CEPS-DE Revenue	
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00		11%	-5%	0%	0%	-5%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	35%	12%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00	0%	50%	98%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	227%	89%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	0%	123%	873%	0%	0%	123%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	91%	
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00		-16%	-61%	0%	0%	-58%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	93%	-19%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00		3%	5%	0%	0%	1%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	-94%	15%	0%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	24%	74%	0%	0%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	65%	
<b>SUMA</b>			9%	-16%	0%	0%	-9%											
OPT2 VS REAL		1. VS 2. Záporné -> 1. levnější než 2. Kladné 1. dražší než 2.																
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Revenue	PSE>DE Revenue	DE>PSE Revenue	CEPS>PSE Revenue	PSE>SEPS Revenue	SEPS>PSE Revenue	APG>CEPS Revenue	CEPS>APG Revenue	DE>CEPS Revenue	CEPS-DE Revenue	
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00	39%	-6%	0%	0%	0%	0%	0%	39%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	-32%	-7%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00	0%	-11%	-21%	0%	0%	-11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	23%	-25%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	0%	-5%	-36%	0%	0%	-5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-7%	-36%	0%
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00	-58%	30%	-15%	0%	0%	-14%	0%	-58%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	-23%	35%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00	-88%	-3%	-23%	0%	0%	-5%	0%	0%	-88%	0%	0%	0%	0%	0%	-94%	-16%	0%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	-11%	-34%	0%	0%	-11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-34%	0%
<b>SUMA</b>		-40%	-1%	-12%	0%	0%	-7%											
OPT2 VS OPT1		1. VS 2. Záporné -> 1. levnější než 2. Kladné 1. dražší než 2.																
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Revenue	PSE>DE Revenue	DE>PSE Revenue	CEPS>PSE Revenue	PSE>SEPS Revenue	SEPS>PSE Revenue	APG>CEPS Revenue	CEPS>APG Revenue	DE>CEPS Revenue	CEPS-DE Revenue	
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00		-15%	6%	0%	0%	5%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-50%	-18%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00	0%	-40%	-60%	0%	0%	-40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-63%	-60%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	0%	-57%	-93%	0%	0%	-57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-67%	
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00		54%	121%	0%	0%	105%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-60%	67%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00		-6%	-26%	0%	0%	-6%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-27%	0%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	-29%	-62%	0%	0%	-29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-60%	
<b>SUMA</b>			-9%	4%	0%	0%	2%											

Tabulka 7 Porovnání možností technického profilu vybraných hodin proti sobě z hlediska UIOSI plateb

Pro možnost 2 můžeme pozorovat proti současné situaci snížení plateb téměř u všech položek a v porovnání s možností 1 dochází také spíše k zlevnění. Z celkového pohledu, i pro platby za celý měsíc, by se tak mohla jevit možnost 2 jako nejlepší řešení. Důležitá je zde ovšem situace pro Polsko. Jak již bylo zmiňováno v kapitole 6.2, kapacity, a tedy kompenzační platby, jsou v současné době přebírány hlavně z hranice 50Hz-ČEPS na 50Hz-PSE. Při sloučení profilů dle možnosti 2 by byly rozšířeny možnosti socializace o hranici Tennet-ČEPS a došlo by tak ke zmenšení socializačních plateb pro Polsko. Při rozdělení německo-česko-polského profilu dle možnosti 1, by byla hranice 50Hz-PSE z této socializace vyloučena úplně.

Nemůžeme ovšem pohlížet pouze na změny plateb z UIOSI, jelikož dochází i k jiným změnám. Nejvíce vypovídajícím ukazatelem, který také rozhodne výsledek analýzy, je tak denní příjem a hlavně jeho úprava na čistý příjem, který má v sobě zahrnut příjem za nenominované LTTR a výslednou platbu UIOSI. Tím se nám dostane nejlepší pohled na finanční situaci v rámci všech tří možností.

OPT1 VS REAL		INCOME		1. VS 2. Záporné -> 1. menší příjem než 2. Kladné -> 1. větší příjem než 2.													
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Income	PSE>DE Income	DE>PSE Income	CEPS>PSE Income	PSE>SEPS Income	SEPS>PSE Income	APG>CEP S Income	CEPS>AP G Income	DE>CEPS Income	CEPS>DE Income
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00	41%	-8%	25%	0%	0%	17%	4%	71%		0%	-13%	0%	0%	0%	7%	-13%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00		34%	52%	0%	0%	32%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	142%	38%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	98%	3432%	-12%	0%	0%	98%	1500%	-16%			0%	0%	0%	0%	67%	
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00	67%	-17%	33%	0%	0%	31%		68%	-39%	77%		82%	0%	0%	63%	-25%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00	-1%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-6%	0%	0%	0%	0%	16%	0%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	26%	39%	0%	0%	26%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	37%	
SUMA		18%	32%	8%	0%	0%	15%										

OPT2 VS REAL		INCOME		1. VS 2. Záporné -> 1. menší příjem než 2. Kladné -> 1. větší příjem než 2.													
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Income	PSE>DE Income	DE>PSE Income	CEPS>PSE Income	PSE>SEPS Income	SEPS>PSE Income	APG>CEP S Income	CEPS>AP G Income	DE>CEPS Income	CEPS>DE Income
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00	5%	-9%	-3%	0%	0%	-3%	-1%	9%	-3%	0%	-3%	0%	0%	0%	-32%	-13%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00	198%	-15%	-20%	0%	0%	-12%	0%	198%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	-34%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	98%	3097%	-2%	0%	0%	95%	100%	-1%			0%	0%	0%	0%	-26%	0%
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00	18%	47%	14%	0%	0%	24%	3491%	-2%	20%	80%	3611%	82%	0%	0%	-20%	40%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00	2%	12%	5%	0%	0%	5%	0%	0%	1%	3%		0%	0%	0%	43%	0%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	-18%	-27%	0%	0%	-18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-27%	0%
SUMA		15%	30%	2%	0%	0%	12%										

OPT2 VS OPT1		INCOME		1. VS 2. Záporné -> 1. menší příjem než 2. Kladné -> 1. větší příjem než 2.													
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Income	PSE>DE Income	DE>PSE Income	CEPS>PSE Income	PSE>SEPS Income	SEPS>PSE Income	APG>CEP S Income	CEPS>AP G Income	DE>CEPS Income	CEPS>DE Income
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00	-26%	-1%	-22%	0%	0%	-17%	-5%	-36%		0%	12%	0%	0%	0%	-36%	1%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00		-37%	-47%	0%	0%	-33%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-51%	-53%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	0%	-10%	12%	0%	0%	-1%	-88%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-56%	
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00	-29%	78%	-15%	0%	0%	-5%		-42%	96%	2%		0%	0%	0%	-51%	87%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00	3%	10%	3%	0%	0%	4%	0%	0%	1%	9%		0%	0%	0%	23%	0%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	-35%	-47%	0%	0%	-35%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-47%	
SUMA		-2%	-1%	-5%	0%	0%	-2%										

Tabulka 8 Porovnání možností technického profilu vybraných hodin proti sobě z hlediska příjmů



OPT1 VS REAL	NET INCOME	1. VS 2. Záporné -> 1. menší příjem než 2. Kladné -> 1. větší příjem než 2.																
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Net Income	PSE>DE Net Income	DE>PSE Net Income	CEPS>PSE Net Income	PSE>SEPS Net Income	SEPS>PSE Net Income	APG>CEP S Net Income	CEPS>AP G Net Income	DE>CEPS Net Income	CEPS>DE Net Income	
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00	52%	121%	161%	0%	0%	103%	4%	95%	0%	0%	-13%	0%	0%	0%	0%	631%	-30%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00	232%	372%	0%	0%	0%	231%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	608%	-4%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	98%	468%	71%	0%	0%	120%	1500%	-16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	447%	8%
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00	219%	175%	245%	0%	0%	189%	226%	-39%	77%	82%	0%	0%	0%	0%	0%	535%	-16%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00	-1%	34%	12%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	-6%	0%	0%	0%	0%	0%	119%	4%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	96%	131%	0%	0%	96%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	151%	6%
SUMA		21%	122%	62%	0%	0%	56%											

OPT2 VS REAL	NET INCOME	1. VS 2. Záporné -> 1. menší příjem než 2. Kladné -> 1. větší příjem než 2.																
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Net Income	PSE>DE Net Income	DE>PSE Net Income	CEPS>PSE Net Income	PSE>SEPS Net Income	SEPS>PSE Net Income	APG>CEP S Net Income	CEPS>AP G Net Income	DE>CEPS Net Income	CEPS>DE Net Income	
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00	2%	-6%	-3%	0%	0%	-2%	-1%	5%	-3%	0%	-3%	0%	0%	0%	0%	-3%	-13%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00	198%	-2%	-2%	0%	0%	-1%	0%	198%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	-9%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	98%	268%	-1%	0%	0%	72%	100%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	4%
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00	88%	18%	27%	0%	0%	32%	3491%	51%	20%	80%	3611%	82%	0%	0%	0%	-1%	26%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00	2%	14%	5%	0%	0%	5%	0%	0%	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	42%	4%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	-11%	-16%	0%	0%	-11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-19%	4%
SUMA		17%	24%	3%	0%	0%	12%											

OPT2 VS OPT1	NET INCOME	1. VS 2. Záporné -> 1. menší příjem než 2. Kladné -> 1. větší příjem než 2.																
		PSE	CEPS	DE	SEPS	APG	Total	PSE>CEPS Net Income	PSE>DE Net Income	DE>PSE Net Income	CEPS>PSE Net Income	PSE>SEPS Net Income	SEPS>PSE Net Income	APG>CEP S Net Income	CEPS>AP G Net Income	DE>CEPS Net Income	CEPS>DE Net Income	
2017/12/01 - 2017/12/02	00:00-01:00	-33%	-57%	-63%	0%	0%	-52%	-5%	-46%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	-87%	26%
2017/12/04 - 2017/12/05	00:00-01:00	-70%	-79%	0%	0%	0%	-70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-86%	-6%
2017/12/15 - 2017/12/16	07:00-08:00	0%	-35%	-42%	0%	0%	-22%	-88%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-82%	-4%
2017/12/19 - 2017/12/20	05:00-06:00	-41%	-57%	-63%	0%	0%	-54%	-54%	96%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-84%	49%
2017/12/31 - 2018/01/01	14:00-15:00	3%	-15%	-6%	0%	0%	-3%	0%	0%	1%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	-35%	0%
2017/12/31 - 2018/01/01	23:00-24:00	0%	-55%	-63%	0%	0%	-55%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-68%	-2%
SUMA		-4%	-44%	-36%	0%	0%	-28%											

**Tabulka 9 Porovnání možností technického profilu vybraných hodin proti sobě z hlediska čistých příjmů**

Z hlediska příjmů můžeme vidět, že obě možnosti přinášejí u zkoumaných hodin určité zlepšení situace, přičemž možnost 1 je celkově lepší než možnost 2. Pokud budeme uvažovat čistý příjem, který by měl být i nejdůležitější, je výhodnost možnosti 1 ještě mnohem zřetelnější. Zkreslující efekt můžou mít políčka bez čísel, kde se platba úplně zanikla nebo naopak. V těchto případech se ovšem jedná z absolutního hlediska o velice malé částky.

Čistý příjem za měsíc	Možnost 1	Možnost 2	Současnost
CEPS	2 380 994.09 €	1 446 735.36 €	1 240 448.05 €
PSE	2 718 555.73 €	2 743 652.64 €	2 557 764.88 €
DE	3 828 480.00 €	2 860 299.18 €	2 760 814.05 €
<b>Celkem</b>	<b>604 449.30 €</b>	<b>543 533.50 €</b>	<b>577 996.00 €</b>

**Tabulka 10 Porovnání možností technického profilu dle čistých příjmů celého měsíce**

Z pohledu finálních částek simulující celý měsíc je vidět vedení možnosti 1 nejen v samotných příjmech denních, ale ještě razantněji u příjmů čistých. Tato možnost tak jeví výhodně nejen z hlediska celého regionu, ale i pro ČEPS samotnou.

V současné době je již rozhodnuto pro variantu 1 a připravuje se její technické řešení a spuštění. Z analýzy vyplývá, že tento přechod nebude jen plnění evropského síťového kodexu, ale mohl by být i skutečným přínosem nejen z globálního hlediska plateb, ale hlavně pro ČEPS.

### 6.3.2 Různé metody socializace

Nyní se dostáváme k analýze samotných způsobů socializace plateb UIOSI. Jak již bylo naznačeno v kapitole definování spravedlnosti, je zde otázka nejen výpočtu socializačních plateb, ale i druhů příjmů použitých pro hrazení plateb UIOSI.

Nejdříve se ale musí vytvořit pojistka zajištění dostatečných příjmů při krácení kapacit. Pro správné zaplacení UIOSI plateb je totiž nutná podmínka, že příjem z aukcí musí být větší než spojené náklady. Což u technických profilů a FB platí v sumě za všechny zohledněné profily.

V popisu algoritmu JAO je hned z počátku vysvětlen koeficient  $RC_R$ . Obdobu tohoto koeficientu musíme zavést i do všech ostatních zkoumaných metod. Krácení denních kapacit samozřejmě může nastat u jakékoliv metody, a pokud se nevybere pro všechny uvažované hranice/TSO dostatek peněz pro zaplacení UIOSI, ani sebelepší způsob socializace nedokáže anulovat negativní příjmy. Univerzální podoba koeficientu  $RC_R$  se vypočte takto:

$$RCr = \text{MIN} \left( \frac{\sum_{i=1}^N RC_i}{\sum_{i=1}^N CI_i}; 1 \right)$$

kde:

RC je platba UIOSI (resale costs)

CI je příjem z přetížení (congestion income)

N je počet hranic nebo TSO, které jsou součástí socializace

Tímto koeficientem se poté vynásobí celkové platby UIOSI a tím se zarovná na vybraný příjem z přetížení. Pro každého účastníka je tedy jeho platba také takto upravena a zbylá část je zaplacená do výše ceny původní LT aukce, což jsou peníze, které má TSO určitě vybrané. V nejhorším případě pro účastníka nenominující kapacity mu je tak vrácena peněžní částka, kterou do nákupu dlouhodobých kapacit investoval.

Zkoumané způsoby socializace můžeme rozdělit právě dle používaných příjmů na hrazení plateb. Získáváme tak tři kategorie:

- 1) Denní příjem
- 2) Denní příjem + LT příjem z nenominovaných kapacit
- 3) Denní příjem + LT příjem

Tyto tři kategorie vytváří každá jinou vstupní situaci pro socializaci plateb UIOSI. Vybrání správné a nejspravedlivější z těchto tří kategorií prakticky není možné, jelikož z hlediska spravedlnosti jsou si rovny. Můžeme se ale zaměřit na přínosy a charakteristiky každé z nich. S čím větší je množství peněz pro hrazení plateb UIOSI, tím více se nám zmenšuje šance na vznik negativních příjmů.

S využitím i LT příjmů by měl být situace pozitivnější pro TSO, kteří nenabízejí dlouhodobá kapacitní práva a mohli by požadovat vyčlenění ze systému socializace. Jejich úplné oproštění ovšem není možné, jelikož se podílí v denním obchodování na vzniku negativních příjmů kvůli sdíleným kapacitním limitům. To je případ v současné situaci našeho regionu, který byl popisován v kapitole 6.2. Na polských hranicích jsou nulová nabízená LTTR, ale platba UIOSI jim je socializována. Dle technického profilu nemůže být ani kapacita přebírána z hranice 50Hz-ČEPS na jinou hranici než 50Hz-PSE. PSE má tedy správně přidělenou platbu UIOSI i když žádná LTTR nevydává. Se začleněním LT příjmů by se těmto TSO socializovaná platba ovšem vždy snížila. S nulovými příjmy z LT aukcí by při poměrovém dělení měli menší základ (oproti ostatním s LT příjmy) a při rozdělování plateb na komponenty  $C_I$  a  $C_{II}$  by měli TSO aplikující LT alokace vždy určitou fixní platbu UIOSI a pro socializaci by tak zůstalo menší množství.

Logickou možností by se jevilou použít pro zpětné platby účastníkům z UIOSI peníze původně vybrané v LT aukci za tyto nenominované kapacity. Použití celého LT výnosu není správné, jelikož peníze za nominované kapacity jsou oprávněně získané a tato prodaná práva nebyla vrácena. Nemají přímý vztah k platbám UIOSI. Na stranu druhou, se má zpětná platba za kapacity vztahovat k příjmům z denních výnosů, ze kterých je odvozována a výnosy vztažené ke kapacitám z dlouhodobého časového rámce by tak neměli hrát roli. Třetí kategorii bychom tak mohli označit za méně správnou než ostatní dvě. Začlenění LT příjmů také vystavuje TSO dlouhodobému finančnímu riziku. U některých hranic by celkové příjmy z přetížení za celý rok mohly být téměř nulové. To je dalším důvodem ponechat příjem na nominované LTTR příslušným TSO, jelikož poté mají aspoň tuto jistotu příjmu. I tak ovšem budou zreplikovány a porovnány způsoby socializace ze všech tří kategorií.

Pro samotnou socializaci se nabízejí také dvě kategorie:

- 1) Socializace plateb (obchodní přístup socializace)
- 2) Socializace záporných příjmů (kapacitní přístup socializace)

Socializace plateb může probíhat několika způsoby. Samotné rozdělení peněz lze provádět pro rata dělením, přičemž základem pro dělení se může měnit, nebo dle algoritmu používaného v JAO. Lze také rozlišovat mezi platbami, které rozdělujeme. Např. dle vzoru od JAO můžeme rozdělit platbu na komponenty  $C_I$ , tedy na kterou máme peníze z LT aukce a  $C_{II}$ . Rozdělovat pak můžeme pouze  $C_{II}$  platby nebo  $C_I + C_{II}$ , tedy platbu celou.

Socializace záporných příjmů může probíhat pouze pro rata, jelikož rozdělování peněz dle JAO algoritmu není možné aplikovat. Zde jsou opět různé způsoby na základě čeho provádět pro rata dělení, ale také se nabízejí možnosti, zda rozdělovat záporné příjmy vzniklé na hranici pro každý směr zvlášť, oba směry dohromady nebo celé TSO dohromady.

Také je zde otázka toho, které všechny hranice/soustavy by měly být začleněny do socializace. Kombinací všech těchto možností získáváme překvapivě mnoho způsobů socializace. Většina těchto kombinací byla zreplikována v samostatném excelovém souboru, včetně možností již nebo dále označených jako nespravedlivé. Tyto soubory se nachází ve složce příloha G.

### 6.3.3 Nevyhovující metody socializace

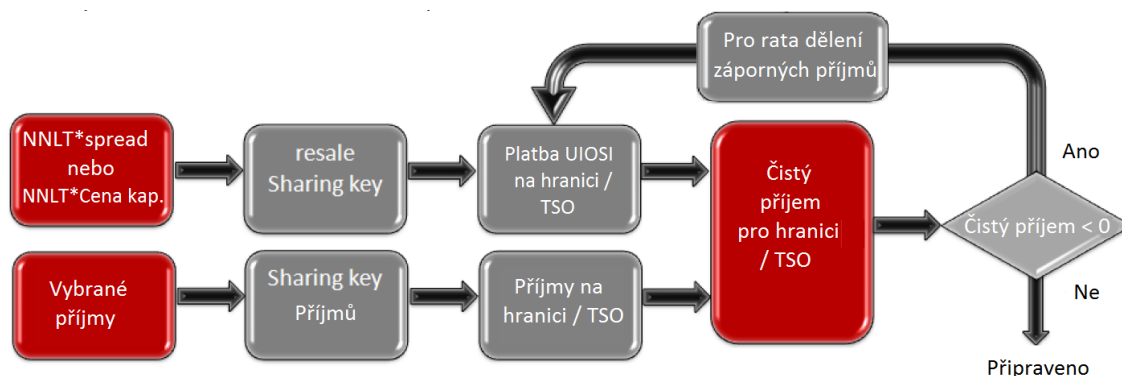
Během replikování různých metod socializace se některé ukázaly jako nevhodné. Již dříve jsme zmínili všechny z kategorie používající pro hrazení plateb UIOSI veškerý příjem z LT a denních aukcí.

Do systému socializace by také neměly být začleněny hranice/soustavy, které se nemají jak podílet na přebírání kapacit. Zbývají tak pouze hranice, které jsou součástí technických profilů. Stále bychom zde ovšem mohli najít nespravedlnost v tom, aby platby či záporné příjmy například z hranice ČEPS-50Hz byly kompenzovány slovenským TSO. I když se oba technické profily překrývají v jedné hranici a teoreticky bychom zde tedy mohli najít určité ovlivňování mezi všemi zúčastněnými hranicemi, hranice SEPS-ČEPS nemá v rámci přidělování možnost přímo přetáhnout kapacity z hranice ČEPS-50Hz. V NTC by tak mělo být sdílení plateb nastaveno přesně po jednotlivých technických profilech i s rozlišováním směru. Tak by se kompenzace měla dostat pouze na hranice, které přímo omezují kapacity příslušných profilů. Tímto způsobem ve výsledku funguje i současná metoda používaná v JAO, kterou jsme již definovali za spravedlivou a proti níž nebyly během jejího fungování vzneseny námítky.

Pokud budeme uvažovat, co by se mělo použít jako základ pro rata dělení, nabízejí se dvě možnosti: příjem denních aukcí a čistý příjem denních aukcí. Oba tyto příjmy jde případně rozšířit vzhledem k uvažování peněz i z LT aukcí. Příjmy z denních aukcí jsou nutností a základem vtažené přímo k socializaci plateb UIOSI. Rozdělování peněz na základě pouze příjmů z LT aukcí by bylo naprosto nevyhovující vzhledem k vztahu k UIOSI platbám a peníze by byly rozdělovány nesprávně. Nabízí se také možnost pro rata dělení na základě alokované kapacity v denním časovém rámci. Zde bychom vztah k platbám UIOSI již našli a tato možnost působí logicky. V praxi je ovšem tato varianta také špatná, jelikož i když bylo na hranici přiděleno velké množství kapacity, její cena mohla být nízká nebo dokonce nulová. I v aukcích založených na optimalizaci welfare totiž může být alokováno velké množství kapacity na hranici přinášející malý welfare (s nízkými bidy), protože na hranici přinášející velký welfare, kde by měli bidy přetlačit ostatní, může dojít kapacita. Přidělit tak k této hranici přes socializaci značnou platbu za UIOSI by mohlo dostat do záporu i tuto hranici.

Co se týče výběru, zda je spravedlivější pro rata dělení dle normálních příjmů z aukcí nebo čistých příjmů, vítězí čistý příjem. Čistý příjem je celkově lepším ukazatelem situace jednotlivých hranic. I když se na hranici v denní alokaci vybere značné množství peněz, může zde být také značná platba z UIOSI ještě před socializací. Výsledný čistý příjem tak může být velice malý a není zde příliš prostoru pro přidání dalších plateb v rámci socializace. Kvůli socializaci na základě normálního příjmu zde může být přiděleno v rámci socializace mnohem více než na základě čistého příjmu.

Pro rozdělení záporných příjmů tak použijeme pro rata dělení na základě čistého příjmu.



Obrázek 21 Princip socializace záporných příjmů

Výhody používání pro rata dělení na základě čistých příjmů jsou jasně patrné u socializace negativních příjmů. Na předešlém obrázku můžeme vidět schéma fungování socializace negativních příjmů. Pokud je po výpočtu čistého příjmu zjištěn u nějaké hranice příjem negativní, je tento negativní příjem přerozdělen. Zjišťování, zda je na hranici záporný příjem, je to samé, jako počítání čistého příjmu na hranici, takže se pro rata dělení na základě čistých příjmů vyloženě nabízí.

Je zde ovšem malá možnost, že se přerozdělením dostane do záporného příjmu jiná hranice. Čisté příjmy jsou tedy znovu zkontrolovány a negativní částky znovu přerozděleny. Předešlé hranice v záporu mají po socializaci čistý příjem nulový, tedy pokud budeme rozdělovat na základě čistého příjmu, jsou tyto hranice nedotčeny a nemůže se zde znovu vytvořit negativní příjem. Pokud bychom použili pro rozdělení jako základ normální příjem, na hranice s čistým záporným příjmem by se opět část přidělila. Hranice by tak zůstala stále v záporu, pouze v menším než předtím. V algoritmu by bylo vynechávání hranic se záporným příjmem z pro rata dělení značně komplikované. Pro pro rata rozdělování negativních příjmů je tak čistý příjem ideálním základem.

U rozdělování samotných plateb UIOSI ovšem čistý příjem použít nelze., V případě záporných či nízkých čistých příjmů před socializací, hranici bude přidělena pouze malá platba UIOSI a po socializaci bude mít naopak čistý příjem vysoký. Zde se tedy pro pro rata dělení použije normální denní příjem. Rizikem pro tuto metodu bylo nezajištění eliminace záporných příjmů po socializaci. U hranic s velkým normálním příjmem z přetížení, ale malým čistým příjmem, by se mohla socializací přiřadit ještě větší UIOSI platba, která by hranici dostala do záporu. Tato situace je ovšem pojištěna z matematického hlediska. Pokud totiž bude suma peněz vybraná z příjmů větší nebo rovna sumě plateb UIOSI, kterou dělíme, nemůže být dle pro rata dělení přiřazena platba větší, než je příjem na této hranici. Suma vybraná z příjmů je za normální situace vždy větší nebo rovna sumě plateb UIOSI. Není tomu tak v případě krácení. Zde jsou ovšem sumy vyrovnány dle koeficientu  $RC_R$ .

Se zaměřením na podmínku nezápornosti příjmů, by se jakýkoliv TSO ve výsledku neměl dostat záporných hodnot. Otázkou je, zda by měl být tento princip aplikovaný i na samotné hranice, dokonce pro každý směr zvlášť. Již z dříve zmíněné definice příjmů z přetížení je tento příjem vztažen na každou obchodní hranici, nikoliv TSO a signalizuje potřebu rozšiřování kapacity. Přičemž by v ideálním případě měl být přeshraniční přenos poskytován zadarmo. Záporný příjem by tak signalizoval, že přeshraniční spojení je naopak předimenzované. Podmínka nezápornosti by tak měla být kontrolována pro jednotlivé hranice a v případě explicitních aukcí tedy i v obou směrech. V současném NTC systému jsou metody založené na dělení po TSO navíc značně problematické. Což se potvrdilo při tvorbě replikace této metody. Socializace plateb UIOSI by se měla vztahovat pouze na hranice tvořící technické profily. Zúčastnění TSO mají ovšem i obchodní hranice, které součástí technických profilů nejsou. Při výpočtech a dělení by se poté musely příjmy a platby vztažené k těmto normálním hranicím vynechávat. To samo o sobě působí proti myšlence této metody s cílem jednoduchého počítání s částkami pro jednotlivá TSO.

Provedená replikace metody sdílení negativních příjmů TSO se nachází v příloze G. Platby byly rozděleny pro rata dle čistých příjmů jednotlivých TSO. Platba je takto socializována i pro SEPS. Z dřívějších analýz ovšem bylo zjištěno, kde přesně vznikají záporné příjmy a která hranice kapacity přebírá. Z tohoto pohledu by socializační platba neměla být pro SEPS přidělena. Vzhledem k těmto skutečnostem můžeme i tuto metodu vyřadit, alespoň v NTC. Ve FB by ovšem tato metoda mohla mít uplatnění, jelikož budou do socializace začleněny všechny hranice a ne jen ty, které jsou součástí

technického profilu. Ve FB je také silnější vazba příjmů na TSO, protože zde probíhají výpočty na základě celkového dovozního salda.

### 6.3.4 Zhodnocení výsledků

Mezi možnými optimálními metodami socializace nám po vyřazování zůstaly metody založené na algoritmu JAO, dělení plateb UIOSI a socializace záporných příjmů. Pro hrazení plateb UIOSI se může použít buď samotný denní příjem, nebo denní příjem s LT příjmem vybraným za nenominované kapacity. Rozsah socializování musí kopírovat jednotlivé technické profily i směr obchodu.

Z globálního hlediska nelze rozlišovat mezi těmito metodami. Každá z nich aplikuje jiný přístup a proto se nejlepší metoda ta, jejíž přístup je nejvíce podporovaný. Z hlediska plateb UIOSI mezi nimi globálně nejsou rozdíly, jelikož pro stejnou situaci je zde také vždy stejná suma peněz, která musí být zaplacená za nenominované kapacity zpět účastníkům.

Metody ovšem můžeme porovnat z dopadu na českou přenosovou soustavu, který je při dříve popisovaném současném stavu značný i pro jiné metody socializace. Můžeme se zaměřit pouze na platby UIOSI, jelikož vstupní situace, tedy výsledky denního a LT trhu, je neměnná a příjmy z aukcí jsou tak také neměnné.

Metoda socializace	Příjmy pro hrazení plateb UIOSI	Platba UIOSI ČEPS [€]	Platba UIOSI 50Hz [€]	Platba UIOSI PSE [€]	Platba UIOSI ČEPS včetně hranic s APG a Tennet [€]	Část platby z hranice 50Hz-ČEPS pro PSE
Socializace CII Jao algoritmus (současná metoda)	Daily +NNLT	77359.7	101381.5	24013.7	282710.3	23.69%
Socializace CII Jao algoritmus	Daily	63870.0	101352.2	37427.7	269220.6	36.92%
Socializace neg.příjmů na hranici	Daily +NNLT	99219.4	101389.1	2171.3	304570.0	2.14%
Socializace neg.příjmů na hranici	Daily	91819.3	101389.1	9571.1	297169.9	9.44%
Socializace neg.příjmů v obou směrech na hranici	Daily +NNLT	96850.6	101389.1	4540.0	302201.2	4.48%
Socializace neg.příjmů v obou směrech na hranici	Daily	90808.7	101389.1	10581.6	296159.3	10.44%
Socializace CII plateb	Daily +NNLT	74033.2	101389.1	27355.6	279383.8	26.98%
Socializace CI+CII plateb	Daily	54074.8	101389.1	47311.1	259425.4	46.66%
Socializace CI+CII plateb	Daily +NNLT	58539.4	101389.1	42846.6	263890.0	42.26%

Obrázek 22 Porovnání socializačních metod v NTC z hlediska plateb UIOSI

Pro ČEPS vychází nejhůře metoda socializace záporných příjmů. Konkrétně, ze 4 typů této metody, je to pro záporné příjmy celkem na hranici s použitím příjmů z LT aukcí za nenominované kapacity. Tento výsledek není nijak překvapivý. Čím větší je množství peněz, které mohou být použity pro hrazení plateb UIOSI, tím méně dochází k situacím negativních příjmů a tím méně peněz je přes

socializaci odebráno od ČEPS. Obdobně je tomu s prvky, pro které se negativní příjem kontroluje. Čím více jdeme s kontrolou do detailu, tím spíše může nastat negativní příjem. Pokud dochází na hranici v jednom směru k negativnímu příjmu, pro celou hranici tomu tak již být nemusí, jelikož může být v druhém směru příjem dostačující pro zaplacení záporné částky.

Důležité je podotknout, že i když dochází k negativním příjmům na hranici ČEPS-50Hz, z hlediska plateb je ovlivněn pouze ČEPS. Jelikož je tento negativní příjem kompenzován také na hranici 50Hz. Platba, která je od 50Hz odebrána, je tak přes socializaci znovu přidělena.

Nejvýhodněji vychází pro ČEPS metoda socializace celých UIOSI plateb pomocí pro rata dělení na základě denních příjmů. Touto metodou se převede největší část platby z hranice 50Hz-ČEPS na Polsko, konkrétně 46,66 %. Z hlediska denních příjmů se za celý měsíc prosinec se vybralo na hranici PSE-50Hz ve směru do 50Hz 6 krát více, než na hranici ČEPS-50Hz a o 85 % více ve směru opačném. Tato metoda je logicky pro ČEPS lepší při základu dělení pouze denních příjmů, než při denních a NNLT, jelikož PSE v z LT aukcí nemá příjmy žádné. V poměru tak ČEPS figuruje s většími příjmy se započtením LT aukcí a tedy je mu přiřazena i větší platba UIOSI.

Pokud v metodě socializace plateb rozdělíme platby na komponenty  $C_i$  a  $C_{i1}$ , pro ČEPS to znamená nárůst UIOSI plateb, jelikož se přidala fixní část platby a socializovaná platba se zmenšila. Začlenění LT příjmů z nenominovaných kapacit rozhodně není zanedbatelná položka. Na hranici 50 Hz ČEPS to činí navýšení příjmů o 100 000 € v obou směrech. Pokles socializované platby na hranici PSE-50Hz je tak přibližně 42 %.

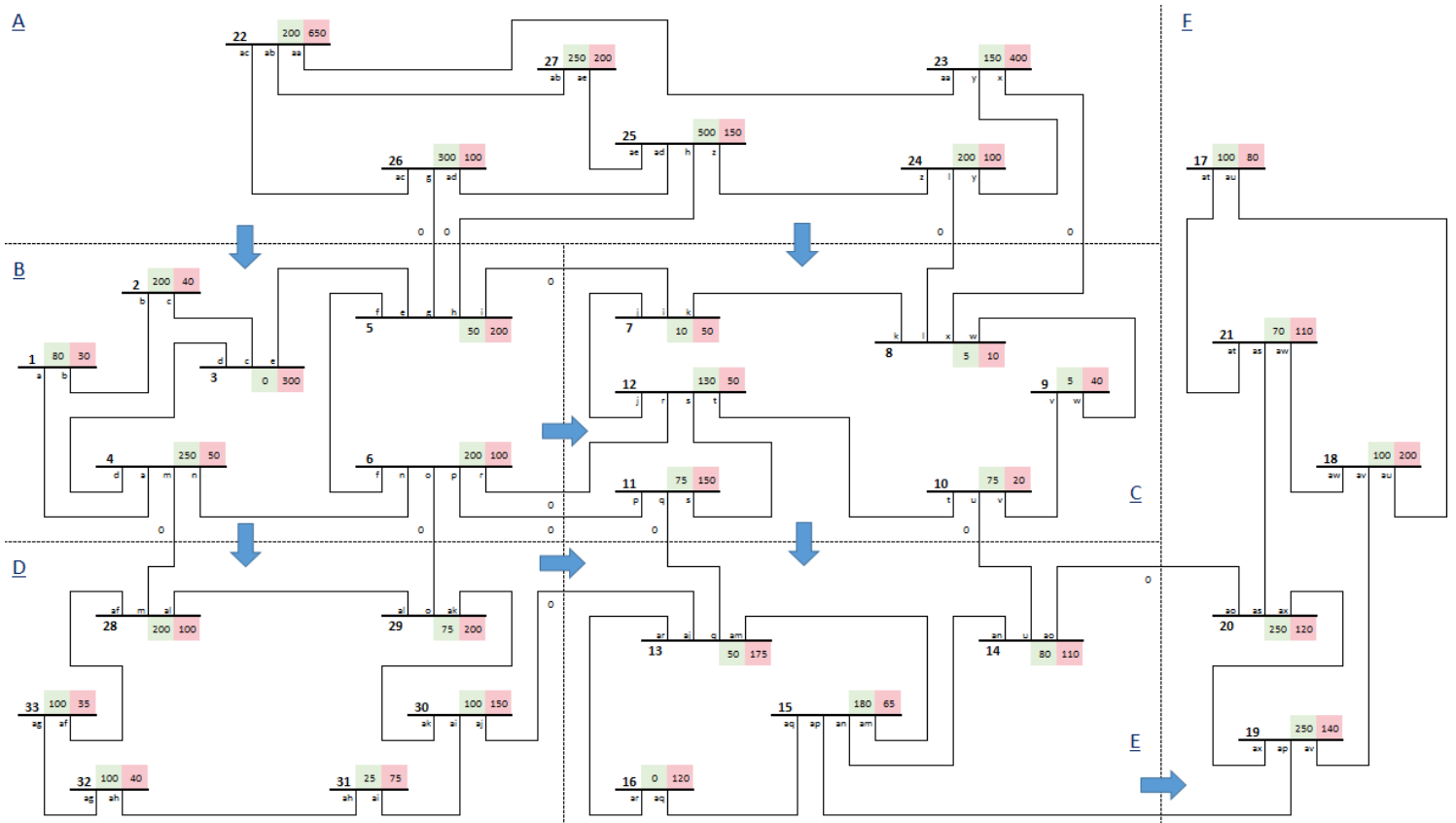
Při porovnání metody JAO a metody socializace plateb již nešlo předem jistě určit, která metoda bude stát ČEPS méně peněz. Obě tyto metody zastávají obchodní přístup socializace plateb před vypočítáním čistých příjmů. Pro ČEPS dražší vychází metoda JAO. V této metodě došlo v 497 případech ze 744 hodin měsíce prosinec, tedy 66,8 %, k větším platbám UIOSI pro ČEPS, než u pro rata dělení. Přičemž v hodinách, kdy byla JAO metoda pro ČEPS dražší, dosahovaly rozdíly částek i kolem 100 €, ale v hodinách, kdy byla JAO metoda pro ČEPS levnější, se jednalo pouze o rozdíl desetin €.

Metoda JAO a tedy i pro rata socializace plateb je ovšem vždy jednoznačně levnější než metoda dělení záporných příjmů. K socializaci, což je pro ČEPS vždy zmenšení plateb UIOSI, totiž u metody JAO dochází již při UIOSI platbách větších než je příjem vybraný za nenominované LT kapacitní práva a ne jen při negativních příjmech. I pro hodiny, kdy k negativním příjmům dochází je socializace pro ČEPS výhodnější, jelikož čistý příjem není zarovnáván pouze na nulu.

## 7 Teoretický model FB

Teoretický FB model byl vytvořen ze základu modelu vytvořeném Ing. Jiřím Salavcem v jeho diplomové práci (5), který svolil k použití pro tuto diplomovou práci. Jeho model byl vytvořen z poznatků fungování FB v regionu CWE, které jsou sepsány primárně v dokumentu Congestion income allocation under Flow-Based Market Coupling (14). Z původního excelu byly použity tyto části: fiktivní vytvořená síť, výsledná PTDF matice a část výpočtu příjmů. Výsledný model se nachází v příloze I.

Fiktivní topografická síť obsahuje 6 obchodních zón. Všechny zóny jsou interní a začleněné ve FB doméně. Tím se eliminuje pro naši analýzu zbytečná komplikace rozdělování příjmů externích zón, kterou obsahoval původní excel FB modelu, jelikož zóny A a D byly externí.



**Obrázek 23** Mapa sítě teoretického FB modelu

Jakožto kritické prvky byly určeny všechny přeshraniční spojení, tedy 14 prvků. Tento předpoklad nám nejen zjednoduší práci s modelem, ale i je podobný realitě, jelikož kritickými prvky bývají hlavně přeshraniční vedení.



CB	zone A	zone B	zone C	zone D	zone E	zone F
G	-21.3%	1.8%	-4.2%	-0.3%	-2.7%	-3.0%
H	-37.9%	3.1%	-7.1%	-0.5%	-4.6%	-5.2%
I	-5.5%	7.5%	-14.1%	-1.0%	-8.1%	-8.8%
L	-16.3%	-1.9%	4.3%	0.3%	2.8%	3.1%
M	50.2%	59.4%	45.1%	8.2%	36.2%	37.3%
O	28.1%	24.2%	27.2%	-1.5%	17.7%	18.8%
P	0.6%	5.2%	-20.3%	-3.1%	-19.6%	-18.3%
Q	8.7%	8.9%	12.2%	-4.1%	-21.0%	-17.8%
R	-14.2%	-1.2%	-26.6%	-1.7%	-18.8%	-20.8%
U	13.0%	7.5%	15.5%	-2.7%	-32.9%	-38.3%
X	-24.5%	-3.1%	7.1%	0.5%	4.6%	5.1%
AJ	21.7%	16.4%	27.8%	-6.7%	46.1%	43.9%
AO	4.3%	2.5%	5.1%	-0.9%	5.7%	-44.0%
AP	-4.3%	-2.5%	-5.1%	0.9%	-5.7%	-56.0%

Tabulka 11 Použitá PTDF matice

## 7.1 Vstupy, výstupy a fungování modelu

Vstupy do modelu se nachází v záložce „external data“. Konkrétně se jedná o denní ceny jednotlivých zón, LT alokované a nominované kapacity a jejich ceny v obou směrech na každé hranici. Pro analýzu bylo vytvořeno k prozkoumání 9 různých vstupních případů. Ty jsou označovány jako 00 až 88.

Na základě vstupů LT obchodů a nominací se v listu „Calculations“ vypočtou jednotlivé net positions před denním obchodováním. Ty nám tak vytvářejí počáteční situaci, která je přes PTDF matici převedena na zatížení jednotlivých kritických prvků.

Z této výchozí situace se následně vypočtou v listu „Daily Optimization“ optimální obchodní toky pro zadané ceny v jednotlivých obchodních zónách. Výpočet probíhá optimalizací přes řešitele. Maximalizuje se opět globální ekonomický welfare, který je daný obchodním tokem mezi dvěma obchodními zónami vynásobeným cenovým spreadem mezi těmito dvěma obchodními zónami. Tyto obchodní toky mezi zónami přímo mění net position každé zóny. Z net positions se následně přes PTDF matici vypočtou fyzické toky (AAF) na přeshraničních spojeních. Omezeními pro optimalizaci jsou maximální dovolené toky na jednotlivých kritických prvcích.

Výsledky trhu pro jednotlivé případy z external data jsou shromážděny v listech „zones“ a „AAF + CP“. V listu „zones“ jsou finální net positions jednotlivých zón a kontrola balance výroby a spotřeby v síti. V listu „AAF + CP“ jsou fyzické toky a cenové spready mezi jednotlivými zónami.

Výsledné příjmy z přetížení z denního obchodování pro jednotlivé hranice, ale i jednotlivé zóny jsou poté v listu „CI“. Platby UIOSI připadající z nenominovaných kapacit na jednotlivé hranice před aplikováním socializace jsou v list „Calculations“. Proces socializace s finálními platbami UIOSI je následně proveden v listu „UIOSI“.

## 7.2 Metody socializace

Určitá analogie mezi technickými profily a FB byla již zmiňována napříč touto diplomovou prací. Proto můžeme výsledky analýzy metod socializace UIOSI v NTC aplikovat také pro FB. U některých metod nastává ovšem u FB jiná situace. Již se nemusí počítat s platbami a příjmy pouze pro hranice, které jsou součástí technických profilů, jelikož jsou ve FB všechny hranice propojeny a navzájem se ovlivňují. Odpadá tedy složitá situace kolem hranic, které jsou součástí pouze jednoho technického profilu a jejich účasti na socializaci plateb z technického profilu druhého.

V každém excelu simulující jednu metodu socializace plateb UIOSI se v listu „UIOSI“ nachází varianta zaměřující se na jednotlivé přeshraniční hranice i varianta zaměřující se na jednotlivé obchodní zóny.

Bohužel metoda využívající JAO algoritmus, která se osvědčila v NTC, nelze aplikovat na FB. Tento algoritmus byl založen na SP společné pro celé technické profily a následnou tvorbu cen sčítáním SP příslušných profilů. Ve FB ovšem má každý prvek svou stínovou cenu, ale tyto ceny nejsou propojeny. I když FB přirovnáváme k jednomu velkému technickému profilu, neexistuje stínová cena tohoto profilu společná pro každou hranici v síti. Obdobou JAO algoritmu ve FB by bylo vypočítání nové kompenzační ceny, která by nepřekročila původní spread na všech hranicích, čímž by se zajistil nezáporný příjem. Po vynásobení všech AAF na přeshraničních prvcích touto cenou bychom získali rozdělení plateb, které by dalo dohromady celou platbu UIOSI. To ovšem není možné, jelikož kompenzační cena by měla jen jednu správnou možnost. Ta by se spočetla jako suma plateb UIOSI vydělená sumou AAF. Pokud by na nějaké hranici byla kompenzační cena vyšší než příslušný spread, došlo by k záporným příjmům. Replikaci této metody se nachází v příloze H pro krytí příjmy denními a LT z nenominovaných kapacit (tedy socializace pouze plateb  $C_{II}$  jako v současně fungující metodě JAO) a v příloze CH pro krytí pouze denními příjmy.

Negative check NNLT + Daily [€]		11	22	33	44	55	66	77	88	00
a	b	2922.39	2813.58	1308.98	11.94	2767.75	1539.59	1279.92	1423.70	997.54
a	c	2420.94	2314.76	937.33	1162.17	2134.44	905.83	587.97	255.65	583.77
b	c	542.28	456.66	2501.28	725.00	311.25	205.41	280.00	1017.76	869.00
b	d	3924.55	3789.84	1101.05	376.46	3561.07	397.97	544.60	292.84	593.66
c	e	4444.88	4061.54	312.63	465.76	4086.24	4992.93	2214.00	6204.58	2514.76
d	e	524.63	808.36	303.63	520.90	675.60	3164.10	1087.25	5363.98	1331.80
e	f	2023.30	1881.32	510.57	41.88	3350.20	4796.19	3101.22	6417.20	1468.18

Tabulka 12 Kontrola záporných příjmů po socializaci dle FB JAO metody s použitím i NNLT příjmů

Negative check Daily [€]		11	22	33	44	55	66	77	88	00
A	b	2744.77	2690.48	1260.79	-8.65	1920.68	-449.13	363.16	-96.60	-10.93
A	c	2241.70	2184.06	7.36	294.73	1366.74	-116.99	385.58	-106.39	287.95
B	c	397.74	351.26	2250.71	561.56	-307.81	-97.36	-107.22	-279.14	550.03
B	d	3697.15	3624.02	1058.27	317.43	2587.11	-437.12	27.31	-103.81	310.91
C	e	3951.00	3863.80	257.96	385.42	2627.30	3519.59	-197.99	4871.40	376.54
D	e	35.68	24.89	63.33	157.97	-128.09	1928.73	0.54	4275.27	154.33
E	f	1783.62	1706.54	451.05	-30.36	613.63	4055.71	1895.38	5686.76	-38.34

Tabulka 13 Kontrola záporných příjmů po socializaci dle FB JAO metody s použitím pouze denních příjmů

Pro zkoumané situace můžeme vidět, že jen díky hrazení i LT příjmy za nenominované kapacity mohla být kompenzační cena nastavena tak nízká, že proběhla socializace v pořádku. V případě hrazení pouze denními příjmy, jsou vidět záporné příjmy i po socializaci, jelikož nastavená cena byla vyšší než spready mezi obchodními zónami. Tuto metodu můžeme tedy označit za nevyhovující. I kdyby se přidala ještě následná socializace záporných příjmů, stále by tato metoda byla jen pokusem o převedení algoritmu JAO do FB, nemluvě o nárůstu složitosti metody.

Další simulované metody jsou obdobné, jako finální metody pro analýzu NTC, tedy socializace celých plateb UIOSI či pouze komponentu  $C_{ij}$  a socializace záporných příjmů. Na rozdíl od NTC, nejsou již metody s rozsahem na TSO špatně implementovatelné vazby příjmy pro TSO jsou zde také posíleny, kvůli systému net positions. Naopak rozsah pro každý směr hranice zvlášť již používaný není, jelikož je příjem počítán z celkového toku na hranici. Všechny simulované metody jsou v příloze I.

## 7.3 Správné rozdělení plateb UIOSI

V NTC bylo definování správného rozdělení plateb UIOSI problematické, ale u FB máme nový faktor, který by měl v této věci pomoci. Tím faktorem je PTDF matice. V NTC byly veškeré toky peněz čistě na obchodní bázi. Díky PTDF víme přesně vliv obchodních transakcí na fyzické zatížení jednotlivých kritických prvků sítě a toho můžeme využít.

Nejdříve musíme prozkoumat důvody a procesy UIOSI plateb.

V NTC nenominování LTTR funguje takto:

Obchodník požaduje za nevyužití svého práva na přenos kompenzační platbu, která odpovídá jeho ekonomickému užítku, jako by ho použil. Pokud by tedy právo nominoval, mohl by v denním obchodování udělat obchod a ušetřil by platbu za přenos elektřiny přes hranice. V explicitní alokaci tedy platbu určenou obchodním tokem a denní aukční cenou přeshraničních kapacit a v implicitní alokaci platbu určenou obchodním tokem a spreadem mezi obchodními zónami.

Z toho je situace pro TSO taková, že má napět k dispozici kapacitu, kterou může opět využít a alokovat. Jejím alokováním se mělo vybrat přesně tolik peněz, jako na kompenzační platbu původními vlastníky kapacit.

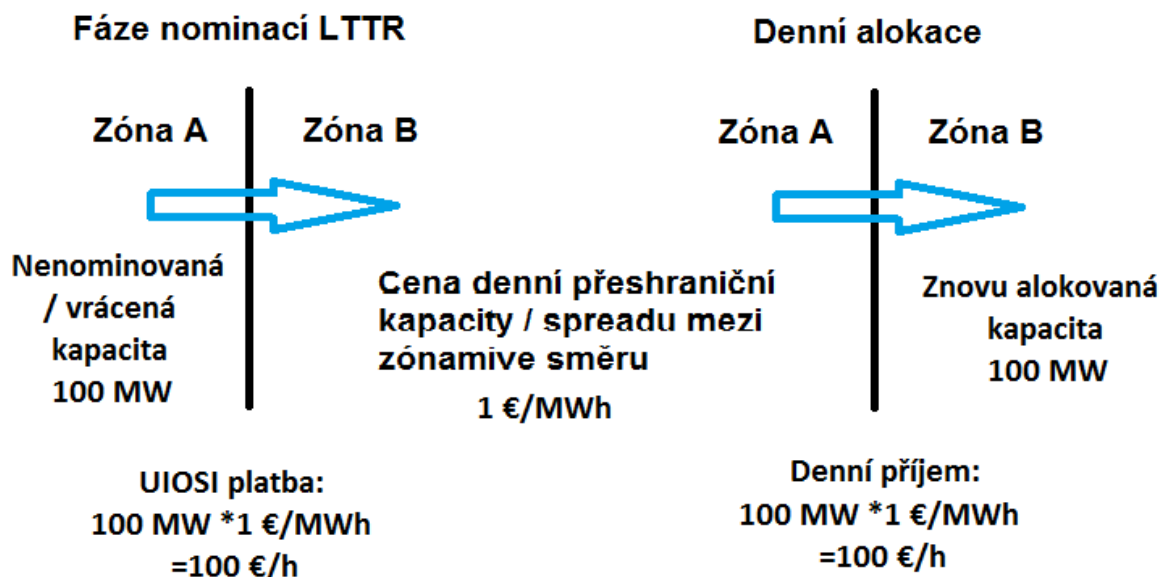
Problém záporných příjmů zde způsobují jiné TSO, které přes propojení technickými profily přebírají kapacitu v denním časovém rámci a znemožňují tak vybrání dostatku peněz.

V FB je ovšem nenominování LTTR něco jiného:

Obchodník stále požaduje za nevyužití svého práva na přenos kompenzační platbu, která odpovídá jeho ekonomickému užítku, jako by ho použil. Pokud by tedy právo nominoval, mohl by v denním obchodování udělat obchod a ušetřil by platbu za přenos elektřiny přes hranice určenou obchodním tokem a spreadem mezi obchodními zónami.

Pro TSO to ale už v důsledku není vrácení a opětovné alokování kapacity na hranici, ale prostá změna Net Positions. Jejich příjem je počítán z AAF (fyzických toků na hranicích) násobených spreadem. K AAF na kritickém prvku ovšem přispívají nějakou částí všechny Net Positions v modelu. Nenominování kapacitního práva obchodníkem, tak nemá přímo za důsledek operaci pro TSO, kterou vybere kompenzační platbu. Příjem generovaný pro hrazení kompenzace účastníkovi je vypočítán jiným způsobem než UIOSI počítá kompenzační platbu.

Nejdříve se tedy musí zanalyzovat vliv na peněžní toky při vrácení LT kapacit. V NTC můžeme nasimulovat situaci, která neuvažuje žádné jiné obchodování, pouze znovu alokování vrácených kapacit. Mějme ideální případ, kdy je vrácená kapacita znovu alokována na stejné hranici, což je základní myšlenka za UIOSI.



Obrázek 24 Ideální fungování UIOSI v NTC

Platba UIOSI je v NTC přesně uhrazena odpovídající alokací v denním časovém rámci. Obdobná simulace byla provedena v příloze J pro FB. Testované jsou dva případy: nenominování 1 MW ve směru ze zóny F do zóny E a nenominování 10 MW ve směru ze zóny C do zóny A. Pro kontrolu se po provedení těchto testů musí celkové platby UIOSI rovnat celkovým příjmům vybraným ve FB denní alokaci, což je splněno.

V testovacím případě 1 nám pro zadané hodnoty denních cen v jednotlivých zónách vzniká závazek platby UIOSI pro TSO/zóny E a F. V následující tabulce ale můžeme vidět k nim neadekvátní denní příjmy. Obdobná situace nastala v testovacím případě 2 pro TSO/zóny A a C.

test 1				test 2			
zone	Denní příjem	Platba UIOSI	Čistý denní příjem	zone	Denní příjem	Platba UIOSI	Čistý denní příjem
A	0.01	0.00	0.01	A	2.01	6.00	-3.99
B	0.01	0.00	0.01	B	1.46	0.00	1.46
C	0.11	0.00	0.11	C	4.40	6.00	-1.60
D	0.09	0.00	0.09	D	1.33	0.00	1.33
E	6.19	6.20	-0.01	E	2.80	0.00	2.80
F	6.01	6.20	-0.19	F	0.00	0.00	0.00

Tabulka 14 Převedení vrácených LT práv na denní příjem opětovného alokování ve FB

Problém negativních příjmů tak vzniká z přirozeného fungování FB a nelze, určit TSO který by přebíral kapacitu a způsoboval negativní příjem. Socializace se záměrem aby negativní příjmy zaplatil ten, kdo je způsobuje tak ve FB není možná. V CWE se tedy zvolilo pro eliminování negativních příjmů řešení na kapacitním přístupu a negativní příjmy platí ten, kdo na to má poměrově nejvíce peněz.

## 7.4 Porovnání metod

Pro každý z 9 různých vstupních případů, bylo provedeno předělení vrácených LT kapacit na příjmy v denní alokaci. Takto jsme získali nejlepší možný odhad rozložení UIOSI, kterého by se mělo ideálně dosáhnout. Pokud bychom použili rovnou tyto získané platby UIOSI, můžeme zjistit, že již zde by se některé hranice v jistých dostaly do záporu, jak můžeme vidět z tabulky.

Negative check (metoda vrácené kapacity -> příjmy)		11	22	33	44	55	66	77	88	00
a	b	2861.06	2509.33	1189.74	6.78	643.73	46.90	398.25	512.35	2.14
a	c	2391.03	2269.32	-2.33	240.43	1569.35	237.09	346.84	1.05	340.87
b	c	519.76	481.87	2241.04	449.07	194.66	-17.27	0.00	915.53	528.36
b	d	3859.19	3502.70	1054.35	343.40	2549.44	64.05	141.30	18.54	277.95
c	e	3188.32	3606.76	302.25	435.70	2516.26	2516.93	0.00	4630.33	322.85
d	e	8.99	51.79	53.84	160.84	-7.18	2194.68	-8.34	3569.69	126.00
e	f	2023.30	2023.30	510.57	41.88	1213.30	3361.03	1517.72	4600.01	32.33

**Tabulka 15** Kontrola negativních příjmů z výsledků denního trhu a placení UIOSI dle převedení vrácených LT práv na denní příjmy

To jediné dokazuje špatnou synchronizaci UIOSI odškodňování s FB tvorbou příjmů. Důležité je tedy použití simulovaných metod socializace, které zaručují eliminaci negativních příjmů. Nicméně můžeme pro každou vstupní situaci a každou metodu socializace porovnat, která je nejbližší rozdělení plateb, které vznikly převodem pouze opětovně alokovaných vrácených kapacit na příjmy.

Na následujících dvou tabulkách jsou výsledky spočtených korelací. První tabulka je pro korelaci spočtených konečných UIOSI plateb spočtených dle různých metod a druhá tabulka obdobná pouze pro UIOSI platby vyplývající ze socializace. Výsledky pro metody socializující celé platby UIOSI mají tedy v těchto dvou tabulkách stejné hodnoty. U metody socializace záporných příjmů došlo k socializaci pouze na hranicích a hrazení denními příjmy, protože ostatní variace měly pro všechny případy kladný čistý příjem. Ve FB samozřejmě platí stejný princip jako v NTC, že čím větší je množství peněz pro hrazení plateb UIOSI, tím méně dochází k situacím negativních příjmů a stejná logika je pro rozsah kontroly (hranice/TSO).

Pro zamezení socializace stačilo někdy i začlenění LT příjmů nenominovaných kapacit a rozdělení platby na složky  $C_{II}$  (nesocializovaná do výše NNLT příjmů) a  $C_I$  (socializovaná zbylá platba). Při nulových socializacích, tedy dostatku LT příjmů pro pokrytí přiřazených UIOSI plateb, na všech hranicích, je poté nulová socializace vždy i při zaměření na TSO.

Jak je vidět z tabulek, všechny metody s rozsahem na TSO mají lepší korelaci než metody s rozsahem na hranice. Nejlepší korelaci mají dvě metody:

- Pro rata socializace celé platby UIOSI na základě denních příjmů s rozsahem na TSO
- Pro rata socializace komponentu  $C_{II}$  na základě denních + NNLT příjmů s rozsahem na TSO

Korelace konečných UIOSI plateb s přepočtem alokovaných vrácených LT kapacit na příjmy													
Metoda socializace	Příjmy pro hrazení plateb UIOSI	Rozsah	11	22	33	44	55	66	77	88	99	Průměr	Medián
Socializace CI+CII plateb	Daily +NNTL	TSO	0.766	0.984	0.942	0.914	0.755	0.961	0.768	0.985	0.728	0.867	0.914
Socializace CI+CII plateb	Daily +NNTL	Hranice	0.741	0.858	0.789	0.778	0.799	0.913	0.727	0.972	0.413	0.777	0.789
Socializace CI+CII plateb	Daily	TSO	0.578	0.984	0.945	0.922	0.909	0.948	0.996	0.993	0.928	0.912	0.945
Socializace CI+CII plateb	Daily	Hranice	0.548	0.873	0.845	0.797	0.823	0.906	0.994	0.987	0.832	0.845	0.845
Socializace neg.příjmů	Daily +NNTL	TSO	0.998	0.444	0.548	0.952	0.944	0.994	0.887	0.971	0.985	0.858	0.952
Socializace neg.příjmů	Daily +NNTL	Hranice	0.996	0.231	0.191	0.942	0.772	0.983	0.895	0.912	0.875	0.755	0.895
Socializace neg.příjmů	Daily	TSO	0.998	0.444	0.548	0.952	0.944	0.994	0.887	0.971	0.985	0.858	0.952
Socializace neg.příjmů	Daily	Hranice	0.996	0.247	0.534	0.942	0.774	0.982	0.942	0.914	0.879	0.801	0.914
Socializace CII plateb	Daily +NNTL	TSO	0.998	0.282	0.548	0.952	0.786	0.994	0.887	0.967	0.985	0.822	0.952
Socializace CII plateb	Daily +NNTL	Hranice	0.996	0.330	0.191	0.942	0.795	0.983	0.895	0.894	0.875	0.767	0.894
Korelace socializovaných UIOSI plateb s přepočtem alokovaných vrácených LT kapacit na příjmy													
Metoda socializace	Příjmy pro hrazení plateb UIOSI	Rozsah	11	22	33	44	55	66	77	88	99	Průměr	Medián
Socializace CI+CII plateb	Daily +NNTL	TSO	0.766	0.984	0.942	0.914	0.755	0.961	0.768	0.985	0.728	0.867	0.914
Socializace CI+CII plateb	Daily +NNTL	Hranice	0.741	0.858	0.789	0.778	0.799	0.913	0.727	0.972	0.413	0.777	0.789
Socializace CI+CII plateb	Daily	TSO	0.578	0.984	0.945	0.922	0.909	0.948	0.996	0.993	0.928	0.912	0.945
Socializace CI+CII plateb	Daily	Hranice	0.548	0.873	0.845	0.797	0.823	0.906	0.994	0.987	0.832	0.845	0.845
Socializace neg.příjmů	Daily +NNTL	TSO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Socializace neg.příjmů	Daily +NNTL	Hranice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Socializace neg.příjmů	Daily	TSO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Socializace neg.příjmů	Daily	Hranice	0.329	0.880	0.848	-	0.789	0.855	0.988	0.989	0.721	0.800	0.852
Socializace CII plateb	Daily +NNTL	TSO	-	0.984	-	-	0.909	-	-	0.993	-	0.962	0.984
Socializace CII plateb	Daily +NNTL	Hranice	-	0.873	-	-	0.823	-	-	0.987	-	0.894	0.873

Tabulka 16 Korelace UIOSI plateb různých metod s převedením vrácených LT práv na denní příjmy

## 8 Závěr

V této práci jsme se zabývali komplexní problematikou přeshraničního obchodování s kapacitami. Nejdříve jsme si vysvětlili, co to vlastně přeshraniční přenosové kapacity jsou, jak se určuje jejich množství nabídnuté k obchodování a jak se s nimi obchoduje. Představili jsme si tzv. flow-based metodu alokování, které by měla být cílovým modelem pro krátkodobé trhy v celé Evropě. Zabývali jsme se také přetížením na přeshraničních spojeních a finančními příjmy, které jsou z přetížení generovány. Zvláštní pozornost byla věnována různým typům dlouhodobých práv na využití přeshraničních kapacit. Nakonec jsme se zaměřili hlavní téma této diplomové práce a tím jsou platby UIOSI za vrácení kapacitních práv z dlouhodobých aukcí a řešení problému negativních příjmů, které způsobují. Tento problém vzniká sdílením kapacitních limitů, což je FB přirozený jev a v NTC případ pouze pro technické profily. Problém negativních příjmů z důvodu krácení nebyl hlavním zaměřením. Tento problém je ovšem v současné době efektivně řešen použitím plateb UIOSI rovných příjmům vybraných původně za příslušná kapacitní práva v dlouhodobé aukci a tento způsob lze efektivně aplikovat i pro FB.

Dlouhodobá přenosová práva slouží především jako hedging pro obchodníky s elektřinou a proto je jejich existence důležitá, především v dnešních značně volatilních denních trzích. Existují tři typy dlouhodobých kapacitních práv: fyzická PTR, finanční FTR opční a obligační. V Evropě jsou na většině hranic používána převážně PTR, hlavně proto, že FTR jsou poměrně novou záležitostí. Evropská nařízení v cílovém modelu nedoporučují ani jednu možnost a tak je možná jejich koexistence i v budoucnu. FTR mají oproti PTR značné výhody. Převádí realizování obchodů čistě do krátkodobých trhů, čímž se zlepšuje jejich efektivita i likvidita. Zjednodušují obchodní proces odstraněním fáze hlášení nominací. Jelikož se jedná typově o finanční nástroj bez fyzické dodávky, odbourávají se také rizika ohledně přetížení linek a rovnováhy v síti. Pro současné uživatele PTR by ovšem přechod na FTR mohl znamenat investice navíc.

Momentálně je pro náš region, ve kterém se alokuje kapacita systémem NTC, používaná specifická metoda vytvořená evropskou aukční kancelář JAO. Tato metoda zastává obchodní přístup k socializaci plateb UIOSI a k tomu využívá převážně unikátního systému tvorby cen přes stínové ceny propojené přes technické profily. Současná situace plateb UIOSI má značný dopad pro českého TSO. Německo-polská hranice přebírá uvolněné LT kapacity na hranici 50Hz-ČEPS a tak je tato hranice jediná, u které vznikají negativní příjmy. 50Hz není dotčený, jelikož je součástí obou těchto hranic a tak jsou mu příjmy, o které přijde, znovu přiděleny. PSE je tak iniciátorem tohoto problému a správně by tak měl vynaložit finance na pokrytí negativních příjmů ČEPS.

Pro ČEPS by bylo ideální, kdyby se přešlo na metodu socializace celých plateb UIOSI dle pro rata dělení na bázi příjmů. Touto metodou totiž PSE hradí ČEPS větší částky peněz, než dle metody JAO. Jelikož se ale z globálního hlediska nejedná prakticky o žádnou změnu, pouze o zjednodušení výpočetního algoritmu, za cenu komplikací a nákladů se změnou metody UIOSI je přechod nepravděpodobný. Zvláště pokud se mají trhy s elektřinou postupně propojovat a přejít na cílový FB model.

V blízké době se plánuje předělání technického profilu mezi obchodními oblastmi Polska, Česka a Německa z důvodu současně nevyhovujícího stavu dle evropského nařízení. Řešení této situace má dvě možnosti: osamostatnění hranice 50Hz-PSE, nebo propojení všech těchto hranic v jeden technický



profil. Byla tedy provedena analýza pro případ obou těchto možností změny. Značný dopad byl očekáván převážně od možnosti první, jelikož rozdělení kompletně zamezí přebírání kapacit z české hranice na polskou. Z hlediska plateb UIOSI by větší globální zmenšení plateb přinášela možnost 2. Ovšem se změnou technického profilu dojde i k ovlivnění tvorby cen a výsledků denního obchodování. Pokud se tedy zaměříme i na příjmy z aukcí a následně ještě lépe na čisté příjmy po odečtení UIOSI, přináší možnost 1 výrazné zlepšení finanční situace. Po ustálení této změny můžeme ovšem očekávat také změnu v chování obchodníků. Pro hranici 50Hz-PSE by mohlo dojít k zmenšení alokovaných kapacit, které by měli obchodníci k dispozici, ale také by již nemuseli soupeřit s bídou na hranici 50Hz-ČEPS.

Na závěr byla provedena analýza fungování a problémů UIOSI ve FB. Zásadním zjištěním pro aplikaci UIOSI pro FB je, že základní myšlenka UIOSI je narušena. Ta zní, že opětovným alokováním UIOSI se v denní alokaci vybere přesně tolik, kolik má být účastníkům zapláceno jako kompenzace. To je způsobeno problematickým přechodem z dlouhodobé domény, pro kterou je alokace dále explicitní, do krátkodobé. Pro fungování FB jsou tyto dvě domény od sebe odděleny ovšem UIOSI platby tyto dva rámce propojují. V NTC, pro které bylo UIOSI původně vymyšleno, se počítá platba UIOSI i denní příjem stejným způsobem založeným na obchodních tocích. Ve FB je ovšem příjem počítán na základě spočtených fyzických toků, které se mají reálně v síti vyskytovat a tak se problém mezi platbami UIOSI a příjmy ještě více prohlubuje.

Možné metody socializace UIOSI ve FB jsou založeny pro rata dělení samotných plateb UIOSI (obchodní přístup), nebo pro rata dělení negativních příjmů (kapacitní přístup). Zde již nelze použít aktuální NTC metoda postavená na principech propojených stínových cen, jelikož stínové ceny ve FB jsou sice určovány po každý kritický prvek v síti, ale jejich propojení mezi sebou není. Použité možnosti metod socializace, které úspěšně zaručují nezáporné příjmy, jsou pro rata dělení záporných příjmů a pro rata dělení plateb UIOSI v různých variacích. Z fungování UIOSI ve FB byly pro všechny testované případy provedena simulace ideálního rozložení plateb UIOSI. V kontextu všech ostatních obchodů nasimulovaných jednotlivých případech ovšem docházelo k záporným příjmům, což také dokazuje nesynchronizaci UIOSI s FB. Je tedy nutnost aplikace metod zajišťujících eliminaci negativních příjmů, které ovšem můžeme porovnat z hlediska podobnosti nasimulovanému ideálnímu rozdělení.

Ve FB je možnost použití metod socializace s rozsahem na celé TSO, které v NTC bylo silně problematické, jelikož v systému socializace byly začleněny pouze některé hranice od dotčených TSO. Metody se zaměřením na TSO se dle korelace s ideálním rozdělením ukázaly jako lepší, než metody zaměřené na jednotlivé hranice. Z nich měli nejsilnější korelaci metody pro rata socializace celé platby UIOSI na základě denních příjmů a pro rata socializace komponentu  $C_{II}$  na základě denních + NNLT příjmů s rozsahem na TSO.

Doporučení nejsprávnější metody jak ve FB, tak v NTC, závisí na finálním výběru přístupu k socializaci, buď kapacitního, nebo obchodního a z hlediska rozsahu používaných příjmů. Pokud by se k hrazení plateb UIOSI použil i příjem získaný z dlouhodobé aukce za vrácené kapacity, snížil by se tím výskyt záporných čistých příjmů ještě před socializací, jelikož by se zvětšilo množství peněz pro hrazení. Pozitivnější by takto mohla být i situace pro TSO, kteří nenabízejí dlouhodobá kapacitní práva a mohli by požadovat vyčlenění ze systému socializace. Jejich úplné oproštění ovšem není možné, jelikož se podílí v denním obchodování na vzniku negativních příjmů kvůli sdíleným kapacitním limitům. Takto by se jim socializovaná platba ovšem vždy snížila, jelikož s nulovými příjmy z LT aukcí by při pro rata dělení

měli menší základ a při rozdělování plateb na komponenty  $C_i$  a  $C_{ii}$  by měli TSO aplikující LT alokace vždy určitou fixní platbu UIOSI a pro socializaci by tak zůstalo menší množství. Začlenění LT příjmů ovšem vystavuje TSO dlouhodobému finančnímu riziku. U některých hranic by celkové příjmy z přetížení za celý rok mohly být téměř nulové.

Rozhodnutí zda aplikovat obchodní nebo kapacitní přístup je také čistě na tvůrcích trhu a názoru zúčastněných stran. Jelikož není obchodování s kapacitami obchodní produkt pro účel získání zisku, navrhol bych spíše kapacitní řešení. Tento přístup tak také více odpovídá současným evropským síťovým nařízením a zaměřuje se na přímou eliminaci nežádoucích stavů, pokud nastanou.

Kvůli původnímu vytváření UIOSI pro NTC, je jeho aplikace pro FB problematičtější. Systém tvorby peněžních částek v dlouhodobém a denním časovém rámci je odlišný a mé doporučení je tedy jejich synchronizace. K tomu by šlo přistoupit dvěma způsoby. Zaprvé je možná úprava výpočtu plateb UIOSI pro účastníky, aby lépe odpovídal tvorbě příjmů ve FB. S tím by ovšem nemuseli účastníci trhu souhlasit, jelikož současné odškodnění je konfigurováno převážně pro ně. Druhá možnost naopak úprava tvorby příjmů ve FB do více obchodního charakteru oproti fyzickému, používanému v CWE. Způsob vytváření příjmů je momentálně v diskuzi pro FB metodologii regionu CORE. Apeluji tedy na brání dodatečného ohledu také na aplikaci UIOSI.

Dodatečným výstupem této práce jsou také algoritmizační nástroje pro výpočet současných plateb UIOSI a optimalizační nástroj pro výpočet cen v explicitní alokaci. Tyto nástroje poté bude využívat český provozovatel přenosové soustavy ČEPS a.s..

## 9 Reference

1. Evropský parlament a rada. **SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/72/ES ze dne 13. července 2009 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o zrušení směrnice 2003/54/ES.** Brusel : autor neznámý, 2009.
2. **NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 714/2009. 13.7.2009.**
3. **NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2015/1222. 24.7.2015.**
4. **NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/1719. 26.9.2016.**
5. Salavec, Jiří. *Congestion income distribution under Flow-Based method.* Praha : Czech Technical University in Prague, 2016.
6. Kolektiv autorů. *Úvod do liberalizované energetiky - Trh s elektřinou.* Praha : Asociace energetických manažerů, 2016. ISBN 978-80-260-9212-4.
7. Vysoudilová, Adéla. *Obchod s přeshraničními kapacitami v Evropě.* Praha : ČVUT FEL, 2014.
8. Šebesta, Karel. *Přeshraniční toky elektřiny.* Praha : autor neznámý, 2016.
9. JAO. *How does the technical profile work?* *jao.eu.* [Online]  
<http://www.jao.eu/support/faq/view?parameters=%7B%22FAQId%22%3A%22f8dde3ca-cd52-49dd-b137-a7c3009ae2a3%22%7D>.
10. *Oficiální stránky JAO.* *jao.cz.* [Online] [jao.cz](http://jao.cz).
11. ČEPS; MAVIR; PSE; SEPS. *Unplanned flows in the CEE region.* 2013.
12. —. *Bidding Zones Definition.* 2012.
13. David Myška, Miloš Mojžiš. *Flow-based metoda přidělování přeshraničních kapacit - co přinese?*
14. CWE Market Coupling. *Congestion income allocation under Flow-Based Market Coupling.* CWE Market Coupling, 2014.
15. TSOs. *Documentation of the CWE FB MC solution - As basis for the formal approval-request.* Brussels 9.5.2014.
16. Nordic Flow-based Market Coupling. *Methodology and concepts for the Nordic Flow-Based Market Coupling Approach.*
17. *Question 14 - LTTR.* ENTSO-E, European TSO.
18. *researchgate.net.* [Online]  
[https://www.researchgate.net/profile/Ivan\\_Androcec/publication/224704006/figure/fig2/AS:302707438047241@1449182485690/Figure-6-Explicit-capacity-auction-5.png](https://www.researchgate.net/profile/Ivan_Androcec/publication/224704006/figure/fig2/AS:302707438047241@1449182485690/Figure-6-Explicit-capacity-auction-5.png).
19. JAO a TSOs. *Rules for Daily Capacity Allocation.* 8.12.2015.

20. Jiří Dudorkin. *Operační Výzkum*. Praha : ČVUT FEL, 2014.
21. PM Team. *CEE Auction Results*. JAO, 17.1.2017.
22. ACER. *Congestion income distribution methodology in accordance with Article 73 of the Commission Regulation (EU) 2015/1222 of 24 July 2015 establishing a Guideline on Capacity Allocation and Congestion Management*.
23. ENTSO-E. *CID Methodology Explanatory note*. 7.4.2017.
24. ENTOS-E. *All TSOs' Proposal for a Congestion Income Distribution (CID) methodology in accordance with Article 73 of the Commission Regulation (EU) 2015/1222 of 24 July 2015 establishing a Guideline on Capacity Allocation and Congestion Management*. 7 April 2017 : autor neznámý.
25. ACER. *DECISION OF THE AGENCY FOR THE COOPERATION OF ENERGY REGULATORS No 07/2017 ON THE CONGESTION INCOME DISTRIBUTION METHODOLOGY*. 14.12.2017.
26. Booz & Company, David Newbery, Goran Strbac. *PHYSICAL AND FINANCIAL CAPACITY RIGHTS FOR*. 30.9.2011.
27. Janssen, Tanguy. *Economic analysis of the cross-border coordination of operation in the European power system*. Paris : HAL, 15.4.2014.
28. *CRE Thematic report: Access to long-term capacity for electric interconnections: towards a single European set of rules*. Květen 2010.
29. EFET. *Introduction of Financial Transmission Rights*. Brussels : Market ESC, 3.12.2015.
30. Parmeshwarana, Vijay a Muthuraman, Kumar. *FTR-option formulation and pricing*. 17. 2.2009.
31. ESC, Market. *Introduction of Financial*. 3.12.2015.
32. JAO. *AfS Annex 8: Compensation Sharing Process*.
33. ČEPS. *Implementation of a bidding zone border CZ-DE*.
34. JAO. *List of Bidding Zone borders*. [Online] jao.eu.

## 10 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 Mapa technických profilů.....	16
Obrázek 2 Princip rozdělení obchodní dodávky na fyzické toky (13).....	17
Obrázek 3 Výpočet toků na kritických prvcích .....	19
Obrázek 4 Vzorová síť k vysvětlení (16).....	20
Obrázek 5 Graf kapacitních domén (5).....	21
Obrázek 6 Rozšíření FB domény pro obsáhnutí LTA (17) .....	22
Obrázek 7 Počáteční body pro FB denní trh (17).....	23

Obrázek 8 Proces přidělování kapacit (6) .....	24
Obrázek 9 Princip explicitní aukce (18) .....	25
Obrázek 10 Tvorba cen kapacit u technických profilů (21) .....	26
Obrázek 11 Úplné propojení trhů (6) .....	27
Obrázek 12 Neúplné propojení trhů (6) .....	27
Obrázek 13 Výskyt PTR / FTR v Evropě (34).....	32
Obrázek 14 Výplata FTR (26) .....	34
Obrázek 15 Příklad vzniku negativních příjmů .....	38
Obrázek 16 Závislost plateb UIOSI na procentuálních změnách LTN z LTA včetně hranic ČEPS-APG a ČEPS-Tennet a s vyznačením situace dle skutečných hodnot.....	49
Obrázek 17 Závislost plateb UIOSI na procentuálních změnách LTN z LTA pouze pro hranice technických profilů .....	51
Obrázek 18 Závislost plateb UIOSI na procentuálních změnách LTN z LTA včetně hranic ČEPS-APG a ČEPS-Tennet a s vyznačením situace dle náhodných hodnot.....	52
Obrázek 19 Graf závislosti výskytu záporných příjmů na procentuálních změnách LTN z LTA	53
Obrázek 20 Možnosti změny technického profilu CZ-DE-PL (33) .....	54
Obrázek 21 Princip socializace záporných příjmů .....	60
Obrázek 22 Porovnání socializačních metod v NTC z hlediska plateb UIOSI .....	62
Obrázek 23 Mapa sítě teoretického FB modelu .....	64
Obrázek 24 Ideální fungování UIOSI v NTC.....	69
Tabulka 1 Ovlivnění linek z net positions (5) .....	21
Tabulka 2 Kontrola nepřekročení kapacity linek (5).....	22
Tabulka 3 Výskyt negativních příjmů v současnosti (data za prosinec 2017).....	47
Tabulka 4 Příjmy z aukcí a platby UIOSI pro ČEPS v posledních měsících .....	48
Tabulka 5 Příklad výskytu krácení viditelném z nabídnutých denních kapacit.....	50
Tabulka 6 Porovnání možností technického profilu dle UIOSI plateb celého měsíce .....	55
Tabulka 7 Porovnání možností technického profilu vybraných hodin proti sobě z hlediska UIOSI plateb.....	55
Tabulka 8 Porovnání možností technického profilu vybraných hodin proti sobě z hlediska příjmů .....	56
Tabulka 9 Porovnání možností technického profilu vybraných hodin proti sobě z hlediska čistých příjmů .....	57
Tabulka 10 Porovnání možností technického profilu dle čistých příjmů celého měsíce.....	57
Tabulka 11 Použitá PTDF matice .....	65
Tabulka 12 Kontrola záporných příjmů po socializaci dle FB JAO metody s použitím i NNLT příjmů .....	67
Tabulka 13 Kontrola záporných příjmů po socializaci dle FB JAO metody s použitím pouze denních příjmů.....	67
Tabulka 14 Převedení vrácených LT práv na denní příjmy opětovného alokování ve FB .....	69
Tabulka 15 Kontrola negativních příjmů z výsledků denního trhu a placení UIOSI dle převedení vrácených LT práv na denní příjmy.....	70
Tabulka 16 Korelace UIOSI plateb různých metod s převedením vrácených LT práv na denní příjmy.....	71

## 11 Seznam zkratek

50Hz – jeden z německých TSO

AAC - Already Allocated Capacity - Alokovaná kapacita

APG – rakouský TSO

FRM - Flow Reliability Margin - Bezpečnostní rezerva

CACM - Capacity Allocation and Congestion Management - Přidělení kapacity a řízení přetížení  
- Síťový kodex

CID - Congestion Income Distribution - Metodika distribuce příjmů z přetížení

CfD - Contract for difference - Smlouva o rozdílu

CB - Critical branches – Kritické prvky

CWE - Central West Europe - Střední západní Evropa - region

ČEPS - český TSO

LTTR – Long Term Transmission Rights - Dlouhodobá přeshraniční přenosová práva

ATC – Available Transmission Capacity - Dostupná přenosová kapacita

FB – Flow Based – Založeno na tocích – metoda alokace kapacit

FCA - Forward Capacity Allocation - Přidělování kapacity dopředu - Síťový kodex

FTR - Financial Transmission Rights - Finanční přenosová práva

GSK - Generation Shift Keys - Klíče změny výroby

LSK - Load Shift Keys - Klíče změny spotřeby

JAo - Joint Allocation Office - Společný alokační úřad evropská aukční kancelář

LT – Long Term - Dlouhodobý

LTN - Long Term Nominations – Dlouhodobé nominace

MF - Maximum Flow - Maximální přípustný tok

NNLT – Non Nominated Long Term - Nenominovaná dlouhodobá kapacitní práva

NTC – Net Transmission Capacity – Čistá přenosová kapacita – metoda alokace kapacit

OC - Offered Capacity – Nabídnuté kapacity

PSE – polský TSO

PTDF – Power Transfer Distribution Factor - Distribuční faktor přenosu energie

PTR - Physical Transmission Rights - Fyzická přenosová práva

RAM - Remaining Available Margin - Zbývající dostupná kapacita

SEPS – slovenský TSO

SP – Shadow Price - Stínová cena

Tennet - jeden z německých TSO

TRM - Transmission Reliability Margin - Spolehlivostní rezerva

TSO - Transmission System Operator – Provozovatel přenosové soustavy

TTC - Total Transmission Capacity - Celková přenosová kapacita -

UIOLI - Use it or Lose it - Použij nebo ztrať

UIOSI - Use it or Sell it - Použij nebo prodej

## 12 Seznam příloh

Elektronické přílohy – excelové soubory:

Příloha A - Současný NTC princip používaný v JAO

Příloha B - Aukční algoritmus pro změnu technického profilu možnost 1

Příloha C - Aukční algoritmus pro změnu technického profilu možnost 2

Příloha D - Simulace pro změnu technického profilu možnost 1

Příloha E - Simulace pro změnu technického profilu možnost 2

Příloha F - Porovnání výsledků možností technických profilů

Příloha G - Všechny NTC zreplikované metody socializace UIOSI

Příloha H - FB metoda JAO algoritmu příjmy denní + NNLT

Příloha CH - FB metoda JAO algoritmu příjmy denní

Příloha I - Finální model FB s různými metodami socializace

Příloha J - FB model s testovými případy ideálního rozdělení plateb