

**KATEDRA EKONOMIKY,
MANAŽERSTVÍ A HUMANITNÍCH
VĚD**

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V PRAZE**



**FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ
EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ
A POSOUZENÍ ZPŮSOBŮ
PROVOZNÍ PODPORY
NÍZKOUHLÍKOVÝCH ZDROJŮ
V ČR**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

KVĚTEN 2024

**MATĚJ
KODEŠ**



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kodeš** Jméno: **Matěj** Osobní číslo: **503801**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**
Studijní program: **Elektrotechnika, energetika a management**
Specializace: **Elektrotechnika a management**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Ekonomické porovnání a posouzení způsobů provozní podpory nízkouhlíkových zdrojů v ČR

Název bakalářské práce anglicky:

Economic comparison and assessment of ways of operational support for low-carbon sources in the Czech Republic

Pokyny pro vypracování:

- 1) Popište trh s elektrickou energií v České republice a principy tvorby ceny elektřiny pro koncové zákazníky v České republice.
- 3) Popište notifikační mechanismy v rámci Evropské unie.
- 4) Porovnejte užívané způsoby provozní podpory a proveďte rešerši u zvolených konkrétních případů.
- 5) Zpracujte analýzu modelování dopadu navrženého typu provozních podpor výroby a prodeje elektřiny typu Power Purchase Agreements a typu rozdílových smluv Contract for Difference pro Elektrárnu Dukovany 5.

Seznam doporučené literatury:

- 1) BENČEK, Karel. Trh s elektřinou: úvod do liberalizované energetiky. [Praha]: Asociace energetických manažerů (AEM), 2011.
- 2) Financing Nuclear Energy. World Nuclear Association [online]. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/financing-nuclear-energy.aspx>
- 3) KRČÁL, Jan a ZAMOUŘIL, Jakub. Jak se stanovuje cena elektřiny. Online. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/cena-elektřiny-na-trhu>. [cit. 2024-02-04].
- 4) Open Electricity Economics. Online. Dostupné z: <http://open-electricity-economics.org/index.html>

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Mgr. Vít Klein, Ph.D. katedra elektroenergetiky FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **07.02.2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **24.05.2024**

Platnost zadání bakalářské práce: **21.09.2025**

Ing. Mgr. Vít Klein, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu Mgr. Ing Vítu Kleinovi, Ph.D., za vedení bakalářské práce, za jeho ochotu a čas, který mi věnoval při konzultacích a opravách mé práce. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Markovi Adamcovi, Ph.D, Ing. Jakubovi Zapletalovi a Ing. Julii Vlaché, všichni zaměstnanci Elektrárna Dukovany II a.s., za zprostředkování informací a za jejich čas, který mi dávali v době jejich pracovních povinností, abych s nimi mohl moji bakalářskou práci konzultovat. A na závěr patří velké díky mé rodině a přátelům, kteří mě při psaní bakalářské práce podpořili a snažili se mi ulehčit život od jiných stresových situací.

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 dne 22. května 2024

Matěj Kodeš

ABSTRAKT

Bakalářská práce seznamuje čtenáře s vývojem trhu s elektrickou energií a jak je vypočítávána cena elektrické energie pro koncové zákazníky. Dále čtenáře seznámí s notifikacemi Evropské komisi, které musí každý členský stát Evropské unie předložit k prověření, jestli nepoškozuje trh. Hlavní částí jsou pak provozní podpory nízkouhlíkových zdrojů, kde je čtenář seznámen se třemi druhy podpor a následně jsou dvě podpory využity na ekonomický model fiktivní jaderné elektrárny na území České republiky.

Klíčová slova: Trh s elektrickou energií, tvorba ceny elektřiny, notifikace veřejné podpory, Power Purchase Agreement, Contract for Difference, Regulační báze aktiv, ekonomický model jaderné elektrárny

ABSTRACT

The bachelor thesis introduces the reader to the development of the electricity market and how the price of electricity is calculated for end customers. It also introduces the reader to the notifications to the European Commission that each member state of the European Union must submit to check for market harm. The main part is then the operational support for low-carbon sources, where the reader is introduced to three types of support and then two supports are applied to an economic model of a fictitious nuclear power plant on the territory of the Czech Republic.

Keywords: Electricity market, electricity price formation, state aid notification, Power Purchase Agreement, Contract for Difference, Regulated Asset Base, economic model of nuclear power plant

OBSAH

ÚVOD	1
KAPITOLA 1: TRH S ELEKTRICKOU ENERGIÍ	2
1.1 HISTORIE TRHU S ELEKTRICKOU ENERGIÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	2
1.1.1 Trh na českém území před liberalizací	2
1.1.2 Trh na českém území po liberalizaci.....	2
1.1.2.1 První liberalizační balíček	3
1.1.2.2 Druhý liberalizační balíček.....	3
1.1.2.3 Třetí liberalizační balíček	3
1.2 ÚČASTNÍCI TRHU	3
1.2.1.1 Ministerstvo průmyslu a obchodu	3
1.2.1.2 Energetický regulační úřad	4
1.2.1.3 Operátor trhu.....	4
1.2.1.4 Elektroenergetické datové centrum.....	4
1.2.1.5 Výrobce.....	4
1.2.1.6 Provozovatel přenosové soustavy.....	4
1.2.1.7 Provozovatelé distribučních soustav	5
1.2.1.8 Obchodníci s elektřinou.....	6
1.2.1.9 Koncoví zákazníci.....	6
1.3 TYP TRHU	6
1.3.1 Maloobchodní trh.....	6
1.3.2 Velkoobchodní trh – velkoodběratelé	7
1.4 ORGANIZOVANÝ TRH	7
1.4.1 Krátkodobý trh.....	7
1.4.1.1 Blokovaný trh.....	7
1.4.1.2 Denní trh.....	8
1.4.1.3 Vnitrodenní trh	8
1.4.2 Dlouhodobý trh.....	8
1.5 BILATERÁLNÍ OBCHODOVÁNÍ	9
1.6 OBCHODOVÁNÍ PROSTŘEDNICTVÍM BROKERSKÝCH PLATFOREM	9
1.6.1 Voice brokerage.....	9
1.6.2 Screen brokerage	9
1.7 OBCHODOVÁNÍ NA BURZE	10
KAPITOLA 2: CENA ELEKTŘINY	11
2.1 TVORBA CENY ELEKTŘINY PRO KONCOVÉ ZÁKAZNÍKY	11
2.1.1 Neregulovaná složka ceny elektřiny	11
2.1.2 Regulovaná složka ceny elektřiny.....	11
2.2 STANOVENÍ CENY SILOVÉ ELEKTŘINY	12
2.3 CO OVLIVŇUJE CENU ENERGIE	13
KAPITOLA 3: NOTIFIKACE VEŘEJNÉ PODPORY	14
3.1 VEŘEJNÁ PODPORA	14
3.2 NOTIFIKACE VEŘEJNÉ PODPORY	15
3.2.1 Obsah notifikace	15

3.2.2	Posouzení notifikace	15
3.2.3	Protiprávní podpora	16
3.2.4	Výzvy notifikace	16
3.3	PODPORA NÍZKOUHLÍKOVÝCH ZDROJŮ	17
KAPITOLA 4: PROVOZNÍ PODPORY NÍZKOUHLÍKOVÝCH ZDROJŮ		18
4.1	SMLOUVA O NÁKUPU ENERGIE	18
4.1.1	Typy smluv PPA	18
4.1.1.1	Virtuální smlouva	18
4.1.1.2	Fyzická smlouva	19
4.1.2	Důležité parametry PPA smlouvy	19
4.1.3	Výhody	19
4.1.4	Nevýhody	20
4.2	ROZDÍLOVÁ SMLOUVA	20
4.2.1	CfD v energetice	20
4.2.2	Výhody	21
4.2.3	Nevýhody	21
4.3	REGULAČNÍ BÁZE AKTIV	21
4.3.1	Britský model RAB pro jadernou elektrárnu	21
4.3.2	Výhody	22
4.3.3	Nevýhody	22
4.4	POROVNÁNÍ PROVOZNÍCH PODPOR	22
4.5	VYUŽITÍ PROVOZNÍCH PODPOR	23
4.5.1	Hinkley Point C	23
4.5.2	Sizewell C	24
4.5.3	ŠKO-ENERGO s.r.o. a AMBIENT Energy a.s.	24
KAPITOLA 5: EKONOMICKÝ MODEL FINANCOVÁNÍ JADERNÉ ELEKTRÁRNY		26
5.1	VSTUPNÍ HODNOTY DO EKONOMICKÉHO MODELU	26
5.1.1	Parametry jaderné elektrárny	26
5.1.2	Parametry rozdílové smlouvy	27
5.2	POUŽITÉ VZOREČKY	28
5.2.1	Capital Asset Pricing Model	28
5.2.2	Weighted Average Cost of Capital	29
5.2.3	Levelized Cost of Electricity	30
5.2.4	Net Present Value	30
5.2.5	Inflace	31
5.2.6	Internal Rate of Return	31
5.2.7	Payback Period	31
5.2.8	Discounted Payback Period	32
5.3	VÝSLEDKY EKONOMICKÉ ANALÝZY	32
5.4	CITLIVOSTNÍ ANALÝZA	33
5.4.1	Strike price	33
5.4.2	Závislost NPV na ceně za elektřinu	34
ZÁVĚR		35
LITERATURA		36

PŘÍLOHA A: SEZNAM ZKRATEK	39
PŘÍLOHA B: PŘÍLOHY	40

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1-1 Schéma přenosové soustavy ČR	5
Obr. 1-2 Provozovatelé distribučních soustav	6
Obr. 2-1 Složky ceny elektřiny pro rok 2024	12
Obr. 2-2 Brutto výroba elektřiny v roce 2022	12
Obr. 4-1 Stavební prvky.....	22
Obr. 4-2 Mechanismus fungování CfD	24
Obr. 5-1 Závislost NPV na strike price	33
Obr. 5-2 Závislost NPV na ceně za elektřinu	34

SEZNAM TABULEK

Tab. 5-1 Overnight cost u projektů JE s výkonem 1 200 MW	26
Tab. 5-2 Parametry fiktivní jaderné elektrárny ...	27
Tab. 5-3 Parametry rozdílové smlouvy	27
Tab. 5-4 Průměrná cena elektřiny v letech 2014 až 2024	28
Tab. 5-5 Vstupní hodnoty pro výpočet CAPM a výsledná hodnota CAPM	29
Tab. 5-6 Vstupní hodnoty pro výpočet WACC a výsledná hodnota WACC.....	30
Tab. 5-7 Vstupní hodnoty pro výpočet LCOE a výsledná hodnota LCOE	30
Tab. 5-8 Výsledky ekonomického modelu	32

ÚVOD

V současné době stojí celá Evropa před velkými změnami v energetice, a to hlavně díky požadavku na dekarbonizaci průmyslu a energetiky. S postupným vyřazováním elektráren, které do ovzduší vypouštějí velké množství tun oxidu uhličitého a které zajišťují elektrickou energii v základním zatížení, se musí hledat alternativy, které tyto zdroje nahradí. V úvahu určitě připadají obnovitelné zdroje energie, ale pro ty nemusí být vždy příznivé podmínky na výrobu dostatečného množství elektrické energie, která je potřeba. Proto na řadu přicházejí jaderné elektrárny a v budoucnu i malé modulární reaktory, které dokážou běžet na plný výkon za jakýchkoli podmínek. Jenže investice do jaderných elektráren jsou veliké a v poslední době se i rozestavěné jaderné elektrárny prodražují.

S vizí dostupné elektrické energie v budoucnosti se v této bakalářské práci zabývám ekonomickým modelem jaderné elektrárny, která bude financovaná díky státní podpoře.

V první kapitole této bakalářské práce se zabývám trhem s elektrickou energií. Rozebírám zde trh před a během liberalizace a společně s tím seznamuji, jak trh s elektrickou energií v dnešní době funguje a kdo je všechno s trhem s elektrickou energií spojen.

V následující kapitole zkoumám, čím je ovlivněna cena elektrické energie pro koncové zákazníky a z čeho se účet za elektřinu skládá.

V další kapitole je představena veřejná podpora. Veřejná podpora je velmi spojena právě s trhem v Evropské unii, jelikož špatné posouzení veřejné podpory může vést ke zvýhodnění některých společností. Proto se tu zabývám tématem notifikace. Tu je potřeba předat Evropské komisi, která tuto notifikaci přezkoumá a rozhodne o tom, zdali může stát podporu poskytnout. Dále tam i píšou o tom, jak může česká vláda podpořit veřejnou podporou výstavbu nízkouhlíkových zdrojů.

V následující kapitole představuji tři druhy provozních podpor pro nejen obnovitelné zdroje energie, ale také pro nízkouhlíkové zdroje. Čtenáře zde seznamuji s principy fungování těchto smluv a ke konci kapitoly jsou uvedeny příklady, kde tyto podpory byly využity.

V předposlední kapitole se už věnuji ekonomickému modelu financování jaderné elektrárny. Pro tuto analýzu jsem si vymyslel fiktivní jadernou elektrárnu na území České republiky s parametry, které jsou hodně podobné jaderným elektrárnám, které se na území České republiky nachází. Jsou zde popsány parametry, s jakými pracuji a vzorečky, které jsem pro vytvoření ekonomického modelu použil.

Závěrečná kapitola bakalářské práce se věnuje celkovému zhodnocení práce a doporučením autora.

KAPITOLA 1: TRH S ELEKTRICKOU ENERGIÍ

1.1 Historie trhu s elektrickou energií na území České republiky

1.1.1 Trh na českém území před liberalizací

Na přelomu 19. a 20. století byla elektřina využívána nejčastěji v průmyslu, ale už i ve městech k pouličnímu osvětlení, kdy byly postupně nahrazovány plynové lampy. Jelikož si ale elektřinu mohli dovolit pouze bohatší lidé, tak byly na našem území postaveny elektrárny o různých parametrech. Používal se stejnosměrný i střídavý proud, různé hodnoty napětí i kmitočtu. Na začátku 20. století byla u nás největší elektrárna v pražských Holešovicích s výkonem 32 000 koňských sil, což by v dnešní době odpovídalo 24 MW. ^{[3][4]}

Po založení Československé republiky byl v roce 1919 uveden v platnost Zákon o státní podpoře při zahájení soustavné elektrifikace. Vzniklo 25 tzv. „všeúčinných podniků“, které byly z minimálně 60 % vlastněny státem, jejichž úkolem byl rozvoj a stavba nových jak elektráren, tak i distribuční soustavy. V roce 1920 byl vydán Výnos ministerstva veřejných prací, který standardizoval charakteristiky sítě do podoby, kterou využíváme až doposud. Byla zavedena třífázová soustava 380/220 V s frekvencí 50 Hz. Pro rychlejší elektrifikaci se hodily výhodnější větší zdroje. Ve roce 1926 byla postavena největší elektrárna na českém území Ervénice s instalovaným výkonem 70 MW. ^{[3][4]}

Během okupace v letech 1938–1945 na českém území došlo ke stagnaci výstavby nových zdrojů. Byly dokončeny výstavby již rozestavěných vodních elektráren, z nichž nejznámější a stále fungující elektrárnou je vodní elektrárna Štěchovice. Jediná nově postavená elektrárna byla na okupovaném území v Záluží u Mostu, kde byl postaven závod na výrobu syntetického leteckého benzínu. ^{[3][4]}

Po skončení druhé světové války došlo k oživení průmyslu, tudíž i k potřebě navýšení výrobních kapacit elektrické energie. V 50. letech byly tedy do provozu uvedeny elektrárny Hodonín nebo Poříčí II. V 50. letech byla také vytvořena jednotná elektrizační soustava díky spojení dvou radiálních sítí: česká a moravskoslezská, a bylo postaveno první vedení 220 kV. V roce 1955 pak bylo elektrifikováno celé české území. ^{[3][4]}

V 60. letech se výkon zdrojů elektrické energie zvětšil a začaly se používat zdroje o výkonech stovek MW. Tyto zdroje buď byly zmodernizované staré elektrárny anebo byly postaveny elektrárny nové jako elektrárna v Tisové nebo elektrárna v Ledvicích. ^{[3][4]}

V 70. letech se poté začala stavět první jaderná elektrárna na českém území JE Dukovany, která byla dostavěna v letech 80. V těchto letech byl do provozu uveden na českém území největší uhelný blok 500 MW v elektrárně Mělník. V roce 1987 pak byla zahájena výstavba druhé jaderné elektrárny na českém území JE Temelín. ^{[3][4]}

1.1.2 Trh na českém území po liberalizaci

Z historického hlediska byla dodávka energie povinností státu. Jak výrobu, tak i distribuci energie, zajišťovaly České energetické závody, které byly ve vlastnictví státu. Byla to jediná společnost, která byla na trhu, což znamená, že měla na výrobu i distribuci energie monopol.

Prvním krokem liberalizace energetického trhu byla privatizace výrobce a distributora elektrické energie. Liberalizace také umožnila vstupu nových společností na energetický trh a dala možnost obyvatelům země ke svobodnému rozhodnutí, od koho budou energie nakupovat. ^[1]

Jako první začala s liberalizací trhu energie Velká Británie na začátku 90. let. V druhé polovině 90. let proběhla liberalizace trhu ve Skandinávii, kde se pak vytvořila burza elektřiny pro celou

Skandinávii pod označením Nordpool. V České republice se s liberalizací začalo 1. ledna 2002 a byla ukončena 1. ledna 2006. [1]

1.1.2.1 První liberalizační balíček

První fáze liberalizace trhu s energií začala přijetím Směrnice Evropského parlamentu a Rady 96/92/ES, která vešla v platnost 17. února 1997. Směrnice stanovila podmínku realizace všem členským státům, že během následujících dvou let musí zapracovat body směrnice do svých zákonů. Jedním z nejdůležitějších bodů této směrnice bylo možnost vybudovat větší úroveň konkurence. Částečné otevření trhu se projevilo v tom, že si každý stát mohl zvolit, kdy a které trhy budou otevřeny hospodářské soutěži. Dalším důležitým bodem směrnice bylo rozdělení monopolů spojených s výrobou a prodejem elektřiny od přenosu energie. [1][5]

V České republice šlo v této souvislosti o přijetí energetického zákona č. 458/2000 Sb. v roce 2000. [5]

1.1.2.2 Druhý liberalizační balíček

Druhý liberalizační balíček tvoří soubor opatření vydaných v Evropské unii ve Směrnici č. 54/2003/EC, která vešla v platnost roku 2004. Opatření v tomto balíčku byla zaměřena na zajištění rovného přístupu k sítím a dalšího rozvoje konkurenčního prostředí. Mezi nejdůležitější opatření patřila například zavedení nezávislého regulátora, oddělení provozovatelů distribuční sítě od dodavatelů elektřiny nebo odpovědnost členských států za udržování spolehlivosti dodávky a dostatečných kapacit elektřiny. [1][5]

Druhý liberalizační balíček také obsahoval Nařízení Evropské komise č. 1228/2003/EC, které řešilo otázku pravidel pro přeshraniční obchodování elektřiny. Součástí tohoto nařízení bylo zrušení poplatků za přeshraniční přenos a zavedení kompenzačního mechanismu, který souvisel s přeshraničním přenosem. [1][5]

1.1.2.3 Třetí liberalizační balíček

V letech 2006 až 2008 bylo provedeno rozsáhlé šetření a z výsledků tohoto šetření navrhla Evropská komise posílení liberalizace evropského energetického trhu. V roce 2009 byl schválen třetí liberalizační balíček, který obsahoval celkem pět norem. [1][5]

Kromě posílení liberalizace trhu se tento balíček zaměřil na pravidla o ochraně zákazníka, zřídil organizaci provozovatelů přenosových soustav známou pod zkratkou ENTSO-E nebo založil novou organizaci, která sdružuje regulační úřady jednotlivých členských států a je známa pod názvem ACER (Agency for the Cooperation of Energy Regulators). Dále obsahoval dvě normy, které se týkají trhu plynu. [1][5]

1.2 Účastníci trhu

1.2.1.1 Ministerstvo průmyslu a obchodu

Zodpovídá za zpracování státní energetické koncepce, za fungování energetiky jako sektoru a za zajištění bezpečnosti a spolehlivosti dodávek elektřiny. MPO zodpovídá za nastavení pravidel, tzv. zákonného rámce, aby na trhu bylo zajištěno dostatek zdrojů pokrývajících spotřebu energie a dostatek síťových kapacit. MPO je také zodpovědné za implementaci evropské legislativy do zákonů České republiky a za předkládání návrhů základních legislativních norem (zákony a vyhlášky) v oblasti energetiky. [1]

Státní energetická inspekce je podřízeným orgánem MPO, která kontroluje, zda-li jsou dodržovány zákony o podpoře obnovitelných zdrojů a o hospodaření s energií. [1]

1.2.1.2 Energetický regulační úřad

Energetický regulační úřad, zkráceně ERÚ, byl zřízen v roce 2001 energetickým zákonem, který upravuje jeho kompetence. ERÚ nemá jen funkci dozorového orgánu nad energetickými aktéry, ale také například uděluje, mění nebo odebrává licenci výrobcům a obchodníkům s energiemi. [1]

Dále reguluje ceny elektřiny, tzv. regulované složky cen energie, a cenovými rozhodnutími stanovuje podporu pro OZE. V těchto případech se řídí zákonem č. 526/1990 Sb., Zákon o cenách. Další důležitou pravomocí ERÚ je, že chrání spotřebitele energie na energetickém trhu. [1]

ERÚ je součástí organizaci Agentura pro spolupráci energetických regulačních orgánů, zkráceně ACER, která sdružuje regulátory všech členských zemích v EU. [1]

1.2.1.3 Operátor trhu

Operátor trhu OTE a.s., je akciová společnost vlastněná státem, přičemž akcionářská práva vykonává MPO. Je klíčovou tržní institucí, která zajišťuje fungování energetického trhu. Předmětem podnikání OTE jsou činnosti ustanovené v Energetickém zákoně. [1]

OTE je ze zákona dán jako provozovatel krátkodobého trhu (denní, vnitrodenní a vyrovnávací) nejen elektřiny ale i plynu. Důležitou povinností je vyhodnocení odchylek v soustavě a zajištění jejich zúčtování subjektům na trhu. Dále zpracovává nabídky a poptávky po elektřině a předává je provozovatelům distribučních a přenosových soustav. OTE také zpracovává analýzy, která predikují budoucí spotřebu energií. [1]

1.2.1.4 Elektroenergetické datové centrum

Novým hráčem na trhu s energií bude Elektroenergetické datové centrum a.s., zkráceně EDC. Vznik a funkce této společnosti je daná v zákoně lex OZE II. EDC bude mít za úkol zajišťovat sdílení elektřiny pro energetické společenství i aktivní zákazníky.

Vznik EDC byl podmíněn vysokou poptávkou po komunitní energetice, která bude v provozu od roku 2024 díky novele energetického zákona.

EDC by se mělo spustit ve dvou fázích. První fáze by měla být spuštěna od 1. července 2024 a měla by umožnit nejjednodušší model sdílení elektřiny. V plné funkci by EDC mělo být od 1. července 2026.

1.2.1.5 Výrobce

Výrobce je držitelem licence na výrobu elektřiny, kterou mu vydává ERÚ na dobu životnosti zařízení. Má právo na připojení do sítě a přepravu elektřiny, prodávat svoji elektřinu a při splnění technických podmínek může provozovateli přenosových soustav poskytovat podpůrné služby. [1]

Vůči OTE má povinnost poskytovat informace, technická data o dodávkách elektřiny, díky čemuž může OTE plnit vlastní povinnosti. [1]

Vůči provozovateli soustavy, do které je výrobce připojen, je výčet povinností výrobce poměrně široký. Výrobce na vlastní náklady je připojen k provozovateli soustavy, musí se řídit pokyny technického dispečinku přenosové soustavy nebo předávat data pro přípravu provozu. [1]

1.2.1.6 Provozovatel přenosové soustavy

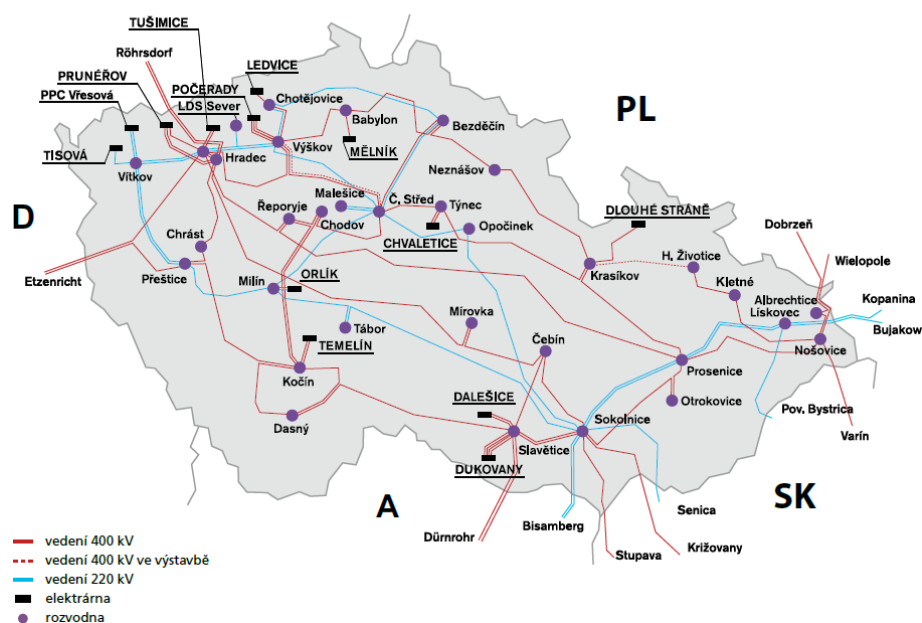
Provozovatel přenosové soustavy, zkráceně PPS, je jediným držitelem licence na přenos elektrické energie a jeho hlavním úkolem je zajišťování spolehlivého provozování a rozvoje přenosové soustavy. Zajišťuje propojení zahraničních přenosových soustav a je zodpovědně za zajištění přeshraničních přenosů. Spolupracuje nejen se zahraničními přenosovými soustavami, ale i s provozovateli distribučních soustav. V místech připojení, jak zahraničních přenosových

soustav, tak distribučních soustav, zajišťuje obchodní měření a naměřená data předává operátorovy trhu. Zajišťuje dispečerské měření u velkých zdrojů a u zdrojů poskytující podpůrné služby. Dále organizuje trh s podpůrnými službami a zajišťuje vyrovnání odchylek. [1]

Přenosová soustava v České republice je tvořena vedením na hladině 400 a 220 kV a odpovídajícím zařízením mezi těmito hladinami. Na našem území máme přes 3700 km vedení o napětí 400 kV a přes 1900 km vedení o napětí 220 kV. [1]

V České republice je správcem přenosové soustavy společnost ČEPS, a.s., která je ze 100 % vlastněna státem. Společnost byla založena v roce 1998, když byla rozhodnutím valné hromady vyčleněna ze společnosti ČEZ, a.s. Společnost ČEPS, a.s. je členem mezinárodní organizace provozovatelů soustav ENTSO-E, což ji ukládá Nařízení Evropské komise č. 714/2009/EC o elektřině, které je součástí tzv. třetího liberalizačního balíčku. Na území České republiky je to jediná společnost, která disponuje licencí od ERÚ pro přenos elektřiny. [1]

Schéma sítě 400 a 220 kV



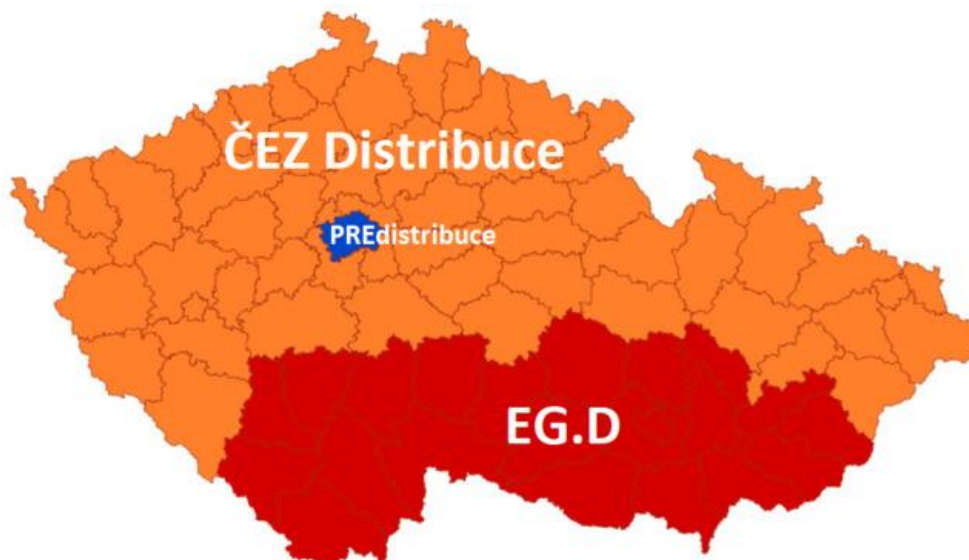
Obr. 1-1 Schéma přenosové soustavy ČR ¹

1.2.1.7 Provozovatelé distribučních soustav

Provozovatel distribuční soustavy, zkráceně PDS, je držitelem licence a navazuje na PPS. Úkolem PDS je doprava elektřiny ke koncovým zákazníkům. V ČR se o distribuční soustavu jedná, pokud má zařízení napětí 110 kV nebo menší. PDS zajišťuje spolehlivý provoz a rozvoj soustavy. Také má povinnost umožnit přístup do soustavy každému, kdo požádá o připojení a pokud splňuje podmínky dané k připojení k této soustavě. [1]

Na území ČR rozlišujeme čtyři největší PDS společnosti ČEZ Distribuce, a.s., PREdistribuce, a.s., EG.D, a.s., a UCED Chomutov s.r.o. Na Obr. 1-2 je vidět rozdělení ČR podle provozovatelů distribuční soustavy.

¹ <https://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/13676-prenosova-soustava-elektricke-energie>



Obr. 1-2 Provozovatelé distribučních soustav ²

1.2.1.8 Obchodníci s elektřinou

Obchodník s elektřinou je fyzická nebo právnická osoba, která získala licenci od ERÚ na obchod s elektřinou a tuto elektřinu nakupuje za účelem prodeje. Elektřinu nakupuje od tuzemských či zahraničních výrobců nebo obchodníků a prodává ji ostatním subjektům v tuzemsku, tak i v zahraničí. Při porušení pravidel ze strany zákazníka může poskytovatel přerušit či úplně zamezit odběru elektrické energie. Obchodník má právo na přístup k sítí a na dopravu elektřiny. Má ovšem i řadu povinností vůči operátorovi trhu nebo provozovatelům soustav. Pokud je obchodník typu „dodavatel“, má povinnosti i vůči konečným zákazníkům. ^[1]

Na území ČR je ke dni 15.03.2024 evidovaných 439 obchodníků s elektřinou^[7] a mezi nejvýznamnější patří ČEZ Prodej, a.s., E.ON Energie, a.s., a innogy Energie s.r.o.

1.2.1.9 Koncoví zákazníci

Koncový zákazník, dále jen zákazník, je fyzická nebo právnická osoba, která odebírá elektřinu pro vlastní spotřebu. Zákazník je oprávněn si zvolit libovolného dodavatele energie podle svého uvážení. Povinností každého zákazníka je na vlastní náklady zajistit připojení k přenosové nebo distribuční soustavě, umožnit instalaci a přístup k měřicímu zařízení, řídit se pokyny dispečerského řádu. Povinnosti zákazníka jsou pak dále uvedeny v energetickém zákonu č. 458/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů. ^[1]

1.3 Typ trhu

1.3.1 Maloobchodní trh

Mluvíme-li o maloobchodu, myslíme tím trh, který se týká dodávek elektřiny koncovým spotřebitelům. Může jít o obchod mezi výrobcem a koncovým spotřebitelem, obchodníkem a koncovým spotřebitelem nebo mezi dvěma obchodníky, při čemž jeden z obchodníků se zaměřuje na dodávku koncovým spotřebitelům. ^[1]

² <https://www.cenyenergie.cz/distribucni-soustava/#/promo-gas-mini>

Skladba maloobchodní ceny se té velkoobchodních zásadně liší. Obsahuje totiž jak neregulované položky, tak i státem regulované položky a ekologickou daň. Ceny jsou zpravidla stanoveny na období jednoho roku, což odpovídá i délce období dodávek. Státem regulované ceny, které souvisejí s dodávkou elektřiny, upravuje ERÚ.^[1]

Mimo smlouvu o dodávce elektřiny se na maloobchodním trhu uzavírá smlouva, jejích součástí je přenesení odpovědnosti za odchylku, tzn. že jeden ze subjektů maloobchodního trhu je pojištěm na velkoobchodní trh a je subjektem zúčtování. Všichni ostatní jsou vůči obchodnímu partnerovi v režimu přenesené odpovědnosti za odchylku.^[1]

Účastníci maloobchodního trhu mají možnost svého odběratele nebo dodavatele. To se ale musí provést v zákonem stanovených termínech a zúčtování odchylek je realizováno na základě smluv.^[1]

1.3.2 Velkoobchodní trh – velkoodběratelé

Obchod prováděn ve větším měřítku. Obchodní transakce se provádí mezi jednotlivými subjekty na trhu, tzv. Business to Business, zkráceně B2B. Primárně tento trh není určen pro koncové zákazníky. Jedná se o obchod, ve kterém mezi sebou uzavírají smlouvy například výrobce a obchodníky nebo mezi obchodníky navzájem. Oproti maloobchodním cenám nejsou velkoobchodní ceny regulované, jsou nižší a mění se v reálném čase. Neliší se jenom podobou transakce, ale také délkou dodávky, skladbou ceny nebo vyúčtováním dodávek. Velkoobchod je postaven na pravidle „take or pay“, což znamená, že jsme povinni zaplatit za všechny dodávky, i když nedojde k jejich realizaci.^[1]

Velkoobchod je realizován v podobě smlouvy, ve které nemá závazky nejen dodavatel, ale také odběratel. Odběratel se zavazuje, že v určitém termínu převezme určitý objem elektřiny a k následnému uhrazení této dodávky.^[1]

Každý subjekt, který se účastní velkoobchodního trhu, je subjektem zúčtování. Má zodpovědnost za odchylku neboli má uzavřenou smlouvu o zúčtování s OTE. Tato smlouva nezajišťuje cenu za přenos nebo distribuci, avšak předmětem smlouvy je finanční zajištění všech operací subjektu zúčtování, neboť je plně zodpovědný za dodržení nasmlouvaného salda, které registruje v centralizovaném systému operátor trhu.^[1]

1.4 Organizovaný trh

1.4.1 Krátkodobý trh

Účastníkem krátkodobých trhů mohou být pouze subjekty zúčtování. Veškeré obchody, které probíhají na krátkodobém trhu s elektřinou, jsou vůči sobě anonymní. Místem dodání a místem odběru obchodované elektřiny je elektrizační soustava ČR nebo zahraniční elektrizační soustava.

Za nejkratší obchodovatelnou jednotku v ČR se zpravidla uvažuje jedna hodina. Kratší doby nelze uzavřít. Základním principem krátkodobého obchodování je aukce, kde se soustřeďuje nabídka a poptávka po daném zboží na jednom místě a v daný čas.^{[1][2]}

1.4.1.1 Blokovaný trh

Blokovaný trh je trh, kde se obchodují dodávky s denními krátkodobými kontrakty v tzv. blocích. Tyto produkty můžeme charakterizovat na: Base, Peak, Off peak. Minimální obchodovatelná úroveň je 1 MW. Poptávku a nabídku je možno podávat nejdříve 30 dní před obchodovacím dnem. Ukončení obchodování na tomto trhu je ve 13.00 hodin v den před uskutečněním dodávky.^{[1][2]}

1.4.1.2 Denní trh

Denní trh, označovaný také jako spotový trh, je trh dodávek organizovaný v den před dnem dodávky elektřiny. Organizátorem tohoto trhu je operátor trhu. Nabízí se zde nebo poptává elektřina na každou hodinu z obchodního dne. ^{[1][2]}

Cena za elektřinu je určována v EUR. Vypořádání obchodů na tomto trhu je finančně vypořádáno v následující pracovní den po dni dodávky standartním způsobem sjednaným ve smlouvě. ^{[1][2]}

1.4.1.3 Vnitrodenní trh

Vnitrodenní trh představuje obchodní platformu, prostřednictvím které mohou obchodníci aktuálně vyrovnávat svou obchodní pozici a řeší přebytek či nedostatek elektřiny a pomocí nákupů či prodeje se snaží optimalizovat chod elektrizační soustavy. ^[1]

Pro daný obchodní den se v 15.00 hodin předcházejícího obchodního dne otevře pro všechny hodiny a lze na něm zadávat a přijímat nabídky na poptávku či odběr elektřiny. Trh je postupně uzavírán po jednotlivých hodinách, doba uzavření dodávek či nabídek je hodinu před danou obchodní hodinou. ^[1]

Organizátorem vnitrodenního trhu je OTE, a.s. Ten se vypořádá s uzavřenými obchody a zahrne je do systému vyhodnocení a zúčtování odchylek. ^[1]

V posledních letech význam vnitrodenního trhu narůstá v souvislosti s instalací a chodem OZE, protože je velmi náročné u nich predikovat výkon. Jednou z vlastností ceny energie na vnitrodenním trhu je její volatilita a může se stát, že elektřina může být prodána i za zápornou cenu. ^[1]

1.4.2 Dlouhodobý trh

Dlouhodobý trh je trh, kde se realizují obchody na období delší než jeden měsíc a více. Organizátorem těchto trhů je burza nebo organizace, která má charakter burzy.

Kontrakty uzavřené na dlouhodobém organizovaném trhu nejsou ovlivňovány technologickými omezeními v elektrizační soustavě ani jinými technologickými požadavky. Pokud účastník dlouhodobého trhu požádá o přenesení kontraktu z dlouhodobého trhu s elektřinou do krátkodobého trhu s elektřinou, tak je to možné. Konkrétně se mu kontrakt přenesení do denního trhu s elektřinou.

Cena, která se na burze udává jako referenční, je spotová cena elektřiny neboli cena elektřiny na denním trhu s elektřinou. Jsou možné i jiné řešení, ale řešení pomocí spotových cen je nejběžnější. Vychází se zde z předpokladu, že tržní cena elektřiny je stanovena na denním trhu, a to pro danou obchodní hodinu. ^{[1][2]}

Mezi základní parametry dlouhodobého trhu patří:

- Časová perioda kontraktu
- Předmět obchodování

K tomu, aby došlo k realizaci přenosu, musí být uzavřen kontrakt. Nejpoužívanějšími typy kontraktů jsou následující: ^{[1][2]}

- Futures
- Forwards
- Opce
- Contracts for Difference

Poslednímu zmíněnému kontraktu se budu dále věnovat později v mé práci. ^{[1][2]}

1.5 Bilaterální obchodování

Bilaterální neboli dvoustranný trh můžeme nazvat také neorganizovaný trh nebo OTC z angl. „Over The Counter“. Jedná se o klasický a základní způsob obchodování. Dva účastníci trhu se dohodnou na uzavření transakce a podepsání smlouvy, kde definují předmět dodávky, cenu a případné sankce za nedodržení kontaktu, a poté následuje realizace dané transakce. [1]

Oproti začátku obchodování s elektřinou se navýšil počet transakcí a ukázalo se nepraktické na každou novou transakci podepisovat speciální smlouvu. Proto byly vytvořeny vzorové smlouvy, které rámcově řešily všechny vztahy mezi dvěma účastníky obchodování a jednotlivé transakce byly realizovány formou dodatků k těmto rámcovým smlouvám. Aby byl proces jednodušší, tak byly dodatky nahrazeny tzv. „konfirmacemi“ (= telefonické potvrzení), které obsahovaly pouze nezbytné minimum informací pro potvrzení transakce. Vzniklo několik rámcových smluv, které byly postupně nahrazeny celoevropským standardem, tzv. EFET smlouvou. [1]

1.6 Obchodování prostřednictvím brokerských platform

V minulosti probíhalo obchodování s elektřinou na bilaterální bázi tak, že si protistrany vzájemně telefonovaly a ptaly se na cenu u různých diagramů dodávek. Postupem liberalizace se začaly definovat standardizované produkty a jakmile byly definovány, tak daly prostor pro vytvoření podmínek pro vznik tzv. brokerských platform. [1]

Mezi brokerem v energetickém a finančním světě je jasná odlišnost. Broker v energetickém světě se myslí jako zprostředkovatel obchodu mezi dvěma obchodníky. Nevstupuje do transakce a je pouhým prostředníkem mezi dvěma subjekty. Ve finančním světě je broker účastníkem burzovního obchodování a pro své klienty zprostředkovává obchody na burze. [1]

1.6.1 Voice brokerage

Broker pracuje na telefonní bázi neboli má nepřetržité telefonické spojení se všemi účastníky trhu. V jednom telefonním přístroji má broker všechny účastníky trhu, kterým postupně a všem najednou hlásí nabídky na nákup či prodej. Jestliže se nějaký účastník trhu projeví zájem o transakci, ozve se se svým požadavkem do telefonu, broker přepne konverzaci na privátní linku a domlouvá s účastníkem trhu další podrobnosti. Je-li realizována nějaká transakce, broker ji oznamuje prostřednictvím telefonu celému trhu. [1]

1.6.2 Screen brokerage

V Evropě se výhradně používá software od společnosti Trayport. Jelikož řada účastníků trhu neobchoduje pouze s elektřinou ale zároveň i se zemním plynem, kde se obchody realizují v různých zemích, u různých brokerských společností, tak vyvinula společnost Trayport software zvaný Global Vision Trading Gateway. [1]

Tyto platformy jsou mezi účastníky trhu oblíbené, jelikož soustřeďují nabídku a poptávku na jednom místě a při pohledu na obrazovku dokáží obchodníci snadno a rychle získat představu o situaci na trhu. [1]

Uzavřené transakce na brokerských platformách nebývají standartně k dispozici široké veřejnosti. Jakmile se transakce uzavře, stává se z ní klasický bilaterální obchod, který podlého EFET smlouvě. [1]

1.7 Obchodování na burze

S pokračující liberalizací, standardizací produktů a snahou o získání transparentních cenových platforem došlo k rozvoji obchodování na burzovních platformách. Oproti bilaterálnímu obchodování a obchodování na brokerských platformách je burzovní obchodování zcela anonymní a protistranou každého obchodu je burza.^[1]

Obchodování na burze se vyznačuje tím, že nerozlišuje jednotlivé účastníky podle žádných kritérií a burza sama stanovuje pravidla obchodování a vypořádání, která jsou platná pro všechny účastníky obchodování. Chce-li účastník na burze obchodovat, musí splnit podmínky, které stanovuje příslušná burzovní platforma.^[1]

Obchodování s elektřinou má charakter forwardu, resp. futures, rozděluje se obchodování na spotové a termínované. Na spotové a termínované jsou rozděleny i platformy, na kterých se obchoduje – spotový trh je trh s dodávkou na jeden den dopředu, popř. i více dnů, a termínovaný trh je trh s produkty s typickou dobou dodání měsíc, kvartál, rok.^[1]

V Evropě patří mezi tři nejvýznamnější burzy Nordpool (Skandinávie), EEX neboli Lipská burza (Německo) a ICE ENDEX (země Beneluxu). V ČR existují dvě burzovní platformy: OTE, a.s., který organizuje spotový trh, a POWER EXCHANGE CENTRAL EUROPE, a.s., který organizuje termínovaný trh a jehož struktura kopíruje obdobnou strukturu Lipské burzy.^[1]

KAPITOLA 2: CENA ELEKTŘINY

2.1 Tvorba ceny elektřiny pro koncové zákazníky

Při pohledu na fakturu za elektřinu si můžeme v její části B povšimnout, že celá část faktury nám přesně říká, z čeho se skládá celková cena elektřiny.

Cena elektřiny, kterou platí koncoví zákazníci, se skládá ze součtu dvou základních složek: regulovaná a neregulovaná složka.

U obou základních složek ceny elektřiny se na konci připočítává i daň z přidané hodnoty (DPH) ve výši 21 % ze základu této daně.

2.1.1 Neregulovaná složka ceny elektřiny

Neregulovanou složku si určuje dodavatel sám a tvoří ji platba za silovou elektřinu, což je ta elektřina, kterou nakoupí dodavatel od výrobce, udávanou v megawatthodinách (MWh), kterou koncový zákazník skutečně spotřebuje.

Další částí této složky je stálý měsíční plat za služby dodavateli. Služby dodavatele jsou např. zákaznický servis, komunikace s úřady a další.

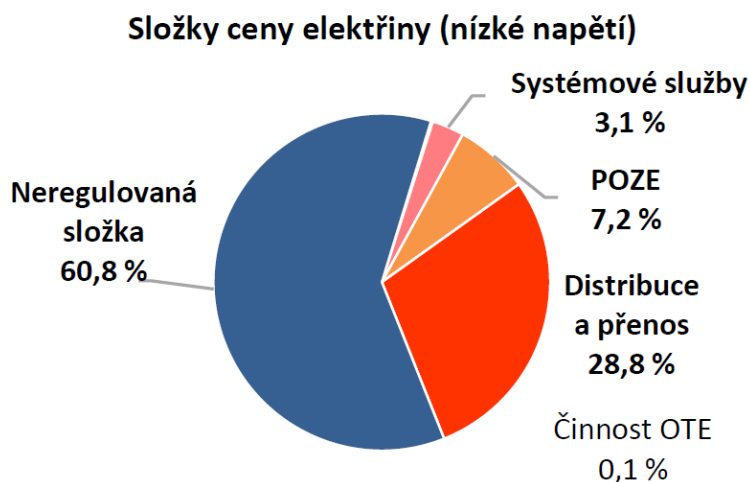
2.1.2 Regulovaná složka ceny elektřiny

Další částí ceny za elektřinu u koncových zákazníků je regulovaná složka. Tuto složku stanovuje Energetický regulační úřad (ERÚ). ERÚ zveřejňuje Energetický regulační věstník, ve kterém stanovuje ceny za tuto složku. Dodavatel ani distributor nemohou regulovanou složku nijak ovlivnit.

Regulovaná složka ceny elektřiny zahrnuje poplatek za distribuci a další poplatky. Tento poplatek náleží provozovatelům distribuční sítě, v ČR to jsou převážně ČEZ Distribuce, a.s., EG.D, a.s., a PREdistribuce, a.s.

Další částí je poplatek za rezervovaný příkon. Částka, kterou za tento poplatek platíme, závisí na velikosti jističe, který je v místě odběru připojený. V ČR se nejčastěji pro rodinné domy používá jistič 3 x 20 A nebo 3 x 25 A. Označení 3 x 20 A znamená, že jde o třífázový jistič a na každé fázi je 20 A.

Část složky ceny slouží jako příspěvek na obnovitelné zdroje (POZE), které jsou definováni v zákoně o podporovaných zdrojích energie. Dále platíme poplatek operátorovi trhu, poplatek za systémové služby, které zajišťuje ČEPS, a.s., a ekologickou daň z elektřiny.

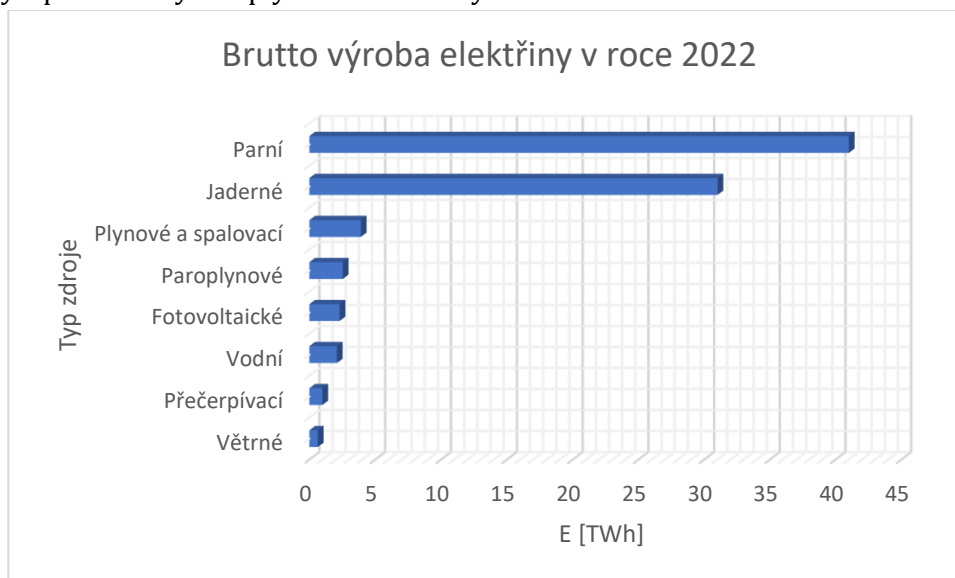


Obr. 2-1 Složky ceny elektřiny pro rok 2024 ³

Nově se v roce 2024 na účtech za energii objeví nová položka: poplatek za služby Elektroenergetické datového centra (EDC).

2.2 Stanovení ceny silové elektřiny

O výrobu elektřiny se v České republice stará několik zdrojů. Jak může z následujícího grafu vidět, tak nejvíce elektřiny se, skoro polovina, vyrobí v parních elektrárnách. Následují jaderné elektrárny a podobně vyrobí plynové elektrárny a OZE.



Obr. 2-2 Brutto výroba elektřiny v roce 2022 ⁴

Cena silové elektřiny závisí na její poptávce na trhu. V každém okamžiku se porovnává poptávka od zákazníků s minimálními cenami jednotlivých výrobců. Čím větší je poptávka, tím více zdrojů elektřiny je připojeno do sítě. Cena se následně řídí tím nejdražším zdrojem, který je potřeba k uspokojení poptávky po elektřině na trhu, tzv. závěrná elektrárna. Výslednou cenu

³ <https://eru.gov.cz/eru-zverejnil-regulovane-ceny-elektřiny-plynu-na-rok-2024>

⁴ <https://eru.gov.cz/rocni-zprava-o-provozu-elektrizacni-soustavy-cr-pro-rok-2022>

dostanou všechny zdroje, které elektřinu právě vyrábí. Dostanou ji i zdroje, které měly nižší nabídkovou částku. Tímto krokem se motivují elektrárny, aby svoji elektřinu prodávaly za co možná nejmenší cenu. Nedostanou cenu, která odpovídá nákladům na výrobu elektřiny, ale o něco větší, aby byly schopny pokrýt provozní zisky.

2.3 Co ovlivňuje cenu energie

Náklady, které ovlivňují cenu energie, můžeme rozdělit do dvou kategorií: *variabilní* a *fixní náklady*.

Jako variabilní náklady můžeme označit takové náklady, které jsou přímo spojené s výrobou elektřiny v dané chvíli. Mezi nejdůležitější náklady patří *náklady na palivo*. Například u jaderných elektráren nebudou náklady na palivo tak velké, jelikož palivo se v jaderném reaktoru mění po cyklech a není ho potřeba tolik. Jinak to bude u uhelných a plynových elektráren, kde jsou náklady na palivo celkem vysoké, a u elektráren ze skupiny obnovitelných zdrojů energie budou náklady na palivo nulové.

Mezi další variabilní náklady řadíme *emisní povolenky*. Jelikož většina elektráren na našem území je producentem oxidu uhličitého (CO₂), promítne se do finální ceny elektřiny cena emisní povolenky. Čím větší množství tun CO₂ je do ovzduší vypuštěno, tím více emisních povolenek musí elektrárna koupit, aby pokrylo svoji výrobu.

Jako fixní náklady můžeme označit takové náklady, které jsou spojené se stavbou elektrárny a její provozuschopností. U jaderných elektráren je cena za stavbu enormní. Je to dáno tím, že každý jaderný reaktor je vlastně originál, protože se nevyrábí ve velkých počtech, jako je plánováno u malých modulárních reaktorů, a výstavba je náročná. U elektráren ze skupiny obnovitelných zdrojů jsou náklady na výstavbu a údržbu také celkem vysoké, ale nedosahují takových fixních nákladů jako jaderné elektrárny. Mezi náklady spojené s provozuschopností můžeme zařadit náklady na vyplácení mzdy zaměstnanců nebo investice do modernizace elektrárny.

Faktor, který může ovlivnit cenu energie z obnovitelných zdrojů, je *vliv počasí*. U zemí, které mají přístup k moři, se staví větrné elektrárny přímo do moře, jelikož tam „dobře“ fouká vítr. Na českém území můžeme také potkat větrné elektrárny, ale nebude to v takovém počtu, jelikož tu nefouká natolik silný vítr, aby byly schopné pokrýt větší množství spotřeby. Jinak je to u solárních elektráren. Ty často můžeme potkat na velkých polích, ale v dnešní době si je lidé pořizují na zahrady nebo střechy domů. Solární elektrárny, jak už název napovídá, jsou závislé na slunečním svitu. Ten se ale při zatažené obloze nedostane ve vysokém procentu na zemský povrch a solární elektrárny proto vyrábí méně.

Cenou elektřiny může také pohnout *politická situace ve světě*. Nejvíc jsme to mohli zaznamenat v uplynulých dvou letech, kdy cena za plyn enormně vzrostla díky uvalení zákazu dovozu levného plynu z Ruské federace do Evropské unie. Plyn se tudíž musel hledat někde jinde a většinou byl o dost dražší. Plyn se po uvalení sankcí na Ruskou federaci dováží ze zemí Blízkého východu nebo ve zkapalněné formě LNG ze Spojených států amerických.

KAPITOLA 3: NOTIFIKACE VEŘEJNÉ PODPORY

Notifikace veřejné podpory, můžeme ji také najít pod názvem notifikace státní podpory, angl. State Aid Notification, je proces, kterým stát EU informuje Evropskou komisi, dále jen EK, o poskytnutí státní nebo jiné podpory.

Základy právní úpravy kontroly veřejné podpory zůstaly nezměněny od roku 1957, kdy byla podepsána Smlouva o založení Evropského hospodářského společenství. Pravidla pro kontrolu veřejné podpory jsou v dnešní době obsaženy ve člancích 107 až 109 Smlouvy o fungování Evropské unie (SFEU)

3.1 Veřejná podpora

Definice veřejné podpory zní podle čl. 107 odst. 1 SFEU následovně: Podpory poskytované v jakékoli formě státem nebo ze státních prostředků, které narušují nebo mohou narušit hospodářskou soutěž tím, že zvýhodňují určité podniky nebo určitá odvětví výroby, jsou, pokud ovlivňují obchod mezi členskými státy, neslučitelné s vnitřním trhem, nestanoví-li Smlouvy jinak.

Z výše uvedené definice veřejné podpory je vidět, že je nutné zkoumat 4 základní kritéria:

- Podpora poskytnutá státem nebo z veřejných prostředků – předpokladem pro naplnění tohoto kritéria je ovlivnění veřejných rozpočtů a není rozhodující, zda-li jsou ovlivněny přímo nebo nepřímo,
- Podpora zvýhodňuje určité podniky nebo určitá odvětví podnikání a je selektivní – zvýhodnění nastává v tu dobu, kdy podpora snižuje náklady, které by musel příjemce nést ze svého rozpočtu. Selektivní znamená, že opatření není aplikováno vůči všem podnikům na trhu stejně,
- Ovlivnění obchodu mezi členskými státy – jedná-li se o podporu ekonomické činnosti, pokaždé existuje riziko, že bude ovlivněn podnikatel z jiného členského státu. U projektů, které jsou lokálního významu, můžeme přeshraniční efekt vyloučit,
- Hrozí nebo je narušena hospodářská soutěž – hrozí nebo je narušena hospodářská soutěž v tom momentu, pokud opatření posílí postavení příjemce podpory oproti konkurentům.

Pokud jsou podmínky ze čl. 107 odst.1 SFEU splněny, dochází k poskytnutí veřejné podpory, která je za normálních podmínek neslučitelná s vnitřním trhem.

Dále ve čl. 107 odst. 2 jsou uvedeny případy podpory, které jsou vyňaty z čl. 107 odst. 1 SFEU. Jedná se o podpory sociální povahy, o podpory určené k náhradě škod způsobenými přírodními katastrofami a o podpory poskytované hospodářství oblastí Spolkové republiky Německo postižených rozdělením Německa.

V odst. 3 téhož článku jsou uvedeny druhy veřejné podpory, které mohou být považovány za slučitelné s vnitřním trhem. Jedná se např. o podpory, které mají napomáhat hospodářskému rozvoji oblastí s mimořádně nízkou životní úrovní, o podpory určené na pomoc kultuře atd.

Podpory, které mohou být považované za slučitelné s vnitřním trhem podle čl. 107 SFEU musí být předem notifikovány Evropské komisi.

V České republice funguje jako koordinační orgán v oblasti veřejné podpory Úřad pro ochranu hospodářské soutěže (ÚOHS). Pravomoci tohoto úřadu jsou vymezeny zákonem č. 215/2004 Sb, zákon o úpravě některých vztahů v oblasti veřejné podpory a o změně zákona o podpoře výzkumu a vývoje.

3.2 Notifikace veřejné podpory

Chce-li stát Evropské unie poskytnout veřejnou podporu nebo změnit již existující veřejnou podporu, musí o tomto kroku informovat Evropskou komisi. Informování Evropské komise se říká notifikace veřejné podpory.

V Evropské unii není nejen notifikace veřejné podpory, ale i mnoho dalších. Jako příklad bych uvedl notifikaci technických předpisů, notifikace telekomunikačních služeb nebo notifikace o cenových regulacích. V mé práci se ale zabírám notifikací veřejné podpory, tudíž ostatním notifikacím se věnovat nebudu.

3.2.1 Obsah notifikace

Základem notifikace je připravené dokumentace, kterou předkládá členský stát EK. Dokumentace by měla seznámit EK s podrobným popisem plánované podpory. Dále by měla obsahovat, proč je podpora nutná a jakým způsobem chce členský stát veřejnou podporu poskytovat. Pro zjednodušení přípravy notifikací mé EK na svých stránkách notifikační formuláře pro veškeré typy veřejné podpory.

Notifikační formuláře přijímá EK pouze v elektronické formě, prostřednictvím Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže, na formulářích obsažených v Nařízení 794/2004, kterým se provádí nařízení Rady č. 659/1999, kterým se stanoví prováděcí pravidla k článku 93 Smlouvy o ES. Nařízení Rady č. 659/1999 bylo v roce 2015 zrušeno a nahrazeno nařízením Rady č. 2015/1589, kterým se stanoví prováděcí pravidla k článku 108 Smlouvy o fungování Evropské unie.

Pokud členský stát neposkytne formuláře správně vyplněné, EK je může označit jako neúplné, a v důsledku toho neběží dvouměsíční lhůta na posouzení.

Jako příklad toho, jak by měla notifikace vypadat, uvedu příklad žádosti státní podpory, kterou Česká republika předložila EK na výstavbu nového jaderného bloku v lokalitě Dukovany. Tuto notifikaci můžeme najít na stránkách *eur-lex.europe.eu* pod označením State Aid SA.58207 (2021/N) – Podpora na výstavbu a provoz nové jaderné elektrárny v lokalitě Dukovany.

Na začátku Česká republika seznámila EK s podrobným popisem, jak vypadá výroba elektřiny na českém území, dále s alternativními možnostmi zabezpečení dodávek elektřiny a alternativními možnostmi k financování jaderné energie.

V dalším bodu byla EK seznámena s popisem opatření. Tato část obsahuje obecný popis projektu, technickou stránku projektu, opatření o možnostech podpory, se strukturou financování projektu a dopadem projektu na trh.

3.2.2 Posouzení notifikace

Po zaslání notifikace členským státem a obdržení notifikace ji EK neprodleně posoudí. První fázi posouzení se říká předběžné posouzení a EK má po obdržení notifikace lhůtu dvou měsíců na přijetí rozhodnutí. EK může rozhodnout následovně:

- Oznamované opatření nepředstavuje podporu,
- Oznamování opatření představuje podporu, avšak Komise zjistí, že neexistují žádné pochybnosti o jeho slučitelnosti s principy společného trhu nebo
- Pokud Komise zjistí, že existují pochybnosti o slučitelnosti oznamovaného opatření s principy společného trhu, přijme rozhodnutí o zahájení formálního řízení.

Pokud EK přijme první dva body, je posouzení notifikace ukončeno a členský stát může poskytnout podporu. Rozhodne-li však EK o zahájení formálního řízení, tak poté vstupuje posouzení notifikace do druhé kola posuzování.

Druhé fázi posouzení se říká formální šetření. To je zahájeno, pokud EK zjistí na základě předběžného posouzení, že došlo k existenci pochybnosti. Cílem tohoto šetření je zajistit celkové posouzení dané podpory pomocí dalšího zkoumání sporných částí společně s příslušným členským státem a na základě poznatků dalších zúčastněných stran. Členské státy a další zúčastněné strany jsou vyzvány k tomu, aby sdělily své připomínky. EK může následně uzavřít formální šetření a může rozhodnout následovně:

- Nejde o veřejnou podporu – Komise zjistí, že po vhodné úpravě ze strany členského státu nejde o veřejnou podporu,
- Kladné rozhodnutí – Komise zjistí, že pochybnosti, které vznikly na základě předběžného posouzení, byly vhodnou úpravou na straně členského státu odstraněny a Komise rozhodne, že jde o slučitelnou podporu s principy společného trhu,
- Podmíněné rozhodnutí – Komise doplní kladné rozhodnutí podmínkami, za kterých bude možno považovat podporu slučitelnou s principy společného trhu a stanoví povinnosti, které budou sledovat naplnění rozhodnutí,
- Záporné rozhodnutí – Komise zjistí, že podpora není slučitelná s principy společného trhu a podpora nemůže být ve finále realizována.

3.2.3 Protiprávní podpora

Za protiprávní veřejnou podporu považujeme takovou podporu, která byla poskytnuta před tím, než vydala EK rozhodnutí o přijetí či zamítnutí podpory. V případě, že dojde k nezákonné podpoře, uplatňuje EK podobný dvoufázový postup, a to tedy předběžné posouzení a když je to nutné tak i formální šetření.

Zjistí-li EK z jakéhokoli zdroje, že byla poskytnuta údajně protiprávní podpora, musí okamžitě a bez zbytečného prodlení přezkoumat veškeré stížnosti podané zúčastněnou stranou. Dále zajistí, že je o postupu a výsledku přezkumu dotýčný stát pravidelně informován. EK není při rozhodnutí o protiprávní podpoře zatížena žádnými časovými lhůtami.

Než EK vydá konečné rozhodnutí o slučitelnosti podpory s principy vnitřního trhu, může vydat tzv. Příkaz k pozastavení podpory. Tento příkaz pozastaví jakoukoliv nezákonnou podporu. Jsou-li splněna daná kritéria, může vydat tzv. Příkaz k navrácení podpory, který ukládá povinnost vrátit protiprávní podporu. Tento příkaz nesmíme zaměnit s tzv. Rozhodnutím o navrácení podpory, jelikož Příkaz k navrácení podpory může EK přijmout před posouzením, nežli rozhodne o tom, je-li protiprávní podpora slučitelná s principy trhu při splnění daných kritérií.

Jestliže EK vydá Rozhodnutí o navrácení podpory, znamená to, že protiprávní podpora není slučitelná s principy vnitřního trhu. Navrácená podpora musí obsahovat úrok podle dané úrokové sazby, kterou určí EK. Úrok je počítán od data poskytnutí protiprávní podpory až po datum nevrácení podpory.

3.2.4 Výzvy notifikace

Jak už bylo dříve zmíněno, základem správné notifikace je perfektně připravená dokumentace. Přípravy dokumentace jsou ale velmi složité, jelikož členský stát musí předložit ekonomické a právníkové analýzy, které mohou být časově náročné.

Další výzvou může být právní interpretace evropských zákonů. Pravidla pro státní podporu mohou být velmi komplexní a jejich interpretace může být nejasná. To může vést k tomu, že uchazeči o státní podporu nebudou vědět, jak přesně mají svoji žádost udělat, tak aby byla notifikace v souladu s právem Evropské unie.

Složitě může také být vedení komunikace s EK. Jelikož se formálnímu šetření může vyjádřit jakýkoliv členský stát EU, který má různý pohled na danou podporu, může být složité je přesvědčit o tom, že členský stát, který žádá o notifikaci veřejné podpory, opravdu tuto podporu potřebuje.

Všem výzvám jde čelit různými opatřeními. Členské státy mohou investovat do školení a vzdělání úředníků, kteří přicházejí do styku s notifikacemi, a tím mohou přinést lepší kvalitu dokumentů. Členské státy také mohou využít služby externích poradců, kteří už mají zkušenosti s vyplňováním a podáváním žádostí o notifikaci. Důležité je samozřejmě vést i otevřenou komunikaci s EK a poskytovat dodatečné informace, které pomohou s přijetím notifikace v co možná nejkratším čase nebo které pomohou minimalizovat riziko nedorozumění mezi členským státem a EK.

3.3 Podpora nízkouhlíkových zdrojů

Státní podpora, kterou poskytuje stát prostřednictvím Ministerstva financí na výstavbu nízkouhlíkových zdrojů, se nazývá návratná finanční výpomoc (NFV). O podpoře nízkouhlíkových zdrojů pojednává zákon č. 367/2021 Sb. zákon o opatření přechodu České republiky k nízkouhlíkové energetice a změně zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, ve znění pozdějších předpisů.

Přesněji o financování nízkouhlíkových zdrojů pojednává § 4 zákona č. 367/2021 Sb. Na základě žádosti investora, který bude zdroj vlastnit, může být poskytnuta ze státního rozpočtu návratná finanční výpomoc. NFV může být poskytnuta v jakékoli měně, ve které je stanovena realizační cena.

Rozhodnutí o poskytnutí NFV obsahuje nejen náležitosti spojené se zákonem č. 500/2004 Sb. správní řád a zákonem č. 250/2000 Sb. o rozpočtových pravidel územních rozpočtů, ale také určenou výši úrokové sazby. Tento úrok se ale začíná počítat až po dostavění nízkouhlíkového zdroje. Úroková sazba je fixní do dne splatnosti NFV a roční úroková sazba je stanovena minimálně na 2 %. Splátky za NFV jsou příjmem státního rozpočtu

KAPITOLA 4: PROVOZNÍ PODPORY NÍZKOUHLÍKOVÝCH ZDROJŮ

V dnešní době je investování do moderní technologie poměrně velice nákladné. Jinak to není ani u zdrojů elektrické energie, které zásobují obyvatele i průmysl. U zdrojů, jako jsou jaderné bloky, jsou náklady na výstavbu enormní, v řádu stovek miliard Kč. Kdyby si je měl nechat postavit soukromý sektor, tak si to může dovolit jen malé procento firem.

Každý jaderný reaktor je jedinečný design, nikde neexistuje přesně ten samý kus, proto náklady na něj jsou enormní. V budoucnu by to měla změnit výstavba malých modulárních reaktorů (SMR), které by se měly vyrábět sériově a měl by jich být větší počet dostupný.

Počáteční náklady na JE i SMR jsou nákladné a určitě se neobejdou bez nějaké podpory od soukromého investora nebo od státu, kde mají být postaveny.

Proto se v této kapitole zaměřuji na provozní podpory nízkouhlíkových zdrojů energie, a to konkrétně na tři druhy smluv: Smlouva o nákupu energie, Rozdílová smlouva a Regulační báze aktiv.

4.1 Smlouva o nákupu energie

Smlouva o nákupu energie, angl. *Power Purchase Agreement*, zkráceně PPA, je jeden z druhů smluv o nákupu elektřiny. Jedná se o smlouvu o přímých dodávkách energie mezi výrobcem a spotřebitelem.

Smlouva stanoví podmínky o prodeji a odběru elektrické energie, kde producent garantuje výrobu a dodání elektrické energie a odběratel garantuje odběr vyrobené elektrické energie a platbu za ni.

Smlouvy PPA jsou důležité pro rozvoj a výstavbu obnovitelných i nízkouhlíkových zdrojů energie. Jelikož je smlouva uzavírána na dlouhé období s fixní cenou za vyrobenou elektrickou energii, tak to může minimalizovat finanční riziko spojené s kolísáním cen za energii na trhu.

4.1.1 Typy smluv PPA

Smlouvy PPA můžeme z technického hlediska rozdělit do dvou skupin: virtuální smlouva a fyzická smlouva. Hlavní rozdíl mezi těmito smlouvami hraje to, jestli je k přenosu elektřiny využit veřejný sektor nebo nikoliv.

4.1.1.1 Virtuální smlouva

Mezi nejrozšířenější typ PPA smlouvy patří tzv. virtuální smlouva. V této smlouvě se odděluje fyzický tok elektřiny od finančního toku. Ve smlouvě se dohodne výrobce se spotřebitelem na tzv. realizační ceně za jednotku elektrické energie. Nejčastěji se udává jednotka elektrické energie v kWh. Elektrická energie, avšak není přímo dodávána odběrateli. Výrobce elektřiny prodává vyrobenou elektrickou energii na spotovém trhu a odběratel buď taktéž nakupuje elektrickou energii na spotovém trhu nebo nakupuje od dodavatele.

Tok elektřiny je ve virtuální smlouvě doplněn o tzv. rozdílovou smlouvu (CfD – Contract for Difference). V této smlouvě se protistrany zavazují k dodatečným finančním vyrovnávacím platbám, v jakém se tržní cena liší od realizační ceny. Ve smlouvě je nutné, aby si strany stanovili tzv. referenční trh, vůči kterému budou určovat tržní hodnotu ceny.

Finanční vyrovnání může pak probíhat ve třech scénářích:

- Realizační cena = tržní cena – výrobce ani odběratel nemusí nic kompenzovat, jelikož ceny se sobě rovnají

- Realizační cena > tržní cena – výrobce prodává elektrickou energii za nižší cenu, než je uvedeno ve smlouvě a odběratel musí uhradit rozdíl mezi realizační a tržní cenou.
- Realizační cena < tržní cena – výrobce měl větší zisk, než mu ukládá PPA smlouva. Výrobce tudíž prodal elektřinu na denním trhu za vyšší cenu, než má dohodnutou s protistranou a musí tedy protistraně zaplatit rozdíl.

4.1.1.2 Fyzická smlouva

O tzv. fyzickou smlouvu se jedná v případě, že předmětem této smlouvy je dodávka elektřiny, která je uskutečněna přímým vedením od výrobce až k odběrateli. Jedná se tedy o plnohodnotný bilaterální obchod, který je nutný registrovat u operátora trhu.

Fyzickou smlouvu PPA můžeme rozdělit do dvou skupin, a to podle toho, jak je energie přenášena: *On-Site* a *Off-Site*.

Při *On-Site PPA* se k přenosu energie nevyužívá distribuční a přenosová soustava. Můžeme tedy říci, že elektrárna je postavena přímo na území odběratele a je s odběratelem propojena vlastním vedením.

Při *Off-Site PPA* je k přenosu energie využita přenosová i distribuční soustava. Jinými slovy je elektrárna postavená mimo areál odběratele. Při uzavření této smlouvy dochází i ke značné flexibilitě, jelikož si provozovatel elektrárny může vybrat místa s optimálními podmínkami pro dodávku elektřiny. *Off-Site PPA* nemusí být uzavřena jen jako fyzická smlouva, ale také jako virtuální smlouva.

4.1.2 Důležité parametry PPA smlouvy

Jak bylo v úvodním textu o PPA zmíněno, odběratel garantuje platbu za vyrobenou elektrickou energii. Cena, kterou odběratel platí výrobcí, může být fixní, tudíž se po celou dobu kontraktu nemění, nebo se cena za vyrobenou elektrickou energii může odvíjet od situace na trhu s elektřinou nebo se může měnit s inflací.

Další důležitým parametrem PPA smluv je doba, na kterou je kontrakt uzavřen. Obvyklá délka kontraktu se pohybuje mezi 10 až 20 roky, což zajišťuje výrobcí elektrické energie finanční stabilitu. Čím větší je délka kontraktu, tím je kontrakt lukrativnější pro investory do nízkouhlíkových i obnovitelných zdrojů energie, jelikož zajišťuje bezpečnost dlouhodobého příjmu a možnost zajištění kapitálu při stavbě a údržbě elektrárny.

Smlouvy obsahují i kolonku s možnými sankcemi, pokud nebude smlouva dodržována tak, jak se protistrany dohodly. Pokud by například výrobce nedodal požadované množství elektrické energie, mohou pro něj následovat penále v podobě zaplacení nedodané energie odběrateli. To je ale jen jeden z příkladů, za co může být jedna strana kontraktu penalizována.

4.1.3 Výhody

- Omezení uhlíkové stopy – společnosti se v dnešní době snaží být co nejvíce uhlíkově neutrální a k tomu může právě přispět PPA kontrakt, který je uzavřen s výrobcem, který provozuje elektrárny ze skupiny obnovitelných zdrojů energie.
- Vlastnictví a provoz třetí stranou – v rámci smlouvy PPA instaluje, vlastní a provozuje elektrárnu třetí strana. To zákazníkovi umožní se vyhnout rizikům a složitostem, které se pojí s vlastnictvím zařízení.

- Stabilní příjem pro výrobce – jelikož je ve smlouvě garantovaná cena, jakou musí odběratel platit výrobci, tak výrobce může počítat s prostředky, které může následně použít na údržbu nebo na postavení další elektrárny
- Předvídatelné ceny energie – PPA smlouva fixuje ceny energie na dohodnutou sazbu a chrání zákazníka před kolísáním sazeb veřejných služeb v průběhu času.
- Flexibilita – otevřenost návrhu smlouvy vytváří prostor pro zohlednění preferencí provozovatele elektrárny a odběratele. Taktéž to platí i pro tvorbu ceny. PPA smlouva může být uzavřena za pevnou cenu nebo může zahrnovat prostor pro flexibilitu, což umožní větší účast na tržních rizicích a příležitostech

4.1.4 Nevýhody

- Komplexnost – uzavření PPA smlouvy bývá většinou složité. Sjednání takovéto smlouvy vyžaduje hodně času, a proto většinou tuto smlouvu uzavírají velké společnosti.
- Dlouhá doba trvání – PPA smlouva je uzavírána na dlouhodobé období, tudíž obě strany smlouvy jsou zavázány dlouhodobými podmínkami. V tomto případě je finanční riziko vysoké, jelikož pokud vzroste cena elektřiny, může výrobce přijít o své příjmy, pokud cena klesne, odběratel prodělá.
- Nedostatek vyrobené energie – jestliže nejsou dostatečně vhodné podmínky pro výrobu elektřiny z OZE, tak může dojít k objemovým rizikům. Jestliže nedojde k dodávce domluveného množství elektřiny, musí být provozovatel schopen tuto ztrátu nahradit buďto finančně nebo fyzicky, popřípadě ji přenechat třetí straně, což může být například obchodník s elektřinou.
- Umístění – u fyzických smluv PPA je většinou zdroj elektrické energie budován v blízkosti odběrného místa. Pro místa, která jsou postavena v lokaci, kde je těžké dostat stavební povolení na výstavbu, to může být složité.

4.2 Rozdílová smlouva

Rozdílová smlouva, angl. *Contract for Difference*, zkráceně CfD, je dohoda mezi kupujícím a prodávajícím o vyplácení rozdílu mezi cenou podkladového aktiva. CfD je ve skutečnosti smlouva mezi kupujícím a prodávajícím, kdy kupující nebo prodávající doplácí druhému rozdílu mezi aktuální cenou podkladového aktiva a cenou aktiva v okamžiku uzavření smlouvy. Směr, jakým tok financí teče, závisí na tom, jestli je rozdíl kladný nebo záporný.

Jestliže je rozdíl kladný, platí rozdíl prodávající kupujícímu, a jestliže je rozdíl záporný, platí kupující prodávajícímu.

S tímto typem smlouvy se nemusíme setkat jen při obchodování s podkladovými aktivy, ale také se s ním můžeme setkat jako s motivací investorů k budování nových zdrojů.

4.2.1 CfD v energetice

Jak už bylo dříve zmíněno, tak CfD může sloužit jako nástroj motivace investorů k nových zdrojů, nejen těch jaderných ale obecně těch nízkouhlíkových. Hlavním cílem CfD je zajištění návratnosti investovaných prostředků vložené investorem.

Mezi nejdůležitější parametry CfD smlouvy v energetice patří: cena za vyrobenou jednotku v kWh a délka investice.

Cena za vyrobenou jednotku v kWh se může odvíjet od inflace, může být konstantní, může růst s konstantním koeficientem. Hlavní snahou je, aby cena odpovídala očekávanému vývoji ceny elektřiny na trhu. Tím se může omezit to, aby ani jedna strana nebyla zvýhodněna a aby nikdo neprodělal. To vše ale záleží na tom, jak se obě strany dohodly ve smlouvě, jak se bude cena za elektřinu vyvíjet.

Délka investice je další klíčovou jednotkou. Cílem investora je uzavřít smlouvu na tak dlouho, aby investorovy vrátila původní vklad do výstavby elektrárny. V případě JE to může být na dobu jejich životnosti, což může být klidně i 60 let. Může se zdát nerozumné uzavírat smlouvu na tak dlouhé časové období, ale pro zákazníka by to vhodnější.

V praxi CfD v energetice funguje tak, že je se porovnává tzv. realizační cena (Strike Price, SP) a tzv. referenční cena (Reference Price, RP). Referenční cena je vážený průměr velkoobchodních cen, které stanoví stát pro všechny hospodářské subjekty, které jsou podporované CfD. Jestliže je RP menší než SP, platí výrobce protistraně, je-li tomu naopak, platí protistrana výrobcí.

Rozdílová smlouva se nepožívá jen při obchodování s elektrickou energií, ale častěji se používá pro obchodování s ropou nebo s plynem.

4.2.2 Výhody

- Životaschopnost projektu – CfD zvyšuje financovatelnost projektů. Záruka příjmů umožňuje developerům zajistit financování za konkurenceschopné sazby
- Snížení rizik – díky zaručujícímu stabilnímu toku příjmů pomáhá CfD snižovat investiční rizika
- Motivace investorů ke stavbě nových nízkouhlíkových nebo obnovitelných zdrojů

4.2.3 Nevýhody

- Pokřivení trhu – není-li to ošetřeno ve smlouvě, tak výrobce elektřiny může mít tendence k nulové motivaci prodávání elektřiny za co nejvyšší cenu. To znamená, že může prodávat elektřinu za libovolnou, ba dokonce i zápornou cenu.
- Regulace – regulace trhu může ovlivnit obchodování pomocí CfD smluv. Úpravy v legislativní sféře může omezit obchodování s komoditami, což může poškodit návratnost CfD strategií.

4.3 Regulační báze aktiv

Regulační báze aktiv, angl. *Regulated Asset Base*, dále jen RAB, se běžně využívá u rozsáhlých infrastrukturních projektů jako jsou plynové nebo elektrické sítě.

Regulátor dá povolení společnosti, aby mohla účtovat spotřebitelům regulovanou cenu výměnou za poskytování dané infrastruktury. Model RAB sdílí se spotřebiteli část rizik spojený s výstavbou a provozem projektu, což snižuje náklady na kapitál.

V mé práci se budu zabírat s financováním jaderné elektrárny za pomocí modelu RAB.

4.3.1 Britský model RAB pro jadernou elektrárnu

Jako první by chtělo RAB na jadernou elektrárnu využít Spojené království Velké Británie a Severního Irska. To je možné díky zákonu O jaderné energii (financování) z roku 2022, kdy v březnu téhož roku obdržel královský souhlas.

Britský model RAB navrhuje, že developer JE obdrží licenci od nezávislého regulačního orgánu na základě kontroly, která by potvrdila hodnotu a životaschopnost navrhované JE. Tato licence by developerovi umožnila přenést náklady na zákazníka výměnou za poskytnutí aktiva. Povolený příjem se vypočítává na základě tzv. stavebních prvků. Poplatky stanoví nezávislý regulační úřad, který zajistí, aby se investorovi vrátili náklady plus přiměřená návratnost investic a aby poplatky pro uživatele představovali hodnotu peněz.



Obr. 4-1 Stavební prvky

Hlavním funkcí v tomto modelu má nezávislý regulátor. Ten má povinnost zajistit, aby developer mohl financovat své činnosti. To zajišťuje financovatelné příjmy podobně jako dlouhodobá smlouva, což snižuje riziko pro investory a snižují náklady na kapitál.

Investice do JE může zahrnovat období více jak 10 let kapitálových investic, než na sebe začne elektrárna sama vydělávat. Ve skutečnosti tento model umožňuje rozdělit kapitálové náklady do několika kroků. V každé etapě jsou náklady odsouhlaseny a podrobeny kontrole efektivnosti ze strany nezávislého regulátora. Po schválení by náklady přešly do modelu RAB a v průběhu výstavby by mohly být vymáhány od uživatelů. Tyto příjmy během výstavby projektu významně mění rizikový profil investice.

4.3.2 Výhody

- Návratnost – RAB zajišťuje regulovanou míru návratnosti. To může zaujmout investory, kteří chtějí mít jistotu navrácení investice,
- Transparentnost – jelikož na celý proces dohlíží regulátor, tak nemůže dojít k zneužití finančních prostředků a může chránit spotřebitele před vysokými cenami,
- Stabilita – RAB představuje stabilní základ pro investice do infrastruktury. To je důležité v oblasti energetiky, například při výstavbě vedení napětí.

4.3.3 Nevýhody

- Regulátor – i jsme si uvedli regulátora ve výhodách, tak má i své nevýhody. Regulátor totiž rozhoduje o schválení investic a míře návratnosti.

4.4 Porovnání provozních podpor

Seznámili jsme se se třemi základními provozními podporami pro nízkouhlíkové zdroje. Kdybychom je měly mezi sebou porovnat, dojdeme k závěru, že smlouva o nákupu energie je podobná jako rozdílová smlouva, přesněji virtuální smlouva PPA je velmi podobná. V obou typech smlouvy je daná realizační cena, za kterou se elektrická energie vykupuje. Rozdíl ale je, že u PPA smluv je dané celkové množství elektrické energie, které musí výrobce dodat spotřebovateli. Nedodá-li smluvenou elektrickou energii, pak musí doplatit tuto energii. Vyrobí-li více, poté může tuto elektrickou energii prodat dále.

Budu-li dále porovnávat provozní podpory, které se momentálně používají nebo budou používat pro výstavbu, tak porovnávám CfD a RAB. Obě tyto podpory se využijí při financování jaderných bloků ve Velké Británii, přesněji u JE Sizewell C (využití RAB) a JE Hinkley Point C

(využití CfD). Hlavním rozdílem, které tyto druhy mají, je to, kdo nese riziko zvýšení nákladů. Budeme-li se bavit o CfD smlouvě, tak zde riziko zvýšení nákladů připadá na provozovatele a je tudíž nucen vyrobit elektrárnu co možná nejlevněji a cena investice do stavby se začíná vracet až po dostavbě elektrárny. S tím se pojí i to, že veškeré náklady na výstavbu elektrárny musí být dány již na začátku výstavby. U poskytování podpory RAB připadá riziko na zvýšení nákladů více na spotřebitele, jelikož platí část nákladů již při výstavbě elektrárny prostřednictvím poplatku uvedeným při vyúčtování energie.

4.5 Využití provozních podpor

V předchozí části této kapitoly jsem se zabýval provozní podporou nízkouhlíkových zdrojů, kde jsem shrnul tři smlouvy: PPA, CfD a RAB. Teď zde uvedu příklady, kde se tyto podpory využily, využívají a budou využívat.

4.5.1 Hinkley Point C

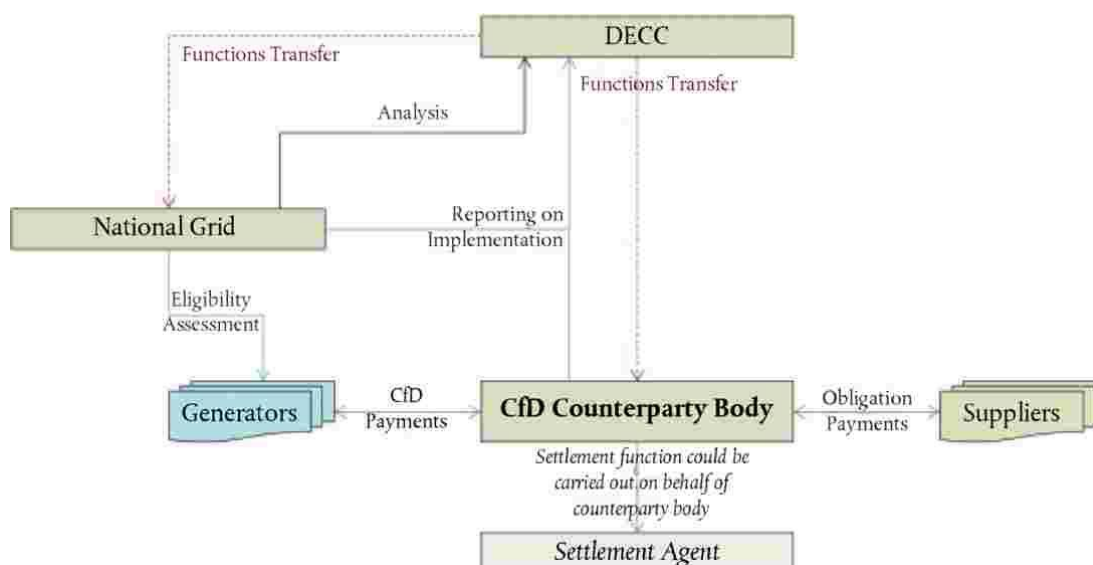
Jaderná lokalita Hinkley Point se nachází v hrabství Somerset na jihozápadě Anglie. Jako první zde byly vybudovány dva jaderné reaktory typu Magnox s celkovým instalovaným výkonem 500 MW_e, které byly v provozu mezi lety 1965 až 2000. Tuto JE můžeme najít i pod názvem Hinkley Point A. ^{[42][43]}

Druhá JE, Hinkley Point B, byla v provozu mezi lety 1976 a 2022. Jednalo se o dva pokročilé plynem chlazené reaktory (AGR – Advanced Gas-cooled Reactor) o instalovaném elektrickém výkonu 410 a 430 MW. ^{[44][45]}

Od roku 2009 se o provoz jaderných elektráren na území Hinkley Point společnost EDF Energy, která je vlastněna firmou Électricité de France, dále jen EDF, která je vlastněna francouzskou vládou.

V elektrárně Hinkley Point C (HPC) mají vyrůst dva nové bloky, které staví francouzská EDF. Jedná se o dva tlakovodní reaktory EPR (European Pressurized Reactor) s celkovým elektrickým instalovaným výkonem 3200 MW. Vlastníky těchto bloků je z 66,5 % EDF a z 33,5 % čínská společnost China General Nuclear Power Plant, zkráceně CGN.

V říjnu 2013 britská vláda potvrdila, že jako první na světě bude podporovat výstavbu nového jaderného bloku pomocí mechanismu smlouvy Contract for Difference. Jelikož se jedná o veřejnou podporu, musela britská vláda informovat EK o jejím poskytnutí. Notifikace, kterou britská vláda poslala EK k nastudování, obsahuje mechanismus, jakým má CfD fungovat. Dále zde je uvedena realizační cena (strike price), která je stanovena na 92,5 GBP/MWh v cenách z roku 2012. ^[46]



Obr. 4-2 Mechanismus fungování CfD ⁵

4.5.2 Sizewell C

Sizewell C je další z projektů francouzské společnosti EDF na výstavbu nových jaderných bloků ve Velké Británii. Jako v JE Hinkley Point C by se mělo jednat o dva EPR reaktory s celkovým instalovaným elektrickým výkonem 3200 MW. Díky podobnosti těchto dvou elektráren se o nich mluví jako o sesterských JE. I když jsou elektrárny z technických parametrů stejné, financování bude rozdílné. Hinkley Point C je financován mechanismem smlouvy Contract for Difference, Sizewell C bude financovaná mechanismem Regulated Asset Base.

JE Sizewell C má vyrůst na východě Anglie v hrabství Suffolk na pobřeží Severního moře. V původním plánu měli být vlastníci JE z 80 % francouzská EDF a z 20 % čínská CGN. Britská vláda ale přehodnotila svůj přístup k čínským investicím v zemi, jelikož měli bezpečnostní obavy, a tak v listopadu 2022 britská vláda investovala stovky milionů liber a stala se 50 % partnerem ve stavbě JE Sizewell C.

Sizewell C se nyní nachází v lehčích problémech, jelikož britská vláda společně s EDF chtějí společně vlastnit 40 % nákladů. Hledají proto investora, který by převzal 60 % nákladů, ale to se moc nedaří. Britská vláda pověřila i banku Barclays, která by jim měla pomoci najít investora do JE Sizewell C. Jedním z nabízejících se investorů by mohly být Spojené arabské emiráty, které se zajímají o investice do jaderných zdrojů díky státem vlastněné společnosti Emirates Nuclear Energy Company.

Nyní se Sizewell C blíží ke konečnému investičnímu rozhodnutí, které by mělo rozhodnout o budoucnosti výstavby dvou bloků ve Velké Británii.

To, jak by měla být elektrárna Sizewell C financována díky modelu RAB, je uvedeno v kapitole 4.3, kde se zabírám právě model RAB pro jaderné elektrárny.

4.5.3 ŠKO-ENERGO s.r.o. a AMBIENT Energy a.s.

Na českém trhu odstartoval podpis PPA smluv v roce 2021. Jako první firmou, která odkupuje elektrickou energii díky smlouvě PPA, je ŠKO-ENERGO s.r.o.

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32015D0658>

Společnost ŠKO-ENERGO s.r.o., založená v roce 1995, je dceřiná společnost ŠKODA AUTO a.s. Úlohou této společnosti je zajišťovat dodávku elektrické energie do výrobních závodů ŠKODA AUTO a dále zajišťuje dodávku tepla pro město Mladá Boleslav. Elektrickou energii vyrábí s využitím bezuhlíkových zdrojů. Společnost má celkem tři výroby: teplárna v Mladé Boleslavi a dvě plynové kogenerační jednotky v závodech Vrchlabí a Kvasiny.

Elektrickou energii bude odkupovat od firmy AMBIENT Energy a.s., která se specializuje na výkup a dodávky ekologické energie z obnovitelných zdrojů.

PPA smlouva, kterou tyto společnosti uzavřeli, byla podepsána na 20 let a přesahuje hodnotu miliardy korun. Elektrická energie je vyráběna ve větrném parku Moravice-Melč II. Větrný park má celkem čtyři větrné turbíny o výkonu 9 MW, které by ročně měly dodat 26,3 GWh. Výstavbu větrného parku zajistila firma MICRONIX GROUP SE, která je výrobcem elektrické energie z větrných zdrojů. Větrný park začal vyrábět elektrickou energii v lednu 2024.

KAPITOLA 5: EKONOMICKÝ MODEL FINANCOVÁNÍ JADERNÉ ELEKTRÁRNY

V mém matematickém modelu budu stavět fiktivní jadernou elektrárnu na území České republiky. Lokalita, kde tato jaderná elektrárna bude postavena, je přizpůsobena na její provoz, jelikož její provozovatel už na tomto území jadernou elektrárnu má postavenou. Investici na výstavbu jaderné elektrárny poskytne stát.

Za provozní podporu jsem zde zvolil dvě metody: Rozdílovou smlouvu (CfD) a Smlouvu o výkupu energie (PPA). U CfD smlouvy záleží na tom, jak je nastavená strike price, která rozhoduje o tom, jestli bude platit vlastník elektrárny platit státu nebo státu vlastníkovi.

5.1 Vstupní hodnoty do ekonomického modelu

5.1.1 Parametry jaderné elektrárny

Na začátku analýzy si definujeme parametry naší fiktivní jaderné elektrárny.

Jaderná elektrárna bude mít reaktor typu PWR (Pressurised Water Reactor), který je použit v jaderných elektrárnách, které stojí na území České republiky. Celkový instalovaný elektrický výkon je 1 200 MW.

Vlastní spotřeba naší JE bude 69 MW. Tato hodnota je převzata z technických parametrů JE Temelín.^[34]

Disponibilita naší fiktivní JE byla též převzatá z největší JE na našem území a činí 86 %.^[35] To znamená, že když každý rok bude mít 8 760 h, tak jaderná elektrárna je v provozu celkem 7 533,6 h.

Elektrickou energii, kterou JE dodá do sítě, stanovíme z instalovaného výkonu, vlastní spotřeby JE a hodnoty času, který odpovídá času provozu JE. Celková vyrobená elektrická energie za rok je 8 572 483 MWh.

Abychom určili, jaká bude investice do výstavby JE, použijeme tzv. overnight cost vztažené na kW_e. Overnight cost jsou náklady na stavební projekt, během kterých na výstavbě elektrárny nevznikly žádné úroky a celá elektrárna by byla postavena přes noc. Tuto cenu jsem stanovil z prezentace Ing. Petra Závodského, který v roce 2020 měl prezentaci na téma Aktuální informace k přípravě nového jaderného zdroje v Dukovanech, kde uvedl příklady některých jaderných elektráren ve světě s jejich overnight cost.^[33] Vybral jsem si zde JE s instalovaným elektrickým výkonem 1 200 MW a z jejich overnight cost jsem vypočítal průměrný overnight cost.

Projekt	Země	Typ reaktoru	Instalovaný výkon	Overnight cost
JE Temelín	ČR	PWR	1 200 MW	4 300 EUR/kW
Leningrad II-2	Rusko	PWR	1 200 MW	2 200 EUR/kW
Karachi 2	Pákistán	PWR	1 200 MW	3 500 EUR/kW
Vogtle 3	USA	PWR	1 200 MW	10 400 EUR/kW
Akkuyu 1	Turecko	PWR	1 200 MW	4 800 EUR/kW
Paks 3	Maďarsko	PWR	1 200 MW	5 000 EUR/kW
Hanhikivi	Finsko	PWR	1 200 MW	5 500 EUR/kW
Fiktivní JE	ČR	PWR	1 200 MW	5 100 EUR/kW

Tab. 5-1 Overnight cost u projektů JE s výkonem 1 200 MW

Provozní náklady, mezi které řadíme náklady na provoz a údržbu a náklady na palivo, byly převzaty Projected Costs of Generating Electricity: 2010 Editon, kde byly uvedeny hodnoty pro Českou republiku. Hodnoty jsou uvedeny v USD/MWh v cenách z roku 2010.^[19] Abychom dostali co nejpresnější hodnotu nákladů, použil jsem inflační kalkulačku, pomocí které jsem převedl ceny z roku 2010 na ceny současné. Náklady na provoz a údržbu činí 20,96 USD/MWh a náklady na palivo činí 13,27 USD/MWh.

Podle Světové atomové asociace je životnost moderních jaderných elektráren stanovena na 40-60 let. V našem případě zvolíme životnost JE na 60 let.

Parametry jaderné elektrárny	
Instalovaný výkon [MW]	1 200
Vlastní spotřeba [MW]	69
Disponibilita	86 %
Celková vyrobená energie [MWh]	8 520 502
Životnost [roky]	60
Náklady na provoz a údržbu [USD/MWh]	20,96
Náklady na palivo [USD/MWh]	13,27
Overnight cost [EUR/kW]	5 100

Tab. 5-2 Parametry fiktivní jaderné elektrárny

5.1.2 Parametry rozdílové smlouvy

U CfD smlouvy musí být stanovena hraniční cena, tzv. strike price. Tato cena rozhoduje o tom, jestli bude platit provozovatel elektrárny státu nebo stát provozovateli. Hodnotu strike price jsem převzal z jaderné elektrárny Hinkley Point C, která v roce 2023 vyšplhala na neuvěřitelných 128 GBP/MWh k cenám z roku 2023.^[36] Za takto vysokou cenu může hlavně zvýšení cen nákladů na stavbu JE. Délka CfD kontraktu je stejná jako životnost JE, což je 60 let.

Pro to, abych mohl porovnávat strike price s cenou energie, jsem si vyhledal průměrnou cenu elektřiny mezi lety 2014 až 2024. Po zprůměrování nalezených cen elektřiny jsem se dostal k průměrné ceně elektřiny, která vychází na 80,59 EUR/MWh.^[37]

Parametry rozdílové smlouvy	
Délka smlouvy [roky]	60
Strike price [GBP/MWh]	128
Strike price [EUR/MWh]	150

Tab. 5-3 Parametry rozdílové smlouvy

Cena elektřiny	
Průměrná cena za rok 2014 [USD/MWh]	45,57
Průměrná cena za rok 2015 [USD/MWh]	33,98
Průměrná cena za rok 2016 [USD/MWh]	29,61
Průměrná cena za rok 2017 [USD/MWh]	37,19
Průměrná cena za rok 2018 [USD/MWh]	53,25
Průměrná cena za rok 2019 [USD/MWh]	56,47
Průměrná cena za rok 2020 [USD/MWh]	50,22
Průměrná cena za rok 2021 [USD/MWh]	106,69
Průměrná cena za rok 2022 [USD/MWh]	308,19
Průměrná cena za rok 2023 [USD/MWh]	150,01
Průměrná cena za rok 2024 [USD/MWh]	92,09
Průměrná cena elektřiny za 10 let [USD/MWh]	87,57
Průměrná cena elektřiny za 10 let [EUR/MWh]	80,59

Tab. 5-4 Průměrná cena elektřiny v letech 2014 až 2024

5.2 Použité vzorečky

5.2.1 Capital Asset Pricing Model

Capital Asset Pricing Model, česky Model oceňování kapitálových aktiv, slouží ke stanovení nákladů na vlastní kapitál. Dále se dá využít při výpočtu WACC, DCF a NPV.

Vzorec pro výpočet CAPM vypadá následovně:

$$r_e = r_f + \beta_L \cdot MRP, \quad (1)$$

kde:

r_e	náklady na vlastní kapitál [%]
r_f	bezriziková výnosová míra [%]
β_L	systematické riziko daného aktiva [-]
MRP	tržní riziková prémie [%]

Pro stanovení hodnoty β_L je potřeba využít následující vzorec pro vyjádření rizika podle míry zadlužení společnosti:

$$\beta_L = \beta_U \cdot \left(1 + (1 - \tau) \cdot \frac{D}{E} \right), \quad (2)$$

kde:

β_L	beta zadlužené firmy [-]
β_U	beta nezadlužené firmy [-]
τ	daňová sazba [%]
D	objem vlastního kapitálu [CZK]
E	objem cizího kapitálu [CZK]

Pro výpočet hodnoty r_e v modelu CAPM bylo počítáno se zadlužením pro společnost ČEZ. Hodnota bezrizikové akcie byla stanovena na hodnotu 4,85 % podle nejdelšího státního dluhopisu CZ0001002059, který má splatnost v roce 2057. Hodnota β_U pro výpočet β_L a hodnota rizikové prémie byly převzaty z webu profesora Damodarana. Zadlužení společnosti ČEZ bylo přejato z investičního výzkumu společnosti Fio banka, který byl proveden v březnu 2024.

Po dosazení zjištěných hodnot do rovnice (3) a (4) bylo zjištěno, že β_L je 0,88 a očekávaná výnosová míra vyšla na 9,70 %.^{[23][38][39]}

CAPM	
D [mld. CZK]	86,80
E [mld. CZK]	509,90
rf	4,85 %
BetaU [-]	0,78
BetaL [-]	0,88
MRP	5,48 %
Daň	21 %
re	9,70 %

Tab. 5-5 Vstupní hodnoty pro výpočet CAPM a výsledná hodnota CAPM

5.2.2 Weighted Average Cost of Capital

Pro stanovení diskontu jsem využil model WACC.

Weighted Average Cost of Capital, česky Vážený průměr ceny kapitálu, dále jen WACC, vyjadřuje vážený průměr nákladů na kapitál. Hodnota WACC určuje minimální nutnou návratnost aktiv, které musí být dosaženo, aby společnost mohla fungovat ve stejné podobě. Proto se někdy hodnota WACC udává jako diskont. Vzorec pro výpočet WACC vypadá následovně:

$$WACC = r_e \cdot \frac{E}{E + D} + r_d \cdot (1 - \tau) \cdot \frac{D}{E + D}, \quad (3)$$

kde:

r_e	náklady na vlastní kapitál [%]
r_d	náklady na cizí kapitál [%]
$E + D$	celkový kapitál
E	hodnota vlastního kapitálu [CZK]
D	hodnota cizího kapitálu [CZK]
τ	sazba daně z příjmu [%]

Pro vypočtení hodnoty WACC, byly použity následující hodnoty: náklady na vlastní kapitál byly určeny metodou CAPM, tudíž 9,70 %. Hodnota vlastního kapitálu je 180 mil. EUR, která vlastníků elektrárny dal do přípravy lokality pro vybudování JE. JE bude financována ze státního úvěru, který má u vyspělých států výhodu, že může půjčovat větší objem peněz s nižším úrokem. Tudíž náklady na cizí kapitál byly stanoveny na 5 %. Sazba daně z příjmu je 21 %.

Po dosazení všech hodnot do vzorečku nám vyšla hodnota WACC, která je rovna diskontu, 4,11 %.

WACC	
D [mil. EUR]	6 120
E [mil. EUR]	180
re [%]	9,70 %
rd [%]	5 %
Daň [%]	21 %
WACC [%]	4,11 %

Tab. 5-6 Vstupní hodnoty pro výpočet WACC a výsledná hodnota WACC

5.2.3 Levelized Cost of Electricity

Levelized Cost of Electricity, zkráceně LCOE, se používá k vypočtení a porovnání nákladů na jednotku vyrobené elektřiny. Vzoreček pro výpočet LCOE vypadá následovně:

$$LCOE = \frac{\text{suma nákladů během životního cyklu}}{\text{suma elektrické energie vyrobené během životního cyklu}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}, \quad (4)$$

kde:

- I_t investiční náklady v roce t
- M_t náklady na provoz a údržbu v roce t
- F_t náklady na palivo v roce t
- E_t vyrobená elektrická energie v roce t
- r diskontní sazba [%]
- n životnost elektrárny [roky]

Jelikož jsme si zjistily hodnoty všech potřebných hodnot pro výpočet LCOE, tak LCOE můžeme vypočítat. V mém případě jsem došel k hodnotě LCOE 85,68 EUR/MWh, což odpovídá 2 114,47 CZK/MWh. Výslednou hodnotu LCOE využiji jako výslednou cenu, za kterou bude stát odkupovat elektrickou energii od provozovatele smlouvou PPA.

LCOE	
Investiční náklady [mil. EUR]	6 300
Celkové náklady na provoz a údržbu [EUR/rok]	164 391 197
Celkové náklady na palivo [EUR/rok]	104 054 944
Celková vyrobená energie [MWh]	8,52
WACC [%]	4,11 %
LCOE [EUR/MWh]	85,68
LCOE [CZK/MWh]	2 114,47

Tab. 5-7 Vstupní hodnoty pro výpočet LCOE a výsledná hodnota LCOE

5.2.4 Net Present Value

Net Present Value, česky Čistá současná hodnota, dále jen NPV, vyjadřuje diskontovanou hodnotu všech peněžních toků, které souvisejí s projektem. Pro výpočet této hodnoty je důležité znát diskontní sazbu, dobu životnosti projektu a každý finanční tok v letech životnosti projektu. Jestli vyjde hodnota NPV kladná, je investice do projektu přípustná. Naopak když je NPV záporné,

tak se nedoporučuje investovat do projektu, jelikož nebude mít velikou návratnost projektu. Vzoreček pro výpočet NPV je následující:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (5)$$

kde:

NPV	čistá současná hodnota [CZK]
CF_t	Cash flow v roce t [CZK]
r	diskontní sazba [%]
t	index roku
n	životnost [roky]

5.2.5 Inflation

Inflace neboli snížení kupní síly v čase neboli snížení hodnoty peněz byla převzata ze stránek České národní banky. ČNB předpokládá celkovou inflaci v roce 2024 na 2,3 %.^[40]

5.2.6 Internal Rate of Return

Internal Rate of Return, česky Vnitřní výnosové procento, zkráceně IRR, je hodnota diskontní sazby, při níž je čistá současná hodnota nulová. Pro výnosnost investice je důležité, aby diskontní sazba byla menší, než je hodnota vnitřního výnosového procenta. Vzoreček pro výpočet IRR vypadá následovně:

$$0 = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} \quad (6)$$

kde:

IRR	vnitřní výnosové procento [%]
T	životnost investice [roky]
t	index roku [-]
CF_t	Cash flow v roce t [CZK]

5.2.7 Payback Period

Payback Period neboli doba splácení je doba, za kterou kladné toky vyrovnají toky záporné. Tato doba by měla být menší než doba životnosti projektu, aby se peněžní toky investované do výstavby vrátily. Jelikož se zde nepracuje s inflací, je nevýhodou, že zde nezahrnují časové hodnoty peněz. Vzoreček pro výpočet doby splácení je následující:

$$\sum_{t=0}^{P-1} CF_t = \sum_{t=P}^{PP} CF_t \quad (7)$$

kde:

PP	doba splácení [roky]
P	doba realizace projektu [roky]
t	index roku
CF_t	Cash flow v roce t [CZK]
r	diskontní sazba [%]

5.2.8 Discounted Payback Period

Discounted Payback Period, česky diskontovaná cena splácení, je obdobou PP, ale na rozdíl od PP pracuje s časovou hodnotou peněz. Vzoreček pro výpočet doby splácení je následující:

$$\sum_{t=0}^{P-1} \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=P}^{PP} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (8)$$

kde:

DPP diskontovaná doba splácení [roky]

P doba realizace projektu [roky]

t index roku

CF_t Cash flow v roce *t* [CZK]

r diskontní sazba [%]

5.3 Výsledky ekonomické analýzy

Analýzu ekonomického modelu jsem rozdělil na dvě možnosti, a to na smlouvu PPA a smlouvu CfD.

V první možnosti jsem pracoval se smlouvou PPA. Pro zjištění ceny, za kterou by byla elektrická energie vykupována od provozovatele jaderné elektrárny, jsem použil vzoreček pro výpočet LCOE a vyšlo mi, že provozovatel JE by prodával elektrickou energii státu za 85,68 EUR/MWh. Následně jsem si vytvořil pro smlouvu PPA ekonomický model, ve kterém jsem použil vypočtenou hodnotu z LCOE. Pro tuto podporu vyšla čistá současná hodnota 7 101 mil. EUR a vnitřní výnosové procento 7,99 %. Z hlediska návratnosti vyšlo, že investice by se vrátila pomocí doby splácení za 14,4 let a pomocí diskontované doby splácení za 20,1 let.

V druhé možnosti byla výstavba a následný prodej elektřiny zařízen pomocí CfD smlouvy. Stanová strike price je 150 EUR/MWh, což je strike price pro JE Hinkley Point C. Abychom věděli, za kolik budeme elektrickou energii prodávat, našli jsme si průměrnou cenu elektrické energie za posledních 10 let. Tato cena odpovídá 81 EUR/MWh. Jelikož cena elektřiny je menší než strike price, doplácí stát provozovateli elektrárny zbývající rozdíl. Pro tento model vyšla čistá současná hodnota 33 777 mil. EUR s vnitřním výnosovým procentem 16,48 %. Budeme-li se zabývat tím, za jak dlouho bude JE splacena, tak dojdeme k tomu, že dle doby splácení se investice vrátí za 6,9 let a podle diskontované doby splácení se investice vrátí za 8,2 let.

V následující tabulce můžeme vidět výsledná data pro obě podpory:

Smlouva PPA		Smlouva CfD	
NPV	7 101 mil. EUR	NPV	33 777 mil. EUR
IRR	7,99 %	IRR	16,48 %
PP	14,4 let	PP	6,9 let
DPP	20,1 let	DPP	8,2 let

Tab. 5-8 Výsledky ekonomického modelu

Z tabulky Tab. 5-8 můžeme porovnat čtyři kritéria, která jsem vybral pro hodnocení investice do jaderné elektrárny. Pokud budeme rozhodovat o výstavbě JE pomocí čisté současné hodnoty, dojdeme k výsledku, že investice je přípustná. Investor tedy může využít obě podpory. Záleží už jen na tom, kdy chce, aby se mu investice do výstavby vrátily. Pokud chce investici co nejrychleji

nazpět a chce vydělat více, volil bych podporu smlouvou CfD, kde se mi investice vrátí za 8,2 let, počítám-li s časovou hodnotou peněz.

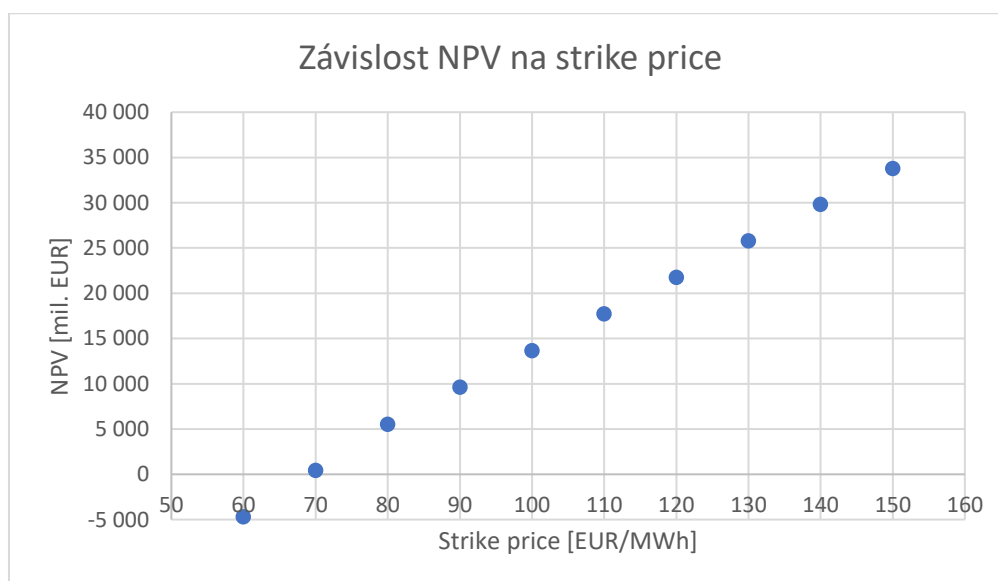
5.4 Citlivostní analýza

Citlivostní analýza je proces, který nám ukazuje, jak se budou měnit ekonomické ukazatele, jestliže budu měnit vstupní hodnoty

V citlivostní analýze jsem se zaměřil u smlouvy CfD na závislost NPV na strike price a ceně za elektřinu.

5.4.1 Strike price

Strike price je cena, za kterou vyrábí elektrárna elektrickou energii. Závislost NPV na strike price je udělaná při ceně elektřiny 80,59 EUR/MWh.

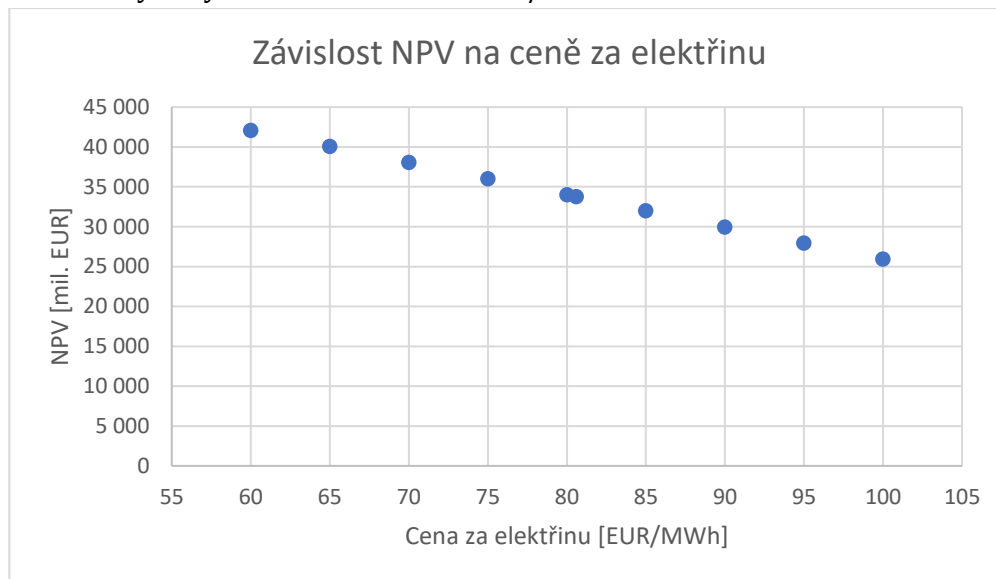


Obr. 5-1 Závislost NPV na strike price

Když se podíváme na graf výše, vidíme, že NPV je velmi závislé na nastavené hodnotě strike price. Čím menší je nastavená strike price, tím menší je NPV. To je ale v pořádku. Provozovatel si může ve smlouvě určit, jaká tato cena má být. Musí si udělat ale podrobný ekonomický model, kde přesně stanoví cenu strike price takovou, aby hodnota NPV nebyla záporná a investice do elektrárny nebyla prodělečná.

5.4.2 Závislost NPV na ceně za elektřinu

Velikost ceny za elektřinu nám udává, kdo bude doplácet za vyrobenou elektřinu. Hodnota strike price pro tuto analýzu byla nastavena na 150 EUR/MWh.



Obr. 5-2 Závislost NPV na ceně za elektřinu

Z grafu výše si můžeme povšimnout, že s konstantní strike price a rostoucí cenou elektřiny nám NPV klesá. To je zapříčiněno tím, že čím bližší je cena za elektřinu strike price, tím stát doplácí méně provozovateli elektrárny, což snižuje následný zisk provozovatele. Kdyby byla cena za elektřinu vyšší, než je strike price, doplácel by provozovatel elektrárny státu a NPV by bylo menší.

Jelikož ale cenu za elektřinu nemůžeme ovlivnit, musíme se spoléhat na to, že bude v provozu dostatek zdrojů elektrické energie, které dokáží vyrábět levnou energii, abychom jako provozovatel dostávali rozdílovou cenu mezi strike price a cenou za elektřinu, co nejvyšší. Samozřejmě bychom ale měli směřovat tím směrem, abychom na trhu s energiemi nebyli jako znevýhodněná strana oproti ostatním.

ZÁVĚR

Bakalářská práce představuje model, jakým v budoucnu může být financována provozní podpora jaderné elektrárny.

Když se zaměřím na provozní podpory PPA, CfD a RAB, tak každá má svoji výhodu a nevýhodu. Rozdíl mezi financování projektu pomocí RAB a CfD je ten, na koho padá riziko zvyšování se nákladů. U metody RAB padá riziko na spotřebitele. U metody CfD padá riziko na investory. Při porovnání virtuální smlouvy PPA a CfD dochází podobnosti, jelikož virtuální PPA obsahuje CfD pro finanční tok.

V ekonomickém modelu jaderné elektrárny bylo použito LCOE pro výpočet ceny elektřiny, která by byla použita ve smlouvě PPA jako hlavní cena, za kterou by stát nakupoval elektrickou energii od výrobce. Hodnota této ceny je 85,68 EUR/MWh. Tato cena byla následně použita jako cena, za kterou výrobce prodával elektrickou energii státu. Abych mohl posoudit, jestli investice do JE pomocí smlouvy PPA bude proveditelná, vypočítal jsem si čistou návratovou hodnotu (NPV), která mi vyšla 7 100 726 650 EUR. Jelikož nám vyšla hodnota NPV kladná, investice do jaderné elektrárny je přípustná a investice nebude ztrátová.

V druhé možnosti podpory pomocí smlouvy CfD byla převzata strike price z JE HPC, která je rovna hodnotě 150 EUR/MWh. Cena, za kterou se pak elektřina na trhu prodává, byla stanovena z průměrných hodnot cen elektřiny v letech 2014-2024. Jelikož strike price je vyšší než cena elektřiny, doplácí rozdíl mezi těmito hodnotami stát, což se promítne do hotovostních toků a následně do celého ekonomického modelu a zvýhodní to podporu pomocí smlouvy CfD. Pro následné posouzení investice do jaderné elektrárny jsem použil znovu čistou současnou hodnotu. Ta v tomto případě vyšla 33 777 389 279 EUR. Hodnota NPV je kladná, investice je přípustná a není ztrátová.

Při porovnání čisté současné hodnoty obou podpor je vyšší NPV na straně CfD. Tuto variantu bych investorovi doporučil, kdyby věděl, že cena elektřiny bude po celou dobu životnosti JE menší než strike price. Výsledné příjmy se totiž promítají do cash flow a čím větší příjmy jsou, tím větší bude i NPV.

Z citlivostní analýzy u závislosti NPV na strike price jsme zjistili, že pro investora je důležité, aby nastavil správnou hodnotu strike price, aby investice byla výnosná, jelikož při nastavení velmi malé strike price by se mohlo NPV dostat do záporných čísel a investice by pro investora už nebyla výhodná.

Zpracovaný ekonomický model je velmi jednoduchý, neobsahuje velké množství vstupních údajů, které by mohli lépe ekonomický model popsat. To je ale delší téma, než jaký je rozsah bakalářské práce, a proto se dá přesnějším ekonomickému modelu věnovat v rámci diplomové práce.

LITERATURA

- [1] Úvod do liberalizované energetiky - Trh s elektřinou [online]. Praha: Asociace energetických manažerů, 2016 [cit. 2024-03-17]. ISBN 978-80-260-9212-4. Dostupné z: <https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/kniha-trh-s-elektrinou.pdf>
- [2] CHEMIŠINEC, Igor. Obchod s elektřinou. Praha: Conte, c2010. ISBN 978-80-254-6695-7.
- [3] Milníky české energetiky. ČEZ, a.s. [online]. c 2024 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vzdelavani-a-vyzkum/vzdelavani-a-energetika-zabavne/energetika-historie-a-soucasnost/vyznamna-data-ceske-energetiky>
- [4] Století české energetiky. ČEZ, a.s. [online]. c 2024 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vzdelavani-a-vyzkum/vzdelavani-a-energetika-zabavne/energetika-historie-a-soucasnost/stoleti-ceske-energetiky>
- [5] Liberalizace: Evropská Unie a Český energetický trh. Dodavatelé elektřiny [online]. 2021, 01.12.2021 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://dodavatelektřiny.cz/energeticky-trh/liberalizace>
- [6] Distribuční soustava elektřiny a plynu na mapě. Ceny Energie [online]. 2020, 20.11.2020 [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://www.cenyenergie.cz/distribucni-soustava/#/promo-gas-mini>
- [7] SEZNAM DRŽITELŮ LICENCÍ A UZNÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODNIKAT KE DNI 15.03.2024. Energetický regulační úřad [online]. c 2024 [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://eru.gov.cz/seznam-drzitelu-licenci-uznani-opravneni-podnikat-ke-dni-15032024>
- [8] Přenosová soustava elektrické energie. TZB-Info [online]. c 2024 [cit. 2024-03-18]. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/13676-prenosova-soustava-elektricke-energie>
- [9] Z čeho se skládá cena elektřiny? ČEZ, a.s. [online]. c 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/elektrina/z-cho-se-sklada-cena-elektriny.html>
- [10] ERÚ zveřejnil regulované ceny elektřiny a plynu na rok 2024. Jihlava, 2023. Dostupné také z: <https://eru.gov.cz/sites/default/files/obsah/prilohy/20231130tzcreruproelektroenergetikuaplynar-enstvi.pdf>
- [11] Jak se na trhu stanovuje cena elektřiny? Fakta o klimatu [online]. 2023 [cit. 2024-04-05]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/explainery/cena-elektriny-na-trhu>
- [12] Energetická společenství a datová centra. Energie21 [online]. 2023 [cit. 2024-04-10]. Dostupné z: <https://energie21.cz/energeticka-spolecenstvi-a-datova-centra/>
- [13] The Notification Procedure to the European Commission: an opportunity for any company operating within the Internal Market. Lighthouse Europe [online]. 2021 [cit. 2024-04-10]. Dostupné z: <https://www.lighthouseeurope.com/notification-procedure-eu>
- [14] The notification procedure in brief. TRIS - European Commission [online]. c 2024 [cit. 2024-04-10]. Dostupné z: <https://technical-regulation-information-system.ec.europa.eu/en/about-the-20151535/the-notification-procedure-in-brief1>
- [15] What is a Power Purchase Agreement (PPA)? The Power of Many [online]. b. r. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: <https://www.next-kraftwerke.be/knowledge-hub/ppa-power-purchase-agreement#physical-ppas>
- [16] Veřejná podpora. Úřad pro ochranu hospodářské soutěže [online]. c2012-2024 [cit. 2024-05-08]. Dostupné z: <https://uohs.gov.cz/cs/verejna-podpora.html>
- [17] Definiční znaky veřejné podpory. Úřad pro ochranu hospodářské soutěže [online]. c2012-2024 [cit. 2024-05-08]. Dostupné z: <https://uohs.gov.cz/cs/verejna-podpora/definicni-znaky-verejne-podpory.html>
- [18] Naše poslání. Správa uložišť radioaktivních odpadů [online]. c2024 [cit. 2024-05-13]. Dostupné z: <https://www.surao.cz/o-nas/nase-poslani/>
- [19] Projected Costs of Generating Electricity: 2010 Editon. OECD PUBLICATIONS, 2010. ISBN 978-92-64-08430-8.
- [20] Nařízení Rady (EU) 2015/1589, kterým se stanoví prováděcí pravidla k článku 108 Smlouvy o fungování Evropské unie. In: L 248/9. 2015. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32015R1589>
- [21] State aid – Czechia – State aid SA.58207 (2021/N) – Support for the construction and operation of a new nuclear power plant at the Dukovany site – Invitation to submit comments pursuant to Article 108(2) of the Treaty on the Functioning of the European Union Text with EEA relevance. In: C 299/5. 2022. Dostupné také z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=uriserv:OJ.C_.2022.299.01.0005.01.ENG
- [22] Konsolidované znění Smlouvy o fungování Evropské unie. In: C 326. 2012. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:12012E/TXT>

- [23] FIO BANKA. Investiční výzkum ČEZ [online]. 2024 [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: https://www.fio.cz/docs/zpravodajstvi/21-analyzaStrednedoba/cz/293988_CEZ_nova_analyza_03_2024.pdf
- [24] Zákon č. 367/2021 Sb. o opatřeních k přechodu České republiky k nízkouhlíkové energetice a o změně zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, ve znění pozdějších předpisů. In: . 2021, 162/2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-367/zneni-20240101>
- [25] ŠKO-ENERGO získá jako 1. v Česku garantovanou zelenou energii. TZB-Info [online]. 3.8. 2021n. l. [cit. 2024-05-18]. Dostupné z: <https://oze.tzb-info.cz/22608-sko-energo-ziska-jako-1-v-cesku-garantovanou-zelenou-energii>
- [26] Micronix group [online]. b. r. [cit. 2024-05-18]. Dostupné z: <https://micronix.group/cs/>
- [27] AMBIENT Energy [online]. b. r. [cit. 2024-05-18]. Dostupné z: <https://www.ambientenergy.cz>
- [28] Zelená energie z větrného parku Melč-Moravice začne proudit přímo do Mladé Boleslavi. ŠKO-ENERGO [online]. c 1995 - 2024 [cit. 2024-05-18]. Dostupné z: <https://www.sko-energo.cz/onas/novinky/zelena-energie-z-vetrneho-parku-melc-moravice-zacne-proudit-primo-do-mlade-boleslavi/>
- [29] Rozhodnutí Komise (EU) 2015/658 ze dne 8. října 2014 o státní podpoře SA.34947 (2013/C) (ex 2013/N), kterou Spojené království zamýšlí poskytnout za účelem podpory jaderné elektrárny Hinkley Point C. In: L 109. 2014. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32015D0658>
- [30] SAE projevují zájem o investice do jaderné energetiky v EU. OEnergetice [online]. 2024, 3.4.2024 [cit. 2024-05-19]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/jaderne-elektrarny/sae-projevujizajem-o-investice-do-jaderne-energetiky-v-eu>
- [31] Jaderná elektrárna Sizewell C hledá investory, zájem zatím nezbudil ani nový model financování. OEnergetice [online]. 2023, 19.7.2023 [cit. 2024-05-19]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/jaderne-elektrarny/spojene-kralovstvi-hleda-investory-pro-sizewell-c-zajem-zatim-nezbudil-ani-novy-model-financovani>
- [32] Future funding for nuclear plants. GOV.UK [online]. 2021, 26.10.2021 [cit. 2024-05-19]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/news/future-funding-for-nuclear-plants>
- [33] Aktuální informace k přípravě nového jaderného zdroje v Dukovanech. 2020. Dostupné také z: https://www.ujv.cz/file/edee/2020/11/2_zavodsky_aktualni-informace-kpriprave-njz-v-dukovanech.pdf
- [34] JADERNÁ ELEKTRÁRNA TEMELÍN. Svět Energie [online]. c 2020 [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.svetenergie.cz/cz/energetika-zblizka/jaderne-elektrarny/jaderne-elektrarny-cez/jaderna-elektrarna-temelin>
- [35] TEMELIN 1. World Nuclear Association [online]. c 2016-2024 [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/nuclear-reactor-database/details/TEMELIN-1>
- [36] New Hinkley Point C Nuclear Power Plant - Electricity Costs Over 15 Cents per Kilowatt Hour at Launch. Renewable-Energy-Industry.com [online]. c 2024 [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.renewable-energy-industry.com/news/world/article-6502-new-hinkley-point-c-nuclear-power-plant-electricity-costs-over-15-cents-per-kilowatt-hour-at-launch>
- [37] Elektřina - historický vývoj ceny Elektřina po letech, minima, maxima, průměr. 1 MWh - měna USD. Kurzycy [online]. c 2000-2024 [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/komodity/cena-elektriny-graf-vyvoje-ceny/historie>
- [38] ST.DLUHOP. 4,85/57. Burza cenných papírů Praha [online]. c 2024 [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.pse.cz/detail/CZ0001002059>
- [39] Damodaran ONLINE [online]. 2024 [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- [40] Prognóza ČNB - jaro 2024. Česká národní banka [online]. c 2024 [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/prognoza/>
- [41] Projected Costs of Generating Electricity: 2020 Edition [online]. OECD PUBLISHING, 2 rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France., 2020 [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: https://www.oecd-neo.org/upload/docs/application/pdf/2020-12/egc-2020_2020-12-09_18-26-46_781.pdf
- [42] HINKLEY POINT A 1. World Nuclear Association [online]. c 2016-2024 [cit. 2024-05-22]. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/nuclear-reactor-database/details/HINKLEY%20POINT%20A-1>
- [43] HINKLEY POINT A 2. World Nuclear Association [online]. c 2016-2024 [cit. 2024-05-22]. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/nuclear-reactor-database/details/HINKLEY%20POINT%20A-2>
- [44] HINKLEY POINT B 1. World Nuclear Association [online]. c 2016-2024 [cit. 2024-05-22]. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/nuclear-reactor-database/details/HINKLEY%20POINT%20B-1>
- [45] HINKLEY POINT B 2. World Nuclear Association [online]. c 2016-2024 [cit. 2024-05-22]. Dostupné z: <https://world-nuclear.org/nuclear-reactor-database/details/HINKLEY%20POINT%20B-2>
- [46] Rozhodnutí Komise (EU) 2015/658 ze dne 8. října 2014 o státní podpoře SA.34947 (2013/C) (ex 2013/N), kterou Spojené království zamýšlí poskytnout za účelem podpory jaderné elektrárny

Hinkley Point C. EUR-Lex [online]. 2015 [cit. 2024-05-22]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX%3A32015D0658>

PŘÍLOHA A: SEZNAM ZKRATEK

ACER	Agentura pro spolupráci energetických regulačních orgánů (European Union Agence for the Cooperation of Energy Regulators)
CAPM	model oceňování kapitálových aktiv
CfD	Rozdílová smlouva (Contract for Difference)
CZK	česká koruna
ČNB	Česká národní banka
ČEZ	ČEZ a.s.
CO ₂	oxid uhličitý
DPH	daň z přidané hodnoty
EDC	Elektroenergetické datové centrum, a.s.
EFET	Evropská federace obchodníků s energií (European Federation of Energy Traders)
EK	Evropská komise
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská unie
EUR	euro
GWh	gigawatthodina
HPC	Hinkley Point C
IRR	vnitřní výnosové procento
JE	jaderná elektrárna
kWh	kilowattthodina
LCOE	sdružené náklady na výrobu energie
MPO	Ministerstvo práce a průmyslu
MWh	megawatthodina
NFV	návratná finanční výpomoc
NPV	čistá současná hodnota
OTC	Over The Counter
OTE	Operátor trhu s energií, a.s.
OZE	obnovitelné zdroje energie
POZE	příspěvek na obnovitelné zdroje energie
PPA	Smlouva o nákupu energie (Power Purchase Agreement)
RAB	Regulační báze aktiv (Regulated Asset Base)
RP	referenční cena (Reference Price)
SFEU	Smlouva o fungování Evropské unie
SMR	malý modulární reaktro
SP	realizační cena (Strike Price)
WACC	vážený průměr ceny kapitálu

PŘÍLOHA B: PŘÍLOHY

- 1) Ekonomicky_model.xlsx