

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV ELEKTROENERGETIKY**

**FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
DEPARTMENT OF ELECTRICAL POWER ENGINEERING**

**VLIV KOGENERACE NA ENERGETIKU A TRH S
ELEKTRICKOU ENERGIÍ V ČR**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS**

**AUTOR PRÁCE
AUTHOR**

BC. MICHAL DUDÁŠ

BRNO 2014



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií

Ústav elektroenergetiky

Diplomová práce

magisterský navazující studijní obor
Elektroenergetika

Student: Bc. Michal Dudáš

ID: 125407

Ročník: 2

Akademický rok: 2013/2014

NÁZEV TÉMATU:

Vliv kogenerace na energetiku a trh s elektrickou energií v ČR

POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

1. Studium a rešerše současného stavu problematiky v oblasti kombinované výroby tepla a elektrické energie a kogeneračních jednotek.
2. Legislativní rámec problematiky. Systém podpory kombinované výroby elektrické energie a tepla.
3. Studium vlivu současného a předpokládaného budoucího rozvoje kogeneračních technologií a jednotek s vazbou na dotační politiku státu na energetický trh v ČR, s vazbou na historický vývoj v oblasti fotovoltaických zdrojů.
4. Stanovení, formulace a vyhodnocení hypotetických scénářů.
- 5 Závěr.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

podle pokynů vedoucího práce

Termín zadání: 10.2.2014

Termín odevzdání: 23.5.2014

Vedoucí práce: Ing. Jan Macháček, Ph.D.

Konzultanti diplomové práce:

doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.

Předseda oborové rady

UPOZORNĚNÍ:

Autor diplomové práce nesmí při vytváření diplomové práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 Sb.

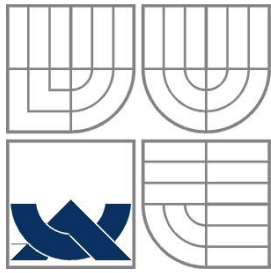
Bibliografická citace práce:

DUDÁŠ, M. *Vliv kogenerace na energetiku a trh s elektrickou energií v ČR*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2014. 81 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jan Macháček, Ph.D..

Rád by som sa poďakoval vedúcemu diplomovej práce Ing. Janu Macháčkovi, Ph.D. za podporu pri vytváraní tejto práce a mnoho rád. Ďalej by som sa rád poďakoval za poskytnuté konzultácie zástupcom firmy TEDOM a Sdružení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla COGEN Czech ako aj EGÚ. V neposlednom rade ďakujem svojim rodičom za podporu pri štúdiu.

Ako autor uvedenej diplomovej práce ďalej prehlasujem, že v súvislosti s vytvorením tejto diplomovej práce som neporušil autorské práva tretích osôb, predovšetkým som nezasiahol nedovoleným spôsobom do cudzích autorských práv osobnostných a som si plne vedomí následkov porušenia ustanovenia § 11 a nasledujúcich autorského zákona č. 121/2000 Sb., vrátane možných trestnoprávných dôsledkov vyplývajúcich z ustanovenia časti druhej, hlavy VI. Díl 4 Trestního zákonníka č. 40/2009 Sb.

.....



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Ústav elektroenergetiky

Diplomová práce

Vliv kogenerace na energetiku a trh s elektrickou energií v ČR

Michal Dudáš

vedoucí: Ing. Jan Macháček, Ph.D.

Ústav elektroenergetiky, FEKT VUT v Brně, 2014

Brno



BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**Faculty of Electrical Engineering and Communication
Department of Electrical Power Engineering**



Master's Thesis

Cogeneration influence on power industry and power market in Czech Republic

by

Michal Dudáš

Supervisor: Ing. Jan Macháček, Ph.D.

Brno University of Technology, 2014

Brno

ABSTRAKT

Hlavným cieľom diplomovej práce je zistiť vplyv možného budúceho rozvoja kogeneračných technológií na energetický trh v ČR hlavne s väzbou na historický vývoj vo fotovoltaike v ČR a dotačnou politikou štátu. V práci sú navrhnuté tri scenáre nárastu inštalovaného výkonu a výpočet navýšenia príspevku na OZE, ako aj celkové vyhodnotenie.

Práca ďalej spracúva rešerš súčasného stavu kombinovanej výroby elektriny a tepla v Českej republike, Európskej únii a USA, ako aj legislatívny rámec problematiky KVET v ČR a EÚ a spôsoby podpory KVET zo strany štátu.

V ekonomickej časti sú zhodnotené NPV jednotlivých kogeneračných jednotiek, ktoré boli použité v navrhnutých scenároch pri súčasných investičných nákladoch a pri ich znížení.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: dotácie; kogenerácia; KVET; legislatíva; NPV; OZE; príspevok na OZE; zelený bonus

ABSTRACT

The main goal of this master's thesis is to find out the impact of future development in combined heat and power technologies, especially the impact on power market in Czech Republic regarding to historical development of photovoltaics and subsidy policy. There are three scenarios of installed power growth designed including calculations of renewable energy source financial fee as well as overall evaluation.

The paper also deals with current status of combined heat and power technologies in Czech Republic, European Union and USA as well as legislature framework of CHP in Czech Republic and EU. There are also kinds of state grants described.

In economical part of the paper there are NPV's of particular cogeneration units calculated. The calculations were made both with current investment costs and reduced investment costs.

KEY WORDS: grant; cogeneration; CHP; legislature; NPV; RES; RES fee; green energy grant

OBSAH

ZOZNAM OBRÁZKOV	10
ZOZNAM TABULIEK.....	11
ZOZNAM SYMBOLOV A SKRATIEK.....	13
ZOZNAM POUŽITÝCH VELIČÍN.....	14
1 ÚVOD	15
2 KOMBINOVANÁ VÝROBA ENERGIÍ.....	16
2.1 SÚČASNÝ STAV PROBLEMATIKY V OBLASTI KVET V ČR.....	16
2.2 SWOT ANALÝZA KVET V ČR.....	18
2.2.1 ZHRNUTIE KVET V ČR.....	20
2.3 SÚČASNÝ STAV PROBLEMATIKY KVET V EÚ.....	20
2.3.1 POHĽAD NA PALIVOVÝ MIX V EÚ	21
2.3.2 ZHRNUTIE KVET V EÚ.....	22
2.4 SÚČASNÝ STAV PROBLEMATIKY KVET V USA	22
2.4.1 ZHRNUTIE KVET V USA.....	25
3 LEGISLATÍVNY RÁMEC PROBLEMATIKY KOGENERAČNÝCH JEDNOTIEK.....	26
3.1 PRIPOJENIE VÝROBNE K DISTRIBUČNEJ SÚSTAVE V ČR	26
3.2 AUTORIZÁCIA K VÝSTAVBE VÝROBNE ELEKTRINY	26
3.3 STAVEBNÉ POVOLENIE	27
3.4 SKÚŠOBNÁ PREVÁDZKA A KOLAUDÁCIA	27
3.5 LICENCIA	28
3.6 OSVEDČENIE O PÔVODE ELEKTRINY Z VYSOKOÚČINNEJ KOMBINOVANEJ VÝROBY ELEKTRINY A TEPLA	28
3.6.1 REGISTRÁCIA U OPERÁTORA TRHU S ELEKTRINOU	28
3.7 MÉRANIE	29
3.8 ZMLUVA NA VÝKUP SILOVEJ ELEKTRINY.....	29
3.9 PODPORA ELEKTRINY Z VYSOKOÚČINNEJ KOMBINOVANEJ VÝROBY	29
3.10 VÝKAZNÍCTVO.....	30
3.11 VYPLŇOVANIE VÝKAZU KVET	30
3.12 KONTROLA	31
4 PRÁVNE PREDPISY PRE KOMBINOVANÚ VÝROBU	32
4.1 ČESKÁ REPUBLIKA.....	32
4.2 EURÓPSKA ÚNIA	38
5 SYSTÉM PODPORY	40
5.1 SYSTÉM PODPORY V ČR	40
5.1.1 ROK 2008 AŽ 2012	40
5.1.2 ROK 2013.....	42

5.1.3 ROK 2014.....	46
5.1.4 OBJEM PODPORY	48
5.2 SYSTÉM PODPORY V NEMECKU	49
5.2.1 EKOLOGICKÁ DAŇ	49
5.2.2 KOMBINOVANÁ VÝROBA A FAKTOR PRIMÁRNEJ ENERGIE	49
5.2.3 NÍZKA ZÁŤAŽ KONCOVÉHO UŽÍVATEĽA ENERGIE	49
5.2.4 VÝŠKA PODPORY	49
5.2.5 OBJEM PODPORY	51
5.3 SLOVENSKO	51
5.3.1 ZÁKLADNÉ POJMY	52
5.3.2 VÝŠKA PODPORY	52
5.4 POESKO.....	53
5.4.1 PRIPOJENIE ZARIADENIA DO SIETE.....	53
5.4.2 PREDNOSTNÝ PRÍSTUP A POVINNÝ VÝKUP	53
5.4.3 LICENCIA.....	53
5.4.4 CERTIFIKÁTY PÔVODU	53
5.4.5 VÝŠKA PODPORY	54
5.5 RAKÚSKO.....	54
5.5.1 ÚHRADA ČASTI NÁKLADOV PRE EXISTUJÚCE A MODERNIZOVANÉ ZARIADENIA	54
5.5.2 INVESTIČNÉ GRANTY PRE NOVÉ ZARIADENIA.....	54
6 VPLYV KOGENERAČNÝCH TECHNOLOGIÍ S VÄZBOU NA HISTORICKÝ VÝVOJ V OBLASTI FV	56
6.1 HISTÓRIA FVE V ČR	56
7 FORMULÁCIA HYPOTETICKÝCH SCENÁROV.....	60
7.1.1 SCENÁR Č. 1	61
7.1.2 SCENÁR Č. 2	62
7.1.3 SCENÁR Č. 3	64
7.2 EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE POUŽITÝCH KJ.....	66
8 VYHODNOTENIE HYPOTETICKÝCH SCENÁROV	70
8.1 SCENÁR Č. 1	70
8.1.1 VÝPOČET ZVÝŠENIA PRÍSPEVKU NA OZE – SCENÁR Č. 1.....	71
8.2 SCENÁR Č. 2.....	72
8.2.1 VÝPOČET ZVÝŠENIA PRÍSPEVKU NA OZE – SCENÁR Č. 2.....	73
8.3 SCENÁR Č. 3.....	74
8.3.1 VÝPOČET ZVÝŠENIA PRÍSPEVKU NA OZE – SCENÁR Č. 3.....	75
8.4 POROVNANIE ZISTENÝCH VÝSTUPOV HYPOTETICKÝCH SCENÁROV	76
9 ZÁVER.....	77
POUŽITÁ LITERATURA	80

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obr. 1 Výroba elektriny v ČR za rok [11]</i>	18
<i>Obr. 2 Podiel elektriny z KVET na hrubej výrobe elektriny [11]</i>	18
<i>Obr. 3 Podiel elektriny z KVET na celkovej výrobe elektriny v EÚ (2009) [11]</i>	20
<i>Obr. 4 Podiel rôznych odvetví na inštalovanom výkone KVET v USA [3]</i>	23
<i>Obr. 5 Ročné prírastky prírastky inštalovaného výkonu KVET v USA [3]</i>	24
<i>Obr. 6 Vývoj ceny zemného plynu Henry Hub [8]</i>	24
<i>Obr. 7 Podpora elektriny malých a veľkých zdrojov v rámci KVET v ČR [11]</i>	48
<i>Obr. 8 Výroba elektriny malých a veľkých zdrojov v rámci KVET v ČR [11]</i>	48
<i>Obr. 9 Schéma podpory KVET v Nemecku [11]</i>	50

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tab. 1 - Palivové mixy v jednotlivých krajinách EÚ [11]</i>	21
<i>Tab. 2- Prehľad najdôležitejších zákonov týkajúcich sa KVET v ČR [13 a 6]</i>	37
<i>Tab. 3 -Výšky príspevkov k cene elektriny pre jednotlivé typy výrobní za roky 2008 – 2012 [6].</i>	42
<i>Tab. 4 - Základná sadzba ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET s inštalovaným výkonom do 5 MW [6]</i>	43
<i>Tab. 5 - Základná sadzba ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET s inštalovaným výkonom nad 5 MW [6]</i>	44
<i>Tab. 6 - Doplnková sadzba I k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu za všetku energiu z KVET [6].</i>	44
<i>Tab. 7 - Doplnková sadzba II k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu na elektrinu z KVET pripadajúca na podiel biomasy [6]</i>	45
<i>Tab. 8 - Základná sadzba ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET s inštalovaným výkonom do 5 MW vrátane [6]</i>	46
<i>Tab. 9 - Základná sadzba ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET s inštalovaným výkonom nad 5 MW [6]</i>	46
<i>Tab. 10 - Doplnková sadzba I k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu za všetku energiu z KVET [6].</i>	47
<i>Tab. 11 - Doplnková sadzba II k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu na elektrinu z KVET pripadajúca na podiel biomasy [6]</i>	47
<i>Tab. 12 - Výška podpory pred novelou zákona o podpore kombinovanej výroby [11]</i>	50
<i>Tab. 13 - Podpora po novom po novele zákona o podpore kombinovanej výroby elektriny a tepla pre nové/modernizované alebo dovybavené zariadenia [11].</i>	51
<i>Tab. 14 - Cena elektriny vyrobenej vo vybraných zariadeniach vysokoúčinnnej kombinovanej výroby, uvedených do prevádzky v období od 1.7.2011 do 31.12.2011 [11]</i>	52
<i>Tab. 15 - Druhy certifikátov a ich ceny pre rok 2012 [11]</i>	54
<i>Tab. 16 - Výška investičného grantu na 1 kW výkonu [11].</i>	55
<i>Tab. 17 - Výška podpory KVET [11].</i>	55
<i>Tab. 18 - Rast inštalovaného výkonu FVE v ČR v období 2006 – 2012 [3]</i>	57
<i>Tab. 19 - Vývoj ceny príspevku na OZE v období 2006 – 2014 [5].</i>	57
<i>Tab. 20 - Vývoj výkupných cien a zelených bonusov pre FVE od roku 2006 po súčasnosť [6].</i>	59
<i>Tab. 21 - Mix použitých KJ pri scenári č. 1</i>	61
<i>Tab. 22 - Mix použitých KJ pri scenári č. 2</i>	63
<i>Tab. 23 - Mix použitých KJ pri scenári č. 3</i>	64
<i>Tab. 24 - Prevádzková bilancia KJ Micro T7 [6 a 9]</i>	66
<i>Tab. 25 - Technické parametre KJ Micro T7 [9]</i>	67

<i>Tab. 26 - Prehľad NPV jednotlivých KJ.....</i>	<i>69</i>
<i>Tab. 27 - Celkové vyplácané dotácie od štátu prevádzkovateľom počas životnosti –scenár č. 1 .</i>	<i>71</i>
<i>Tab. 28 - Celkové vyplácané dotácie od štátu prevádzkovateľom počas životnosti –scenár č. 2 .</i>	<i>73</i>
<i>Tab. 29 - Celkové vyplácané dotácie od štátu prevádzkovateľom počas životnosti –scenár č. 3 .</i>	<i>75</i>
<i>Tab. 30 - Porovnanie výsledkov jednotlivých hypotetických scenárov</i>	<i>76</i>

ZOZNAM SYMBOLOV A SKRATIEK

skratka	význam skratky
CF	Cash Flow
CNG	zemný plyn
CZT	centrálne zásobovanie teplom
DZT	decentralizované zásobovanie teplom
EDU	Jadrová elektráreň Dukovany
ERÚ	Energetický regulačný úrad
EÚ	Európska únia
FVE	fotovoltaická elektráreň
KJ	kogeneračná jednotka
KVET	kombinovaná výroba elektriny a tepla
MPO	Ministerstvo priemyslu a obchodu
NPV	Net Present Value
OTE	Operátor trhu
OZE	obnoviteľné zdroje energie
PURPA	Public Utilities Regulatory Policies Act
QF	Qualified Facilities
RÚT	registrovaný účastník trhu
SEK	Štátna energetická koncepcia
ÚEK	Územná energetická koncepcia
ÚPE	úspara primárnej energie
ŽP	životné prostredie

ZOZNAM POUŽITÝCH VELIČÍN

značka	veličina	jednotka
A	peňažné toky z prevádzkovej činnosti	Kč
B	peňažné toky z investičnej činnosti	Kč
C_{avg}	priemerná cena základného tarifu	$Kč.MW^{-1}.h^{-1}$
$C_{výk_i}$	výkupná cena za obnoviteľný zdroj i	$Kč.MW^{-1}.h^{-1}$
D_{xx}	dotácie za kogeneračnú jednotku xx	Kč
E_{celk}	celková spotrebovaná el. energia v krajine	MW.h
E_E	celková vyrobená elektrická energia	MW.h
E_{OZEi}	el. energia vyrobená obnoviteľným zdrojom i	MW.h
E_T	celková vyrobená tepelná energia	MW.h
E_{xx}	el. energia vyrobená kog. jednotkou xx	MW.h
NCNG	náklady na zemný plyn	$Kč.MW^{-1}.h^{-1}$
NÚ	náklady na údržbu kogeneračnej jednotky	$Kč.MW^{-1}.h^{-1}$
P	počiatočný stav peňažných prostriedkov	Kč
P_i	inštalovaný výkon	W
P_{OZE}	výška príspevku na OZE	$Kč.MW^{-1}.h^{-1}$
VSE	výnosy z predaja silovej elektriny	$Kč.MW^{-1}.h^{-1}$
VT	výnosy z predaja tepla	$Kč.MW^{-1}.h^{-1}$
r	diskontná miera	-

1 ÚVOD

V súčasnej dobe je energetika pravdepodobne najdôležitejšie odvetvie našej spoločnosti. Jej hlavnými problémami sú neustále sa zvyšujúce energetické potreby obyvateľov a ich cenová dostupnosť a taktiež dopad týchto potrieb na životné prostredie.

Kogenerácia je jedným z vysoko účinných a zároveň ekologicky prijateľných spôsobov výroby elektriny, ktorý spočíva v efektívnom využití tepla, ktoré pri výrobe elektriny vzniká. V dnešnej dobe, kedy na zemi pomaly dochádza k vyprázdňovaniu fosílnych zdrojov energie je dôležité využívať ich čo najefektívnejšie. Iné, efektívnejšie technológie výroby elektriny a tepla sú zatiaľ nedostatočne vyvinuté, a preto sa kogenerácia ukazuje pre túto dobu, ako veľmi prínosná, efektívna a šetrná.

Jej vysoká účinnosť zabezpečuje pomerne lacnú výrobu energií a zároveň efektívne využíva primárnu energiu ukrytú v palive, ktorá by pri oddelenej výrobe elektriny a tepla vyšla nazmar. Taktiež tu plynú výhody z decentralizovaného riadenia výroby energií, kedy sa šetrí i na stratách, ktoré by inak vznikli pri doprave tepla a elektriny z centralizovanej výroby na miesto spotreby (zákazníka).

Dôraz na kogeneračnú výrobu elektriny a tepla a taktiež na využitie obnoviteľných energetických zdrojov vyjadrili veľmi dôrazne príslušné orgány Európskej únie na prelome tisícročí a v rokoch na začiatku nového tisícročia. Dôsledkom boli smernice a ďalšie materiály, ktoré legislatívne vyjadrovali kogenerácii jednoznačnú podporu a stanovovali jej ďalší postupný rozvoj. Česká republika tento trend plne akceptuje a nasleduje. Výsledkom tejto podpory sú priaznivé podmienky pre prevádzku kogeneračných jednotiek, ktoré vytvárajú hlavne príspevky od štátu na vyrobenú elektrinu – tzv. zelené bonusy. Dostatočne vysoká dotácia elektriny z kogenerácie však už nemusí motivovať k pracovnému hľadaniu možností súčasného využitia tepla a elektriny a z vysokého stupňa využitia energie paliva potom ostane len kogeneračný princíp, ako argument pre vyžadovanie podpory vo forme dotácií od štátu.

Táto práca rieši hlavne otázku, či by nemohol nastať podobný efekt ako v oblasti fotovoltaiky v Českej republike, kedy kvôli neúmerne vysokým dotáciám a zle nastavenému systému došlo k obrovskému rozmachu výroby elektriny zo slnka, na ktoré budú ešte dlhé roky občania prispievať aj vo forme príspevkov na OZE. V nedávnej dobe navyše došlo k zrušeniu tendra na dostavbu nových blokov na jadrovej elektrárni Temelín a keďže ČR pre zabezpečenie stabilnej dodávky elektrickej energie do budúcnosti potrebuje nové zdroje potrebuje je táto téma veľmi aktuálna.

2 KOMBINOVANÁ VÝROBA ENERGIÍ

Kombinovaná výroba je spoločná výroba konečných foriem energií z primárnych foriem energií za pomoci transformačných reťazcov. Najčastejšími formami koncových energií sú elektrina a teplo, kedy sa takáto výroba nazýva kogenerácia, alebo kombinovaná výroba elektrickej a tepelnej energie – KVET.

Z technického hľadiska je možné kogeneračnou jednotkou nahradiť akýkoľvek zdroj tepla so zrovnateľným výkonom. Aby však bola inštalácia KJ ekonomicky výhodná, je potrebné aby behom roku bežala čo najviac hodín. Čím dlhšie bude využívaná, tým rýchlejšie dosiahneme návratnosť investície. Preto bude pracovať najefektívnejšie tam, kde je celoročne stály odber tepla. Takýmto miestom môže byť ubytovacie zariadenia ako napr. hotely, internáty, alebo bazény, nemocnice, obecné a mestské vykurovacie objekty, rôzne priemyslové objekty. Vo väčších zariadeniach môže byť KJ len základným zdrojom tepla, ktorý býva behom zimného obdobia (v špičkách) doplnený kotlom.

Veľkosť kogeneračnej jednotky sa najčastejšie odvodzuje od spotreby tepla v danom objekte, pre ktorý sa navrhuje. Kogeneračná jednotka môže pokrývať základnú spotrebu tepla a špičky potom pokrýva iný zdroj, napríklad plynový kotol. Ďalšou možnosťou môže byť aj výkonnejšia KJ v kombinácii s akumuláciou tepla. Potom sa KJ uvádza do prevádzky v dobe kedy je najvýhodnejší tarif výkupných cien elektriny. [4]

2.1 Súčasný stav problematiky v oblasti KVET v ČR

Súčasný stav KVET v Českej republike je vcelku dobrý. Dal by sa charakterizovať na základe nasledujúcich charakteristík:

- Zdroje KVET a sústavy zásobovania tepelnou energiou majú v Českej republike dlhoročnú tradíciu, čo platí hlavne o aplikáciách kondenzačných odberových a protitlakových parných turbínach. Tieto boli podporované a ďalej rozvíjané ešte v časoch komunizmu.
- Existujú dostupné moderné technológie, ako aj dostatok skúseností spojených s prevádzkou týchto zariadení, know-how pre prípravu a realizáciu nových projektov KVET.
- Funguje tu sieť finančných služieb.
- Podpora KVET je zakotvená v zákone č. 458/2000 Sb. (od novely č. 670/2004 Sb.), o podmienkach podnikania a o výkone štátnej správy v energetických odvetviach a o zmene niektorých zákonov (energetický zákon). Týmto zákonom už je implementovaná Smernica č. 2004/8/ES.
- Podpora KVET je zakotvená aj v zákone č. 406/2000 Sb., o hospodárení s energiou.
- Podpora KVET je deklarovaná v Štátnej energetickej koncepcii (SEK) rovnako, ako aj Štátnej politike životného prostredia.
- Je uzákonený postup pri vydávaní osvedčení o pôvode elektriny z KVET a stanovený spôsob určenia množstva elektriny z kombinovanej výroby elektriny a tepla. Pôvodná vyhláška MPO ČR č. 439/2005 Sb. Bola nahradená vyhláškou č. 344/2009 Sb., o podrobnostiach spôsobu určenia elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby

elektriny a tepla založenej na dopyte po užitočnom teple a určenie elektriny z druhotných energetických zdrojov.

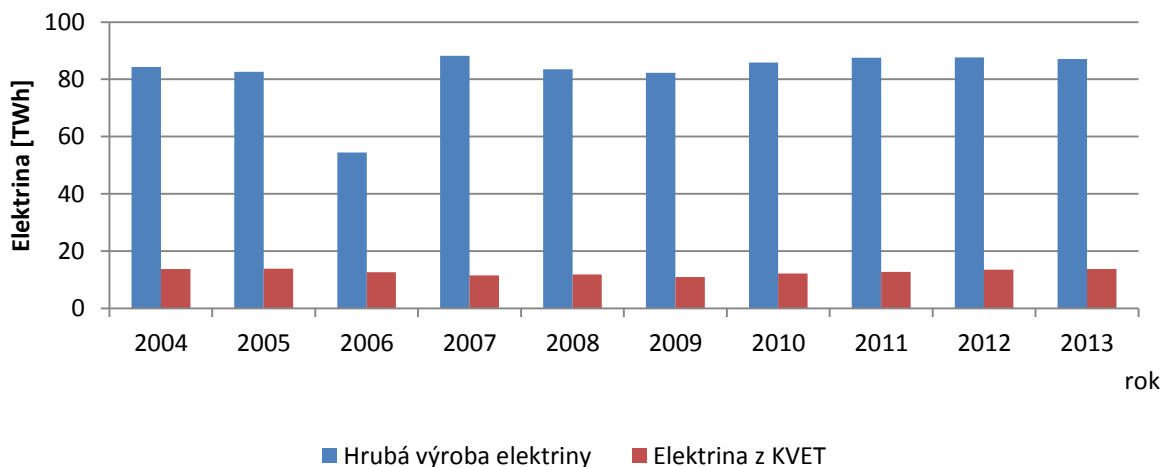
- Je zavedený systém podpory výkupu elektriny z KVET prostredníctvom cenovej regulácie realizovaný Energetickým regulačným úradom (ERÚ) na základe platnej energetickej legislatívy.
- Projekty investičnej podpory KVET sa objavujú v dotačných programoch agentúry Czechinvest (*Program Eko-energie*) a SFŽP, avšak iba v obmedzenej miere [21].

V súčasnosti je v Českej republike celkový inštalovaný výkon zdrojov elektrickej energie 21 079,1 MW. V roku 2013 tieto zdroje vyrobili celkom 87 064,9 GWh (Obr. 1) hrubej elektrickej energie. Kombinovaná výroba elektriny a tepla mala na hrubej výrobe elektriny podiel celkom 15,9 % čo je 13800 GWh (Obr. 2). Kombinovaná výroba zdrojov s inštalovaným výkonom do 5 MW (malé kogeneračné jednotky) má v ČR celkový inštalovaný výkon asi 207 MW, čo nepredstavuje ani jedno percento celkového inštalovaného výkonu ČR. Je prerozdelený medzi tri české distribučné spoločnosti EON (44 MW), ČEZ (150 MW) a PRE (13 MW) [5].

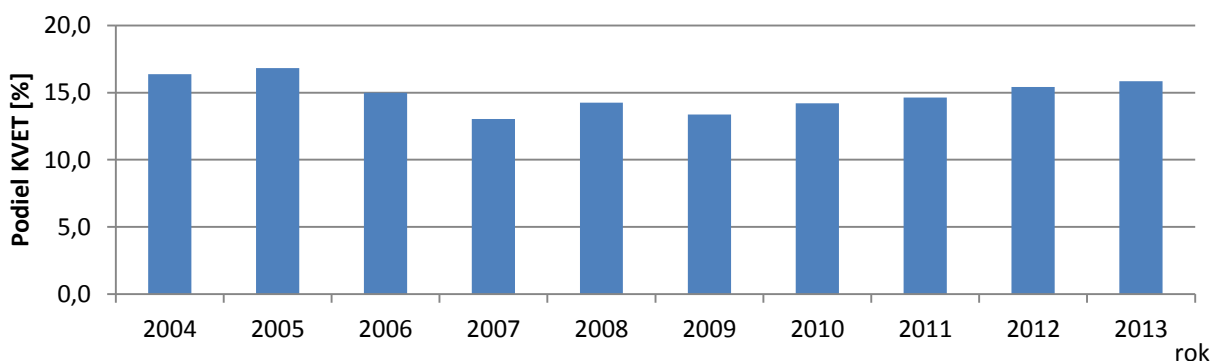
Potreby tepla v Českej republike, či už pre výrobné sektory alebo verejné sektory sú ročne celkovo 330 PJ. Výrobu zabezpečujú približne rovnakým podielom jeho centralizovaná výroba (CZT) a decentralizovaná výroba (DZT). Na výrobe celkového tepla sa ročne spotrebuje 450 PJ primárnych zdrojov energie, čo predstavuje približne 25 % súčasnej celkovej spotreby primárnych zdrojov v ČR [2].

Energetický mix v centrálnej výrobe tepla sa skladá z hnedého uhlia (43 %), čierneho uhlia (15 %), zemného plynu (23 %), biomasou (9 %) a ostatnými vykurovacími plynmi (cca 6%). V decentralizovanej výrobe prevláda zemný plyn (53 %), biomasa (18 %), elektrina (15 %) a hnedé uhlie (12 %).

Väčšina veľkých zdrojov výroby tepla (CZT) pracuje v režime KVET. Kombinovaná výroba elektrickej energie a tepla sa dnes v Českej republike podieľa na výrobe približne 75 % tepla [16]. Energetický mix používaných palív energetických výrobní v režime KVET sa oproti mixu využívaného teplárňami a inými zdrojmi tepla značne líši. Využíva sa tu hlavne hnedé uhlie (54 %), čierne uhlie (22 %), zemný plyn (7 %), biomasa (5 %), OZE (2 %), ropa a ropné produkty (2 %), bioplyn a skládkový plyn (2 %), odpady (1 %) a ostatné palivá (5 %) [21].



Obr. 1 Výroba elektriny v ČR za rok [11]



Obr. 2 Podiel elektriny z KVET na hrubej výrobe elektriny [11]

2.2 SWOT analýza KVET v ČR

Silné stránky:

- Úspora primárnych energetických zdrojov
- Zaujímavá oblasť pre medzinárodné investície
- Znižovanie produkcie znečisťujúcich látok
- Znižovanie produkcie skleníkových plynov
- Môže predstavovať až monopolné postavenie na trhu s teplom v určitých lokalitách
- Podpora výkupných cien elektriny
- Zvyšovanie energetickej účinnosti procesov premeny primárnej energie
- Zvýšenie energetickej bezpečnosti
- Využívanie OZE, ktoré sa považuje z hľadiska produkcie CO₂ za neutrálne palivo
- OZE má len obvykle len zanedbateľný obsah síry
- OZE znižuje závislosť na dovoze primárnych palív

- OZE má z ekonomického hľadiska výhodu pri využívaní biomasy ako druhotného odpadu, a zároveň rieši problém odpadového hospodárstva
- Pestovanie biomasy zvyšuje sociálne pomery vidieka pri jeho transformácii z potravinárstva na priemysel a taktiež prispieva k ochrane životného prostredia

Slabé stránky:

- Pri poklese výroby tepla je väčšinou dôsledkom aj zníženie výroby elektriny
- Vysoké investičné náklady zariadení KVET
- S poklesom výroby klesá aj účinnosť zariadenia a tým stúpajú merné náklady
- Nutnosť skladovať biomasu v pomerne veľkom objeme, čo je dané sezónnosťou jej pestovania
- Nižšia spoľahlivosť dodávky biomasy v porovnaní s inými palivami
- Neústretový prístup ochrancov ŽP pri využívaní OZE
- Vysoká cena biomasy spôsobená nutnosťou jej spracovania a dopravy, často krát vyššia ako fosílna palivá
- Nebezpečenstvo úniku škodlivín (prach, NO_x, pevné odpady)

Príležitosti:

- Zníženie závislosti na dodávkach energií v prípade samozásobovania elektrinou a teplom z KVET
- Z hľadiska využívania OZE tu existuje nárast ich významu v energetickom hospodárstve, čo je tiež príležitosť pre rozvoj nových priemyselných odvetví, vrátane stavebníctva, s dopytom produkcií s vysokou pridanou hodnotou
- S nárastom využitia biomasy sa zvyšuje zamestnanosť spojená s jej pestovaním, ťažbou a spracúvaním

Ohrozenia:

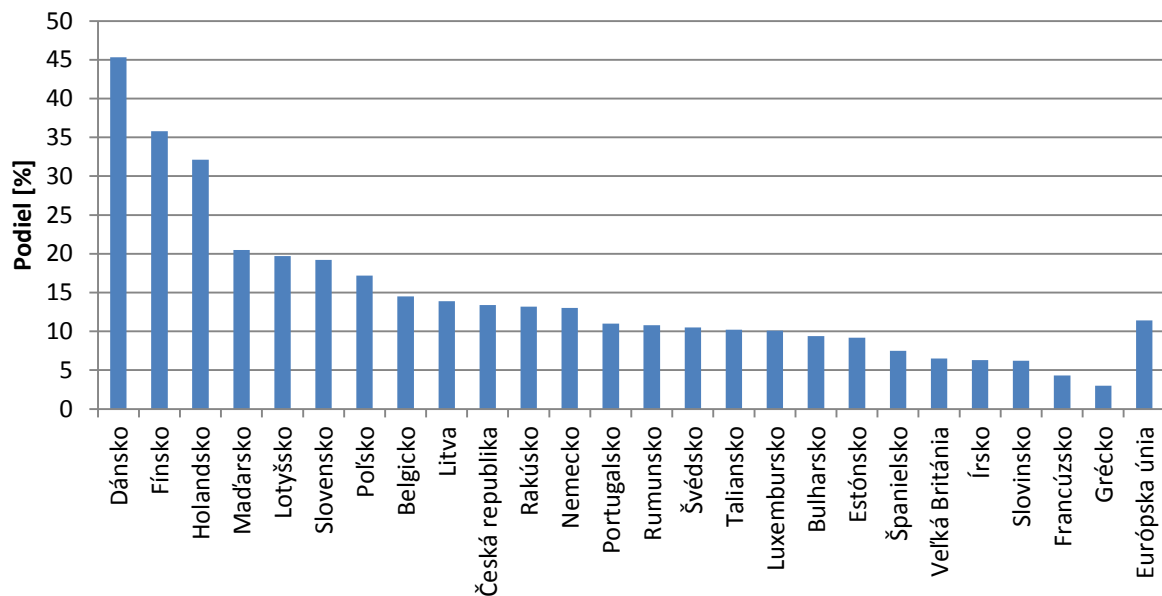
- Súčasné zvýhodnené výkupné ceny elektriny z kombinovanej výroby nezohľadňujú skutočné náklady na jej výrobu pri rozlišovaní malých a veľkých KVET zariadení
- Lacná elektrina z existujúcich elektrární
- Podpora rozvoja zdrojov KVET predpokladá aj následné zvýšenie cien elektriny, čo môže viesť k negatívnemu postojovi obyvateľstva, čo môže viesť k nesplneniu cieľa ich využitia a v konečnom dôsledku aj nesplneniu cieľov prihliadajúcich na životné prostredie
- Z pohľadu využívania OZE (biomasy) je v ČR nedostatočná technologická infraštruktúra, nevhodná a tým aj neekonomická doprava a spracovanie biomasy
- Absencia dlhodobej a spoľahlivej domácej biomasy a nedostatok skúseností so skladovaním a spracovaním biomasy
- Negatívne vyjadrenia orgánov ŽP
- Riziko pre pestovateľa biomasy pri pestovaní nového druhu biomasy s 2 až 8 ročným cyklom (otázka uplatnenia na trhu)

2.2.1 Zhrnutie KVET v ČR

- Česká republika má podiel inštalovaného výkonu KVET z celkového inštalovaného výkonu 19 % a vyrobí s ním 15,9 % celkovej hrubej elektrickej energie.
- Palivový mix pozostáva až z 84 % z uhlia.
- Podiel malých kogeneračných jednotiek (do 5 MW) na celkovej hrubej výrobe elektriny z KVET je 8 %.

2.3 Súčasný stav problematiky KVET v EÚ

Podiel elektriny vyrobenej z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla dosiahol v roku 2013 v krajinách Európskej únie priemerne 12 %. Situácia v jednotlivých krajinách sa však od celoúniového priemeru značne líši (Obr. 3). V Grécku je podiel výroby elektriny z KVET najnižší v celej EÚ a to len 3 %. Na opačnej strane je čo sa KVET týka najrozvinutejšia krajina Dánsko s 45 % podielom výroby elektriny z KVET. Česká republika dosiahla hodnotu 15,9 % a dostala sa tak do prvej desiatky v EÚ. Veľmi odlišný je v rôznych krajinách aj palivový mix využívaný na výrobu v kombinovanej výrobe elektriny a tepla. Zatiaľ čo krajina ako Česká republika, Dánsko, Estónsko, Lotyšsko, Poľsko, Bulharsko a Rumunsko využívajú hlavne tuhé palivá, Veľká Británia, Belgicko, Holandsko, Francúzsko a Španielsko sa orientujú viac na zemný plyn. Najväčší podiel elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie (z biomasy) má Švédsko a to až 73 %.



Obr. 3 Podiel elektriny z KVET na celkovej výrobe elektriny v EÚ (2009) [11]

2.3.1 Pohľad na palivový mix v EÚ

Nasledujúca tabuľka zobrazuje prehľad palivových mixov používaných v jednotlivých krajinách Európskej únie, ako aj celo-úniový priemer. Grafické zobrazenie je umiestnené jednotlivých krajín je v Prílohe A.

Tab. 1 - Palivové mixy v jednotlivých krajinách EÚ [11]

Štát	pevné palivo	ropa a vykurovacie oleje	zemný plyn	obnoviteľné zdroje	ostatné
Dánsko	56 %	3 %	22 %	16 %	3 %
Fínsko	32 %	2 %	20 %	44 %	2 %
Maďarsko	7 %	81 %	4 %	8 %	-
Slovensko	21 %	15 %	9 %	1 %	54 %
Lotyšsko	95 %	5 %	-	-	-
Holandsko	15 %	3 %	70 %	5 %	7 %
Portugalsko	34 %	24 %	37 %	5 %	-
Rumunsko	52 %	6 %	41 %	1 %	-
Švédsko	7 %	7 %	5 %	74 %	7 %
Taliansko	1 %	19 %	68 %	5 %	1 %
Luxembursko	100 %	-	-	-	-
Írsko	5 %	90 %	5 %	-	-
Grécko	89 %	1 %	1 %	9 %	-
Bulharsko	56 %	5 %	34 %	5 %	-
Rakúsko	11 %	9 %	39 %	27 %	14 %
Poľsko	90 %	3 %	3 %	2 %	2 %
Nemecko	23 %	4 %	47 %	15 %	11 %
Estónsko	60 %	32 %	8 %	-	-
Litva	18 %	77 %	5 %	-	-
Španielsko	2 %	9 %	76 %	13 %	-
Belgicko	1 %	3 %	65 %	9 %	22 %
Česká republika	84 %	2 %	4 %	4 %	6 %
Francúzsko	7 %	2 %	57 %	22 %	15 %
Slovinsko	88 %	9 %	3 %	-	-
Veľká Británia	4 %	2 %	69 %	3 %	22 %
Európska únia	35 %	6 %	38 %	12 %	9 %

Európska únia má silnú priemyselnú základňu v kombinovanej výrobe elektriny a tepla. Keďže sa predpokladá globálny rast trhu s kogeneračnými technológiami, výrobcovia a dodávatelia týchto technológií by mali aj v budúcnosti ostať kľúčovými hráčmi v oblasti energetiky EÚ.

V súčasnej dobe je inštalovaný výkon KVVET v krajinách EÚ 95 GW, ktorý pokrýva asi 12 % spotreby elektrickej energie. Odhady Európskej komisie do budúcnosti odhaduje narastajúci trend s dosiahnutím inštalovaného výkonu 160 GW v roku 2020 a 169 GW do roku 2030. Pri optimálnych podmienkach by nárast mohol byť ešte vyšší a dosiahol by až na 185 MW v roku

2020 a 235 GW v roku 2030. To predstavuje 18 až 21 % hrubej spotreby elektrickej energie v EÚ v roku 2020 a 2030 [19].

Najdominantnejšie palivo v technológiách KVET je zemný plyn s takmer 40 percentným zastúpením, nasledované tuhými fosílnymi palivami (najmä uhlie) s 35 percentami. Keďže sa podiel energie z obnoviteľných zdrojov v EÚ cielene stále navyšuje, nevyhli sa mi ani kogeneračné technológie a momentálne sa podieľajú na 12 % kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla. Za posledných 10 rokov to predstavuje takmer zdvojnásobenie objemu výroby z obnoviteľných zdrojov a EÚ chce do roku 2020 podiel zvýšiť až na 20 %. Tento ambiciózny cieľ však zatiaľ splňajú iba štyri európske krajiny a to Francúzsko, Švédsko, Rakúsko a Fínsko. Situáciu v krajinách EÚ udáva v grafickej podobe príloha A.

Ďalší potenciál pre aplikáciu KVET technológií v krajinách EÚ predstavujú prognózy Európskej komisie, ktorá predpokladá ďalší rast v oblasti výroby tepla a to až o 23 % do roku 2030. Odhaduje sa, že inštalovaný výkon kogenerácie z biomasy v EÚ by mohol vzrásť na 42 GW a do roku 2030 na 52 GW, čo predstavuje približne 4,7 % a 5,3 % predpokladanej hrubej spotreby elektrickej energie. Ďalej sa tiež predpokladá, že až dve tretiny výrobní elektrickej energie, ktoré sú založené na palivách z biomasy budú na báze KVET. Výrobné KVET založené na fosílnych palivách by mali do roku 2020 dosiahnuť inštalovaný výkon 150 GW a do roku 2030 až 200 GW (vrátane distribuovanej elektrickej energie), čo predstavuje 15 – 18 % spotreby elektrickej energie v EÚ. Európska únia sa snaží podporovať a uľahčovať inštaláciu ako aj prevádzku kogeneračných jednotiek smernicou 2004/8/EC [17].

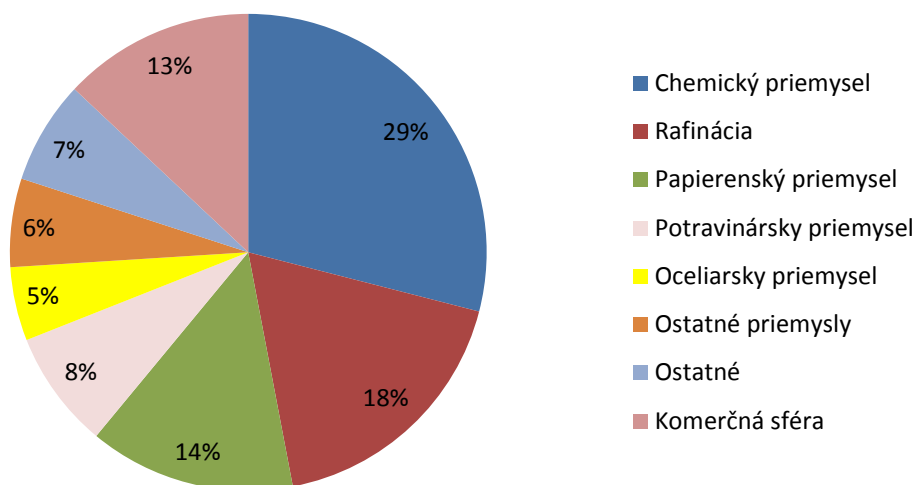
2.3.2 Zhrnutie KVET v EÚ

- Európska únia má celkový inštalovaný výkon KVET asi 95 GW a vyrobí sa s ním asi 12 % celkovej hrubej energie.
- Existujú tu veľmi viditeľné rozdiely medzi krajinami, kde Grécko produkuje len 3 % elektriny z KVET a Dánsko viac ako 45 %.
- Palivový mix pozostáva hlavne zo zemného plynu (38 %) a pevných palív (35%).
- Do roku 2020 chce EÚ zvýšiť podiel výroby elektrickej energie zo súčasných 12 % na 20 %

2.4 Súčasný stav problematiky KVET v USA

Kombinovaná výroba elektriny a tepla je veľmi dôležitým zdrojom energie pre USA. V súčasnej dobe je v USA viac ako 3700 priemyselných a komerčných zariadení s technológiou KVET s celkovým výkonom viac ako 82 GW, z čoho 3 % predstavujú malé kogeneračné jednotky (2,4 GW). Kombinovaná výroba elektrickej energie a tepla predstavuje asi 8 % celkovej výroby elektrickej energie a pokryje 12 % celkovej hrubej spotreby elektrickej energie v USA. Kogeneračné technológie sa tu využívajú na rôzne aplikácie v širokom rozsahu nárokov na elektrickú energiu a teplo. Obrázok 4 ukazuje percentuálne zastúpenie sektorov v ktorých je KVET využívaná. V súčasnosti sa využíva až 87 % celkovej kapacity na priemyselné aplikácie, ktoré sú energeticky veľmi náročné a to konkrétne v chemickom priemysle, rafinácii, papierenskom priemysle, potravinárskom priemysle, oceliarskom priemysle a iných. Zvyšných 13 % sa využíva v komerčnej sfére a v inštitucionálnych aplikáciách, kde poskytujú elektrickú

energiu a teplo prípadne chlad pre nemocnice, školy, hotely, univerzitné kampusy, kancelárske priestory a bytové komplexy vo veľkých mestách [3].

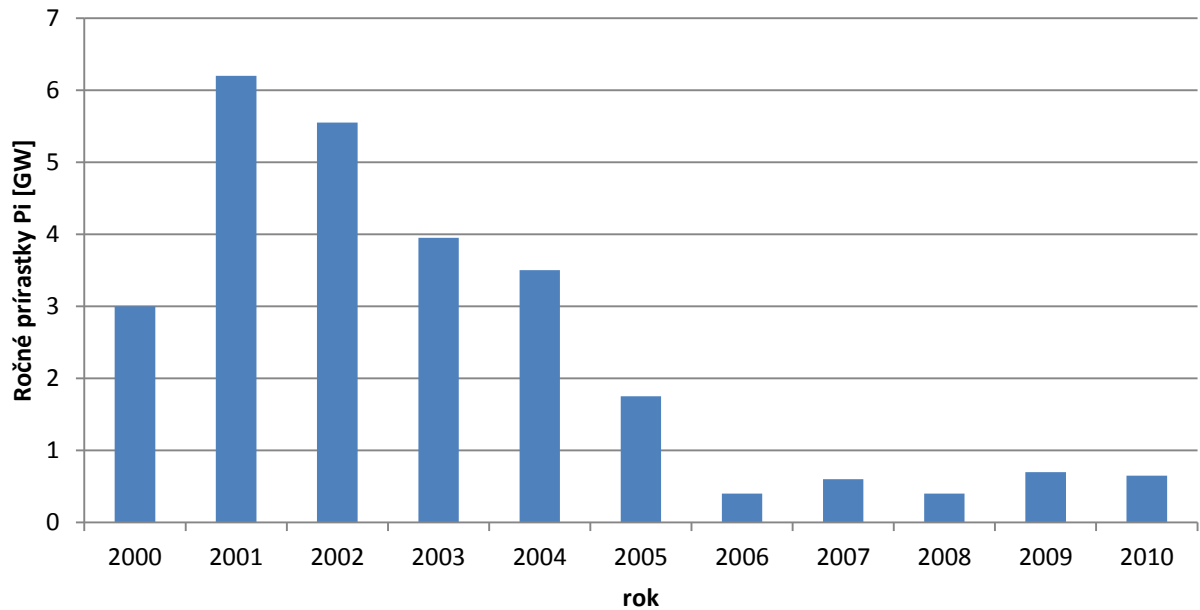


Obr. 4 Podiel rôznych odvetví na inštalovanom výkone KVET v USA [3]

Súčasnú KVET zariadenia v USA používajú rozmanitý palivový mix, avšak prevažná časť zariadení pracuje na zemný plyn, konkrétne 72 % inštalovaného výkonu. Zvyšok palivového mixu je tvorený biomasou, odpadmi a uhlím. Zariadenia KVET ročne šetria v porovnaní s klasickými uhoľnými elektrárnami až 1899 PJ energie a eliminujú 240 miliónov ton CO₂.

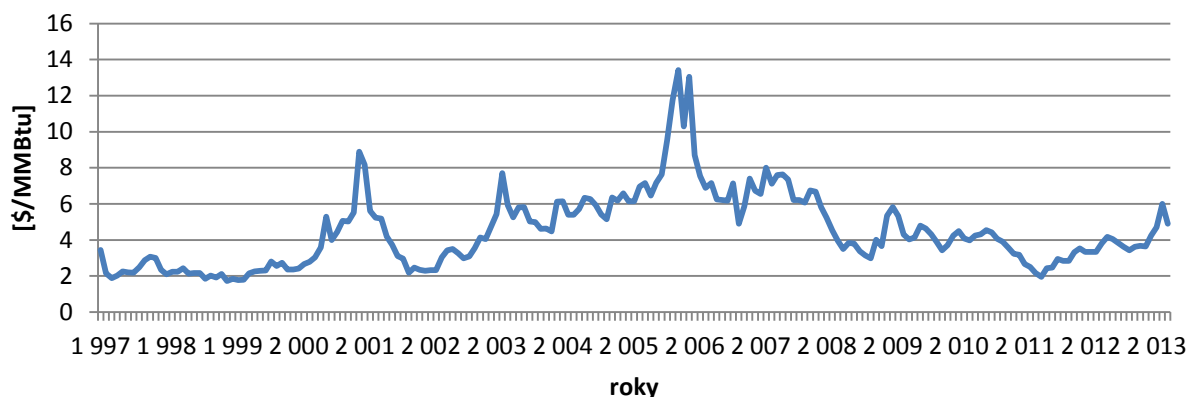
V Spojených štátoch má kombinovaná výroba elektrickej energie a tepla dlhú históriu. Decentralizované menšie KVET jednotky v priemyselných zónach a mestských častiach stáli na počiatku rozvoja elektroenergetiky v USA. Avšak, ako sa zvyšovali účinnosti jednotlivých zariadení v elektroenergetickom priemysle, začali sa stavať väčšie systémové elektrárne s cieľom vytvoriť vyšší zisk a KVET zariadenia sa tak dostali do úzadia a boli používané iba hŕstkou priemyselných odvetví ako papierenský, chemický a oceliarsky priemysel. Jedným z hlavných dôvodov, prečo boli KVET zariadenia používané v týchto odvetviach bola ich relatívne veľká konštantná potreba elektrickej energie a tepla a zároveň mali prístup k lacným palivám. Ďalšiemu rozvoju KVET v USA bránilo tiež mnoho trhových a netrhových bariér či už na štátnej alebo federálnej úrovni.

Až ropná kríza v roku 1978 prinútila kongres prijať zákon PURPA (Public Utilities Regulatory Policies Act), ktorý motivoval elektroenergetický priemysel používať zariadenia s vyššou energetickou účinnosťou. Ustanovenia PURPA ďalej motivovali vysoko účinné zariadenia KVET a malé elektrárne na obnoviteľné zdroje, aby používali tieto zariadenia s vysokou účinnosťou premeny energie a dostali tak status „qualified facilities“ (QFs). Pre získanie tohto statusu bolo potrebné splniť určité kritériá ohľadne účinnosti premeny primárnej energie na elektrickú energiu alebo teplo. Bližšie podrobnosti ďalej vysvetľuje zákon PURPA. Vďaka tomuto kroku zo strany kongresu došlo v USA k dramatickému nárastu inštalovaného výkonu KVET, ktorý narástol od roku 1980 z 12 GW na 66 GW v roku 2000 [3].



Obr. 5 Ročné prírastky prírastky inštalovaného výkonu KVET v USA [3]

Prostredie pre KVET sa znova zmenilo s príchodom reštrukturalizácie veľkoobchodných trhov s elektrinou v niekoľkých regiónoch krajiny v prvých rokoch 21. storočia. Nezávislí výrobcovia elektriny mohli predávať energiu priamo na trh bez potreby statusu QF. Pohyb smerom k reštrukturalizácii (deregulácii) trhov s elektrinou viedol k celkovému zneisteniu trhu a zastaveniu investícií v elektroenergetike. Ako dôsledok tohto kroku bolo opätovné celkové spomalenie rozvoju KVET v USA, čo zobrazuje Obr. 5 s ročnými prírastkami inštalovaného výkonu KVET v USA, ktorý má klesajúcu tendenciu. Celkovému poklesu rozvoja KVET taktiež dopomohli rastúce a stále viac nestále ceny zemného plynu (Obr. 6). Na týchto dvoch grafoch je možné vidieť, ako veľmi v USA ceny zemného plynu ovplyvnili ďalší rozvoj KVET, hlavne v rokoch 2004 a 2005 [3].



Obr. 6 Vývoj ceny zemného plynu Henry Hub [8]

Keďže, KVET predstavuje veľmi efektívne riešenie problému s energiou, ktoré rieši hneď niekoľko amerických národných priorít, ako znižovanie emisií, zlepšenie energetickej infraštruktúry, zvýšenie energetickej bezpečnosti, rast americkej ekonomiky s čím veľmi úzko

súvisí konkurencieschopnosť Spojených štátov, podporuje ju aj kabinet súčasného prezidenta Obamy. Jeho kabinet sa snaží presadiť cieľ spustenia ďalších 40 GW inštalovaného výkonu KVET do roku 2020. Pre dosiahnutie tohto cieľa je však nutné odstrániť mnohé legislatívne prekážky a založiť mnohé programy na podporu rozvoja KVET, ako aj finančné zvýhodnenia zo strany štátu pre vyššiu motiváciu investorov.

Ďalších 40 GW inštalovaného výkonu KVET by USA ročne ušetrilo 1055 PJ energie, znížilo by emisie o 150 miliónov ton CO₂ a konečným spotrebiteľom energie by ušetrilo 10 miliárd dolárov ročne v porovnaní s existujúcim energetickým zdrojom. Dosiahnutie tohto cieľu by tiež prinieslo investíciu 40 – 80 miliárd dolárov v americkom priemysle [3].

2.4.1 Zhrnutie KVET v USA

- viac ako 3700 priemyselných a komerčných zariadení s technológiou KVET
- celkový výkon viac ako 82 GW, z čoho 3 % predstavujú malé kogeneračné jednotky (2,4 GW)
- KVET predstavuje asi 8 % celkovej výroby elektrickej energie a pokrýje 12 % celkovej hrubej spotreby elektriny v USA
- až 87 % celkovej kapacity sa využíva na priemyselné aplikácie
- na zemný plyn pracuje až 72 % inštalovaného výkonu
- do roku 2020 sa tu plánuje celkový inštalovaný výkon 122 GW

3 LEGISLATÍVNY RÁMEC PROBLEMATIKY KOGENERAČNÝCH JEDNOTIEK

Sprevádzkovanie novej kogeneračnej jednotky je vážnou investíciou, pred ktorou je nutné dobre zvážiť všetky ekonomické, technické a legislatívne faktory, ovplyvňujúce efektívnosť prevádzky celého zariadenia. Ekonomickú rentabilitu a technické podmienky inštalácie kogeneračnej jednotky prejednávajú s potencionálnymi prevádzkovateľmi väčšinou firmy, ktoré danú technológiu dodávajú. S nákupom novej kogeneračnej jednotky je však spojené množstvo administratívnych úkonov, ktoré sú upravené radou zákonov a vyhlášok [15].

3.1 Pripojenie výroby k distribučnej sústave v ČR

Pre pripojenie výroby k distribučnej sústave je potrebné požiadať k danému územiu príslušného distribútora elektriny (v ČR je to EON, PRE, alebo ČEZ). Spoločne s žiadosťou je potrebné predložiť ďalšie dokumenty bližšie špecifikované v žiadosti. Obvykle je to situačný plán umiestnenia KJ, jednopólová schéma pripojenia, výpis z obchodného registra a iné. Súčasťou žiadosti o pripojenie výroby elektriny je súhlas vlastníka nehnuteľnosti s umiestnením výroby elektriny v tomto objekte a ďalej v prípade výroby elektriny s inštalovaným výkonom

- a) Od 30 kW do 5 MW vrátane územne plánovacia informácia o podmienkach vydania územného rozhodnutia, z ktorej je zjavné, či je výstavba výroby elektriny v súlade s územne plánovacou dokumentáciou
- b) Nad 5 MW pripojovanej k distribučnej sústave a výroby elektriny pripojovanej k prenosovej sústave územne plánovacia informácia o podmienkach vydania územného rozhodnutia
- c) Nad 0,5 MW je potrebný navyše ešte harmonogram prípravy výstavby výroby elektriny

Distribútor na základe žiadosti posúdi možnosť pripojenia k distribučnej sústave. Z technických dôvodov môže pripojenie výroby odmietnuť, alebo podmieniť. Pri vyplňovaní žiadosti je vhodné zvážiť požadovaný rezervovaný výkon pre výrobu v závislosti na spôsobe využitia vyrábanej elektrickej energie.

Ak je žiadosti vyhovie, uzavrie sa s distribútorom elektriny zmluva o pripojení k distribučnej sústave. Všetky náležitosti týkajúce sa zmluvy o pripojení k distribučnej sústave definuje zákon č. 458/2000 Sb. A vyhláška Energetického regulačného úradu č. 51/2006 Sb. [15].

3.2 Autorizácia k výstavbe výroby elektriny

Výstavba výroby elektriny s celkovým inštalovaným elektrickým výkonom 100 kW a viac je možná na základe udelení štátnej autorizácie na výstavbu výroby elektriny. O udelení autorizácie rozhoduje Ministerstvo priemyslu a obchodu na základe písomnej žiadosti, ktorá musí okrem iného obsahovať:

- Harmonogram prípravy výstavby výroby elektriny obsahujúci predpokladané termíny vydania rozhodnutí o umiestnení stavby, stavebného povolenia, pripojenia k prenosovej sústave, alebo prepravnej sústave, alebo distribučnej sústave elektriny, alebo distribučnej sústave plynu, poprípade zahájenie skúšobnej prevádzky a kolaudačného súhlasu.
- Predpokladané umiestnenie výroby elektriny.

- Základné údaje o výrobni elektriny vrátane inštalovaného výkonu, druhu výrobné a energetickej účinnosti.
- Vyjadrenie prevádzkovateľa prenosovej sústav, alebo prevádzkovateľa distribučnej sústavy o zaistení systémových služieb a o vplyve na bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky elektrizačnej sústavy vrátane termínu a podmienok pripojenia.
- Údaje o palive, alebo o iných použitých zdrojoch energie
- Vyjadrenie operátora trhu (OTE) o vplyve výrobné elektriny na zaistenie rovnováhy medzi ponukou a dopytom elektriny a plynu a na napĺňovanie cieľov Národného akčného plánu pre energiu z OZE.
- Údaje o charaktere prevádzky výrobné elektriny a o predpokladanom ročnom využití inštalovaného výkonu.
- Doklady preukazujúce finančné predpoklady k výstavbe výrobné elektriny.

3.3 Stavebné povolenie

Inštalácia KJ obvykle vyžaduje územné, alebo stavebné jednanie, prípadne súhlas. Požiadavky z hľadiska stavebného zákona 183/2006 Sb. Je možné riešiť pre konkrétne podmienky inštalácie jednotky s miestnym príslušným stavebný úradom. Inštalácia malej kogeneračnej jednotky umiestnenej v kotolni ku ktorej sa nemusí zhotovovať plynová prípojka, nemení sa odvod spalín a nerobia sa žiadne stavené úpravy, môže byť sprevádzkovaná bez územného a stavebného jednaní.

K žiadosti o stavebné povolenie je potrebné vytvoriť projekt na inštaláciu kogeneračnej jednotky a na vyvedenie elektrického výkonu (pokial' sa plánuje elektrická energia do siete). Na základe projektu sa získajú aj stanoviská orgánov štátnej správy (hygiena, hasiči, životné prostredie) a správcov sietí (ČEZ alebo EON, vodárne, plynárne). Základné technické podklady o KJ pre spracovanie projektu musí poskytnúť jej dodávateľ.

Súčasťou podkladov je vyjadrenie odboru ŽP a prípadné oznámenia o podlimitnom zámere podľa zákona č. 100/2001 Sb. Podľa zákona o ochrane ovzdušia č. 201/2012 Sb. je k umiestneniu, ku stavbe, alebo zmene stavby stacionárneho spaľovacieho zdroja s príkonom vyšším ako 300 kW potrebné záväzné stanovisko Krajského úradu.

Pri KJ umiestnených v zástavbe je tiež potrebné počítať s tým, že hygienické stanice môžu požadovať vypracovanie hlukovej štúdie a merania hluku [15].

3.4 Skúšobná prevádzka a kolaudácia

Na základe stavebného povolenia môžete nainštalovať kogeneračnú jednotku. K jej spusteniu je však potrebné požiadať stavebný odbor a povolenie ku skúšobnej prevádzke, alebo kolaudácii. Na povolenie kolaudácie, alebo skúšobnej prevádzky je potrebné vykonať revízie plynového zariadenia, revíziu elektroinštalácie a doklady o splnení všetkých podmienok stavebného povolenia [15].

3.5 Licencia

Na to aby mohla byť z kogenerácie vyrábaná elektrina je potrebná licencia. V prípade podnikania s teplom je potrebná taktiež licencia, alebo zmena licencie na výrobu tepelnej energie. Túto licenciu vydáva v ČR ERÚ a je dostupná na internetových stránkach Energetického regulačného úradu.

Fyzická, alebo právnická osoba, ktorá žiada o udelenie licencie musí preukázať, že má finančné a technické predpoklady k zaisteniu výkonu licencovanej činnosti. Fyzická, alebo právnická osoba žiadajúca o udelenie licencie je povinná doložiť vlastnícke, alebo užívacie právo k energetickému zariadeniu, ktoré má slúžiť k výkonu licencovanej činnosti. Ak žiadateľ o licenciu nie je vlastníkom energetického zariadenia, je povinný doložiť súhlas vlastníka energetického zariadenia s jeho použitím k účelu vymedzeným zákonom č. 458/2000 Sb., a to najmenej po dobu , na ktorú má byť licencia udelená. Ak bude elektrický inštalovaný výkon výroby elektriny nižší ako 200 kW, žiadateľ o licenciu nie je povinný preukazovať finančné predpoklady. Žiadateľ o licenciu na výrobu tepelnej energie nemusí preukazovať finančné predpoklady ak tepelný inštalovaný výkon zamýšľaného zdroja bude nižší ako 1 MW.

Na získanie licencie je potrebné:

- Kópia zmluvy, alebo listiny o zriadení, alebo založení právnickej osoby, pri osobách, ktoré sú zapísané v obchodnom registri postačuje výpis z tohto registra.
- Doklady preukazujúce vlastnícke, alebo užívacie právo k energetickému zariadeniu (postačí napríklad faktúra za KJ).
- Doklady preukazujúce finančné a technické predpoklady.
- Doklady preukazujúce odbornú spôsobilosť fyzickej osoby a zodpovedného zástupcu, táto osoba musí splniť požiadavky na kvalifikáciu a prax podľa zákona č. 458/2000 Sb.
- Doklady o umiestnení prevádzky.
- Prehlásenie zodpovedného zástupcu, že súhlasí s ustanovením do funkcie a že nie je ustanovený do funkcie zodpovedného zástupcu pre licencovanú činnosť u iného držiteľa licencie.

3.6 Osvedčenie o pôvode elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla

Toto osvedčenie preukazuje pôvod vyrábanej elektriny podľa požiadaviek zákona č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojoch. Osvedčenie je nevyhnutný dokument pre účely stanovenia podpory elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby. Osvedčenie vydáva Ministerstvo priemyslu a obchodu ČR. Vzor žiadosti je uvedený vo Vyhláške č. 453/2012 Sb. Osvedčenie o pôvode je dôležité z hľadiska vyplácania príspevkov na elektrinu vyrobenú v procese kogenerácie, pretože ho vyžaduje Operátor trhu (OTE) [15].

3.6.1 Registrácia u operátora trhu s elektrinou

Každý výrobca elektriny sa musí zaregistrovať u OTE, aby dostal status registrovaného účastníka trhu (RÚT). Registrácia prebieha elektronicky v systéme OTE a je možné využiť aj dátovú schránku. Pre prístup k elektronickej registrácii je potrebný bezpečnostný certifikát od externej

certifikačnej autority PostSignum, alebo I.CA. Pre registráciu je potrebné číslo pridelené licencie na výrobu.

3.7 Meranie

Pre účely výkazníctva a získanie podpory potrebné merať množstvo vyrobenej elektriny v kombinovanej výrobe, a to len overeným meradlom. Typ merania použitý na meranie musí spĺňať požiadavky dané vyhláškou č. 82/2011 Sb.

Ďalej je potrebné preukazovať celkovú účinnosť KJ alebo sériovej zostavy a úspory primárnej energie. Preto je nevyhnutné merať výrobu elektriny a tepla a tiež spotrebu paliva.

3.8 Zmluva na výkup silovej elektriny

Túto zmluva sa uzatvára, ak dôjde k vyššej výrobe elektriny, ako je objekt, pre ktorý je kogeneračná jednotka určená schopný využiť. Kvôli predaju prebytočnej energie do siete je nutné uzatvoriť zmluvu s licencovaným obchodníkom [15].

3.9 Podpora elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby

Podpora prebieha podľa zákona č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojoch formou tzv. zeleného bonusu. Výška podpory je stanovovaná každoročne s platnosťou na 12 mesiacov, pre daný kalendárny rok Energetickým regulačným úradom v tzv. Cenovom rozhodnutí. Režim čerpanej podpory je potrebné voliť pred začiatkom kalendárneho roku, pre ktorý bude zvolený režim uplatňovaný.

Zelený bonus pre elektrinu z kombinovanej výroby sa vzťahuje na svorkovú výrobu (na rozdiel od OZE). Vyrobenú elektrinu je možné vyžiť pre vlastnú spotrebu, alebo predať obchodníkovi. Ďalšou možnosťou je kombinácia oboch spôsobov. Podmienkou je dosiahnutie požadovanej kladnej úspory primárnej energie v prípade výroby s inštalovaným elektrickým výkonom do 1 MW a viac ako 10 % úspory v prípade väčšej výroby.

Na výplatu zeleného bonusu nie je uzatváraná zmluva, vyrobené množstvo a splnenie podmienok na výplatu je vykazované prostredníctvom informačného systému OTE a na základe takto vykázaných údajov prebieha automaticky vyúčtovanie a výplata odpovedajúceho zeleného bonusu. Základným intervalom pre vyhodnocovanie a zúčtovanie je pre zdroje do 10 kW štvrt'rok, pre ostatné zdroje mesiac, alebo jeho celé násobky.

V prípade, že je vyrobená elektrina, alebo jej časť dodávaná do distribučnej sústavy, je možné čerpať podporu decentrálnej výroby. Podpora decentrálnej výroby elektriny sa poskytuje na množstvo elektriny nameranej v predávacom mieste decentrálnej výroby elektriny a distribučnej sústavy a neposkytuje sa v prípade neoprávnených dodávok. Podpora je vyplácaná OTE na základe vyplnených výkazov prostredníctvom informačného systému.

V prípade, že vyrobená elektrina slúži pre vlastnú spotrebu výrobcu a inštalovaný výkon výroby je väčší ako 30 kW, je možné účtovať miestne príslušnému distribútorovi cenu za zníženie potreby systémových služieb podľa platného Cenového rozhodnutia, vydaného ERÚ [15].

3.10 Výkazníctvo

Požiadavky na výkazníctvo podľa zákona o podporovaných zdrojoch sú špecifikované v prílohe č. 3 a 4 Vyhlášky č. 487/2012 Sb. Údaje podľa prílohy sú vykazované prostredníctvom informačného systému OTE, údaje podľa prílohy č. 4 sú ukladané výrobcom a slúžia ku kontrole výšky vyplácanej podpory.

Ďalej je prevádzkovateľ kogeneračnej jednotky povinný podľa veľkosti výrobné viest' nasledujúce výkazy:

- Výkaz pre Český štatistický úrad
- Výkaz o výrobe elektriny pre Energetický regulačný úrad
- Výkaz o spotrebe a výrobe energie pre Ministerstvo priemyslu a obchodu (MPO)
- Emisie znečisťujúcich látok do ovzdušia

Pri podpore KVET sa údaje o výrobe elektriny zadávajú do centrálného systému OTE podľa zvoleného obdobia vykazovanej úspory primárnej energie. Obdobie môže byť:

- Mesačné – výkazy KVET sa vyplňujú do 15. Dňa po skončení kalendárneho mesiaca v rámci mesačného výkazu
- Ročné – výkaz KVET sa vyplní súhrnne za celý kalendárny rok ako súčasť mesačného výkazu za december. Mesačne musí výrobca vyplňovať iba základnú bilanciu výroby elektriny, ktorú zadáva do desiateho dňa po skončení mesiaca, prípadne ďalšie časti výkazu týkajúce sa inej podpory ako KVET [20].

3.11 Vyplňovanie výkazu KVET

1. Účinnosť výroby energie – účinnosť výroby energie stanovená podľa prílohy č. 4 k vyhláške č. 441/2012 Sb., bod a) a odstavce 3. Do výpočtu vstupujú ako parametre: svorková výroba elektriny, množstvo užitočného tepla a celkové množstvo energie v palive. Všetky parametre musia byť buď priamo merané, alebo stanovené z meraných hodnôt. Výrobca musí používať iba stanovené meradlá, ktoré sú pravidelne overované (kalibrácia) a kontrolované.
2. Množstvo elektriny z KVET – ak je účinnosť výroby energie KJ vyššia, alebo rovná stanovenej hodnote podľa §2 ods. 3 vyhlášky č. 453/2012 Sb., považuje sa za elektrinu z KVET celková svorková výroba elektriny. Pri nesplnení podmienky sa množstvo elektriny z KVET stanoví podľa prílohy č. 1 k tejto vyhláške.
3. Spotreba energie v palive použitom v procese kombinovanej výroby elektriny a tepla – množstvo energie v palive v MWh pripadajúce na KVET. K výpočtu sa využívajú údaje o množstve spotrebovaného paliva a jeho výhrevnosti. Pre meranie musia byť použité stanovené meradlá, výhrevnosť sa stanoví podľa prílohy č. 23 k vyhláške č. 441/2012 Sb.
4. Referenčná účinnosť oddelenej výroby elektriny – stanoví sa podľa prílohy č. 2 k vyhláške č. 453/2012 Sb. Uvádza sa výsledná harmonizovaná referenčná hodnota účinnosti pre oddelenú výrobu elektriny.
5. Množstvo užitočného tepla z kombinovanej výroby elektriny a tepla – zmerané množstvo užitočného tepla v MWh. Pre meranie musí byť použité stanovené meradlo. Definíciu užitočného tepla podrobnejšie vysvetľuje výkladové stanovisko ERÚ č. 3/2013.

6. Referenčná účinnosť oddelenej výroby tepla – stanoví sa podľa prílohy č. 2 k vyhláške č. 453/2012 Sb. Uvádza sa výsledná harmonizovaná referenčná hodnota účinnosti pre oddelenú výrobu tepla.
7. Úspora primárnych palív (ÚPE) v danom období – vypočíta sa podľa prílohy č. 2 k vyhláške č. 453/2012 Sb. Pre splnenie podmienok podpory KVET musí každý zdroj uplatňujúci podporu dosahovať minimálnu pomernú úsporu primárnej energie. Pre zdroj s inštalovaným výkonom menším nanajvýš rovným 1MWe musí byť ÚPE väčšia ako 0 %, pre zdroj s inštalovaným výkonom väčším ako 1 MWe je podmienkou pre získanie podpory ÚPE väčšie nanajvýš rovné 10 %. Príklad výpočtu je uvedený v prílohe A, kde je uvedený aj vzor výkazu [20].

3.12 Kontrola

Všetci výrobcovia elektriny z kombinovanej výroby musia dodržiavať platnú legislatívu. Kontrolu dodržiavania vykonáva Štátna energetická inšpekcia. V prípade nedodržania požiadaviek legislatívy hrozí pokuta. Veľmi dôležitým parametrom z hľadiska oprávnenosti čerpania zeleného bonusu je preukázanie splnenia požiadaviek na primárnu úsporu energie prostredníctvom nameraných údajovo výrobe elektriny, tepla a spotrebe paliva [20].

4 PRÁVNE PREDPISY PRE KOMBINOVANÚ VÝROBU

Táto kapitola nadväzuje na predchádzajúcu a obsahuje prehľad zákonov, ktoré sa zaoberajú kombinovanou výrobou elektriny a tepla v ČR a zároveň bližšie rozoberá niektoré ich významné časti.

4.1 Česká republika

Zákon o podporovaných zdrojoch energie (165/2012 Sb.)

Zákon nahradil zákon č. 180/2005 Sb. a obsahuje podmienky podpory pre elektrinu z obnoviteľných zdrojov, druhotných zdrojov, kombinovanej výroby a elektriny, tepla z obnoviteľných zdrojov, biometánu, decentralnej výroby elektriny [13].

Zákon obsahuje definíciu kombinovanej výroby elektriny a tepla - § 2 písm. g):

Kombinovanou výrobou elektriny a tepla sa rozumie premena primárnej energie na energiu elektrickú a užitočné teplo v spoločnom súčasne prebiehajúcim procese v jednom výrobnom zariadení [13].

Podpora kombinovanej výroby elektriny a tepla – § 6

Predmetom podpory je elektrina z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla, za ktorú sa považuje elektrina vyrobená v spoločnom procese spojenom s dodávkou užitočného tepla v zariadení, na ktoré MPO vydalo osvedčenie o pôvode elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla, pri ktorej výrobe sa dosahuje pomernej úspory vstupného primárneho paliva potrebného na výrobu tejto elektriny a tepla vo výške najmenej 10 % oproti oddelenej výrobe elektriny a tepla, pričom podmienka na dosiahnutie pomernej úspory vstupného primárneho paliva sa vzťahuje iba na elektrinu vyrobenú vo výrobní elektriny s inštalovaným elektrickým výkonom vyšším než 1 MW. Podpora elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla sa vzťahuje na výrobné elektriny na území ČR pripojené k elektrizačnej sústave ČR priamo, alebo prostredníctvom odberného miesta, alebo prostredníctvom inej výrobné elektriny. Podpora elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla sa poskytuje na množstvo elektriny vykázané výrobcom, a to v termínoch, v rozsahu a spôsobe podľa vyhlášky č. 453/2012 Sb. Podpora elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla sa nevzťahuje na elektrinu z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla v prípade neoprávnenej dodávky elektriny do elektrizačnej sústavy. Rozsah a výšku podpory elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla stanoví ERÚ v cenovom rozhodnutí [13].

Povinnosti pri podpore kombinovanej výrobe elektriny a tepla - §7

Prevádzkovateľ prenosovej, alebo distribučnej sústavy je povinný na svojom licenciou vymedzenom území prednostne pripojiť výrobnú elektrinu z podporovaného zdroja, ak o to výrobca požiada a splňuje podmienky pripojenia, s výnimkou prípadu preukázateľného nedostatku kapacity zariadení na prenos, alebo distribúciu, alebo pri ohrození bezpečnej a spoľahlivej prevádzky elektrizačnej sústavy. Pri výrobných elektrinách využívajúcich obnoviteľné zdroje, trvá právo na podporu elektriny po dobu životnosti výrobné elektriny stanovené vyhláškou č. 347/2012 Sb.. Prevádzkovateľ prenosovej, alebo distribučnej sústavy je

povinný zaregistrovať predávacie miesto výroby elektriny vyrábajúcej elektrinu z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla, ku ktorej vzniká nárok na podporu elektriny, pripojenej k nim prevádzkovej sústave ako výrobné predávacie miesto v systéme OTE a ďalej registrovať všetky zmeny v týchto údajoch [13].

Forma podpory - §8

Výrobca elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby môže čerpať podporu iba vo forme zeleného bonusu. Výrobca je povinný zaregistrovať prostredníctvom vykupujúceho, alebo priamo v systéme OTE zvolenú formu podpory elektriny a jej zmenu. Podporu elektriny formou výkupných cien nie je možné kombinovať s podporou elektriny formou zelených bonusov na elektrinu. V prípade elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov, z druhotných zdrojov, alebo z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla je možný súbeh podpory elektriny formou zelených bonusov na elektrinu [13].

Zelený bonus - §9

Zelený bonus na elektrinu z kombinovanej výroby je stanovený v Kč/MWh a poskytovaný v ročnom režime. Ak o to výrobca požiada, je OTE povinný na základe vyúčtovania hradiť výrobcovi zelený bonus na elektrinu z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla. Vyúčtovanie zeleného bonusu sa uskutočňuje na základe nameraných alebo vypočítaných hodnôt vyrobenej elektriny evidovaných OTE [13].

Výška podpory - §12

ERU stanoví na nasledujúci kalendárny rok výšku ročného zeleného bonusu na elektrinu pre podporu elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla s ohľadom na umiestnenie a veľkosť inštalovaného elektrického výkonu výroby elektriny, použité primárne palivo a prevádzkový režim výroby elektriny. ERU môže stanoviť odlišnú výšku zeleného bonusu na elektrinu tiež pre rekonštruované výrobné elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla. ERU medziročne upravuje výšku zelených bonusov na elektrinu z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla v závislosti na zmenách cien elektriny na trhu, cien tepelnej energie, cien primárnych zdrojov, efektivity výroby a dobe využitia výroby elektriny [13].

Vykonávacie predpisy k zákonu o podporovaných zdrojoch

- a) Vyhláška č. 140/2009 Sb., o spôsobe regulácie cien v energetických odvetviach a postupoch pre reguláciu cien

§9a

ERU reguluje cenu za činnosti operátora trhu v elektroenergetike, plynárenstve a teplárenstve spôsobom uvedeným v prílohe č. 5 k tejto vyhláške. Postup tvorby ceny za činnosti operátora trhu je stanovený na regulačné obdobie prostredníctvom regulačného vzorca. ERU stanoví ceny do 30. novembra kalendárneho roku predchádzajúceho regulovaný rok, a to s účinnosťou od 1. januára regulovaného roku.

§9b

ERÚ stanoví zložku ceny za prenos a distribúciu elektriny na krytie nákladov spojených s podporou elektriny podľa zákona o podporovaných zdrojoch spôsobom uvedeným v prílohe

č. 6 k tejto vyhláške. Postup tvorby zložky ceny za prenos a distribúciu elektriny na krytie nákladov spojených s podporou elektriny je stanovený na regulačné obdobie prostredníctvom regulačného vzorca. ERÚ oznámi operátorovi trhu do 15. novembra kalendárneho roku predchádzajúcemu regulovaný rok vypočítanú zložku ceny za prenos a distribúciu elektriny na krytie nákladov spojených s podporou elektriny. ERÚ stanoví zložku ceny za prenos a distribúciu elektriny na krytie nákladov spojených s podporou elektriny, do 30. novembra kalendárneho roku predchádzajúceho regulovanému roku, a to s účinnosťou od 1. januára regulovaného roku.

- b) Vyhláška č. 453/2012 Sb., o elektrine z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla a elektrine z druhotných zdrojov

Spôsob určenia množstva elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla - §2

Množstvo elektriny z kombinovanej výroby elektriny a tepla sa stanovuje pre jednotlivú KJ alebo ich sériovú zostavu, v ktorej sa vyrába elektrina alebo mechanická energia, na základe skutočne dosiahnutých prevádzkových hodnôt spotreby energie v palive, výrobe elektriny, prípadne mechanickej energie a užitočného tepla. Za elektrinu z kombinovanej výroby elektriny a tepla sa považuje celkové množstvo vyrobenej elektriny za vykazované obdobie, namerané na výstupe hlavných generátorov elektriny, kogeneračnej jednotky, alebo ich sériovej zostavy, ak celková účinnosť, ktorá je stanovená postupom uvedeným v prílohe č. 1 k tejto vyhláške, za vykazované obdobie dosiahla najmenej 75 % alebo 80 % podľa typu KJ. Pre kogeneračné jednotky s nižšou celkovou účinnosťou sa množstvo elektriny z kombinovanej výroby elektriny a tepla stanoví postupom podľa prílohy č. 1 k tejto vyhláške. Za elektrinu z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla sa považuje množstvo elektriny, pri ktorej výrobe sa dosahuje pomernej úspory primárnej energie aspoň 10 % stanovenej postupom, ktorý je uvedený v prílohe č. 2 k tejto vyhláške. V prípade kogeneračnej jednotky s inštalovaným elektrickým výkonom najviac 1 MW sa za elektrinu z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla považuje množstvo elektriny z kombinovanej výroby elektriny a tepla, ktorá zaisťuje kladnú hodnotu pomernej úspory primárnej energie [13].

Osvedčenie o pôvode elektriny z kombinovanej výroby - §3

Osvedčenie o pôvode elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla sa vydáva pre kogeneračnú jednotku alebo ich sériovú zostavu. Pre účel vydania osvedčenia o pôvode elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla určí žiadateľ množstvo elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla postupom podľa § 2 pre prvý kalendárny rok prevádzky podľa predpokladanej výroby a spôsobu prevádzky KJ, alebo ich sériovej zostavy. Vzor žiadosti o vydanie osvedčenia o pôvode elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla je uvedený v prílohe č. 3 k tejto vyhláške.

- c) Registračná vyhláška č. 346/2012 Sb.

Vyhláška stanoví termíny a postupy výberu formy podpory a postupy registrácie podpory elektriny u OTE, termíny a postupy výberu a zmien režimov zeleného bonusu na elektrinu [13].

- d) Vyhláška č. 478/2012 Sb., o vykazovaní a evidencii elektriny a tepla z podporovaných zdrojov a biometánu, množstva a kvality skutočne nadobudnutých a využitých zdrojov a k vykonaniu niektorých ďalších ustanovení zákona s podporovaných zdrojoch energie

Vyhláška okrem iného stanoví spôsob predávania a evidencie nameraných alebo vypočítaných hodnôt elektriny z podporovaných zdrojov a overenie vypočítaných hodnôt pri podpore formou zeleného bonusu na elektrinu [13].

Zákon o hospodárení s energiou (406/2000 Sb.)

Zákon obsahuje niektoré opatrenia pre zvyšovanie hospodárnosti užitia energie a povinnosti fyzických a právnických osôb pri nakladaní s energiou, pravidlá pre tvorbu Štátnej energetickej koncepcie, Územné energeticke koncepcie a Štátny program na podporu úspor energie a využitie obnoviteľných zdrojov energie [13].

Štátna energetická koncepcia (SEK) - §3

SEK je strategický dokument s výhľadom na 30 rokov vyjadrujúci ciele štátu v energetickom hospodárstve v súlade s potrebami hospodárskeho a spoločného rozvoja, vrátane ochrany ŽP. Návrh spracováva Ministerstvo priemyslu a obchodu a predkladá ho ku schváleniu vlády. Naplňovanie vyhodnocuje ministerstvo minimálne jedenkrát za päť rokov a o výsledkoch vyhodnotenia informuje vládu. V prípade potreby ministerstvo spracováva návrhy na zmenu štátnej energetickej koncepcie a predkladá ich ku schváleniu vlády [13].

Územná energetická koncepcia (ÚEK) - §4

Vychádza zo štátnej energetickej koncepcie a obsahuje ciele a princípy riešenia energetického hospodárstva na úrovni kraja, štatutárneho mesta a hlavného mesta Prahy alebo obce. Vytvára podmienky pre hospodárne nakladanie s energiou v súlade s potrebami hospodárskeho a spoločenského rozvoja vrátane ochrany životného prostredia a šetrného nakladania s prírodnými zdrojmi energie. ÚEK je neodmysliteľným podkladom pre politiku územného rozvoja a územnej plánovacej dokumentácie. ÚEK povinne prijímajú kraj, hlavné mesto Praha a štatutárne mesto. Obec môže pre svoj územný obvod alebo jeho časť vytvoriť územnú energetickú koncepciu v súlade so štátnou energetickou koncepciou a krajskou ÚEK. Územná energetická koncepcia sa spracováva na obdobie 20 rokov a v prípade potreby sa dopĺňa a upravuje. Územná energetická koncepcia obsahuje okrem iného hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných a druhotných energetických zdrojov a KVVET [13].

Štátny program na podporu úspor energie a využitie obnoviteľných a druhotných zdrojov energie - §5

Vyjadruje ciele v oblasti zvyšovania účinnosti užitia energie, znižovanie energetickej náročnosti a využitie ich obnoviteľných a druhotných zdrojov v súlade so štátnou energetickou koncepciou a zásadami udržateľného rozvoja. Program spracováva na obdobie jedného roku Ministerstvo priemyslu a obchodu v dohode s Ministerstvom životného prostredia a predkladá ho ku schváleniu vlády. K uskutočneniu programu môžu byť poskytované dotácie zo štátneho rozpočtu okrem iného na rozvoj využívania kombinovanej výroby elektriny a tepla a modernizáciu výrobných a rozvodných zariadení energie, moderné technológie a materiály pre energeticky úsporné opatrenia atď. [13].

Vykonávacie predpisy k zákonu o hospodárení s energiou

Nariadenie vlády č. 63/2002 Sb., o pravidlách pre poskytovanie dotácií zo štátneho rozpočtu na podporu hospodárneho nakladania s energiou a využívanie ich obnoviteľných a druhotných zdrojov

Nariadenie vlády stanoví pravidlá pre poskytovanie dotácií zo štátneho rozpočtu k uskutočňovaniu Národného programu hospodárneho nakladania s energiou a využívaní ich obnoviteľných a druhotných zdrojov na podporu zvyšovania účinnosti užitia energie, znižovanie energetickej náročnosti a využitie ich obnoviteľných a druhotných zdrojov v súlade so schválenou štátnou energetickou koncepciou a zásadami trvale udržateľného rozvoja [13].

Cenové rozhodnutie

Cenové rozhodnutie Energetického regulačného úradu, ktorým sa stanovuje podpora podporovaného zdroja energie

Cenové rozhodnutie vo svojej časti A) odst. 3 stanovuje okrem iného základnú sadzbu ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET, a síce oddelene podľa výkonu, kedy základné kritérium pre výšku podpory predstavuje rozdelenie na výrobu do 5 MW a nad 5 MW inštalovaného elektrického výkonu. Pri výrobních do 5 MW výkonu sa odlišuje výška podpory primárne podľa počtu prevádzkových hodín za rok. V prípade výrobní nad 5 MW výkonu sa výška podpory primárne odlišuje podľa dosiahnutej primárnej úspory primárnej energie. Ďalšie rozlíšenie v jednotlivých kategóriách vykonáva cenové rozhodnutie podľa toho, či výrobnia využíva obnoviteľné zdroje, druhotné zdroje, prípadne spoluspája tieto zdroje spoločne s neobnoviteľnými zdrojmi. V týchto prípadoch stanoví cenové rozhodnutie i doplnkové sadzby k základnej sadzbe. Zelené bonusy k cene elektriny sú stanovené ako pevné ceny podľa zákona o cenách [13].

Stručný prehľad zákonov udáva Tab. 2.

Tab. 2- Prehľad najdôležitejších zákonov týkajúcich sa KVVET v ČR [13 a 6]

Názov zákona/vykonávacie predpisy	Obsah	Poznámka
Zákon o podporovaných zdrojoch energie (165/2012 Sb.)	Zákon obsahuje definíciu kombinovanej výroby elektriny a tepla - § 2 písm. g)	
	Podpora kombinovanej výroby elektriny a tepla – § 6	
	Povinnosti pri podpore kombinovanej výroby elektriny a tepla - §7	
	Forma podpory - §8	
	Zelený bonus - §9	
	Výška podpory - §12	
Vykonávacie predpisy k zákonu o podporovaných zdrojoch	Vyhláška č. 140/2009 Sb., o spôsobe regulácie cien v energetických odvetviach a postupoch pre reguláciu cien	§9a
		§9b
	Vyhláška č. 453/2012 Sb., o elektrine z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla a elektrine z druhotných zdrojov	Spôsob určenia množstva elektriny z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla - §2
	Registračná vyhláška č. 346/2012 Sb.	Osvedčenie o pôvode elektriny z kombinovanej výroby - §3
	Vyhláška č. 478/2012 Sb.	
Zákon o hospodárení s energiou (406/2000 Sb.)	Štátna energetická koncepcia (SEK) - §3	
	Územná energetická koncepcia (ÚEK) - §4	
	Štátny program na podporu úspor energie a využitie obnoviteľných a druhotných zdrojov energie - §5	
Vykonávacie predpisy k zákonu o hospodárení s energiou	Nariadenie vlády č. 63/2002 Sb., o pravidlách pre poskytovanie dotácií zo štátneho rozpočtu na podporu hospodárneho nakladania s energiou a využívanie ich obnoviteľných a druhotných zdrojov	
Cenové rozhodnutie	Cenové rozhodnutie Energetického regulačného úradu č. 4/2012 zo dňa 26. novembra 2013, ktorým sa stanovuje podpora podporovaného zdroja energie	

4.2 Európska únia

Smernica 2004/8/ES Európskeho parlamentu a Rady zo dňa 11.februára 2004 o podpore kombinovanej výroby tepla a elektriny založenej na dopyte po užitočnom teple na vnútornom trhu s energiou a o zmene smernice 92/42/EHS

Smernica si kladie za cieľ zvýšenie energetickej účinnosti a zaistenie dodávok vytvorením rámca pre podporu a rozvoj spoločnej výroby elektriny a tepla s vysokou účinnosťou na základe dopytu po užitočnom teple a úspor primárnej energie na vnútornom trhu s energiami, prihliada sa pritom hlavne na klimatické a hospodárske podmienky.

Smernica okrem iného definuje aj:

- *Spoločnú výrobu elektriny a tepla – súčasná výroba tepelnej energie a elektrickej a/alebo mechanickej energie v rámci jedného procesu.*
- *Hospodársky odôvodniteľný dopyt – dopyt, ktorý nepresahuje potreby tepla alebo chladenia a ktorý by bol inak uspokojený za trhových podmienok inými procesmi výroby energie než spoločná výroba elektriny a tepla.*
- *Referenčnú hodnotu účinnosti pre samostatnú výrobu – účinnosť alternatívnych samostatných výrob tepla a elektrickej energie, ktoré má proces spoločnej výroby elektriny a tepla nahradiť.*

Smernica ďalej pre zaistenie energetickej účinnosti definuje pojem „užitočné teplo“ ako teplo vyrobené v procese spoločnej výroby elektriny a tepla k uspokojeniu hospodársky odôvodniteľného dopytu po teple, alebo chladení. Dôvodom pre vytvorenia definície užitočného tepla je zaistenie úspor energie, nie podporovanie určitej technológie. Obdobne ako v sektore obnoviteľných zdrojov, smernica zaviedla nástroj záruky pôvodu. Osvedčenie o záruke pôvodu by malo byť v jednotlivých krajinách vzájomne uznateľné. Ako slabosť ustanovenia smernice sa všeobecne považuje neviazanosť štátov špecifickými cieľmi v oblasti podpory kombinovanej výroby [14].

Smernica EP a Rady 2006/32/ES zo dňa 5. apríla 2006 o energetickej účinnosti u koncového užívateľa a o energetických službách.

Kombinovaná výroba je považovaná za jedno z opatrení na úsporu energie, ktoré by malo byť zahrnuté do vnútroštátnych plánov energetickej účinnosti [14].

Smernica EP a Rady 2010/31/EU zo dňa 19. mája 2010 o energetickej náročnosti budov

V článku 2 sa definuje kombinovaná výroba elektriny a tepla ako súčasná výroba tepelnej energie a elektrickej, alebo mechanickej energie v jednom procese. V nových budovách členské štáty zaistia, aby pred zahájením výstavby bola posúdená a zohľadnená do úvahy technická, environmentálna a ekonomická uskutočniteľnosť vysoko účinných alternatívnych systémov, okrem iného aj kombinovanej výroby elektriny a tepla. V prílohe I Spoločný obecný rámec pre výpočet energetickej náročnosti budov sa berie do úvahy environmentálne priaznivý vplyv výroby elektriny v zariadeniach kombinovanej výroby [14].

Smernica EP a Rady 2009/28/ES zo dňa 23. Apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov

Emisie skleníkových plynov z výroby a použitia palív, biopalív a biokvapalín v doprave sa vypočítajú zo vzorca, kde sa úspora emisií v dôsledku prebytočnej elektriny z kombinovanej výroby elektriny a tepla sa odčíta od celkových emisií skleníkových plynov z výroby a použitia palív, biopalív a biokvapalín v doprave. Za predpokladu, že kapacita KJ je rovná minimálnej kapacite potrebnej k tomu, aby jednotka dodávala tepelnú energiu nevyhnutnú na výrobu paliva, úspory emisií skleníkových plynov súvisiace s touto prebytočnou elektrinou sa pokladajú za rovné množstvu skleníkových plynov, ktoré by boli emitované pri výrobe rovnakého množstva elektriny v elektrárne s využitím rovnakého paliva, ako sa používa v KJ [14].

Vykonávacie rozhodnutie Komisie 2011/877/EU zo dňa 19. decembra 2011, ktorým sa stanovujú harmonizované referenčné hodnoty účinnosti pre oddelenú výrobu elektriny a tepla za použitia smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES a ktorým sa ruší rozhodnutie Komisie 2007/74/ES

Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES zo dňa 19. novembra 2008 stanovujúce podrobné pokyny pre vykonávanie a uplatňovanie prílohy II smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

Rozhodnutie stanovuje množstvo elektrickej energie vyrobenej v kombinovanej výrobe v piatich krokoch, s významom hlavne pre prevádzkovateľov odberových turbín. Pre určenie úspor primárnej energie je nevyhnutné vypočítať spotrebu paliva neurčeného pre kombinovanú výrobu ako podiel množstva elektrickej energie nepochádzajúcej z kombinovanej výroby („kondenzačná elektrina“) a špecifickú hodnotu účinnosti zariadení na výrobu elektriny, čo je účinnosť zariadenia prevádzkovaného v čisto kondenzačnom režime [14].

Pokyny Spoločenstva 2008/C 82/01 ku štátnej podpore na ochranu životného prostredia (Úradný vestník C 82, 1.4.2008, s. 1)

V dokumente sa uvádza, že diaľkové vykurovanie môže byť energeticky účinnejšie než individuálne vykurovanie. Ak sa dokáže, že diaľkové vykurovanie je pri kombinovanej výrobe menej znečisťujúce a viac energeticky účinné, ale investične náročnejšie, je možné poskytnúť štátnu podporu s cieľom vytvoriť ponuky určené k dosiahnutiu cieľov v oblasti životného prostredia [14].

5 SYSTÉM PODPORY

Táto kapitola obsahuje stručné zhrnutie systémov podpory kombinovanej výroby elektriny a tepla v okolitých krajinách Českej republiky, vrátane, ako aj stručný prehľad situácií ohľadne KVET v jednotlivých krajinách.

5.1 Systém podpory v ČR

Táto časť kapitoly približuje trend podpory energie z kombinovanej výroby elektriny a tepla. Je vyňatý z cenových rozhodnutí, ktoré každoročne vydáva Energetický regulačný úrad. Ceny ďalej uvádzané nezahŕňujú daň z pridanej hodnoty. K uvedeným cenám je pripočítavaná daň z pridanej hodnoty podľa zvláštneho právneho predpisu¹. Je potrebné pripomenúť, že podmienky pre podporu energie z KVET sa počas obdobia od roku 2008 do súčasnosti menili a tak sa celá problematika značne zneprehľadňuje (od roku 2013 sa začali výrobné deliť nielen podľa veľkosti inštalovaného výkonu, ale aj podľa počtu prevádzkových hodín počas jedného kalendárneho roka). Pre zjednodušenie budú ďalej jednotlivé kategórie výrobní označené pomocou písmen A-J, ktoré sú ďalej použité pre vyššiu prehľadnosť v tabuľke 3 [11].

5.1.1 Rok 2008 až 2012

Výrobne s inštalovaným výkonom do 1MW_e vrátane, s výnimkou výrobné využívajúcej obnoviteľné zdroje energie alebo spaľujúcej degazačný plyn

- Výrobca elektriny z KVET s celkovým inštalovaným výkonom za jednotlivé výrobné do 1 MW_e vrátane účtoval územne príslušnému prevádzkovateľovi regionálnej distribučnej sústavy alebo prevádzkovateľovi prenosovej sústavy, ak je k prenosovej sústave pripojený, príspevok k cene elektriny 330 Kč/MWh za každú riadne vykázanú MWh vyrobenej elektriny (A)
- Ak je elektrina dodávaná výrobcom elektriny obchodníkovi s elektrinou, oprávnenému zákazníkovi, alebo ak je spotrebovaná priamo výrobcom elektriny v dobe platnosti vysokého tarifu a to v celkovej dĺžke 8 hodín denne, účtuje výrobca elektriny príslušnému prevádzkovateľovi sústavy za každú vykázanú MWh vyrobenej elektriny v dobe vysokého tarifu príspevok k cene elektriny 1420 Kč/MWh (B)
- Ak je elektrina dodávaná výrobcom elektriny obchodníkovi s elektrinou, oprávnenému zákazníkovi, alebo ak je spotrebovaná priamo výrobcom elektriny v dobe platnosti vysokého tarifu a to v celkovej dĺžke 12 hodín denne, účtuje výrobca elektriny príslušnému prevádzkovateľovi sústavy za každú vykázanú MWh vyrobenej elektriny v dobe vysokého tarifu príspevok k cene elektriny 940 Kč/MWh (dĺžku platnosti vysokého tarifu je možné meniť vždy iba k prvému dňu kalendárneho mesiaca) (C)

¹ Zákon č. 235/2004 Sb., o dani z pridanej hodnoty, v znení neskorších predpisov

Výrobne s inštalovaným výkonom od 1 MW_e do 5 MW_e vrátane, s výnimkou výrobné využívajúcej obnoviteľné zdroje energie alebo spaľujúcej degazačný plyn

- Výrobca elektriny z KVET s celkovým inštalovaným výkonom za jednotlivé výrobne od 1 MW_e do 5 MW_e vrátane účtoval územne príslušnému prevádzkovateľovi regionálnej distribučnej sústavy alebo prevádzkovateľovi prenosovej sústavy, ak je k prenosovej sústave pripojený, príspevok k cene elektriny 240 Kč/MWh za každú riadne vykázanú MWh vyrobenej elektriny (D)
- Ak je elektrina dodávaná výrobcom elektriny obchodníkovi s elektrinou, oprávnenému zákazníkovi, alebo ak je spotrebovaná priamo výrobcom elektriny v dobe platnosti vysokého tarifu a to v celkovej dĺžke 8 hodín denne, účtuje výrobca elektriny príslušnému prevádzkovateľovi sústavy za každú vykázanú MWh vyrobenej elektriny v dobe vysokého tarifu príspevok k cene elektriny 1060 Kč/MWh (E)
- Ak je elektrina dodávaná výrobcom elektriny obchodníkovi s elektrinou, oprávnenému zákazníkovi, alebo ak je spotrebovaná priamo výrobcom elektriny v dobe platnosti vysokého tarifu a to v celkovej dĺžke 12 hodín denne, účtuje výrobca elektriny príslušnému prevádzkovateľovi sústavy za každú vykázanú MWh vyrobenej elektriny v dobe vysokého tarifu príspevok k cene elektriny 680 Kč/MWh (F)

Výrobne s inštalovaným výkonom výrobné elektriny nad 5 MW_e

- Výrobca elektriny z KVET s celkovým inštalovaným výkonom nad 5 MW_e účtuje územne príslušnému prevádzkovateľovi regionálnej distribučnej sústavy, alebo prevádzkovateľovi prenosovej sústavy, ak je k prenosovej sieti pripojený, príspevok k cene elektriny 45 Kč/MWh za každú riadne vykázanú MWh vyrobenej elektriny (G)

Pre elektrinu vyrobenú z KVET využívaním obnoviteľných zdrojov energie, alebo spaľovaním degazačného plynu

- Výrobca elektriny z KVET bez rozlíšenia inštalovaného výkonu výrobné účtuje územne príslušnému prevádzkovateľovi regionálnej distribučnej sústavy, alebo prevádzkovateľovi prenosovej sústavy, ak je k prenosovej sústave pripojený, príspevok k cene elektriny 45 Kč/MWh za každú vykázanú MWh vyrobenej elektriny pri využívaní obnoviteľných zdrojov, alebo degazačného plynu, na ktoré sa vzťahuje podpora podľa zvláštneho právneho predpisu ²⁾, ³⁾, ⁴ V tomto prípade sa nevzťahuje na výrobcu podpora podľa bodov uvedených vyššie (H)

Pre elektrinu vyrobenú spaľovaním druhotných energetických zdrojov

- Výrobca elektriny pri spaľovaní druhotných energetických zdrojov s výnimkou spaľovania degazačného plynu účtuje územne príslušnému prevádzkovateľovi regionálnej distribučnej sústavy, alebo prevádzkovateľovi prenosovej sústavy, ak je k prenosovej

² Vyhláška č. 439/2005 Sb., ktorou sa stanovujú podrobnosti spôsobu určenia množstva elektriny z KVET a určenie množstva elektriny z druhotných energetických zdrojov.

³ Zákon č. 458/2000 Sb., o podmienkach podnikania a o výkone štátnej správy v energetických odvetviach a o zmene niektorých zákonov (energetický zákon), v znení neskorších predpisov.

⁴ Zákon č. 180/2005 Sb., o podpore výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene niektorých zákonov (zákon o podpore využívania obnoviteľných zdrojov).

sústave pripojený, príspevok k cene elektriny 45 Kč/MWh za každú vykázanú MWh vyrobenej elektriny podľa zvláštného právneho predpisu ⁷⁾ (I) [6].

- Výrobca elektriny pri spaľovaní degazačného plynu (dolný plyn z otvorených dolov) účtuje územne príslušnému prevádzkovateľovi regionálnej distribučnej sústavy, alebo prevádzkovateľovi prenosovej sústavy, ak je k prenosovej sústave pripojený, príspevok k cene elektriny 760 Kč/MWh za každú vykázanú MWh vyrobenej elektriny podľa zvláštného právneho predpisu ⁷⁾. (J) [11].

Tab. 3 -Výšky príspevkov k cene elektriny pre jednotlivé typy výrobní za roky 2008 – 2012 [6]

Rok	Typy jednotlivých výrobní a ich príspevky k cene elektriny [Kč/MWh]									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2008	330	1420	940	240	1060	680	45	45	45	760
2009	240	1310	840	150	910	530	45	45	45	600
2010	470	1800	1320	390	1320	1010	45	45	45	1210
2011	590	1820	1340	500	1440	1060	45	45	45	1210
2012	590	1630	1150	500	1250	870	45	45	45	1130

5.1.2 Rok 2013

- Ročný zelený bonus na elektrinu sa skladá z dvoch sadzieb a to základnej a doplnkovej, pričom doplnková sadzba sa vzťahuje len na určité výrobné (Tab. 4, Tab. 5, Tab. 6 a Tab. 7)
- Výrobňa elektriny využívajúca dolný plyn z uzavretých dolov uvedená do prevádzky do 31. decembra 2012 sa považuje za výrobnú elektriny využívajúcu obnoviteľné zdroje energie.

Tab. 4 - Základná sadzba ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET s inštalovaným výkonom do 5 MW [6]

Druh podporovaného zdroja (výrobne)	Inštalovaný výkon výrobné [kW]		Prevádzkové hodiny [h/rok]	Zelené bonusy [Kč/MWh]
	od	do (včetně)		
Kombinovaná výrobná elektriny a tepla s výnimkou výrobné využívajúcej obnoviteľné zdroje, alebo degazačný plyn	0	200	3000	2010
	0	200	4400	1540
	0	200	8400	670
	200	1000	3000	1590
	200	1000	4400	1190
	200	1000	8400	590
	1000	5000	3000	1220
	1000	5000	4400	890
Kombinovaná výrobná elektriny a tepla spoločne spaľujúca obnoviteľné zdroje s neobnoviteľnými zdrojmi a/alebo s druhotnými zdrojmi, alebo neobnoviteľné zdroje s druhotnými zdrojmi v procese spoločného spaľovania	0	5000	8400	45
	0	5000	8400	45

Tab. 5 - Základná sadzba ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET s inštalovaným výkonom nad 5 MW [6]

Druh podporovaného zdroja (výrobne)	Inštalovaný výkon výrobné [kW]		ÚPE [%]		Zelené bonusy [Kč/MWh]
	od	do (včetně)	od	do (vrátane)	
Kombinovaná výrobná elektriny a tepla s výnimkou výrobné využívajúcej obnoviteľné zdroje, alebo degazačný plyn	5000	-	10	15	45
	5000	-	15	-	200
Kombinovaná výrobná elektriny a tepla využívajúca obnoviteľné zdroje energie alebo druhotné zdroje	5000	-	10	15	45
	5000	-	15	-	170
Kombinovaná výrobná elektriny a tepla využívajúca obnoviteľné zdroje s neobnoviteľnými a/alebo s druhotnými zdrojmi alebo neobnoviteľné zdroje s druhotnými zdrojmi v procese spoločného spaľovania	5000	-	10	15	45
	5000	-	15	-	170

Tab. 6 - Doplnková sadzba I k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu za všetku energiu z KVET [6]

Druh podporovaného zdroja (výrobne)	Dátum uvedenia výrobné do prevádzky		Kategória biomasy a proces využitia	Zelené bonusy [Kč/MWh]
	od (vrátane)	do (vrátane)		
Výrobná elektriny spaľujúca čistú biomasu	1.1.2013	31.12.2013	O	100
Výrobná elektriny spaľujúca (samostatne) plyn zo splyňovania pevnej biomasy	1.1.2013	31.12.2013	O	455
Výrobná elektriny spaľujúca bioplyn v bioplynovej stanici	1.1.2013	31.12.2013	AF	455
Výrobná spaľujúca degazačný alebo dolný plyn	1.1.2013	31.12.2013	-	455

Tab. 7 - Doplnková sadzba II k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu na elektrinu z KVET pripadajúca na podiel biomasy [6]

Druh podporovaného zdroja (výrobne)	Katégoria biomasy a proces využitia	Zelené bonusy [Kč/MWh]
Spoločné spaľovanie biomasy a neobnoviteľného zdroja energie	S1	670
	S2	450
	P1	670
	P2	450

- Doplnková sadzba II k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu na elektrinu (Tab. 7) sa v prípade, že v procese KVET sa využíva spoločné spaľovanie biomasy v procese S a P, uplatňuje sa iba pre pomernú časť podporovanej elektriny z kombinovanej výroby elektriny a tepla pripadajúca na podiel využitej biomasy podľa iného právneho predpisu ⁵.
- Výsledná podpora za KVET pri spoločnom spaľovaní biomasy sa vypočíta podľa vzťahu: (strana 12 vestník dorobit)
- Výrobca elektriny z KVET má nárok na ročný zelený bonus na elektrinu pri splnení iného právneho predpisu ⁶
- Ročné zelené bonusy sú stanovené ako pevné hodnoty podľa iného právneho predpisu ⁷
- Prevádzkovými hodinami uvedenými v tabuľkách sa rozumie prvých 3000/4400/8400 hodín prevádzky KJ v danom kalendárnom roku a súčasne maximálny počet prevádzkových hodín v danom kalendárnom roku, pre ktoré je možné uplatniť nárok na podporu elektriny vyrobené z KVET.
- Zmenu režimu prevádzkových hodín je možné vykonať iba v termínoch a postupoch uplatňujúcich sa pri zmene formy podpory [11].

⁵ Vyhláška o vykazovaní a evidencii elektriny a tepla z podporovaných zdrojov a biometánu, množstva a kvality skutočne nadobudnutých a využitých zdrojoch a k prevedeniu niektorých ďalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojoch energie.

⁶ Vyhláška o elektrine z vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla a elektrine z druhotných zdrojov.

⁷ Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojoch energie a o zmene niektorých zákonov.

5.1.3 Rok 2014

Tab. 8 - Základná sadzba ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET s inštalovaným výkonom do 5 MW vrátane [6]

Druh podporovaného zdroja (výrobne)	Inštalovaný výkon výroby [kW]		Prevádzkové hodiny [h/rok]	Zelené bonusy [Kč/MWh]
	od	do (vrátane)		
Kombinovaná výroba elektriny a tepla s výnimkou spaľovania komunálneho odpadu	0	200	3000	1610
	0	200	4400	1150
	0	200	8400	220
	200	1000	3000	1150
	200	1000	4400	750
	200	1000	8400	140
	1000	5000	3000	800
	1000	5000	4400	470
	1000	5000	8400	45
Kombinovaná výroba elektriny a tepla a spaľovania komunálneho odpadu	0	5000	8400	45

Tab. 9 - Základná sadzba ročného zeleného bonusu na elektrinu pre výrobu KVET s inštalovaným výkonom nad 5 MW [6]

Druh podporovaného zdroja (výrobne)	Inštalovaný výkon výroby [kW]		ÚPE [%]		Účinnosť výroby energie [%]		Zelené bonusy [Kč/MWh]
	od	do (včetně)	od	do (včetně)	od	do (včetně)	
Kombinovaná výroba elektriny a tepla	5000	-	10	15	-	-	45
	5000	-	15	-	-	45	60
	5000	-	15	-	45	75	140
	5000	-	15	-	75	-	200
Nová alebo modernizovaná kombinovaná výroba elektriny a tepla	5000	-	15	-	45	-	200

Tab. 10 - Doplnková sadzba I k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu za všetku energiu z KVET [6]

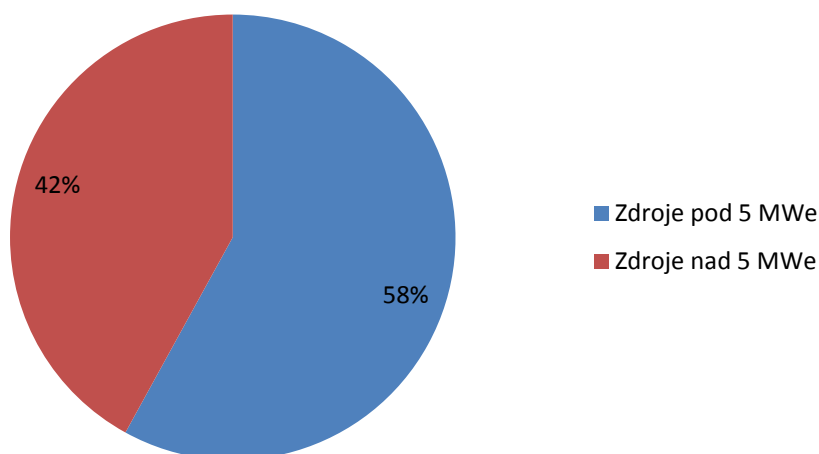
Druh podporovaného zdroja (výrobne)	Dátum uvedenia výroby do prevádzky		Inštalovaný výkon [kW]		Kategória biomasy a proces využitia	Zelené bonusy [Kč/MWh]
	od (vrátane)	do (vrátane)	od	do (vrátane)		
Výrobná elektrina spaľujúca čistú biomasu	1.1.2013	31.12.2013	0	5000	O	100
	1.1.2014	31.12.2014	0	5000	O	455
Výrobná elektrina spaľujúca (samostatne) plyn zo splyňovania čistej biomasy	1.1.2013	31.12.2013	0	2500	O	455
	1.1.2014	31.12.2014	0	2500	O	755
Výrobná elektrina spaľujúca bioplyn v bioplynovej stanici	1.1.2013	31.12.2013	0	2500	AF	455
Nová výrobná elektrina spaľujúca bioplyn v bioplynovej stanici spĺňujúca podmienku bodu 3.5.2.	1.1.2014	31.12.2014	0	550	AF	900
Výrobná elektrina spaľujúca dolný alebo degazačný plyn	1.1.2013	31.12.2014	0	5000	-	455
Výrobná elektrina so spaľovaním komunálneho odpadu alebo spoločným spaľovaním komunálneho odpadu s rôznymi zdrojmi energie	-	31.12.2012	0	5000	-	155
Výrobná elektrina spaľujúca samostatne zemný plyn	-	31.12.2014	0	5000	-	455

Tab. 11 - Doplnková sadzba II k základnej sadzbe ročného zeleného bonusu na elektrinu z KVET pripadajúca na podiel biomasy [6]

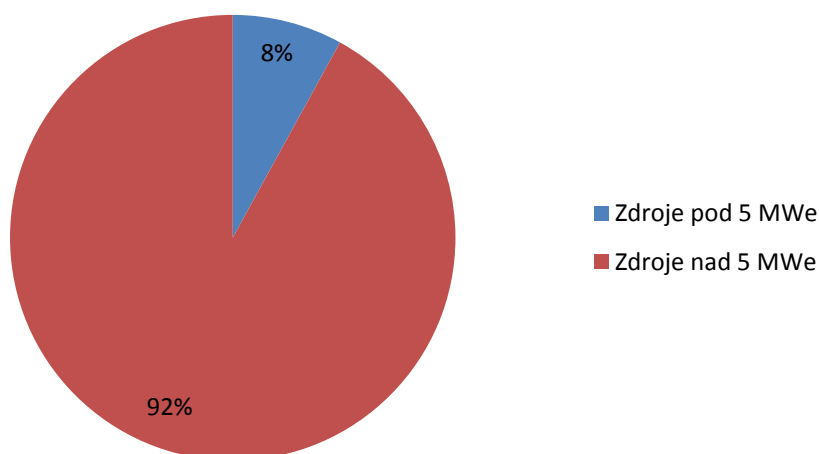
Druh podporovaného zdroja (výrobne)	Kategória biomasy a proces využitia	Zelené bonusy [Kč/MWh]
Spoločné spaľovanie biomasy a neobnoviteľného zdroja energie	S1	940
	S2	520
	P1	940
	P2	520

5.1.4 Objem podpory

Výroba elektriny v kombinovanej výrobe zo zdrojov s výkonom nad 5 MW je podstatným spôsobom znevýhodnená oproti menším zdrojom KVET, napriek tomu, že jej ekologický efekt je zrovnateľný. Priemerná výška podpory pri zariadeniach do 5 MW v roku 2011 dosiahla 683 Kč/MWh, zatiaľ čo pri zariadeniach nad 5 MW to bolo iba 45 Kč/MWh. V rámci veľkej kogenerácie sa vyrobí takmer 11 krát viac elektriny než v malej kogenerácii, a napriek tomu bol absolútny objem podpory pre veľkú kogeneráciu v roku 2011 o 28 % menší. Celú situáciu lepšie zobrazujú Obr. 7 a Obr. 8 [11].



Obr. 7 Podpora elektriny malých a veľkých zdrojov v rámci KVET v ČR [11]



Obr. 8 Výroba elektriny malých a veľkých zdrojov v rámci KVET v ČR [11]

5.2 Systém podpory v Nemecku

Zákon o údržbe, modernizácii a výstavbe zariadení kombinovanej výroby elektriny a tepla Kraft-Wärme-Kopplung zákon – KWK, ktorého novela vstúpila do platnosti 19. júla 2012 stanovuje cieľ podielu kombinovanej výroby na hrubej výrobe elektrickej energie na 25 % do roku 2020. Predmetom podpory je výstavba nových zariadení kombinovanej výroby, modernizácia súčasných zariadení, výstavba nových sústav zásobovania teplom a chladom a zásobníkov tepla a chladu z dôvodu vyššieho využitia tepla z kogenerácie. Podľa zákona o podpore obnoviteľných zdrojov v oblasti výroby tepla sú obce oprávnené nariadiť pripojenie k tepelným sieťam z dôvodu ochrany klímy a zdrojov. Majitelia nových budov majú povinnosť zaistiť časť svojho dopytu po teple dodávkou tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov. Dodávky tepla zo sústav zásobovania teplom, ktoré sú v značnej miere založené na vysokoúčinnnej kombinovanej výrobe a/alebo obnoviteľných zdrojov umožňujú získanie výnimky z tohto pravidla [11].

5.2.1 Ekologická daň

Fosílna palivá spaľované v zariadeniach kombinovanej výroby s celkovým ročným priemerným zaťažením nad 70 % sú oslobodené od ekologickej dane tzv. *Okosteuer*. Výhoda kombinovanej výroby spočíva iba v ušetrenom palive, pretože zariadenia na výrobu elektriny s mesačnou, alebo ročnou účinnosťou viac ako 35 % sú od ekologickej dane oslobodené [11].

5.2.2 Kombinovaná výroba a faktor primárnej energie

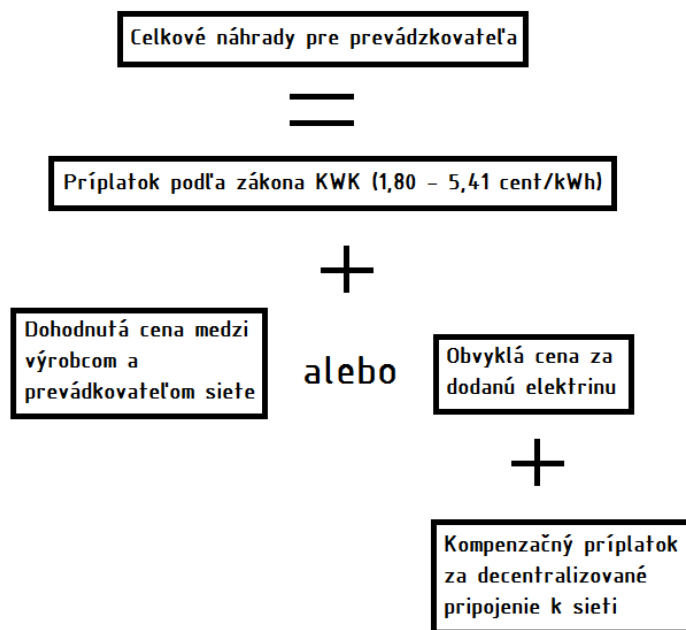
Jednotlivé spôsoby dodávky tepla sú ohodnotené faktormi primárnej energie podľa použitia fosílného paliva. Východisková hodnota pre kombinovanú výrobu je 0,7, pre kotle spaľujúce zemný plyn 1,1 a pre elektrinu 2,6. Ak sú zákazníci zo 70 % zásobovaní teplom z kombinovanej výroby, neplatí pre nich ohraničenie potreby primárnej energie podľa nariadenia o úsporách. Priaznivým dôsledkom nízkeho faktoru primárnej energie pri dodávkach diaľkového tepla sú nižšie náklady na technické zariadenia a tepelnú izoláciu [11].

5.2.3 Nízka záťaž koncového užívateľa energie

Koncoví užívatelia energie v rámci celej spolkovej republiky Nemecko platia tzv. vyrovnávaciu platbu za príspevky pre elektrinu z kombinovanej výroby a podporu výstavby nových teplárenských sietí. Poplatok rozpočítavajú operátori trhu, pričom v roku 2012 to bolo iba 0,002 cent/kWh zatiaľ čo vyrovnávacia platba pre elektrinu z obnoviteľných zdrojov je 3,59 cent/kWh pri celkovej cene pre priemernú domácnosť vo výške 25,74 cent/kWh. Z celkovej ceny elektriny približne 0,5 % predstavuje podporu kombinovanej výroby elektriny a tepla [11].

5.2.4 Výška podpory

Celkové náhrady prevádzkovateľa tvorí príplatok podľa zákona o kombinovanej výrobe a kompenzácia za zdroj na základe dohodnutej ceny, alebo kompenzácie za dodaný elektrický prúd podľa obvyklej ceny a k tomu kompenzačný príplatok nasledujúcej schémy (Obr. 9) [11].



Obr. 9 Schéma podpory KVET v Nemecku [11]

Podpora podľa zákona o kombinovanej výrobe a súčasne podľa zákona o obnoviteľných zdrojoch je vylúčená. Do roku 2008 sa podpora vzťahovala iba na elektrinu dodanú do sústavy, od roku 2009 prevádzkovateľ získava podporu aj na vlastnú spotrebu elektriny (Tab. 12). Výroba elektrickej energie pomocou spoločnej výroby elektriny a tepla sa považuje za vysokoúčinnú kombinovanú výrobu oprávnenú získať príspevok, ak je vysokoúčinná v zmysle smernice 2004/8/ES.

Celková výška podpory sa podľa tabuľky 13 riadi metódou teoretického rozdelenia výkonu zariadení, napríklad zariadenie s výkonom 250 kW získa príspevok v hodnote 5,41 cent/kWh za prvých 50 kW a 4 cent/kWh za zvyšných 200 kW. Prevádzkovatelia zariadení, ktorí boli oprávnení získať podporu pred novelou zákona, budú príspevok poberať ďalej do vyčerpania maximálneho počtu plného vyťaženia [11].

Tab. 12 - Výška podpory pred novelou zákona o podpore kombinovanej výroby [11]

Typ zariadenia	KVET príspevok	Max. počet hodín v prevádzke pri plnom vyťažení
Zariadenie KVET od 50 kW do 2 MW	2,1 cent/kWh	30000 h
Zariadenie KVET nad 2 MW	1,5 cent/kWh	30000 h
Modernizované zariadenie KVET*	podľa ustanovenia pre nové zariadenia	

*) Platí pre zariadenia, ktoré boli uvedené do prevádzky v dobe od 1.1.2009 do 31.12.2020

Tab. 13 - Podpora po novom po novele zákona o podpore kombinovanej výroby elektriny a tepla pre nové/modernizované alebo dovybavené zariadenia [11]

Veľkosť príplatku na množstvo elektriny	Dĺžka podpory
5,41 cent/kWh prislúchajúcej časti výkonu do 50 kW	Vyjadrená v rokoch alebo v plných prevádzkových hodinách*. Dĺžka podpory sa určuje podľa veľkosti nákladov na modernizáciu, Veľkosti elektrického výkonu a dovybavenia zariadenia v rozmedzí od 10000 do 30000 plných prevádzkových hodín
4 cent/kWh prislúchajúcej časti výkonu 50 - 250 kW	
2,4 cent/kWh prislúchajúcej časti výkonu 250 kW - 2 MW	
1,8 cent/kWh prislúchajúcej časti výkonu nad 2 MW	

*) Tzv. *Vollbenutzungsstunden* predstavuje súčin počtu hodín zdroja, napr. 4 hodiny pri 100 % vyťažení zdroja (4 x 1) sa započítajú rovnakou mierou ako 8 hodín pri 50 % vyťažení (8 x 0,5).

Od 1. januára 2013 sa zvýšil príplatok pre zariadenia v systéme obchodovania s emisnými povolenkami o ďalších 0,3 centu za každú vyrobenú kilowatthodinu.

5.2.5 Objem podpory

Horný strop pre príspevky pre prevádzkovateľov kogeneračných zariadení tvorí 750 mil. euro. Po prekročení stropu budú krátené príspevky pre zariadenia s elektrickým výkonom vyšším ako 10 MW avšak v ďalších rokoch existuje predpoklad, že by mali byť vyplácané v plnej výške. Suma všetkých finančných podpôr pre siete a zásobníky by nemala prekročiť 150 mil. euro ročne [11].

5.3 Slovensko

Podpora elektriny z kombinovanej výroby sa realizuje prostredníctvom výkupných cien, pri ktorých štát uplatňuje vlastné rozvojové zámery v energetike. Základný právny rámec podpory udáva zákon č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysokoúčinnej kombinovanej výroby. Výkupné ceny elektriny stanovuje ako pevné ceny Úrad pre reguláciu sieťových odvetví SR, všeobecne záväzným právnym predpisom podľa §12 odst. 10 zákona č. 276/2001 Z.z. o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene a doplneniach niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Pre rok 2011 boli výkupné ceny stanovené výnosom úradu č. 2/2008 v znení neskorších predpisov, pre rok 2012 platí vyhláška úradu č. 225/2011, ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v elektroenergetike.

Výrobca elektriny vo vysokoúčinnnej kombinovanej výrobe má právo na odber za cenu elektriny na straty a na doplatok, ktorý predstavuje rozdiel medzi cenou elektriny a cenou elektriny na straty. Prevádzkovateľ regionálnej distribučnej sústavy využíva odobranú elektrinu na krytie strát. Ak je okamžité množstvo odobranej elektriny vyššie než množstvo potrebné na krytie strát, prevádzkovateľ predá elektrinu za tržnú cenu, čo sa nepovažuje za podnikanie v energetike [11].

5.3.1 Základné pojmy

Cena elektriny na straty

Je to aritmetický priemer elektriny pre účely pokrytia strát všetkých prevádzkovateľov regionálnych distribučných sústav; ceny elektriny pre účely pokrytia strát pre prevádzkovateľov regionálnych distribučných sústav sú schválené úradom podľa zvláštného predpisu.

Doplatok

Je to rozdiel medzi cenou elektriny a cenou elektriny na straty, ktorý hradí výrobcovi elektriny prevádzkovateľ regionálnej distribučnej sústavy, do ktorej je zariadenie výrobcu elektriny pripojené, alebo na ktorého vymedzenom území sa nachádza [7].

5.3.2 Výška podpory

Cena elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou sa určuje ako pevná cena v eurách za megawatthodinu podľa použitej technológie (Tab. 14), termínu uvedenia zariadenia do prevádzky a termínu rekonštrukcie, alebo modernizácie technologickej časti zariadenia. Cena elektriny na straty bola v roku 2010 55,4032 €/MWh. V roku 2011 bola cena 54,8319 €/MWh [11].

Tab. 14 - Cena elektriny vyrobenej vo vybraných zariadeniach vysokoúčinnnej kombinovanej výroby, uvedených do prevádzky v období od 1.7.2011 do 31.12.2011 [11]

Typ technológie	Výkupná cena [€/MWh]
Spaľovacia turbína s kombinovaným cyklom	81,87
Spaľovacia turbína s regeneráciou tepla	75,59
Spaľovanie katalycky spracovaného odpadu	149
Protitlaková parná turbína alebo kondenzačná parná turbína s odberom tepla s palivom:	
zemný plyn	83,65
vykurovací olej	83,65
hnedé uhlie	88,72
Spaľovanie čierneho uhlia v zariadeniach s inštalovaným výkonom <=50MWe	82,15
Spaľovanie čierneho uhlia v zariadeniach s inštalovaným výkonom >50MWe	78,15
Spaľovanie komunálneho odpadu	80

Celkové náklady na podporu KVET v SR v roku 2010 boli 31,194 mil. euro, v roku 2011 to bolo 43,476 mil. euro [11].

5.4 Poľsko

Poľsko nezaviedlo podporu kombinovanej výroby pomocou výkupných cien, ale systémom obchodovateľných certifikátov, ktorý sa podobá systému certifikátov pre obnoviteľné zdroje vo Veľkej Británii. Poľská energetická politika do roku 2030, ktorá bola schválená v novembri 2009, stanovuje cieľ zdvojnásobiť množstvo vyrobenej elektriny vo vysokoúčinných zariadeniach kombinovanej výroby do roku 2020 pri porovnaní so stavom v roku 2006. Energetický zákon z 10. apríla 1997 stanovuje okrem iného poplatky súvisiace s pripojením zariadenia do siete, prednostný prístup k sústave a povinnosť získania licencie pre každé zariadenie kombinovanej výroby elektriny a tepla [11].

5.4.1 Pripojenie zariadenia do siete

Poplatky spojené s pripojením do siete sa počítajú na základe skutočných investičných nákladov súvisiacich s pripojením s výnimkou pre:

- Zariadenia využívajúce obnoviteľnú energiu s výkonom do 5 MW
- Zariadenia kombinovanej výroby s výkonom do 1 MW

pri ktorých poplatok tvorí 50 % poplatku počítaného na základe skutočných investičných nákladov súvisiacich s pripojením [11].

5.4.2 Prednostný prístup a povinný výkup

Operátor trhu s elektrinou je povinný zaistiť prístup k prenosovej sústave elektriny pre zariadenia vyrábajúce elektrinu z obnoviteľných zdrojov, alebo v kombinovanej výrobe a zároveň zaistiť spoľahlivosť a bezpečnosť sústavy.

Spoločnosti zaoberajúce sa výrobou elektriny, alebo obchodom s ňou, ktoré predávajú elektrinu zákazníkom kupujúcich ju pre svoju vlastnú potrebu na území Poľska a komoditné burzy, sú povinné držať určité množstvo certifikátov pôvodu pre obnoviteľné zdroje a kombinovanú výrobu elektriny a tepla [11].

5.4.3 Licencia

Každé zariadenie kombinovanej výroby elektriny a tepla bez ohľadu na výkon a zariadenie spaľujúce obnoviteľné zdroje s výnimkou bioplynu sa prevádzkuje na základe získanej licencie, ktorú udeľuje predseda Energetického regulačného úradu. Ďalej je predseda Energetického regulačného úradu povinný:

- Oznámiť priemerné ceny tepla vyrobeného v zariadeniach iných než kogeneračných
- Oznámiť referenčný index určujúci ceny z kombinovanej výroby

Referenčný index a priemerná cena tepla vyrobeného v nekogeneračných jednotkách sa určujú podľa jednotlivých palív (uhlie, ropa, plyn, obnoviteľné zdroje) a sú oznámené do 31. marca príslušného roku [11].

5.4.4 Certifikáty pôvodu

Na žiadosť prevádzkovateľa zariadení kombinovanej výroby, alebo zariadení spaľujúcich obnoviteľné zdroje vydáva predseda ERÚ certifikáty pôvodu s týmito informáciami: typ elektriny

(KVET/obnoviteľné zdroje), názov a adresa prevádzkovateľa, meno, typ a výkon zariadenia, množstvo vyrobenej elektriny, časové rozmedzie, v ktorom bola elektrina vyrobená. Certifikáty pôvodu sa vydávajú v podobe vytlačeneho dokumentu pre prevádzkovateľa a v elektronickej forme pre burzu (Tab. 15). Výrobca sa môže registrovať na Poľskej energetickej burze a zabezpečiť si tak sekundárny zdroj príjmu predajom certifikátov dodávateľom energií, ktorí majú povinnosť splniť určitú kvótu a preukázať sa certifikátmi Energetickému regulačnému úradu každoročne do 31. marca. Ak tak neurobia, zaplatia kompenzačný poplatok. Výška poplatku sa líši podľa kategórie chýbajúcich certifikátov. Energetický regulačný úrad oznamuje každý rok výšku poplatku pre každú triedu certifikátov. Kompenzačný poplatok je nepriamo určený tržnými cenami certifikátov a stáva sa príjmom Národného fondu pre ochranu životného prostredia a nakladania s vodou [11].

5.4.5 Výška podpory

Tab. 15 - Druhy certifikátov a ich ceny pre rok 2012 [11]

Farebné označenie	popis	podpora [€/MWh]
zelené	elektrina z obnoviteľných zdrojov	70
modré	Elektrina z KVET pod 1 MW alebo vyrobená z plyných palív, dolného plynu alebo z bioplynu z biomasy	14,45
červené	Elektrina z KVET vyrobená z ostatných palív (vrátane uhlia)	7

5.5 Rakúsko

Zákon pre kombinovanú výrobu elektriny a tepla stanovuje podporu vo forme úhrady časti nákladov existujúcich a modernizovaných zariadení kombinovanej výroby s dodávkou tepla do sústav zásobovania teplom a investičných grantov pre nové zariadenie kombinovanej výroby[11].

5.5.1 Úhrada časti nákladov pre existujúce a modernizované zariadenia

Podpora bola vyhradená pre zariadenia kombinovanej výroby, ktorých prevádzkové náklady výroby tepla presahovali tržnú cenu. Zaistenie vyplácania podpory bolo v kompetencii rakúskeho regulačného orgánu – Rakúskej spoločnosti pre reguláciu v elektroenergetike a plynárenstve – na základe rozhodnutia Ministerstva pre hospodárstvo, rodinu a mládež, ktoré určilo podporu pre príslušné zariadenie na nasledujú rok vo forme podporného tarifu (Tab. 17). Do nákladov oprávnených na podporu sa zahrnuli náklady na palivo, údržbu zariadenia a prevádzkové náklady. Získanie podpory vo dvoch formách pre jedno zariadenie bolo vylúčené [11].

Podpora existujúcich zariadení vo forme úhrady časti nákladov skončila dňa 31.12.2008 s predĺžením pre modernizované zariadenia do 31.12.2010.

5.5.2 Investičné granty pre nové zariadenia

Nové zariadenia získajú investičný grant na pokrytie nákladov, ktoré preyšujú investičné náklady zariadenia konvenčného zariadenia spaľujúceho zemný plyn. Celková suma podpory

nesmie prekročiť 10 % celkovej investície na zriadenie kombinovanej výroby (Tab. 16). Cena pozemku sa nezapočítava. Granty zaisťuje OeMAG, zúčtovateľ pre ekologickú elektrinu. Podpora je poskytovaná pre nové zariadenia uvedené do prevádzky v období od 1.7.2006 do 31.12.2014. Modernizované zariadenia sa považujú za nové, ak náklady na ich obnovu presiahli 50 % nákladov novej investície [11].

Tab. 16 - Výška investičného grantu na 1 kW výkonu [11]

Výkon zariadenia	Výška investičného grantu na 1 kW výkonu [€/kW]
do 100 MW	100
100 - 400 MW	60
nad 400 MW	40

Tab. 17 - Výška podpory KVET [11]

Obdobie	Najvyššia hranica podľa zákona	Stanovené príplatky
1.1. 2003 - 31.12. 2003	0,15 cent/kWh	0,15 cent/kWh
1.1. 2004 - 31.3. 2004	0,15 cent/kWh	0,15 cent/kWh
1.1. 2005 - 31.12. 2005	0,13 cent/kWh	0,13 cent/kWh
1.1. 2006 - 31.12. 2006	0,13 cent/kWh	0,07 cent/kWh
1.1. 2007 - 31.12. 2007	0,10 cent/kWh	
1.1. 2008 - 31.12. 2008	0,10 cent/kWh	
1.1. 2009 - 31.12. 2009	0,05 cent/kWh	
1.1. 2010 - 31.12. 2010	0,05 cent/kWh	

Príplatok za kombinovanú výrobu financovali koncoví užívatelia cez jednotný tarif, ktorý do konca roku 2010 postupne klesal [11].

6 VPLYV KOGENERAČNÝCH TECHNOLOGIÍ S VÄZBOU NA HISTORICKÝ VÝVOJ V OBLASTI FV

6.1 História FVE v ČR

Pre ďalšie priblíženie problematiky je potrebné bližšie predstavenie situácie vo fotovoltaike v ČR a jej historickom vývoji, od roku 2002.

Fotovoltaika v ČR bola podporovaná výkupnými cenami od roku 2002. Výkupná cena však bola nastavená 6 Kč/kWh, čo bolo pri vtedajších investičných nákladoch až 200 000 Kč/kWp výrazne pod hranicou ekonomickej rentability. Ďalšou podporou inštalácií FVE boli aj investičné dotácie. V rámci projektu *Slunce do škol* boli podporené systémy s inštalovaným výkonom 100 Wp a 200 Wp na strechách základných škôl a 1,2 kWp na stredných školách. Investičné dotácie pokračovali aj po roku 2006, kedy boli výkupné ceny zvýšené na úroveň, ktorá mala garantovať 15 ročnú návratnosť investície. Investičná podpora bola zastavená až v roku 2008, kedy v dôsledku posilnenia českej koruny vzrástol záujem o FVE a ich inštalovaný výkon začal výraznejšie narastať [1 a 12]

Zmenu priniesol zákon č. 180/2005 Sb. v ktorom boli vyhlásené dotačné podmienky a garantované výkupné ceny pre solárne elektrárne. Do tohto zákona sa tiež dostal pozmeňovací návrh, ktorý zaviedol limit maximálne päť percentného medziročného poklesu výkupných cien. Tento návrh predniesla poslankyňa za ČSSD Hana šedivá a návrh prešiel a teda výkupná cena elektriny z obnoviteľného zdroja (v tomto prípade FVE) nesmel klesnúť pod 95 % výkupnej ceny z predošlého roka.

Takzvaný solárny boom prišiel až o niekoľko rokov neskôr. Jeho hlavnou príčinou bol podľa odborníkov veľmi rapídny pokles cien fotovoltaických technológií v rokoch 2008 – 2010. Pokles investičných nákladov súvisel hlavne s rastúcou ponukou od čínskych výrobcov fotovoltaických panelov, ktoré znižovali náklady smerom nadol. Ďalšou hlavnou príčinou bola neskorá reakcia štátu, ktorý adekvátne včas neznížil výšku podpory. Najväčší problém v oblasti fotovoltaiky, bola nevhodne nastavená legislatíva, resp. nepružnosť pri vykonávaní nevyhnutných úprav legislatívy v rokoch 2008 a 2009.

Päť percentný limit, ktorý bol spomínaný skôr značne skomplikoval nastavenie podpory úmerne skutočnému poklesu investičných nákladov, ku ktorému vo fotovoltaike došlo v rokoch 2009 a 2010. Náklady na podporu OZE sa zvyšovali úmerne rastúcemu inštalovanému výkonu výrobní OZE. Tabuľka 18 poskytuje prehľad rastu inštalovaného výkonu v tomto období.

Tab. 18 - Rast inštalovaného výkonu FVE v ČR v období 2006 – 2012 [3]

Rok	Inštalovaný výkon [MW]
2006	0,2
2007	3,4
2008	39,5
2009	464,6
2010	1959,1
2011	1971
2012	2086

Z prehľadu inštalovaného výkonu vyplýva, že napríklad zatiaľ čo v roku 2009 sa oproti roku 2008 celkový inštalovaný výkon fotovoltaických elektrární zvýšil o 425,1 MW, v roku 2010 sa výkon zvýšil oproti roku 2009 o 1494,5 MW. Dnes má fotovoltaika s inštalovaným výkonom okolo 2100 MW podľa prepočtov ERÚ podiel 10,2 % na celkovom inštalovanom výkone v českej energetickej sústave, čo ju radí na tretie miesto hneď za parné a jadrové elektrárne.

Rastúce náklady na podporu obnoviteľných zdrojov pocítovala nie len štátna kasa, ale v podstate každý odberateľ elektrickej energie a to v podobe neustále sa zvyšujúceho príspevku na podporu obnoviteľných zdrojov, ktorý je zahrnutý do celkovej ceny elektriny. Tento poplatok sa od roku 2006, kedy bol liberalizovaný trh s elektrinou tiež pre domácnosti, zvýšil viac ako 20 krát (z pôvodných 28 korún v roku 2006 na 583 korún v roku 2013). Bližší pohľad na štatistiku poskytuje Tab. 19. Vzťah 6.1 ukazuje metodiku výpočtu príspevku na OZE.

Tab. 19 - Vývoj ceny príspevku na OZE v období 2006 – 2014 [5]

Rok	Príspevok na OZE bez DPH [kč/MWh]
2006	28
2007	34
2008	40
2009	52
2010	166
2011	370
2012	419
2013	583
2014	495

Výpočet príspevku na OZE (6.1):

$$P_{OZE} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{E_{OZEi}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] \quad (6.1)$$

P_{OZE}	výška príspevku na OZE
E_{OZEi}	energia ktorú vyprodukuje obnoviteľný zdroj i [MWh]
E_{Celk}	celková spotrebovaná energia v krajine [MWh]
$C_{výk_i}$	výkupná cena za obnoviteľný zdroj i [Kč/MWh]
C_{avg}	priemerná cena základného tarifu 1 MWh [Kč/MWh]
n	počet obnoviteľných zdrojov, ktoré dostávajú podporu

Pre rok 2014 sa pôvodne tiež očakávalo zvýšenie príspevku na podporu OZE, avšak minulej vláde sa podarilo zastropovať jeho výšku na 495 Kč/MWh a došlo teda k zníženiu o 88 korún.

Ako prvotný problém, prečo došlo k tak výraznému zvyšovaniu poplatku na OZE je vyhlásené nariadenie Európskej únie 20/20/20, čo znamená 20 percent energií z obnoviteľných zdrojov do roku 2020, bez toho, aby si niekto uvedomil, koľko finančných prostriedkov to môže stáť, a pretože sa to bez štátnej podpory nemôže uskutočniť. Následne došlo k tomu, čo už bolo naznačené, pri kalkulácii cien na podporu obnoviteľných zdrojov sa vychádzalo z predpokladu očakávaných vysokých investícií, ktoré potom prudko klesali a kto výhodne vyjednal cenu s dodávateľmi technológie a včas sa pripojil, mohol využiť výhodné výkupné ceny. Ďalšie náklady sú spojené na vyššie nároky na riadenie sústavy[18].

Ďalší veľký problém, ktorý spôsobil fotovoltaický boom je, že FVE boli celkove prehliadané a to minimálne do roku 2008 a do určitej miery aj v roku 2009. Hlavná pozornosť bolo v tomto období venovaná veterným elektrárnam, o ktorých sa viedli v dobe schvaľovania zákona o podpore OZE v rokoch 2003 až 2005 vášnivé debaty sprevádzané podobne ako v prípade fotovoltaiky negatívnou mediálnou kampaňou. V stenozáznamoch je možné dohľadať okrem iného aj nezmyselné tvrdenia o ekonomickej výhodnosti fúkania na veterné elektrárne. Naopak o fotovoltaike sa v poslaneckej snemovni takmer nediskutovalo, pretože v tej dobe nikto, ani najodvážnejší propagátori fotovoltaiky nepredpokladali, že by v roku 2010 mohlo byť nainštalované viac ako niekoľko desiatok megawattov fotovoltaických zdrojov. Keď sa naopak o fotovoltaike začalo v kuloároch rozprávať, nastala opäť negatívna mediálna kampaň, napr. o svietení na FVE.

Je síce prekvapivé, že ERÚ nastavil výkupnú cenu pre elektrinu z FVE (vid'. Tab. 20) jednotne bez ohľadu na veľkosť a umiestnenie zdroja (strecha, pole), pretože v Nemecku takýto systém už niekoľko rokov fungoval. Veľmi pravdepodobne sa však jedná o ďalší dôsledok v tej dobe panujúceho presvedčenia, že fotovoltaika v Českej republike vždy zostane zanedbateľná a to na oboch stranách – zástancov a propagátorov, ako aj odporcov

Tab. 20 - Vývoj výkupných cien a zelených bonusov pre FVE od roku 2006 po súčasnosť [6]

Druh podporovaného zdroja	Dátum uvedenia výroby do prevádzky		Inštalovaný výkon výroby [kW]		Jednotarifné pásmo prevádzkovania	
	od (včetně)	do (včetně)	od	do (včetně)	Výkupná cena [Kč/MWh]	Zelené bonusy [Kč/MWh]
Výroba elektriny využitím slnečného žiarenia		31.12.2005			7273	6343
	1.1.2006	31.12.2007			15260	14330
	1.1.2008	31.12.2008			14882	13952
	1.1.2009	31.12.2009	0	30	13964	13414
	1.1.2009	31.12.2009	30		13862	12932
	1.1.2010	31.12.2010	0	30	13005	12455
	1.1.2010	31.12.2010	30		12903	11973
	1.1.2011	31.12.2011	0	30	7803	7253
	1.1.2011	31.12.2011	30	100	6141	5211
	1.1.2011	31.12.2011	100		5723	4793
	1.1.2012	31.12.2012	0	30	6284	5734
	1.1.2013	30.6.2013	0	5	3410	2860
	1.1.2013	30.6.2013	5	30	2830	2280
	1.7.2013	31.12.2013	0	5	2990	2440
	1.7.2013	31.12.2013	5	30	2430	1880

7 FORMULÁCIA HYPOTETICKÝCH SCENÁROV

Je potrebné sa zamyslieť čo môže výrazne zaťažiť štátnu kasu ohľadne dotácií KVET. Sú to hlavne zdroje do 5 MW, ktoré vyrábajú celkovo v rámci celej KVET len 8 % energie, ale minie sa na ne až 58 % celkovej podpory. To znamená, že sú dotované až viac ako 15 krát vyššou sumou peňazí ako veľké zdroje. Veľké zdroje (viac ako 5 MW) sú žiadané, štátnu kasu nezaťažujú a navyše výraznou mierou šetria primárnu energiu, o čo vlastne ide v prvom rade, alebo o čo šlo pri zavádzaní kogeneračných technológií. Je potreba sa takisto zamyslieť nad tým, či je vôbec reálne možné aby sa v kogeneračných technológiách dali znížiť investičné náklady investora o polovicu, behom blízkej budúcnosti, ako sa stalo vo fotovoltaike. Pretože vo fotovoltaike bolo hlavnou príčinou boomu práve neúmerne zníženie investičných nákladov fotovoltaickej technológie (kvôli čínsky výrobcom a zníženiu ceny kremíka, hlavnej súčasti panelov) a príliš neskorá reakcia štátu a možno aj vlastné záujmy kompetentných zarobiť na týchto technológiách, kedy sa skokovo návratnosť investície znížila z deklarovaných 15 rokov na štyri až päť rokov. Preto existuje pádny predpoklad, že jediná možnosť, ako by mohol nastať podobný efekt ako sme boli svedkami vo fotovoltaike by bol veľmi prudký nárast inštalovaného výkonu malých kogeneračných jednotiek (do 5 MW), motivovaným podporou od štátu.

Je potrebné pripomenúť, že rozvoj KVET je v dnešnej dobe v ČR veľmi dobre regulovateľný zdroj, ktorého ďalší rozvoj je silne podmienený podporou od štátu. Bez nej nie je v tržných podmienkach životaschopný. Kombinovaná výroba elektriny a tepla nemá od štátu žiadne garancie vyplácania dotácií na fixnú dobu, ako tomu bolo pri FVE a preto pri výraznom zvýšení inštalovaného výkonu môže tieto príspevky razantne znížiť. Pre naplnenie nasledujúcich scenárov by pravdepodobne bolo potrebné akési podnietenie štátu zo strany EÚ, ktorá silne podporuje KVET a vníma ho ako hlavný nástroj k dosiahnutiu cieľov v energetickej oblasti.

Keby sa zrazu zvýšil inštalovaný výkon KVET do 5 MW 10 krát, čo by odpovedalo približne momentálnemu inštalovanému výkonu vo fotovoltaike, ČR by pri využití týchto zdrojov získalo nových približne 2000 MW inštalovaného výkonu, ktoré by vyrobili ročne približne 7200 GWh elektriny. Pri takejto variante by sa pri súčasných podmienkach zvýšil objem dotácií na 15 miliárd korún ročne oproti dnešnej zhruba 1,8 miliarde. Tento objem vyrobenej energie by predstavoval navýšenie výroby v ČR o 8,3 % a bol by to takmer ekvivalent dvoch dukovanských jadrových blokov. V nedávnej dobe sme zistili, že nastal odklad tendra na výstavbu nových blokov v Temelíne a preto je predpoklad, že veľké energiegetické spoločnosti ako napr. ČEZ budú motivované stavať mnoho menších „výhodných“ zdrojov, napríklad KVET, čo znamená, že táto teória vôbec nemusí byť nereálna.

Hlavným problémom, ktorý by mala riešiť táto diplomová práca je vplyv kogenerácie v súčasnosti a jej predpokladaný budúci rozvoj na trh s cenami elektriny v ČR s väzbou na historický rozvoj fotovoltaiky v ČR. Hlavný význam kogenerácie spočíva v úspore primárneho paliva, ktorá nastáva pri efektívnom využívaní zbytkového tepla parného, plynového či iných cyklov pre vykurovanie. Pri týchto riešeniach je možné, ako už bolo spomenuté skôr dosiahnuť účinnosť až viac ako 80 %. Z logiky veci je však jasné, že podmienkou vysokej účinnosti nie je len súčasná výroba elektriny a tepla, ale tiež súčasné využitie elektriny a tepla. Takáto pripomienka by pravdepodobne bola zbytočná v čisto tržnom prostredí, avšak v prostredí, kde v štáte funguje dotačná politika je namieste. Podmienky využitia pre využitie elektriny sú

značne odlišné od podmienok pre využitie tepla. Zatiaľ čo prenosová sieť je schopná akceptovať v kogenerácii vyrobenú elektrinu takmer neobmedzene, spotreba tepla bude vždy limitovaná miestne aj časovo. Prirodzene sú podmienky pre využitie tepla lepšie v zime než v lete, ako aj vo Fínsku než v Grécku. Pretože je vysoký stupeň využitia energie paliva hlavnou a bezkonkurenčnou prednosťou kogenerácie, mala by byť pri rešpektovaní nevyhnutnosti využitia vyrobeného tepla a tým dosiahnutie vysokej účinnosti produkcie elektriny v relácii s vonkajšou teplotou, alebo aspoň s ročným obdobím. Dostatočne vysoká dotácia elektriny z kogenerácie však už nemusí motivovať k pracnému hľadaniu možností súčasného využitia tepla a elektriny a z vysokého stupňa využitia energie paliva potom ostane len kogeneračný princíp, ako argument pre vyžadovanie podpory vo forme dotácií. Predpokladajme teda rôzne scenáre, ktoré by mohli teoreticky nastať pri náhlom zvýšení inštalovaného výkonu KVET v ČR [10].

7.1.1 Scenár č. 1

Prvý scenár by bol najdramatickejší a predpokladá nárast inštalovaného výkonu v KVET v ČR 2000 MW, ktorý by predstavoval 100 % tržného potenciálu Českej republiky. Celkový výkon by bol vystavaný v priebehu 3 rokov a to tak, že prvý rok by bolo vystavaných 20 % kogeneračných jednotiek, druhý a tretí rok po 40 % KJ. Budeme predpokladať mix rôzne veľkých KJ, ktoré spaľujú zemný plyn. Konkrétne by sa jednalo o zloženie z 10 % dvojmegawattových KJ, 55% 200 kilowattových KJ, 25 % 30 kilowattových jednotiek a 10 % 7 kilowattových KJ. Predstavovalo by to teda 100 KJ s výkonom 2 MW, 5500 200 kW KJ, 16667 30 kW jednotiek a 28571 7 kW KJ. Všetky jednotky sú prevádzkované 3000 hodín ročne. Väčší prehľad v mixe použitých jednotiek poskytuje tabuľka 21.

Tab. 21 - Mix použitých KJ pri scenári č. 1

Kogeneračná jednotka	Podiel na Pi [%]	Počet jednotiek [ks]
Micro T7	10	28 571
Micro T30	25	16 667
CENTO T200	55	5 500
QUANTO D2000	10	100

7.1.1.1 Výpočet celkových potrebných dotácií pre scenár č. 1

Veličiny $VKVET$ a VI predstavujú ročné sadzby zelených bonusov za 1 MWh, konkrétne sa jedná o základnú a doplnkovú sadzbu. Ich hodnoty vychádzajú z cenového rozhodnutia ERÚ pre rok 2014, ktorého výňatky sú v Tab. 8 a Tab.10.

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 7 kilowattové KJ:

$$E_7 = n_7 \cdot P_7 \cdot t = 28571 \cdot 7000 \cdot 3000 = 599\,991 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 7 kW:

$$D_7 = E_7 \cdot (VKVET + VI) = 599991 \cdot (1610 + 455) = 1\,238\,981\,415 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 30 kilowattové KJ:

$$E_{30} = n_{30} \cdot P_{30} \cdot t = 16667 \cdot 30000 \cdot 3000 = 1\,500\,030 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 30 kW:

$$D_{30} = E_{30} \cdot (VKVET + VI) = 1\,500\,030 \cdot (1610 + 455) = 3\,097\,561\,950 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 200 kilowattové KJ:

$$E_{200} = n_{200} \cdot P_{200} \cdot t = 5500 \cdot 200000 \cdot 3000 = 3\,300\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 200 kW:

$$D_{200} = E_{200} \cdot (VKVET + VI) = 3\,300\,000 \cdot (1610 + 455) = 6\,814\,500\,000 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 2 megawattové KJ:

$$E_{2000} = n_{2000} \cdot P_{2000} \cdot t = 100 \cdot 2000000 \cdot 3000 = 600\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 2 MW:

$$D_{2000} = E_{2000} \cdot (VKVET + VI) = 600\,000 \cdot (800 + 455) = 753\,000\,000 \text{ Kč}$$

Celková vyrobená elektrická energia:

$$E_C = E_7 + E_{30} + E_{200} + E_{2000} = 599\,991 + 1\,500\,030 + 3\,300\,000 + 600\,000 = \underline{\underline{6\,000\,021 \text{ MWh}}}$$

Celkové dotácie za všetky KJ:

$$D_C = D_7 + D_{30} + D_{200} + D_{2000} = 1\,238\,981\,415 + 3\,097\,561\,950 + 6\,814\,500\,000 + 753\,000\,000 = \underline{\underline{11\,904\,043\,370 \text{ Kč}}}$$

7.1.2 Scenár č. 2

Druhý navrhnutý scenár predpokladá vybudovanie inštalovaného výkonu 1000 MW čo predstavuje asi 50 % tržného potenciálu Českej republiky v priebehu nasledujúcich dvoch rokov a to tak, že v prvom roku by bolo vybudovaných približne 35 % všetkých výrobní a v druhom zvyšných 65 %. Mix pripojovaných KJ by bol zmenený a skladal by sa z 15 % (21429 jednotiek) 7 kilowattových KJ, 23 % (7667 jednotiek) 30 kilowattových, 45 % 200 kilowattových KJ, pričom 25 % (1250 jednotiek) je prevádzkovaných 3000 hodín ročne a 20 % (1000 jednotiek) 4400 h ročne. Zvyšných 17 % tvoria KJ s inštalovaným výkonom 2 MW s predpokladom, že 7 % (35 jednotiek) pracuje 4400 hodín ročne a 10 % (50 jednotiek) 3000 hodín ročne. Väčší prehľad v mixe použitých jednotiek poskytuje tabuľka 22.

Tab. 22 - Mix použitých KJ pri scenári č. 2

Kogeneračná jednotka	Podiel na Pi [%]	Počet jednotiek [ks]
Micro T7	15	21 429
Micro T30	23	7 667
CENTO T200 (3000h/rok)	25	1 250
CENTO T200 (4400h/rok)	20	1 000
QUANTO D2000 (3000h/rok)	10	50
QUANTO D2000 (4400h/rok)	7	35

7.1.2.1 Výpočet celkových potrebných dotácií pre scenár č. 2

Veličiny *VKVET* a *VI* predstavujú ročné sadzby zelených bonusov za 1 MWh, konkrétne sa jedná o základnú a doplnkovú sadzbu. Ich hodnoty vychádzajú z cenového rozhodnutia ERÚ pre rok 2014, ktorého výňatky sú v Tab. 8 a Tab.10.

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 7 kilowattové KJ:

$$E_7 = n_7 \cdot P_7 \cdot t = 21429 \cdot 7000 \cdot 3000 = 450\,009 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 7 kW:

$$D_7 = E_7 \cdot (VKVET + VI) = 450009 \cdot (1610 + 455) = 929\,268\,585 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 30 kilowattové KJ:

$$E_{30} = n_{30} \cdot P_{30} \cdot t = 7667 \cdot 30000 \cdot 3000 = 690\,030 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 30 kW:

$$D_{30} = E_{30} \cdot (VKVET + VI) = 690\,030 \cdot (1610 + 455) = 1\,424\,911\,950 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 200 kilowattové KJ (3000 h/rok):

$$E_{200} = n_{200} \cdot P_{200} \cdot t = 1250 \cdot 200000 \cdot 3000 = 750\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 200 kW (3000 h/rok):

$$D_{200} = E_{200} \cdot (VKVET + VI) = 750\,000 \cdot (1610 + 455) = 1\,548\,750\,000 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 200 kilowattové KJ (4400 h/rok):

$$E_{200} = n_{200} \cdot P_{200} \cdot t = 1000 \cdot 200000 \cdot 4400 = 880\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 200 kW (4400 h/rok):

$$D_{200} = E_{200} \cdot (VKVET + VI) = 880\,000 \cdot (1150 + 455) = 1\,412\,400\,000 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 2 megawattové KJ (3000 h/rok):

$$E_{2000} = n_{2000} \cdot P_{2000} \cdot t = 50 \cdot 2000000 \cdot 3000 = 300\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 2 MW (3000 h/rok):

$$D_{2000} = E_{2000} \cdot (VKVET + VI) = 300\,000 \cdot (800 + 455) = 376\,500\,000 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 2 megawattové KJ (4400 h/rok):

$$E_{2000} = n_{2000} \cdot P_{2000} \cdot t = 35 \cdot 2000000 \cdot 4400 = 308\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 2 MW (4400 h/rok):

$$D_{2000} = E_{2000} \cdot (VKVET + VI) = 308\,000 \cdot (470 + 455) = 284\,900\,000 \text{ Kč}$$

Celková vyrobená elektrická energia zo všetkých KJ

$$E_C = E_7 + E_{30} + E_{200} + E_{2000} = 450\,009 + 690\,030 + 750\,000 + 880\,000 + 300\,000 + 308\,000 = \\ = 3\,378\,039 \text{ MWh}$$

Celkové dotácie za všetky KJ:

$$D_C = D_7 + D_{30} + D_{200} + D_{2000} = 922\,268\,585 + 1\,424\,911\,950 + 1\,548\,750\,000 + 1\,412\,400\,000 + \\ + 376\,500\,000 + 284\,900\,000 = 5\,969\,730\,535 \text{ Kč}$$

7.1.3 Scenár č. 3

Tretí scenár počíta s novo pripojeným inštalovaným výkonom 500 MW, ktorý by tvoril 25 % tržného potenciálu v Českej republike. Nainštalovaný by bol v priebehu dvoch rokov a to tak, že prvý rok by bolo spustených 30 % inšt. výkonu a druhý zvyšných 70 %. Mix použitých KJ je nasledujúci: 7 % (5000 jednotiek) 7 kW jednotiek, 29 % (4833 jednotiek) 30 kW jednotiek, 49 % jednotiek s výkonom 200 kW, pričom 20 % (500 jednotiek) pracuje 3000 h/rok a 29 % (725 jednotiek) pracuje 4400 h/rok. Zvyšných 15 % mixu je tvorených kogeneračnými jednotkami s inštalovaným výkonom 2 MW kedy 9 % (23 jednotiek) pracuje 4400 h/rok a 6 % (15 jednotiek) pracuje 3000 h/rok. Väčší prehľad v mixe použitých jednotiek poskytuje tabuľka 23.

Tab. 23 - Mix použitých KJ pri scenári č. 3

Kogeneračná jednotka	Podiel na P_i [%]	Počet jednotiek [ks]
Micro T7	7	5 000
Micro T30	29	4 833
CENTO T200 (3000h/rok)	20	500
CENTO T200 (4400h/rok)	29	725
QUANTO D2000 (3000h/rok)	6	15
QUANTO D2000 (4400h/rok)	9	23

7.1.3.1 Výpočet celkových potrebných dotácií pre scenár č. 3

Veličiny $VKVET$ a VI predstavujú ročné sadzby zelených bonusov za 1 MWh, konkrétne sa jedná o základnú a doplnkovú sadzbu. Ich hodnoty vychádzajú z cenového rozhodnutia ERÚ pre rok 2014, ktorého výňatky sú v Tab. 8 a Tab. 10.

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 7 kilowattové KJ:

$$E_7 = n_7 \cdot P_7 \cdot t = 5000 \cdot 7000 \cdot 3000 = 105\,009 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 7 kW:

$$D_7 = E_7 \cdot (VKVET + VI) = 10500 \cdot (1610 + 455) = 216\,825\,000 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 30 kilowattové KJ:

$$E_{30} = n_{30} \cdot P_{30} \cdot t = 4833 \cdot 30000 \cdot 3000 = 434\,970 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 30 kW:

$$D_{30} = E_{30} \cdot (VKVET + VI) = 434\,970 \cdot (1610 + 455) = 898\,213\,050 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 200 kilowattové KJ (3000 h/rok):

$$E_{200} = n_{200} \cdot P_{200} \cdot t = 500 \cdot 200000 \cdot 3000 = 300\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 200 kW (3000 h/rok):

$$D_{200} = E_{200} \cdot (VKVET + VI) = 300\,000 \cdot (1610 + 455) = 619\,500\,000 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 200 kilowattové KJ (4400 h/rok):

$$E_{200} = n_{200} \cdot P_{200} \cdot t = 725 \cdot 200000 \cdot 4400 = 638\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 200 kW (4400 h/rok):

$$D_{200} = E_{200} \cdot (VKVET + VI) = 638\,000 \cdot (1150 + 455) = 992\,090\,000 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 2 megawattové KJ (3000 h/rok):

$$E_{2000} = n_{2000} \cdot P_{2000} \cdot t = 15 \cdot 2000000 \cdot 3000 = 90\,000 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 2 MW (3000 h/rok):

$$D_{2000} = E_{2000} \cdot (VKVET + VI) = 90\,000 \cdot (800 + 455) = 112\,950\,000 \text{ Kč}$$

Celková energia za rok, ktorú vyrobí 2 megawattové KJ (4400 h/rok):

$$E_{2000} = n_{2000} \cdot P_{2000} \cdot t = 23 \cdot 2000000 \cdot 4400 = 202\,400 \text{ MWh}$$

Dotácie od štátu ktoré bude treba vyplatiť ročne za KJ s výkonom 2 MW (4400 h/rok):

$$D_{2000} = E_{2000} \cdot (VKVET + VI) = 202\,400 \cdot (470 + 455) = 187\,220\,000 \text{ Kč}$$

$$E_C = E_7 + E_{30} + E_{200} + E_{2000} = 105\,009 + 434\,970 + 300\,000 + 638\,000 + 90\,000 + 202\,400 = \\ = \underline{\underline{1\,770\,379 \text{ MWh}}}$$

Celkové dotácie za všetky KJ:

$$D_c = D_7 + D_{30} + D_{200} + D_{2000} = 216\,825\,000 + 898\,213\,050 + 619\,500\,000 + 992\,090\,000 + 112\,950\,000 + 187\,220\,000 = \underline{\underline{3\,026\,798\,050\text{ Kč}}}$$

7.2 Ekonomické zhodnotenie použitých KJ

V rámci hodnotenia rentability jednotlivých scenárov je nevyhnutné použiť určitú metódu hodnotenia investícií. Pre túto oblasť sa ako výhodná ukazuje hodnotenie investície podľa NPV (Net Present Value), teda hodnotenie podľa metódy čistej súčasnej hodnoty.

Vzorec NPV obsahuje hodnoty cash flow počas každého roku prevádzky KJ a preto je potrebné vypočítať ich ako prvé.

Cash flow (peňažný tok) (7.2) by sa dal charakterizovať ako súčet počiatočného stavu peňažných prostriedkov a peňažných ekvivalentov, peňažných tokov z prevádzkovej činnosti, peňažných tokov z investičných a finančných činností. V rámci investičnej činnosti predpokladáme nákup kogeneračnej jednotky. Peňažné toky z prevádzkovej činnosti sú už na výpočet zložitejšie a skladajú sa z nákladov na palivo a údržbu zariadenia počas prevádzky a výnosov z predaja silovej elektrickej energie a tepla a ďalej zelených bonusov, ktoré sú vyplácané vo forme dotácií za vyrobenú elektrinu.

$$CF = P + A + B \quad (7.2)$$

CF Cash Flow (peňažný tok) [Kč]

P počiatočný stav peňažných prostriedkov a finančných ekvivalentov [Kč]

A peňažné toky z prevádzkovej činnosti [Kč]

B peňažné toky z investičnej činnosti [Kč]

Výpočet peňažných tokov prevádzkovej činnosti KJ Micro T7 pri súčasných investičných nákladoch:

Tab. 24 - Prevádzková bilancia KJ Micro T7 [6 a 9]

Prevádzková bilancia	[Kč/MWh]
Náklady na palivo (NCNG)	3085,71
Náklady na údržbu KJ (NÚ)	460
Výnosy z predaja silovej energie (VSE)	900
Výnosy z predaja tepla (VT)	1041
Základná sadzba zeleného bonusu (VKVET)	1610
Doplnková sadzba I k zelenému bonusu za využívanie CNG (VI)	455

- Pri výpočte uvažujeme s parametrami kogeneračnej jednotky Micro T7 od spoločnosti TEDOM

Tab. 25 - Technické parametre KJ Micro T7 [9]

Typ jednotky	Elektrický výkon [kW]	Tepelný výkon [kW]	Elektrická účinnosť [%]	Tepelná účinnosť [%]	Celková účinnosť [%]	Spotreba plynu [m ³ /h]/ [m ³ /MWh]
Micro T7	7	17,2	27	66,3	93,3	2,7/385,714

Celková vyrobená elektrická energia

$$E_E = n_h \cdot P_E = 3000 \cdot 3600 \cdot 7000 = 75,6 \text{ MJ} = 21 \text{ MWh}$$

Celková vyrobená tepelná energia

$$E_T = n_h \cdot P_T = 3000 \cdot 3600 \cdot 17200 = 185,76 \text{ MJ} = 51,6 \text{ MWh}$$

Peňažné toky z prevádzkovej činnosti A za rok

$$A = E_E \cdot (VSE + VKVET + VI - NÚ - NCNG) + E_T \cdot VT = \\ = 21 \cdot (900 + 1610 + 455 - 460 - 3471,43) + 51,6 \cdot 1041 = 41\,520,65 \text{ Kč}$$

Výpočet cash flow je potrebné urobiť pre nulový rok, kedy do neho zahrňujeme cenu investície a pre prvý rok, kedy neinvestujeme nič a predpokladáme, že investovať nebudeme ani počas celej prevádzky zariadenia tj. 15 rokov.

Cash flow nulý rok

$$CF = P + A + B = 0 + 0 - 500000 = -500\,000 \text{ Kč}$$

Cash flow 1. Až 15. rok

$$CF = P + A + B = 0 + 41\,520,65 + 0 = 41\,520,65 \text{ Kč}$$

Keď už poznáme všetky CF môžeme ďalej prejsť k výpočtu NPV. Pri výpočte NPV je potrebné počítať s tzv. diskontnou mierou r , ktorá zohľadňuje hodnotu peňazí v čase. Je totiž zrejmé, že milión korún má dnes inú hodnotu, ako milión korún za 15 rokov, resp. dnes je možné za milión korún nakúpiť viac ako za 15 rokov. Preto sa pri výpočte NPV budúce peňažné toky tzv. diskontujú, inými slovami, znižujú sa adekvátne o diskont. Diskontovaná miera je stanovená ročne a v tomto prípade konkrétne na 4 %, čo je najbežnejšia miera používaná pri podobných projektoch.

$$\begin{aligned}
 NPV_7 &= \sum_0^t \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \frac{CF_0}{(1+r)^0} + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_{15}}{(1+r)^{15}} = \\
 &= \frac{-500\,000}{(1+0,04)^0} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^1} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^2} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^3} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^4} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^5} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^6} + \\
 &\frac{41\,520,65}{(1+0,04)^7} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^8} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^9} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{10}} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{11}} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{12}} + \\
 &+ \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{13}} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{14}} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{15}} = -500\,000 + 39923,7 + 38388,2 + 36911,7 + 35492 + \\
 &34126,9 + 32814,4 + 31552,3 + 30338,7 + 29171,9 + 28049,9 + 26971 + 25933,7 + 24936,2 + \\
 &+ 23977,1 + 23054,9 = \underline{\underline{-38\,357,4 \text{ Kč}}}
 \end{aligned}$$

Výpočet NPV pri znížených investičných nákladoch (o 30 % nižších od súčasných)

Celková vyrobená elektrická energia

$$E_E = n_h \cdot P_E = 3000 \cdot 3600 \cdot 7000 = 75,6 \text{ MJ} = 21 \text{ MWh}$$

Celková vyrobená tepelná energia

$$E_T = n_h \cdot P_T = 3000 \cdot 3600 \cdot 17200 = 185,76 \text{ MJ} = 51,6 \text{ MWh}$$

Peňažné toky z prevádzkovej činnosti A za rok

$$\begin{aligned}
 A &= E_E \cdot (VSE + VKVET + VI - NÚ - NCNG) + E_T \cdot VT = \\
 &= 21 \cdot (900 + 1610 + 455 - 460 - 3471,43) + 51,6 \cdot 1041 = 41\,520,65 \text{ Kč}
 \end{aligned}$$

Výpočet cash flow je potrebné urobiť pre nultý rok, kedy do neho zahrňujeme cenu investície a pre prvý rok, kedy neinvestujeme nič a predpokladáme, že investovať nebudeme ani počas celej prevádzky zariadenia tj. 15 rokov.

Cash flow nultý rok

$$CF = P + A + B = 0 + 0 - 350000 = -350\,000 \text{ Kč}$$

Cash flow 1. Až 15. rok

$$CF = P + A + B = 0 + 41\,520,65 + 0 = 41\,520,65 \text{ Kč}$$

Keď už poznáme všetky CF môžeme ďalej prejsť k výpočtu NPV. Pri výpočte NPV je potrebné počítať s tzv. diskontnou mierou r , ktorá zohľadňuje hodnotu peňazí v čase. Je totiž zrejme, že milión korún má dnes inú hodnotu, ako milión korún za 15 rokov, resp. dnes je možné za milión korún nakúpiť viac ako za 15 rokov. Preto sa pri výpočte NPV budúce peňažné toky tzv. diskontujú, inými slovami, znižujú sa adekvátne o diskont. Diskontovaná miera je stanovená ročne a v tomto prípade konkrétne na 4 %, čo je najbežnejšia miera používaná pri podobných projektoch [9].

$$\begin{aligned}
 NPV_7 &= \sum_0^t \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \frac{CF_0}{(1+r)^0} + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_{15}}{(1+r)^{15}} = \\
 &= \frac{-350\,000}{(1+0,04)^0} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^1} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^2} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^3} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^4} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^5} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^6} + \\
 &\frac{41\,520,65}{(1+0,04)^7} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^8} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^9} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{10}} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{11}} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{12}} + \\
 &+ \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{13}} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{14}} + \frac{41\,520,65}{(1+0,04)^{15}} = -500\,000 + 39923,7 + 38388,2 + 36911,7 + 35492 + \\
 &34126,9 + 32814,4 + 31552,3 + 30338,7 + 29171,9 + 28049,9 + 26971 + 25933,7 + 24936,2 + \\
 &+ 23977,1 + 23054,9 = 111\,642,6 \text{ Kč}
 \end{aligned}$$

Ako je vidno, pri výpočte sa mení len nultý rok investície a tak je v práci pre stručnosť uvedená len tabuľka z výslednými NPV pre súčasné hodnoty investícií, zníženie o 15 % a zníženie o 30 % (Tab. 26)

Tab. 26 - Prehľad NPV jednotlivých KJ

Kogeneračná jednotka	NPV _{súč} [Kč]	NPV _{-15%} [Kč]	NPV _{-30%} [Kč]
Micro T7	-383 57,4	36 642,6	111 642,6
Micro T30	1 123 778,6	1 243 778,6	1 363 788,8
CENTO T200 3000 h/rok	8 086 355,5	8 536 355,5	8 986 355,5
CENTO T200 4400 h/rok	8 759 714,7	9 209 714,7	9 659 714,7
QUANTO D2000 3000h/rok	53 193 067,1	56 193 067,1	59 193 067,1
QUANTO D2000 4400h/rok	33 487 915,9	36 487 915,9	39 487 915,9

NPV_{súč} NPV pri súčasných počiatkových investíciách

NPV_{-15%} NPV pri znížení počiatkových investícií o 15 %

NPV_{-30%} NPV pri znížení počiatkových investícií o 30 %

Tabuľka 26 ukazuje prehľad NPV jednotlivých KJ pri rôzne vysokých investičných nákladoch. Je znej zrejme, že pre investorov sú zaujímavejšie hlavne KJ s väčším inštalovaným výkonom. Ak by však došlo k zníženiu nadobúdacej hodnoty celej technológie, začínajú byť rentabilné aj jednotky s nižším inštalovaným výkonom určené pre rodinné domy a malé objekty.

8 VYHODNOTENIE HYPOTETICKÝCH SCENÁROV

Nasledujúca kapitola prináša zhrnutie a vyhodnotenie jednotlivých navrhovaných scenárov.

8.1 Scenár č. 1

V tomto scenári je predpoklad výrazného nárastu inštalovaného výkonu kogeneračných jednotiek do 5 MW, konkrétne o 2000 MW. Pri pohľade na momentálny stav elektroenergetiky v ČR a pri predpoklade že by v období rokov 2015 a 2017 nebola predĺžená licencia na prevádzkovanie blokov jadrovej elektrárne Dukovany (EDU) by tento scenár mohol teoreticky nastať. V takomto prípade by ČR razom prišla o viac ako 2000 MW inštalovaného výkonu a mala by vážny problém so zabezpečením dodávky elektrickej energie, resp. stala by sa z nej importná krajina. Takáto udalosť by sa taktiež razantne premietla do cien elektrickej energie a celkovo by veľmi negatívne poznamenala celé národné hospodárstvo štátu. Pred takýmto trendom môže ČR zachrániť len urýchlená výstavba energetických zdrojov. Kombinovaná výroba elektrickej energie a tepla sa v tomto prípade ukazuje ako veľmi potenciálny zdroj, pričom inštalovaný výkon 2000 MW vôbec nie je prehnaná hodnota, keďže výpadok EDU by spôsobil stratu až 15 TWh elektrickej energie ročne, pričom nový inštalovaný výkon KVET by celkovo priniesol len 6 TWh elektrickej energie ročne. Ako nevyhnutne dodržateľný faktor by bolo potrebné nájsť efektívne využívanie tepla vznikajúceho pri výrobe celkom asi 33,75 PJ (9,375 TWh). Tento fakt značne komplikuje celú situáciu a pri výstavbe väčších KJ (jednotky MW) by bolo vhodné spolupracovať s hlavnými dodávateľmi tepla aby dochádzalo k symbióze veľkých a malých zdrojov. Momentálne sa na dotácie obnoviteľných zdrojov energie vrátane KVET ročne vynakladá 34 miliárd korún. Z tohto balíka momentálne celková KVET odoberá asi 1 miliardu ročne, čo predstavuje len 2,8 % z celého koláča, avšak v rámci výroby elektriny v KVET vyrába celkovo až 53,8 % celkovej energie z OZE. Pre porovnanie, elektrina z FVE z tohto koláča ročne odoberá až 22 miliárd, čo je 66,5 % a pritom vyrobí len 13,3 % elektriny. Po jednoduchej úvahe dospejeme k výsledku, že elektrina z FVE je v pomere až 110 krát viac dotovaná ako elektrina z KVET. Po výstavbe všetkých KJ by tak štát vyplácal dotácie v ročnom objeme celkom 11,9 miliárd korún a za dobu životnosti by vyplatil celkom 178,6 miliárd korún.

Keďže je však pomerne nízka pravdepodobnosť, že by EDU licenciu na predĺženie svojej životnosti nedostala, nedá sa tento scenár označovať za reálny, ale určite predstavuje cestu, akou sa môže energetický mix Českej republiky uberať v budúcnosti. Napríklad Nemecko má za cieľ vyrábať do roku 2020 až 25 % elektriny práve v KVET.

Tab. 27 - Celkové vyplácané dotácie od štátu prevádzkovateľom počas životnosti –scenár č. 1

Rok	1. scenár	
	Podiel výstavby	Dotácie za rok [Kč]
2014	20%	0
2015	40%	
2016	40%	2 380 808 674
2017	-	7 142 426 022
2018	-	11 904 043 370
2019	-	11 904 043 370
2020	-	11 904 043 370
2021	-	11 904 043 370
2022	-	11 904 043 370
2023	-	11 904 043 370
2024	-	11 904 043 370
2025	-	11 904 043 370
2026	-	11 904 043 370
2027	-	11 904 043 370
2028	-	11 904 043 370
2029	-	11 904 043 370
2030	-	11 904 043 370
2031	-	9 523 234 696
2032	-	4 761 617 348
Suma		178 560 650 550

8.1.1 Výpočet zvýšenia príspevku na OZE – scenár č. 1

Výpočet sa opiera o vzťah 6.1 z kapitoly 6.1. Vstupné údaje do vzťahu sú E_{OZEi} čo je v tomto prípade hodnota E_C z kapitoly 7.1.2 a je to celková vyrobená energia novoinštalovaných KJ za rok. Hodnota E_{Celk} je spotreba brutto elektriny v ČR za rok. Údaj vychádza z ERÚ a je za kalendárny rok 2013. Hodnota $C_{výk_i}$ je hodnota zelených bonusov pre jednotlivé typy kogeneračných jednotiek podľa veľkosti inštalovaných výkonov a počtu hodín prevádzky za rok, vychádza z tabuliek 8 a 10 (výpočet je značne zjednodušený, pretože v scenári č. 1 majú všetky KJ okrem KJ D2000 rovnako vysoké príspevky od štátu). Hodnota C_{avg} je priemerná cena základného tarifu za 1 MWh a je stanovená na 900 Kč.

$$\begin{aligned}
 P_{OZE} &= \sum_{i=1}^n \left[\frac{E_{OZEi}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] = \left[\frac{E_{OZE7,30,200}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] + \left[\frac{E_{OZE2000}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] = \\
 &= \left[\frac{5\,400\,021}{70\,177\,400} \cdot (2\,065 - 900) \right] + \left[\frac{600\,000}{70\,177\,400} \cdot (1255 - 900) \right] = 89,64 + 3,04 = \underline{\underline{92,68 \text{ Kč} / MWh}}
 \end{aligned}$$

Ako vyplýva z výpočtu, príspevok na OZE by sa tak pri scenári č. 1 zvýšil o 92,68 Kč/MWh, čo je percentuálne zvýšenie o 18,72 bodu oproti súčasnému stavu.

8.2 Scenár č. 2

V druhom hypotetickom scenári sa predpokladalo s nárastom inštalovaného výkonu o 1000 MW, čo predstavuje 50 % tržného potenciálu ČR. Tento scenár je oproti prvému reálnejší, pretože by bol ľahšie splniteľný a tiež by nepredstavoval pre výrobcov kogeneračných jednotiek na tuzemskom trhu z hľadiska dodávky technológie neriešiteľný problém, ako by tomu mohlo byť pri hypotetickom scenári č. 1. K postupnému budovaniu nových jednotiek by mohol napomôcť opäť najmä fakt, že Česká republika mala v pláne budovať nové jadrové zdroje, ktoré sú však zatiaľ v nedohľadne, pretože tender na ich výstavbu bol zrušený v apríli 2014 a na ďalší sa bude čakať minimálne 4 roky, pričom výstavba jadrového zdroja obvykle trvá 7-10 rokov. Hlavným z dôvodov zrušenia tendru bol turbulentný vývoj na energetickom trhu, ktorého dôsledkom prestali byť investície do nedotovaných zdrojov elektrickej energie konkurencieschopné. Kombinovaná výroba elektriny a tepla dotovaná stále je a preto je to veľmi atraktívny zdroj najmä pre investorov, ktorý by z neľahkej situácie v jadrovej energetike mohli vyťažiť. Na opačnom póle stojí zemný plyn, ktorý sa v KJ do 5 MW používa ako palivo v drvivej väčšine. Česká republika ho dováža najmä z Ruska, ktoré sa v týchto dňoch v rámci krízy na Ukrajine ukazuje ako veľmi agresívny a riskantný partner. Obzvlášť, keď za posledných pár rokov preukázalo, že dokáže využiť predaj svojich nerastných surovín ako zbraň. Európska únia je na zemnom plyne z Ruska závislá z 25 %, Česká republika však až na 75 %. Z toho jasne vyplýva, že ak by sa mali v ČR stavať nové zdroje elektrickej energie závislé na zemnom plyne, bolo by potrebné ak nie nutné sa vymaniť zo závislosti veľkej časti objemu jeho dodávok len z jedného štátu.

Štátnu kasu by „príchod“ 1000 MW inštalovaného výkonu KVET ročne stál asi 6 miliárd korún a za dobu životnosti (15 rokov) celkom asi 89,5 miliardy korún. Šesť miliárd korún predstavuje asi 18 % celého balíku peňazí potrebného na dotácie pre výrobu elektriny z OZE a KVET. Prinieslo by to však zvýšenie výroby elektriny až o 3,4 TWh elektrickej energie a 18,9 PJ tepla (5,24 TWh). Samotné KJ by dohromady stáli spolu vybudovaním pomocných objektov menej ako 30 miliárd korún, čo predstavuje menej ako jednu desatinu ceny tendra na nové jadrové bloky v Temelíne, ktoré by mali asi 3 – násobný výkon a minimálne dvojnásobnú predpokladanú životnosť oproti kogeneračným jednotkám. Pomer investičných nákladov na mernú jednotku inštalovaného výkonu sa tak približne vyrovnáva, avšak v prospech kogeneračných jednotiek môže hovoriť ich decentralizovanosť oproti centrálnemu jadrovému zdroju a tým aj úspora na stratách v prenosovej a distribučnej sústave.

Tab. 28 - Celkové vyplácané dotácie od štátu prevádzkovateľom počas životnosti –scenár č. 2

Rok	2. scenár	
	Podiel výstavby	Dotácie za rok [Kč]
2014	35%	0
2015	65%	0
2016	-	2 089 405 687
2017	-	5 969 730 535
2018	-	5 969 730 535
2019	-	5 969 730 535
2020	-	5 969 730 535
2021	-	5 969 730 535
2022	-	5 969 730 535
2023	-	5 969 730 535
2024	-	5 969 730 535
2025	-	5 969 730 535
2026	-	5 969 730 535
2027	-	5 969 730 535
2028	-	5 969 730 535
2029	-	5 969 730 535
2030	-	5 969 730 535
2031	-	3 880 324 848
Suma	-	89 545 958 025

8.2.1 Výpočet zvýšenia príspevku na OZE – scenár č. 2

Pri výpočte zvýšenia príspevku na OZE v scenári č. 2 postupujeme obdobne ako tomu bolo pri scenári č. 1. Je tu použité označenie indexom „a“ a „b“ pre rozlíšenie KJ, ktoré pracujú rôznym počtom hodín za rok. Označenie indexom „a“ znamená, že jednotka pracuje 3000 hodín za rok a index „b“ je použitý pre jednotky, ktoré pracujú 4400 hodín ročne.

$$\begin{aligned}
 P_{OZE} &= \sum_{i=1}^n \left[\frac{E_{OZEi}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] = \left[\frac{E_{OZE7,30,200a}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] + \left[\frac{E_{OZE200b}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] + \\
 &+ \left[\frac{E_{OZE2000a}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] + \left[\frac{E_{OZE2000b}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] = \left[\frac{1\,890\,039}{70\,177\,400} \cdot (2\,065 - 900) \right] + \\
 &+ \left[\frac{880\,000}{70\,177\,400} \cdot (1\,605 - 900) \right] + \left[\frac{300\,000}{70\,177\,400} \cdot (1\,255 - 900) \right] + \left[\frac{308\,000}{70\,177\,400} \cdot (925 - 900) \right] = \\
 &= 31,38 + 8,84 + 1,52 + 0,11 = \underline{41,85 \text{ Kč} / \text{MWh}}
 \end{aligned}$$

Ako vyplýva z výpočtu, príspevok na OZE by sa tak pri scenári č. 2 zvýšil o 41,85 Kč/MWh, čo je percentuálne zvýšenie o 8,45 bodu oproti súčasnému stavu.

8.3 Scenár č. 3

Posledný, tretí scenár, počíta s novovybudovaným inštalovaným výkonom v priebehu dvoch rokov v KVET 500 MW. Scenár je najreálnejší, pretože by štátnu kasu zaťažil najmenej (asi 3 miliardy korún ročne, celkom 45,4 miliardy za celú životnosť zariadení) a teda by ERÚ na zvýšený počet žiadostí o licencie na výrobné KVET reagovala najmiernejšie a dá sa predpokladať, že zelené bonusy by sa nijak rapídne neznižovali, čo by ďalej motivovalo investorov. Objem dotácií by tak zvýšil príspevok na OZE asi o 20,88 Kč/MWh, avšak tieto nové zdroje by vyrobili celkom 1,8 TWh energie ročne, čo predstavuje asi 2 % celkovej vyrobenej elektriny v ČR. Pri pohľade na vypočítané NPV zistíme, že pre investorov je v dnešnej dobe absolútne nezaujímavé prevádzkovať malé KJ s inštalovaným výkonom do 30 kW. Pre malých odberateľov v rodinných domoch a na odľahlých miestach s výnimočnou potrebou elektrickej energie (bez rozvinutých distribučných sietí ako napríklad rekreačné oblasti) však môžu predstavovať riešenie. Jednotky s inštalovaným výkonom 200 kW a viac sa z ekonomického hľadiska javia ako pomerne výhodné investície s relatívne krátkou dobou návratnosti, kde je navyše ako pridaná hodnota ekologický prínos celého zariadenia v rámci zvyšovania účinnosti premeny primárnej energie na elektrickú a tepelnú.

Aby však bolo v trende výstavby nových KJ pokračovať, je potrebné ďalej podporovať a zvýhodňovať kombinované zdroje, pretože inak by v tržnom prostredí malé KJ neboli životaschopné. Napriek tomu, že prinášajú malé kombinované vysokoúčinné zdroje dôležité výhody, táto skutočnosť sa neodráža v tržných cenách. Variabilné náklady týchto zdrojov sú vyššie ako príjmy, ktoré získajú na trhu (príjmy za elektrinu a teplo). Variabilné náklady sú navyše extrémne ovplyvnené cenami za plyn, čo je externý faktor, ktorý tieto zdroje nemôžu nijak ovplyvniť a preto musia byť nevyhnutne podporované štátom.

Tab. 29 - Celkové vyplácané dotácie od štátu prevádzkovateľom počas životnosti –scenár č. 3

Rok	3. scenár	
	Podiel výstavby	Dotácie za rok [Kč]
2014	30%	0
2015	70%	0
2016	-	908 039 415
2017	-	3 026 798 050
2018	-	3 026 798 050
2019	-	3 026 798 050
2020	-	3 026 798 050
2021	-	3 026 798 050
2022	-	3 026 798 050
2023	-	3 026 798 050
2024	-	3 026 798 050
2025	-	3 026 798 050
2026	-	3 026 798 050
2027	-	3 026 798 050
2028	-	3 026 798 050
2029	-	3 026 798 050
2030	-	3 026 798 050
2031	-	2 118 758 635
Suma		45 401 970 750

8.3.1 Výpočet zvýšenia príspevku na OZE – scenár č. 3

Pri výpočte zvýšenia príspevku na OZE v scenári č. 3 postupujeme obdobne ako tomu bolo pri scenári č. 2. Indexovanie je rovnaké.

$$\begin{aligned}
 P_{OZE} &= \sum_{i=1}^n \left[\frac{E_{OZEi}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] = \left[\frac{E_{OZE7,30,200a}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] + \left[\frac{E_{OZE200b}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] + \\
 &+ \left[\frac{E_{OZE2000a}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] + \left[\frac{E_{OZE2000b}}{E_{Celk}} \cdot (C_{výk_i} - C_{avg}) \right] = \left[\frac{839\,979}{70\,177\,400} \cdot (2\,065 - 900) \right] + \\
 &+ \left[\frac{638\,000}{70\,177\,400} \cdot (1\,605 - 900) \right] + \left[\frac{90\,000}{70\,177\,400} \cdot (1\,255 - 900) \right] + \left[\frac{202\,400}{70\,177\,400} \cdot (925 - 900) \right] = \\
 &= 13,94 + 6,41 + 0,46 + 0,07 = \underline{20,88 \text{ Kč} / \text{MWh}}
 \end{aligned}$$

Ako vyplýva z výpočtu, príspevok na OZE by sa tak pri scenári č. 3 zvýšil o 20,88 Kč/MWh, čo je percentuálne zvýšenie o 4,22 bodu proti súčasnému stavu.

8.4 Porovnanie zistených výstupov hypotetických scenárov

Tab. 30 - Porovnanie výsledkov jednotlivých hypotetických scenárov

Scenár	P_i [MW]	E_E [TWh]	E_T [TWh]	D_C [mld.Kč]	POZE [Kč/MWh]
Scenár č. 1	2000	6,00	9,38	11,90	92,68
Scenár č. 2	1000	3,38	5,24	5,97	41,85
Scenár č. 3	500	1,77	2,65	3,03	20,88

P_i novovybudovaný inštalovaný výkon

E_E elektrická energia, ktorú by novovybudovaný výkon ročne vyprodukoval

E_T tepelná energia, ktorú by novovybudovaný výkon ročne vyprodukoval

D_C potrebné ročné dotácie od štátu (pri plnom ročnom využití – všetky jednotky zapojené)

P_{OZE} nárast príspevku na OZE

9 ZÁVER

Diplomová práca si kládla za cieľ vytvoriť rešerš aktuálneho stavu v problematike kombinovanej výroby elektriny a tepla, ako aj kogeneračných jednotiek. V súčasnosti je v Českej republike obecné KVET veľmi rozvinutá a podieľa sa na výrobe až 75 % tepla a približne 15 % elektriny. Je potrebné pripomenúť, že na tejto výrobe sa podieľajú hlavne zdroje nad 5 MW, ktoré vyrábajú až 92 % celkovej energie. Malých kogeneračných jednotiek (do 5 MW) je v ČR nainštalovaných celkom 207 MW. Z tohto poznatku vyplýva, že v Českej republike existuje predpoklad rozvoja hlavne malých kogeneračných jednotiek. V rámci Európskej únie sa KVET podieľa na výrobe 12 % elektrickej energie. Medzi rôznymi krajinami sú tu veľmi veľké rozdiely v podiele elektriny vyrobenej z KVET na celkovej vyrobenej elektrine, ako aj používanom palivovom mixe. V dánsku sa KVET podieľa celkom až na 45 % vyrobenej elektrickej energie a v Grécku sú to len 3 %. V celkovom priemere EÚ dominuje v palivovom mixe hlavne zemný plyn (37 %) a pevné palivá (35 %). V Českej republike sa najviac využívajú pevné palivá (hnedé a čierne uhlie), ktoré predstavujú až 84 % podiel. Podrobnejšie informácie sú graficky znázornené v prílohe A.

Kapitola 3 poskytuje akýsi postup administratívnych úkonov podliehajúcich rade zákonov a vyhlášok, ktoré je nutné vykonať pred pripojením novej kogeneračnej jednotky v ČR. Taktiež sú tu informácie ohľadne vykazovania vyrobenej elektrickej energie z KVET ako podklady pre OTE pre účely získania zelených bonusov za vyrobenú elektrickú energiu. Príklad výpočtu je uvedený v prílohe B.

Kapitola 4 úzko súvisí s kapitolou 3 a sú v nej zhrnuté všetky dôležité právne predpisy pre kombinovanú výrobu v Českej republike ako aj v Európskej únii. Sú tu uvedené dôležité časti Zákona o podporovaných zdrojoch energie (165/2012 Sb.), ako aj Zákona o hospodárení s energiou (406/2000 Sb.) s ich vykonávacími predpismi a Cenové rozhodnutie, ktoré každoročne vydáva ERÚ a je ním stanovená podpora podporovaných zdrojov energie.

Kapitola 5 obsahuje systémy podpory kombinovanej výroby elektriny a tepla v ČR, ako aj vo vybraných štátoch. V Českej republike je podpora realizovaná formou zelených bonusov k cene elektriny z KVET. Zelené bonusy sú každoročne stanovené ERÚ ako pevné ceny. Zelené bonusy výrobcov elektriny vypláca operátor trhu za každú vykázanú MWh vyrobenej elektrickej energie. V kapitole sa nachádza aj prehľad vývoja cien zelených bonusov za predošlé obdobie. Systémy podpory sa v jednotlivých krajinách mierne líšia, závisia aj od toho, či daná krajina má stanovený cieľ podielu kombinovanej výroby na hrubej výrobe, ako je tomu v Nemecku, kde ju chcú zvýšiť na 25 % do roku 2020. V Poľsku sa nezaviedla podpora kombinovanej výroby formou výkupných cien, ale systémom obchodovateľných certifikátov. V Rakúsku existuje podpora formou výkupných cien a existujú tu aj investičné granty avšak suma podpory je obmedzená na 10 % celkovej investície na zariadenia kombinovanej výroby pričom cena pozemku sa nezapočítava.

Kapitola 6 obsahuje stručný prehľad histórie fotovoltaiky v Českej republike a pojednáva sa tu o príčinách neúmerneho zvýšenia inštalovaného výkonu behom krátkej doby. Hlavnou príčinou tohto „boomu“ vo fotovoltaike bol rapidný pokles cien fotovoltaiických technológií v rokoch 2008 – 2010, ktorý spôsobil najmä príchod čínskych výrobcov na český trh. Ďalšou príčinou bola neskorá reakcia štátu na tento fakt (resp. nevhodne nastavená legislatíva), kedy včas neznižil výkupné ceny a zelené bonusy, aby tak prispôsobil dobu návratnosti investície

na zamýšľaných 15 rokov. V dôsledku týchto udalostí sa tak zvýšil inštalovaný výkon fotovolatiky v ČR z takmer nuly až na asi 2 100 MW v dnešnej dobe, ktorý spôsobil zvýšenie príspevku na OZE zo 40 Kč v roku 2008 až na súčasných 495 Kč za 1 MWh elektrickej energie (Tab. 19).

Kapitola 7 a 8 rieši praktickú časť tejto diplomovej práce a sú tu navrhnuté tri možné scenáre vývoja v oblasti kombinovanej výroby elektriny a tepla. Z obrázku 7 je zrejmé, že najväčší podiel z dotácií je použitých hlavne na zdroje KJET do 5 MW a to až 58 % peňazí pričom vyrobí iba 8 % elektrickej energie z celkovej KJET, a preto aj navrhnuté hypotetické scenáre počítajú s nárastom KJET práve zdrojov s inštalovaným výkonom do 5 MW.

Prvý scenár počíta s nárastom inšt. výkonu o 2000 MW, ktorý by ročne vyrobil 6 TWh elektrickej energie a 9,38 TWh tepelnej energie. Na novovzniknuté dotácie by pri súčasných podmienkach bolo potrebné vyčleniť 11,9 mld. korún ročne a príspevok na OZE by sa tak navýšil o 92,68 korún na 1 MWh, čo predstavuje zvýšenie o 18,72 %. Celkovo by sa za dobu životnosti kogeneračných jednotiek vyplatilo na dotácie o 178,6 mld. korún viac. Takýto scenár by teoreticky mohol nastať pri nepredĺžení licencie na prevádzkovanie blokov EDU v rokoch 2015 – 2017. Výpadok tak dôležitého zdroja ako EDU by predstavoval stratu 15 TWh elektrickej energie ročne.

Druhý scenár predpokladá nárast inštalovaného výkonu o 1000 MW, ktorý by ročne vyrobil 3,38 TWh elektrickej energie a 5,24 TWh tepelnej energie. Pri súčasných cenách zelených bonusov by bolo potrebné vyčleniť na dotácie celkom 5,97 mld. korún ročne. Výška príspevku na OZE by sa zvýšila o 41,85 korún na 1 MWh, čo predstavuje zvýšenie o 8,45 %. Celkovo by sa za dobu životnosti kogeneračných jednotiek vyplatilo na dotácie o 89,5 mld. korún viac. Tento scenár je reálnejší o to viac, že Česká republika mala v pláne do budúca vybudovať nové bloky na ETE avšak v nedávnej dobe bol tender na vystavenie nových blokov zrušený, pričom nový je zatiaľ v nedohľadne.

Tretí scenár počíta s nárastom inšt. výkonu o 500 MW, ktorý by ročne vyrobil 1,77 TWh elektrickej energie a 2,65 TWh tepelnej energie. Dotácie by sa tak ročne zvýšili o 3,03 mld. korún a príspevok na OZE by sa zvýšil o 20,88 korún na 1 MWh, čo predstavuje zvýšenie o 4,22 %. Celkovo by sa za dobu životnosti kogeneračných jednotiek vyplatilo na dotácie o 45,4 mld. korún viac. Scenár je zo všetkých najreálnejší, pretože pri prvých dvoch by ERÚ pri zvýšenom dopyte po licenciách na KJ pravdepodobne výrazne znížil ceny za zelené bonusy. Pre výraznejší rozvoj malých kogeneračných zdrojov by bol potrebný podnet zo strany EÚ, pretože tieto zdroje nie sú v tržnom prostredí bez podpory zo strany štátu životaschopné. Napriek tomu, že prinášajú malé kombinované vysokoúčinné zdroje dôležité výhody, táto skutočnosť sa neodráža v tržných cenách. Variabilné náklady týchto zdrojov sú vyššie ako príjmy, ktoré získajú na trhu (príjmy za elektrinu a teplo). Variabilné náklady sú navyše extrémne ovplyvnené cenami za plyn, čo je externý faktor, ktorý tieto zdroje nemôžu nijak ovplyvniť a preto musia byť nevyhnutne podporované štátom.

V kapitole 7 je tiež ekonomické zhodnotenie jednotlivých kogeneračných jednotiek použitých v hypotetických scenároch. Ako metóda hodnotenia bola použitá NPV pri ročnej diskontovanej miere 4 %. Čistá súčasná hodnota (NPV) bola počítaná pre tri rôzne veľké nadobúdacie ceny kogeneračnej technológie a to pri súčasných cenách, znížení o 15 % a znížení

o 30 %. Z výsledkov (Tab. 26) je vidieť, že pre investorov by boli výhodnejšie hlavne jednotky s väčším inšt. výkonom. Taktiež je však vidieť, že už pri 15 % znížení nadobúdacích cien KJ sa NPV najmenej KJ dostane zo záporných čísiel do kladných. Podrobné výpočty jednotlivých NPV sú uvedené v prílohe C.

V dnešnej dobe, kedy pomaly dochádza k vyčerpávaniu fosílnych palív na zemi, je veľmi dôležité využívať tieto zdroje na premenu v ušľachtilejšie formy energie čo najefektívnejšie. Kogenerácia sa javí ako dobrý kandidát, avšak je potrebné nasadzovať ju tak, aby bola efektívne spotrebovaná aj tepelná energia, ktorú vyrába a nebola tak iba nástrojom na získanie dotácií od štátu. V opačnom prípade by sa mohla stať veľmi nepopulárna, ako sa tomu stalo v oblasti fotovoltaiiky.

V práci sa tiež dospelo k záveru, že efekt ktorý nastal vo fotovoltaiike, kedy sa štát zaviazal na fixnú dobu platiť fixné zelené bonusy v kogenerácii nemôže nastať, pretože, v kogenerácii zelené bonusy nie sú nijak fixované ani sumou ani dĺžkou obdobia. Tento zdroj je teda zo strany štátu veľmi dobre regulovateľný.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Byly výkupní ceny elektřiny stanoveny priměřeně. *TZB-info* [online]. 2013 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/9698-byly-vykupni-ceny-elekriny-z-fotovoltaiky-stanoveny-primerene>
- [2] Cogeneurope. *Small scale CHP fact sheet Czech Republic* [online]. 2009 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://www.cogeneurope.eu/>
- [3] Combined Heat and Power: A Clean Energy Solution. U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. *EERE* [online]. 2012 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: https://www1.eere.energy.gov/manufacturing/distributedenergy/pdfs/chp_clean_energy_solution.pdf
- [4] DVORSKÝ, Emil a Pavla HEJTMÁNKOVÁ. *Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie*. 1. Vydání. Praha: BEN – technická literatura, 2005. ISBN /0-7300-118-7.
- [5] EGÚ, *Kvet do 5 MW*. Brno, 2014
- [6] Elektřina. ERÚ. *Energetický regulační úrad* [online]. 2013 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: [http://www.eru.cz/search/-/my-search/?_search_WAR_erusearch_key words=KVET&_p_id=search_WAR_erusearch&_search_WAR_erusearch_action=search](http://www.eru.cz/search/-/my-search/?_search_WAR_erusearch_key%20words=KVET&_p_id=search_WAR_erusearch&_search_WAR_erusearch_action=search)
- [7] Energetická politika. *Legislatíva KVET* [online]. 2014 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.energie-portal.sk/Dokument/energeticka-politika-100267.aspx>
- [8] Henry Hub Natural Gas Spot Price. EIA [online]. 2014, 30.4.2014 [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <http://www.eia.gov/dnav/ng/hist/rngwhhdm.htm>
- [9] Kogenerační jednotky - zemní plyn. *Tedom* [online]. 2012 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://kogenerace.tedom.com/tedom-kogeneracni-jednotky-zemni-plyn.html>
- [10] NOSKIEVIČ, Pavel. MSEK - Projekt energetické úspory: Kogenerace. In: *Moravskoslezský klastr* [online]. VŠB-TU Ostrava, 2013 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://www.msek.cz/kogenerace/>
- [11] Podpora kombinované výroby - Česká republika. *Kombinovaná výroba* [online]. 2012 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.kombinovana-vyroba.cz/?id=151505#>
- [12] PONCAROVÁ, Jana. Fotovoltaika: Vyplatí se výkup elektřiny nebo zelené bonusy?. In: *Nazeleno* [online]. 2009 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/energie/fotovoltaika/fotovoltaika-vyplati-se-vykup-elekriny-nebo-zelene-bonusy.aspx>
- [13] Právní předpisy. *Zákony a vyhlášky* [online]. 2013 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy>
- [14] Právní předpisy pro kombinovanou výrobu - Evropská unie. *Kombinovaná výroba* [online]. 2013 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.kombinovana-vyroba.cz/?id=152010#>

- [15] Rukověť zájemce o kogenerační jednotku. COGEN CZECH. *Cogen* [online]. 2013. vyd. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.cogen.cz/cogen-czech-dokumenty-ke-stazeni.html>
- [16] SLIVKA, Vladimír. *Studie stavu teplárenství*. Ostrava, 2011. Vysoká škola baňská - Technická univerzita Ostrava.
- [17] Strategic Energy Technologies Information System: Cogeneration of heat and power. EUROPEAN COMMISSION. *Setis* [online]. 2013 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://setis.ec.europa.eu/technologies/Cogeneration-of-heat/info>
- [18] VINŠOVÁ, Michaela. Jak to bylo a je s fotovoltaikou v Česku. *Peníze* [online]. 2013 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.penize.cz/nakupy/275131-jak-to-bylo-a-je-s-fotovoltaikou-v-cesku>
- [19] Why is Oettinger scared of fossil fuel subsidy figures?. *Euractiv* [online]. 2013 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://www.euractiv.com/energy/oettinger-scared-fossil-fuel-sub-analysis-531291>
- [20] Základné informace k podpoře elektřiny z KVET platné od 1.1.2014. OTE. *OTE-ČR* [online]. 2014 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.ote-cr.cz/poze/informace-o-podpore/podpora-kvet>
- [21] *Zpráva o pokroku v oblasti kombinované výroby elektřiny a tepla*: Praha, Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2012, 29s.