



Odborne o energetických auditoch a o energetických službách“

09.-10.11. 2015, Grand hotel Bellevue, Horný Smokovec

KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTRINY A TEPLA

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
Slovenská inovačná a energetická agentúra,

Obsah

- I. Úvod
- II. Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- III. Výpočet množstva elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou

STRATEGICKÉ A PROGRAMOVÉ DOKUMENTY

ENERGETICKÁ POLITIKA SR (11/2014)

Priority:

- optimálny energetický mix;
- zvyšovanie bezpečnosti dodávok energie;
- rozvoj energetickej infraštruktúry;
- diverzifikácia energetických zdrojov a prepravných trás;
- maximálne využitie prenosových sietí a tranzitných sústav prechádzajúcich cez územie Slovenskej republiky;
- energetická efektívnosť a znižovanie energetickej náročnosti;
- fungujúci energetický trh s konkurenčným prostredím;
- kvalita dodávok energie za prijateľné ceny;
- ochrana zraniteľných odberateľov;
- riešenie energetickej chudoby;
- primeraná proexportná bilancia v elektroenergetike;
- využívanie jadrovej energie ako bezuhlíkového zdroja elektriny;
- zvyšovanie bezpečnosti a spoľahlivosti jadrových elektrární;
- **podpora vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla.**

Zdroj: *Energetická politika SR, november 2014,*
<http://www.rokovania.sk/Rokovanie.aspx/BodRokovaniaDetail?idMaterial=23993>



STRATEGICKÉ A PROGRAMOVÉ DOKUMENTY

ENERGETICKÁ POLITIKA SR (11/2014)

Zemný plyn

- Pri využívaní zemného plynu na vykurovanie sa môže ušetriť až do 50% emisií CO₂ v porovnaní s uhlím **a až 60% pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla.**

Elektrina

- Uvažuje sa s obmedzenou výstavbou zdrojov na fosílné palivá, preto do bilancie sú zarátané iba **menšie zdroje na báze zemného plynu s kombinovanou výrobou elektriny a tepla**, realizované najmä v rámci rekonštrukcií, ako náhrada dožitých blokov, ktoré nevyhovujú novým emisným predpisom.

Zdroj: *Energetická politika SR, november 2014,*
<http://www.rokovania.sk/Rokovanie.aspx/BodRokovaniaDetail?idMaterial=23993>



STRATEGICKÉ A PROGRAMOVÉ DOKUMENTY

ENERGETICKÁ POLITIKA SR (11/2014)

☐ Obnoviteľné zdroje energie

- Je nutné obmedziť projekty spaľovania biomasy bez využitia tepla a **podporu zamerať najmä na vysoko účinnú kombinovanú výrobu elektriny a tepla s elektrickým výkonom do 5 MW.**
- Pri podpore výkonu nad 5 MW sa musí posúdiť dodávka tepla tak, aby elektrický výkon zodpovedal dopytu po teple, pričom **podpora by mala byť obmedzená na 40 GWh elektriny z biomasy za rok.**
- Pri posudzovaní projektov na kombinovanú výrobu z OZE je potrebné prihliadať na rozhodovanie o výstavbe takýchto zariadení v kontexte dosiahnutia a udržania maximálnej energetickej efektívnosti centrálného zásobovania teplom.

Zdroj: *Energetická politika SR, november 2014,*
<http://www.rokovania.sk/Rokovanie.aspx/BodRokovaniaDetail?idMaterial=23993>



STRATEGICKÉ A PROGRAMOVÉ DOKUMENTY

ENERGETICKÁ POLITIKA SR (11/2014)

□ Elektroenergetika – opatrenia KVET

- zabezpečiť, aby prevádzkovatelia vysokoúčinnnej kombinovanej výroby mohli naďalej ponúkať prevádzkovateľom elektrizačnej sústavy služby vyrovnávania zaťaženia a iné prevádzkové služby;
- vytvoriť nástroje podporujúce nákup elektrickej energie z vysoko účinnej kombinovanej výroby tak, ako je to navrhnuté v rámci „Zeleného verejného obstarávania pre elektrickú energiu podľa kritérií navrhnutých EÚ“;
- vytvoriť podporné finančné nástroje na podporu vysoko účinnej kombinovanej výroby, napr. zníženie spotrebnej dane zo zemného plynu, ktorý sa použije na výrobu elektriny a tepla vysoko účinnou kombinovanou výrobou.

Zdroj: *Energetická politika SR, november 2014,*
<http://www.rokovania.sk/Rokovanie.aspx/BodRokovaniaDetail?idMaterial=23993>



STRATEGICKÉ A PROGRAMOVÉ DOKUMENTY

ENERGETICKÁ POLITIKA SR (11/2014)

□ Tepelná energetika – opatrenia KVET

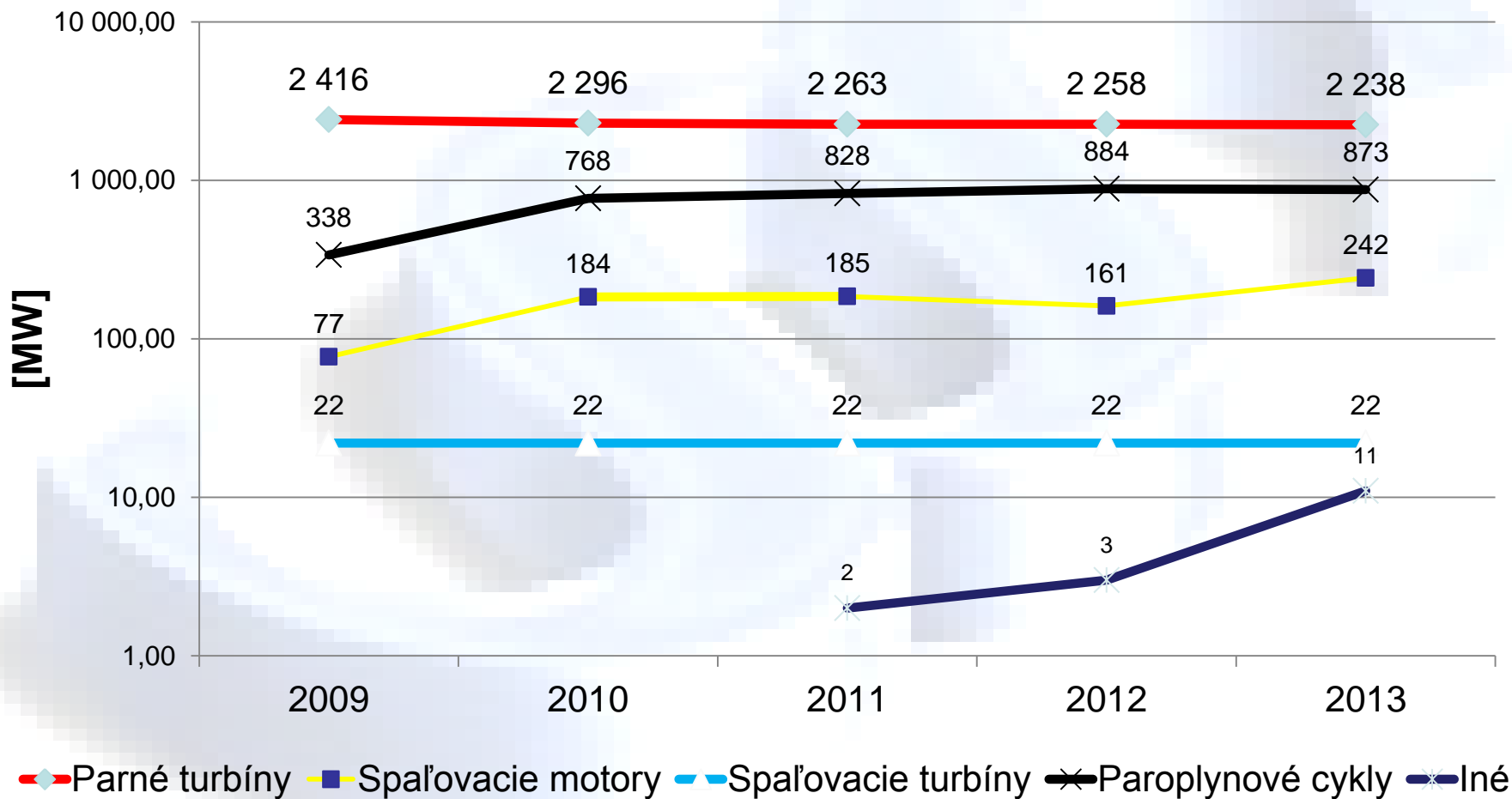
- preferovať CZT s kombinovanou výrobou elektriny a tepla oproti výrobe elektriny z fosílnych palív bez využitia tepla a zabezpečiť ich prevádzkovanie tak, aby mohli byť maximálne využívané pri poskytovaní regulačnej elektriny;
- využiť infraštruktúru teplární pri budovaní zariadení na energetické zhodnocovanie komunálneho odpadu, resp. vytriedenej zložky TKO ako paliva;
- optimalizovať elektrický výkon v teplárenských zdrojoch tak, aby sa minimalizovala podpora výroby elektriny a účinnosť premeny dosahovala minimálne 70 %.

Zdroj: *Energetická politika SR, november 2014,*
<http://www.rokovania.sk/Rokovanie.aspx/BodRokovaniaDetail?idMaterial=23993>



ZARIADENIA KVET

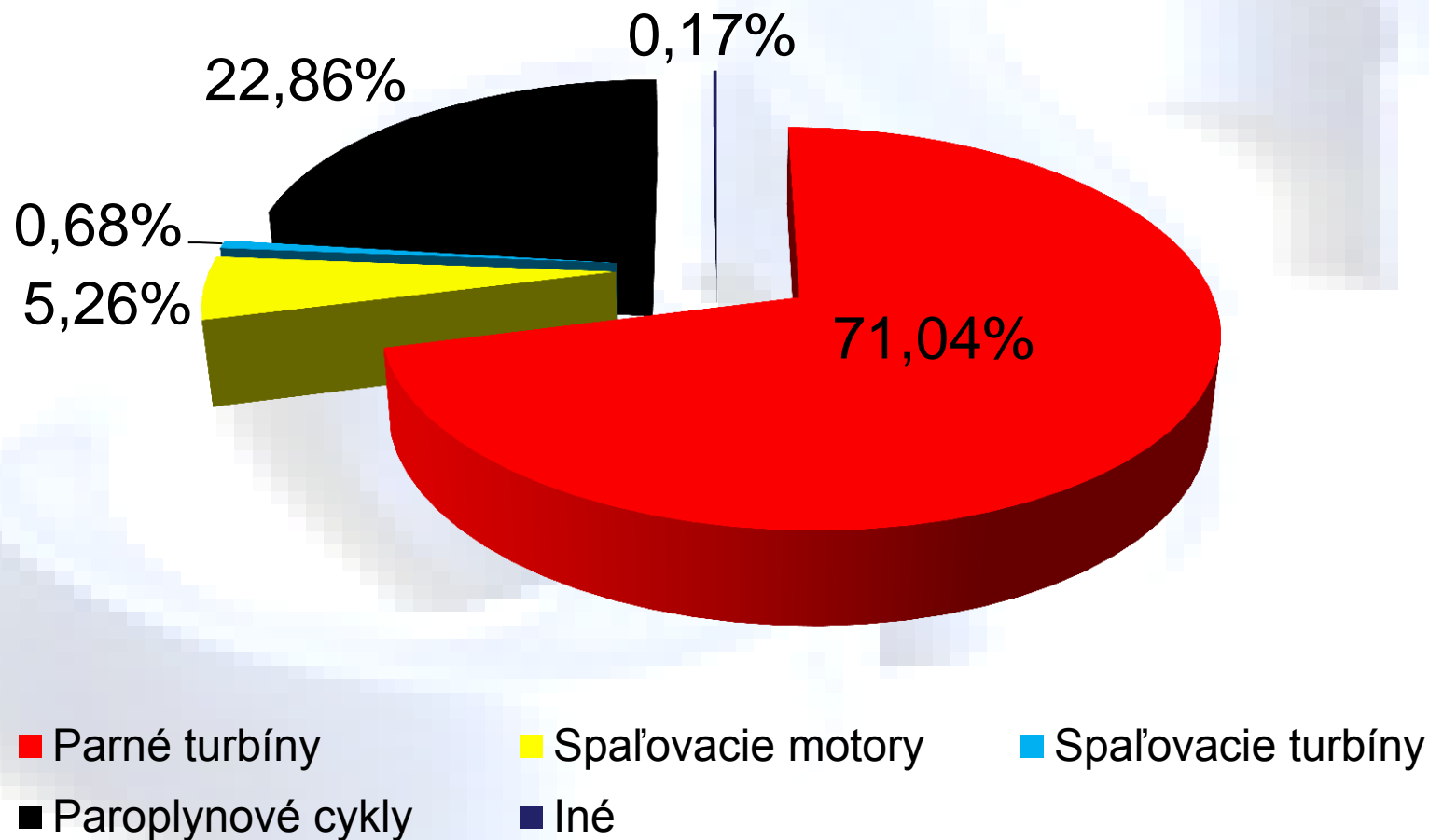
INŠTALOVANÝ VÝKON PODĽA TYPU TECHNOLOGIE₂₀₀₉₋₂₀₁₃



Zdroj: SIEA, spracované z údajov v „Energetika 2009 až 2013“, Štatistický úrad Slovenskej republiky

ZARIADENIA KVET

INŠTALOVANÝ VÝKON PODĽA TYPU TECHNOLOGIE_{Ø(2009-2013)}



Zdroj: SIEA, spracované z údajov v „Energetika 2009 až 2013“, Štatistický úrad Slovenskej republiky

ZARIADENIA KVET

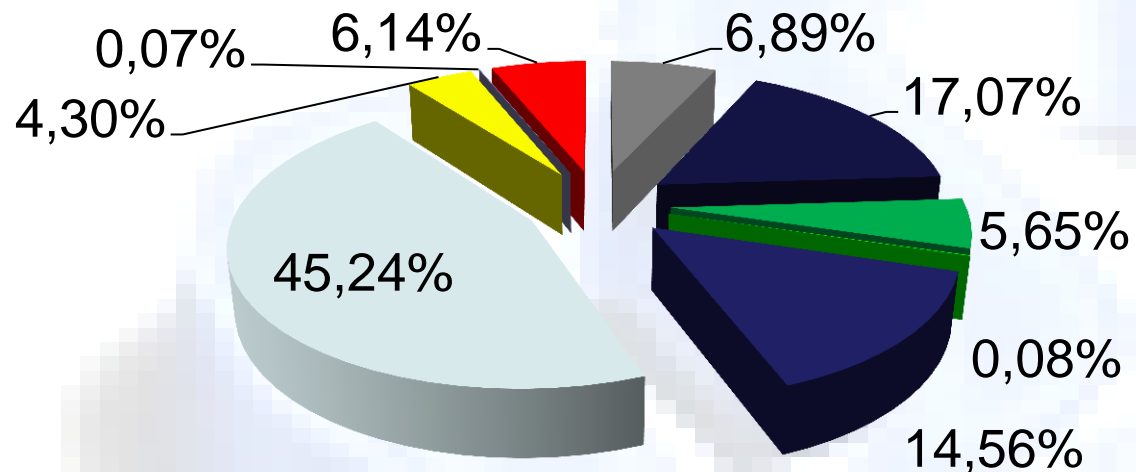
VÝROBA ELEKTRINY PODĽA DRUHU PALIVA₂₀₀₉₋₂₀₁₃

	2009	2010	2011	2012	2013
	[GWh]				
Čierne uhlie	170	212	210	193	385
Hnedé uhlie a lignit	611	662	631	507	488
Drevo, drevný odpad	77	171	220	240	251
Biomasa (okrem dreva)	12	-	-	0	1
Ťažký vykurovací olej	595	583	539	413	342
Zemný plyn	1 435	1 542	1 430	1 482	1 793
Sulfátové výluhy	40	56	44	269	321
Bioplyn z ČOV	0	0	1	2	8
Jadrové palivo	231	253	147	208	204
Čistá výroba elektriny z KVET	3 170	3 479	3 222	3 314	3 794
Celková čistá výroba elektriny	24 116	25 414	26 090	26 137	27 172
Podiel elektriny z KVET [%]	13,14	13,69	12,35	12,68	13,96



ZARIADENIA KVET

VÝROBA ELEKTRINY PODĽA DRUHU PALIVA (2009-2013)



- Čierne uhlie
- Hnedé uhlie a lignit
- Drevo, drevný odpad
- Biomasa (okrem dreva)
- Ťažký vykurovací olej
- Zemný plyn
- Sulfátové výluhy
- Bioplyn z ČOV
- Jadrové palivo

Zdroj: SIEA, spracované z údajov v „Energetika 2009 až 2013“, Štatistický úrad Slovenskej republiky

ZARIADENIA KVET

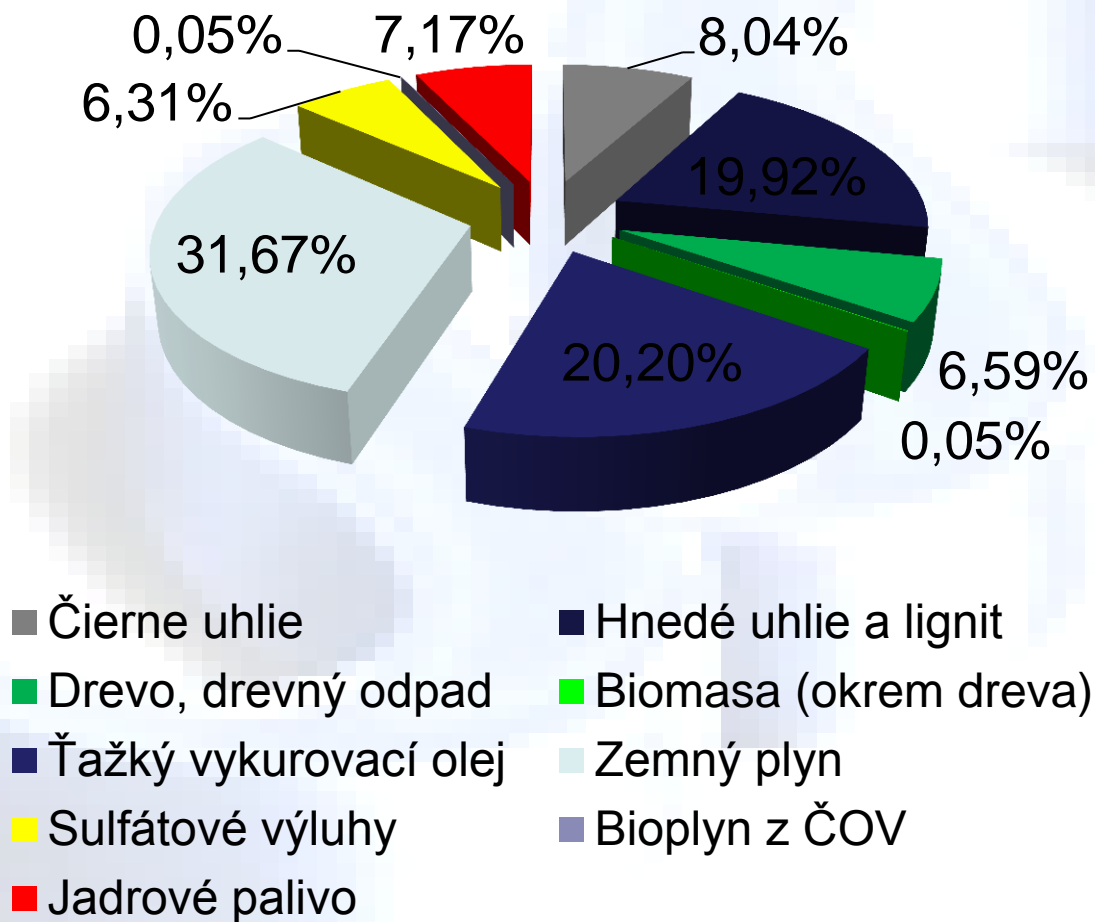
VÝROBA TEPLA PODĽA DRUHU PALIVA₂₀₀₉₋₂₀₁₃

	2009	2010	2011	2012	2013
	[GWh]				
Čierne uhlie	377	472	466	429	855
Hnedé uhlie a lignit	1 357	1 472	1 402	1 127	1 084
Drevo, drevný odpad	171	380	489	534	558
Biomasa (okrem dreva)	16	-	-	0	1
Ťažký vykurovací olej	1 396	1 726	1 354	1 077	977
Zemný plyn	1 913	2 056	1 907	1 975	2 391
Sulfátové výluhy	124	176	139	830	772
Bioplyn z ČOV	0	0	1	3	11
Jadrové palivo	514	561	326	463	454
Dodávka tepla z KVET	5 869	6 843	6 084	6 437	7 102
Celková dodávka tepla do CZT	9 903	9 903	8 926	8 873	8 637
Podiel tepla z KVET [%]	59	69	68	73	82



ZARIADENIA K VET

VÝROBA TEPLA PODĽA DRUHU PALIVA_{Ø(2009-2013)}



Zdroj: SIEA, spracované z údajov v „Energetika 2009 až 2013“, Štatistický úrad Slovenskej republiky

Zákon č. 309/2009 Z. z.

§ 4 ods. 4 - práva výrobcu elektriny z KVET

(4)	Výrobca elektriny kombinovanou výrobou, ktorému bolo vydané potvrdenie o pôvode elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou za predchádzajúci kalendárny rok, si uplatňuje v roku vydania tohto potvrdenia podporu podľa odseku 1 písm. b) a c).
	Ak sa v nasledujúcom kalendárnom roku nepreukáže, že vyrábal vysoko účinnou kombinovanou výrobou, je povinný doplatok podľa odseku 1 písm. c) vrátiť prevádzkovateľovi regionálnej distribučnej sústavy do 15. apríla.
	Ak si neuplatnil právo na doplatok podľa odseku 1 písm. c) a na základe vydaného potvrdenia o pôvode elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou preukáže, že elektrinu vyrábal vysoko účinnou kombinovanou výrobou, môže si na takto vyrobenú elektrinu uplatniť do konca roka právo na doplatok podľa odseku 1 písm. c).



Zákon č. 309/2009 Z. z.

§ 4 ods. 5 písm. a) až c) - povinnosti výrobcu elektriny KVET

(5)	Výrobca elektriny kombinovanou výrobou je povinný
a)	vykonávať mesačnú bilanciu výroby a dodávky elektriny, výroby a dodávky tepla a využitie mechanickej energie vyrobenej kombinovanou výrobou, <i>(príloha č. 3 vyhlášky MH SR č. 599/2009 Z. z.)</i>
b)	predložiť sumárne ročné údaje získané z mesačných bilancií podľa písmena a) prevádzkovateľovi monitorovacieho systému energetickej efektívnosti podľa osobitného predpisu ^{11aa)} a úradu každoročne najneskôr do 25. januára za predchádzajúci kalendárny rok
11a)	<i>zákon č. 476/2008 Z. z. o energetickej efektívnosti s účinnosťou od 1. decembra 2014 nahradený zákonom č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti</i> <ul style="list-style-type: none">▪ <i>prevádzkovateľ monitorovacieho systému energetickej efektívnosti je Slovenská inovačná a energetická agentúra</i>



Zákon č. 309/2009 Z. z.

§ 4 ods. 10 - povinnosti výrobcu elektriny KVET

(10) Výrobca elektriny s právom na podporu, ktorý si uplatňuje podporu podľa § 3 ods. 1 písm. b)

§ 3 ods. 1 písm. b)

odber elektriny prevádzkovateľom regionálnej distribučnej sústavy, do ktorej je zariadenie výrobcu elektriny pripojené za cenu elektriny na straty

a množstvo elektriny počíta podľa § 3 ods. 4 písm. a), b), f) alebo g)

§ 3 ods. 4 písm. b)

všetka elektrina vyrobená vysoko účinnou kombinovanou výrobou v zariadení na kombinovanú výrobu s celkovým inštalovaným výkonom do 5 MW vrátane,

§ 3 ods. 4 písm. f)

všetku elektrinu vyrobenú vysoko účinnou kombinovanou výrobou s celkovým inštalovaným výkonom nad 5 MW, ak podiel tepla dodaného na technologické účely je najviac 40 % z využiteľného tepla,

§ 3 ods. 4 písm. g)

všetku elektrinu z obnoviteľných zdrojov energie vyrobenú kombinovanou výrobou s celkovým inštalovaným výkonom nad 5 MW, ak podiel obnoviteľných zdrojov energie v palive je vyšší ako 20 % a podiel tepla dodaného na technologické účely je najviac 40 % z využiteľného tepla,

je povinný dodať prevádzkovateľovi regionálnej distribučnej sústavy, u ktorého si uplatňuje podporu, celý objem vyrobenej elektriny, okrem regulačnej elektriny dodanej pre potreby prevádzkovateľa prenosovej sústavy alebo elektriny dodanej bez použitia regionálnej distribučnej sústavy.



Zákon č. 309/2009 Z. z.

§ 8 – potvrdenie o pôvode elektriny vyrobenej VU-KVET

- (1) Potvrdenie o pôvode elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou preukazuje, že elektrina, na ktorú sa potvrdenie vzťahuje, je vyrobená vysoko účinnou kombinovanou výrobou.
- (2) Potvrdenie o pôvode elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou vydáva úrad výrobcovi elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou na základe žiadosti.

písm. a) až n) obsah žiadosti

- (3) Prílohou žiadosti je
 - a) plán výroby elektriny a výpočet množstva elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou,
 - b) kolaudačné rozhodnutie, ktorým výrobca elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou preukazuje dátum uvedenia zariadenia do prevádzky alebo dátum rekonštrukcie alebo modernizácie technologickej časti energetického zariadenia a doklad o úspešnom ukončení funkčnej skúšky zariadenia výrobcu elektriny



Zákon č. 309/2009 Z. z.

§ 8 – potvrdenie o pôvode elektriny vyrobenej VU-KVET

(4) Výrobca elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou v žiadosti pri výpočte údajov podľa odseku 2 písm. g), i) a j) postupuje podľa všeobecne záväzného právneho predpisu, ktorý vydá ministerstvo podľa § 19

ods. 2 písm. g) údaje o mesačnej bilancii výroby a dodávky elektriny a výroby a dodávky tepla za predchádzajúci rok, ak zariadenie prevádzkoval v predchádzajúcom roku,

ods. 2 písm. i) množstvo elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou, na ktoré sa potvrdenie o pôvode elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou vyžaduje

ods. 2 písm. j) percentuálne vyjadrená podpora zo štátneho rozpočtu

- *vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby,*

(9) Výrobca elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou, ktorému bolo vydané potvrdenie o pôvode elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou, je povinný oznámiť úradu technologickú zmenu zariadenia na kombinovanú výrobu do dvoch mesiacov odo dňa vykonania zmeny.



Zákon č. 309/2009 Z. z.

§ 8a – záruka pôvodu elektriny vyrobenej VU-KVET

- (1) Záruka pôvodu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou preukazuje, že elektrina, na ktorú sa záruka vzťahuje, je vyrobená vysoko účinnou kombinovanou výrobou.
- (2) Záruku pôvodu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou vydá úrad v elektronickej podobe pre každú megawatthodinu výrobcovi elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou na základe žiadosti o registráciu v elektronickej databáze. Žiadosť o registráciu v elektronickej databáze obsahuje náležitosti podľa § 8 ods. 2.
- (5) Záruka pôvodu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou platí 12 mesiacov od dátumu výroby elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou.



Zákon č. 309/2009 Z. z.

§ 8a – záruka pôvodu elektriny vyrobenej VU-KVET

- (6) Záruku pôvodu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou možno previesť na iného účastníka trhu s elektrinou na základe zmluvy o prevode záruky pôvodu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou. Množstvo elektriny zodpovedajúce zárukám pôvodu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou, ktoré dodávateľ elektriny^{15c)} previedol na iného účastníka trhu s elektrinou, sa odpočíta z podielu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou v jeho dodávke elektriny.
- (7) Na elektrinu, ktorá zodpovedá prevedenej záruke pôvodu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou, sa nevzťahuje podpora podľa § 3 ods. 1 písm. c).
- (8) Záruka pôvodu elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou po uplatnení dodávateľom elektriny alebo koncovým odberateľom elektriny zaniká.

- ✓ **kombinovaná výroba** je technologický proces, pri ktorom súčasne prebieha výroba
 1. elektriny a tepla,
 2. mechanickej energie a tepla,
 3. mechanickej energie, tepla a elektriny,

- ✓ **zariadenie na kombinovanú výrobu** je zariadenie, ktoré v technologickej časti používa technológiu kombinovanej výroby



technológia kombinovanej výroby

1. spaľovacia turbína s kombinovaným cyklom,
2. protitlaková parná turbína,
3. kondenzačná parná turbína s odberom pary,
4. spaľovacia turbína s regeneráciou tepla,
5. spaľovací motor,
6. mikroturbína,
7. Stirlingov motor,
8. palivový článok,
9. Rankinove organické cykly alebo
10. iný typ technológie, prostredníctvom ktorej je zabezpečená kombinovaná výroba

Zákon č. 309/2009 Z. z.

Terminológia KVET

- ✓ **zariadenie na kombinovanú výrobu** je zariadenie, ktoré v technologickej časti používa technológiu kombinovanej výroby,
- ✓ **elektrina vyrobená kombinovanou výrobou** je elektrina vyrobená v procese kombinovanej výroby v zariadení na kombinovanú výrobu,
- ✓ **využitelné teplo** je teplo vyrobené kombinovanou výrobou, určené na uspokojenie ekonomicky zdôvodneného dopytu po teple alebo po chlade,
(príklady v Rozhodnutí komisie 2008/952/ES)

Zákon č. 309/2009 Z. z.

Terminológia KVET

- ✓ **ekonomicky zdôvodnený dopyt** je dopyt, ktorý neprekračuje potreby tepla alebo chladu a ktorý by bol uspokojený za podmienok hospodárskej súťaže inými procesmi, ako je kombinovaná výroba,
- ✓ **kombinovaná výroba veľmi malých výkonov** je kombinovaná výroba v zariadení na kombinovanú výrobu s inštalovaným elektrickým výkonom zariadenia menším ako 50 kW,
- ✓ **kombinovaná výroba malých výkonov** je kombinovaná výroba v zariadení na kombinovanú výrobu s inštalovaným elektrickým výkonom zariadenia od 50 kW vrátane do 1 MW,



- ✓ **kombinovaná výroba veľkých výkonov** je kombinovaná výroba v zariadení na kombinovanú výrobu s inštalovaným elektrickým výkonom zariadenia od 1 MW vrátane,
- ✓ **vysoko účinná kombinovaná výroba** je kombinovaná výroba
 1. veľmi malých výkonov,
 2. malých výkonov, pri ktorej v porovnaní so samostatnou výrobou tepla a samostatnou výrobou elektriny vzniká úspora primárnej energie,
 3. veľkých výkonov, pri ktorej v porovnaní so samostatnou výrobou tepla a samostatnou výrobou elektriny vzniká úspora primárnej energie vo výške najmenej 10 %,

Zákon č. 309/2009 Z. z.

Terminológia KVET

- ✓ **kombinovaná výroba veľkých výkonov** je kombinovaná výroba v zariadení na kombinovanú výrobu s inštalovaným elektrickým výkonom zariadenia od 1 MW vrátane,
- ✓ **celková účinnosť kombinovanej výroby** je ročný súčet množstva elektriny, tepla a mechanickej energie vyrobenej kombinovanou výrobou delený súčinom výhrevnosti paliva a množstva paliva spotrebovaného na ich výrobu,
- ✓ výhrevnosťou paliva je tzv. dolná výhrevnosť paliva,

- ✓ **ukazovateľ kombinovanej výroby** je pomer množstva elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou k množstvu využiteľného tepla (*označovaný tiež „C“*); určuje sa pre nominálne parametre zariadenia na kombinovanú výrobu.

Výpočet množstva elektriny KVET

Všeobecne záväzné právne predpisy

- Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby,
- Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES,
- Rozhodnutie Komisie 2011/877/ES, ktorým sa ustanovujú harmonizované referenčné hodnoty účinnosti samostatnej výroby elektriny a tepla pri uplatňovaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VYSOKO ÚČINNOU KOMBINOVANOU VÝROBOU

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby - §1



vyhláška ustanovuje

- a) spôsob výpočtu množstva elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou,
- b) spôsob určenia pomeru vyrobenej elektriny a tepla na zariadeniach na vysoko účinnú kombinovanú výrobu,
- c) hraničné a harmonizované referenčné hodnoty na výpočet množstva elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou,

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - §1



vyhláška ustanovuje

- d) spôsob výpočtu úspor primárnej energie,
- e) harmonizované referenčné hodnoty na výpočet účinnosti kombinovanej výroby a na výpočet úspor primárnej energie pri kombinovanej výrobe,
- f) kritériá pre vysoko účinnú kombinovanú výrobu,
- g) spôsob vykonávania mesačnej bilancie výroby a dodávky elektriny, výroby a dodávky tepla a využívania mechanickej energie vyrobenej kombinovanou výrobou.

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - §2 – ods. 1 písm. a)

- ✓ **množstvo elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou** sa vypočíta podľa osobitného predpisu
- Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES
 - pri výpočte sa použijú **údaje** namerané **za kalendárny rok** (ročné bilančné údaje / ročné priemerné hodnoty)

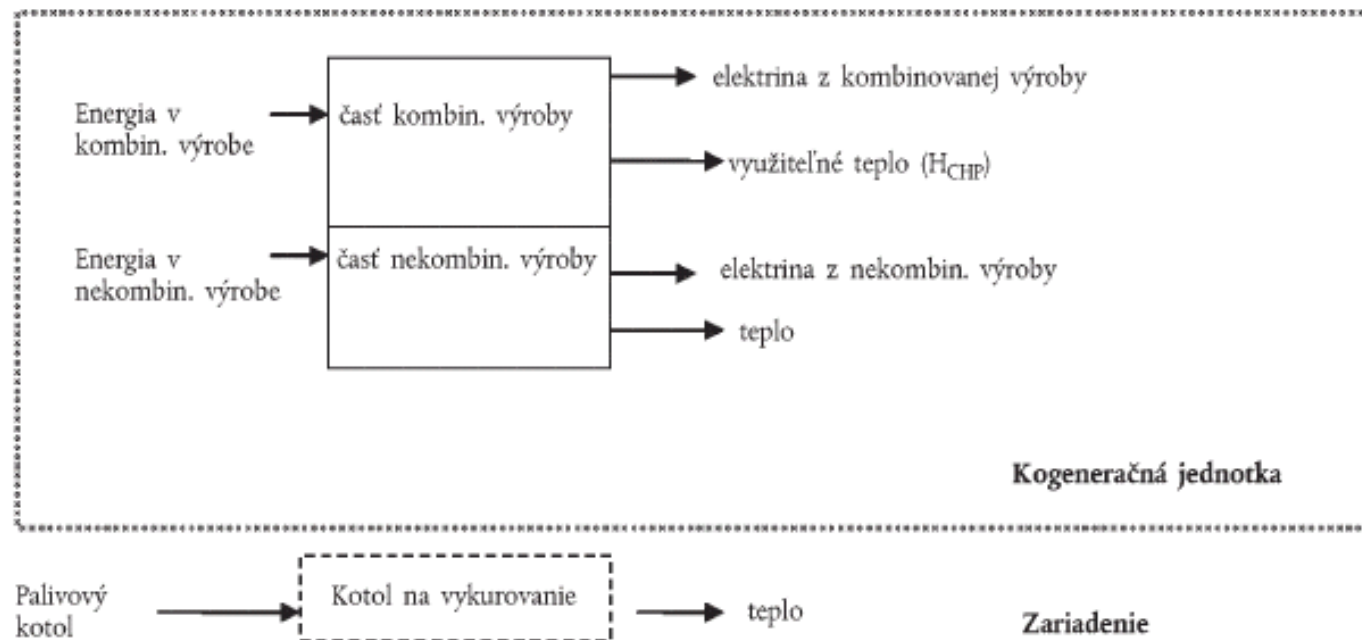
VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - §2 – ods. 1 písm. a)

Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

Obrázok 1

Časť kombinovanej výroby, časť nekombinovanej výroby a kotle určené iba na vykurovanie v rámci zariadenia



VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - §2 – ods. 1 písm. a)

Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

4. Elektrina vyrobená kogeneráciou sa vypočítava podľa nasledujúceho postupu.
5. Krok 1
 - 5.1. S cieľom určiť, ktorá časť vyrobenej elektriny sa nepovažuje za elektrinu vyrobenú kogeneráciou, je v prvom rade potrebné vypočítať celkovú účinnosť kogeneračnej jednotky.
 - 5.2. Celková účinnosť kogeneračnej jednotky sa určuje takýmto spôsobom: energetický výstup zariadenia kombinovanej výroby (elektrina, mechanická ⁽¹⁾ energia a využiteľné teplo) počas definovaného obdobia predkladania správ má byť vydelený množstvom paliva na vstupe do kogeneračnej jednotky počas toho istého obdobia predkladania správ, t. j.

$$\text{celková účinnosť} = (\text{energetický výstup}) / (\text{palivo na vstupe}).$$

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - §2 – ods. 1 písm. a)

Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

- 5.3. Výpočet celkovej účinnosti je potrebné vykonať na základe aktuálnych prevádzkových údajov získaných zo skutočných/zaevidovaných nameraných hodnôt konkrétnej kogeneračnej jednotky, ktoré boli zozbierané počas obdobia predkladania správ. Nemôžu sa použiť všeobecné ani atestované hodnoty poskytované výrobcom (na základe konkrétnej technológie) ⁽¹⁾.
- 5.4. *Obdobie predkladania správ* je obdobie prevádzky kogeneračnej jednotky, pre ktorú má byť stanovený energetický výstup. Zvyčajne sa správy predkladajú ročne. Dovoľené je však aj kratšie obdobie. Maximálne obdobie je jeden rok a minimálne obdobie je jedna hodina. Obdobia predkladania správ sa môžu líšiť v závislosti od frekvencie merania.
- 5.5. *Energetický výstup* predstavuje celkovú elektrickú energiu (kombinovaná a nekombinovaná výroba) a využiteľné teplo (H_{CHP}) vytvorené v prevádzke kombinovanej výroby počas obdobia predkladania správ.
- 5.6. V súlade s definíciami v článku 3 písm. b) a c) smernice 2004/8/ES sa za využiteľné teplo (H_{CHP}) považuje toto teplo: teplo používané pri spracúvaní, pri vykurovaní vnútorných priestorov a/alebo teplo dodávané na účely ďalšieho chladenia, teplo dodávané diaľkovým vykurovacím alebo chladiacim sieťam, spaliny z kogeneračného procesu, ktoré sa následne využívajú priamo na účely vykurovania alebo sušenia.



VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - §2 – ods. 1 písm. a)

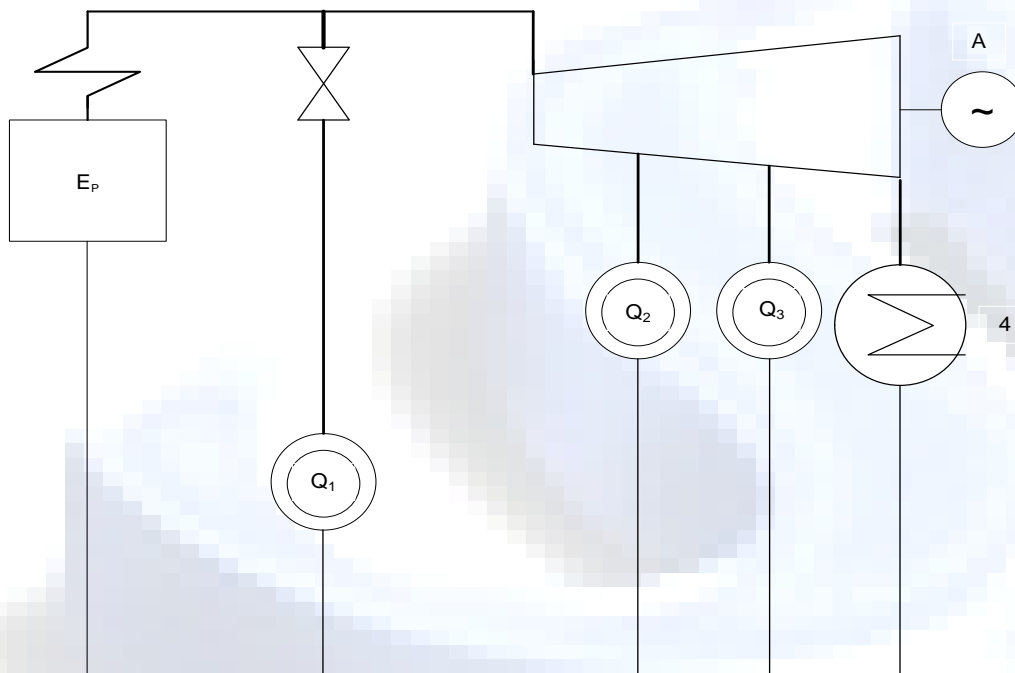
Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

- 5.7. Príklady iného než využiteľného tepla: teplo vrátené do prostredia bez akéhokoľvek prospešného využitia ⁽²⁾; strata tepla z komínov alebo spalín, teplo vrátené zo zariadení, ako sú napríklad kondenzátory alebo radiátory, teplo používané vnútri na odvzdušnenie, kondenzačné vykurovanie, teplo pri zohrievaní prídavnej vody a vody na napájanie kotla používaného pri prevádzke kotla v rámci kogeneračnej jednotky (napríklad kotol s regeneráciou tepla). Tepelný obsah tepla vráteného pri kondenzácii do kogeneračnej jednotky (napr. po využití na diaľkové vykurovanie a na priemyselné procesy) sa nepovažuje za využiteľné teplo a môže sa odčítať od toku tepla spojeného s výrobou pary, a to na základe postupov členských štátov.
- 5.8. Exportované teplo využívané pri výrobe energie sa na druhej strane takisto nepovažuje za využiteľné teplo, ale za časť vnútrome prenášaného tepla v rámci kogeneračnej jednotky. V tomto prípade je elektrina vyrobená z tohto exportovaného tepla započítaná do celkového energetického výstupu (pozri obrázok 4).
- 5.9. Elektrina vyrobená v procese nekombinovanej výroby je elektrická energia vyrobená kogeneračnou jednotkou v období predkladania správ a v niektorej z nasledujúcich situácií: žiadne súvisiace teplo vyrobené v kogeneračnom procese ani časť vyrobeného tepla sa nemôže považovať za využiteľné teplo.



VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. – príklad kond. turbína s odberom pary



✓ celková účinnosť zariadenia sa vypočíta

$$\eta_C = \left(\frac{Q_2 + Q_3 + A}{E_P - E_{PQ1}} \right) \times 100\%$$

$$Q_{(N-KVET)} = Q_1$$

$$Q_{(KVET)} = Q_2 + Q_3$$

$$E_{P(KVET)} = E_P - E_{PQ1}$$

$$\eta_C \geq 80\% \longrightarrow A = A_{(KVET)}$$

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. – príklad kond. turbína s odberom pary

✓ celková účinnosť < 80% - „virtuálne“ rozdelenie

$$A = A_{(KVET)} + A_{(N-KVET)}$$

$$E_P = E_{P(KVET)} + E_{PA(N-KVET)} + E_{PQ(N-KVET)}$$

$$E_{PQ1} = \frac{Q_1}{\eta_K}$$

$$E_{PA(N-KVET)} = \frac{A_{(N-KVET)}}{\eta_{A(N-KVET)}} \quad - \text{ účinnosť výroby elektriny}$$

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. – príklad kond. turbína s odberom pary

- ✓ v prípade kondenzačnej parnej turbíny s odberom pary sa pri zvýšení množstva využiteľného tepla (z odberov turbíny) znižuje množstvo vyrobenej elektriny,
- ✓ množstvo nevyrobenej „stratenej“ elektriny závisí od parametrov pary v odbere pary a od množstva tepla z odberu turbíny
- ✓ účinnosť výroby elektriny v „nekombinovanom“ režime

$$\eta_{A(N-KVET)} = \frac{A + \beta_{(KVET)} \cdot Q_{(KVET)}}{E_P - E_{PQ(N-KVET)}} = \frac{A + \frac{\beta_{Q_2} \cdot Q_2 + \beta_{Q_3} \cdot Q_3}{Q_2 + Q_3}}{E_P - E_{Q_1}}$$

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. – príklad kond. turbína s odberom pary

- ✓ určenie koeficientu kombinovanej výroby „c“ (elektrina/teplo) s použitím požadovanej minimálnej účinnosti kombinovanej výroby pre kondenzačnú parnú turbínu s odberom pary

$$\eta_{KVET} = 80\%$$

$$c = \frac{\eta_{A(N-KVET)} - \beta \cdot \eta_{(KVET)}}{\eta_{(KVET)} - \eta_{A(N-KVET)}}$$


$$A_{(KVET)} = c \cdot Q_{(KVET)} = c \cdot (Q_2 + Q_3)$$

$$A_{(N-KVET)} = A - A_{(KVET)}$$

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. – príklad kond. turbína s odberom pary

✓ rozdelenie množstva paliva

- palivo pre elektrinu vyrobenú nekombinovanou výrobou

$$E_{PA(N-KVET)} = \frac{A_{(N-KVET)}}{\eta_{A(N-KVET)}}$$

- palivo pre kombinovanú výrobu

$$E_{P(KVET)} = E_P - E_{PA(N-KVET)} - E_{PQ(N-KVET)}$$

$$E_{P(KVET)} = E_P - E_{PA(N-KVET)} - E_{PQ1}$$

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - §2 ods. 1 písm. b)

- ✓ pomer elektriny a tepla (ukazovateľ kombinovanej výroby) sa vypočíta podľa osobitného predpisu
- Rozhodnutie Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES
 - pri výpočte sa použijú údaje namerané najmenej za jednu hodinu (hodinové bilančné údaje / hodinové priemerné hodnoty)

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. – príloha č. 1

Typ technológie kombinovanej výroby	Ukazovateľ kombinovanej výroby C [-]
Spaľovacia turbína s kombinovaným cyklom a s regeneráciou tepla	0,95
Protitlaková parná turbína	0,45
Kondenzačná parná turbína s odberom pary	0,45
Spaľovacia turbína s regeneráciou tepla	0,55
Spaľovací motor	0,75
Mikroturbína	0,50
Stirlingov motor	0,35
Palivový článok	1,43
Parný stroj	0,30
Rankinov organický cyklus	0,15



VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - §2 ods. 2

- ✓ **hraničné a harmonizované referenčné hodnoty** na výpočet množstva elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou podľa prílohy č. 1 sa uplatňujú podľa osobitného predpisu
 - body 8.1 a 8.2 Rozhodnutia Komisie 2008/952/ES, ktorým sa zavádzajú podrobné usmernenia na vykonávanie a uplatňovanie prílohy II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES



VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. – § 3, príloha č. 2

- ✓ **úspora primárnej energie** na zariadeniach na kombinovanú výrobu sa vypočíta podľa prílohy č. 2

(1) Úspora primárnej energie v zariadeniach na kombinovanú sa vypočíta podľa vzorca

$$\Delta E = \left(1 - \frac{1}{\frac{\eta_{Q_{KVET}}}{\eta_{Q_{ref}}} + \frac{\eta_{A_{KVET}}}{\eta_{A_{ref}}}} \right) \times 100\%$$

pričom

- ΔE - úspora primárnej energie vyjadrená v percentách,
 $\eta_{Q_{KVET}}$ - tepelná účinnosť kombinovanej výroby vyjadrená v percentách,
 $\eta_{Q_{ref}}$ - referenčná hodnota účinnosti samostatnej výroby tepla vyjadrená v percentách,
 $\eta_{A_{KVET}}$ - elektrická účinnosť kombinovanej výroby vyjadrená v percentách,
 $\eta_{A_{ref}}$ - referenčná hodnota účinnosti samostatnej výroby elektriny vyjadrená v percentách .

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. – príloha č. 2

(2) Tepelná účinnosť kombinovanej výroby sa vypočíta podľa vzorca

$$\eta_{Q_{KVET}} = \left(\frac{Q_{KVET}}{E_{PKVET}} \right) \times 100\%$$

pričom

Q_{KVET} - množstvo využiteľného tepla vyjadrené v megawatthodinách za rok,

E_{PKVET} - množstvo energie v palive použité na výrobu využiteľného tepla kombinovanou výrobou, výrobu elektriny kombinovanou výrobou a výrobu mechanickej energie kombinovanou výrobou vyjadrené v megawatthodinách za rok.

(3) Elektrická účinnosť kombinovanej výroby sa vypočíta podľa vzorca

$$\eta_{A_{KVET}} = \left(\frac{A_{KVET}}{E_{PKVET}} \right) \times 100\%$$

pričom

A_{KVET} - množstvo elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou vyjadrené v megawatthodinách za rok. V prípade, že zariadenie na kombinovanú výrobu vyrába mechanickej energiu, zvýši sa ročné množstvo elektriny vyrobenej kombinovanou výrobou o množstvo elektriny, ktoré je ekvivalentné množstvu vyrobenej mechanickej energie.

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - § 3 ods. 2

- ✓ harmonizovaná referenčná hodnota činnosti samostatnej výroby elektriny a harmonizovaná referenčná hodnota účinnosti samostatnej výroby tepla sa určí podľa osobitného predpisu
 - Príloha I a II Rozhodnutia Komisie 2011/877/ES, ktorým sa ustanovujú harmonizované referenčné hodnoty účinnosti samostatnej výroby elektriny a tepla pri uplatňovaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - § 3 ods. 2

Rozhodnutie Komisie 2011/877/ES, ktorým sa ustanovujú harmonizované referenčné hodnoty účinnosti samostatnej výroby elektriny a tepla pri uplatňovaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

PRÍLOHA I

Harmonizované referenčné hodnoty účinnosti samostatnej výroby elektriny (podľa článku 1)

V tabuľke uvedené harmonizované referenčné hodnoty účinnosti pre samostatnú výrobu elektriny sú založené na čistej kalorickej hodnote a štandardných podmienkach ISO (15 °C teplota okolia, 1,013 baru, 60 % relatívna vlhkosť).

	Rok postavenia Typ paliva	Do roku 2001	2002	2003	2004	2005	2006 – 2011	2012 – 2015
Pevné palivo	Čierne uhlie/koks	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2	44,2
	Lignit/lignitové brikety	40,3	40,7	41,1	41,4	41,6	41,8	41,8
	Rašelina/rašelinové brikety	38,1	38,4	38,6	38,8	38,9	39,0	39,0
	Drevné palivá	30,4	31,1	31,7	32,2	32,6	33,0	33,0
	Poľnohospodárska biomasa	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0	25,0
	Biologicky rozložiteľný (mestský) odpad	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0	25,0
	Neobnoviteľný (mestský a priemyselný) odpad	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0	25,0
	Živičná bridlica	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	39,0	39,0



VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - § 3 ods. 3 a 4

- ✓ vzhľadom na hodnotu dlhodobej priemernej ročnej teploty vzduchu na území Slovenskej republiky $+9^{\circ}\text{C}$ sa uplatní korekčný faktor (*Príloha III Rozhodnutia Komisie 2007/74/ES*), ktorým sa harmonizovaná referenčná hodnota účinnosti samostatnej výroby elektriny podľa odseku 2 zvýši o 0,6%.
- ✓ referenčná účinnosť samostatnej výroby elektriny vypočítaná podľa odseku 3 sa vynásobí korekčným faktorom (*Príloha IV Rozhodnutia Komisie 2007/74/ES*) podľa napätovej úrovne elektrickej sústavy, do ktorej je zariadenie na kombinovanú výrobu pripojené



VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - § 3 ods. 3 a 4

Rozhodnutie Komisie 2011/877/ES, ktorým sa ustanovujú harmonizované referenčné hodnoty účinnosti samostatnej výroby elektriny a tepla pri uplatňovaní smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/8/ES

PRÍLOHA IV

Korekčné faktory za odvrátiteľné straty vznikajúce v prenosovej sústave v prípade uplatňovania harmonizovaných referenčných hodnôt účinnosti pre samostatnú výrobu elektriny (uvedené v článku 3 ods. 2)

Napätie	Pre elektrinu exportovanú do prenosovej sústavy	Pre elektrinu spotrebovanú na mieste
> 200 kV	1	0,985
100 – 200 kV	0,985	0,965
50 – 100 kV	0,965	0,945
0,4 – 50 kV	0,945	0,925
< 0,4 kV	0,925	0,860



VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - § 4 ods. 1

- ✓ kritériom pre vysoko účinnú kombinovanú výrobu je preukázanie
- a) projektovaného výkonu pre kombinovanú výrobu veľmi malých výkonov,
 - b) úspory primárnej energie pre kombinovanú výrobu malých výkonov väčšej ako 0%,
 - c) úspory primárnej energie pre kombinovanú výrobu veľkých výkonov vo výške najmenej 10%.

VÝPOČET MNOŽSTVA ELEKTRINY VYROBENEJ VU-KVET

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - § 4 ods. 1

- ✓ ak zariadenie na kombinovanú výrobu spĺňa kritérium pre vysoko účinnú kombinovanú výrobu podľa odseku 1, považuje sa množstvo elektriny vypočítanej podľa § 2 za množstvo elektriny vyrobenej vysoko účinnou kombinovanou výrobou

BILANCIE VÝROBY A DODÁVKY

Vyhláška MH SR č. 599/2009 Z. z. - § 5, príloha č. 3

		Jednotka	Množstvo	Poznámka
Palivo / energia v palive	zemný plyn	m ³ MWh		
	hnedé uhlie	t MWh		
	čierne uhlie	t MWh		
	biomasa	t MWh		
	bioplyn	m ³ MWh		
	Iné			
	Spolu	MWh		
	Označenie generátora	MWh		
Celková výroba elektriny na svorkách generátorov		MWh		
		MWh		
		MWh		
	Spolu	MWh		
Technologická vlastná spotreba elektriny	MWh			
Elektrina vyrobená kombinovanou výrobou	MWh			
Elektrina vyrobená vysoko účinnou kombinovanou výrobou	MWh			
Mechanická energia vyrobená kombinovanou výrobou	MWh			
Mechanická energia vyrobená vysoko účinnou kombinovanou výrobou	MWh			
Tepló vyrobené v zariadení na kombinovanú výrobu	MWh			
Využitelné tepló	MWh			
Tepló vyrobené v zariadení na oddelenú výrobu tepla	MWh			
Ukazovateľ kombinovanej výroby	-			
Celková účinnosť zariadenia	%			





Ďakujem za pozornosť!

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.

Slovenská inovačná a energetická agentúra,
Odbor legislatívy, metodológie sa vzdelávania

Rudlovská cesta 53,
974 28 Banská Bystrica
tel.: +421 905 493298

e-mail: kvetoslava.soltesova@siea.gov.sk,

