Zemný plyn a jeho nezastupiteľná úloha pri etickej a ekologickej transformácii k trvalo udržateľnej spoločnosti na báze OZE.

Súvis spracovania biomasy v energetike s prepúšťaním pracovníkov v drevospracujúcom priemysle.

Ing. Ľudovít Tkáčik[1], Ing. Dušan Lukášik, CSc. [1], Ing. František Vranay[1] Ing. Natália Jasminská, PhD. [2]

[1] Centrum výskumu ekonomiky OZE a distribučných sústav, Murgašova 3, Košice, honors@iol.sk,
[2] Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, KET, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice,
natalia.jasminska@tuke.sk

Management summary

Okolo biomasy[1], ktorá sa využíva či už na energetické účely alebo iným spôsobom, je rad rozhodnutí, ktoré v konečnom dôsledku môžu privodiť značné národohospodárske škody. Nižšie uvedené argumenty vedú k záveru, že trh s energiou na Slovensku je negatívne stimulovaný v prospech individuálnych záujmov investorov v rozpore so spoločenskými potrebami. Spôsob argumentácie v spojení s biomasou určenou pre zabezpečenie energie sa nevymyká bežnému systému a to, že sa používajú často argumenty vytrhnuté z kontextu zložitého systému, vedome sú zamlčané mnohé fakty a vytvára sa polarizácia názorov s cieľom presadzovania spoločensky nebezpečných ekonomických stimulov, ktoré v krátkodobom časovom horizonte napĺňajú individuálne záujmy, ale v stredno a dlhodobom časovom horizonte budú spôsobovať výrazné ekonomické a spoločenské škody. Stručne povedané, riešenie založené na aplikácii zákona 309/2009 Z.z. a súvisiacich predpisov nie je etické a ich aplikácia má za následok narušenia rovnováhy ekologických systémov, ktoré v extréme vedú až k diskontinuite, t.j. výraznému poškodeniu eko systému.

Znalostná krivka emisií CO_2 poukazuje na skutočnosť, že investičné stimuly v podobe pevnej výkupnej ceny elektrickej energie s prednostným prístupom na trh v súlade so zákonom 309/2009 Z.z. a súvisiacich predpisov v prípade biomasy predstavujú vynaloženie spoločenských prostriedkov vo výške 88,4 € na to, že nevyrobíme 1 tonu emisií CO_2, v prípade zemného plynu je to u kogeneračnej výroby len 52,09 €, t.j. ***o 69,7% prostriedkov vynaložíme viacej na dosiahnutie tej istej úžitkovej hodnoty v prípade spaľovania biomasy ako zemného plynu.***

Podobne orientačný výpočet produkcie emisií CO_2 stanovuje, že ***energetické zhodnotenie biomasy priamo neznižuje emisie CO_2 oproti uhliu, ba dokonca oproti spaľovaniu zemného plynu emisie CO_2 zvyšuje o 60 % na jednotku vyrobenej energie a prehlbuje krízu spojenú s klimatickými zmenami.***

V prípade Slovenskej republiky už terajšie vybudované kapacity na výrobu elektriny z biomasy o výkone 194 MW potrebujú 1 282 256 m^3 biomasy pre celoročnú prevádzku. Ale pokiaľ je k dispozícii len biomasa z etátu , ktorý je stanovený pre roky 2010 až 2020 na hodnotu 6,8 mil. m^3 , potom pri 25% exporte z produkcie dreva je maximálne k dispozícii len 0,936 mil. m^3/rok využiteľnej odpadovej biomasy pre energetické účely. Výsledkom je, že pre energetické účely už teraz chýba 346

[1] Pre účely tohto materiálu všade tam, kde používame pojem biomasa rozumieme jeho zúžený obsah dendromasa.

tis. m^3 biomasy ročne. K tomu je potrebné pripočítať ešte potreby spojené so spaľovaním biomasy pre výrobu tepla v rozsahu 100 tis. m^3 biomasy, ak predpokladáme, že ďalší ekvivalent 100 tis. m^3 je zabezpečený inými formami biomasy. Celkove potom chýba biomasy z lesa v rozsahu cca 450 tis. m^3. Zvýšená ťažba v lesoch nad hodnotu etátu môže dočasne doplniť biomasu, ale skutočnosť, že drevospracujúci priemysel SR už nemá drevnú hmotu a ohlásil stratu 2000 až 3000 pracovných miest indikuje, že energetický trh sa dostal do konkurencie s drevospracujúcim priemyslom. Kríza v drevospracujúcom priemysle je v dôsledku chýbajúcej drevnej hmoty, t.j. kapitálu, ktorý pre ekonomickú činnosť človeka poskytuje príroda. Negatívne stimulovaný trh s elektrickou energiou v podobe zákona 309/2009 Z.z. a súvisiacich predpisov vytvoril umelý dopyt, ktorého dôsledkom je vytvorenie nerovnováhy na trhu a strata pracovných príležitostí v drevospracujúcom priemysle. Požiadavka na zvýšenie ťažby predstavuje len krátkodobé riešenie problému s výsledkom ešte prehĺbenia krízy do budúcna.

Etát je tá časť ročného celkového bežného prírastku dreva ktorá po odťažení ešte nenaruší pôvodnú funkciu lesa. Podľa odborných doporučení by etát nemal prekročiť 60% CBP. V našej súčasnej realite ťažieb dreva tieto prekračujú hodnoty temer o 50%[2] (1).

Medzi rozhodujúce stredno a dlhodobé škody je možné zaradiť nasledovné očakávané javy ako dôsledok zvýšeného výrubu a odlesňovania krajiny:

1. Prerušenie malého vodného cyklu, zníženie vodných pár v ovzduší a zníženie naviazanej energie v podobe skupenského tepla pri premene vody na paru
2. Zvýšenie prietoku povrchových vôd v korytách riek – zvýšenie rizika povodní a s nimi spojených ekonomických škôd
3. Zvýšenie pocitovej teploty v priestore a postupné vysúšanie krajiny
4. Zníženie zásob spodných vôd a tým zmena pôdy a jej erózia sprevádzaná s posunmi pôdnych vrstiev – postupná dezertifikácia krajiny
5. Zvýšenie produkcie emisií skleníkového typu a tým zníženie biokapacity Slovenska a Zeme sprevádzané so zvýšením ekologickej stopy
6. Minimálny a len dočasný príspevok k riešeniu energetickej bezpečnosti Slovenska
7. Tlak na zníženie počtu pracovných príležitostí v drevospracujúcom priemysle s vyššou pridanou hodnotou v porovnaní s energetickým sektorom ako dôsledok nedostatku drevnej hmoty vyplývajúci z:
    a. Zníženej ťažby dreva ako nutnosť priblíženia sa k hodnote etátu
    b. Približne 25% tný export dreva
    c. Negatívne stimulovaný trh s energiou v prospech biomasy na úkor ekologickejšieho zabezpečenia el. energie s nižšími nákladmi a vyššou pridanou hodnotou
8. Zvýšený dopyt po objemovo obmedzenej biomase vytvára prirodzený tlak na rast cien biomasy, t.j. nákladov spôsobil rast z pôvodnej ceny cca 1200 Sk/ tona na cenu cca 2400 Sk/tona.
9. Stimuly na trhu s energiou spôsobili stimul, cez ktorý rastie cena technológie vyšším tempom ako je inflácia – zvyšujú sa náklady

Opatrenie číslo 1:

Ako praktické riešenie pre spoločnosť ale aj investorov sa javí urýchlené prebudovanie časti teplární spaľujúcich biomasu na spaľovanie zemného plynu. Spaľovanie biomasy ponechať len tam, kde je dostatok odpadovej biomasy v ekonomickej spádovej oblasti. Zaviesť do legislatívy pojem

[2] Pre rok 2010 bola spočítaná hodnota etátu maximálne na úrovni 6,8 mil. m^3, ale ťažba bola realizovaná vo výške 9,86 mil. m^3, čo je o 45% viac ako predstavuje hodnota etátu.

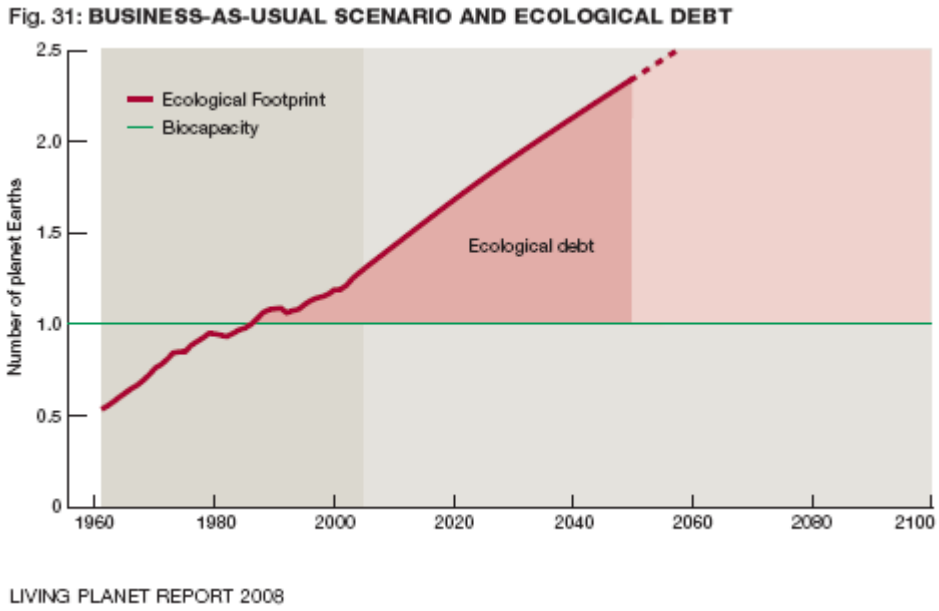
vynútený energetický zdroj a tento status priradiť energetickým zdrojom spaľujúcim biomasu ako vynútený produkt lesného, papierenského a drevospracujúceho priemyslu.

Opatrenie číslo 2:

Bol zaznamenaný rast ceny technológie pre spaľovanie biomasy o 100% za posledných 7 rokov, ktorý nie je možné vysvetliť infláciou. Súbežne zvýšený dopyt po biomase spôsobil nárast ceny biomasy taktiež o 100 %. Preto je vhodné zrušiť investičné stimuly týkajúce sa biomasy a nechať pôsobiť trhové sily na znižovanie nákladov[3].

1. Princípy etiky v ekológii

Zvýšenie ekologickej záťaže eko systémov Zeme v poslednej štvrtine dvadsiateho storočia zmenil zásadným spôsobom ekologickú rovnováhu na planéte Zem. Kým dymiaci komín bol do 70tych rokoch 20teho storočia vonkajším znakom pokroku a predstavoval dobro, tak prekročením biokapacity Zeme v 80tych rokoch nastala situácia, kedy je potrebné od základu prehodnotiť hodnotový systém, na ktorom je vybudovaná ekonomická aktivita človeka ako dominujúcej bytosti planéty. Vzťah príroda a človek sa musí dostať do novej kvality, pretože rezervy eko systémov planéty Zem boli vyčerpané a postupne sa vyčerpávajú aj prírodné zdroje a vzniká ekologická nerovnováha. Preto ak pod etikou budeme rozumieť vzťahy vytvárajúce rovnováhu medzi záujmami jednotlivcov



Obrázok číslo 1. Prekročenie biokapacity Zeme v 80tych rokoch 20teho storočia.

a spoločnosťou, ukazuje sa, **že nové ponímanie etiky bude musieť do vzťahu zahrnúť aj kapitál prírody, ktorý v podobe nerastných zdrojov surovín a obnovujúcich sa eko systémov príroda *poskytuje človeku pre jeho ekonomickú činnosť***. Popravde povedané tento vzťah tu bol odpradávna,

[3] To neznamená, že ak sa jedná o samostatne stojaci energetický zdroj produkujúci energiu z biomasy, nemá obdržať finančné vyrovnanie spojené s odstránením deformácie ceny trhu spojené s dominantným producentom el.energie Slovenskými elektrárňami

ale keďže príroda poskytovala bohaté rezervy svojho kapitálu, tak ich čerpanie a následná spotreba človekom dlho malo zanedbateľný efekt a vytváraná nerovnováha nebola postrehnuteľná. Nerovnováha sa začala prejavovať práve prekročením biokapacity Zeme rozhodujúcich eko systémov a postupným zrýchľovaním vyčerpávania prírodných zdrojov a nerastných surovín v ekonomickej činnosti človeka. Práve zníženie zásob prírodných zdrojov a vyčerpanie možností reprodukcie odpadu prírodnými eko systémami, zmenili vonkajšie podmienky v tom zmysle, že kapitál poskytovaný prírodou sa výrazne znížil a obmedzil. Preto zmena poskytovaného kapitálu prírodou musí byť premietnutá do ekonomickej aktivity človeka a do vzťahov medzi jednotlivcom a spoločnosťou. Zároveň sa musia hľadať nové riešenia, umožňujúce odľahčiť záťaž eko systémov prírody a substituovať značnú časť surovín a tým vytvoriť podmienky pre zvýšenie ekonomickej aktivity človeka. Inými slovami mení sa obsah pojmu etika v dynamike vonkajších zmien kapitálu prírody a to, čo bolo považované za dobro sa mení na zlo. Aj preto ani etika a ani ekológia nie sú statickým spôsobom vymedzené pojmy, ale ich obsah v zmysle dobra a zla sa vyvíjajú v súlade so zmenou vonkajších podmienok. To, čo hľadáme v ekológii je rovnováha (poprípade prebytok kapacít eko systémov a zásob nerastných surovín) medzi ekonomickou činnosťou človeka a kapitálom prírody. Zároveň ale nie je možné vytrhnúť skúmanú problematiku z kontextu, ale musíme zvažovať všetky súvislosti, inými slovami bez holistického prístupu nie je možné dosiahnuť správne riešenie. Preto je nutné mať vo vzťahu k prírode súcit v tom zmysle, aby intenzita ekonomickej činnosti človeka umožnila eko systémom prírody reprodukciu vlastnými silami bez jej degradácie. Len vtedy je možné dosiahnuť symbiózu vzťahu medzi človekom a prírodou – a zaistiť pomyselnú spravodlivosť k prostrediu v ktorom človek žije. Podľa týchto princípov je dobro čin, ktorý prispieva k celistvosti a rovnováhe medzi ekonomickou činnosťou človeka a prírodnými zdrojmi a zlo potom predstavuje každý čin, ktorý narušuje rovnováhu vzťahu človeka a prírody. Riešenie predstavuje kontinuálne udržiavanie rovnováhy medzi ekonomickou činnosťou človeka a prírodnými zdrojmi, čím zachováva prírodu celistvú a prepája neprerušenú minulosť s prítomnosťou a budúcnosťou. Je to zároveň zodpovednosť voči budúcim generáciám na základe odkazu generácií minulých, čomu vďačíme za to, že vôbec tu existujeme.

2. Biomasa, lesné hospodárstvo a kríza ekonomickej činnosti človeka ako dôsledok poklesu kapitálu, ktorý poskytuje príroda.

Kríza, ktorá sa plne prejavila v roku 2008 sa opakuje v rôznych podobách a postupne zasahuje do jednotlivých segmentov hospodárstva. Detailnou analýzou trhov od roku 1995 je možné preukázať, že kríza má existenčný rozmer pre človeka. Rozbory poukazujú na skutočnosť, že kríza na hypotekárnom trhu, finančných trhoch, trhoch s ropou a energiami alebo trhu s nehnuteľnosťami ***zároveň prekrývajú nevratné transformačné procesy*** spojené s novým usporiadaním spoločnosti, a to tak v oblasti podnikateľského modelu ako aj sociálneho usporiadania. Krízu charakterizujeme tak, že predstavuje vznik dočasnej nerovnováhy a po nastavení novej úrovne ekonomických vzťahov s nižšou intenzitou hospodársky život pokračuje prakticky podľa tých istých zásad a pravidiel.

Dodávky dreva
Timber deliveries

v tis. m^3 *Thous. m^3*

Ukazovateľ	2005	2006	2007	2008	2009	Indicator
Dodávky dreva spolu	**9 302**	**7 869**	**8 131**	**9 268**	**9 087**	**Total timber deliveries**
v tom						of which:
ihličnaté	6 225	4 786	5 025	6 224	6 276	Coniferous
listnaté	3 077	3 083	3 106	3 044	2 811	Non-coniferous
Dodávky úžitkového dreva	**8 986**	**7 409**	**7 742**	**8 763**	**8 669**	**Deliveries of merchantable timber**
v tom						of which:
ihličnaté	6 063	4 574	4 818	5 949	6 052	Coniferous
v tom pre:						of which for:
vlastnú spotrebu	90	84	112	109	75	Own consumption
tuzemský trh	5 369	4 298	4 483	5 551	5 398	Inland market
vývoz	604	192	223	289	579	Export
listnaté	2 923	2 835	2 924	2 814	2 617	Non-coniferous
v tom pre:						of which for:
vlastnú spotrebu	15	41	16	15	7	Own consumption
tuzemský trh	2 748	2 652	2 848	2 734	2 511	Inland market
vývoz	160	142	60	65	99	Export
Dodávky palivového dreva	**316**	**460**	**389**	**505**	**418**	**Deliveries of fuelwood**
v tom						of which:
ihličnaté	160	212	207	275	224	Coniferous
listnaté	156	248	182	230	194	Non-coniferous

Tabuľka číslo 1. Dodávky dreva v rokoch 2005 až 2009 z ťažieb v Slovenských lesoch

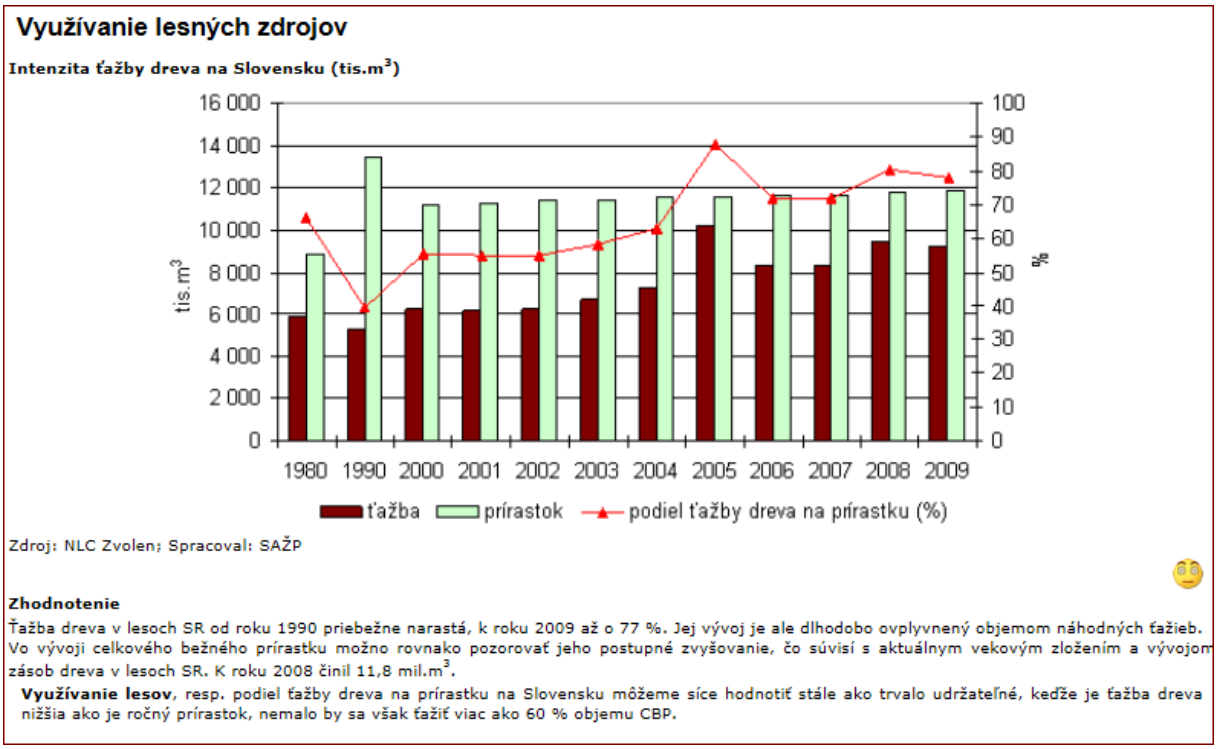
Na druhej strane, výsledkom transformácie, ako kvalitatívne iného procesu, je vznik novej paradigmy. Dôsledkom je nové, nevratné usporiadanie spoločnosti s novým spôsobom realizácie podnikateľského prostredia – vytvorenie nového hodnotového systému a naň naviazaného usporiadania spoločnosti. Napr. prechod spoločnosti od agrárnej k priemyslovej znamenal zároveň koncentráciu obyvateľstva do miest, pričom stupeň urbanizmu dosiahol vo vyspelých ekonomikách EU až 80%. Podobne revolúcia v informačných technológiách v rokoch 1970 až 2008 umožnila realizáciu globalizačných stratégií a opäť posilnila urbanistické tendencie. V súvislosti s krízou je nutné odpovedať na nasledovné základné otázky:

1. Za akých podmienok a v akej podobe bude tvorba nových pracovných príležitostí?
2. Ktoré technológie je možné identifikovať ako technológie produkčné, vytvárajúce ekonomickú pridanú hodnotu?
3. Zabezpečenie ktorých prírodných zdrojov podmieňuje prioritne ďalší rozvoj spoločnosti?

Ukazuje sa, že je potrebné ďaleko silnejšie vnímať skutočnosť, že kapitál, ktorý poskytuje príroda človeku na jeho ekonomickú činnosť sa podieľa priemerne až 75% na hodnote produktu (2). Kríza v mnohých oblastiach ekonomiky vzniká, ak sa kapitál prírody dostáva do nerovnováhy s ekonomickou činnosťou človeka, pričom ekologické systémy už nie sú schopné :

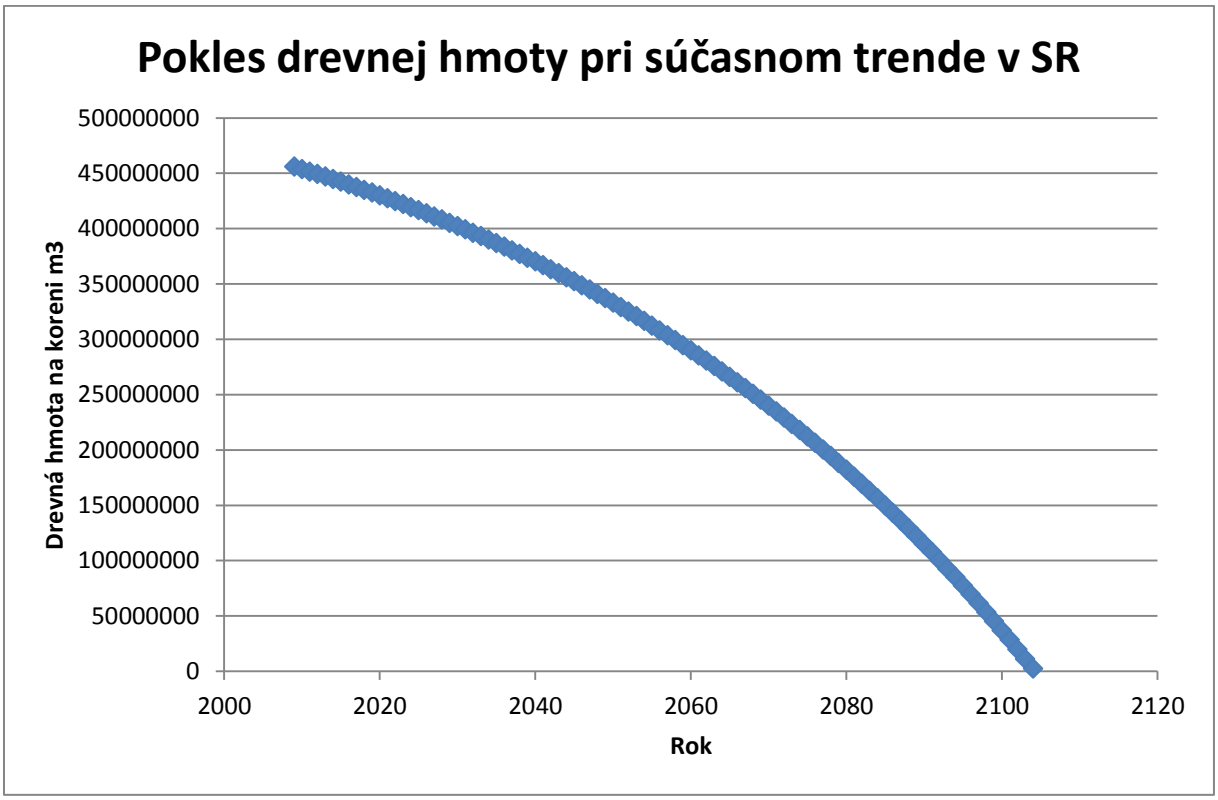
1. zabezpečiť dostatočnú surovinovú základňu a ostatné prírodné zdroje pre ekonomickú činnosť človeka
2. reprodukovať odpad vznikajúci z ekonomickej činnosti človeka

Rad nevhodných opatrení je možné veľmi jednoducho ukázať na príklade dôsledkov hospodárskej politiky, stimulujúcej v podobe pevnej výkupnej ceny a prednostného prístupu na trh spaľovanie biomasy.



Graf číslo 1. Využívanie lesných zdrojov

Kapitál prírody, ktorý poskytujú lesy pre ekonomickú činnosť v podmienkach SR predstavuje drevná hmota v rozsahu 456 mil.m^3. Dodávky dreva sú uvedené pre roky 2005 až 2009 v tabuľke číslo 1. a dosahujú 9 mil.m^3. (3) Základná otázka z hľadiska rovnováhy medzi kapitálom prírody a ekonomickou činnosťou človeka predstavuje, či 9 mil. m^3 ročnej ťažby dreva predstavuje etát ? Prírastky drevnej hmoty sa pohybovali v rokoch 2000 až 2009 v rozsahu od 11 mil.m^3 do 11,8 mil. m^3 pričom ťažba sa pohybovala v rozmedzí 55 až 90% z prírastku. (4) Podľa analýz Petráša a Mecka, (5) je však možné spočítať hodnotu etátu na roky 2010 až 2020 na objem 6,7 až 6,8 mil.m^3 ročne, z čoho 4% tvorí palivo a 2% nie je vhodné ani ako palivo. Pod etátom rozumieme takú ťažbu dreva, ktorá zachováva funkciu lesa a predstavuje približne 60% z hodnoty ročného prírastku dreva. Čo sa deje, ak by ťažba zostala na úrovni 9 mil.m^3 ročne a etát predstavoval iba 6,8 mil. m^3? V prvom rade je nutné povedať, že podiel 456 mil./6,8mil. = 67 predstavuje čas, kedy sa les reprodukuje v SR. Inými slovami, po výrube lesného porastu je nutných priemerne 67 rokov aby les znova dorástol. Ak vychádzame z uvedených čísiel, potom ťažba v rozsahu 9 mil. m^3 predstavuje ťažbu, ktorá v sebe zahŕňa nielen ročný prírastok lesa, ale aj tú časť v rozsahu 32% z ťažby, ktorá sa neobnoví a predstavuje likvidáciu kapitálu prírody bez náhrady. Pri zachovaní trendu, pokiaľ sa ťaží 9 mil.m^3 ročne, je možné ukázať, že za 63 rokov poklesne drevná hmota na koreni na 50% a k celkovému odlesneniu dôjde za 95 rokov. V roku 2010 nárast ťažby dreva dosiahol až hodnotu 9,86 mil. m^3. (1) Plánovaný pokles ťažby v roku 2011 a 2012 na hodnoty 8,66 tis. m^3 resp. 8,482 tis. m^3 je len logickým dôsledkom nutnosti priblížiť sa k hodnotám etátu.

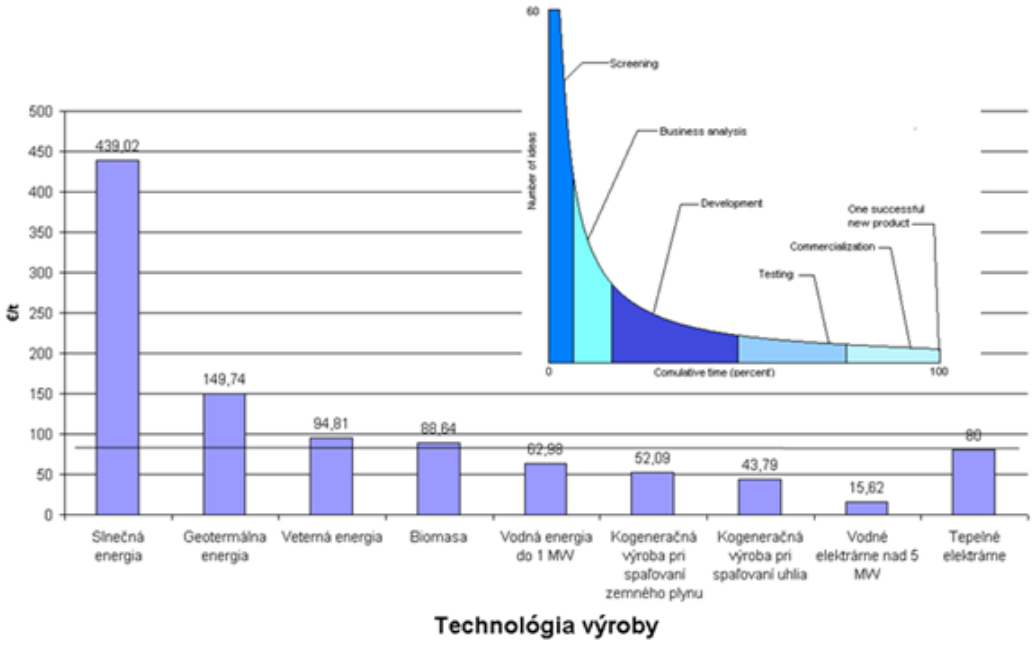


Graf č. 2. Pokles dreva na koreni pokiaľ etát v roku 2009 predstavuje 6,8 mil. m^3 a ťaží sa konštantne 9 mil. m^3 ročne.

Podľa SIEA (6) bol k 30.6.2011 inštalovaný výkon pre produkciu elektrickej energie spaľovaním biomasy celkove 194 MW . Detailný výpočet uvedený v prílohe preukazuje, že na takýto inštalovaný výkon je potrebné spáliť 1 271 369 m^3 drevnej hmoty. Keďže tento výkon predstavuje výsledok ekonomickej stimulácie zákona 309/2009 Z.z., a súvisiacich predpisov , je možné vysloviť predpoklad, že potreba producentov elektrickej energie na biomasu zvyšuje nároky na dodávku biomasy nad rámec roku 2008 a 2009. Pokiaľ máme k dispozícii informáciu, že cca 25% dreva ide na export, je možné urobiť nasledovnú úvahu. Pokiaľ bude ťažba na úrovni etátu, t.j. 6,8 mil. m^3 ročne, potom zníženie o export vo výške 25% poskytne pre domáceho spracovateľa drevnú hmotu v objeme 5,1 mil.m^3 a znížené o palivové drevo poskytne pre domáceho spracovateľa cca 4,68 mil.m^3. Odpad v podobe biomasy je možné počítať cca 36% pri pílení a cca 64% pri ostatnom spracovaní drevospracujúcim priemyslom (7). Pre jednoduchosť uvažujme približne 50% predstavuje odpad t.j. 2,34 mil. m^3, z čoho je cca 40% využiteľný odpad (7) t.j. 0,936 mil. m^3. Pokiaľ je ale inštalovaný výkon 194 MW, potom už za predpokladu platnosti tejto úvahy chýba približne 330 000 m^3 biomasy ročne. Podobne, pri odhadnutom inštalovanom výkone energetických zdrojov pre výrobu tepla v rozsahu 150 MW_t a pri ročnom využití 1860 hodín, je možné pri optimistickom stanovení priemernej účinnosti na 80% stanoviť ročnú spotrebu lesnej biomasy na 201 202 m^3 ročne. Pre naše úvahy je vhodné určiť, že približne polovica energetickej potreby je zabezpečená dendromasou a druhá polovica ostatnými formami biomasy. Z hľadiska produkcie lesa je možné potom odhadnúť, že pre energetické účely chýba okolo 450 tis. m^3 lesnej biomasy. Je zrejmé, že ***požiadavky ekonomicky stimulovaného energetického sektora na dodávku biomasy sa dostávajú do konkurencie s ostatným drevo spracovateľským priemyslom*** a za iných okolností drevná hmota

vyššej kategórie je spracovaná v kategórii biomasy. Nielen že sa guľatina vozí na spracovanie do elektrární, ale drevná štiepka sa vytvára z kvalitného dreva priamo v lese, či už je to vláknina, alebo drevo vyššej kategórie. Média o tom už podali rad svedectiev. Kombinácia priameho predaja cez aukcie pre export a zvýšený dopyt po biomase spôsobuje, že drevospracujúci priemysel trpí nedostatkom drevnej hmoty a ohlásil obmedzenie výroby a zrušenie približne 2000 až 3000 pracovných miest. Ak sa pýtame, či je riešením zvýšenie ťažby dreva, tak jednoznačnou odpoveďou je, že každé zvýšenie ťažby dreva spôsobí rýchlejší úbytok zalesnenej pôdy so všetkými vyššie uvedenými negatívnymi dôsledkami. Bude to cena ktorá postupne vylúči časť účastníkov trhu s drevom. Stanovené stimuly pre energetiku hovoria, že bude vylúčená produkcia s vyššou pridanou hodnotou a tvorbou pracovných miest drevospracujúceho priemyslu. Napriek tomu, že máme k dispozícii možnosť zabezpečenia potrebnej energie ekonomicky výhodnejším spôsobom a navyše významne lepším ekologickým spôsobom.

2. Porovnanie biomasa a zemný plyn



Graf číslo 3. Znalostná krivka emisií CO_2 pri produkcii elektrickej energie

Znalostná krivka emisií CO_2 poukazuje na skutočnosť, že investičné stimuly v podobe pevnej výkupnej ceny elektrickej energie pre biomasu predstavujú vynaloženie spoločenských prostriedkov vo výške 88,4 € na to, že nevyrobíme 1 tonu emisií CO_2, v prípade zemného plynu je to u kogeneračnej výroby len 52,09 €, t.j. o 69,7% prostriedkov vynaložíme viacej v prípade biomasy. Podobne je možné argumentovať aj v prípade ekológie. Orientačný výpočet[4] produkcie emisií CO_2 stanovuje, že ***energetické zhodnotenie biomasy priamo neznižuje emisie CO_2 oproti uhliu ba dokonca oproti spaľovaniu zemného plynu emisie CO_2 zvyšuje o 60 % na jednotku vyrobenej energie a prehlbuje krízu spojenú s klimatickými zmenami.*** V prípade Slovenskej republiky je možné ukázať, že už terajšie vybudované kapacity o výkone 194 MW budú spôsobovať zvýšené

[4] Výpočet je uvedený v prílohe číslo 1

odlesňovanie krajiny, rast ceny biomasy a dreva až po vytvorenie takej nerovnováhy, ktorá bude spôsobovať ekologické škody a stratu pracovných príležitostí u vybudovaných kapacít drevospracujúceho priemyslu.

Záver

Biokapacita planéty Zem je prekročená o 30% a bude trvať ďalších 50 rokov, kým sa ustanoví rovnováha medzi ekosystémami a ekonomickou činnosťou planéty. Človek sa musí vrátiť do stavu existencie v symbióze s prírodou. ***Konať v zhode s prírodou je to isté ako konať v zhode s rozumom.*** Tú poslednú vetu vyslovil rímsky cisár Marcus Aurélius okolo roku 179 n.l. (8). Pokiaľ sa má zabezpečiť ***transformácia k trvalo udržateľnej spoločnosti na základe obnoviteľných zdrojov energie pri najnižších nákladoch***, ako syntetické vyjadrenie riešenia súčasnej spoločenskej krízy, je potrebné veľmi silne sledovať všetky spoločenské náklady a pokiaľ sa jedná o technológie zaradené na trh, tak uprednostniť riešenie s nižšími ekonomickými nákladmi. Investičné stimuly, ktoré nie sú zosúladené so spoločenskými potrebami, negatívne stimulujú trh v prospech investora v rozpore so záujmami spoločnosti. Takéto riešenia skôr prehlbujú ako riešia krízové situácie. Pokiaľ bude stimulovaný trh s energiou v prospech biomasy, bude to cena ktorá postupne vylúči časť účastníkov trhu s drevom. Stanovené stimuly pre energetiku hovoria, že bude vylúčená produkcia s vyššou pridanou hodnotou a tvorbou pracovných miest drevospracujúceho priemyslu. ***Napriek tomu, že máme k dispozícii možnosť zabezpečenia potrebnej energie ekonomicky výhodnejším spôsobom a navyše významne lepším ekologickým spôsobom. Preto súčasné riešenie nie je ani ekologické a ani etické.***

Použitá literatúra

1. **Vláda SR.** Rokovanie vlády Slovenskej republiky. [Online] 2011. [Dátum: 13. 12 2011.] ttp://www.rokovania.sk/File.aspx/ViewDocumentHtml/Mater-Dokum-139362?prefixFile=m_.

2. **Robert Costanza, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farberk, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Suttonkk & Marjan van den Belt.** The value of the world's ecosystem services and natural capital,. *Nature.* 15. Máj 1987, s. Vol.387, str. 253-260.

3. **Štatistický úrad.** *Lesné hospodárstvo v Slovenskej republike za roky 2005 - 2009.* Bratislava : Štatistický úrad, 2010.

4. **NLC Zvolen, SAŽP.** Enviroportál. *Využívanie lesných zdrojov.* [Online] 10. 12 2011. [Dátum: 10. 12 2011.] http://www1.enviroportal.sk/indikatory/detail.php?kategoria=122&id_indikator=477.

5. **Rudolf Petráš, Julian Mecko.** Výhľadová prognóza produkcie dreva na Slovensku. *LESmedium.SK.* [Online] 10. December 2011. [Dátum: 10. 12 2011.] http://www.lesmedium.sk/clanok.php?id=202.

6. *Fotovoltické súvislosti SR!?* **Kosa, Pavol.** Košice : Národný konvent o EÚ , 2011.

7. *Využití energie z biomasy.* [Online] 10. 12 2011. [Dátum: 10. 12 2011.] http://www.vosvdf.cz/cmsb/userdata/489/obnovitelne-zdroje/Vyuziti%20energie%20z%20biomasy.pdf.

8. **Aurelius, Marcus.** *Myšlienky k sebe .* Bratislava : Vydavateľstvo spolku slovenských spisovateľov spol.s.r.o., 2006.

Príloha číslo 1

1. Model „znižovania emisií CO_2“ energetickým zhodnotením biomasy

Pre účely tohto článku bol modelovaný kombinovaný systém výroby elektrickej energie a tepla na palivovej základni dendromasa s inštalovaným elektrickým výkonom P_e = 20 MW v regeneratívnom cykle s ročným využitím výkonu T_r = 6 800 hodín v komunálnej sústave zásobovania teplom.

1.1. Energetické bilancie a potreba paliva

Výroba elektrickej energie

$$E_{SV} = P_e \cdot T_r = 20 \text{ MW} \,.\, 6\,800 \text{ h} = 136\,000 \text{ MWh.rok}^{-1}$$

Potreba paliva – dendromasy

$$M_{pal} = \frac{E_{SV}}{\eta_{et} \cdot q_i} = \frac{489\,600}{0{,}6 \cdot 10{,}4} = 78\,461{,}6 \text{ t.rok}^{-1}$$

Ročná potreba paliva vo forme fytomasy

$$M_{pal}^{rok} = \frac{M_{pal}}{m_{rh}} = \frac{78\,461{,}6}{0{,}6} = 131\,069{,}2 \text{ m}^3\text{.rok}^{-1}$$

kde:

P_e – inštalovaný elektrický výkon (MW),
T_r – ročné využitie elektrického výkonu (h),
E_{SV} – vyrobené elektrická energia (MWh.rok^{-1}),
η_{et} – ročná účinnosť kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla pri preferovanej prevádzke výroby elektrickej energie nad prísny systém „na základe dopytu po teple“ (%),
q_i – výhrevnosť paliva (MJ.kg^{-1}),
M_{pal} – ročná potreba dendromasy na vstupe do kombinovanej teplárne na biomasu (t.rok^{-1}),
M_{pal}^{rok} – ročná potreba fytomasy (t.rok^{-1}),
m_{rh} - merná hmotnosť dreva (t.m^{-3}).

Podľa SARIA (drevospracujúci priemysel) je priemerná zásoba dreva na hektár 232 m^3. Teda na ročnú potrebu paliva pre tepláreň o výkone 20 MW_e je potrebné odlesniť 564,9 ha lesa.

Záver 1:
Ak predpokladáme legislatívou umožnený veľký rozvoj kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla z biomasy modelovaním orientáciou na sumárny výkon $\sum P_{El}$ = 500 MW v turbosústrojoch a orientáciou len na drevo, by bolo potrebné odlesniť 14 122,5 ha.rok^{-1}. Len pre vizuálne porovnanie sa tu udáva, že v roku 2004 pri historickej veternej kalamite vo Vysokých Tatrách bolo zničených 8 737 ha lesa.

1.2. Znižovanie emisií CO_2 termovalorizáciou dendromasy pre účely kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla

Takmer každý z investorov neopomenie vo svojich marketingových aktivitách v oblasti využívania biomasy pre energetické účely, že práve jeho projekt znižuje a zníži produkciu emisií CO_2. Sú to informácie vytrhnuté z celého komplexu súvislostí a pri podrobnej analýze je možné ukázať účelovosť takéhoto postupu. **Čo je k tomu potrebné dodať?!:**

1.3. Orientačný výpočet emisií CO_2 zo spaľovania drevnej biomasy postačujúci pre praktické posúdenie skutočnosti.

Pri výpočte súčiniteľa emisií sa vychádza z molekulových hmotností a nameranej výhrevnosti v suchej vzorke podľa STN 44 1310.

Pre stanovenie hmotnosti uhlíka C v jednej tone drevného paliva je základom približný vzorec: $C_5H_7O_2N$[1]. Potom molekulovú hmotnosť zlúčeniny možno vyjadriť:

$$M_z = m_h^C \cdot m_C + m_h^H \cdot m_H + m_h^O \cdot m_O + m_h^N \cdot m_N = 113\ mol$$

kde:
$m_C,\ m_H, m_O, m_N$ – mocenstva prvkov v zlúčenine,
m_h^C - molekulová hmotnosť uhlíka (12),
m_h^H - molekulová hmotnosť vodíka (1),
m_h^O- molekulová hmotnosť kyslíka (16),
m_h^N - molekulová hmotnosť dusíka (14).

Hmotnosť uhlíka v jednej tone zlúčeniny:

$$M_C = \frac{M_{pal}}{M_z} \cdot m_h^C \cdot m_C = 530{,}9 \text{ kg}$$

kde:

M_c – hmotnosť uhlíka – horľaviny v jednej tone zlúčeniny,

M_{pal} – množstvo paliva – zlúčeniny – 1 000 kg.

Po takmer dokonalom spálení pri optimálnych stechiometrických pomeroch sa množstvo

CO_2 z 1 000 kg paliva – zlúčeniny stanoví zo vzorca:

$$M_{CO_2} = \frac{M_C}{m_h^C} \cdot \left(m_h^C + m_h^0 + m_h^0\right) = 1\,946{,}6\ kg$$

b) Stanovenie súčiniteľa emisií CO_2 na jednotku energie v horenisku:

$$S_{CO_2} = \frac{M_{CO_2}}{Q_i} = \frac{1\,946{,}6}{5\,286{,}3} = 0{,}36821\ kg.kWh^{-1}$$

S_{CO_2} - súčiniteľ emisií CO_2 z drevného paliva v kg.kWh^{-1}.

Q_i - výhrevnosť suchej vzorky po kalorimetrickom meraní a prepočtoch podľa STN 44 1310 je 19,03 MJ.kg^{-1}. Pre tento prípad bolo použité Zkušební vysvědčení č. 86 – 2004 Ústav pro výskum a využití palív A. S. Praha – Běhovice.

Záver 2:

Súčiniteľ emisií CO_2 pri spaľovaní dendromasy je $S_{CO_2}^{BIO}$= 0,368 kg.kWh^{-1}, čo je hodnota 1,60 krát vyššia oproti emisii zo spaľovania zemného plynu naftového a takmer rovná emisiám zo spaľovania uhlia, premietnutá do spaľovacieho priestoru kotla (ohniska).

Inými slovami energetické zhodnotenie biomasy neznižuje emisie CO_2 oproti uhliu ba dokonca oproti spaľovaniu zemného plynu emisie CO_2 zvyšuje o 60 % na jednotku vyrobenej energie a prehlbuje krízu spojenú s klimatickými zmenami. Pokiaľ uvážime, že živá biomasa má schopnosť asimilácie, tak spaľovanie biomasy by malo byť zaradené nielen za zemný plyn, ale dokonca za čierne uhlie a po prekročení biokapacity Zeme by nemalo byť zaradené medzi obnoviteľné zdroje energie. Biomasa, ako odpad by mal figurovať v kategórii vynútených energetických zdrojov a mal by podliehať prísnej kontrole príslušných štátnych inštitúcií.

1.4. Neutrálna bilancia emisií CO_2

Skôr než racionálna exaktne preukázaná metóda na preferencie biomasy ako obnoviteľného zdroja energie, je verbálne šírený slogan typu, že emisie CO_2 produkované zo spaľovania biomasy sa spotrebujú fotosyntézou pri raste flóry a teda „bilancia CO_2 je neutrálna“. Až po naplnenie biokapacity Zeme s príslušným časovým rozlíšením v limite až 100 rokov bola možná takáto interpretácia. Biokapacita planéty bola za krátke časové obdobie (medzi rokmi 1985-2010) negatívne prekročená o 30 % a teda jednoducho povedané, každý ďalší spálený strom negatívne pôsobí na bilanciu biokapacity Zeme, lebo sa zmenšuje plocha, na ktorej prebieha fotosyntéza a tým dochádza k nadprodukcii emisií CO_2.