

Konkurencieschopnosť slovenského hospodárstva vo vzťahu k energetike v období finančnej krízy

Peter Lištiak

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE OBCHODNÁ FAKULTA

Abstrakt:

Slovensko, krajina s malým ekonomickým rozmerom, musí mať uprostred EÚ jasne definovaný spôsob svojho ďalšieho napredovania. V rámci EÚ sa otvára viacero možností, ako by sa mohla uberať, aby si udržala alebo zvýšila konkurenčnú výhodu oproti ostatným členským krajinám v niektorých odvetviach priemyslu. Predložený elaborát hodnotí postup vlády v oblasti: zvyšovania energetickej hospodárnosti, podpory obnoviteľných zdrojov a znižovania emisií skleníkových plynov. Úspešné splnenie cieľa práce si vyžaduje analýzu hospodárskych cieľov SR vplývajúci nielen z prijatia stratégie Európa 2020. Následne sa pomocou viackriteriálnej analýzy a štyroch navrhovaných scenárov preskúma vývoj hospodárskych cieľov SR. Prvý scenár počítá so silným ekonomickým rastom a minimálnou reguláciou trhu. Druhý variant je opakom predchádzajúceho scenára, pretože v dôsledku globálnej recesie počítá s rozsiahlou reguláciou a zdanením. Tretí scenár je zameraný na environmentálne ciele a podporu nových technológií s cieľom zvýšiť technologickú konkurencieschopnosť ekonomiky. Posledný koncept je mixom predchádzajúcich troch scenárov. Cieľom multikriteriálnej analýzy je odporučiť takú energeticko-hospodársku koncepciu, ktorá Slovensku prinesie najvyšší ekonomický úžitok a súčasne je v súlade s cieľmi energetickej stratégie EÚ a strategickými rozvojovými zámermi slovenského hospodárstva. Predmetom záujmu je miera rastu technologického pokroku a podiel high-tech výrobkov na celkovom exporte. V neposlednom rade je dôležité venovať pozornosť aj schopnosti ekonomiky vytvárať nové pracovné príležitosti. V oblasti fiškálnej politiky sa kladie dôraz na udržateľnosť verejných financií pri súčasnom budovaní atraktívnejšieho podnikateľského prostredia.

Abstract:

Slovakia, a country with little economic dimension in the middle of the EU, must have a clearly defined way of its further progress in the coming years. More possibilities to maintain or increase competitive advantage in certain industries over other member countries open within the EU. This essay assesses the progress of the government in increasing energy efficiency, supporting renewable energy and reducing emissions greenhouse gases. Prerequisite for the successful fulfillment of the paper's objective requires analysis of the economic objectives of SR, affecting not only the adoption of Europe 2020. Subsequently those economic goals are examined by using multi-criteria analysis and four suggested scenarios. The first scenario predicts strong economic growth and minimal market regulation. The second scenario is the opposite of the previous one, because due to the deepening global recession, the regulation and taxation will rise. The third scenario focuses on environmental objectives and promotes new technologies to enhance the technological competitiveness of the economy. The last concept is a mixture of the previous scenarios. Aim of multi-criteria analysis is to recommend an energy-economic concept, which will bring maximum economic benefit and is consistent with the objectives of the EU energy strategy and strategic development plans of the Slovak economy. The growth rate of technological progress and share of the high-tech products in total exports are objects of interest. Finally, it is important to pay attention to the economy's ability to produce new jobs, ensure sustainability of public finances and to create an attractive business environment.

Energetické ciele .
Ekonomické ciele EÚ 2020.
Národné hospodárske ciele SR.
Scenár.
Viackriteriálna analýza
Konkurencieschopnosť.

Energy goals.
Economic goals EU 2020.
Slovak national economic goals.
Scenario.
Multi-criteria analysis.
Competitiveness.

Úvod

„Kontroluj jedlo a budeš kontrolovať ľudí, kontroluj ropu a budeš kontrolovať národy“¹

H. Kissinger

Názor na svet, založený na I. Newtonovej teórii mechaniky (pochopenie prírody znamená prevaha nad ňou) sa stal východiskom priemyselnej revolúcie. Počas tejto revolúcie sa vyvinulo niekoľko pozoruhodných technológií. Život vo svete podľa tohto chápania je vnímaný ako konkurenčný boj o prežitie s vierou v neobmedzený pokrok a lepši život dosiahnuteľný technickým pokrokom a ekonomickým rastom.²

Postavenie krajiny v medzinárodnom obchode je závislé od konkurencieschopnosti krajiny v niektorých odvetviach priemyslu a schopnosti rýchlo sa prispôsobiť globálnym trendom a šokom. Dynamický rozvoj ekonomiky, rastúca životná úroveň obyvateľstva,³ stúpajúca produkcia implikovaná novými investíciami, všadeprítomná modernizácia a zmena štruktúry využívania voľného času prinášajú zvýšenie spotreby energií, najmä elektriny.⁴

Podľa štúdie British Petroleum (BP) sa za uplynulých tridsať rokov zvýšila spotreba energie o 56 % na súčasných 8 353 Mtoe⁵ a očakáva sa, že v roku 2030 bude spotreba ešte o 50 % vyššia ako je dnes.⁶ IEA vo svojej prognóze dokonca hovorí o viac ako 100 % raste spotreby do roku 2035.⁷ Spotreba elektrickej energie počas sledovaného obdobia vzrástla 3,5 násobne z hodnoty 400 Mtoe na 1400.⁸ Dnes predstavuje spotreba elektrickej energie 17,3 % celkovej svetovej spotreby energie a hneď po rope je druhá najvýznamnejšia. Absolútne najviac vzrástla spotreba ropy – až o 1500 Mtoe, najväčší nárast bol zaznamenaný v oblasti dopravy. Svetová spotreba plynu rástla lineárne v priemere 3,33 % ročne počas posledných 30 rokov. Iba spotreba uhlia sa nezmenila, avšak zmenila sektorová štruktúra. V porovnaní s minulosťou sa viac uhlia dnes využíva v priemysle, až o 75 %. V neposlednom rade je dôležité spomenúť vývojové trendy v emisiách naviazaných na komodity. Najväčší podiel na emisiách súvisí so spracovaním uhlia, až 43 % z celkových 28 999 Mt CO₂.⁹ Naopak, emisie spôsobené ropou sa podarilo znížiť o 14 %. Medzi krajiny najviac produkujúce emisie patria členské štáty OECD 41,5 % a 23 % prispieva Čína.

Obdobie, ktoré predchádzalo kríze bolo charakteristické rastom spotreby všetkých energetických médií a rastom ich cien, ako aj cien sekundárnych komodít. Vysoké ceny sa začali prejavovať práve v čase vypuknutia krízy, čo spôsobovalo problémy a nastolilo otázku energetickej závislosti a náročnosti. Podľa analýzy IEA¹⁰ rástla spotreba energie v krajinách mimo OECD exponenciálne, dokonca rýchlejšie ako rástla ich ekonomika. Naopak, v čase krízy klesala spotreba energií v členských štátoch OECD rýchlejšie ako klesal hrubý domáci produkt. Preto sa očakáva presun ťažiska spotreby energie z USA a EÚ do Ázie, hlavne do Číny.¹¹ V súčasnosti je podiel OECD 42,8 % a Číny 17,3%, no ešte pred 30. rokmi bol pomer 7,6 ku 1.

V roku 2009 bola svetová energetická ponuka 12 150 Mtoe tzn., že za posledných tridsať rokov sa celková ponuka zvýšila o 4 000 Mtoe.¹² Najväčší podiel na celkovej energetickej ponuke si uchovala ropa, i keď počas sledovaného obdobia jej podiel klesol o cca 13 % (z 46 % na 32,8 %) na úkor rastu

¹ (3)

² Najdôležitejšie technologické zmeny sa odohrali medzi rokmi 1867 a 1940, kedy sa postupne začalo s výrobou elektriny, používať parnú turbínu, využívanie spaľovacích motorov a s výrobou elektrických súčiastok, ktoré sa stali základom pre rozvoj plynových turbín, jadrového štiepenia, elektrických počítačov, polovodičov atď. (61)

³ Rastúca budúca spotreba obyvateľov.

⁴ (1)

⁵ Milión ton ropného ekvivalentu.

⁶ (6)

⁷ Z dnešných 8 353 Mtoe na 18 048 Mtoe. (29)

⁸ Najviac rástla spotreba poľnohospodárstve, komerčných a verejných službách, bývaní a bližšie nešpecifikované. Ale v priemysle sa strojnásobila spotreba elektriny. (29)

⁹ Milión ton. (29)

¹⁰ (29)

¹¹ V roku 2009 vzrástla spotreba energie v Číne o 10 % zatiaľ čo spotreba krajín OECD klesla o 17 % v porovnaní s rokom 1973. (29)

¹² Objem rastu výroby bol jemne nižší ako spotreby energie

podielu plynu, jadra a vodných zdrojov energie. Zmenila sa aj štruktúra z hľadiska regionálneho rozmiestnenia ponuky energie. Rusko získalo najväčšiu konkurenčnú výhodu v niektorých odvetviach priemyslu vďaka rozsiahlym zásobám ropy a zemného plynu. Je však zároveň v M. Portrovom ponímaní konkurencieschopnosti najviac závislé od zmien v energetike, pretože patrí do prvej skupiny krajín. USA ťaží hlavne z obrovských zásob plynu a veľkého potenciálu vodných zdrojov energie, kde patrí vďaka inováciám medzi svetových lídrov. Čína počas uplynulých 30. rokov hospodárskeho rozletu zvýšila produkciu uhlia osemnásobne a zabezpečuje viac ako 50 % svetovej ponuky uhlia vo svete. Zároveň dosahuje svetové prvenstvo aj v produkcii energie z vodných zdrojov. Jej konkurenčná výhoda v niektorých odvetviach priemyslu prameniaca z lacnej pracovnej sily a dostupných lacných energetických surovín jej otvára dvere na ešte silnejší hospodársky rast. Podiel krajín OECD klesol o 20 % na súčasných 43 % svetovej ponuky energií, zatiaľ čo sa podiel ázijských krajín zvýšil o 18 %.¹³ Európske členské štáty OECD sa podieľajú na ponuke OECD z 33 %. Najvýznamnejšie postavenie zastávajú tieto štáty v oblasti jadrovej energetiky, kde zabezpečujú až jednu štvrtinu svetovej produkcie. Práve energia získaná z jadrových elektrární predstavuje konkurenčnú výhodu krajín ako Francúzsko, Nemecko a Veľká Británia.

Na strane výroby sa predpokladá, že fosílna palivá (ropa, uhlie a zemný plyn), ktoré sú najdôležitejším komponentmi svetového energetického mixu so 75 % podielom, budú mať aj naďalej dominantné postavenie v energetike väčšiny krajín ešte 20 až 30 rokov.¹⁴ Zemný plyn umožní prekonať dlhšie obdobie transformácie energetiky. Avšak nikdy nenahradí ropu v doprave, pretože jeho energická hustota je tisíckrát menšia ako u ropy.¹⁵ Budúcnosť jadrovej energetiky závisí od spôsobu nakladania s jadrovým odpadom, ekonomickej efektivity nových zariadení, bezpečnosti prevádzok, ale aj narastajúcej hrozby útokov a nelegálneho obchodu s jadrovým materiálom. V štátoch EÚ (okrem krajín Vyšehradskej štvorky, Veľkej Británie a Francúzska) je budovanie ďalších elektrární v najbližšom období pozastavené a dochádza k politickým rozhodnutiam o ich zatváraní. BP tiež predpokladá stagnáciu v oblasti jadrovej energetiky. Naopak, očakáva sa prudký nárast obnoviteľných zdrojov (9 % podiel na svetovom energetickom mixe), nakoľko opatrenia na zníženie energetickej intenzity ekonomiky nepostačujú a je potrebné zvýšiť dodávky energií.

Analýza štatistických údajov World energy Outlook 2011 identifikovala silnú väzbu medzi vývojom svetového hospodárstva a energetikou. Krajiny s najväčším podielom na medzinárodnom obchode majú aj najväčšiu spotrebu energie. Rozvoj svetovej ekonomiky je sprevádzaný rastom spotreby energie. V globalizujúcom sa svete sa posilňuje úloha energetiky vo všetkých jej formách, pretože energeticky náročná výroba a s ňou spojené náklady, narážajú na úsilie vlád a firiem konsolidovať svoje rozpočty.¹⁶ Vychádzajúc z M. Porterovho poznania konkurencieschopnosti, ktoré zdôrazňuje vplyv externého prostredia na ekonomiku krajiny, vývoj v energetike zásadným spôsobom ovplyvňuje výslednú konkurencieschopnosť krajiny vo svetovom meradle. Krajiny nachádzajúce sa v prvom štádiu konkurencieschopnosti sú najviac ovplyvnené šokmi v energetike, pretože ich výroba je jednoduchá a závislá od základných surovín. V krajinách patriacich do druhého štádia, sem patrí aj SR, zohráva energetika významnú úlohu. Krajiny sú nútené pristupovať k riešeniu problematiky energetickej bilancie komplexne, aby si udržali a zvýšili súčasné postavenie v oblasti konkurencieschopnosti v niektorých odvetviach priemyslu, pretože s rastom hospodárskej aktivity rastie životná úroveň, tzn. drahá pracovná sila. Komparatívna výhoda v niektorých odvetviach priemyslu v tomto prípade pramení z efektívnosti výroby. Zásadným krokom k efektívnosti výroby je investícia do nových technológií, ktoré so sebou prinášajú nižšiu spotrebu energií. Avšak investície v oblasti energetiky sú finančne a časovo náročné, preto realizácia každého systémového rozhodnutia je vždy hlbokým ekonomickým zásahom do ekonomiky krajiny. Krajiny z posledného štádia, patria sem krajiny západnej Európy, USA a Japonsko, ktoré neustále investujú do vedy a výskumu s cieľom získať prvenstvo vo svetovom obchode prostredníctvom inovácií, dokonca znížili svoju spotrebu energií viac ako klesala ich ekonomika. Zároveň zavádzaním nových inovácií v oblasti energetiky

¹³ Podiel Číny na svetovej výrobe energie sa zvýšil až o 10 %. (29)

¹⁴ (6)

¹⁵ Energetická hustota ropy je cca 34 GJ/m³ a plynu cca 34 MJ/m³. (61)

¹⁶ (1)

posilňujú svoju bezpečnosť dodávok energií. Dostupnosť a bezpečnosť týchto zdrojov rezonuje vo všetkých sférach spoločnosti.¹⁷

Vzhľadom na fakt, že podiel elektrickej energie na celkovej ponuke energie rastie a EÚ nemá také obrovské energetické zásoby ako napríklad Rusko alebo Čína, musí sa zjednotiť a maximálne využiť svoje postavenie v oblasti jadrovej energetiky alebo obnoviteľných zdrojov a súčasne zvyšovať energetickú bezpečnosť. Štúdie analyzujúce scenáre smerovania energetiky sa zhodujú v tom, že je potrebné zvýšiť energetickú efektívnosť výroby elektrickej energie, ako aj jej konečnej spotreby, nakoľko pokračovať v doterajšom využívaní fosílnych zdrojov energie v EÚ nie je trvalo udržateľné.

EÚ pristúpila k riešeniu konkurencieschopnosti v niektorých odvetviach priemyslu prijatím záväzných strategických dokumentov. Medzi najdôležitejšie strategické dokumenty podporujúce liberalizačné efekty v medzinárodnom obchode v EÚ patrí Lisabonská zmluva, ktorej prijatím sa členské štáty zaviazali splniť ciele stratégie Európa 2020. Zámerom tejto stratégie je zvýšiť hospodársky rast a rast zamestnanosti pri súčasnom poklese energetickej náročnosti, raste energetickej bezpečnosti a zlepšení životného prostredia prostredníctvom investícií do vedy a výskumu. Podporou nových odvetví, napríklad v oblasti energetiky, posilní EÚ nielen svoju energetickú sebestačnosť, ale aj zvýši technologickú konkurencieschopnosť. Využitím nových technológií vo výrobe, ktoré vzišli z investícií do vedy a výskumu, sa zároveň zvýši aj cenová konkurencieschopnosť členských krajín v niektorých odvetviach priemyslu, keďže nové výrobné technológie majú za cieľ znížiť energetickú náročnosť výroby a produkciu skleníkových plynov, od ktorých sú výrobné náklady do značnej miery závislé.

Malá otvorená slovenská ekonomika musí mať uprostred EÚ jasne zadaný cieľ rozvoja hospodárstva v najbližších rokoch. V predloženej elaborácii autor analyzuje hypotézu: „*Nastavenie stabilného a prehľadného energetického prostredia implikujúceho pokles energetickej náročnosti a rast energetickej bezpečnosti, prispeje k zachovaniu konkurenčnej výhody SR v niektorých odvetviach priemyslu oproti ostatným krajinám a zároveň k udržaniu ekonomického rastu.*“

Platnosť tejto hypotézy overí pomocou viackriteriálnej analýzy, pretože predmetom skúmania sú štyri rôznorodé scenáre. Prvý scenár počíta so silným ekonomickým rastom a minimálnou reguláciou trhu. Druhý variant je opakom predchádzajúceho, pretože v dôsledku globálnej recesie počíta s rozsiahlou reguláciou a zdanením. Tretí scenár je zameraný na environmentálne ciele a podporu nových technológií s cieľom zvýšiť technologickú konkurencieschopnosť ekonomiky v niektorých odvetviach priemyslu. Posledný koncept je mixom predchádzajúcich troch scenárov. Cieľom multikriteriálnej analýzy je odporučiť takú energeticko-hospodársku koncepciu, ktorá Slovensku prinesie najvyšší ekonomický úžitok a súčasne je v súlade s cieľmi energetickej stratégie EÚ a strategickými rozvojovými zámermi slovenského hospodárstva.

1. Viackriteriálne rozhodovanie

Cieľom multikriteriálneho rozhodovania je na základe zvolených kritérií a variant energetickeho mixu vybrať jeden variant, ktorý dosahuje najpriateľnejšie charakteristiky. Avšak naplnenie tohto cieľa vyžaduje obrovské množstvo informácií, ktoré nemusia byť k dispozícii. Preto sa pristupuje k vytvoreniu poradia variant podľa toho, ako sa približujú k optimálnej variante. Väčšinou sa predpokladá, že všetky kritéria sú maximalizačné (najlepší variant dosahuje najvyššie hodnoty kritérií). V prípadoch, keď je snaha minimalizovať niektoré kritérium, existuje možnosť transformácie tohto kritéria na maximalizačné.¹⁸

V úlohách viackriteriálneho hodnotenia variant má množina rozhodovacích variant konečný počet prvkov (y_{ij}). Táto úloha je charakterizovaná tzv. kriteriálnou maticou, kde riadky odpovedajú jednotlivým variantom a stĺpce predstavujú jednotlivé kritéria.¹⁹

¹⁷ (60)

¹⁸ Minimalizačné kritérium sa transformuje na maximalizačné určením najhoršej hodnoty, od ktorej sa následne odčítajú hodnoty kritérií daných variant.

¹⁹ (34)

$$\begin{array}{c}
a_1 \\
a_2 \\
\vdots \\
a_p
\end{array}
\begin{bmatrix}
f_1 & f_2 & \dots & f_k \\
y_{11}, & y_{12}, & \dots, & y_{1k} \\
y_{21}, & y_{22}, & \dots, & y_{2k} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
y_{p1}, & y_{p2}, & \dots, & y_{pk}
\end{bmatrix}$$

Matica 1 Kriteriaľna matica

Prameň: (34)

Postup VHV sa skladá z nasledujúcich krokov:²⁰

1. Vytvorenie účelovo orientovanej množiny kritérií²¹ hodnotenia, ktoré odrážajú podstatné vlastnosti
2. Stanovenie váh jednotlivých kritérií
3. Vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov (dôsledkov, úžitkov, ale aj prípadných strát) variant skladajúce sa z dvoch krokov (čiastkové hodnotenie²² a syntéza čiastkového hodnotenia variant²³)
4. Posúdenie rizika spojeného s realizáciou
5. Určenie poradia variant a následný výber najvhodnejšieho variantu

1.1. Analýza kritérií

Samotná voľba kritéria nestačí na fundované rozhodnutie, pretože každé kritérium má rozdielnu mieru vplyvu. Existujú dva spôsoby vyjadrenia dôležitosti kritérií v rámci hodnotenia (ordinárne²⁴ alebo pomocou váh). V praxi sa často využíva spôsob stanovenia váh jednotlivých kritérií.

Váhy sa určujú buď *prakticky*:²⁵

a) jeden expert (výhody sú hlavne v rýchlosti riešenia problému, nevýhody sú nižšia miera objektívnosti určenia a väčšia miera rizika chýb),

b) skupina expertov (odstraňuje nevýhody predošlého spôsobu, nevýhody sú odborné konflikty expertov a časová náročnosť)

alebo *matematicky*:²⁶

a) **Metóda poradia**²⁷ (stanovenie poradia kritérií podľa dôležitosti). Najdôležitejšiemu kritériu (bi) priraduje k – prirodzené číslo po 1.

Výpočet:

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^k b_i}$$

$$\text{kde } \sum_{i=1}^k b_i = \frac{k(k+1)}{2}$$

b) **Bodovacia metóda** (expert oboduje²⁸ jednotlivé kritéria, postup obdobný ako u predošlej metódy)

c) **Metóda párového porovnania** kritérií (odhad váh na základe informácii o porovnaní dvoch kritérií). Výhody sú zrozumiteľnosť, zohľadňovanie rovnocennosti kritérií a zároveň možnosť vylúčenia nulových váh tým, že sa každému kritériu pridá jedna.

²⁰ (34)

²¹ Vetokritérium je kritérium, pri ktorého naplnení je daná varianta okamžite vylúčená.

²² Hodnotenie variant z hľadiska každého kritéria. Problém nastáva v situácii ak niektoré kritéria sú vyjadrené kvantitatívne a iné kvalitatívne. Pomocou transformácie (použitím metódy: čiastočných funkcií úžitku, bodovej, párového porovnania variant rozhodovania sa dá odstrániť tento problém.

²³ Zavedením diferencovaných váh jednotlivých kritérií do čiastkového hodnotenia výsledkov posudzovaných variant sa zohľadní rozdielna závažnosť kritérií. Celkové hodnotenie jednotlivých variant je váženým súčtom čiastkových hodnotení variant podľa jednotlivých kritérií.

²⁴ Usporiadanie zostupne od najdôležitejšieho kritéria.

²⁵ (15)

²⁶ (34)

²⁷ Táto metóda vyžaduje ordinálnu informáciu.

²⁸ Nemusi voliť len celé čísla.

Postup:

1. kritéria sa očísľujú poradovými číslami (1, 2, ..., k)
2. doplní sa Fullero trojuholník, v ktorom dvojriadky tvoria dvojice poradových čísiel usporiadaných tak, že sa každá dvojica kritérií vyskytne práve jedenkrát
3. v rámci každej dvojice sa vyberie jedno kritérium, ktoré je dôležitejšie
4. spočítajú sa preferencie i-teho kritéria (b_i) a následne váha i-teho kritéria (v_i)

$$v_i = \frac{b_i}{\frac{k(k-1)}{2}}$$

d) **Metóda kvantitatívneho párového porovnania** kritérií (pri vytvorení matice párového porovnania $S = (s_{ij})$ vzájomným porovnaním kritérií, kde $s_{ij} \approx \frac{v_i}{v_j}$, sa používa stupnica²⁹ a recipročné hodnoty)

$$\begin{matrix} & f_1 & f_2 & \dots & f_k \\ f_1 & \left[\begin{array}{cccc} 1 & s_{12} & \dots & s_{1k} \\ 1/s_{12} & 1 & \dots & s_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/s_{1k} & 1/s_{2k} & \dots & 1 \end{array} \right] \end{matrix}$$

kde $f_{1,2,\dots,k}$ sú jednotlivé kritéria

Matica 2 **Matica párových porovnaní**

Prameň: (34)

Postup:³⁰

1. určenie váh kritérií z geometrického pomeru riadkov

$$g_i = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k s_{ij}} \rightarrow v_i = \frac{g_i}{\sum_{i=1}^k g_i}$$

2. určenie váh spočíva vo výpočte vlastného vektoru matice S, ktorý patrí najväčšiemu vlastnému číslu

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \frac{S^r * e}{e^T * S^r * e} = c * v$$

tejto matice. K výpočtu sa využíva platnosť tohto vzťahu, ktorý hovorí, že vektor tvorený súčtom prvkov riadkov r- tej mocniny matice S delený súčtom všetkých prvkov tejto matice sa blíži u dostatočne veľkého r vlastnému vektoru.

v – vlastný vektor prislúchajúci najväčšiemu číslu

c – konštanta

$e^T = (1, 1, \dots, 1)$

$$S^r \cdot e = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 & 7 \\ 1/4 & 1 & 3 & 4 \\ 1/6 & 1/3 & 1 & 2 \\ 1/7 & 1/4 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}^{16} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$e^T \cdot S^r \cdot e = [1 \ 1 \ 1 \ 1] \cdot \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 & 7 \\ 1/4 & 1 & 3 & 4 \\ 1/6 & 1/3 & 1 & 2 \\ 1/7 & 1/4 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}^{16} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

²⁹ Verbálna stupnica: 1 – rovnocenné kritéria i a j, 2 – medzi stupeň, 3 – slabo preferované kritérium i pred j

³⁰ (34)

$$v_i = \frac{S_i^r * e}{e^T * S^r * e}$$

1.2. Metódy multikritériálneho hodnotenia

Cieľom metódy váženého súčtu je maximalizácia úžitku. Prednosti metódy sú v jednoduchosti, transparentnosti a flexibilitě. Postup výpočtu je nasledovný, najskôr sa vytvorí normalizovaná kritériálna matica $R = (r_{ij})$,³¹ ktorá vzniká na základe kritériálnej matice $Y = (y_{ij})$ pomocou transformačného vzorca (1) a (2). Najlepšia varianta dosahuje najväčší úžitok.

V prípade maximalizačných kritérií

$$r_{ij} = \frac{Y_{ij} - D_j}{H_j - D_j} \quad (1)$$

V prípade minimalizačných kritérií

$$r_{ij} = \frac{H_j - Y_{ij}}{H_j - D_j} \quad (2)$$

Úžitok varianty a_i

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^k v_j * r_{ij} \quad (3)$$

Druhá metóda TOPSIS hľadá variantu, ktorá je takmer ideálna. Ideálna varianta (definovaná vektorom H_1, H_2, \dots, H_k) dosahuje vo všetkých kritériách max. (alebo v minimalizačnej úlohe min.) hodnoty.

Postup:

1. konštrukcia normalizovanej matice $R = (r_{ij})$ (4) z kritériálnej matice $Y = (y_{ij})$.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p y_{ij}^2}} \quad \text{kde: } \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, p \\ j = 1, 2, \dots, k \end{matrix} \quad (4)$$

2. konštrukcia vázenej kritériálnej matice W . Každý j -ty stĺpec matice R sa násobí odpovedajúcou váhou v_j

3. na základe matice W sa určí ideálna varianta $H = (H_1, H_2, \dots, H_k)$ a bazálna varianta $D = (D_1, D_2, \dots, D_k)$

4. výpočet relatívneho ukazovateľa vzdialenosti (5) od bazálnej varianty. Vzdialenosť i -tej varianty od bazálnej varianty (7).

$$c_i = \frac{d_i^+}{d_i^+ - d_i^-} \quad \text{pre } c_i \text{ platí: } 0 \leq c_i \leq 1 \quad (5)$$

Vzdialenosť i -tej varianty od ideálnej varianty (6).

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2} \quad (6)$$

Vzdialenosť i -tej varianty od bazálnej varianty (7).

³¹ Táto matica predstavuje hodnotu úžitku i -tej varianty podľa j -tého kritéria.

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2} \quad (7)$$

5. Zoradenie variant podľa vzdialeností od bazálnej (podľa klesajúcich hodnôt) alebo ideálnej varianty (naopak).

V praxi sa veľmi osvedčil výpočet multikriteriálneho hodnotenia pomocou metódy váženého súčtu. Táto metóda je aplikovaná vo viacerých modeloch, ktoré sa využívajú v energetike, napríklad pri sledovaní kreditného rizika a hodnotenia investičnej činnosti spoločnosti. Stanovenie kreditného profilu obchodnej protistrany si vyžaduje analýzu rôznorodých kritérií. Obdobne je to aj pri investíciách do obnovy alebo do nových zariadení. Pomocou tejto metódy dokážu nielen vyhodnotiť prínos investičného projektu, ale aj porovnať projekty medzi sebou. Zohľadnenie rozpočtového obmedzenia následne rieši optimalizácia portfólia. Na základe pozitívnych výsledkov aplikácie viackriteriálneho rozhodovania sa využije táto metóda aj pri odporúčaní hospodárskeho smerovania SR.

2. Viackriteriálna analýza hospodárstva SR vo vzťahu k energetike

Viackriteriálna analýza obsahuje deväť kritérií, ktoré sú rôzne dôležité z hľadiska celkového ekonomického úžitku. Preto autor pomocou metódy párového porovnania stanovil váhy jednotlivých kritérií ich vzájomným porovnaním. Tieto kritéria sú rozdelené do troch tried.

		Energetické ciele			Váhy
		Emisie skleníkových plynov	Podiel obnoviteľných zdrojov energie na hrubej konečnej spotrebe	Energetická náročnosť hospodárstva	
		4,86%	3,48%	23,57%	
Referenčná hodnota	1	100	6	652,3	
	2	95	8	500	
	3	90	10	400	
	4	85	12	300	
	5	80	14	167,3	

Tabuľka 1 Energetické ciele v rámci multikriteriálnej analýzy (váhy a referenčné hodnoty)

Prameň: Vlastné výpočty *Power demand modeling 2010*: Interný materiál ZSE. Bratislava. ZSE, a.s., 2010.

Prvá trieda obsahuje energetické kritéria, ktoré majú svoj základ v stratégii Európa 2020. Tieto kritéria majú 31,91 % vplyv na celkový výsledok (tabuľka číslo 1).

Prvé kritérium sleduje vývoj emisie skleníkových plynov v čase. Ak sa Slovensko rozhodne pre scenár obsahujúci podmienku dodržania záväzkov stratégie Európa 2020 a podarí sa mu znížiť emisie o 20 % do roku 2020, získa maximálny počet bodov (5 bodov) v rámci viackriteriálneho rozhodovania. Váha tohto kritéria je 4,86 % v rámci multikriteriálneho modelu, pretože v tejto triede je kladený väčší dôraz na pokles energetickej náročnosti hospodárstva. Nakoľko sa očakáva, že implementácia energetickejšieho hospodárstva so sebou prinesie rad pozitívnych efektov aj v oblasti emisií skleníkových plynov.

Druhé kritérium vyjadruje podiel obnoviteľných zdrojov energie na hrubej konečnej spotrebe v danom roku. Cieľom je prostredníctvom obnoviteľných zdrojov zvýšiť energetickú bezpečnosť. Maximálny počet bodov získa ten variant, ktorý počítá s väčším nárastom produkcie energie z obnoviteľných zdrojov pri súčasnom raste spotreby energií. Tento podiel musí byť minimálne 14 %. Toto kritérium má nízku váhu, len 3,48 %, pretože zapojenie obnoviteľných zdrojov do systému je nesmierne komplikované a nesie so sebou technické úskalia, na ktoré treba nájsť odpoveď ešte pred samotnou inštaláciou týchto zariadení.

Posledným kritériom tejto skupiny je energetická náročnosť hospodárstva. Prostredníctvom tohto kritéria sa meria miera zvyšovania energetickej efektívnosti výrobného procesu. Cieľom EÚ je znížiť energetickú náročnosť hospodárstva až na 167,3 Kg ropného ekvivalentu na 1000 EUR HDP. Aplikáciou vhodne zvolených high-tech riešení sú niektoré firmy schopné usporiť až 20 % nákladov na energiách. Váha kritéria je 23,57 %, pretože nízka energetická náročnosť hospodárstva je znakom technologického pokroku ekonomiky. Aplikácia znalostnej ekonomiky vo výrobnom procese je základným determinantom úspechu krajiny v globálnom konkurenčnom prostredí, pretože súčasne rastie aj technologická konkurencieschopnosť SR v niektorých odvetviach priemyslu.

		Ekonomické ciele EÚ 2020		Váhy
		Miera zamestnanosti	Výdavky na vedu a výskum	
		15,33%	21,39%	
Referenčná hodnota	1	52	0	
	2	57	0,5	
	3	62	1	
	4	67	1,5	
	5	72	3	

Tabuľka 2 **Ekonomické ciele EÚ 2020 (váhy a referenčné hodnoty)**

Prameň: Vlastné výpočty *Power demand modeling 2010*: Interný materiál ZSE. Bratislava. ZSE, a.s., 2010.

Druhá trieda má rovnako základ v spomínanej stratégii a patria sem ekonomické ciele s prihliadnutím na zvýšenie technologickej konkurencieschopnosti Slovenska v niektorých odvetviach priemyslu z dlhodobého hľadiska. Vyplyva to z cieľa EÚ (tabuľka číslo 2).

Prvé kritérium tejto skupiny sleduje ekonomický vývoj z hľadiska schopnosti tvorby nových pracovných miest. Každá rastúca ekonomika produkuje veľké množstvo nových pracovných miest a naopak. Pozitívne hodnoty tohto ukazovateľa sú znakom zlepšujúcej sa situácie zo strednodobého hľadiska, nakoľko rastie kúpyschopnosť obyvateľstva. Zároveň treba brať do úvahy dobrovoľnú nezamestnanosť. Preto maximálna hodnota miery zamestnanosti na Slovensku je 72 % a váha kritéria je 15,33 %, pretože vypovedá o stave ekonomiky.

Druhé kritérium je jedným z najdôležitejších v modeli (váha je 21,39 %), pretože prostredníctvom investícií do vedy a výskumu získa štát obrovské bohatstvo v oblasti high-tech, ktoré v synergii s ďalšími rozvojovými aktivitami povedie k rastu slovenského exportu s vyššou pridanou hodnotou. Aby bola krajina dlhodobo konkurencieschopná v niektorých odvetviach priemyslu, musia ročne smerovať do vedy a výskumu minimálne 3 % HDP.

		Národné hospodárske ciele SR				Váhy
		Ukazovateľ dlhodobej udržateľnosti verejných financií	Miera dlhodobej nezamestnanosti	Poradie v rebríčku Doing business	Vývoz high-tech produktov	
		5,67%	9,53%	3,69%	12,47%	
Referenčná hodnota	1	12,00	11	35	6	
	2	9,00	9	30	8	
	3	6,00	7	25	10	
	4	3,00	5	20	12	
	5	0,00	3	15	14	

Tabuľka 3 **Národné hospodárske ciele SR**

Prameň: Vlastné výpočty *Power demand modeling 2010*: Interný materiál ZSE. Bratislava. ZSE, a.s., 2010.

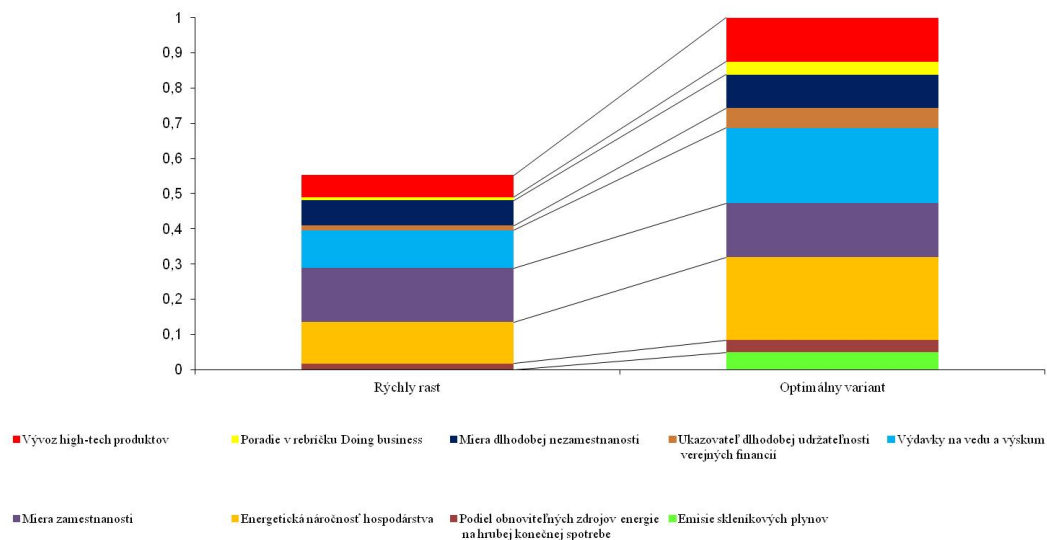
Do poslednej triedy boli zahrnuté tie národné ekonomické ciele, ktoré spĺňajú podmienku predchádzajúcej triedy (tabuľka číslo 3).

Prvé dve kritéria sa týkajú bezprostredne fiškálnej politiky a jej zápasu s udržateľnými financiami na hranici vyrovnaného rozpočtu, resp. pascou chudoby. Každá vláda by sa mala usilovať, zvlášť v rokoch prosperity, hospodáriť s prebytkom, aby mala dostatok zdrojov na pokrytie dlhov z minulých rokov. Váha ukazovateľa dlhodobej udržateľnosti verejných financií je 5,67 %, pretože len zdravá fiškálna politika je základom budovania silnej a životaschopnej ekonomiky. Preto maximálnu hodnotu dosiahne vláda len ak sa rozhodne pre scenár s vyrovnaným rozpočtom (v tabuľke 12 sú uvedené absolútne hodnoty pri tomto ukazovateli). Váha druhého kritéria je vyššia (9,53 %), nakoľko problém dlhodobej nezamestnanosti je chronickým problémom SR a je potrebné ho riešiť aj v sociálne priaznivom prostredí, ktoré v EÚ vládne.

Tretie kritérium je vyznamenaním podnikateľského prostredia na Slovensku. Hovorí o pripravenosti SR „pobiť“ sa o prílev zahraničného kapitálu a následne aj know-how. Váha tohto kritéria je len 3,69 %. Maximálny počet bodov získa scenár, ktorý dokáže najviac otvoriť slovenskú ekonomiku pre zahraničný kapitál.

Posledným kritériom je pomerový ukazovateľ podielu high-tech výrobkov na exporte. Ak sa chce SR aj naďalej udržať na „hospodárskej mape sveta“, musí zvyšovať podiel high-tech výrobkov na exporte. V SR existuje niekoľko firiem, ktoré sa dokázali presadiť v silnej globálnej konkurencii vďaka odvážnym a pokrokovým riešeniam. Preto aj model podporuje tie scenáre, ktoré počítajú s podporou high-tech. Váha kritéria je 12,47 %.

Prvý scenár je charakteristický silným rastom domáceho hospodárstva a populácie. Jeho cieľom je za každú cenu podporiť domácu produkciu súčasných výrobcov bez ohľadu na konkurencieschopnosť z dlhodobého hľadiska. Z environmentálneho hľadiska sa očakáva, že nedôjde ku globálnemu dohovoru v oblasti ochrany ovzdušia, čím by zanikli náklady na CO₂ od 2017. Zároveň sa očakáva rast cien energií, keďže silný ekonomický rast na Slovensku je podmienený rastom aj v krajinách, do ktorých SR exportuje svoju produkciu. Globálny ekonomický rast je zároveň sprevádzaný rovnako silným dopytom, ktorý tlačí na rast cien energeticky hospodárnejších zariadení. Tieto zariadenia sú predmetom záujmu ako hospodárskej, tak aj energetickej politiky. Výsledky analýzy sú v grafe 1.



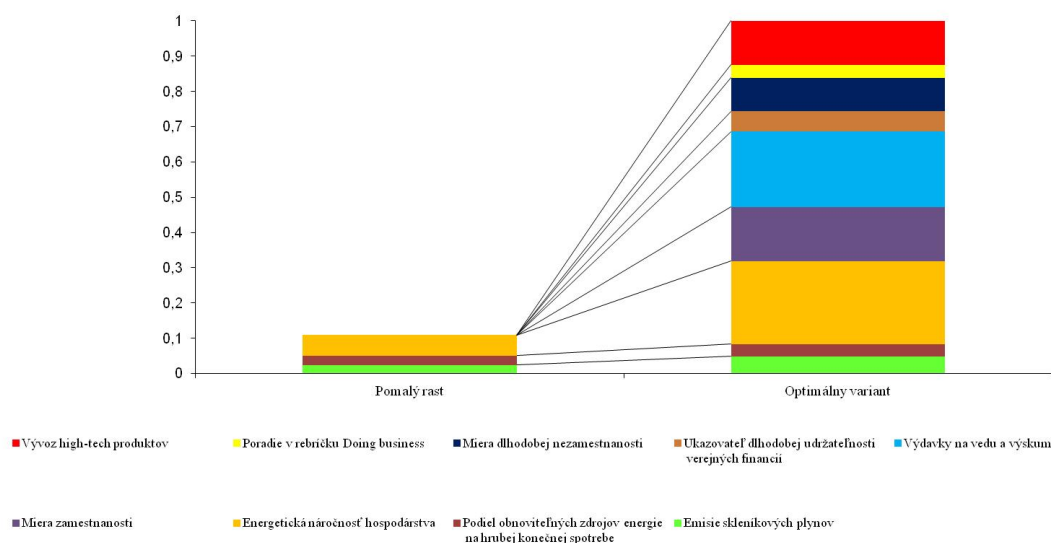
Graf 1 Rýchly rast ekonomiky v porovnaní s optimálnym variantom

Prameň: Vlastné výpočty *Power demand modeling 2010*: Interný materiál ZSE. Bratislava. ZSE, a.s., 2010.

Ak by sa slovenská ekonomika vybrala cestou prvého scenára, tak by v oblasti energetických cieľov dosahovala podpriemerné hodnoty. Výstavba a zapájanie nových obnoviteľných zdrojov a implementácia energeticky hospodárnejších zariadení bude zaostávať za silným ekonomickým

rastom sprevádzaným vysokou spotrebou energie. Emisie skleníkových plynov sa budú znižovať len minimálne, ak vôbec. Ekonomika bude schopná produkovať veľké množstvo nových pracovných miest a dokonca sa počíta aj so znížením dlhodobej nezamestnanosti. Nakoľko vládne ciele z hľadiska konkurencieschopnosti sú krátkodobé, náklady na vedu a výskum sú nízke, v dôsledku čoho je aj podiel high-tech zariadení na exporte priemerný. Ani v oblasti fiškálnej politiky sa záranky neudiali, a tak je udržateľnosť financií na priemernej hodnote. V rebríčku Doing business by SR polepšila oproti súčasnosti o 11 miest.

Naopak, druhý scenár počíta s pretrvávajúcou krízou v Európe. V dôsledku ekonomickej neistoty klesá aj percento rastu populácie. V popredí záujmu sú existenčné problémy členských štátov. Preto SR, rovnako ako ostatní, pristupuje laxne k environmentálnym cieľom a znižovanie energetickej náročnosti sa z dôvodu nedostatku kapitálu realizuje len v najvýhodnejších prípadoch.



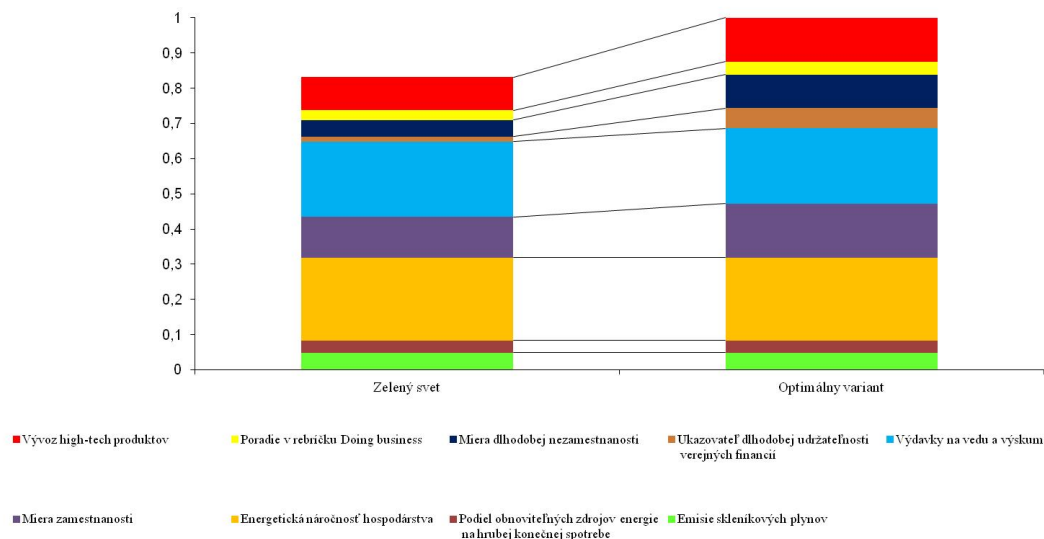
Graf 2 Pomalý rast ekonomiky v porovnaní s optimálnou variantou

Prameň: Vlastné výpočty *Power demand modeling 2010*: Interný materiál ZSE. Bratislava. ZSE, a.s., 2010.

Nízka spotreba energií spôsobuje prepád cien komodít a zároveň nevytvára tlak na zachovanie jadrovej politiky v pôvodnom stave. Spoločenský tlak pozitívne vplyva na rast regulácie cien. Hospodárstvo nečakajú žiadne prevratné štrukturálne zmeny smerom k rastu technologickej náročnosti výroby, pretože v dôsledku neistoty sú investori dvakrát viac opatrní ako v čase rastu, keď podpora vedy a výskumu dosahovala priemerné hodnoty (1 % HDP). Paradoxne tento scenár získal body plnením energetických cieľov, pretože v dôsledku nižšej produkcie klesli emisie skleníkových plynov, súčasne pri nižšej spotrebe sa rovnaký podiel zapojených obnoviteľných zdrojov prejavil pozitívne na celkovom hodnotení a energetická hospodárnosť sa nezmenila. V ostatných kritériách sa naplno prejavili dôsledky tzv. krízy 2. Ekonomika nie je schopná vytvárať nové pracovné miesta ani v krátkodobom, nie to ešte v dlhodobom horizonte. Verejné financie sa utápajú v narastajúcich dlhoch a ich dlhodobá udržateľnosť sa dostáva do teoretickej roviny. Podpora vedy a výskumu existuje len na papieri, na čo negatívne reaguje podiel high-tech výrobkov na celkovom exporte zo súčasných 5,9 % na 5 %. Celkový ekonomický výsledok je v grafe 2 aj s podielom jednotlivých komponentov.

Už názov tretieho scenára – Zelený svet prezrádza, aké oblasti sú premetom záujmu. Vo svetovom hospodárstve sa formuje nové odvetvie obnoviteľných zdrojov, podobne ako sa pred tridsiatimi rokmi začala rozvíjať výroba počítačov. Je nesmierne dôležité naskočiť do rozbehnutého vlaku a čo najskôr prostredníctvom podpory vedy a výskumu vytvoriť prostredie pre technologický pokrok slovenského hospodárstva. Pozitívny postoj k dodržaniu energetických záväzkov vyplývajúcich zo stratégie EÚ 2020 vedie k rastu výrobných nákladov firiem produkujúcich emisie, preto je nútené znižovať náklady výroby aj zavedením high-tech zariadení v oblasti energetickej úspory. Zvýšená investičná činnosť zameraná na získanie technologickej konkurencieschopnosti v niektorých

odvetviach priemyslu spôsobí štrukturálne zmeny v hospodárskej výrobe. Pre niekoho možno prekvapujúca podpora pre jadrové elektrárne zostane zachovaná, pretože v súčasnej dobe generujú najlacnejšiu a z hľadiska skleníkových plynov aj najčistejšiu elektrickú energiu vôbec. Ekonomický rast nie je taký silný ako v prvom scenári, ale má dlhšiu zotrvačnosť. Hodnoty ukazovateľov sú v grafe 3.



Graf 3 Zelený svet v porovnaní s optimálnym variantom

Prameň: Vlastné výpočty *Power demand modeling 2010*; Interný materiál ZSE. Bratislava. ZSE, a.s., 2010.

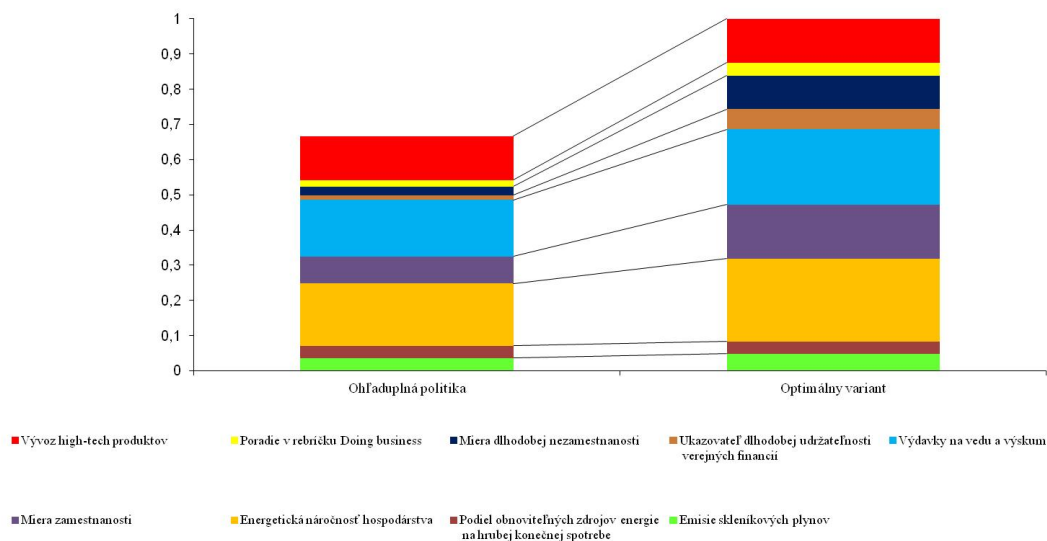
Základná podmienka tohto scenára je splnená a všetky energetické ciele dosahujú maximálne hodnoty. Tieto maximálne hodnoty sú dôsledkom aplikovaného výskumu vo výrobnom procese, do ktorého vláda ročne investuje 3 % HDP.³² Zmenou produktovej orientácie sa zvýši podiel high-tech produktov v celkovom exporte. Zároveň sa diverzifikuje portfólio odberateľov. V konečnom dôsledku sa SR stane menej závislá od EÚ. Aj súkromné subjekty vo zvýšenej miere investujú do energetickejšej výroby, pretože zápasia s rastúcimi cenami komodít a povoleniek. Vďaka týmto dlhodobým opatreniam získajú slovenské spoločnosti konkurenčnú výhodu oproti spoločnostiam z iných krajín. Z dlhodobého hľadiska sa očakáva nárast pracovných príležitostí v práve rozvíjajúcom sa odvetví obnoviteľných zdrojov a energetickej efektívnosti. Vznikne úzka spolupráca medzi vedeckými ústavmi a špičkovými laboratóriami zameranými na vedecký pokrok v oblasti obnoviteľných zdrojov. Na úkor udržateľnosti verejných financií sa vláda usiluje získať čo najviac investícií a know-how zo zahraničia. Zároveň sa očakáva posun v rebríčku „Doing business“ v dôsledku vytvorenia priaznivých podmienok na podnikanie v novom odvetví.

Posledný scenár predpokladá pomalší ekonomický rast ako prvý a tretí scenár v dôsledku doznievajúcej krízy v Európe. Technologický pokrok hospodárstva v pokrízovom období nebude taký úspešný ako očakáva predchádzajúci scenár, preto sa neočakávajú ani štrukturálne zmeny. Doznievajúca kríza a s ňou spojený nízky dopyt po energiách nebude tlačiť na rast ich cien. Zároveň sa predpokladá existencia fungujúcej aukcie s povolenkami a regulátor trhu zabezpečí bezpečné fungovanie konkurenčného trhu.

Energetické ciele sú nadpriemerne splnené v dôsledku pomalšieho zotavenia ekonomiky pri súčasnom raste zavádzania high-tech zariadení spôsobujúcich pokles energetickej náročnosti, nárast

³² Cieľom EÚ je investovať do vedy a výskumu aspoň 3 % HDP. Aj napriek splneniu ambiciózneho cieľa bude EÚ v medzinárodnom porovnaní zaostávať za Japonskom, ktoré posledných desať rokov v priemere investovalo do vedy a výskumu 3,2 % HDP a len v roku 2009 investície dosahovali 3,4 % HDP. (12)

podielu obnoviteľných zariadení na celkovej spotrebe EE (pomalý rast spotreby). Celkový ekonomický prínos ohľaduplnej politiky je v grafe 4 aj s podielom jednotlivých komponentov.



Graf 4 Ohľaduplná politika v porovnaní s optimálnym variantom

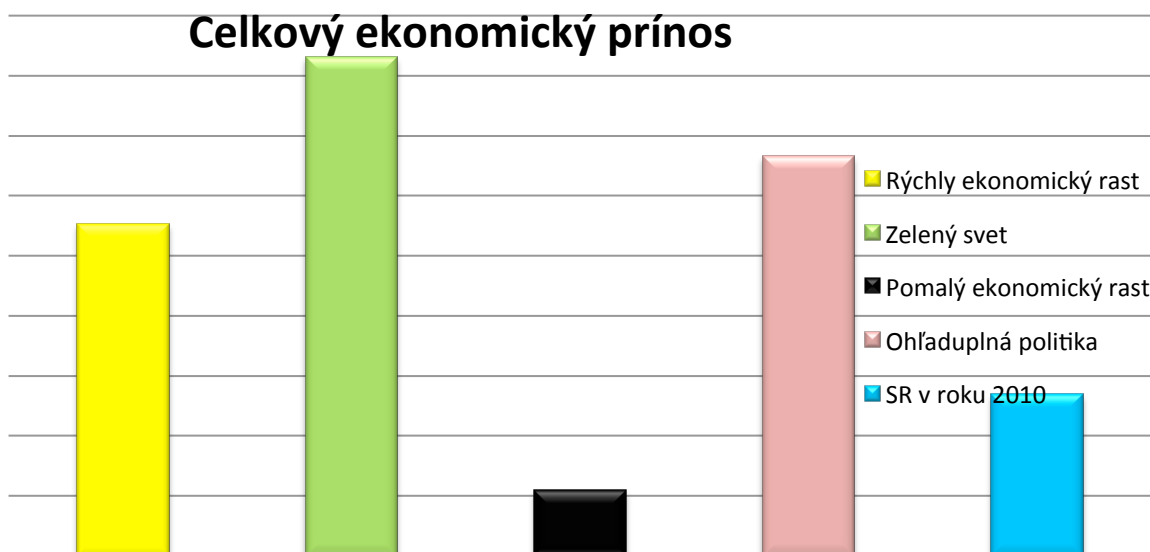
Prameň: Vlastné výpočty *Power demand modeling 2010*: Interný materiál ZSE. Bratislava. ZSE, a.s., 2010.

Miera zamestnanosti sa zmení oproti aktuálnej hodnote len minimálne, preto aj miera dlhodobej nezamestnanosti je vysoká. Vyčerpané verejné financie z boja s finančnou krízou negatívne vplyvajú na udržateľnosť verejných financií a podporu podnikateľského prostredia. Hodnoty týchto ukazovateľov dosahujú priemerné hodnoty. Našťastie podmienkou udržateľného rastu je podpora vedy a výskumu. Prostredníctvom aplikovaného výskumu a pozvoľného rastu výroby sa bude zvyšovať podiel high-tech výrobkov na exporte. Podstatné je, že sa SR rovnako ako v predchádzajúcom scenári, zameria na export produktov s vysokou pridanou hodnotou. Predpokladom dobre fungujúceho systému je vytvorenie symbiózy medzi vedcami a obchodníkmi.³³ Čím rýchlejšie sa podarí prepojiť tieto dve skupiny, tým rýchlejšie sa podarí odstrániť problém s rekvalifikáciou vysokoškolsky vzdelaných odborníkov. Optimalizácia prinesie úspory štátu v oblasti financovania rekvalifikačných kurzov a sociálnej podpory pre vysokoškolsky vzdelaných odborníkov, ale na druhej strane zvýšené náklady v oblasti vedy a výskumu. Optimalizácia je riadená trhovým mechanizmom, ktorý reaguje na podmienky na trhu. Čím rýchlejšie a pružnejšie SR zareaguje na hospodárske zmeny, tým skôr sa jej podarí si ukrojiť si svoj podiel na novom trhu.

Záverčné porovnanie scenárov z hľadiska zvýšenia konkurencieschopnosti hospodárstva SR v niektorých odvetviach priemyslu. Najvyšší celkový ekonomický prínos pre slovenské hospodárstvo má scenár Zelený svet, pretože prostredníctvom štrukturálnych zmien v hospodárstve implikuje nielen nárast technologickej konkurencieschopnosti v niektorých odvetviach priemyslu, ale aj zamestnanosti. Vzhľadom na to, že v SR existujú kvalitné vzdelávacie inštitúcie produkujúce vysoko kvalifikovanú pracovnú silu, miera realizácie tohto scenára závisí od vládnej vôle investovať do vedy a výskumu a súčasne vytvoriť aj podnikateľské zázemie lákajúce kapitál a know-how zo zahraničia. Naopak, najhoršie obstál scenár predpokladajúci pokračovanie hospodárskej krízy s prvkami protekcionizmu. Zotavenie ekonomiky a zvýšenie konkurencieschopnosti by bolo takmer nemožné. Dôležitým zistením je väčší ekonomický úžitok z realizácie ohľaduplného ako rastového scenára. Systematické investovanie do nových technológií a prísne dodržiavanie štandardov podporujúcich vytvorenie

³³ SR musí podporovať výskumníkov, ktorí ako napríklad popradskí výskumníci Mário Benčíč a Ján Rusin prinášajú do výroby energie z obnoviteľných zdrojov malú revolúciu. Pomocou nimi vyvinutej novej technológie dokáže vyrobiť bioplynová elektrárň až trojnásobok energie oproti dnes používaným postupom z rovnakého množstva biomasy. „Kým dnes z 20 ton biomasy bežne vyrobí 9,7-tisíc megawattov hodín elektrickej energie, naše riešenie umožňuje až 27,3 tisíce,“ spresňuje Benčíč. Vyššia efektívnosť rovná sa vyššou návratnosťou investície. Realizáciou tohto technologického pokroku sa zvyšuje aj technologická konkurencieschopnosť SR a zvyšuje sa energetická bezpečnosť. (53)

spoločného trhu má v dôsledku synergického efektu väčší prínos z hľadiska konkurencieschopnosti. Splnenia cieľov stratégie Európa 2020 je v agregovanom grafe 5.



Graf 5 Ekonomický prínos

Prameň: Vlastné výpočty *Power demand modeling 2010*; Interný materiál ZSE. Bratislava. ZSE, a.s., 2010.

Záver

Empiricky sa podarilo dokázať prínosy prehľadného a stabilného energetického prostredia na ekonomiku. Len stabilné a transparentné energetické prostredie prináša pokles energetickej náročnosti a zvyšuje energetickú bezpečnosť krajiny, čím prispieva k zachovaniu konkurenčnej výhody SR v niektorých odvetviach priemyslu.

Záverečné hodnotenie viackriteriálnej analýzy potvrdilo platnosť stanovenej hypotézy, pretože SR efektívnejšie využíva ľudský kapitál a dosahuje vyššiu konkurencieschopnosť v niektorých odvetviach priemyslu v tých scenároch, v ktorých je splnená podmienka „dodržať záväzky plynúce z energetickej stratégie EÚ“. V scenároch „Zelený svet“ a „Ohľaduplná politika“ si SR zabezpečí nárast kvalifikovanej pracovnej sily a zvýši znalostnú úroveň ekonomiky, prílev kapitálu zo zahraničia³⁴ a zdokonalenie prenosovej sústavy prostredníctvom dlhodobých investícií do vedy a výskumu aj v oblasti energetiky.³⁵ Zavádzaním nových technológií³⁶ do procesu výroby elektriny efektívnejšie zhodnotí energetické zdroje a ich distribúciu, čím zvýši energetickú bezpečnosť, ktorá má strategický význam pre chod ekonomiky. V súčinnosti s nadväzujúcimi odvetvami poskytujúcimi vstupy a rozvinutou domácou konkurenciou, ktorá je motorom vyššej konkurencieschopnosti štátu, klesne energetická náročnosť hospodárstva. Tento pokles implikuje nárast efektívnosti výroby. Aj podľa M. Portera zvýši krajina svoju konkurencieschopnosť a ekonomický rast len prostredníctvom nárastu efektívnosti výroby,³⁷ ak nevlastní vzácne výrobné faktory³⁸ alebo nie je svetovým lídrom v oblasti high tech technológií.³⁹ Keďže SR patrí v M. Porterovom ponímaní do druhého vývojového štádia,

³⁴ V dôsledku lepšieho postavenia v rebríčku Doing business sa SR stane vyhľadávanou lokalitou pre priame zahraničné investície.

³⁵ Budovaním obnoviteľných zdrojov elektrickej energie posilňujúcich energetickú bezpečnosť SR. Zavedením inteligentných meračov a inteligentnej siete zabezpečí optimálne riadenie siete. Ako príklad sa dá uviesť skutočnosť, že patent na úrovni Spoločenstva by mohol spoločnostiam každoročne ušetriť 289 miliónov EUR. (10)

³⁶ Výstupy aplikovaného výskumu v oblasti energetiky.

³⁷ Druhé vývojové štádium. (2)

³⁸ Prvé vývojové štádium. (2)

³⁹ Tretie vývojové štádium. (2)

konkurenčná výhoda ekonomiky SR pramení z rastúcej efektívnosti výroby. M. Porter vo svojom modeli zdôrazňuje to, že schopnosť krajiny presadiť sa na medzinárodnom trhu v určitom odvetví je determinovaná kombináciou faktorov – dostupnosťou výrobných faktorov,⁴⁰ charakterom domáceho dopytu,⁴¹ charakterom domácej konkurencie,⁴² a transferom know-how v rámci odvetví.⁴³ SR patrí medzi krajiny, ktoré sú závislé od dovozu energií zo zahraničia (patria do skupiny základných faktorov).⁴⁴ Aby SR zvýšilo vyžitie existujúcich energetických zdrojov, čím by si znížilo energetickú závislosť od dodávateľov, musí zaviesť pokročilé⁴⁵ faktory, pretože tie rozvíjajú základné faktory. Tieto faktory sú podľa M. Portera ovplyvnené príležitosťami, ktoré sa v nepravidelných okamihoch vyskytujú na trhu a vládnymi zásahmi, ktoré formujú podmienky obchodovania na národnej a medzinárodnej úrovni.⁴⁶ Súčasný trendy v svetovom hospodárstve zdôrazňujú potrebu zvyšovania konkurencieschopnosti v niektorých odvetviach priemyslu. Zároveň silnie intenzita závislosti hospodárskeho rastu od energetiky. Na trhu tak vzniká príležitosť pre SR využiť skúsenosti z oblasti obnoviteľných zdrojov a z oblasti výroby elektrickej energie z jadra.

Získanie týchto výhod je podmienené technologickým pokrokom. Vplyvy týchto inovácií prispievajú k efektívnosti hospodárstva a rastu konkurenčnej výhody. Preto je nesmierne dôležité, ako vláda SR nasmeruje slovenské hospodárstvo vzhľadom na zmeny v externom prostredí. SR musí dodržiavať smernice a normy EÚ, čím prispeje k rýchlejšej realizácii projektov zameraných na úspory spotreby energií vo výrobnom procese, výstavbe elektrární v blízkosti obydli s cieľom minimalizovať distribučné straty a reštrukturalizácii existujúcich výrobných kapacít (zmena energetického zdroja). SR sa musí pozeráť do budúcnosti a poučiť sa zo svojej minulosti, resp. z príkladov okolitých krajín, že len prostredníctvom sústavnej podpory vedy a výskumu si udrží konkurenčné postavenie v kľúčových odvetviach priemyslu (odvetvia s najväčším podielom na tvorbe HDP krajiny), pretože cenová konkurencieschopnosť každý rok klesá a bude klesať aj naďalej (Intenzita konvergencie SR je vysoká). Našťastie, priestor na zlepšenie technologickéj konkurencieschopnosti je neobmedzený. Napríklad zlepšovaním prenosovej sústavy sa podarí minimalizovať straty elektrickej energie, zlepšiť prepojenie v rámci EÚ a zároveň môžeme naše skúsenosti finančne zhodnotiť v zahraničí.

Literatúra

- (1) BALÁŽ, P. 2007. *Energia a jej vplyv na hospodársky rast vo svetovej ekonomike*. Bratislava : Sprint vĕra, 2007. 275 s. ISBN 978-80-89085-87-3.
- (2) BALÁŽ, P. a kol. 2010. *Medzinárodné podnikanie*. Bratislava : Sprint dva, 2010. 546 s. ISBN 978-80-89393-18-3.
- (3) BALÁŽ, P., MARGAN, F., RUŽEKOVÁ, V., ZÁBOJNÍK, S. 2011. *Energetická bezpečnosť v období globalizácie a jej vplyv na konkurencieschopnosť EÚ*. Bratislava : Sprint dva, 2011. 287 s. ISBN 978-80-89393-70-1.
- (4) BARTOCKÝ, T. 2009. COREPER potvrdil kompromis na liberalizácii evropského energetického trhu. In *Energetika*, 2009, roč. 59, č. 4, s. 120-121.
- (5) BARTOŠ, P. 2008. Jak dál v Energetice? Klepáč, J: Je skvapalnený plyn pre strednú Európu perspektívny. In *Pro-Energy*, 2008, č. 4, s. 62-63.
- (6) BP *BP Energy Outlook 2030* [online]. In <http://www.bp.com/sectiongenericarticle800.do?categoryId=9037134&contentId=7068677> [cit. 2012-02-02].
- (7) CAPROS, P., MANTZOS, L., PAPANDREOU, V., TASILA, N. 2008. *European energy and transport. Trends to 2030 – update 2007*. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 2008. 158 p. ISBN 978-92-79-07620-6.

⁴⁰ Aj elektrická energia je jedným z výrobných faktorov a bezpečnosť jej dodávky je prvoradým cieľom energetickej politiky EÚ.

⁴¹ Miera náročnosti dopytu formuje stranu ponuky tým, že vytvára tlak na realizáciu inovácií.

⁴² Podľa M. Portera je intenzita domácej konkurencie motorom vyššej konkurencieschopnosti štátu.

⁴³ (2)

⁴⁴ Získané faktory: prírodné zdroje, podnebie, lokalita, demografia a pod.

⁴⁵ Pokročilé faktory: smart grid, smart metering, elektromobilita, vysokovzdelená pracovná sila, vedeckovýskumné kapacity, technologické know how a pod.

⁴⁶ Najväčší nárast bol zaznamenaný za posledných tridsať rokov v raste výroby elektriny.

- (8) CAUSA, O., COHEN, D. 2004. *Overcoming barriers to competitiveness*. Paris : OECD, 2004. 8 s. In <http://www.oecd.org/dataoecd/37/56/34027373.pdf> [cit. 2011-12-06].
- (9) DE GUCHT, K. *Obchod, rast a svetové záležitosti*. [online]. Brusel : Európska komisia (Obchod), 2010. 24 s. In http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2010/november/tradoc_146973.pdf [cit. 2012-02-03].
- (10) Európska Komisia *Európa 2020 : Komisia navrhuje novú hospodársku stratégiu v Európe* [online]. In <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/225&format=HTML&aged=1&language=SK&guiLanguage=en> [cit. 2012-02-03].
- (11) Eurostat *Europe 2020 indicators* [online]. In http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/europe_2020_indicators/headline_indicators [cit. 2011-11-30].
- (12) Eurostat *Gross domestic expenditure on R&D (GERD)* [online]. In http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=t2020_20 [cit. 2011-11-30].
- (13) Eurostat *Market observatory for Energy* [online]. In http://ec.europa.eu/energy/observatory/eu_27_info/doc/key_figures.pdf [cit. 2011-12-15].
- (14) FLAVIN, CH., LENSSEN, N. 1994. *Power Surge*. Worldwatch Institute, 1994. ISBN 0-393-31199-6.
- (15) FIALA, P., JABLONSKÝ, J., MAŇAS, M. 1994. *Vícekritériální rozhodování*. Praha : VŠE Praha, 1994. 316 s. ISBN 80-7079-748-7.
- (16) GOLDSMITH, R. W. 1982. Comment on Hyman P. Minsky's The Financial Instability Hypothesis : Capitalist Processes and the Behavior of the Economy, s. 42. In KINDLEBERGER, C. P., LAFFARGUE, J. P. 1982. *Financial Crises: Theory, History and Policy*. Cambridge University Press : Cambridge, 1982.
- (17) GONDA, V. 2006. Metodika vedeckej práce pre doktorandov: doktorandské štúdium a dizertačná práca. Bratislava : Ekonóm, 2006. 275 s. ISBN 80-225-2250-3.
- (18) HATRÁK, M. 2007. *Ekonometria*. Bratislava : Iura Edition, 2007, 502 s. ISBN 978-80-8078-150-7.
- (19) HOGAN, W. 1993. *A competitive electricity market model*. Cambridge : Harvard Electricity Policy Group, 1993. 112 s.
- (20) HASENCLEVER, A., MAYER, P., RITTBERGER, V. 2005. *Teorie mezinárodních režimů*. Přeložil: Pavel Pšeja. Brno : Centrum strategických studií, 2005. 214 s. Současná teorie mezinárodních vztahů. ISBN 80-903333-4-6.
- (21) HASS, R., AUER, H., REDEL, CH. 2009. Vyhličky a překážky fungování jednotného evropského trhu s elektrickou energií. In *Pro-Energy*, 2009, č. 1, s. 28 -33.
- (22) HERMRMAN, M 2009. Stabilita podnikatelského prostředí je pro energetické společnosti zcela zásadní. In *Energetika*, 2009, roč. 59, č. 3, s. 101.
- (23) HOLKOVÁ, V., VESELKOVÁ, A. 2008. *Mikroekonómia*. Bratislava : Sprint, 2008. 314 s. ISBN 978-80-969927-9-9.
- (24) HONAIZER, M., SVOBODOVÁ, V. 2008. Nové výzvy pre energetickú politiku EÚ a SR. In: *Studia commercialia Bratislavensia, EU*. 1/2008. s. 98-106. ISSN 1337-7493.
- (25) HRABÁK, V 2009. Zabezpečení dodávek energie a úspory energie jsou a budou klíčové. In *Pro-Energy*, 2009, č. 1, s. 78-79.
- (26) HUŠEK, R. 1999. *Ekonometrická analýza*. Praha : Ekopress, 1999. 303 s. ISBN 80-8611-919-X.
- (27) HUŠEK, R., PELIKÁN, J. 2003. *Aplikovaná ekonometria (teória a prax)*. Praha : Professional Publishing, 2003. 263 s. ISBN 80-86419-29-0.
- (28) CHAJDIÁK, J. 2011. *Pohľady na ekonomiku Slovenska 2011*. Bratislava : Slovenská štatistická a demografická spoločnosť, 2011. 131 s. ISBN 978-80-88946-56-4.
- (29) International Energy Agency. *Key world energy statistics* [online]. In http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2011/key_world_energy_stats.pdf [cit. 2012-01-06].
- (30) JIRÁSEK, J. A. 2000. *Konkurenčnost : Víťazství a porážky na kolbišti trhu*. Praha : Professional Publishing, 2000. 101 s. ISBN 80-86419-11-8.
- (31) JOSHI, B. et al. 1991. Decentralized Energy Planning Model for Optimum Resource Allocation with a Case Study of the Domestic Sector or Rurals in Nepal. In *International Journal of Energy Research*, 15, (P.71-78), 1991.

- (32) KAŠŤÁKOVÁ, E., RUŽEKOVÁ, V. 2010. Európska energetická politika v kontexte januárovej plynovej krízy. In *Česko a Slovensko v medzinárodnom obchode a podnikaní 2009: meniace sa riziká v medzinárodnom obchode a ich dopad na slovenskú a českú ekonomiku*. Zborník z 9. medzinárodnej vedeckej konferencie. Bratislava : Vydavateľstvo Ekonóm, 2010, s. 275-287. ISBN 978-80-225-2767-5.
- (33) KLEPÁČ, J. 2008. Je skvapalnený plyn pre strednú Európu perspektívny. In *New Energy*, 2008, č. 4, s. 16-20.
- (34) KORVINY, P. 2011. *Teoretické základy víckriteriálneho rozhodovania* [online]. Brusel : Eurostat, 2011. In http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie_mca.pdf [cit. 2011-11-10].
- (35) KOSÍR, I. a kol. 2007. *Energetická bezpečnosť Slovenskej republiky v podmienkach členstva v Európskej únii*. Bratislava : Ekonóm, 2007. 145 s. ISBN 978-80-225-2455-1.
- (36) KRUGMAN, P. R., OBSTFELD, M. 2003. *International Economics : Trade and Policy*. 6th Edition, 2003. Pearson Education International.
- (37) KRUGMAN, P. 2009. *The return of depression economics and the crisis of 2008*. New York : W.W. Norton & Company, Inc. ISBN 978-0-393-07101-6.
- (38) LISÝ, J. 2005. *Ekonomía v novej ekonomike*. Bratislava : Iura Edition, 2005. 622 s. ISBN 80-8078-063-3.
- (39) LIŠŤIAK, P. 2009. *Market coupling*. Študijný materiál ZSE. Bratislava : ZSE, a.s., 2009. 15 s.
- (40) LOPEZ-CARLOS, A., PORTER, M., SCHWAB, K. 2007. *The global Competitiveness Report 2007-2008*. Geneva : World Economic Forum, 2007. ISBN 1-4039-9637-4.
- (41) MHSR *Energetická politika SR* [on-line]. In <http://www.economy.gov.sk/energeticka-politika-sr-5925/127610s> [cit.2010-05-10].
- (42) MHSR *Správa o výsledku monitorovania bezpečnosti dodávok elektriny (júl 2011)* [online]. In <http://www.economy.gov.sk/spravy-o-vysledkoch-monitorovania-bezpecnosti-dodavok-elektriny-a-plynu-5851/127536s> [cit. 2012-01-05].
- (43) MHSR *Stratégia energetickej bezpečnosti Slovenskej republiky* [online]. In <http://www.rokovania.sk/Rokovanie.aspx/BodRokovania/Detail?idMaterial=143> [cit. 2011-03-10].
- (44) MHSR *Zelená kniha – Európska stratégia pre energiu* [on-line]. In <http://www.economy.gov.sk/dokumenty-eu-5962/127647s> [cit. 2010-05-21].
- (45) NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY č. 713/2009/2009. Ktorý zriaďuje Agentúru pre spoluprácu regulačných orgánov v oblasti energetiky.
- (46) NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 714/2009. O podmienkach prístupu do sústavy pre cezhraničné výmeny elektriny, ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 1228/2003.
- (47) NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 715/2009. O podmienkach prístupu k plynárenským prepravným sústavám a o zrušení nariadenia (ES) č. 1775/2005.
- (48) NOSKIEVIČ, P. 2009. Účinnosť, efektívnosť a energetická náročnosť. In *Energetika*, 2009, roč. 59, č. 3, s. 93.
- (49) PÁSZTOROVÁ, J. 2007. *Diverzifikácia energetického hospodárstva*. Zborník zo 7. medzinárodnej konferencie ČR a SR v medzinárodnom obchode a podnikaní Bratislava : Vyd. Ekonóm, 2007. s. 214-218. ISBN 978-80-225-2338-7.
- (50) PORTER, M. E. 1990. *The Competitive Advantage of the Nation*. New York : The Free Press, 1990.
- (51) PUGEL, T. A. 2007. *International Economics*. New York : McGraw-Hill/Irwin 2007.
- (52) RADRYČ, P. 2009. Implicitní alokace přeshraniční kapacit. In *Pro-Energy*, 2009, č. 1, s. 22-27.
- (53) SITA *Domáci ekonomický servis, Ekonomický* [online]. In <http://www.sita.sk/sk/services/mm/mon/content.php> [cit. 2012-03-12].
- (54) STANĚK, P. 2008. Paradoxy energetickej situácie v globálnej ekonomike. In *Energy in Slovakia*, 2008, s. 22-26.
- (55) SMERNICA EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/72/ES 2009. O spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrinou a o zrušení smernice 2003/54/ES (súlad do 3.3.2011).
- (56) SMERNICA EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/73/ES 2009. O spoločných pravidlách pre vnútorný trh so zemným plynom a o zrušení smernice 2003/55/ES.

- (57) ŠAKAPA, S. 2009. *Vývoj primárních energií ve světě*. Odborná konference Očekávaný vývoj odvětví energetiky Brno 28. 4. 2009.
- (58) ŠIKULA, M. 1999. *Globalizácia – rázcestie civilizácie*. Bratislava : Sprint, 1999. 124 s. ISBN 80-88848-6.
- (59) RUŽEKOVÁ, V. KAŠŤÁKOVÁ, E. 2009. Európska energetická politika v kontexte januárovej plynovej krízy. In Zborník, 9. medzinárodná vedecká konferencia: *ČR a SR v medzinárodnom obchode podnikaní 2009*. Bratislava : Vyd. Ekonóm, 2009, s. 275-287. ISBN 978-80-225-2767-5.
- (60) TRENČIANSKA, E., BALAŽ, P. 2007. Energetická politika a jej význam v hospodárskej politike EÚ. In *Medzinárodné vzťahy*. 2007, roč. 5, č. 2, 74 s. ISSN 1336-1562.
- (61) VANERKA, P. 2009. *Analýzy energetického komplexu ČR a SR*. Praha : Invicta Bohemia, 2009, 582 s.
- (62) VEGA 1/0826/12: „Skúmanie vplyvov pokrízového vývoja na strategické smerovanie EÚ s dôrazom na energetickú politiku“ na roky 2012-2013.
- (63) VOŠTA, M. 2006. *Změny v rozmístění světového hospodářství*. Praha : Oeconomica, 2006. ISBN 80-245-1105-3.
- (64) VOŠTA, M., BIČ, J., STUHLÍK, J. 2008. *Energetická náročnost : determinanta změn toků fosilních paliv a implikace pro EU a ČR*. Praha : Professional publishing, 2008. 173 s. ISBN 978-80-86946-83-2.
- (65) WTO 2010. World trade 2009, prospects for 2010. In *Press Release, Press/589* [online]. In http://www.wto.org/english/news_e/pres10_e/pr598_e.pdf [cit. 2012-02-03].
- (66) ZABO, L. 2008. Nouzové zásoby ropy a ropných produktů zaručují bezpečnost státu. In *Pro-Energy*. 2008, č. 4, s. 75-77.
- (67) ZÁKON 656/2004 Z.z. O energetike a o zmene niektorých zákonov.

Kontakt:

Ing. Peter Lištiak

Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava

peter.listiak@zse.sk