



***Hodnotenie nominálnych  
konvergenčných kritérií krajín CEFTA  
metódami triedy PROMETHEE***

***Brezina, I. – Gertler, P. – Pekár, J.***

---

november 2005

<b>Kritérium</b>	<b>Definícia</b>	<b>Obdobie hodnotenia</b>
1.Cenová stabilita	Inflácia nesmie prekročiť priemernú hodnotu inflácie (meranej podľa HICP) troch krajín EMÚ s najnižšou infláciou +1,5%, s výnimkou krajín s defláciou	posledných 12 mesiacov
2.Dlhodobé úrokové sadzby	Dlhodobé úrokové sadzby (5 rokov a viac) nesmú byť vyššie ako priemerná úroková sadzba troch krajín EMÚ s najnižšou infláciou +2%	posledných 12 mesiacov
3.Deficit štátneho rozpočtu	Plánovaný alebo skutočný deficit verejných financií nesmie byť vyšší ako 3% HDP	v poslednom kalendárnom roku
4.Hrubý dlh vlády	Vládny dlh nesmie prekročiť pomer 60% k HDP, resp. mal by sa vyhovujúcim tempom znižovať smerom k tejto hodnote	v poslednom kalendárnom roku, resp. vývoj redukcie dlhu v predchádzajúcich rokoch
5.Stabilita menového kurzu	Členstvo v ERM2, pohyb výmenného kurzu vo flukтуаčnom pásme +/-15% voči stanovenej centrálnej parite k EUR, ale blízko k tejto parite, bez devalvácie voči akejkoľvek mene.	minimálne 2 roky

**HICP** – harmonizovaný index  
spotrebiteľských cien

**IR** – dlhodobá úroková miera

**DEF** – deficit verejného rozpočtu

**DEBT** – verejný dlh

	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>	<b>Y4</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>	<b>Y4</b>
<b>Rok 2003</b>	<b>HICP</b>	<b>IR</b>	<b>DEF</b>	<b>DEBT</b>	<b>HICP</b>	<b>IR</b>	<b>DEF</b>	<b>DEBT</b>
<b>Slovenská rep.</b>	8,5	5,42	3,6	42,8	5,7	0	0,6	0
<b>Česká rep.</b>	0	4,82	12,9	37,6	0	0	9,9	0
<b>Poľsko</b>	0,7	6,76	4,1	45,4	0	0,56	1,1	0
<b>Maďarsko</b>	4,6	8,24	5,9	59	1,8	2,04	2,9	0
<b>Slovinsko</b>	5,9	5,27	1,8	27,1	3,1	0	0	0
<b>Kritérium</b>	<b>3,0</b>	<b>6,07</b>	<b>3</b>	<b>60</b>				

HICP – harmonizovaný index spotrebiteľských cien

IR – dlhodobá úroková miera

DEF – deficit verejného rozpočtu

DEBT – verejný dlh

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y1	Y2	Y3	Y4
Rok 2004	HICP	IR	DEF	DEBT	HICP	IR	DEF	DEBT
Slovenská rep.	7,4	5,03	3,1	42,5	4,9	0	0,1	0
Česká rep.	2,6	4,75	3	36,8	0,1	0	0	0
Poľsko	3,6	6,9	3,9	43,6	1,1	0,83	0,9	0
Maďarsko	6,8	8,19	5,4	57,4	4,3	2,12	2,4	0
Slovinsko	3,6	4,68	2,1	29,8	1,1	0	0	0
<b>Kritérium</b>	<b>2,5</b>	<b>6,07</b>	<b>3</b>	<b>60</b>				

HICP – harmonizovaný index spotrebiteľských cien

IR – dlhodobá úroková miera

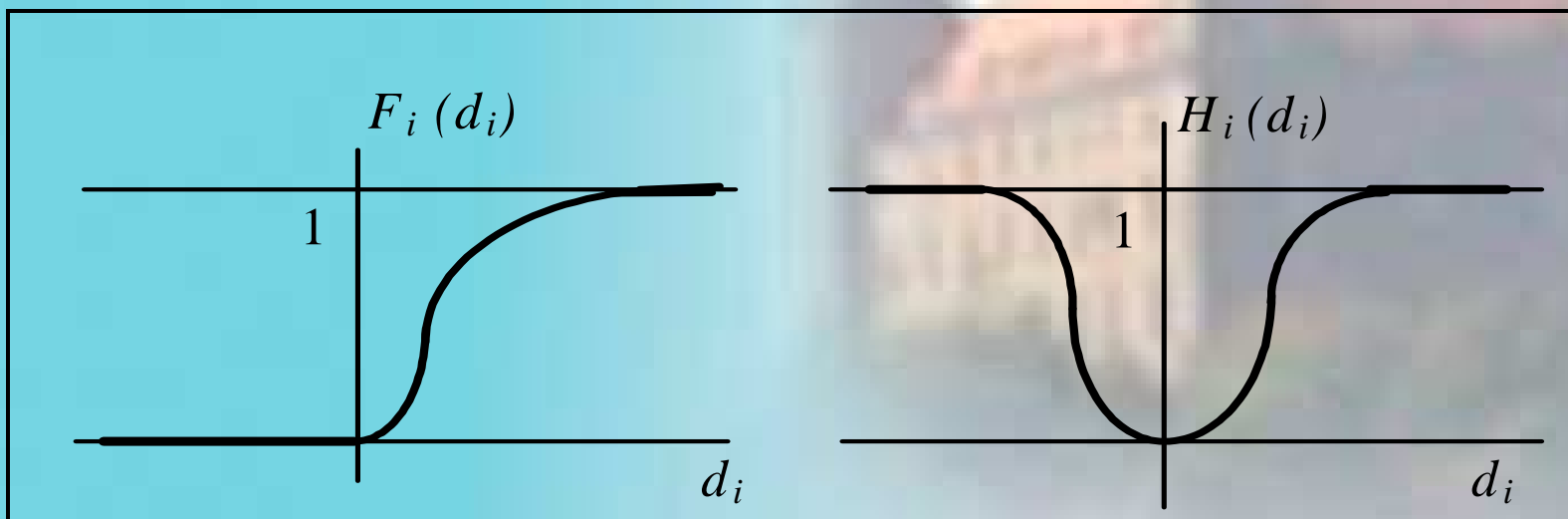
DEF – deficit verejného rozpočtu

DEBT – verejný dlh

# PROMETHEE

- *riešenie úloh komplexného vyhodnocovania alternatív*
- *kritérium  $y_i, i = 1, 2, \dots, k$*
- *preferenčná funkcia  $F_i(y', y''): Y \times Y \rightarrow [0, 1]$*
- *preferenčná funkcia vyjadruje intenzitu preferencie alternatívy  $y'$  pred  $y''$  z hľadiska  $i$ -teho kritéria*

# Preferenčná funkcia



- *Funkcia  $H_i(d_i)$  vyjadruje preferencie alternatívy  $y'$  vzhľadom na alternatívu  $y''$  a preferencie alternatívy  $y''$  vzhľadom na alternatívu  $y'$ , ako aj indiferencie týchto dvoch alternatív*

- $$H_i(d_i) = \begin{cases} F_i(y', y''), d_i \geq 0 \\ F_i(y'', y'), d_i \leq 0 \end{cases} \quad d_i = y'_i - y''_i$$

## *Zovšeobecnené kritérium*

- *Usporiadaná dvojica*

$$\{ y_i, H_i(d_i) \}, i = 1, 2, \dots, k$$

- *Pre každý typ kritéria sú definované parametre, pričom ich význam je nasledovný:*
- *q je prah indiferencie, ktorý predstavuje najvyššiu hodnotu  $d_p$ , pri ktorej sú porovnávané alternatívy ešte indiferentné,*
- *p je prah ostrej preferencie, ktorý predstavuje najnižšiu hodnotu  $d_p$ , pri ktorej je už medzi porovnávanými alternatívami vzťah ostrej preferencie,*
- *$\sigma$  je štandardná odchýlka normálneho rozdelenia.*

## *Typy zovšeobecnených kritérií*

Typ	Definícia
I.	$H_i(d_i) = \begin{cases} 0, & \text{ak } d_i = 0 \\ 1, & \text{ak }  d_i  > 0 \end{cases}$
II.	$H_i(d_i) = \begin{cases} 0, & \text{ak }  d_i  \leq q \\ 1, & \text{ak }  d_i  > q \end{cases}$
III.	$H_i(d_i) = \begin{cases}  d_i /p, & \text{ak }  d_i  \leq p \\ 1, & \text{ak }  d_i  > p \end{cases}$
IV.	$H_i(d_i) = \begin{cases} 0, & \text{ak }  d_i  \leq q \\ 1/2, & \text{ak } q <  d_i  \leq p \\ 1, & \text{ak }  d_i  > p \end{cases}$
V.	$H_i(d_i) = \begin{cases} 0, & \text{ak }  d_i  \leq q \\ \frac{ d_i  - q}{p - q}, & \text{ak } q <  d_i  \leq p \\ 1, & \text{ak }  d_i  > p \end{cases}$
VI.	$H_i(d_i) = 1 - e^{-\frac{d_i^2}{2\sigma^2}}$

## *Index viackriteriálnej preferencie (IVP)*

$$\pi(y', y'') = \frac{\sum_{i=1}^k w_i F_i(y', y'')}{\sum_{i=1}^k w_i}$$

- *kde relatívnu významnosť i-teho kritéria  $y_i$  definuje váha  $w_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ ,*
- *$0 \leq \pi(y', y'') \leq 1$ , kde hodnoty bližšie k 0 znamenajú slabú a hodnoty bližšie k 1 silnú preferenciu  $y'$  pred  $y''$*
- *IVP predstavuje vážený priemer k hodnôt príslušných preferenčných funkcií a vyjadruje intenzitu preferencie rozhodovateľa pre alternatívu  $y'$  vzhľadom na alternatívu  $y''$  pri zohľadnení všetkých kritérií*

# PROMETHEE I

- *Vstupný tok oceňuje intenzitu preferencie všetkých ostatných alternatív y vzhľadom na alternatívu y“*

$$\phi^{-}(y') = \sum_{y \in Y} \pi(y'', y')$$

- *Výstupný tok oceňuje intenzitu preferencie alternatívy y' vzhľadom na všetky ostatné porovnávané alternatívy*

$$\phi^{+}(y') = \sum_{y \in Y} \pi(y', y'')$$

- *Výsledkom metódy PROMETHEE I je čiastočné zoradenie alternatív s eventualitou, že niektoré alternatívy budú neporovnateľné. Metóda vychádza z predpokladu, že čím vyšší je výstupný tok a čím nižší je vstupný tok, tým je alternatíva viac preferovaná*

## ***PROMETHEE II***

- ***Čistý tok je rozdielom výstupného toku a vstupného toku***

$$\phi(y) = \phi^+(y') - \phi^-(y')$$

- ***Výsledkom metódy PROMETHEE II je celkové zoradenie alternatív na základe čistého toku.***

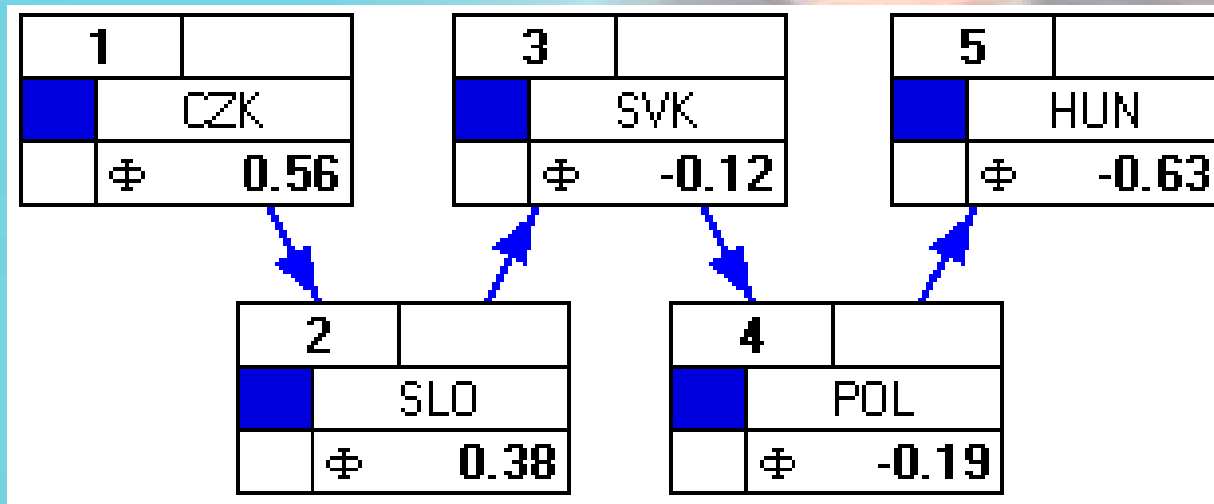
## *Porovnanie krajín metódami triedy PROMETHEE*

- *použité kritériá 1 až 4*
- *vo vstupnej tabuľke vyjadrené ako rozdiel medzi skutočne dosiahnutým ukazovateľom a hraničnou hodnotu kritéria, t.j.  $d_i = (y' - k) - (y'' - k)$*
- *piate maastrichtské kritérium nie z dôvodu nerelevantnosti vývoja kurzu meny kandidátskej krajiny k euru v posledných rokoch*
- *konvergenčné kritériá - rovnaká váha 0,25*
- *Všetkým ukazovateľom pod úrovňou maastrichtských kritérií (splnené kritériá) je vo vstupnej tabuľke priradená 0, t.j. ak  $k > y' \Rightarrow y' = 0$ , resp.  $k > y'' \Rightarrow y'' = 0$*
- *Pre komplexné vyhodnocovanie variant bola použitá preferenčná funkcia typu I*
- *V tomto prípade uvažujeme pre jednotlivé kritéria hodnotu 1, ak príslušná krajina spĺňa uvedené kritérium a hodnotu 0, ak ho nespĺňa*

## *Porovnanie krajín metódou PROMETHEE I*

<b>1</b>				<b>2</b>				<b>3</b>				<b>4</b>				<b>5</b>				
		CZK				SLO				SVK					POL					HUN
	$\oplus$	<b>0.56</b>			$\oplus$	<b>0.44</b>			$\oplus$	<b>0.25</b>			$\oplus$	<b>0.25</b>			$\oplus$	<b>0.06</b>		
	$\ominus$	<b>0.00</b>			$\ominus$	<b>0.06</b>			$\ominus$	<b>0.37</b>			$\ominus$	<b>0.44</b>			$\ominus$	<b>0.69</b>		

## *Porovnanie krajín metódou PROMETHEE II*



## *Prípád vynechania $y_4$*

<b>1</b>		
	CZK	
$\Phi+$	0.75	
$\Phi-$	0.00	

→

<b>2</b>		
	SLO	
$\Phi+$	0.58	
$\Phi-$	0.08	

→

<b>3</b>		
	SVK	
$\Phi+$	0.33	
$\Phi-$	0.50	

→

<b>4</b>		
	POL	
$\Phi+$	0.33	
$\Phi-$	0.58	

→

<b>5</b>		
	HUN	
$\Phi+$	0.08	
$\Phi-$	0.92	

