

# Volební paradoxy I.

POLb1108 Mýty a fakta voleb

Daniel Kerekes

$y = \phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ 
 $S(\alpha, \bar{t}) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{\sin \alpha t}{t} dt$ 
 $P(\eta_{\infty} < x) = F(x)$

$= \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$ 
 $P(\eta < y | \xi = x) = \sup_{y' < y, y' \in \mathbb{R}} P(\eta < y' | \xi = x)$ 
 $f(t|y) = \frac{2e^{\frac{y^2}{2}}}{\sqrt{2\pi}} \int_{\frac{y}{\sqrt{t}}}^{+\infty} \frac{e^{-\frac{u^2}{2}} du}{(1-\frac{y^2}{u^2})^{3/2}}$

$\left| \log_2 \frac{1}{f(x)} dx \right| < \varepsilon$ 
 $g^{-1} \cdot g = e$ 
 $g = \sqrt{\frac{\lambda u}{\nu u}} \left( \frac{\eta_{2u}}{\sqrt{2u}} + \frac{\eta_{2u} - \eta_{2u}}{\sqrt{2u}} \right)$ 
 $H_r(x) = \frac{G_r(x)}{1+G_r(x)}$

$\prod_{k \leq b} ; \bigcup_{i=1}^{n-1} M_i ; \bigcap_{n=0}^{\infty} X_n$ 
 $f_n(t) = \frac{\lambda^n t^{n-1} e^{-\lambda t}}{(n-1)!}$ 
 $R = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(t) dt$

$\int_0^{\infty} (t-u) du = \frac{\lambda^{n+1} t^n e^{-\lambda t}}{n!}$ 
 $\lim_{t \rightarrow 0} (st) = 0$ 
 $\lim_{u \rightarrow +\infty} \frac{\zeta(u)}{u} = \rho_e$ 
 $C_{iv} = \sum_{j=1}^n a_{ij} b_{jv}$

$|t|^\alpha [1 + i\beta \frac{t}{|t|} \omega(t, \alpha)] \beta(u) = \sum_{k=1}^r \Psi^*(b_k u)$ 
 $\lim_{n \rightarrow \infty} P \left( \frac{\sum_{j=1}^{n+1} a_{ij} b_{jv}}{\sqrt{\frac{1-q}{q}}} \right) C_n(\alpha) \geq \frac{n!}{\prod_{k=1}^r n_k(\alpha)!}$

$\left| \Psi_{\xi}(t) \right| = \left| \int_{-\infty}^{\infty} e^{itx} dF(x) \right| \leq \int_{-\infty}^{\infty} e^{-vx} dF(x) = \varphi_{\xi}(iv)$ 
 $g^{-1} N g = \{g^{-1} n g \mid n \in N\}$ 
 $Q = F^{-1}(q)$

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} k_n \left( \frac{x}{\sqrt{n}} \right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ 
 $P_n(k) = P_{j_0}^k$ 
 $P(\limsup_{n \rightarrow \infty} \frac{|h_n|}{\sqrt{2n \log \log n}} \leq 1) = 1$

$\log_2 \left( \frac{\sum_{k=1}^r p_k^{\alpha} \log_2 \frac{1}{p_k}}{\sum_{k=1}^r p_k^{\alpha}} - \left( \frac{\sum_{k=1}^r p_k^{\alpha} \log_2 \frac{1}{p_k}}{\sum_{k=1}^r p_k^{\alpha}} \right)^2 \right)$ 
 $f g(u_i) = f \left( \sum_{j=1}^{\dim V_2} a_{ji} v_j \right) = \sum_{j=1}^{\dim V_2} a_{ji} \left( \sum_{k=1}^{\dim V_1} b_{kj} w_k \right)$

$\prod_{k=1}^r \left[ g_k \left( \frac{t}{\sqrt{N_0}} \right) \right]^{N_0 \alpha_k} = e^{-\frac{t^2}{2}}$ 
 $P_{j_0}^{(m)} = \sum_{c=0}^{\infty} P_{j_0}^{(r)} P_{e_k}^{(m-r)}$ 
 $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Re} \left\{ \varphi(t) \frac{e^{-ita} - e^{-itb}}{it} \right\} dt$

$\lim_{N \rightarrow \infty} \int f_N(x) \log_2 \frac{1}{f_N(x)} dx = \int f(x) \log_2 \frac{1}{f(x)} dx$

# Obsah

- Zoznamka
- Trochu zamyslenia sa
- Príklady paradoxov



$y = \phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ 
 $S(\alpha, \bar{t}) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{\sin \alpha t}{t} dt$ 
 $P(\eta_{\infty} < x) = F(x)$

$= \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$ 
 $P(\eta < y | \xi = x) = \sup_{y' < y, y' \in \mathbb{R}} P(\eta < y' | \xi = x)$ 
 $f(t|y) = \frac{2e^{\frac{y^2}{2}}}{\sqrt{2\pi}} \int_{\frac{y}{\sqrt{t}}}^{+\infty} \frac{e^{-\frac{u^2}{2}} du}{(1-\frac{y^2}{u^2})^{3/2}}$

$\left| \log_2 \frac{1}{f(x)} dx \right| < \varepsilon$ 
 $g^{-1} \cdot g = e$ 
 $g = \sqrt{\frac{\lambda u}{\nu u}} \left( \frac{\eta_{2u}}{\sqrt{2u}} + \frac{\eta_{2u} - \eta_{2u}}{\sqrt{2u}} \right)$ 
 $H_r(x) = \frac{G_r(x)}{1+G_r(x)}$

$\prod_{k \leq b}$  ;  $\bigcup_{i=1}^{n-1} M_i$  ;  $\bigcap_{n=0}^{\infty} X_n$ 
 $f_n(t) = \frac{\lambda^n t^{n-1} e^{-\lambda t}}{(n-1)!}$ 
 $R = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(t) dt$

$\int_0^{\infty} (t-u) du = \frac{\lambda^{n+1} t^n e^{-\lambda t}}{n!}$ 
 $\lim_{t \rightarrow 0} (st) = 0$ 
 $\lim_{u \rightarrow +\infty} \frac{\zeta(u)}{u} = \rho_e$ 
 $C_{iv} = \sum_{j=1}^n a_{ij} b_{jv}$

$|t|^\alpha [1 + i\beta \frac{t}{|t|} \omega(t, \alpha)] \beta(u) = \sum_{k=1}^r \Psi^*(b_k u)$ 
 $\lim_{u \rightarrow \infty} \left( \frac{\zeta_{n+1-k}(u) - \log \frac{1}{q}}{\sqrt{\frac{1-q}{q}}} \right) C_n(\alpha) \geq \frac{n!}{\prod_{k=1}^r n_k(\alpha)!}$

$\left| \Psi_{\xi}(t) \right| = \left| \int_{-\infty}^{\infty} e^{itx} dF(x) \right| \leq \int_{-\infty}^{\infty} e^{-vx} dF(x) = \varphi_{\xi}(iv)$ 
 $g^{-1} N g = \{g^{-1} n g \mid n \in N\}$ 
 $Q = F^{-1}(q)$

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} k_n \left( \frac{x}{\sqrt{n}} \right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ 
 $P_n(k) = P_{j_0}^k$ 
 $P(\limsup_{n \rightarrow \infty} \frac{|h_n|}{\sqrt{2n \log \log n}} \leq 1) = 1$

$\log_2 \left( \frac{\sum_{k=1}^r p_k^\alpha \log_2 \frac{1}{p_k}}{\sum_{k=1}^r p_k^\alpha} - \left( \frac{\sum_{k=1}^r p_k^\alpha \log_2 \frac{1}{p_k}}{\sum_{k=1}^r p_k^\alpha} \right)^2 \right)$ 
 $f g(u_i) = f \left( \sum_{j=1}^{\dim V_2} a_{ji} v_j \right) = \sum_{j=1}^{\dim V_2} a_{ji} \left( \sum_{k=1}^{\dim V_1} b_{kj} w_k \right)$

$\prod_{k=1}^r \left[ g_k \left( \frac{t}{\sqrt{N_0}} \right) \right]^{N_0 \alpha_k} = e^{-\frac{t^2}{2}}$ 
 $P_{j_0}^{(m)} = \sum_{c=0}^{\infty} P_{j_0}^{(r)} P_{e_k}^{(m-r)}$ 
 $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \text{Re} \left\{ \varphi(t) \frac{e^{-ita} - e^{-itb}}{it} \right\} dt$

$\lim_{N \rightarrow \infty} \int f_N(x) \log_2 \frac{1}{f_N(x)} dx = \int f(x) \log_2 \frac{1}{f(x)} dx$

Môžem strane poškodiť  
tým, že ju budem voliť?



Aké kritéria by mal spĺňať  
volebný systém, resp.  
procedúra prevodu hlasov na  
mandáty?



	<b>ANO</b>	<b>Spolu</b>	<b>ČSSD</b>	<b>Přísaha</b>	<b>SPD</b>	<b>PirSTAN</b>	<b>KSČM</b>	<b>ostatní</b>	<b>Spolu</b>
<b>Hlavní město Praha</b>	90765	148334	77272	35191	20596	106023	54870	59228	<b>592279</b>
<b>Středočeský kraj</b>	122046	93451	57818	25916	41928	132602	95792	63283	<b>632836</b>
<b>Jihočeský kraj</b>	65822	40553	25668	21163	22462	53862	52214	31304	<b>313048</b>
<b>Plzeňský kraj</b>	61786	32157	30360	13840	15890	52853	44971	27984	<b>279841</b>
<b>Karlovarský kraj</b>	27883	13176	8790	4394	10888	27852	21850	12760	<b>127593</b>
<b>Ústecký kraj</b>	79127	32387	23806	8473	29118	81102	77466	36829	<b>368308</b>
<b>Liberecký kraj</b>	37811	34132	15576	6754	17852	48352	32213	21409	<b>214099</b>
<b>Královéhradecký kraj</b>	52888	36762	20723	19348	23009	57751	40093	27843	<b>278417</b>
<b>Pardubický kraj</b>	54520	28707	18867	20452	18198	52628	38817	25798	<b>257987</b>
<b>Kraj Vysočina</b>	61384	24191	44982	28134	18257	42402	18230	26397	<b>263977</b>
<b>Jihomoravský kraj</b>	130060	55531	39758	58201	36798	98283	81398	55559	<b>555588</b>
<b>Olomoucký kraj</b>	68686	23935	18662	24544	27405	60634	52639	30722	<b>307227</b>
<b>Zlínský kraj</b>	59388	28227	17337	40483	31162	56079	39500	30241	<b>302417</b>
<b>Moravskoslezský kraj</b>	149290	34872	30853	40989	44046	102301	99203	55728	<b>557282</b>



## § 48

### Určení počtu poslanců volených ve volebních krajích

**(1)** Na základě výsledků hlasování převzatých z volebních okrsků a zvláštních volebních okrsků u pověřených obecních úřadů podle § 43 zjistí Český statistický úřad celkový počet platných hlasů, které byly ve všech volebních krajích odevzdány pro všechny politické strany, politická hnutí a koalice, a vydělí ho počtem volených poslanců podle § 24. Číslo takto vypočtené a zaokrouhlené na jednotky je republikovým mandátovým číslem.

**(2)** Republikovým mandátovým číslem se dělí celkový počet platných hlasů odevzdaných v každém volebním kraji. Celé číslo takto vypočtené je počtem mandátů, které připadají jednotlivým volebním krajům.

**(3)** Nebyly-li takto rozděleny všechny mandáty, případnou zbylé mandáty postupně volebním krajům, které vykazují největší zbytek dělení. Při rovnosti zbytků rozhoduje los.

Kraj	Hlasy	1. skrutinium	Zbytek	2. skrutinium	Mandáty spolu
Hlavní město Praha	592279	23	0,45287875188089200	1	<b>24</b>
Středočeský kraj	632836	25	0,05884216361764420		<b>25</b>
Jihočeský kraj	313048	12	0,39597687495050200		<b>12</b>
Plzeňský kraj	279841	11	0,08105646630236760		<b>11</b>
Karlovarský kraj	127593	5	0,05238774055595120		<b>5</b>
Ústecký kraj	368308	14	0,58414508592698200	1	<b>15</b>
Liberecký kraj	214099	8	0,47782529500277200	1	<b>9</b>
Královéhradecký kraj	278417	11	0,02466935930941720		<b>11</b>
Pardubický kraj	257987	10	0,21568860378553900		<b>10</b>
Kraj Vysočina	263977	10	0,45287875188089000		<b>10</b>
Jihomoravský kraj	555588	22	0,00000000000000000		<b>22</b>
Olomoucký kraj	307227	12	0,16547873604181400		<b>12</b>
Zlínský kraj	302417	11	0,97501385919062300	1	<b>12</b>
Moravskoslezský kraj	557282	22	0,06707848261661550		<b>22</b>
Spolu	5050899	196		4	<b>200</b>

RMČ (kvóta): 25254



---

strana	mandáty
ANO	50
Spolu	27
ČSSD	17
Přísaha	14
SPD	14
PirSTAN	45
KSČM	33
	200

---

01

**Volební komise chybovaly**



	<b>ANO</b>	<b>Spolu</b>	<b>ČSSD</b>	<b>Přísaha</b>	<b>SPD</b>	<b>PirSTAN</b>	<b>KSČM</b>	<b>*</b>	<b>Spolu</b>
<b>Hlavní město Praha</b>	90765	148334	77272	35191	20596	106023	54870	59228	<b>592279</b>
<b>Středočeský kraj</b>	122046	93451	57818	25916	41928	132602	95792	63283	<b>632836</b>
<b>Jihočeský kraj</b>	65822	40553	25668	21163	22462	53862	52214	31304	<b>313048</b>
<b>Plzeňský kraj</b>	61786	32157	30360	13840	15890	52853	44971	27984	<b>279841</b>
<b>Karlovarský kraj</b>	27883	13176	8790	4394	10888	27852	21850	12760	<b>127593</b>
<b>Ústecký kraj</b>	79127	32387	23806	8473	29118	81102	77466	36829	<b>368308</b>
<b>Liberecký kraj</b>	37811	34132	15576	6754	17852	48352	32213	21409	<b>214099</b>
<b>Královéhradecký kraj</b>	52888	36762	20723	19348	23009	57751	40093	27843	<b>278417</b>
<b>Pardubický kraj</b>	54520	28707	18867	20452	18198	52628	38817	25798	<b>257987</b>
<b>Kraj Vysočina</b>	61384	24191	44982	28134	18257	42402	18230	26397	<b>263977</b>
<b>Jihomoravský kraj</b>	130060	55531	39758	58201	36798	98283	81398	55559	<b>555588</b>
<b>Olomoucký kraj</b>	68686	23935	18662	24544	27405	60634	52639	30722	<b>307227</b>
<b>Zlínský kraj</b>	59388	28227	17337	40483	31162	56079	39500	30241	<b>302417</b>
<b>Moravskoslezský kraj</b>	149290	34872	30853	40989	44046	102301	99203	55728	<b>557282</b>

	<b>ANO</b>	<b>Spolu</b>	<b>ČSSD</b>	<b>Přísaha</b>	<b>SPD</b>	<b>PirSTAN</b>	<b>KSČM</b>	<b>*</b>	<b>Spolu</b>
<b>Hlavní město Praha</b>	90765	148334	77272	35191	20596	<b>106024</b>	54870	59228	<b>592280</b>
<b>Středočeský kraj</b>	122046	93451	57818	25916	41928	132602	95792	63283	<b>632836</b>
<b>Jihočeský kraj</b>	65822	40553	25668	21163	22462	53862	52214	31304	<b>313048</b>
<b>Plzeňský kraj</b>	61786	32157	30360	13840	15890	52853	44971	27984	<b>279841</b>
<b>Karlovarský kraj</b>	27883	13176	8790	4394	10888	27852	21850	12760	<b>127593</b>
<b>Ústecký kraj</b>	79127	32387	23806	8473	29118	81102	77466	36829	<b>368308</b>
<b>Liberecký kraj</b>	37811	34132	15576	6754	17852	48352	32213	21409	<b>214099</b>
<b>Královéhradecký kraj</b>	52888	36762	20723	19348	23009	57751	40093	27843	<b>278417</b>
<b>Pardubický kraj</b>	54520	28707	18867	20452	18198	52628	38817	25798	<b>257987</b>
<b>Kraj Vysočina</b>	61384	24191	44982	28134	18257	42402	18230	26397	<b>263977</b>
<b>Jihomoravský kraj</b>	130060	55531	39758	58201	36798	98283	81398	55559	<b>555588</b>
<b>Olomoucký kraj</b>	68686	23935	18662	24544	27405	60634	52639	30722	<b>307227</b>
<b>Zlínský kraj</b>	59388	28227	17337	40483	31162	56079	39500	30241	<b>302417</b>
<b>Moravskoslezský kraj</b>	149290	34872	30853	40989	44046	102301	99203	55728	<b>557282</b>

Kraj	Hlasy	1. skrutinium	Zbytek	2. skrutinium	Mandáty spolu
Hlavní město Praha	592279	23	0,45287875188089200	1	24
Středočeský kraj	632836	25	0,05884216361764420		25
Jihočeský kraj	313048	12	0,39597687495050200		12
Plzeňský kraj	279841	11	0,08105646630236760		11
Karlovarský kraj	127593	5	0,05238774055595120		5
Ústecký kraj	368308	14	0,58414508592698200	1	15
Liberecký kraj	214099	8	0,47782529500277200	1	9
Královéhradecký kraj	278417	11	0,02466935930941720		11
Pardubický kraj	257987	10	0,21568860378553900		10
Kraj Vysočina	263977	10	0,45287875188089000		10
Jihomoravský kraj	555588	22	0,00000000000000000		22
Olomoucký kraj	307227	12	0,16547873604181400		12
Zlínský kraj	302417	11	0,97501385919062300	1	12
Moravskoslezský kraj	557282	22	0,06707848261661550		22
<b>Spolu</b>	<b>5050899</b>	<b>196</b>		<b>4</b>	<b>200</b>

RMČ (kvóta): 25254

Kraj	Hlasy	1. skrutinium	Zbytek	2. skrutinium	Mandáty spolu
Hlavní město Praha	<b>592280</b>	23	0,45198970500890900		<b>23</b>
Středočeský kraj	632836	25	0,05784993070679080		25
Jihočeský kraj	313048	12	0,39548604236784800		12
Plzeňský kraj	279841	11	0,08061769946545280		11
Karlovarský kraj	127593	5	0,05218768560681040		5
Ústecký kraj	368308	14	0,58356761037418400	1	15
Liberecký kraj	214099	8	0,47748960601861000	1	9
Královéhradecký kraj	278417	11	0,02423282518313210		11
Pardubický kraj	257987	10	0,21528410215798900		10
Kraj Vysočina	263977	10	<b>0,45246485844387300</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
Jihomoravský kraj	555588	21	<b>0,99912888536923500</b>	<b>1</b>	<b>22</b>
Olomoucký kraj	307227	12	0,16499703029103200		12
Zlínský kraj	302417	11	0,97453969510987900	1	12
Moravskoslezský kraj	557282	22	0,06620471193823010		22
<b>Spolu</b>	<b>5050900</b>	<b>195</b>		<b>5</b>	<b>200</b>

RMČ (kvóta): 25255











strana	pred	po
ANO	50	50
Spolu	27	27
ČSSD	17	17
Přísaha	14	14
SPD	14	14
PirSTAN	45	44
KSČM	33	34
	200	200

# Alabamský paradox

10 mandátov

Strana	Hlasy	Delenie	Zvyšok	1.scr.	2.scr.	Spolu
A	6	4,285714	0,285714	4	0	4
B	6	4,285714	0,285714	4	0	4
C	2	1,428571	0,428571	1	1	2
Spolu	14					
Kvóta	1,4					

11 mandátov

Strana	Hlasy	Delenie	Zvyšok	1.scr.	2.scr.	Spolu
A	6	4,714286	0,714286	4	1	5
B	6	4,714286	0,714286	4	1	5
C	2	1,571429	0,571429	1	0	1
Spolu	14					
Kvóta	1,272727					

# Populačný paradox

	hlasy	delenie	1.scr	zvyšok	2.scr	Spolu
Smer	880 111	62,47239	62	0,472388		62
SDKÚ	390 042	27,68612	27	0,686116	1	28
SaS	307 287	21,81197	21	0,811968	1	22
KDH	215 755	15,31481	15	0,314807		15
MOST	205 538	14,58958	14	0,58958		14
SNS	128 490	9,120528	9	0,120528		9
Spolu	2 127 223		148			
Kvóta	14088					

	predtým	+	potom	delenie	1.scr	zvyšok	2.scr	Spolu
Smer	880 111	10000	890 111	62,35017	62	0,350168		62
SDKÚ	390 042	500	390 542	27,35654	27	0,356542		27
SaS	307 287	11000	318 287	22,29525	22	0,295251		22
KDH	215 755	2000	217 755	15,25322	15	0,253222		15
MOST	205 538		205 538	14,39745	14	0,39745	1	15
SNS	128 490	5000	133 490	9,350658	9	0,350658		9
Spolu			2 155 723		149			
Kvóta			14276					

Spracované podľa: Dančišin

# Paradox nového štátu

- 1907 – vznik Oklahomy
- Komora reprezentantov: 386 kresiel
- Zámer zväčšiť komoru tak, aby sa neukrátili iné štáty.
- Na Oklahomu pripadalo 5 kresiel
- Výsledok?
  - Nová komora: 391 kresiel
  - Maine + 1 kreslo
  - New York – 1 kreslo

# Paradox nevolenia

Počet voličov:	26		2	25
1. preferencia	Zeman	Fischer	Fischer	Drahoš
2. preferencia	Fischer	Drahoš	Drahoš	Zeman
3. preferencia	Drahoš	Zeman	Zeman	Fischer

Spracované podľa: Nurmi

TO BE CONTINUED...