



Katedra
aplikované matematiky



Statistika kolem nás aneb hrátky s procenty

Martina Litschmannová

ŠKOMAM, 2018

Ostrava, 17. 1. 2018

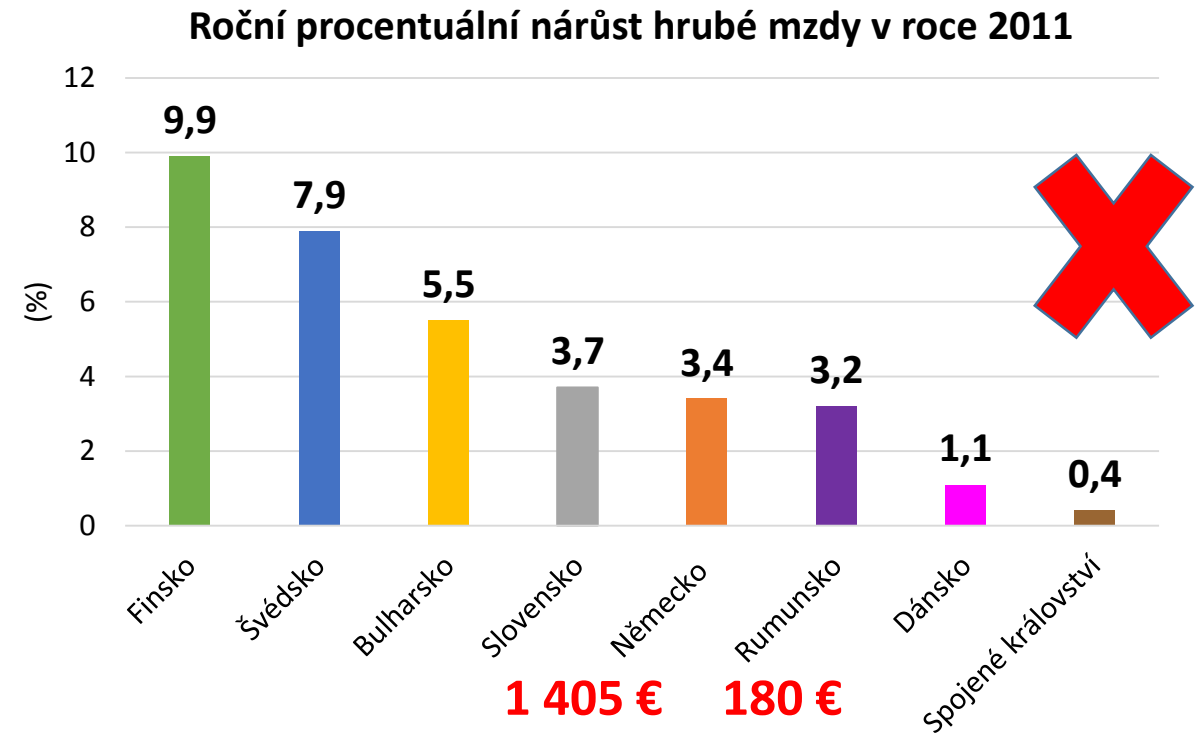
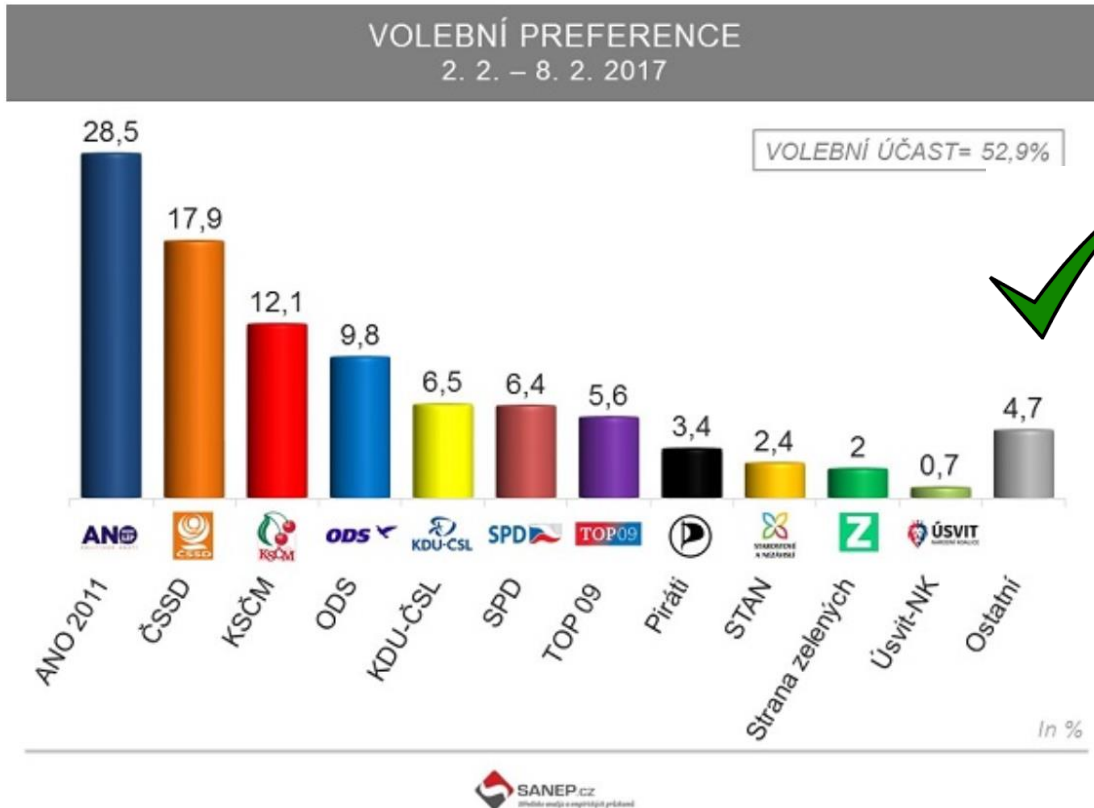
Pojmy

- Procenta používáme v případě, že chceme vyjádřit část celku.
 - 20 % lidí chybně používá pojem „procenta“.
 - Každý pátý člověk chybně používá pojem „procenta“.
 - Pětina lidí chybně používá pojem „procenta“.

$$1 \% \dots \frac{1}{100} \text{ celku}$$

- Trocha typografie: 20 % čti „dvacet procent“
20% čti „dvacetiprocentní“

Pozor na srovnávání procentuálních údajů



Zdroj: <http://www.sanep.cz/pruzkumy/volebni-preference-unor-2017-publikovano-16-2-2017/>

- Není vhodné srovnávat „procenta“ vztahující se k různým základům.
- Pozor na neuvádění absolutních čísel.

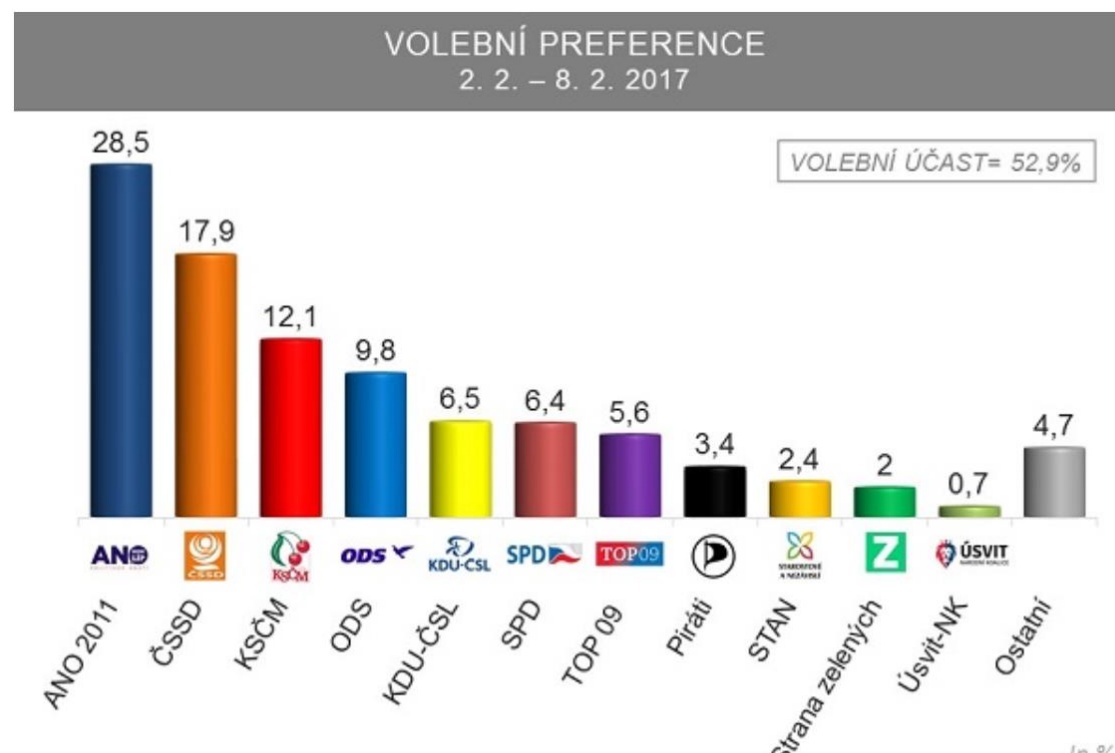
Pozor na srovnávání procentuálních údajů

„V letech těsně po druhé světové válce vzrostla průmyslová výroba v Sovětském svazu za jeden rok o více než 300 %, zatímco západní země dosahovaly růstu jen několik málo procent.“



Sčítání procent

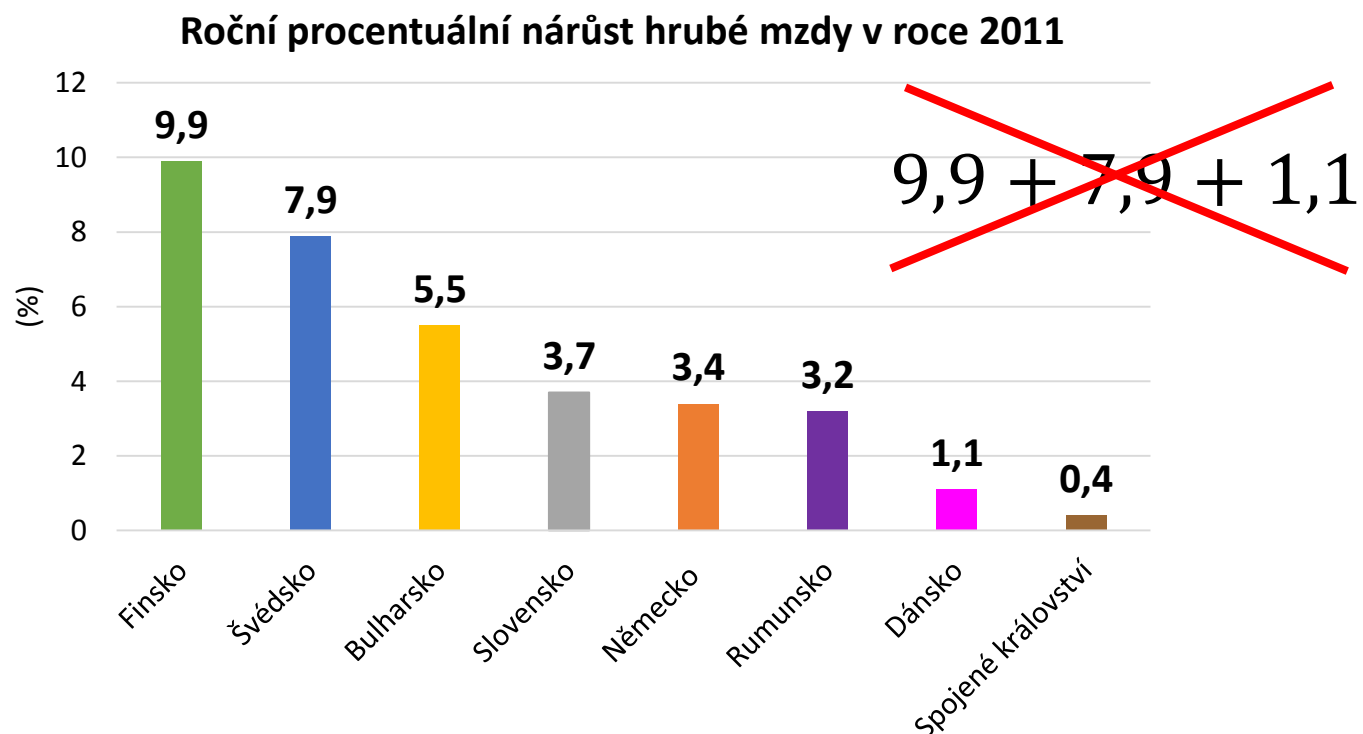
Součet procentuálních údajů má smysl pouze tehdy, vztahují-li se tyto údaje ke stejnému základu.



Jaké jsou celkové volební preference pravicových stran?

Sčítání procent

Součet procentuálních údajů má smysl pouze tehdy, vztahují-li se tyto údaje ke stejnému základu.



Jaký je roční procentuální nárůst hrubé mzdy ve skandinávských zemích?

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...

- Prezidentem republiky může být zvolen občan, který má právo volit a dosáhl věku 40 let. V České republice je funkční období prezidenta 5 let. Nikdo nemůže být zvolen více než dvakrát za sebou, zvolen také nemůže být občan, který byl potrestán za velezradu nebo za hrubé porušení Ústavy nebo jiné součásti ústavního pořádku.
- Podmínkou k podání kandidatury je získání podpory nejméně dvaceti poslanců nebo deseti senátorů, případně alespoň 50 000 občanů, kteří podepíší příslušnou petici.
- V případě, že kandidatura je založena na petici, počítají se pouze tzv. **platné podpisy**.

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...

Jak určit počet „platných podpisů“?

- Kontrola dvou kontrolních vzorků podpisů o stejném rozsahu.
- **Znění schváleného zákona:** „Zjistí-li Ministerstvo vnitra, že druhý kontrolní vzorek vykazuje chybovost u 3 % nebo více než 3 % občanů podepsaných na petici, odečte od celkového počtu občanů podepsaných na petici počet občanů, **který procentuálně odpovídá chybovosti v obou kontrolních vzorcích.**“

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...



kandidát	chyba 1. vzorku	chyba 2. vzorku	dodané podpisy	vyřazené podpisy	platné podpisy
Zeman	10,6 %	11,2 %	106 018		
Fischer	11,0 %	12,5 %	101 261		
Franz	7,0 %	6,7 %	87 782		
Roithová	4,2 %	3,3 %	81 199		
Fischerová	4,9 %	5,4 %	72 434		
Bobošíková	7,7 %	11,5 %	56 191		
Dlouhý	16,2 %	18,4 %	59 165		
Okamura	19,4 %	23,0 %	61 966		



Podpisy občanů na petičních listech (prezidentské volby, 2013), zdroj: http://zpravy.idnes.cz/reakce-vyrazenych-kandidatu-na-funkci-prezidenta-f7k-/domaci.aspx?c=A121123_150530_domaci_kop

Určete, kolik platných podpisů mělo být uznáno kandidátce Bobošíkové?

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...



kandidát	chyba 1. vzorku	chyba 2. vzorku	dodané podpisy	vyřazené podpisy	platné podpisy
Zeman	10,6 %	11,2 %	106 018		
Fischer	11,0 %	12,5 %	101 261		
Franz	7,0 %	6,7 %	87 782		
Roithová	4,2 %	3,3 %	81 199		
Fischerová	4,9 %	5,4 %	72 434		
Bobošíková	7,7 %	11,5 %	56 191		
Dlouhý	16,2 %	18,4 %	59 165		
Okamura	19,4 %	23,0 %	61 966		



- Jak určit celkovou chybovost v obou kontrolních vzorcích?
- Lze jednoduše sečíst procentuální chybovosti v obou vzorcích?
- Jaká by byla „celková chybovost“, kdyby v obou vzorcích byla chyba vzorku 60%?

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...



kandidát	chyba 1. vzorku	chyba 2. vzorku	dodané podpisy	vyřazené podpisy	platné podpisy
Zeman	10,6 %	11,2 %	106 018		
Fischer	11,0 %	12,5 %	101 261		
Franz	7,0 %	6,7 %	87 782		
Roithová	4,2 %	3,3 %	81 199		
Fischerová	4,9 %	5,4 %	72 434		
Bobošíková	7,7 %	11,5 %	56 191		
Dlouhý	16,2 %	18,4 %	59 165		
Okamura	19,4 %	23,0 %	61 966		



$$\text{celková chybovost} = \frac{\text{celkový počet neplatných podpisů v obou vzorcích}}{\text{celkový počet ověřovaných podpisů}}$$

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...



kandidát	chyba 1. vzorku	chyba 2. vzorku	dodané podpisy	vyřazené podpisy	platné podpisy
Zeman	10,6 %	11,2 %	106 018		
Fischer	11,0 %	12,5 %	101 261		
Franz	7,0 %	6,7 %	87 782		
Roithová	4,2 %	3,3 %	81 199		
Fischerová	4,9 %	5,4 %	72 434		
Bobošíková	7,7 %	11,5 %	56 191		
Dlouhý	16,2 %	18,4 %	59 165		
Okamura	19,4 %	23,0 %	61 966		



$$\text{celková chybovost} = \frac{0,077 \cdot n + 0,115 \cdot n}{2n}$$

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...



kandidát	chyba 1. vzorku	chyba 2. vzorku	dodané podpisy	vyřazené podpisy	platné podpisy
Zeman	10,6 %	11,2 %	106 018		
Fischer	11,0 %	12,5 %	101 261		
Franz	7,0 %	6,7 %	87 782		
Roithová	4,2 %	3,3 %	81 199		
Fischerová	4,9 %	5,4 %	72 434		
Bobošíková	7,7 %	11,5 %	56 191		
Dlouhý	16,2 %	18,4 %	59 165		
Okamura	19,4 %	23,0 %	61 966		



$$\text{celková chybovost} = \frac{0,077 + 0,115}{2} = 0,096$$

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...



kandidát	chyba 1. vzorku	chyba 2. vzorku	dodané podpisy	vyřazené podpisy	platné podpisy
Zeman	10,6 %	11,2 %	106 018		
Fischer	11,0 %	12,5 %	101 261		
Franz	7,0 %	6,7 %	87 782		
Roithová	4,2 %	3,3 %	81 199		
Fischerová	4,9 %	5,4 %	72 434		
Bobošíková	7,7 %	11,5 %	56 191		
Dlouhý	16,2 %	18,4 %	59 165		
Okamura	19,4 %	23,0 %	61 966		



celková chybovost = 0,096 $\Rightarrow$ počet vyřazených podpisů = $0,096 \cdot 56\,191 = 5\,394 \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ počet platných podpisů = $56\,191 - 5\,394 = \mathbf{50\,797}$

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...



kandidát	chyba 1. vzorku	chyba 2. vzorku	dodané podpisy	vyřazené podpisy	platné podpisy
Zeman	10,6 %	11,2 %	106 018		
Fischer	11,0 %	12,5 %	101 261		
Franz	7,0 %	6,7 %	87 782		
Roithová	4,2 %	3,3 %	81 199		
Fischerová	4,9 %	5,4 %	72 434		
Bobošíková	7,7 %	11,5 %	56 191		
Dlouhý	16,2 %	18,4 %	59 165		
Okamura	19,4 %	23,0 %	61 966		



Jaká byla realita?

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...



kandidát	chyba 1. vzorku	chyba 2. vzorku	dodané podpisy	vyřazené podpisy	platné podpisy
Zeman	10,6 %	11,2 %	106 018	23 162	82 856
Fischer	11,0 %	12,5 %	101 261	23 874	77 387
Franz	7,0 %	6,7 %	87 782	12 073	75 709
Roithová	4,2 %	3,3 %	81 199	6 133	75 066
Fischerová	4,9 %	5,4 %	72 434	7 473	64 961
Bobošíková	7,7 %	11,5 %	56 191	10 762	45 429
Dlouhý	16,2 %	18,4 %	59 165	20 478	38 687
Okamura	19,4 %	23,0 %	61 966	26 215	35 751



Jaká byla realita?

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...

"Zjistí-li ministerstvo vnitra, že druhý kontrolní vzorek vykazuje chybovost u 3 procent nebo více než 3 procent občanů podepsaných na petici, odečte od celkového počtu občanů podepsaných na petici počet občanů, který procentuálně odpovídá chybovosti v obou kontrolních vzorcích. **Což autoři zákona od začátku legislativního procesu vykládají tak, že se položky sčítají.** Pouze Nejvyšší správní soud může rozhodnout, jestli vnitro zákon vykládá dobře," uvedl mluvčí vnitra Vladimír Řepka.

Zdroj: http://zpravy.idnes.cz/reakce-vyrazenych-kandidatu-na-funkci-prezidenta-f7k-/domaci.aspx?c=A121123_150530_domaci_kop

Jaká byla realita?

Sčítání procent - příklad z nedávné doby...

"Zjistí-li ministerstvo vnitra, že druhý kontrolní vzorek vykazuje chybovost u 3 procent nebo více než 3 procent občanů podepsaných na petici, odečte od celkového počtu občanů podepsaných na petici počet občanů, který procentuálně odpovídá chybovosti v obou kontrolních vzorcích. **Což autoři zákona od začátku legislativního procesu vykládají tak, že se položky sčítají.** Pouze Nejvyšší správní soud může rozhodnout, jestli vnitro zákon vykládá dobře," uvedl mluvčí vnitra Vladimír Řepka.

Ústavní právník Jan Kysela však dává za pravdu spíš Dlouhému nebo Bobošíkové. **"Paragrafy, které se odečítání hlasů týkají, jsou krajně matoucí. Ani mě proto nepřekvapuje, že si to úředníci vysvětlují takto,"** řekl iDNES.cz Kysela. "Když jsme se ale o tom bavili v Senátu, shodli jsme se spíš na variantě ve prospěch kandidátů, tedy na zprůměrování. Ministerstvo vnitra se tedy nyní chová v rozporu s touto shodou," dodal."

Zdroj: http://zpravy.idnes.cz/reakce-vyrazenych-kandidatu-na-funkci-prezidenta-f7k-domaci.aspx?c=A121123_150530_domaci_kop



Sčítání procent - příklad z nedávné doby...

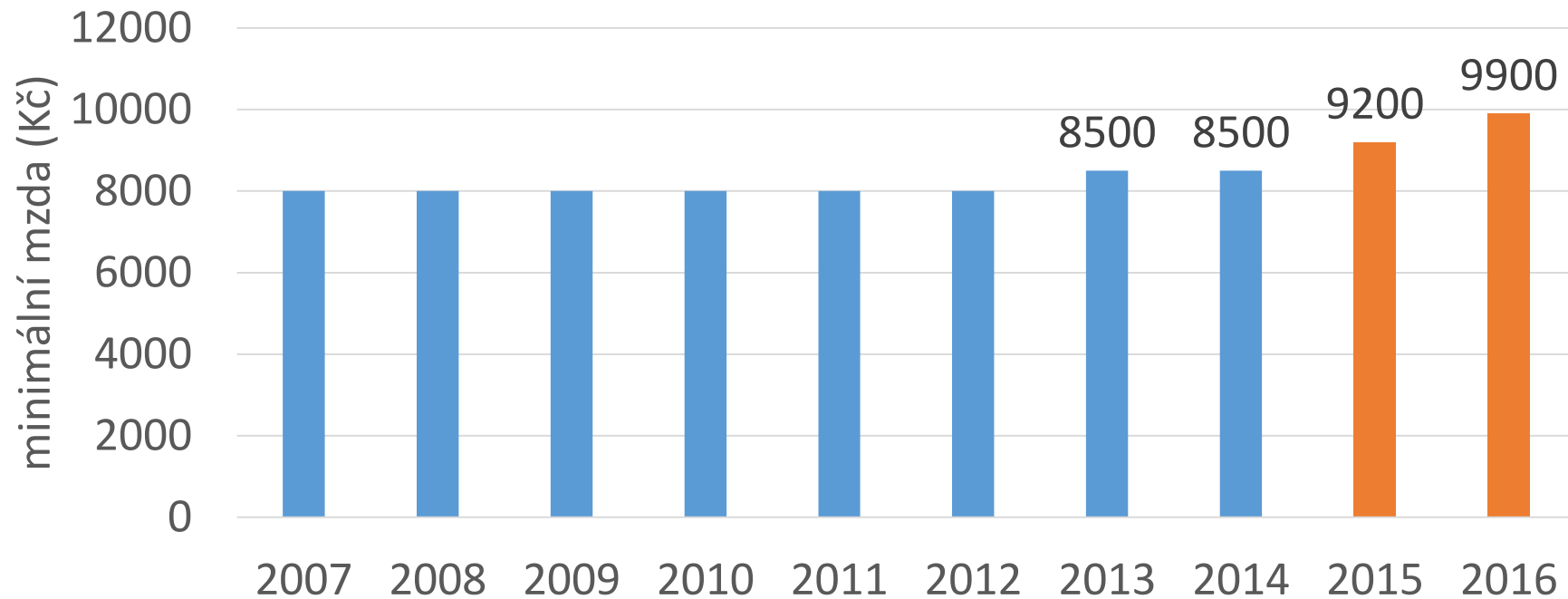
Kandidátní listiny podalo 20 uchazečů. Kandidát Jan Toman však svou kandidaturu stáhl a 23. listopadu 2012 Ministerstvo vnitra oznámilo, že 11 uchazečům registraci pro nesplnění podmínek zamítlo.^[1] **Nejvyšší správní soud 13. prosince 2012 vyhověl stížnosti Jany Bobošíkové, zrušil rozhodnutí MV ČR a nařídil mu, aby ji také zaregistrovalo.** K volbě tak bylo připuštěno celkem 9 kandidátů: Jana Bobošíková, Jiří Dienstbier, Jan Fischer, Taťana Fischerová, Vladimír Franz, Zuzana Roithová, Přemysl Sobotka, Karel Schwarzenberg a Miloš Zeman.

Zdroj:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Volba_prezidenta_%C4%8Cesk%C3%A9_republiky_2013

Průměrování procent

Vývoj minimální mzdy od roku 2007 (zdroj: MPSV)



Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)
2014	8500
2015	9200
2016	9900
celkem	-

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)
2014	8500	
2015	9200	
2016	9900	
celkem	-	

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)
2014	8500	
2015	9200	
2016	9900	
celkem	-	

celkový procentuální nárůst =?

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (<i>i</i>)	minimální mzda (Kč) (<i>x_i</i>)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)
2014	8500	
2015	9200	
2016	9900	
celkem	-	

$$\text{celkový procentuální nárůst} = \left(\frac{9900}{8500} - 1 \right) \cdot 100 = \mathbf{16,5 \, \%}$$

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)
2014	8500	
2015	9200	
2016	9900	
celkem	-	16,5

Jaký je roční procentuální nárůst min. mzdy v letech 2015 a 2016?

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)
2014	8500	
2015	9200	$\left(\frac{9200}{8500} - 1\right) \cdot 100$
2016	9900	$\left(\frac{9900}{9200} - 1\right) \cdot 100$
celkem	-	16,5

Jaký je roční procentuální nárůst min. mzdy v letech 2015 a 2016?

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)
2014	8500	
2015	9200	8,2
2016	9900	7,6
celkem	-	16,5

$$16,5 \% \neq 8,2 \% + 7,6 \%$$

(procentuální hodnoty se nevztahují ke stejnému základu, tj. nemá smysl je sčítat)

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

Koef. růstu udává kolikrát se změnila hodnota v časové řadě oproti hodnotě předcházející.

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

Všimněte si souvislosti mezi koef. růstu a procentuálním nárůstem...

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

Je zřejmé, že $x_{2016} = \frac{x_{2016}}{x_{2015}} \cdot x_{2015} = \frac{x_{2016}}{x_{2015}} \cdot \frac{x_{2015}}{x_{2014}} \cdot x_{2014}$

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

Je zřejmé, že $x_{2016} = \frac{x_{2016}}{x_{2015}} \cdot x_{2015} = \frac{x_{2016}}{x_{2015}} \cdot \frac{x_{2015}}{x_{2014}} \cdot x_{2014}$, tj. $\frac{x_{2016}}{x_{2014}} = \frac{x_{2016}}{x_{2015}} \cdot \frac{x_{2015}}{x_{2014}}$

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

Je zřejmé, že $x_{2016} = \frac{x_{2016}}{x_{2015}} \cdot x_{2015} = \frac{x_{2016}}{x_{2015}} \cdot \frac{x_{2015}}{x_{2014}} \cdot x_{2014}$, tj. $k = k_{2015} \cdot k_{2016}$

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

$$k = k_{2015} \cdot k_{2016}$$

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

$$k = k_{2015} \cdot k_{2016} = \bar{k} \cdot \bar{k}$$

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

$$k = k_{2015} \cdot k_{2016} = \bar{k} \cdot \bar{k}$$

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

$$\bar{k} = \sqrt{k} = 1,079$$

Určete průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

$$\bar{k} = \sqrt{k} = 1,079$$

Průměrný roční procentuální nárůst minimální mzdy v letech 2014 až 2016 je 7,9 %.

Průměrování procent

rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

Obecně:

$$k = k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_n = \bar{k}^{n-1} \Rightarrow$$

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_n} = \sqrt[n-1]{k} = \sqrt[n-1]{\frac{x_n}{x_1}}$$

Průměrování procent

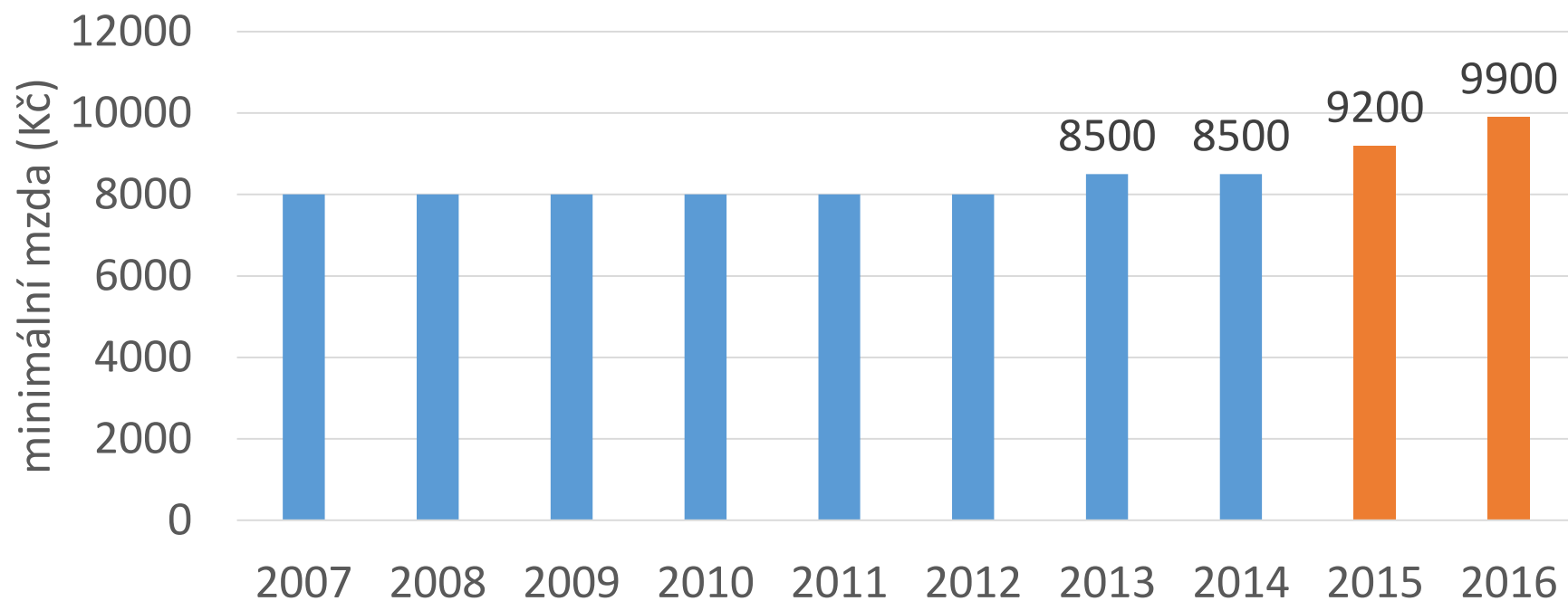
rok (i)	minimální mzda (Kč) (x_i)	procentuální nárůst minimální mzdy (%)	koeficienty růstu (k_i)
2014	8500		
2015	9200	8,2	1,082
2016	9900	7,6	1,076
celkem	-	16,5	1,165 (k)

- průměrný koef. růstu je geometrickým průměrem dílčích koeficientů růstu
- geom. průměr používáme, když „celek je součinem dílčích částí“
- pro výpočet prům. koef. růstu stačí znát první a poslední hodnotu časové řady

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_n} = \sqrt[n-1]{k} = \sqrt[n-1]{\frac{x_n}{x_1}}$$

Průměrování procent

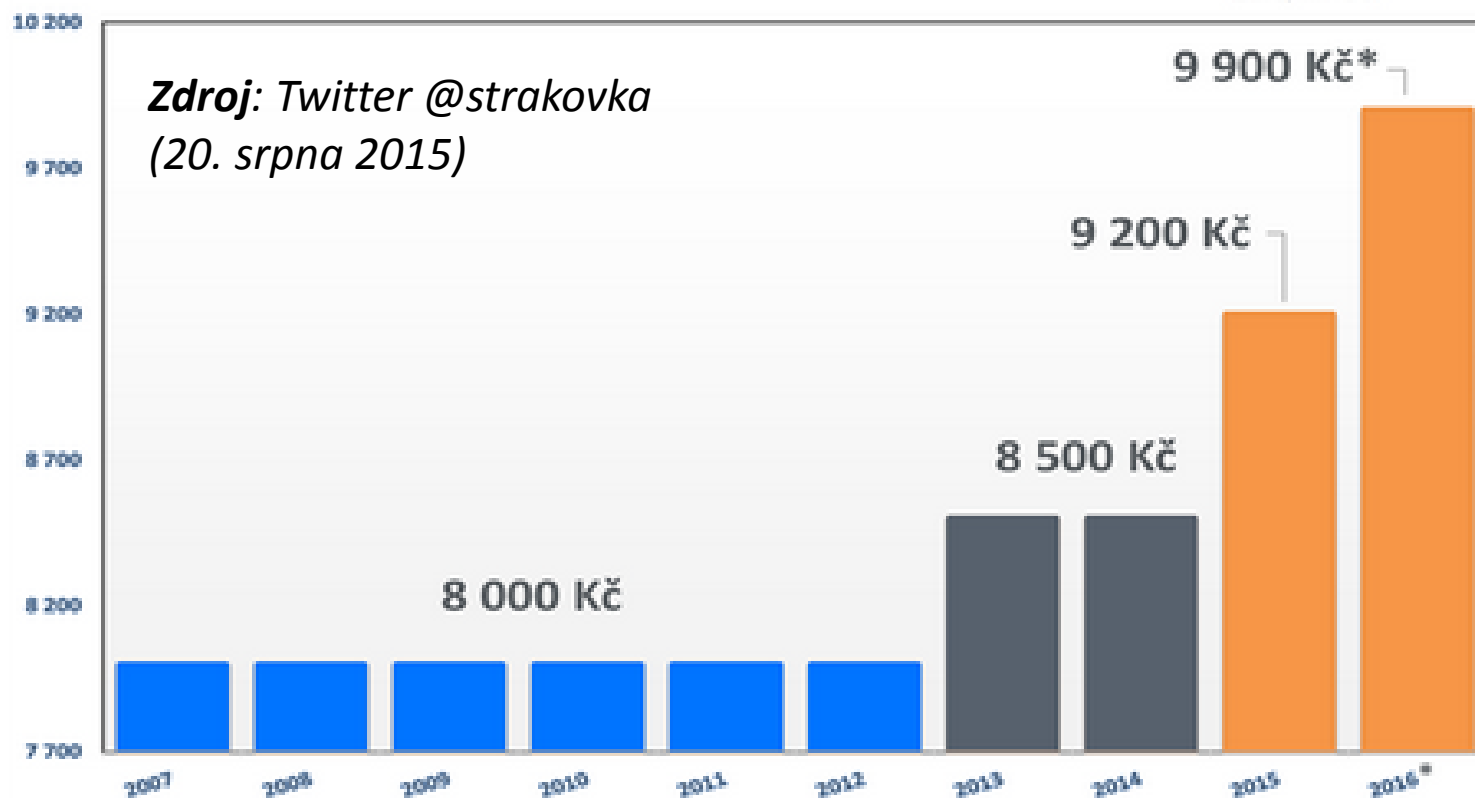
Vývoj minimální mzdy od roku 2007 (zdroj: MPSV)



V době vlády ČSSD docházelo v průměru k nárůstu min. mzdy o 7,9% ročně.

Vývoj minimální mzdy v ČR v Kč od roku 2007

(zdroj MPSV)



Úřad vlády ČR @strakovka - Aug 20
@SlavekSobotka



5



8



V době vlády ČSSD docházelo v průměru k nárůstu min. mzdy o 7,9% ročně.

Procenta vs. procentní body

rok	Míra nezaměstnanosti v obci XX (%)
2015	5
2016	10

- **Student 1:** V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost o 5 %.
- **Student 2:** V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost na dvojnásobek, tj. o 100 %.

Kdo má pravdu?

O kolik procent se zvýšila nezaměstnanost v obci XX v roce 2016?

Procenta vs. procentní body

rok	Míra nezaměstnanosti v obci XX (%)
2015	5
2016	10

- **Student 1:** V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost o 5 %.
- **Student 2:** V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost na dvojnásobek, tj. o 100 %.

Kdo má pravdu?

1 % ... $\frac{1}{100}$ celku

Procenta vs. procentní body

rok	Míra nezaměstnanosti v obci XX (%)
2015	5
2016	10

- **Student 1:** V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost o 5 %.
- **Student 2:** V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost na dvojnásobek, tj. o 100 %.

Kdo má pravdu?

1 % ... $\frac{1}{100}$ celku

Procenta vs. procentní body

rok	Míra nezaměstnanosti v obci XX (%)
2015	5
2016	10

- **Student 1:** V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost o 5 %.
- **Student 2:** V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost na dvojnásobek, tj. o 100 %.

Kdo má pravdu?

1 % ... $\frac{1}{100}$ celku, [rozdíl procentuálních hodnot] = procentuální bod

Procenta vs. procentní body

rok	Míra nezaměstnanosti v obci XX (%)
2015	5
2016	10

- Student 1: **V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost o 5 procentních bodů.**
- Student 2: **V obci XX se v roce 2016 zvýšila nezaměstnanost na dvojnásobek, tj. o 100 %.**

Kdo má pravdu?

1 % ... $\frac{1}{100}$ celku, [rozdíl procentuálních hodnot] = procentní bod

Když to nejde po dobrém

Odposloucháno:

„Každému, kdo procenta chybně používá, bych snížil mzdu o 50 %, ale aby nebrečeli, tak zase o 50 % zvýšil!“

„A není lepší jim plat nejdřív o 100% zvýšit a pak zase o 100% snížit?“

„Statistická chyba“ odhadu pravděpodobnosti
v průzkumech volebních preferencí
aneb drobná vsuvka bez důkazu

„Statistická chyba“ odhadu pravděpodobnosti v průzkumech volebních preferencí

Jak se určuje „statistická chyba“ v průzkumech volebních preferencí?

$$\Delta \cong 1,96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}},$$

kde

n ... celkový počet respondentů,

p ... relativní četnost respondentů podporujících daného kandidáta,
resp. danou stranu

„Statistická chyba“ odhadu pravděpodobnosti v průzkumech volebních preferencí

Co nám říká „statistická chyba“?

p ... relativní četnost respondentů podporujících daného kandidáta,
resp. danou stranu, tj. příslušná procentuální podpora v dané
skupině respondentů

π ... skutečná procentuální podpora daného kandidáta, resp. dané
strany v celé populaci

S 95% spolehlivostí lze tvrdit, že

$$\pi \in \langle p - \Delta; p + \Delta \rangle.$$

„Statistická chyba“ v průzkumech volebních preferencí (aktuální příklad)

„Z průzkumu vyplývá, že v případě duelu Zeman - Drahoš v druhém kole by nynějšího prezidenta volilo 42 procent lidí a Drahoše 48 procent lidí. Deset procent voličů zatím neví, komu by v takovém souboji dalo hlas.“

Zdroj: https://www.irozhlas.cz/volby/pruzkum-prezidentske-volby-2018-stem-druhe-kolo-posledni-pruzkum_1801081521_haf

Určete statistickou chybu odhadu podpory kandidáta Zemana a výsledek interpretujte.

$$\Delta \cong 1,96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Výzkumu agentury STEM/MARK uskutečněného prostřednictvím kombinovaného dotazování (online na Českém národním panelu a telefonické dotazování) se zúčastnilo 715 oprávněných voličů ve věku od 18 a více let. Sběr dat proběhl od 2. do 7. ledna 2018.

„Statistická chyba“ v průzkumech volebních preferencí (aktuální příklad)

„Z průzkumu vyplývá, že v případě duelu Zeman - Drahoš v druhém kole by nynějšího prezidenta volilo 42 procent lidí a Drahoše 48 procent lidí. Deset procent voličů zatím neví, komu by v takovém souboji dalo hlas.“

Zdroj: https://www.irozhlas.cz/volby/pruzkum-prezidentske-volby-2018-stem-druhe-kolo-posledni-pruzkum_1801081521_haf

Určete statistickou chybu odhadu podpory kandidáta Zemana a výsledek interpretujte.

$$\Delta \cong 1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,42(1 - 0,42)}{715}}$$

Výzkumu agentury STEM/MARK uskutečněného prostřednictvím kombinovaného dotazování (online na Českém národním panelu a telefonické dotazování) se zúčastnilo 715 oprávněných voličů ve věku od 18 a více let. Sběr dat proběhl od 2. do 7. ledna 2018.

„Statistická chyba“ v průzkumech volebních preferencí (aktuální příklad)

„Z průzkumu vyplývá, že v případě duelu Zeman - Drahoš v druhém kole by nynějšího prezidenta volilo 42 procent lidí a Drahoše 48 procent lidí. Deset procent voličů zatím neví, komu by v takovém souboji dalo hlas.“

Zdroj: https://www.irozhlas.cz/volby/pruzkum-prezidentske-volby-2018-stem-druhe-kolo-posledni-pruzkum_1801081521_haf

Určete statistickou chybu odhadu podpory kandidáta Zemana a výsledek interpretujte.

$$\Delta \cong 0,036$$

Výzkumu agentury STEM/MARK uskutečněného prostřednictvím kombinovaného dotazování (online na Českém národním panelu a telefonické dotazování) se zúčastnilo 715 oprávněných voličů ve věku od 18 a více let. Sběr dat proběhl od 2. do 7. ledna 2018.

„Statistická chyba“ v průzkumech volebních preferencí (aktuální příklad)

„Z průzkumu vyplývá, že v případě duelu Zeman - Drahoš v druhém kole by nynějšího prezidenta volilo 42 procent lidí a Drahoše 48 procent lidí. Deset procent voličů zatím neví, komu by v takovém souboji dalo hlas.“

Zdroj: https://www.irozhlas.cz/volby/pruzkum-prezidentske-volby-2018-stem-druhe-kolo-posledni-pruzkum_1801081521_haf

Určete statistickou chybu odhadu podpory kandidáta Zemana a výsledek interpretujte.

S 95% spolehlivostí lze odhadovat, že v celé populaci by nynějšího prezidenta volilo 38,4 procent až 45,6 procent lidí.

$$\Delta \cong 0,036$$

„Statistická chyba“ v průzkumech volebních preferencí (aktuální příklad)

„Z průzkumu vyplývá, že v případě duelu Zeman - Drahoš v druhém kole by nynějšího prezidenta volilo 42 procent lidí a Drahoše 48 procent lidí. Deset procent voličů zatím neví, komu by v takovém souboji dalo hlas.“

Zdroj: https://www.irozhlas.cz/volby/pruzkum-prezidentske-volby-2018-stem-druhe-kolo-posledni-pruzkum_1801081521_haf

S 95% spolehlivostí lze odhadovat, že v celé populaci by nynějšího prezidenta volilo 38,4 % až 45,6 % lidí a prof. Drahoše 44,3 % až 51,7 % lidí. 7,8 % až 12,2 % voličů zatím neví, komu by v takovém souboji dalo hlas.

„Statistická chyba“ v průzkumech volebních preferencí (aktuální příklad)

„Z průzkumu vyplývá, že v případě duelu Zeman - Drahoš v druhém kole by nynějšího prezidenta volilo 42 procent lidí a Drahoše 48 procent lidí. Deset procent voličů zatím neví, komu by v takovém souboji dalo hlas.“

Zdroj: https://www.irozhlas.cz/volby/pruzkum-prezidentske-volby-2018-stem-druhe-kolo-posledni-pruzkum_1801081521_haf

POZOR! Ve skutečnosti je problematika odhadu statistické chyby v předvolebních průzkumech trošku složitější, zvláště v případech odhadu příliš malých, resp. příliš velkých pravděpodobností.

Jak je to s českým exportem do Číny aneb slíbený bonus



Bohuslav Sobotka

@SlavekSobotka



Follow

Naše práce na lepších vztazích ČR-Čína má výsledky. Český export do Číny se zvýšil mezi 2013 a 2015 o 8 mld z 37,5 miliardy na 45,5 miliardy

[View translation](#)

Srovnejte číselné údaje
v textu s jejich vizualizací.



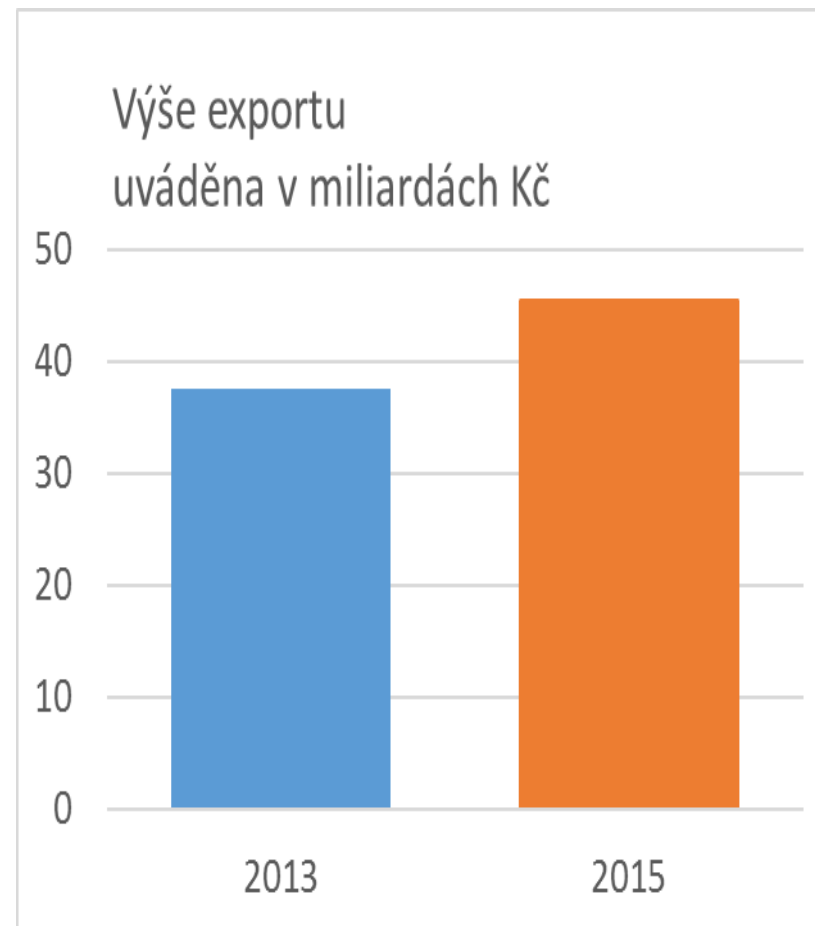


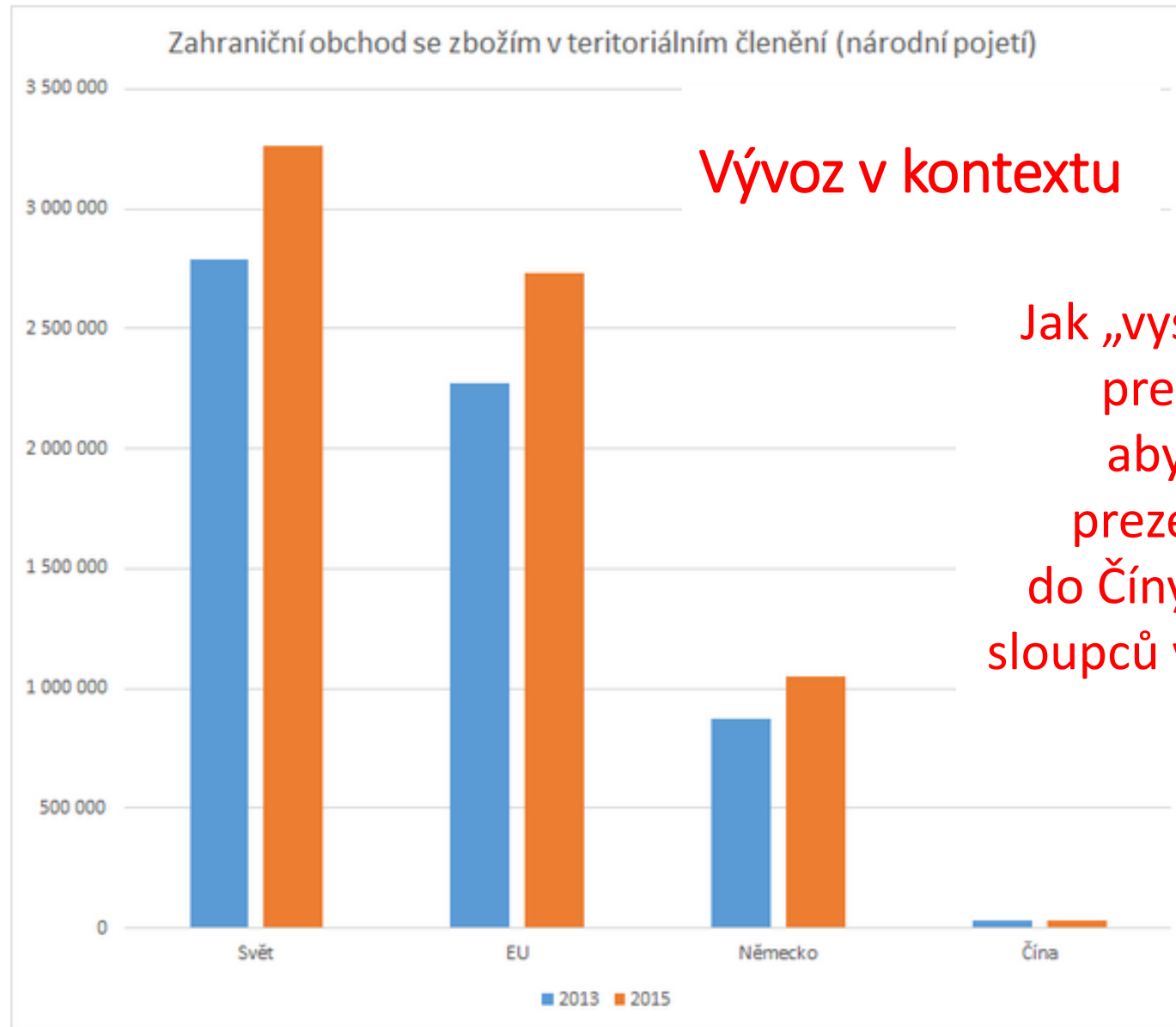
Bohuslav Sobotka
@SlavekSobotka



Follow

Naše práce na lepších vztazích ČR-Čína má výsledky. Český export do Číny se zvýšil mezi 2013 a 2015 o 8 mld z 37,5 miliardy na 45,5 miliardy





Jak „vysoký“ by musel být prezentovaný graf, aby výška sloupců prezentujících export do Číny odpovídala výšce sloupců v předchozím grafu?

zdroj: <https://www.souki.cz/kouzelne-grafy>, výše exportu je uváděna v mld. Kč

Děkuji za pozornost!

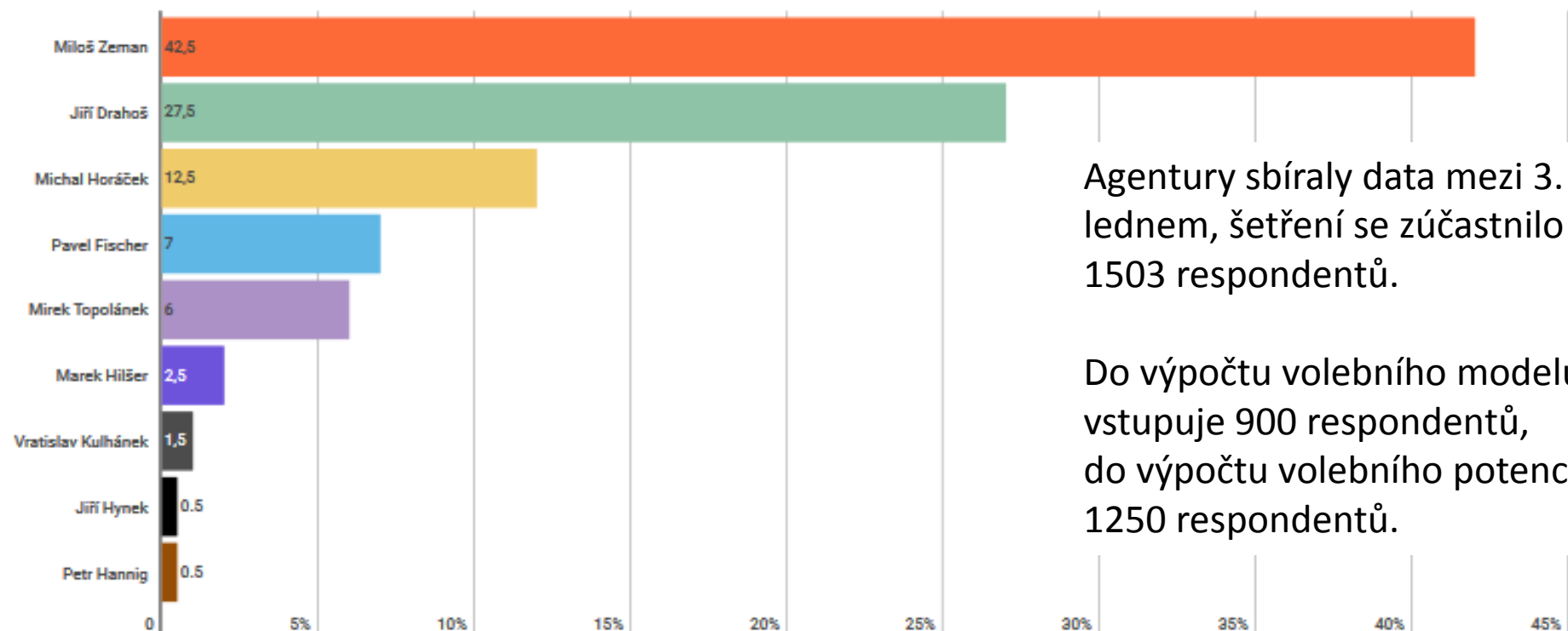
martina.litschmannova@vsb.cz

ŠKOMAM CUP

Volba prezidenta

Průzkum pro ČT
Kantar TNS a Median

Volební model (3. vlna ,v %)



Agentury sbíraly data mezi 3. a 7. lednem, šetření se zúčastnilo 1503 respondentů.

Do výpočtu volebního modelu vstupuje 900 respondentů, do výpočtu volebního potenciálu 1250 respondentů.

ŠKOMAM CUP

Vezměte v úvahu statistickou chybu odhadu volebních preferencí jednotlivých kandidátů na prezidenta v uvedeném průzkumu a uveďte **seznam kandidátů, u nichž se daný volební model mýlil**, tj. chybně odhadl jejich výsledek v 1. kole prezidentské volby.

	odhadovaný výsledek (%) dle volebního modelu Kantar TNS a Median	skutečný výsledek 1. kola prezidentské volby (%)
Miloš Zeman	42,5	38,6
Jiří Drahoš	27,5	26,6
Michal Horáček	12,5	9,2
Pavel Fischer	7	10,2
Mirek Topolánek	6	4,3
Marek Hilšer	2,5	8,8
Vratislav Kulháněk	1,5	0,5
Jiří Hynek	0,5	1,2
Petr Hannig	0,5	0,6

Agentury sbíraly data mezi 3. a 7. lednem, šetření se zúčastnilo 1503 respondentů.

Do výpočtu volebního modelu vstupuje 900 respondentů, do výpočtu volebního potenciálu 1250 respondentů.