

# Informační Bulletin



České Statistické Společnosti

č. 4. prosinec 1998, ročník 9

---

## VOLBY A STATISTIKA

Vážené kolegyně, vážení kolegové,  
již od nepaměti jakékoliv volby v jakékoliv zemi vyvolávaly řadu, mnohdy protichůdných, reakcí. Zvláště pak tehdy, kdy se lidem zdálo, že o něco skutečně jde. A co když navíc těsně před volbami či v jejich průběhu nastane něco, co nikdo z zainteresovaných neočekával (nebo si nepřál), například nečekaně velký pád preferencí během několika posledních dní před volbami či dokonce ústup pod magických pět procent, jež zaručují důležitost a možnost „mluvit“ do věcí společných, o shodě volebních výsledků nemluvě. Rázem se v takovém případě začnou množit stížnosti a objevovat soudní obsílky, o nactiutržení v tisku nemluvě.

Obrátil jsem se proto na odborníky ve věcech volebních „přímo kované“ a zeptal se na jejich názor. V některých případech se mi sešlo příspěvků na totéž téma tolik, že jsem mohl přijmout pouze to řešení, jež ke mě v písemné formě doputovalo jako první, jinde jsem potenciální autory k příspěvku marně přemlouval. Tak vzniklo toto monotematické číslo Bulletinu věnované problematice voleb a statistice. Chybí v něm, bohužel, vyjádření „oficiální statistiky“, která volby od nepaměti organizuje, má s nimi nejvíce praktických zkušeností a tudíž by mohla ... Značně mne to mrzí, neboť jsem si přál sebrat pohledy všech zainteresovaných stran. Prý až příště – ale čert jim věř. Nicméně doufám, že Vás toto číslo zaujme i tak.

V Praze dne 8. března 1999

Jaromír ANTOCH

Poděkování: Tato číslo Bulletinu ČSS bylo vytvořeno za podpory výzkumného záměru CEZ:J13/98:113200008.

# Preference, prognózy, odhady, výsledky

Jan Herzmann

## Velká selhání a české volby 1998

Ve světové historii volebních výzkumů existují „velká selhání“, která vedla k poučení výzkumníků a změnám metodologie a metodiky výzkumů. Jedním z nejznámějších jsou prezidentské volby v USA roku 1936. Ty ukázaly, že průzkumy založené na novinových anketách (a ze statistického hlediska zatížené „samovýběrem“) nejsou dostatečně spolehlivé. Časopis Literary Digest tehdy rozeslal 10.000.000 anketních lístků, vyhodnotil 2.376.523 odpovědí a na jejich základě vyhlásil, že F.D.Roosevelt nebude americkým prezidentem. K opačnému výsledku dospěl J. Gallup, tehdy ještě málo známý výzkumník, na základě své vlastní metody kvótního výběru přibližně 3.000 respondentů. Výsledek průzkumu Literary Digest se od skutečného výsledku voleb lišil o 19,3 procentního bodu. Gallupova metoda výzkumu se po tomto „velkém selhání“ anketních šetření stala na mnoho let standardem (před)volebního průzkumu.

Ovšem i Gallupova metoda ve své tradiční podobě se dočkala „velkého selhání“, a to opět v USA v roce 1948. „Gallupovské“ výzkumy tehdy totiž vedly k nesprávnému odhadu vítěze voleb a statistici dospěli k závěru, že příčinou je samotný princip kvótního výběru, resp. způsob předpisu kvót, který umožnil, že v souboru byly nedostatečně zastoupeny některé sociální skupiny. „Velké selhání“ tak vedlo k průniku pravděpodobnostních výběrových postupů, původně používaných zejména v technice a zemědělství, do oblasti společenských věd.

Na okraj poznamenejme, že teprve v posledních zhruba deseti letech se princip kvótního výběru do jisté míry prosazuje znovu - souvisí to především se stále obtížnějším získáváním opory pro pravděpodobnostní výběry, neboť vhodné databáze jsou ve většině států nedostupné kvůli ochraně individuálních údajů občanů.

Vnucuje se otázka, zda i české volby 1998 přinesly takové „velké selhání“, zda dojde k nějaké zásadní vědecké reflexi a kritice použitých výzkumných technik a snad dokonce k nějakému zásadnímu posunu metodologie volebního výzkumu. Tón mnohých laických kritických článků by tomu mohl nasvědčovat, některé z nich dokonce napsali sociologové. Ve skutečnosti se však ukazuje, že výsledky výzkumných agentur pracujících na těchto volbách,

jakkoli nebyly ideální, ani zdaleka nevybočily z obvyklých mezí odchylek a překvapení, výběrových a nevýběrových chyb a možností odhadu mechanismů chování voliče v situaci zdaleka ne stabilizovaného systému politických stran. Připomeňme, že při nedávných zemských volbách v nedalekém Sasku-Anhaltsku, „pokrývaných“ renomovanými německými agenturami s mnohaletou praxí, byly preference DVU (Deutsche Volksunion, extrémně pravicové strany s pouhými 150 členy) na úrovni 3 %, volební prognóza hovořila o 6 % a konečný volební výsledek této strany činil 13 % platných hlasů.

Mnohá kritická vyjádření na adresu volebních výzkumů v České republice vycházejí z neporozumění a neznalosti mechanismu a především vypovídací schopnosti různých typů informací. Některá jsou podložena krátkou pamětí, když zapomínají, že s podobnými problémy jsme zápolili již od roku 1990 a že rok 1998 nebyl pro výzkumné agentury pronikavě horším než rok 1996. Tento příspěvek se pokouší shrnout některá fakta a ukázat, že české parlamentní volby 1998 nelze mezi „velká selhání“ volebního výzkumu počítat.

### **Volební preference**

Výzkumy veřejného mínění obvykle mapují vztah veřejnosti k politickým stranám. Zjišťují se kompetence stran („Která strana by se nejlépe postarala o ...“), souhlas a nesouhlas s tezemi jejich politických nebo volebních programů, popularita nebo důvěryhodnost jejich představitelů apod. Klíčovým zjištěním jsou však údaje, které bývá v češtině zvykem nazývat **volebními preferencemi**, i když v jiných jazycích zdomácněl spíše pojem **stranická preference** (party preference, Parteipräferenz apod.).

Volební (stranické) preference jsou jevem z oblasti mínění a není možné je jednoduše srovnávat s volebním chováním, tedy s výsledky voleb. Představme si, že agentura IDEAL-CZ má neomezené kapacity a neomezené finanční prostředky. S jejich využitím provede 8 dnů před termínem voleb (tak, aby ještě směla výsledky zveřejnit) výzkum volebních preferencí všech 8.116.836 občanů České republiky, kteří budou mít ke dni voleb volební právo. Budou její výsledky stejné jako výsledky voleb?

S největší pravděpodobností nebudou. Důvodů, proč se budou lišit, je hned několik:

- Především část lidí, kteří ve výzkumu uvedou, že nepůjdou volit, nakonec k urnám dorazí, a jiná část, která 8 dnů před volbami s volební účastí počítá, naopak volit nebude. Bylo by vyslovenou náhodou, kdyby se vlivy těchto dvou procesů vzájemně vyrušily, takové náhody se dějí, nejsou však pravidlem.
- Část lidí odpověď výzkumné agentuře neposkytne - někteří považují své názory za naprosto privátní záležitost, jiní se ke svým stranickým preferencím nechťejí hlásit (tzv. utajené preference) a další prostě nebudou mít čas nebo nebudou vůbec k zastížení. IDEAL-CZ tak vlastně neprozkoumá celou populaci, ale jen její „dostupnou“ část. To ale vůbec neznamená, že lidé, kteří byli „nedostupní“ pro výzkum, nebudou ve volbách hlasovat.
- Někteří lidé v době provádění průzkumu skutečně nevědí, která strana je jim nejbližší, a odpovídají „nevím“. Procento takových odpovědí závisí na mnoha technických okolnostech výzkumu, nikdy však není rovno nule. Při volbách (aspoň v našem volebním systému) nerozhodnost vyjádřit nelze, lístky „nevím“ neexistují. Nerozhodní se tedy nakonec nějak rozhodnou a pochopitelně změní „poměr sil“ mezi stranami.
- Osm dnů je dlouhá doba, zvláště ve volební kampani. Část lidí, kteří 8 dnů před volbami preferovali stranu A, se nakonec dá přesvědčit volební kampaní strany B. V roce 1996 bylo ještě 2 dny před volbami 14 % těch, kteří připouštěli, že své rozhodnutí změní, v roce 1998 to bylo dokonce 21 %.
- A konečně existují lidé, kteří sice preferují stranu C, hlas však vědomě odevzdají straně D - říká se tomu taktická volba (tactical vote). Důvodem může být zrovna tak dobře strach, aby můj hlas odevzdaný „malé“ straně „nepropadl“, jako snaha podpořit „malou“ stranu blízkou té „mé“, aby se do parlamentu dostaly obě a mohly vytvořit silnou koalici. Pro taktickou volbu ovšem mohou být i zcela soukromé důvody - např. snaha volit nebo naopak nevolit stejně jako manžel či manželka.

Žádný z těchto mechanismů výzkumy volebních preferencí nezohledňují s výjimkou snahy některých agentur o korekci tzv. utajených preferencí. **Výzkumy preferencí neusilují o to předpovědět, jak dopadnou volby - pouze mapují názorovou situaci v okamžiku sběru dat v terénu.** Na tuto skutečnost ostatně před volbami v roce 1998 upozorňovali pracovníci IVVM, STEM i SOFRES-FACTUM nesčíslněkrát. Přesto jsou výsledky takových průzkumů s výsledkem voleb přímo porovnávány a z rozdílnosti číselných

hodnot jsou činěny závěry přinejmenším o odborné způsobilosti agentur, v horším případě i o jejich poctivosti.

Analytici výzkumných agentur se před volbami shodovali v tom, že v rámci „změn na poslední chvíli“ se nerozhodní přidají pravděpodobně zejména k nejsilnějším stranám. V jakém poměru se to stane si SOFRES-FACTUM netroufl odhadnout. Provedeme-li však „pokus“ a rozdělíme nerozhodné v posledních třech průzkumech v poměru preferencí pěti stran, které se nakonec do Poslanecké sněmovny kvalifikovaly, dostaneme zajímavé výsledky.

Při pohledu na tyto tři tabulky *Preferencí parlamentních stran podle posledních předvolebních průzkumů fi SF* můžeme vyslovit dvě hypotézy:

- SOFRES-FACTUM pracoval špatně, jeho výběrový soubor nebo analýza dat byly (možná neúmyslně) vychýleny v neprospěch ODS, u ostatních parlamentních stran však preference po „rozpočtení“ nerozhodných velmi dobře odpovídají výsledkům voleb
- SOFRES-FACTUM pracoval dobře, k rozhodování ve prospěch ODS docházelo skutečně v závěru volební kampaně („mobilisace“ apod.), u ostatních parlamentních stran k překvapivému vývoji nedocházelo a preference po „rozpočtení“ nerozhodných velmi dobře odpovídají výsledkům voleb.

|            | <b>K 10.6.1998<sup>1</sup></b><br>(zveřejněné MFD 12.6.) |                               |                                  |
|------------|--|-------------------------------|----------------------------------|
|            | „běžné“  | po rozpočtení<br>nerozhodných | Diference vůči<br>výsledku voleb |
| ČSSD       | 26,7   | 30,7                          | -1,61                            |
| ODS        | 19,5   | 22,4                          | -5,34                            |
| KSČM       | 9,0  | 10,3                          | -0,73                            |
| KDU-ČSL    | 6,0  | 6,9                           | -2,10                            |
| US         | 5,4  | 6,2                           | -2,40                            |
| Nerozhodní | 12,9   | -                             | -                                |

---

<sup>1</sup> Exkluzivní průzkum pro MFD a ČRo 1 - Radiožurnál, výsledky předány 11.6.1998.

| <b>k 12.6.1998<sup>2</sup></b><br>(volební zákon neumožnil zveřejnění před volbami) |         |                            |                               |
|---|---------|----------------------------|-------------------------------|
|   | „běžné“ | po rozpočtení nerozhodných | Diference vůči výsledku voleb |
| ČSSD  | 29,3    | 32,8                       | +0,49                         |
| ODS   | 19,1    | 21,4                       | -6,34                         |
| KSČM  | 9,1     | 10,2                       | -0,83                         |
| KDU-ČSL   | 6,0     | 6,7                        | -2,30                         |
| US  | 6,9     | 7,7                        | -0,90                         |
| Nerozhodní  | 8,3     | -                          | -                             |

| <b>k 17.6.1998<sup>3</sup></b><br>(volební zákon neumožnil zveřejnění před volbami) |         |                            |                               |
|---|---------|----------------------------|-------------------------------|
|   | „běžné“ | po rozpočtení nerozhodných | Diference vůči výsledku voleb |
| ČSSD  | 27,6    | 31,5                       | -0,81                         |
| ODS   | 21,4    | 24,4                       | -3,34                         |
| KSČM  | 9,2     | 10,5                       | -0,53                         |
| KDU-ČSL   | 7,5     | 8,6                        | -0,40                         |
| US  | 7,1     | 8,1                        | -0,50                         |
| Nerozhodní  | 10,3    | -                          | -                             |

Rozhodnout, která z těchto hypotéz platí, je velmi obtížné, neboť neexistují žádné objektivní údaje o tom, kdy se lidé pro jednotlivé strany rozhodli. I povolební průzkumy jsou totiž založeny na výpovědích a sebereflexi a nemohou být konečným argumentem ve sporu o věrohodnost metodiky výzkumů předvolebních.

Uvedme pro srovnání ještě poslední zveřejněné údaje STEM, publikované rovněž 12. června. Je patrné, že preference zjištěné touto agenturou pro obě nejsilnější strany - ať v prosté podobě nebo po přepočtení nerozhodných, byly

<sup>2</sup> Výsledky v rámci projektu FACTUM Omnibus, zveřejněné dodatečně 9.7.1998 v tiskové infomaci v rámci dlouhodobé časové řady.

<sup>3</sup> Exkluzivní průzkum pro ČRo1 - Radiožurnál, výsledky předány 18.6.1998.

poněkud podceněné. Ale i analytici STEM upozorňovali, že rozhodování na poslední chvíli nebude „lineární“, že bude nahrávat především nejsilnějším stranám.

**Preference parlamentních stran podle posledního  
předvolebního průzkumu STEM**

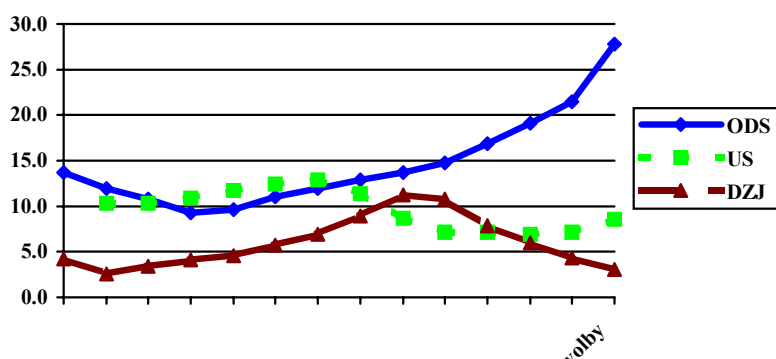
| <b>k 12.6.1998</b><br>(zveřejněné TV Nova) |         |                                 |                                  |
|--|---------|---------------------------------|----------------------------------|
|  | „běžné“ | po „rozpočtení“<br>nerozhodných | diference vůči<br>výsledku voleb |
| ČSSD                                       | 23,2    | 26,2                            | -6,11                            |
| ODS  | 20,7    | 23,3                            | -3,44                            |
| KSČM                                       | 10,3    | 11,6                            | +0,57                            |
| KDU-ČSL                                    | 8,8     | 9,9                             | +0,90                            |
| US   | 8,4     | 9,5                             | +0,90                            |
| Nerozhodní                                 | 9,1     | -                               | -                                |

Předchozí demonstrace jsou ovšem jen jakýmsi statistickým „trikem“. Ukazují jeden z možných pohledů na údaje o volebních preferencích, aniž by samy agentury před volbami tento pohled nabídly. Existuje však přístup, který byl všem předem znám: **pohled na vývoj preferencí v časové řadě**. Opět je nutno připomenout, že všechny tři hlavní výzkumné agentury zdůrazňovaly, že vzhledem k metodice, existenci skupiny nerozhodných apod. nejsou tak důležité konkrétní hodnoty volebních preferencí v jednotlivých výzkumech jako trendy, signalizující nárůst nebo pokles podpory určité straně.

Průběh časových řad preferencí a jejich „vyústění“ do výsledků voleb můžeme demonstrovat na příkladu tří stran, jejichž podpora prošla od počátku roku nejdramatičtějšími změnami. Z následujícího grafu je patrné, že ve všech třech případech zapadá výsledek voleb do dlouhodobých trendů.

Poznamenejme, že poslední průzkum STEM signalizoval 7,1 % preferencí DŽJ a J. Hartl v komentáři hovořil o klesajícím trendu, tedy o stejném jevu, jaký za údaje SOFRES-FACTUM demonstruje u této strany předchozí graf (podle SOFRES-FACTUM byly preference DŽJ k 10. červnu 5,4 %, ke 12. červnu 6,0 % a 17. června už jen 4,3 %).

### Vývoj preferencí "kolísajících" stran podle SOFRES-FACTUM



Běžně zveřejňované volební preference SOFRES-FACTUM.

Čtenáři jistě nepřehlédli, že jsme se v celé kapitole o volebních preferencích zatím vyhnuli problematice SPR-RSČ. Je to proto, že této straně, jejím preferencím a jejímu volebnímu výsledku věnujeme samostatnou část materiálu.

#### Předvolební prognózy (předpovědi)

Zatímco volební preference ukazují aktuální stav **mínění** lidí v určitém časovém úseku před volbami, předvolební prognózy usilují o předpověď toho, co tito lidé **udělají** ve dnech voleb. Vycházejí vždy z celé řady politologických, sociologických, psychologických a statistických hypotéz a pochopitelně také z časových řad vývoje volebních preferencí a z časových řad výsledků předchozích voleb. Tady je kámen úrazu - v našich podmínkách se lze o výsledky minulých voleb opírat jen velmi omezeně, neboť soubor kandidujících stran se ve srovnání s obvyklou situací ve světě velmi rychle mění a některé strany dosahují v po sobě jdoucích volbách velmi odlišných výsledků (zejména ČSSD v letech 1992 a 1996). V podmínkách České republiky je proto sestavení předvolební prognózy velmi obtížné.



Před volbami 1996 bylo zpracováno několik předvolebních prognóz, jednu z nich nabídla také agentura FACTUM. Vzhledem k tomu, že jsme svoji tehdejší předpověď volebních výsledků nepovažovali za dostatečně přesnou a že jsme situaci před volbami vnímali jako velmi nestabilní, rozhodli jsme se v roce 1998 předvolební prognózu nezveřejňovat. Jinak postupoval STEM, který dne 12. června prostřednictvím TV Nova oznámil předvolební prognózu, kterou zachycuje následující tabulka.

### Předvolební prognóza STEM

|         | k 12.6.1998<br>(zveřejněná TV Nova) |                                  |
|---------|-------------------------------------|----------------------------------|
|         | předvolební<br>prognóza             | diference vůči<br>výsledku voleb |
| ČSSD    | 28,0                                | -4,31                            |
| ODS     | 23,6                                | -3,14                            |
| KSČM    | 11,0                                | -0,03                            |
| KDU-ČSL | 8,8                                 | -0,20                            |
| US      | 7,7                                 | -0,90                            |
| DŽJ     | 7,1                                 | +4,04                            |
| SPR-RSČ | 6,6                                 | +2,70                            |

Na prognóze zaujme až neuvěřitelná přesnost předpovědi výsledku KSČM a KDU-ČSL. Pokud jde o obě nejsilnější strany a také o dvě strany, které se nakonec do Poslanecké sněmovny neprobojovaly, nelze hovořit o velkém úspěchu. I tak si však, podle našeho názoru, za tuto prognózu zaslouží STEM uznání jak co do jejího celkového vyznění, tak zejména za odvalu v situaci mimořádně nestabilních preferencí ke zpracování prognózy přistoupit.

### Volební prognózy

Zatímco předvolební prognózy se snaží předpovědět, co lidé ve dnech voleb udělají, volební prognózy se snaží odhadnout, co lidé již udělali. Jsou ovšem založeny opět jen na výpovědích voličů samotných (zpravidla osob opouštějících volební místnosti, tzv. exit poll) a jejich přesnost závisí na tom, do jaké míry jsou lidé ochotni upřímně sdělit, kterou stranu volili. Kromě toho ovšem musí agentura, která volební prognózu zpracovává, zvolit také určitý model zpracování dat. Nejjednodušším modelem je tzv. model prosté korespondence, který by bylo možné zjednodušeně vyjádřit heslem: „kolik

procent odpovědí, tolik procent hlasů“. Agentura při použití tohoto modelu prostě sečte odpovědi za jednotlivé strany, podělí počtem respondentů a takto získaná procenta prohlásí za prognózu. Model prosté korespondence se však užívá vzácně. Zpravidla se výsledky váží informacemi o hlasování v minulých volbách a mnohdy se používají ještě složitější statistické postupy, které si však agentury chrání jako své firemní know-how.

Letošní volební prognózy si vysloužily tvrdou kritiku některých komentátorů, ať už z řad žurnalistů nebo sociologů a politologů. Než se podíváme na to, nakolik byla taková kritika oprávněná, nezaškodí připomenout volební prognózy z roku 1996. Obě, které zde srovnáváme, byly tehdy zveřejněny rovněž ve 14.00 hodin.

#### Volební prognózy 1996

|                           |          | ODS   | ČSSD  | KSČM  | KDU-<br>ČSL | SPR-<br>RSČ |
|---------------------------|----------|-------|-------|-------|-------------|-------------|
| <b>IFES+<br/>SC&amp;C</b> | Prognóza | 33,0  | 23,0  | 10,0  | 7,0         | 7,5         |
|                           | Odchylka | +3,38 | -3,44 | -0,33 | -1,08       | -0,51       |
| <b>INFAS +<br/>FACTUM</b> | Prognóza | 32,5  | 22,5  | 10,0  | 7,5         | 7,5         |
|                           | Odchylka | +2,88 | -3,94 | -0,33 | -0,58       | -0,51       |

#### Volební prognózy 1996

|                           |          | ODA   | LB    | DŽJ    | SD-LSNS |
|---------------------------|----------|-------|-------|--------|---------|
| <b>IFES+<br/>SC&amp;C</b> | Prognóza | 6,0   | 1,5   | nebyla | nebyla  |
|                           | Odchylka | -0,36 | +0,10 | -      | -       |
| <b>INFAS +<br/>FACTUM</b> | Prognóza | 5,5   | 1,5   | 3      | 3       |
|                           | Odchylka | -0,86 | +0,10 | -0,09  | +0,95   |

Povšimněme si, že obě „konkurenční“ volební prognózy se „mýlily stejným způsobem“: o přibližně 3 procentní body přecenily ODS, o přibližně 3,5 procentního bodu nedocenily ČSSD, ostatní odchylky se pohybovaly na úrovni 1 procentního bodu a níže, a to vždy v obou prognózách stejným

směrem. Ukázalo se, že oba týmy se z této své chyby pro rok 1998 poučily - ihned uvidíme, jak.

### Volební prognózy 1998

|                        |          | ČSSD  | ODS   | KSČM  | KDU-<br>ČSL | US    |
|------------------------|----------|-------|-------|-------|-------------|-------|
| <b>IFES + SC&amp;C</b> | Prognóza | 32,0  | 26,0  | 11,0  | 10,0        | 7,0   |
|                        | Odchylka | -0,31 | -1,74 | -0,03 | +1,00       | -1,60 |
| <b>SOFRES - FACTUM</b> | Prognóza | 32,0  | 24,5  | 10,6  | 8,7         | 7,8   |
|                        | Odchylka | -0,31 | -3,24 | -0,43 | -0,30       | -0,80 |

|                        |          | SPR-RSČ | DŽJ   | DEU    | SZ     |
|------------------------|----------|---------|-------|--------|--------|
| <b>IFES + SC&amp;C</b> | Prognóza | 5,0     | 3,0   | nebyla | nebyla |
|                        | Odchylka | +1,10   | -0,06 | -      | -      |
| <b>SOFRES - FACTUM</b> | Prognóza | 7,0     | 3,1   | 2,1    | 1,0    |
|                        | Odchylka | +3,10   | +0,04 | +0,65  | -0,12  |

Na první pohled je zřejmé, že ve dvou případech je odchylka v prognóze SOFRES-FACTUM podstatně větší než v prognóze IFES + SC&C a pouze v jednom případě je tomu naopak. Přesnost prognózy závisí kromě jiného také na počtu výběrových bodů (volebních okrsků, kde anketa probíhá) a ten zase závisí na finančních prostředcích, které je možné na terénní práci vynaložit. IFES + SC&C pracovali na 240 místech, SOFRES-FACTUM na 210. Pozornosti by však neměly uniknout další dvě skutečnosti:

- Ani jedna z prognóz se od výsledku voleb neliší významně více než tomu bylo v roce 1996.
- Obě „konkurenční“ prognózy se opět liší „stejným směrem“ s výjimkou případu KDU-ČSL (odchylky u DŽJ jsou zcela zanedbatelné).

Z chyb roku 1996 učiněných na vrub ČSSD se oba týmy poučily velmi slušně. Pokud jde o odchylku v případě ODS, zdá se, že oba týmy se „poučily“ z přecenění této strany v roce 1996 až příliš - platí to zejména o SOFRES-FACTUM. Při komentování výsledků prognózy by se však nemělo zapomínat na to, že i v západní Evropě se přesnost volební prognózy „velkých stran“ na úrovni +/- 3 procentní body považuje za slušný, byť rozhodně ne špičkový výsledek.

A pak jsou zde opět republikáni, oběma agenturami přecenění, SOFRES-FACTUM dokonce skoro na dvojnásobek skutečného volebního výsledku. Jim se však, jak již bylo řečeno, budeme věnovat samostatně.

### **Volební odhady**

Volební preference a předvolební i volební prognózy sice mohou využívat různých historických dat, v zásadě však spočívají především na výpovědích lidí o jejich názorech, postojích a chování. Jsou tedy závislé na „spolupráci veřejnosti“ s výzkumnou agenturou. U **volebních odhadů** je tomu jinak: jsou zpracovány **na základě skutečných výsledků voleb ve velmi malém vzorku volebních okrsků (místností)**. S tím, jak se zrychluje proces zpracování výsledků voleb v sumarizačním útvaru ústřední volební komise, sice volební odhady poněkud ztrácejí na zajímavosti, neboť průběžné výsledky voleb již celkem slušně signalizují celkový výsledek čtyři až pět hodin po skončení hlasování, odhady však bývají tou dobou přeci jen přesnější. Můžeme to opět dokumentovat na výsledcích z letošního roku.

#### **Volební odhady 1998 (stav 3 - 4 hodiny po skončení voleb)**

|                            |          | ČSSD  | ODS   | KSČM  | KDU-<br>ČSL | US    |
|----------------------------|----------|-------|-------|-------|-------------|-------|
| <b>IFES+<br/>SC&amp;C</b>  | odhad    | 32,2  | 27,1  | 11,4  | 9,2         | 8,5   |
|                            | odchylka | -0,11 | -0,64 | +0,37 | +0,20       | -0,10 |
| <b>SOFRES -<br/>FACTUM</b> | odhad    | 32,0  | 27,0  | 11,0  | 9,2         | 8,4   |
|                            | odchylka | -0,31 | -0,74 | -0,03 | +0,20       | -0,20 |

|                            |          | SPR-RSČ | DŽJ   | DEU   | SZ    |
|----------------------------|----------|---------|-------|-------|-------|
| <b>IFES+<br/>SC&amp;C</b>  | odhad    | 3,9     | 3,0   | 1,5   | 1,1   |
|                            | odchylka | 0       | -0,06 | +0,05 | -0,02 |
| <b>SOFRES -<br/>FACTUM</b> | odhad    | 3,8     | 3,0   | 1,5   | 1,2   |
|                            | odchylka | -0,10   | -0,06 | +0,05 | +0,08 |

V situaci, kdy „se hraje“ o jednotlivé mandáty v nejistotě, která část politického spektra bude mít ve sněmovně většinu, pochopitelně nemohou volební odhady zastoupit konečné výsledky voleb. Na druhé straně je však patrné, že oběma týmům se podařilo dosáhnout vysoké přesnosti, která by i v zemích se stabilizovaným voličským chováním byla považována za velmi dobrý výkon.

### **Republikáni**

Řada průzkumů veřejného mínění uskutečněných v celém prvním pololetí signalizovala vysokou míru nespokojenosti s politickou i ekonomickou situací ve státě a se značnou částí politické reprezentace, zejména s Poslaneckou sněmovnou a Senátem. Relativně častá byla i krajní nespokojenost, vyjadřovaná různými formami pochybností o celém polistopadovém vývoji a dokonce i o politickém systému jako takovém. Mnozí sociologové se shodovali, že strany reprezentující krajní nespokojenost a „protestní volbu“, tedy zejména strany extrémní, by mohly získat až 20 % platných hlasů.

Ze zkušeností dosavadních voleb bylo známo, že SPR-RSČ patří ke stranám s „utajenými preferencemi“. Část jejich příznivců, jak se obvykle předpokládá, se vůbec průzkumů nezúčastňuje (např. příslušníci hnutí skinheads jsou velmi obtížně dostupnou skupinou), část příklon k této straně mají. Obdobné zkušenosti ostatně mají výzkumníci s příznivci pravicových stran v Německu (viz již zmíněný příklad DVU v Sasku-Anhaltsku), Francii i dalších státech.

Několik dnů před volbami se na pracovní schůzce sešlo několik ředitelů agentur zabývajících se výzkumem trhu a veřejného mínění. I když to nebylo na programu, „v kuloárech“ se živě diskutovalo o očekávaných výsledcích voleb. Téměř jednomyslně zněl názor, že DŽJ se do Poslanecké sněmovny nekvalifikuje, pochybnosti o přítomnosti republikánů mezi poslanci se však nevyskytovaly - většina z nás spíše předpokládala jejich slušný úspěch.

Na všech uvedených skutečnostech i na názorech odborníků spočíval model, který tým SOFRES-FACTUM použil jak pro interpretaci výsledků průzkumů volebních preferencí, tak pro výpočet volební prognózy této strany. Ostatně také výše uvedená předvolební prognóza STEM předpovídala republikánům „pohodlné“ splnění podmínky pro vstup do Sněmovny. Zdá se, že všichni, kdo se v letošním roce volbami zabývali, nedocenili některé signály:

1. Řada dotázaných, kteří v roce 1996 podle vlastní výpovědi volila SPR-RSČ, deklarovala v předvolebních průzkumech preferenci ČSSD. Považovali jsme to spíše za maskování skutečné preference, teprve analýza přesunu voličů (provedená pochopitelně až po zveřejnění volební prognózy) ukázala, že zhruba 100.000 občanů skutečně od republikánů k sociálním demokratům přešlo.
2. Existoval výzkum, v němž byly preference SPR-RSČ pod pětiprocentní hranicí (šlo o výzkum IVVM), ovšem při velmi vysokém procentu nerozhodných. Podobné hodnoty „naměřilo“ údajně v jednom průzkumu GfK Praha, konkrétní výsledky tohoto šetření však ani dnes nemáme k dispozici. Možnost, že by republikáni v rámci rozhodování na poslední chvíli nezískali „prakticky nic“, asi nikoho nenapadla - ve skutečnosti tomu tak zřejmě bylo.
3. SPR-RSČ sice měla profesionálně zpracovanou billboardovou kampaň, ale tato kampaň a vůbec mediální působení strany před volbami negadovalo. Republikáni například odmítali účast v různých novinářských anketách, které srovnávaly volební programy stran. Tím se patrně z povědomí poněkud vytráceli - konečné slovo zde však budou muset říci psychologové.
4. V jednom z posledních výzkumů SOFRES-FACTUM se ukázalo, že příznivci SPR-RSČ jsou vůbec nejméně rozhodnutí jít k volbám. Jiný údaj ukazoval, že jen 1,3 % potenciálních účastníků voleb tvoří „tvrdé jádro“ příznivců této strany.

Skutečnost, že jsme při sestavování modelu voličského chování voličů SPR-RSČ nepřihlédli k těmto faktům, považujeme za profesionální pochybení. Je sice pravdou, že v případě republikánů se všechny předvolební průzkumy lišily od skutečného výsledku voleb stejným směrem a také obě volební prognózy se odchylovaly „ve prospěch“ SPR-RSČ, odchylka v řádu 3 procentních bodů u „malé“ politické strany by se však skutečně vyskytovat neměla.

### **Literatura:**

- Čermák, V.: Výběrové statistické zjišťování. SNTL Praha 1980.
- Herzmann, J.: Volební výzkumy. in: Šubrt, J. a kol.: Kapitoly ze sociologie veřejného mínění. Karolinum Praha 1998.
- Pecáková, I. – Novák, I. – Herzmann, J.: Pořizování a vyhodnocování dat ve výzkumech veřejného mínění. VŠE Praha 1998.
- Noelle-Neumann, E.: Öffentliche Meinung. Die Entdeckung der Schweigespirale. Ullstein Frankfurt/M, Berlin 1989.

**Poznámka redakce:** Jak uvádí autor, výzkumy veřejného mínění neusilují o to předpovědět, jak dopadnou volby - pouze mapují názorovou situaci v okamžiku sběru dat v terénu. Realita je však taková, že nejenom velká část občanů, ale i mnoho politických komentátorů a zástupců různých stran se na zveřejňování výsledků výzkumů preferencí dívá spíše na predikci výsledků voleb, někteří jako na predikci stále zpřesňovanou. Nemálo je i těch, kteří se na tyto výzkumy dívají dokonce jako na jistý způsob ovlivňování voleb. Stačí si připomenout chování ODA před několika lety. Zdá se nám tedy, že byt' pracovníci agentur pro výzkum veřejného mínění na tuto skutečnost upozorňovali nesčíslněkrát, asi nevolili dostatečně vhodné/silné argumenty pro přesvědčení at' již tisku, tak, občanů. Toto není kritika agentur, spíše připomenutí, že bez dostatečné osvěty (možná jinak pojaté) budou i nadále mnozí pochybovat, řečeno slovy autora, o jejich poctivosti. Možná by o tom měli provést i nějaké to „výběrové šetření“ a „pořádně zmapovat“, jak tisk i občané jejich výzkumu vlastně chápou.

**Závěrečný povzdech:** Ne, že by na tom byla statistika o mnoho lépe. Jak praví klasik, jsou prý tři druhy lži, *lež prostá, lež odsouzenihodná a ...*

# STATISTICKÉ PRŮZKUMY

Jiří ANDĚL

*Autor tohoto příspěvku připravuje knížku nazvanou Matematika náhody. Z úvodu k ní je převzat následující text.*

Statistické závěry bývají dříve či později konfrontovány s realitou. Typickou ukázkou je výzkum veřejného mínění, např. zjišťování volebních preferencí. Podívejme se, jak to dopadá v praxi. Napřed je třeba konstatovat, že se volební preference skutečně týkají jen okamžitého veřejného mínění a agentury je nepokládají za volební prognózy. Prognóza by měla brát v úvahu vývoj preferencí jakožto časovou řadu, dále pak zkušenosti s neochotou respondentů hlásit se veřejně k té straně, kterou nakonec stejně budou volit, a mnoho dalších věcí. Faktem však je, že veřejné sdělovací prostředky publikují převážně (někdy dokonce výhradně) jen volební preference. Poslední zveřejněné preference před volbami však mnoho lidí pro sebe interpretuje právě jako prognózy výsledků voleb. Podívejme se, jak by takový relativně naivní přístup k předpovědím dopadl v případě voleb do poslanecké sněmovny v ČR v letech 1996 a 1998.

Nejprve se zaměříme na volby, které se konaly v ČR ve dnech 1.–2. června 1996. Volební preference (uváděné v tzv. procentních bodech), které poskytly IVVM a STEM, jsou zaznamenány v prvním a druhém sloupci tab. 1. Tyto údaje jsou převzaty z Mladé fronty dnes ze dne 21. května 1996. Skutečné výsledky voleb podle údajů z Mladé fronty dnes ze dne 4. června 1996 jsou zaneseny do třetího sloupce tab. 1. Preference však nelze se skutečností přímo porovnávat, protože se součty v prvních třech sloupcích liší. Přitom je třeba vzít v úvahu, že strany, které získaly méně než 5% hlasů, se podle zákona do parlamentu nedostaly. Pokud údaje standardisujeme tak, aby součet dával vždy 100%, dostaneme výsledky presentované v posledních třech sloupcích tab. 1. Pro přehlednost jsou tyto údaje již zaokrouhleny na celá procenta.

Vzhledem k použité metodice IVVM a STEM uváděly, že se jejich výsledky mohou od skutečnosti lišit o  $\pm 2\%$ . Ve standardisovaných údajích to odpovídá zhruba  $\pm 3\%$ . Z tohoto hlediska i při všech výhradách k preferencím lze konstatovat, že IVVM odhadl správně volební výsledky všech 6 uvedených stran a STEM mírně překročil deklarovanou odchylku u ČSSD a KSČM.



|         | Preference |      | Skutečnost | Stand. preference |      | Stand. skutečnost |
|---------|------------|------|------------|-------------------|------|-------------------|
|         | IVVM       | STEM |            | IVVM              | STEM |                   |
| ODS     | 21,8       | 24,0 | 29,62      | 33                | 31   | 33                |
| ČSSD    | 17,7       | 19,3 | 26,44      | 27                | 25   | 30                |
| KDU-ČSL | 7,1        | 8,7  | 10,33      | 11                | 11   | 12                |
| ODA     | 5,8        | 9,1  | 8,08       | 9                 | 12   | 9                 |
| KSČM    | 7,3        | 10,3 | 8,01       | 11                | 13   | 9                 |
| SPR-RSČ | 5,8        | 7,1  | 6,36       | 9                 | 9    | 7                 |
| Celkem  | 65,5       | 78,5 | 88,84      | 100               | 100  | 100               |

Tab. 1. Preference a volební výsledky 1996 (v procentech)

Je pozoruhodné, že ve veřejných sdělovacích prostředcích ani takovéto porovnání po volbách uvedeno nebylo. Pokud jsem informován, počítalo se jen s uveřejněním podrobné studie v odborném tisku.

|         | Preference |      |      | Skut. | Stand. preference |       |       | Stand. skut. |
|---------|------------|------|------|-------|-------------------|-------|-------|--------------|
|         | STEM       | IVVM | S-F  |       | STEM              | IVVM  | S-F   |              |
| ČSSD    | 23         | 22,5 | 27,9 | 32,3  | 28,4              | 33,1  | 34,8  | 36,5         |
| ODS     | 19         | 15   | 16,9 | 27,7  | 23,5              | 22,1  | 21,1  | 31,3         |
| KSČM    | 9          | 7,5  | 9,0  | 11,0  | 11,1              | 11,1  | 11,2  | 12,4         |
| KDU-ČSL | 8          | 7    | 5,4  | 9,0   | 9,9               | 10,3  | 6,7   | 10,2         |
| US      | 8          | 7    | 7,2  | 8,6   | 9,9               | 10,3  | 9,0   | 9,7          |
| DŽJ     | 7          | 9    | 7,8  | (3,1) | 8,6               | 13,2  | 9,7   |              |
| SPR-RSČ | 7          | (4)  | 6,0  | (3,0) | 8,6               |       | 7,5   |              |
| Celkem  | 81         | 68   | 80,2 | 88,6  | 100,0             | 100,0 | 100,0 | 100,0        |

Tab. 2. Preference a volební výsledky 1998 (v procentech)

V případě parlamentních voleb, které se konaly v ČR ve dnech 19. a 20. června 1998, jsou poslední preference zveřejněné před volbami v denním tisku podle údajů STEM, IVVM a Sofres-Factum (S-F) zaneseny v tab. 2. Preference jsou převzaty z deníku Lidové noviny 12. 6. 1998 a skutečnost z téhož deníku 22. 6. 1998. V závorkách jsou uvedena čísla menší než 5%, která odpovídají tomu, že se strana s tímto výsledkem do poslanecké sněmovny nedostane. Při standardisaci se k nim tudíž nepřihlíželo, takže v řádku „Celkem“ nejsou zahrnuta. Tentokrát preference skutečné volební výsledky tak dobře nevystihují. Je to nepochybně způsobeno nespojitostí v bodě 5% a pak také tím, že se od posledních průzkumů zřejmě dost změnila preference ODS a DŽJ. Dalším faktorem může být i to, že respondenti nemusejí vždy pravdivě uvést své chystané

rozhodnutí. A konečně nelze vyloučit, že svůj vliv na rozhodování voličů mělo i samotné zveřejnění volebních prognóz.

Každá legrace něco stojí. V novinách však náklady na zjištění preferencí nebývají uvedeny. Určitou orientaci o cenách za statistické průzkumy nám může dát článek D. Lorence v deníku Mladá fronta dnes uveřejněný dne 1. srpna 1996.

Jednotlivé firmy pro výzkum trhu pořádají pravidelně statistické šetření, které se nazývá *omnibus*. Při něm lidé tvořící reprezentativní vzorek obyvatelstva odpovídají na otázky z nejrůznějších oblastí. Cena za zjištění odpovědi na jednu otázku se pohybuje od Kč 10 000, – do Kč 18 000, – a výsledky jsou k dispozici za tři až pět týdnů. Nejlevnější jsou tzv. uzavřené otázky, kdy respondenti mají k dispozici sadu možných odpovědí a musí si jednu z nich vybrat. O něco dříve vyjdou otevřené otázky, kdy dotázaný vyjadřuje svůj pocit nebo názor vlastními slovy a není přitom nijak omezován.

Další možností jsou tzv. baterie. Je to typ uzavřených otázek. Rozeznávají se baterie s položkami a baterie s výroky. V prvním případě je připravena řada možných odpovědí a ke každé z nich připojuje respondent své vlastní hodnocení podle jednotné škály. Známkuje se např. pomocí stupnice určité ano, spíše ano, spíše ne, určité ne. Baterie s výroky jsou obdobné.

Pokud by délka rozhovoru s jedním respondentem převýšila asi 30 minut, není vhodné takové otázky zařazovat do omnibusu a je třeba zorganizovat samostatný výzkum. Ten je třeba uskutečnit také v případě, kdy se otázky vztahují ke specifické části obyvatelstva (např. ke zdravotníkům). Pak se provádí kvalitativní nebo kvantitativní výzkum. Kvalitativní výzkum se zaměřuje na příčiny rozhodování (např. proč si zákazník kupuje tento výrobek a ne ten vedle). Zjišťování se provádí buďto formou hloubkových rozhovorů za účasti psychologů, nebo jako skupinová diskuse. Finanční náklady jsou velké a vzhledem k malému počtu respondentů nebývá možnost kvantifikace. Např. zorganizování jedné skupinové diskuse přijde na Kč 35 000, – až Kč 45 000, –, přičemž k získání objektivních výsledků jsou potřeba minimálně dvě. U kvantitativních výzkumů se může pro podnikatele zjišťovat, kolik procent populace zná logo jeho firmy, nebo za jakou cenu by si jeho nové zboží koupilo kolik spotřebitelů. Při malém počtu otázek se někdy vystačí s omnibusem, ale speciální šetření přijde nejméně na Kč 100 000, –. Rozsáhlá šetření pro velké firmy stojí mnohdy několik milionů korun. Přesnější údaje o některých cenách se najdou v tab. 3.

| Firma      | Uzavřená otázka | Otevřená otázka | Baterie s položkami | Baterie s výroky | Počet dotázaných |
|------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|
| AISA       | 9 000, –        | 15 000, –       | ≥ 9 000, –          | ≥ 9 000, –       | 750              |
| Factum     | 17 000, –       | 16 500, –       | ≥ 12 000, –         | ≥ 12 000, –      | 1 000            |
| GfK        | 12 100, –       | 18 000, –       | ≥ 15 600, –         | ≥ 15 600, –      | 1 000            |
| Median     | 9 500, –        | 14 000, –       | ≥ 10 000, –         | ≥ 12 000, –      | 1 000            |
| Rapid DEMA | 10 450, –       | 11 000, –       | ≥ 10 450, –         | ≥ 10 450, –      | 1 000            |

Tab. 3. Ceny statistických průzkumů v Kč v r. 1996

Agentura Sofres-Factum mě upozornila, že údaj Kč 17 000, – za uzavřenou otázku se do tisku dostal nějakým omylem. Ve skutečnosti si účtovali Kč 9 000, –. Bylo by světovou raritou prodávat uzavřenou otázku draž než otevřenou.

Je třeba zdůraznit, že v cenách uvedených v tab. 3 je zahrnuto i zpracování odpovědí, které byly získány při statistickém šetření.

PODĚKOVÁNÍ: Autor děkuje doc. RNDr. Janu Herzmannovi, CSc., za přečtení předchozí verze tohoto příspěvku a za upozornění na některá nedopatření. Příspěvek byl vypracován za podpory grantu GAČR 201/97/1176 a výzkumného záměru CEZ:J13/98:113200008.

## SHODNÝ POČET HLASŮ VE VOLBÁCH

Jiří ANDĚL

Sdělovací prostředky informovaly, že počty odevzdaných hlasů pro některé strany ve volbách v červnu 1998 byly stejné. Např. deník MF DNES dne 29. 6. 1998 s odvoláním se na Ústřední volební komisi uvedl tato data:

| Okres            | DŽJ  | SPR—RSC |
|------------------|------|---------|
| Domažlice        | 1295 | 1295    |
| Karlovy Vary     | 2664 | 2664    |
| Uherské Hradiště | 2105 | 2105    |

Tab. 1. Hlasy pro DŽJ a SPR – RSC.

MF DNES 26. 6. 1998 v článku „Výsledky voleb v okresech se musí znovu zkontrolovat“ k tomu napsala: „Během voleb hlasovalo 5 969 505 voličů v 89 krajích pro třináct stran. Dvě na sobě nezávislá pracoviště

Akademie věd pro MF DNES pomocí velmi výkonné techniky vypočítala, že pravděpodobnost takové trojnásobné shody je od 1:10 000 po 1:6,7 milionu.“

Nechť ve volebním okrese je  $n$  voličů. Označme písmenem  $m$  celou část z čísla  $n/2$ . Nechť  $p_1$  je pravděpodobnost, že náhodně vybraný volič volí stranu A. Nechť  $p_2$  je pravděpodobnost, že náhodně vybraný volič volí stranu B. Tedy s pravděpodobností  $1 - p_1 - p_2$  tento volič buď volí jinou stranu, nebo se voleb vůbec neúčastní. Předpokládejme, že jednotliví voliči volí nezávisle na sobě.

Pravděpodobnost  $P(i, j)$ , že v tomto volebním okrese bude odevzdáno  $i$  hlasů pro stranu A a  $j$  hlasů pro stranu B, je dána trinomickým rozdělením a činí

$$P(i, j) = \frac{n!}{i! j! (n - i - j)!} p_1^i p_2^j (1 - p_1 - p_2)^{n - i - j}.$$

Pravděpodobnost, že pro stranu A bude odevzdán stejný počet hlasů jako pro stranu B, je rovna

$$P = \sum_{i=1}^m P(i, i).$$

V dalším rozboru se omezíme na případ, kdy  $p_1 = p_2 = p$ . Pak

$$\begin{aligned} P &= \sum_{i=0}^m \frac{n!}{i! i! (n - 2i)!} p^{2i} (1 - 2p)^{n - 2i} \\ &= (1 - 2p)^n \sum_{i=0}^m \frac{n!}{i! i! (n - 2i)!} \left[ \frac{p^2}{(1 - 2p)^2} \right]^i. \end{aligned}$$

Označme

$$z = \frac{p^2}{(1 - 2p)^2}, \quad a_i = (1 - 2p)^n \frac{n!}{i! i! (n - 2i)!} z^i.$$

Je jasné, že  $a_i = P(i, i)$ . Pro  $1 \leq i \leq m$  máme

$$\frac{a_i}{a_{i-1}} = z \frac{(n - 2i + 2)(n - 2i + 1)}{i^2}.$$

Posloupnost  $\{a_i\}$  bude rostoucí tak dlouho, dokud bude platit  $a_i/a_{i-1} > 1$ . Tato nerovnost je ekvivalentní s nerovností

$$(1 - 4z)i^2 + 2z(2n + 3)i - z(n + 2)(n + 1) < 0.$$

Kvadratická rovnice

$$(1 - 4z)x^2 + 2z(2n + 3)x - z(n + 2)(n + 1) = 0$$

má jeden kořen kladný a jeden záporný. Kladný kořen je

$$x_1 = \frac{-z(2n + 3) + \sqrt{zn^2 + z(3n + 2 + z)}}{1 - 4z}.$$

V praxi bude  $n$  velké číslo a  $z$  velmi malé kladné číslo. Pro ilustraci zvolíme  $n = 30\,000$ ,  $p = 0,04$ , takže  $m = 15\,000$ ,  $z = 0,001\,890\,36$ . Číslo  $n$  bylo zvoleno tak, že 1 295 hlasů v okrese Domažlice odevzdaných pro SPR—RSČ odpovídá zhruba 4% z tohoto počtu voličů  $n = 30\,000$ . Pak můžeme použít aproximaci

$$x_1 \doteq n\sqrt{z} = n\frac{p}{1 - 2p} \doteq np.$$

V našem numerickém příkladě je  $x_1 = 1200,06$ , zatímco aproximace činí  $np = 1200$ . Posloupnost  $\{a_i\}$  tedy roste pro  $i \leq 1200$  a pak klesá. Její největší člen je  $a_{1200} = 0,000\,138\,256$ . Hodnoty  $a_i$  jsou malé, když se  $i$  vzdaluje od čísla 1200. Např.  $a_{1100} = 1,38 \times 10^{-8}$ ,  $a_{1300} = 1,86 \times 10^{-8}$ . Výpočet na počítači pro zmíněné hodnoty parametrů dává  $P = 0,008\,1$ . Volebních okresů je 89. Pravděpodobnost, že strany A a B získají stejný počet hlasů alespoň ve třech volebních okresech, je

$$\begin{aligned} P_{3+} &= 1 - \binom{89}{0}P^0(1 - P)^{89} - \binom{89}{1}P^1(1 - P)^{88} - \binom{89}{2}P^2(1 - P)^{87} \\ &= 0,036. \end{aligned}$$

To je pravděpodobnost malá, ale ne zcela zanedbatelná.

V odvození byl použit zjednodušující předpoklad, že každý volební okres má 30 000 voličů. Ve skutečnosti většina volebních okresů měla větší počet voličů a v každém volebním okrese byl jiný počet voličů. Numerické studie ukazují, že výsledná pravděpodobnost bude o něco menší, ne však podstatně. Řád výsledku zůstane zachován. Průměrný počet voličů v jednom volebním okrese činil  $5\,969\,505 : 89 = 67\,073$ . Kdybychom pro jednoduchost uvažovali  $n = 60\,000$  voličů, maximální pravděpodobnost  $a_i$  by byla  $a_{2400} = 0,000\,069\,133$ . Dále by vyšlo  $P = 0,005\,758$  a hledaná pravděpodobnost  $P_{3+}$ , že strany A a B získají stejný počet hlasů alespoň ve třech volebních okresech, je  $P_{3+} = 0,015$ .

PODĚKOVÁNÍ: Práce byla vytvořena za podpory grantu GAČR 201/97/1176 a výzkumného záměru CEZ:J13/98:113200008.

Pan  
prof. RNDr. Jiří Anděl, DrSc.  
KPMS MFF UK

Praha, 3. 7. 1998

Buď zdrav, Jiří,

nechávám ti pro zajímavost svůj výpočet pravděpodobnosti shody výsledků ve třech nebo více okresech z osmdesáti devíti. Samozřejmě jsem neměl k dispozici přesná čísla o počtech voličů a použil jsem hodně „sekernických metod“. Přesto mi vyšlo číslo velice podobné Tvému.

Zdraví tě a hezké prázdniny přeje

Josef M.

PS: Vyjděme z dobře známého trinomického rozdělení  $Tr(n; p_1, p_2, p_3)$ , kde

$$P(X_1 = x_1, X_2 = x_2, X_3 = x_3) = \frac{n!}{x_1! x_2! x_3!} p_1^{x_1} p_2^{x_2} p_3^{x_3},$$

kde  $\sum_i x_i = n, x_i \geq 0, x_i \in \mathcal{N}$ . Odtud, položíme-li  $p_2 = cp_1$ , dostáváme

$$\begin{aligned} P(X_1 = x_1 | X_1 + X_2 = t) &= \\ \dots &= \frac{t!}{x_1! (t - x_1)!} \left(\frac{1}{1+c}\right)^{x_1} \left(\frac{c}{1+c}\right)^{t-x_1}, \end{aligned}$$

odkud

$$P(X_1 = X_2 | X_1 + X_2 = t) = \begin{cases} 0, & t \text{ liché,} \\ \frac{t!}{((t/2)!)^2} \left(\frac{1}{1+c}\right)^{t/2} \left(\frac{c}{1+c}\right)^{t/2}, & t \text{ sudé.} \end{cases}$$

Při  $c = 1$ , tj. je-li  $p_1 = p_2$ , dostáváme

$$P(X_1 = X_2 | X_1 + X_2 = t) = \frac{t!}{((t/2)!)^2} \left(\frac{1}{2}\right)^t.$$

Stirlingova formule nám dále dává

$$t! \approx \sqrt{2\pi} t^{t+1/2} e^{-t}, \quad \text{resp.} \quad ((t/2)!)^2 \approx 2\pi (t/2)^{t+1} e^{-t},$$

odkud

$$\frac{t!}{((t/2)!)^2} \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{2^{t+1}}{\sqrt{t}},$$

takže

$$P(X_1 = X_2 \mid X_1 + X_2 = t) \approx \sqrt{\frac{2}{\pi t}}.$$

Dále využijeme toho, že má-li v  $i$ -tém náhodném pokusu jev  $A$  *velice malou* pravděpodobnost  $p_i$ , pak při dost velkém počtu pokusů  $n$  má počet výskytů jevu  $A$  Poissonovo rozdělení s parametrem  $\sum_{i=1}^n p_i$ .

Nyní stačí vše shrnout. V našem případě máme  $n = 89$  volebních okresů v průměru s 50 000 voliči. Jde nám o strany s preferencí přibližně 5%, tj. každá získá asi 2 500 hlasů, dvě dohromady  $t = 5 000$ . Průměrná pravděpodobnost shody počtu hlasů v okrese je  $\bar{p}\sqrt{2/\pi t} = 0,011 284$ , tedy  $n\bar{p} = 89 \times 0,011 284 \approx 1$ . Jelikož pro náhodnou veličinu  $X$  s Poissonovým rozdělením s parametrem  $\lambda = 1$  platí  $P(X \geq 3) \approx 0,08$ , snadno dostáváme, že pro  $t$  sudé  $P(X \geq 3) \approx 0,08/2 = 0,04$ .

*Domácí úkol pro pilné čtenáře:* Laskavý čtenář následujícího příspěvku si jistě se zájmem spočte, jaká byla pravděpodobnost toho, že jsme ve volbách v roce 1990 mohli mít 301, ..., 330 poslanců. Návodem mu mohou být výše uvedené příspěvky.

## ZPRÁVA Z TISKU – Lastovecká je senátorkou.

### Ústavní soud potvrdil platnost jejího zvolení.

Kandidátka ODS Dagmar Lastovecká byla v listopadových volbách do Senátu ve volebním obvodu č. 58 Brno-město platně zvolena senátorkou. Včera o tom rozhodl senát Ústavního soudu. Vyhověl tak opravnému prostředku na rozhodnutí Nejvyššího soudu, s nímž se na něj polistopadových volbách obrátila ODS. Rozhodnutí Ústavního soudu většina zástupců parlamentu a politických stran respektuje. Podle mnohých však tento případ ukázal na nedokonalost volebního zákona a na nutnost jeho změny ...

*Zdroj:* Metro, deník pro Prahu, pátek 19. února 1999.

*Poznámka redakce:* Za posledních devět let jsme již měli několik volebních zákonů. Před přijetím samozřejmě lepších nežli ty předchozí. Po přijetí, inu pohleďte výše. Nebo dále?

## KAM S NIMI?

Jaromír ANTOCH a Miroslav BRZEZINA

Před několika týdny<sup>1</sup> celá naše veřejnost sledovala s velkým zájmem přípravu a průběh přijetí volebního zákona. Jelikož i nás nový zákon velmi zaujal, snažili jsme se jeho podstatu pochopit na konkrétních situacích, jež při volbách mohou nastat. S jednou z nich bychom rádi naše čtenáře seznámili formou modelového příkladu. Netvrdíme, že uvedený případ v červnových volbách skutečně nastane. Nicméně by nás měl vést přinejmenším k zamyšlení nad tím, zda si naši zákonodárci dali skutečně dostatek práce s pečlivou přípravou volebního zákona, umožňuje-li takové výsledky, jaké si dále stručně popíšeme.

Dle prognózy oddělení demografie katedry statistiky Vysoké školy ekonomické v Praze lze předpokládat, že ve Slovenské republice se červnových svobodných voleb budou moci zúčastnit následující počty občanů:

| Volební kraj     | Počet osob s právem volit |
|------------------|---------------------------|
| Bratislava       | 313 944                   |
| Západoslovenský  | 1 251 748                 |
| Středoslovenský  | 1 146 475                 |
| Východoslovenský | 1 038 209                 |

I při očekávaném značném zájmu o první svobodné volby po více než čtyřiceti letech na Slovensku však nelze očekávat, že účast voličů bude více než 90% (viz nedávné volby v NDR). Vyjděme proto v našem příkladu z tohoto odhadu a předpokládejme, že v jednotlivých volebních krajích odevzdají platný volební hlas do Sněmovny národů následující počty občanů:

| Volební kraj     | Počet odevzdaných platných hlasů |
|------------------|----------------------------------|
| Bratislava       | 282 549                          |
| Západoslovenský  | 1 126 573                        |
| Středoslovenský  | 1 031 827                        |
| Východoslovenský | 934 388                          |

---

<sup>1</sup>Článek byl dokončen 25. března 1990.



Podle §41, odstavec 1, „Ústřední volební komise přezkoumá zápisy krajských volebních komisí a zjistí podle nich součet všech platných hlasů, které byly odevzdány pro všechny kandidátní listiny v každém volebním kraji v České socialistické republice (nyní zřejmě České republice, pozn. autorů) a ve Slovenské socialistické republice (nyní zřejmě Slovenské republice, pozn. autorů), zvlášť pro volbu do každé sněmovny. Tento údaj vydělí počtem mandátů, které na základě státního mandátového čísla (§6) nebo ústavního předpisu v případě Sněmovny národů byly republice přiděleny. Číslo takto vypočtené a zaokrouhlené na jednotky je republikovým mandátovým číslem“. V našem případě je republikové mandátové číslo rovno 45 004 ( $3\ 375\ 337:75=45\ 004,493$ ). Dále přidělí ústřední volební komise dle §41, odstavec 2, počty mandátů do Sněmovny národů připadající jednotlivým volebním krajům. Podle §41, odstavec 2, „Republikovým mandátovým číslem dělí celkový počet platných hlasů odevzdaných v každém volebním kraji. Celé číslo takto vypočtené je počtem mandátů, které připadají jednotlivým krajům“. Podle §41, odstavec 3, „Nebyly-li takto rozděleny všechny mandáty připadající na Českou socialistickou republiku (nyní zřejmě Českou republiku) nebo Slovenskou socialistickou republiku (nyní zřejmě Slovenskou republiku), přidělí ústřední volební komise tyto mandáty postupně v téže republice volebním krajům, které vykazují největší zbytek. Při rovnosti zbytků rozhoduje los“. V našem případě tedy bude situace následující:

| Volební kraj     | Podíl počtu odevzdaných platných hlasů k republikovému mandátovému číslu | Počet přidělených mandátů |
|------------------|--|---------------------------|
| Bratislava       | 6,278  | 6                         |
| Západoslovenský  | 25,032   | 25                        |
| Středoslovenský  | 22,927   | 23                        |
| Východoslovenský | 20,762   | 21                        |

Dnes, necelé tři měsíce před svobodnými volbami, je těžké předpovídat volební výsledky. Pro naše potřeby proto vyjdeme ze závěrů průzkumu veřejného mínění provedeného pražským Institutem pro výzkum veřejného mínění dne 14. 3. 1990. Protože se jedná o typický modelový příklad, budeme se dále zabývat pouze středoslovenským krajem. Je třeba

však zdůraznit, že naprosto stejně se situace může vyvinout i v ostatních volebních krajích.

Dalším úkolem ústřední volební komise je zjistit, které strany získaly méně než pět procent platných hlasů (dle §42, odstavec 1), aby k nim při dalším zjišťování volebních výsledků a přidělování mandátů nebylo přihlíženo. Nechť ve středoslovenském kraji postoupí do 1. skrutinia pět politických stran s následujícím počtem obdržovaných hlasů:

| Politická strana (hnutí)       | Počet získaných hlasů |
|--------------------------------|-----------------------|
| Veřejnost proti násilí         | 247 634               |
| Křesťansko-Demokratická strana | 185 725               |
| Strana zelených                | 154 771               |
| Komunistická strana Slovenska  | 92 867                |
| Strana Slobody                 | 61 910                |

Podle §43, odstavec 1, „Součet platných hlasů odevzdaných ve volebním kraji pro politické strany, které postoupily do prvního skrutinia, se vydělí počtem mandátů, které byly tomuto volebnímu kraji přiděleny (§41), zvětšeným o jednu; celé číslo, které vyšlo tímto dělením a zaokrouhlené na jednotky, je krajským volebním číslem“. V našem případě má krajské volební číslo, hodnotu 30 954. To umožní, na základě §43, odstavec 2, „Celkový počet platných hlasů, který obdržela politická strana v rámci volebního kraje, se dělí krajským volebním číslem a politické straně se přikáže tolik mandátů, kolikrát je krajské ... číslo obsaženo v celkovém součtu platných hlasů, které tato politická strana získala.“ přidělit jednotlivým stranám následující počty mandátů do Sněmovny národů:

| Politická strana (hnutí)       | Počet mandátů |
|--------------------------------|---------------|
| Veřejnost proti násilí         | 8             |
| Křesťansko-Demokratická strana | 6             |
| Strana zelených                | 5             |
| Komunistická strana Slovenska  | 3             |
| Strana Slobody                 | 2             |

Sečteme-li však počet přidělených mandátů ve středoslovenském kraji pro Sněmovnu národů, vidíme, že v kraji, na který připadá 23 mandátů, bylo zvoleno 24 poslanců. Uvědomíme-li si, že podobná situace může nastat ve všech volebních krajích a obou sněmovnách, nabízí se přirozená otázka

### CO S PŘEBYTEČNÝMI POSLANCI?

Domníváme se, že známe jednoduché řešení tohoto problému. Totiž, zavést opět povinně maturitu z matematiky na středních školách, aby se alespoň naši potomci takovýchto omylů nedopouštěli v budoucnosti.

### POZNÁMKA (DOPLNĚNÁ PO LETECH)

Výše popsaná chyba byla pouze jednou z mnoha děr v našich tehdejších zákonech. Celá procedura byla velmi složitá a řečeno Mirkovými slovy „To by v tom musel být čert, aby tam neměli chybu“. A měli. Nyní jsme si „již zvykli“ a tak se nikdo nedívá ani tomu, že zákony jsou novelizovány dříve než vstoupily v platnost, ani tomu, že novely novel následují ve velmi rychlém sledu jedna za druhou.

Vraťme se však k našemu příspěvku, s nímž jsme osobně obešli řadu redakcí tehdejších sdělovacích prostředků, od Lidových Novin přes Mladou Frontu a Rudé Práva až po bulvár. Hovořili jsme s řadou redaktorů a zástupců šéfredaktorů, dokonce jsme se dopracovali i k jednomu *velkému šéfredaktorovi*. Někde se nám smáli, jinde nám důležitě vysvětlili, že si to musí nechat přepočítat (v Akademii?). Čisté vody nám nalil výše zmíněný šéfredaktor, který pečlivě zdůvodnil, že otisknout něco takového právě nyní by mohlo velmi poškodit celospolečenskou situaci a to že si přeci nepřejeme . . . To jsme si sice nepřáli, nicméně jsme si přáli pořadně udělaný volební zákon. Jediný kdo popřál našim slovům sluchu, byl bývalý předseda České vlády Ing. S. Rázl. Přes něj jsme se dostali k zapisovateli Ústřední volební komise, který si vše pečlivě zapsal a slíbil nám, že vše bude řádně projednáno a navrženo řešení pro případ, že by k něčemu takovému došlo. Dodal však, že podle jeho názoru něco takového má více než zanedbatelnou pravděpodobnost, prakticky nulovou.

Jak taková „nulová pravděpodobnost“ může vypadat jsme se přesvědčili během loňských voleb, šance jedna ku několika milionům nám nejenom trochu narostla, ale stala se dokonce realitou, podrobnosti viz příspěvek kolegů Anděla a Machka.

PODĚKOVÁNÍ: Tato práce byla vytvořena za podpory výzkumných zá-  
měrů CEZ:J13/98:113200008 a CEZ:J11/98:245100303.

|  |    |
|--|----|
| <i>Jaromír Antoch</i> , Volby a statistika .....                     | 1  |
| <i>Jan Herzmann</i> , Preference, prognózy, odhady, výsledky .....   | 2  |
| <i>Jiří Anděl</i> , Statistické průzkumy .....                       | 16 |
| <i>Jiří Anděl</i> , Shodný počet hlasů ve volbách .....              | 19 |
| Zpráva z tisku .....   | 23 |
| <i>Jaromír Antoch</i> , <i>Miroslav Brzezina</i> , Kam s nimi? ..... | 24 |

(Poznámka redakce: Toto číslo vychází 21. března 1999. Za zpoždění se omlouváme.)

---

Informační Bulletin České statistické společnosti vychází čtyřikrát do roka v českém vydání.  
Předseda společnosti: Ing. Zdeněk Roth, CSc., SZÚ Praha, MSP, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10,  
e-mail: marek.maly@szu.cz. ISSN 1210 – 8022  
Redakce: RNDr. Gejza Dohnal, CSc., Jeronýmova 7, 130 00 Praha 3, e-mail: dohnal@fsik.cvut.cz.