

Ekonomické výpočty

vypracoval kolektiv autorů: Mgr. Zdislava Chmelová, Ing. Terezie Kolářová,
Ing. Eva Nováková, Mgr. Václav Votruba

Projekt Elektronické materiály a sbírka příkladů pro propojení předmětů
Ekonomické výpočty a Informační technologie byl vypracován v rámci grantu
hlavního města Prahy, Program č. 3/1 Inovace ve vzdělávání.

Obsah

Ekonomické výpočty.....	1
Statistika.....	3
Statistická data.....	3
Základní pojmy statistiky.....	3
Etapy statistických prací.....	4
Statistické zjišťování	4
Statistické zpracování	4
Statistický rozbor	4
Dlouhodobé příklady.....	4
Formy prezentace statistických dat.....	5
Slovní popis.....	5
Statistické tabulky.....	5
Druhy tabulek.....	5
Náležitosti a úprava tabulek.....	6
Zpracování tabulky na počítači.....	9
Konkrétní řešení:.....	10
Příklady.....	15
Grafické znázorňování.....	17
Grafické prostředky	17
Prostředky výkladu grafu	17
Druhy grafů	19
Vytvoření grafu na počítači.....	25
Příklady.....	36
Střední hodnoty a charakteristiky variability.....	44
Aritmetický průměr.....	44
Modus.....	45
Medián.....	45

Ekonomické výpočty

Variační rozpětí.....	45
Použití statistických funkcí na počítači.....	45
Aritmetický průměr	46
Vážený průměr	46
Geometrický průměr	46
Harmonický průměr	46
Extrémní hodnoty – maximum a minimum.....	46
Příklady.....	47
Poměrní ukazatelé.....	51
Poměrní ukazatele struktury.....	51
Poměrní ukazatelé splnění plánu.....	52
Poměrní ukazatelé vývoje.....	52
Indexy.....	55
Individuální jednoduché indexy.....	55
Individuální jednoduchý index množství.....	56
Individuální jednoduchý index úrovně.....	56
Absolutní rozdíly.....	56
Individuální složené indexy.....	57
Souhrnné indexy.....	58
Index hodnotový	59
Index objemový.....	59
Index cenový.....	60
Příklady.....	63
Časové řady.....	65
Význam časových řad.....	65
Druhy časových řad.....	65
Kumulativní časové řady.....	66
Průměry časových řad.....	66
Vyrovnání časových řad.....	67
Prokládání grafů lineární regresí – PC.....	68
Měření sezónnosti v časových řadách.....	75
Řešení.....	78
Zdroje.....	96

Statistika

Tímto pojmem označujeme číselné informace nejrůznějšího charakteru, které můžeme využít k mnoha účelům (poznání, rozhodování).

Číselnými informacemi jsou např. prospěch třídy 2,04; ranní teplota

1. 1. 2009 v Plzni -4°C ; počet dopravních nehod při ranní špičce v Praze; zvýšení maloobchodního obrátu v řetězci Tesco, apod.

Statistická data

Představují zaznamenávaná fakta, potřebná ke statistickému zkoumání.

Můžeme je získat několika způsoby, podle toho se člení na:

1. **primární data** – výsledky vlastního zjišťování
2. **sekundární data** – převzatá z jiných zdrojů (např. teplota v Plzni získaná z ročenky Hydrometeorologického ústavu)

Základní pojmy statistiky

- a) **statistické jednotky:** jednotlivé osoby, organizace, věci, události
- b) **statistické soubory:** souhrn statistických jednotek (musí být charakterizována věcně, časově, místně)
- c) **statistické znaky:** vlastnosti statistických jednotek (u občanů – věk, pohlaví, počet dětí; u staveb – stáří stavby, počet podlaží, vchodů); mají různé obměny:
 1. číselné znaky (věk)
 2. slovní znaky (stav: vdaná, ženatý; pohlaví: muž, žena)

Chybovat je lidské, odpouštět je božské – ale zahrnout možnost výskytu chyb do svého projektu – to je statistické.

Leslie Kish

Etapy statistických prací

Statistické zjišťování

Statistické zjišťování je organizované získávání a shromažďování údajů o hromadných jevech a procesech, včetně prověřování správnosti těchto údajů.

Statistické zpracování

Statistické zpracování se zaměřuje na třídění získaných údajů podle zvolených hledisek, výpočet charakteristik, publikaci informací (slovní popis doplněný tabulkou a grafem).

Statistický rozbor

Statistický rozbor vyvozuje z dosažených výsledků závěry, navrhuje k rozhodnutí různá opatření.

Když má hlavu v sauně a nohy v ledniče, hovoří statistik o průměrné teplotě.

Franz Josef Strauss

Dlouhodobé příklady

Příklady jsou samostatnou prací studentů, s možností práce ve skupině, nejčastěji dvojici. Jejich výsledkem je graficky zpracovaná práce.

Statistické zjišťování

1. Průzkum oblíbenosti jídel ve ŠJ
2. Používání mobilních telefonů podle operátorů
3. Dojíždějící studenti do školy (odkud, čas cesty)
4. Věková skladba studentů SŠ
5. Oblíbenost fotbalových/hokejových klubů
6. Oblíbenost značek sportovního oblečení

Formy prezentace statistických dat

Slovní popis

Slovní popis vyjadřuje statistická data a údaje slovy a větami, ale při větším množství dat je velice nepřehledný.

Statistické tabulky

Tabulky jsou názorné, výstižné, podávají srozumitelné a přístupné informace.

Druhy tabulek

Tabulky prosté

Obsahují netříděné informace, obvykle postupný základní přehled bez hlubšího pohledu na publikovaná data.

Sběr borůvek

	Měrná jednotka	Skutečnost
Počet brigádníků	osoby	15
Norma na jednotlivce	litr	30
Výkupní cena za 1 liltr	Kč	13

Tabulky skupinové

Vycházejí z třídění údajů podle jednoho třídícího znaku.

Skupiny	Počet pracovníků
1. skupina	17
2. skupina	15
Administrativa	3
Celkem	35

Tabulky kombinační

Shrnují třídění podle dvou a více znaků, podávají podrobnější informace.

Tabulka 14: Poslech rádia, sledování televize *)

	celkem (16-74 let)									
	% z celku					% z uživatelů internetu				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Belgie	.	10,9	13,3	15,3	19,8	.	17,5	19,9	22,2	26,6
Bulharsko	.	10,6	9,9	13,0	17,2	.	43,3	32,3	37,3	41,1
Česká republika	2,8	6,5	8,4	13,4	19,1	8,8	14,6	17,4	23,0	31,6
Dánsko	19,1	27,0	34,0	37,0	42,2	24,7	32,6	41,8	44,1	49,1
Estonsko	15,0	16,5	20,8	18,7	30,8	25,3	27,0	32,8	28,3	43,2
EU15 průměr	11,5	12,1	16,1	21,8	25,7	21,0	21,1	26,0	33,2	37,3
EU27 průměr	10,4	11,4	15,1	20,3	24,1	20,4	21,7	26,4	33,0	37,1
Finsko	16,7	20,1	24,4	32,7	39,3	23,1	26,0	30,8	39,6	47,6
Francie	.	10,3	17,0	24,0	25,3	.	21,9	26,7	35,2	36,6
Irsko	4,0	9,1	9,9	13,3	15,7	10,8	17,8	17,4	21,3	24,1
Itálie	4,6	5,3	8,1	8,8	13,4	13,5	14,5	21,2	21,0	29,0
Kypř	8,7	9,0	13,5	11,8	16,3	28,1	26,5	35,4	30,5	34,0
Litva	10,9	16,9	19,5	19,0	26,9	31,7	40,3	40,1	35,9	46,3
Lotyšsko	11,5	17,0	20,1	23,6	30,7	27,5	33,7	36,3	38,9	47,9
Lucembursko	19,1	21,6	29,1	36,5	38,0	27,6	30,4	37,2	45,3	44,0
Maďarsko	7,2	12,1	16,3	17,7	18,6	19,2	27,0	31,6	30,2	31,4
Malta	7,9	9,9	13,6	21,0	22,3	20,5	25,8	30,1	43,0	38,6
Německo	.	11,8	14,8	20,6	23,4	.	17,1	20,5	27,3	30,3
Nizozemsko	19,8	27,9	35,3	44,8	50,8	25,1	34,5	41,9	51,8	57,2
Polsko	5,7	9,8	12,8	18,0	18,9	16,4	24,4	28,9	36,7	33,9
Portugalsko	9,0	10,7	14,3	17,3	19,4	28,1	30,0	36,2	41,2	41,7
Rakousko	5,3	6,7	7,0	12,9	14,3	9,7	11,0	10,4	18,1	20,0
Rumunsko	.	4,5	6,2	6,9	11,9	.	21,4	25,3	24,1	35,6
Řecko	3,8	5,4	8,2	15,5	14,9	16,8	18,8	24,6	40,6	35,1
Slovensko	5,5	8,2	10,8	17,1	24,9	11,0	16,6	19,3	25,8	35,6
Slovinsko	10,5	14,7	22,5	26,5	35,8	22,4	29,0	42,3	47,4	57,9
Spojené království	14,9	15,2	18,4	26,5	35,0	22,5	23,2	25,5	34,7	42,8
Španělsko	24,3	.	16,9	23,3	25,2	54,8	.	32,4	41,1	42,1
Švédsko	20,5	28,5	32,5	42,0	49,9	25,2	33,0	40,7	47,8	55,6
Chorvatsko	.	.	8,5	9,6	16,1	.	.	22,4	22,6	34,4
Island	31,4	42,6	48,0	57,3	60,3	36,6	48,2	53,4	63,3	65,1
Makedonie	.	4,9	.	15,1	22,2	.	19,3	.	36,4	44,5
Norsko	24,4	34,5	37,1	41,8	46,4	30,5	42,5	43,5	47,0	51,0
Srbsko	.	.	3,3	.	9,7	.	.	11,2	.	25,3
Turecko	3,9	.	11,7	.	.	28,2	.	43,4	.	.

*) Hodnota je procentem z celkového počtu jednotlivců a z celkového počtu uživatelů internetu v dané socio-demografické skupině ve sledované zemi.

Zdroj: EUROSTAT, 2010

Náležitosti a úprava tabulek

Nadpis tabulky

Umísťuje se nad tabulku s dvouřádkovou mezerou, začíná velkým písmenem, obvykle se zvýrazňuje tučným písmem, píše se bez tečky. Stručně vyjadřuje obsah tabulky. Zarovnává se na střed tabulky a nesmí přesáhnout šířku tabulky, nevejde-li se do jedné řádky, zalomí se do více řádek.

Měrná jednotka_____

Obsahuje-li tabulka všechny údaje ve stejné měrné jednotce, může se napsat hned pod nadpis, nezvýrazněně, zarovnána na střed a uzavřena do závorek.

Záhlaví (hlavička)_____

Vysvětluje obsah sloupců, text se píše vodorovně. Svisle se otáčí pouze tehdy, pokud jsou sloupce úzké. Text začíná velkým písmenem, další členění vícesloupcového textu se začíná malým písmenem; zarovnáva se na střed sloupce vodorovně i svisle. Záhlaví se člení vodorovnými i svislými linkami, linka pod záhlavím je zvýrazněna.

Název legendy_____

Uvádí se v levém horním rohu, vystihuje stručně obsah legendy, pokud nemá informační charakter, může se vynechat. Zarovnáva se stejně jako záhlaví – na střed vodorovně i svisle.

Legenda_____

Charakterizuje obsah jednotlivých řádků; je zarovnána doleva s určitým odsazením. Pokud je text příliš dlouhý, zalomí se do více řádek, začíná vždy velkým písmenem, slova se nedělí, na další řádce pokračuje malým písmenem.

Obecná poznámka_____

Vztahuje se k celému obsahu tabulky, označuje se hvězdičkou s obloučkem (*), píše se za název tabulky a vysvětluje na prvním místě pod tabulkou s vynecháním jedné řádky. Zarovnáva se doleva přesně pod tabulku bez odsazení. Text nesmí přesáhnout šířku tabulky, může se zalomit do více řádek.

Zvláštní poznámka_____

Objasňuje určitá místa v tabulce, označuje se arabskou číslicí s obloučkem u vysvětlovaného textu (¹), vlastní vysvětlení je pod tabulkou. Píší se až pod obecnou poznámku.

Políčko_____

Políčko je průnik sloupce a řádku, v tabulkových kalkulátorech se nazývá buňka.

Šíře sloupců

Odvíjí se od předpokládané hodnoty s největším počtem číslic, ta by měla být zarovnána na střed, ostatní čísla (se stejným počtem desetinných míst) jsou zarovnána podle desetinné čárky hodnoty s největším počtem číslic. Pokud je to možné (vzhledem k šířce celé tabulky), sloupce by měly být stejně široké.

Součet

Pokud je na součet kladen důraz, uvádí se na prvním místě, jinak na posledním místě. Někdy v součtovém řádku bývají průměry – číslo se pak dá do kulatých závorek.

Měřicí jednotky

Pokud se měřicí jednotky týkají celé tabulky, uvádí se pod nadpisem tabulky v závorce. Různé měřicí jednotky se zapisují do druhé řádky záhlaví. Je-li tabulka prostá, píše se do druhého sloupce.

Značky

Značky se používají hlavně proto, aby v tabulce nebylo žádné prázdné pole a tím se zamezilo dodatečnému vpisování číselných hodnot.

Formy prezentace statistických dat

Nejčastěji používané značky jsou:

Značka	ASCII kód	Použití
– (pomlčka)	Alt + 0150	případ se nevyskytuje (nulová číselná informace)
0 (nula)		číselná hodnota je tak malá, že jí nelze vyjádřit podle pravidel pro zaokrouhlování čísel
× (ležatý křížek)	Alt + 0215	zápis by byl nesmyslný, nelogický
()		v součtovém řádku nebo sloupci nejde o součet, ale o průměr
•		údaj není k dispozici nebo není věrohodný

Značky se mohou psát přes klávesnici, klávesovou zkratkou s pomocí ASCII kódu nebo vkládat jako symbol přes **Vložit – Symbol**, kde si najdeme příslušný symbol.

Zpracování tabulky na počítači

- 1) Vybrat si mezi textovým editorem nebo tabulkovým kalkulátorem, vybrat si konkrétní program. Každý má svá plus i minus, pokusím se popsat nejobvyklejší řešení ve Wordu 2003, Writeru OpenOffice.org 3.2, Excelu 2003, Calcu OpenOffice.org 3.2.
- 2) Podle zadání určit, kolik bude mít tabulka řádek a kolik sloupců, podle toho tabulku vložit nebo začít tabulku psát.
- 3) Upravit první sloupec tabulky tak, aby byl odsazen od levého okraje přibližně o 0,5 cm.
- 4) Upravit čísla v tabulce tak, aby byla zarovnána podle největšího čísla a desetinného místa na střed.
- 5) Upravit šířku sloupců.
- 6) Upravit záhlaví spojením buněk (v případě víceřádkového záhlaví) a zarovnat text v záhlaví na střed.
- 7) Přidat nadpis, případně jej rozložit do dvou řádek.
- 8) Přidat poznámku nebo zdroj.
- 9) Zarovnat celou tabulku na střed vodorovně (není-li na šířku dokumentu) a svisle.

Konkrétní řešení:

Předpokládá se základní znalost práce s tabulkovým kalkulátorem či textovým editorem (práce s tabulkami), práce s textem (pohyb v textu, psaní textu a jeho opravy, základní formátování – volba písma a jeho velikosti, řez, zarovnání), volba v menu. Uživatel si časem zvykne používat klávesové zkratky či ikony v panelech nástrojů.

Word 2003

- ad 2) Na zvolené místo vložíme tabulku přes **Tabulka – Vložit – Tabulka** (a zvolíme kolik sloupců a řádek); napíšeme text do buněk.
- ad 3) Označíme buňky v prvním sloupci (s výjimkou záhlaví) a přes **Formát – Odstavec** nastavíme **Speciální odsazení – první řádka** – o 0,5 cm; alternativně můžeme použít značku odsazení první řádky v pravítku (viz poznámka **Tabelační značky**).
- ad 4) Číslům dopíšeme nuly tak, aby počet desetinných míst byl stejný, oddělíme řády mezerou (příště je možné a vhodné toto dopsat už při psaní textu) a pak pro celý sloupec zvolíme **zarovnání podle desetinné čárky** (viz poznámka **Tabelační značky**) tak, aby nejdelší číslo bylo zarovnáno na střed.
- ad 5) Sloupce by měly být stejně široké, čehož dosáhneme označením celé tabulky a volbou **Tabulka – Přizpůsobit – Sloupce stejně široké**, případně nastavíme skupiny sloupců zvlášť; vždy si je označíme.
- ad 6) Označíme buňky vedle sebe a přes **Tabulka – Sloučit buňky**, poté označíme celé záhlaví a klikneme na **zarovnání na střed** nebo **CTRL+E**.
- ad 7) Před tabulku vložíme prázdný řádek tak, že v první buňce před textem odřádkujeme. Na vzniklý řádek napíšeme nadpis (větším písmem a tučně), zarovná na střed a za ním bude dvouřádková mezera (buď dvakrát Enter nebo, vhodněji a lépe, přes **Formát – Odstavec, mezera za odstavcem 24 bodů**). POZOR: Mezera je mezi tabulkou a nadpisem, takže v případě dvouřádkového nadpisu až za druhým řádkem nadpisu!
- ad 8) Mezi poznámkou nebo zdrojem a tabulkou je jednořádková mezera (jeden Enter nebo mezera před odstavcem 12 bodů).

Formy prezentace statistických dat

- ad 9) Tabulku zarovnáme na střed vodorovně po označení a volbě **Tabulka – Formát tabulky – Na střed**; svisle zvolíme **Soubor – Vzhled stránky – Rozložení – Svislé zarovnání – Uprostřed**.

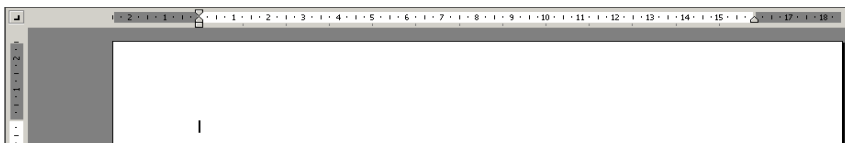
Writer OpenOffice.org 3.2

- ad 2) Tabulku vložíme na zvolené místo přes **Tabulka – Vložit – Tabulka** (a zadáme kolik sloupců a řádek se má vytvořit; raději více, než méně); napíšeme text do buněk.
- ad 3) Označíme buňky v prvním sloupci (s výjimkou záhlaví) a přes **Formát – Odstavec – Odsazení a proklad znaků** nastavíme **první řádek** na 0,5 cm; alternativně možno použít značku odsazení první řádky v pravítku (viz poznámka **Tabelační značky**).
- ad 4) Pro označené buňky s číselnými hodnotami můžeme přes **Tabulka – Formát čísla** zvolit formát (# # # 0 pro oddělení řádů nebo 0, 00 pro vynucený počet desetinných míst), pak pro celý sloupec zvolit zarovnání podle desetinné čárky tak, aby nejdelší číslo bylo na střed (viz poznámka **Tabelační značky**).
- ad 5) Sloupce by měly být stejně široké, čehož dosáhneme označením celé tabulky a volbou **Tabulka – Automatická úprava – Rozložit sloupce rovnoměrně**, případně nastavíme skupiny sloupců zvlášť; vždy si je označíme.
- ad 6) Označíme buňky vedle sebe a přes **Tabulka – Sloučit buňky** je sloučíme; poté označíme celé záhlaví a kliknutím na **zarovnání na střed** nebo **CTRL+E** je zarovnáme na střed výběru. Je-li třeba, ikonou v panelu nástrojů **Tabulka** nastavíme zarovnání na střed svisle.
- ad 7) Před tabulku vložíme prázdný řádek tak, že v první buňce před textem odřádkujeme. Na vzniklý řádek napíšeme nadpis (větším písmem a tučně), zarovnáme na střed a za ním bude dvouřádková mezera (buď dvakrát Enter nebo, lépe a vhodněji, přes **Formát – Odstavec – Odsazení a protiklad** nastavíme mezeru za odstavcem jako **Vzdálenost dole** 0,85 cm). POZOR: Mezera je mezi tabulkou a nadpisem, takže v případě dvouřádkového nadpisu až za druhým řádkem nadpisu!
- ad 8) Mezi poznámkou nebo zdrojem a tabulkou je jednořádková mezera (jeden Enter nebo mezera před odstavcem 0,41 cm).
- ad 9) Tabulku zarovnáme na střed vodorovně po označení a volbě **Tabulka – Vlastnosti tabulky – Tabulka – Na střed**; svisle označíme





Formy prezentace statistických dat

nadpis, tabulku a poznámku a zvolíme **Vložit – Rámec**. Pak upravíme jeho vlastnosti (**Formát – Rámec**) tak, aby zobrazoval celou tabulku a byl zarovnán na střed (**Typ – Šířka – Relativní**, zvolíme 100 %, **Umístění – Vodorovně – Na střed**, můžeme ponechat volbu **Oblast odstavce, Umístění – Svisle – Na střed** s volbou **Textová oblast stránky**, nezapomněme na záložce **Ohraničení** zvolit **Žádné!**).

Tabelační značky



Pro zarovnávání textu bez tabulky namísto mezer a více tabulátorů za sebou používáme jeden tabulátor a tabelační značky. Ty vyznačují svislici, podle které se bude text zarovnávat.

Znak	Význam	Použití
	levá zarážka	text je zarovnán doleva pod danou značkou
	pravá zarážka	text je zarovnán doprava pod danou značkou
	zarážka na střed	text je zarovnán na střed podle dané značky
	desetinná čárka	funguje pouze pro čísla, zarovná je podle desetinné čárky

Tabelační značky najdeme vlevo vedle pravítka, značku je možno změnit kliknutím levého tlačítka myši, postupným klikáním se mění značky ve smyčce. Po té, co vybereme značku, najedeme myši na pravítko a v určitém, námi zvoleném místě, klikneme. Tam se značka objeví. **POZOR:** Značka platí vždy pro řádek, ve kterém byl kurzor a řádky, které buď byly označeny před vložením tabelační značky nebo vznikly po vložení značky a odřádkování dané řádky. Na místo tabelační značky text posuneme vložení tabulátoru.

Excel 2003

ad 2) Tabulku začneme psát od první buňky A1.

Formy prezentace statistických dat

- ad 3) Označíme buňky v prvním sloupci (s výjimkou záhlaví) a přes **Formát – Buňky – Zarovnání** zvolíme zarovnání **Vlevo (odsazení)** a odsazení o 1.
- ad 4) Pro označené buňky přes **Formát – Buňka – Číslo** můžeme zvolit formát **Účetnický** (a příslušný počet desetinných míst s vypnutím zobrazení měny) nebo **Vlastní** (# # # 0 pro oddělení řádů nebo 0, 00 pro vynucený počet desetinných míst). Případné mezery můžeme přidat do vlastního formátu (" ") tak, aby nejdelší číslo bylo zarovnáno na střed.
- ad 5) Abychom věděli, jaká je šířka stránky, použijeme **Soubor – Náhled** a teď můžeme náhled zavřít. Teď uvidíme okraje zobrazené čárkovanou čarou, která se netiskne. Sloupce by měly být stejně široké, čehož dosáhneme označením příslušných sloupců (kliknutím na písmeno sloupce), a najedeme-li myši na svislici oddělující čísla sloupců mezi dvěma označenými sloupci, můžeme se stišťeným levým tlačítkem myši změnit šířku tak, aby mezera před a za nejdelším číslem byla přibližně stejná (měnit můžeme jen mezeru před číslem).
- ad 6) Označíme buňky vedle sebe a přes **Formát – Buňky – Zarovnání** zvolíme **Sloučit buňky**, poté označíme celé záhlaví a klikneme na **zarovnání na střed**.
- ad 7) Před první řádek vložíme tři, případně více, řádky (**Vložit – Řádek**). Tam napíšeme nadpis (větším písmem a tučně), zarovnáme na střed (sloučením buněk přes šířku tabulky a zarovnáním na střed). Dvouřádkovou mezeru představují dva volné řádky tabulky.
- ad 8) Poznámku napíšeme ob jeden řádek pod tabulku doleva (pozor, aby tam nezůstal odsazený text zleva), bude-li text delší, než je šířka tabulky (a píšeme vše do jedné buňky), označíme buňky v řádce vedle sebe po šířku tabulky a přes více řádek a zvolíme **Úpravy – Vyplnit – Zarovnat do bloku**.
- ad 9) Tabulku zarovnáme na střed vodorovně a svisle přes **Soubor – Vzhled stránky – Okraje a** zaškrtneme **vycentrovat na stránce vodorovně a svisle**, pro posunutí tabulky o trochu více nahoru můžeme nastavit okraj zdola na 5 až 7 cm.

Calc OpenOffice.org 3.2

- ad 2) Tabulku začneme psát od první buňky A1.

Formy prezentace statistických dat

- ad 3) Označíme buňky v prvním sloupci (s výjimkou záhlaví) a přes **Formát – Buňky – Zarovnání – Vodorovně – Vlevo** a odsazení nejvýše 10 pt.
- ad 4) Pro označené buňky přes **Formát – Buňky – Čísla** můžeme nastavit přes **Formátovací kód** formát vlastní (# ##0 pro oddělení řádů nebo 0,00 pro vynucený počet desetinných míst) nebo účetnický. Případné mezery můžeme přidat do formátu vlastního (" ") tak, aby nejdelší číslo bylo zarovnáno na střed.
- ad 5) Abychom věděli, jaká je šířka stránky, použijeme **Soubor – Náhled strany** a přes **Formát stránky** zrušíme zobrazení **Záhlaví** a **Zápatí** (na příslušných záložkách). Teď uvidíme okraje zobrazené plnou čarou, která se netiskne. Sloupce by měly být stejně široké, čehož dosáhneme označením příslušných sloupců (kliknutím na písmeno sloupce) a najedeme-li myší na svislici oddělující čísla sloupců mezi dvěma označenými sloupci, můžeme se stišťeným levým tlačítkem myši změnit šířku tak, aby mezera před a za nejdelším číslem byla přibližně stejná (měnit můžeme jen mezeru před číslem).
- ad 6) Označíme buňky vedle sebe a přes sloučíme je přes **Formát – Sloučit buňky – Slij a vycentruj buňky**. Poté označíme celé záhlaví a klikneme na **zarovnání na střed**.
- ad 7) Před první řádek vložíme tři, případně více, řádky (**Vložit – Řádek**). Na první z nich se napíše nadpis (větším písmem a tučně), zarovná na střed (sloučením buněk přes šířku tabulky a zarovnáním na střed). Dvouřádkovou mezeru představují dva volné řádky tabulky.
- ad 8) Poznámku napíšeme ob jeden řádek pod tabulku doleva (pozor, aby tam nezůstal odsazený text zleva), bude-li text delší, než je šířka tabulky (a píšeme vše do jedné buňky), musíme jej přerušit a pokračovat na další řádce.
- ad 9) Tabulku zarovnáme na střed vodorovně a svisle přes **Formát – Stránka – Zarovnání tabulky** zatržením volby **Vodorovný** a **Svislý**, pro posunutí tabulky o trochu více nahoru můžeme nastavit okraj zdola na 5 až 7 cm.

Příklady

Smrtelné dopravní nehody

V informacích o nehodovosti na pozemních komunikacích České republiky za rok 2009, která jsou dostupné ke stažení na stránkách www.policie.cz, Policie ČR uvádí počet usmrcených osob při dopravních nehodách v I. čtvrtletí 2009 176, ve stejném období předcházejícího roku 192, rozdíl činí -16, což je relativně vyjádřeno pokles o 8,3 %. II. čtvrtletí: 204; 252; -48; -19,0. III. čtvrtletí: 222; 279; -57; -20,4. IV. čtvrtletí: 230; 268; -39; -14,5. Celkem: 832; 992; -160; -16,1.

Počet usmrcených osob při dopravních nehodách

Období	Počet usmrcených osob		Rozdíl	
	2009	2008	absolutně	%
I. čtvrtletí	176	192	-16	-8,3
II. čtvrtletí	204	252	-48	-19,0
III. čtvrtletí	222	279	-57	-20,4
IV. čtvrtletí	230	268	-39	-14,5
Celkem	832	992	-160	-16,1

Zdroj: Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích ČR za rok 2009, www.policie.cz

Návštěvnost stránek

Statistika návštěvnosti stránek V. Votruby (<http://votruba.in>) za 1. pololetí školního roku 2009/2010 uvádí, že v září zaznamenaly jeho stránky 144 unikátních návštěv a 172 návštěv, kdy počet zobrazených stránek byl 431, což představuje 58,45 MB dat. Říjen: 255; 296; 638; 82,06. Listopad: 313; 357; 755; 97,09. Prosinec: 352; 402; 771; 122,66. Leden: 502; 616; 1526; 168,25.

Návštěvnost stránek V. Votruby

Období	Návštěvy		Zobrazené stránky	
	unikátní	všechny	počet	data (MB)
Září	144	172	431	58,45
Říjen	255	296	638	82,06

Formy prezentace statistických dat

Listopad	313	357	755	97,09
Prosinec	352	402	771	122,66
Leden	502	616	1526	168,25

Vydání a spotřeba domácností

Školní statistická ročenka 2008, kterou vydal Český statistický úřad, uvádí, že počet domácností v roce 2000 byl 3 182, v roce 2003 2 955, v roce 2005 2 965 a v roce 2006 2 893. Jejich čisté peněžní příjmy v Kč představovaly celkem 83 422; 98 102; 108 676; 116 549. Čistá peněžní vydání celkem: 79 625; 91 365; 99 165; 107 585. Dopočítejte celkovou bilanci domácností v příslušných letech.

řešení na straně 78

Komunikace na internetu

Český statistický úřad uvedl data o využívání informačních a komunikačních technologií mezi jednotlivci v letech 2005–2009. Z nich vyplývá, že ve věkové skupině 16–24 použilo e-mail v posledních třech měsících 1 040 246 lidí, internetové telefonování 606 485, videohovory 245 836, zapsalo na diskusní fóra 292 713 osob, chatovalo 748 133 lidí a sociální síť využilo 249 925 osob. Věková skupina 25–34: 1 225 681; 611 047; 266 643; 215 462; 499 375; 145 002. Věková kategorie 35–44; 1 001 322; 387 442; 155 482; 86 633; 233 234; 45 665. Věková kategorie 45–54; 682 828; 253 224; 82 381; 50 560; 104 390; 16 999. Věková kategorie 55–64; 442 581; 174 758; 59 508; 29 133; 63 808; -. Věková kategorie 65–74; 94 178; 33 462; 11 516; 8 128; 10 606; -. Věková kategorie 75+; 19 474; 7 160; -; -; -. 65+: 113 651; 40 622; 12 811; -; 12 718; -.

řešení na straně 79

Rozhlasové vysílání

Podle Českého statistického úřadu činil v roce 2004 podíl zpravodajských pořadů ve veřejnoprávním rozhlasovém vysílání 26,9 % vysílacího času a v soukromém rozhlasovém vysílání 13,2 %. Podíl vzdělávacích pořadů činil ve veřejnoprávním vysílání 0,5 % a v soukromém vysílání 0,5 %, podíl kulturních pořadů 2,8 a 2,3; podíl zábavných pořadů 30,2 a 57,2; podíl náboženských pořadů 0,6 a 0,3; podíl reklamních pořadů 0,6 a 4,7 a ostatních pořadů 38,4 a 21,8 procent. V roce 2005: 25,2; 6,3; 0,3; 0,5; 2,2; 1,7; 55,8; 70,7; 0,7; 0,2; 0,6; 6,8; 15,2; 13,8. V roce 2006: 42,9; 5,1; 1,2; 0,3; 3,1; 1,0; 50,8; 76,2; 0,5; 0,2; 0,4; 7,9; 1,0; 9,4. V roce 2007: 42,4; 5,4; 1,4; 0,4; 3,0; 1,2; 51,1; 76,5; 0,4; 0,3; 0,5; 7,1; 1,2; 9,1.

řešení na straně 79

Pohyb obyvatel

Český statistický úřad 14. června 2010 zveřejnil údaje o pohybu obyvatelstva. Živě narozených v 1. čtvrtletí roku 2009 bylo 28 182, v 1. čtvrtletí 2010 28 564. Zemřelí: 29 434; 26 725. Přistěhovalí: 10 801; 9 769. Vystěhovalí: 1 454; 5 945. Přírozený přírůstek: -1 252; 1 839. Přírůstek stěhováním: 13 784; 725. Celkový přírůstek: 12 532; 2 564. Počet obyvatel k 31. 3.: 10 480 074; 10 509 377. Střední stav obyvatelstva: 10 474 205; 10 507 516. Spočítejte rozdíl mezi těmito údaji. Do poznámky uveďte, že údaje za rok 2010 jsou předběžné.

řešení na straně 80

Grafické znázorňování

Jsou tři stupně lži: Obyčejná lež, ďábelská lež a statistika

Disraeli

Grafy a grafická znázorňování umožňují přehlednou orientaci a větší názornost. Nevýhodou je určité zjednodušení a menší přesnost, zároveň i obtížnost zpracování.

Grafické prostředky

Číselné hodnoty jsou nejčastěji vyjadřovány geometrickými prvky (body, úsečky, plochy) a smluvenými prostředky (šrafování, obrázky, barvy).

Prostředky výkladu grafu

Nadpis grafu

Umísťuje se nad graf, pokud je graf součástí textu, tak je nadpis pod grafem.

Poznámky

- obecné – vztahují se k celému grafu a souvisí s názvem
- zvláštní – patří jen k určité části grafu a píšou se mimo graf

Klíč

Vysvětluje použité barvy, čáry a šrafování. V programech se mu říká legenda.

Vysvětlivky

Zaznamenávají se v té části grafu, kterou musíme více rozvést.

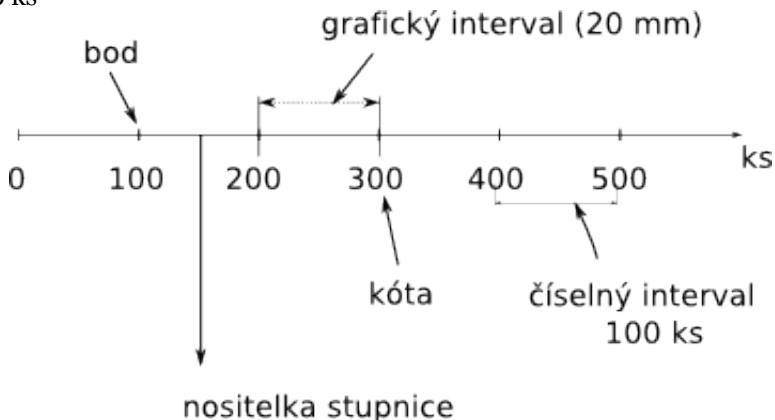
Grafy se obvykle sestaví v prvním kvadrantu soustavy souřadných os, na kterých se umísťuje stupnice.

Stupnice má tři části:

1. **nositelka stupnice** – nejčastěji přímka, křivka, kružnice
2. **body** – číselné hodnoty zaznamenané u všech nebo jen u některých bodů
3. **kóty** – číselné hodnoty zaznamenané u všech nebo jen u některých bodů

Příklad:

Přímočará stupnice znázorňuje výrobu, která se pohybovala v rozmezí 0–150 ks



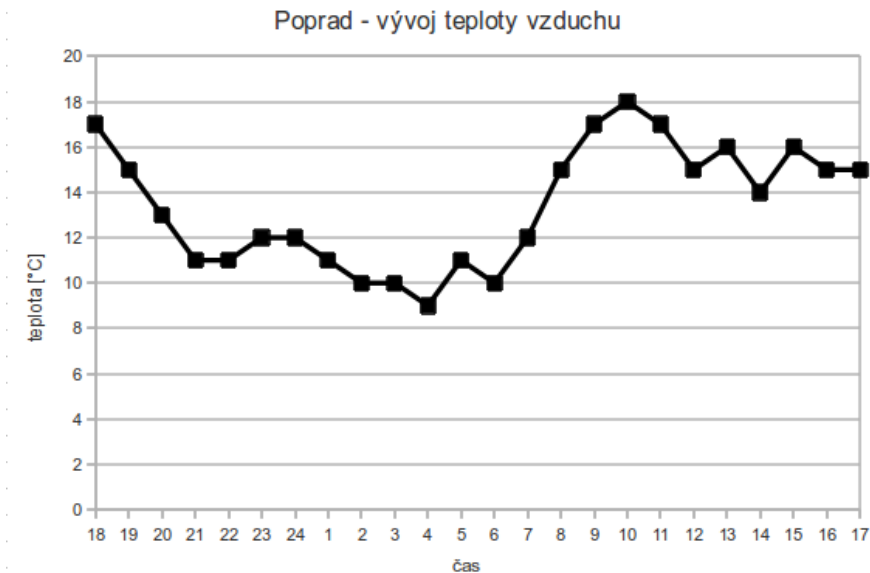
Vysvětlivky

1. **délka stupnice** – vzdálenost mezi krajními body stupnice nejčastěji v cm
2. **rozpětí stupnice** – rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou
3. **grafický interval** – vzdálenost mezi dvěma sousedními body v cm nebo mm
4. **číselný interval** – rozdíl číselných hodnot dvou sousedních očíslovaných kót
5. **modul stupnice** – poměr grafického a číselného intervalu v cm/mm

■ Druhy grafů

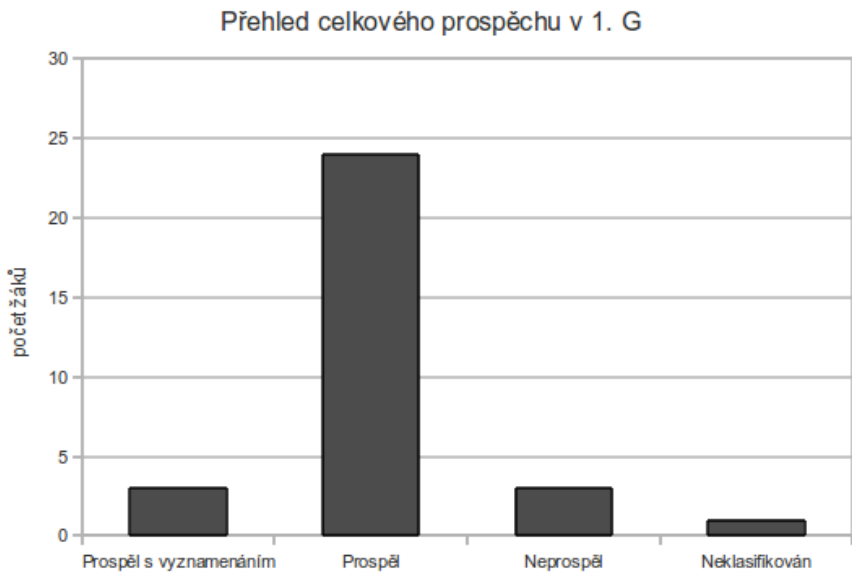
Spojnicové grafy

Nejčastěji znázorňují vývoj v čase nebo rozdělení četností.



Sloupcové grafy

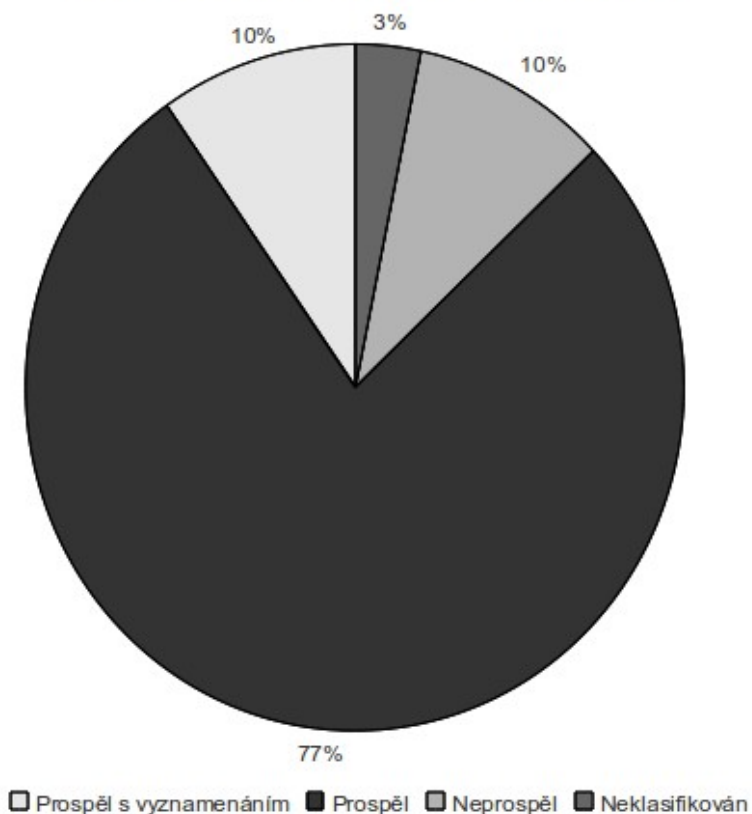
Umožňují srovnání prostorové, věcné, v čase, vyjádření struktury, splnění plánu. Sloupky mohou být umístěny vodorovně nebo svisle.



Kruhové grafy

Nejčastěji zobrazují strukturu celku. Část celku se vyjadřuje výsečí (360° odpovídá 100 %; 3,6° = 1 %)

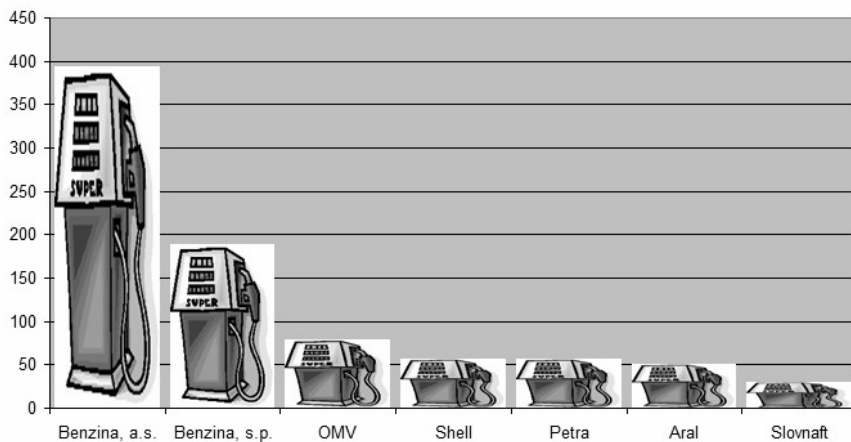
Rozdělení podle celkového hodnocení v 1. G



Obrázkové grafy (piktogramy)

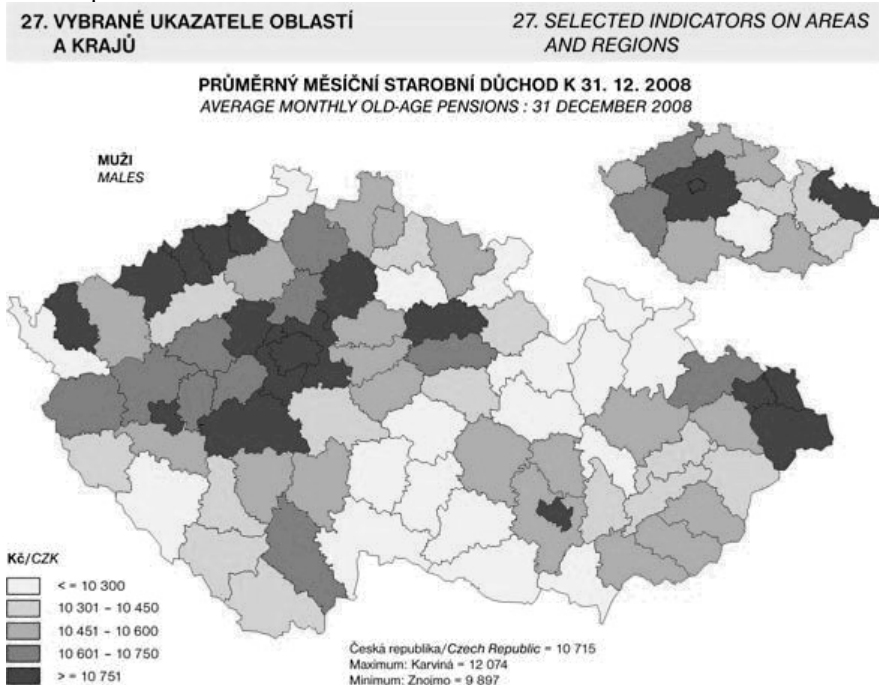
Vyjadřují určitý jev (dům, postava). Nejčastěji se používají ke srovnání.

Počet pump - největší prodejci benzínu



Kartogram

Územní rozložení určitého jevu na mapě znázorňujeme barvami nebo šrafováním. Ilustrační příklad:

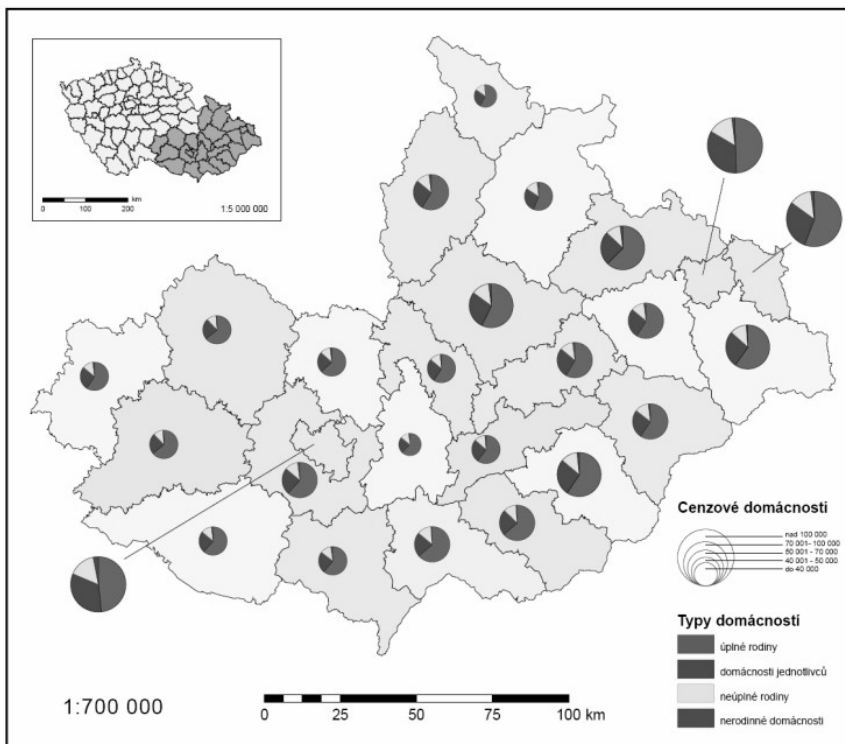


Kartodiagram

Jedná se o spojení mapy se sloupcovým nebo kruhovým grafem.

Ilustrační příklad:

DOMÁCNOSTI V MORAVSKÝCH A SLEZSKÝCH OKRESECH v roce 2001



Kartodiagram tzv. moravských okresů. Domácnosti podle typu – výsledky SLDB 2001.

Zdroj: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Kartodiagram.jpg>

Vytvoření grafu na počítači

- 1) Napsat řádně tabulku, včetně záhlaví; rozmyslet si, co má graf zobrazit.
- 2) Označit souvislé či nesouvislé oblasti buněk, které by měly obsahovat popisky osy kategorií a údaje pro osu hodnot.
- 3) Spustit průvodce grafem, např. přes **Vložit – Graf**.
- 4) V průvodci nastavit:
 1. typ a podtyp grafu,
 2. zkontrolovat, zda jsou data orientovaná ve sloupcích nebo v řádkách,
 3. nastavit Nadpis grafu,
 4. nastavit vlastnosti os, které v průvodci nastavit jdou,
 5. zvolit zobrazení legendy a popisek grafu,
 6. vybrat, kam se graf vloží (Nový list nebo stejný list).
- 5) Upravit graf, je-li to potřeba.

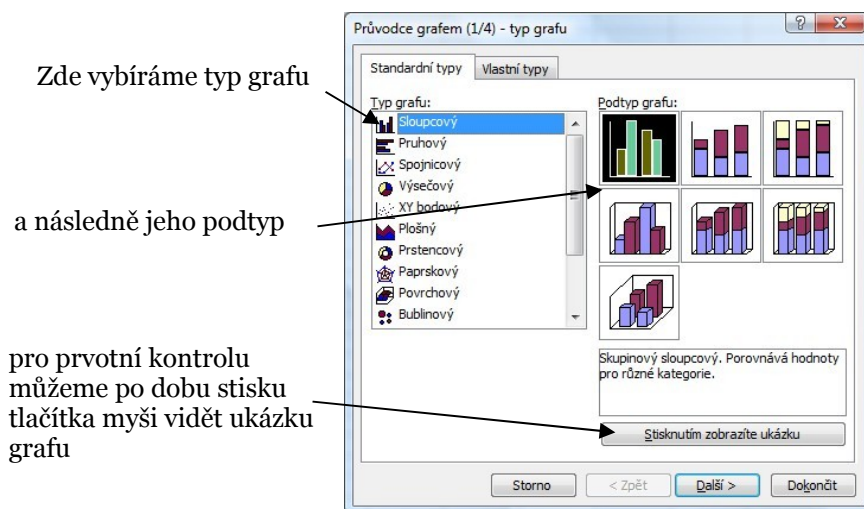
Typy grafů, které si navzájem odpovídají:

Typ statistický	Excel 2003	Calc 3.2
Spojnicový graf	Spojnicový graf	Čára
Sloupcové grafy	Sloupcový nebo pruhový graf	Sloupek nebo Sloupec
Kruhové grafy	Výsečový nebo prstencový graf	Koláč
	Plošný graf	Oblast
Graf matematické funkce	XY bodový graf	XY bodový graf

Excel 2003

Po vytvoření tabulky, jejím označení a spuštění Průvodce grafem (**Vložit – Graf**) se ukáže následující okno:

Úprava grafu



Typy grafů a jejich využití ve statistice

Sloupcový graf se používá tam, kde máme údaje k porovnání, může jich být i více (např. průměrný plat skupin podle dosaženého vzdělání). Na vodorovné ose (**osa kategorií**) jsou skupiny, na svislé ose (**osa hodnot**) číselné údaje.

Pruhový graf má podobné využití jako sloupcový graf, jen je orientován vodorovně, má prohozené osy kategorií (svislá) a hodnot (vodorovná). Slouží k porovnání méně údajů (řádově jednotky).

Spojnicový graf má podobné využití jako sloupcový graf, liší se v tom, že jednotlivé údaje neznázorňuje jako sloupce, ale buď jako jednotlivé body nebo propojené jako body na spojené křivce. Má tedy smysl tam, kde je údajů hodně a zajímá nás jejich výsledná spojnice – křivka. Může se používat především u časových řad.

Výšečový graf se používá tam, kde potřebujeme vidět celek rozložený na části. Celek (součet všech zobrazovaných částí) představuje vždy 100 %.

XY bodový graf slouží ke znázorňování matematických funkcí, první řada čísel představuje souřadnice x, druhá souřadnice y, případně další řady představují další funkce (tedy souřadnice y).

Formy prezentace statistických dat

Plošný graf je kombinací spojnicového a sloupcového grafu a je lépe ho nepoužívat vůbec. Má smysl jen tam, kde je hodně údajů a kde nás zajímá i jejich spojnice.

Prstencový graf je variantou výšečového grafu.

Podtypy grafů

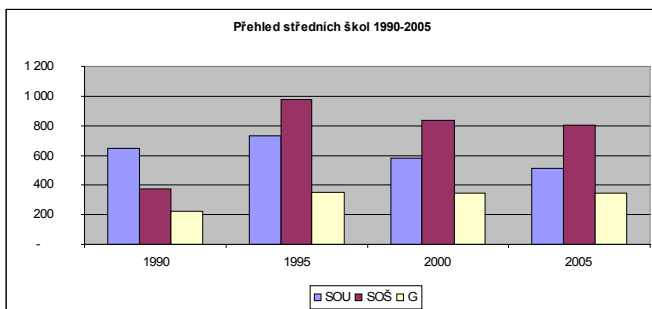
U sloupcového, pruhového, spojnicového a plošného grafu je důležité znát i jejich podtypy. V prvním sloupci podtypů jsou údaje znázorněny vedle sebe, případně graficky zajímavěji ve 3D variantě. V druhém sloupci jsou údaje, které by mohly být vedle sebe dány na sebe a celý sloupec vyjadřuje jejich součet. Ve třetím sloupci jsou údaje opět dány na sebe, ale celý sloupec vyjadřuje celek, tedy 100 %. Tato varianta může sloužit jako alternativa k výšečovému nebo prstencovému grafu.

Příklad:

Vhodným typem grafu znázorníte rozdělení a počet středních škol uvedených v následující tabulce:

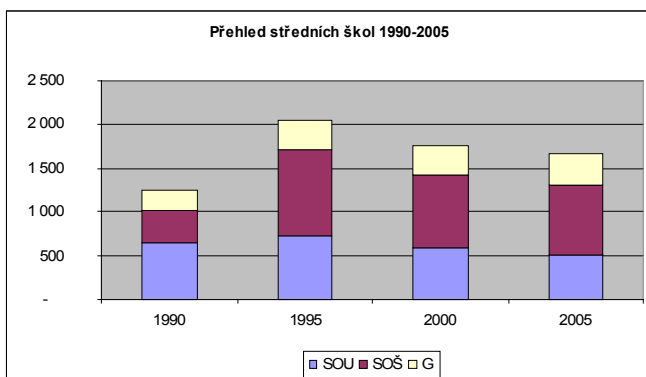
Typy škol	1990	1995	2000	2005
SOU	646	731	585	514
SOŠ	375	977	836	804
G	223	348	345	345

Údaje o počtu škol podle jednotlivých typů jsou zobrazeny vedle sebe



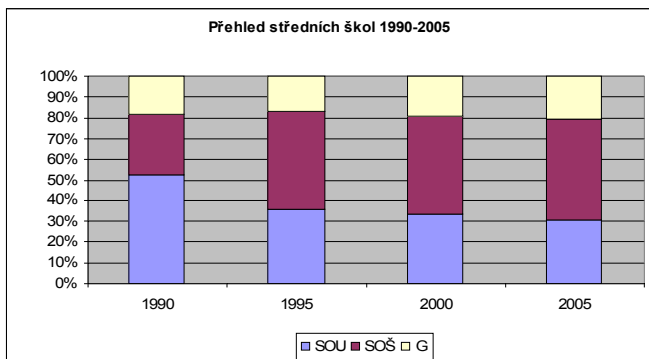
Formy prezentace statistických dat

Údaje o počtu škol podle jednotlivých typů jsou sečteny a zobrazeny nad sebou



Formy prezentace statistických dat

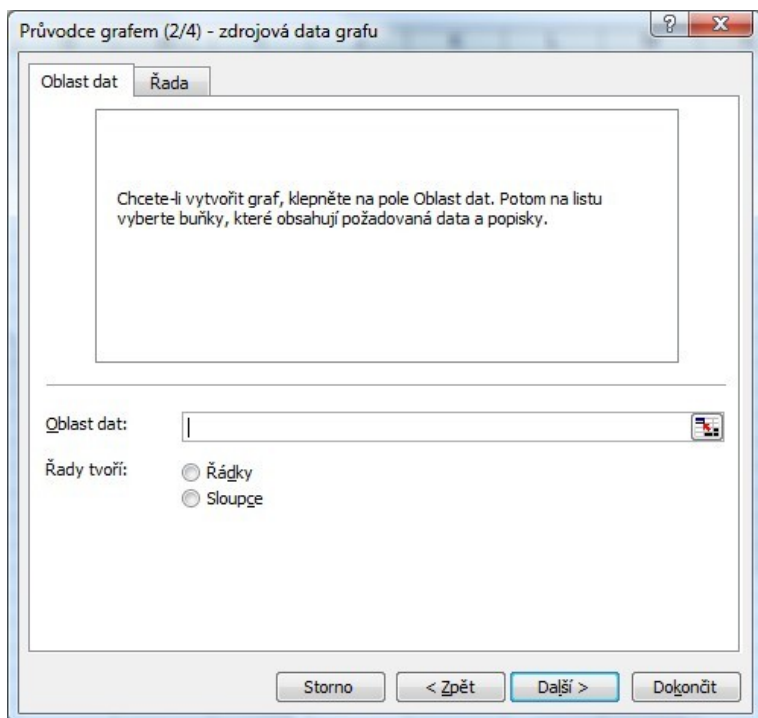
Údaje o počtu škol podle jednotlivých typů tvoří celek



Zdrojová data

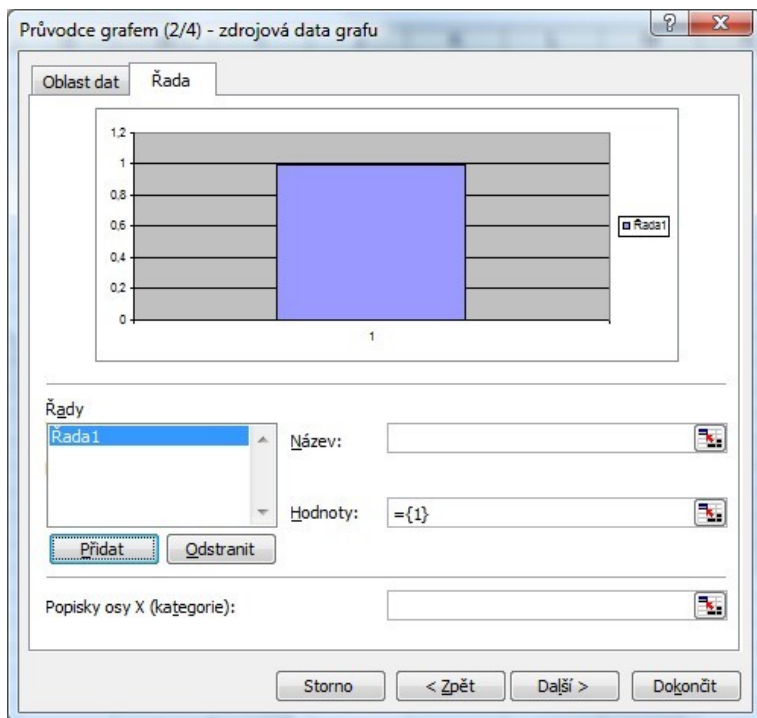
Od výběru typu grafu ke grafu samotnému je třeba ještě zkontrolovat, jaké údaje jsou pro graf vybrány. Nevybereme-li nic, objeví se následující okno, ve kterém můžeme do **Oblasti dat** napsat rozsah buněk nebo přes ikonu vpravo přejít na list a tažením myši vybrat oblast dat pro graf, tedy záhlaví, legendu a samotná data. U tradičně uspořádané tabulky (záhlaví v první řádce, legenda v 1. levém sloupci) volíme, že **Řadu tvoří řádky**.

Formy prezentace statistických dat



Překliknutím na záložku **Řada** můžeme to samé volit i jinak. Tento druhý způsob je vhodnější tam, kde řady dat nejsou v souvislé oblasti dat (vynechané řádky nebo sloupce).

Formy prezentace statistických dat



Každá část grafu se skládá ze tří částí – názvu, hodnot a popisek osy kategorií. Název a hodnoty se dají najít v jedné řádce (nebo sloupci) – název je na prvním místě; popisky osy kategorií jsou v první řádce (nebo sloupci). Lze je zapsat ručně nebo přepnutím do listu (přes ikonu vpravo) a vybráním myší.

Možnosti grafu

Ve třetím kroku průvodce grafem se v okně na záložce **Názvy** může napsat název grafu, popisky osy kategorií a hodnot. Na záložce **Osy** se volí zobrazení hodnot a kategorií, na záložce **Mřížka** nastavuje zobrazení pomocných čar. Na záložce **Legenda** se rozhodne o umístění legendy.

Úprava již hotového grafu

Pokud se graf míjí se zadáním zásadně, je nejjednodušší kliknout na oblast s grafem jednou a graf smazat. Pokud jde o drobné úpravy, např. název,

Formy prezentace statistických dat

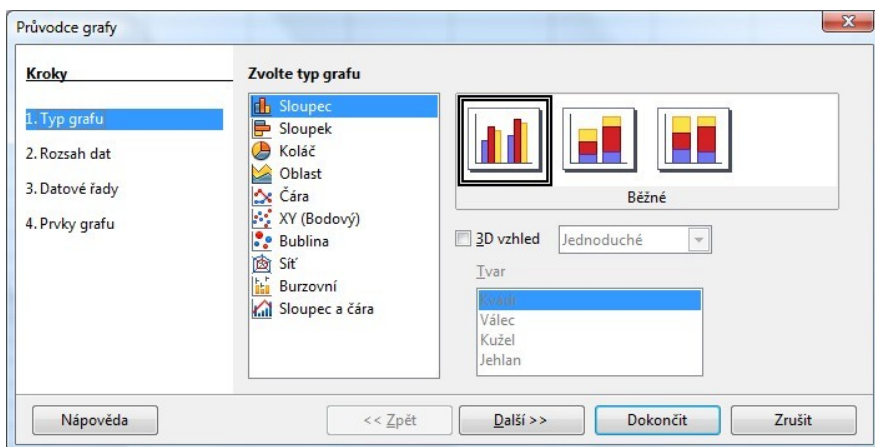
umístění legendy, popisky os, mřížku, stačí na graf kliknout pravým tlačítkem myši a zvolit příslušný krok **Průvodce grafem**. Font písma, velikost, barvy můžeme měnit poklepáním na příslušnou část grafu.

Calc OpenOffice.org

Vytváření grafu v programu Calc se od vytváření grafu v programu Excel nijak zásadně neliší, jen jsou některé pojmy jiné.

Po vytvoření tabulky, jejím označení a spuštění Průvodce grafem (**Vložit – Graf**) se ukáže následující okno:

Typ grafu



Sloupec se používá tam, kde máme údaje k porovnání, může jich být i více (např. průměrný plat skupin podle dosaženého vzdělání). Na vodorovné ose (**osa kategorií**) jsou skupiny, na svislé ose (**osa hodnot**) číselné údaje.

Sloupek má podobné využití jako sloupcový graf, jen je orientován vodorovně, má prohozené osy kategorií (svislá) a hodnot (vodorovná). Slouží k porovnání méně údajů (řádově jednotky).

Čára má podobné využití jako sloupcový graf, liší se v tom, že jednotlivé údaje neznázorňuje jako sloupce, ale buď jako jednotlivé body nebo propojené jako body na spojené křivce. Má tedy smysl tam, kde je údajů hodně a zajímá nás jejich výsledná spojnice – křivka. Především se používá u časových řad.

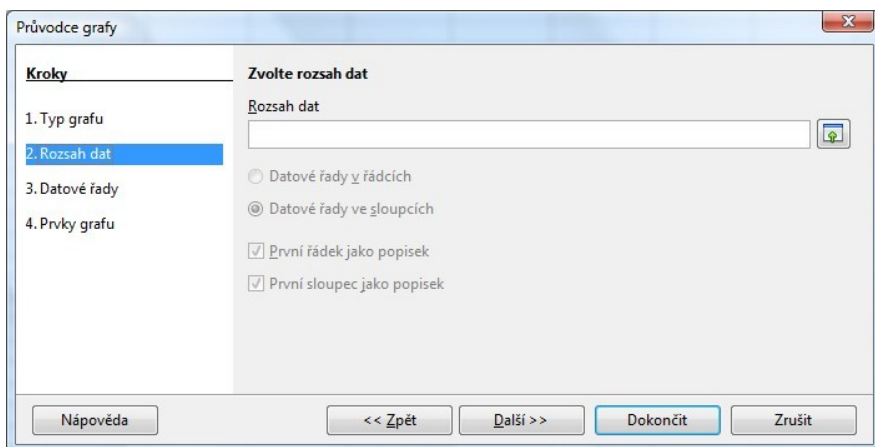
Formy prezentace statistických dat

Koláč se používá tam, kde potřebujeme vidět celek rozložený na části. Celek (součet všech zobrazovaných částí) představuje vždy 100 %. Jeho podtypem je **Prstencový graf**.

XY bodový graf slouží ke znázornění matematických funkcí, první řada čísel představuje souřadnice x, druhá souřadnice y, případné další řady představují další funkce (tedy souřadnice y).

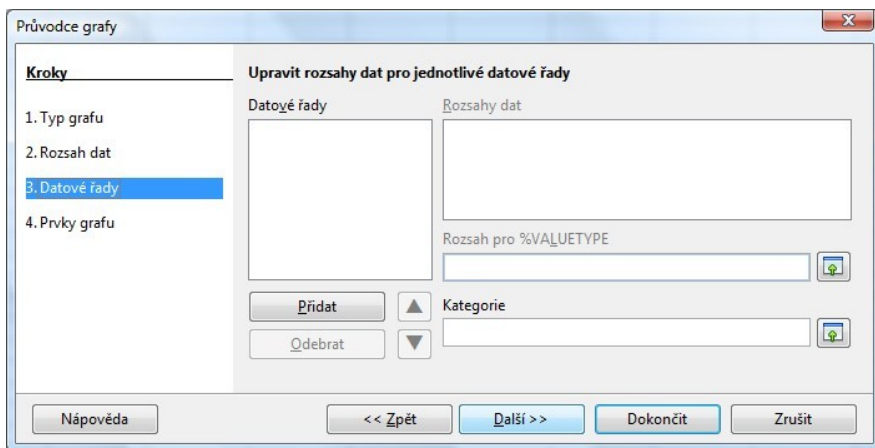
Oblast je kombinací spojnicového a sloupcového grafu a je lépe ho nepoužívat vůbec. Má smysl jen tam, kde je hodně údajů a kde nás zajímá i jejich spojnice.

Rozsah dat



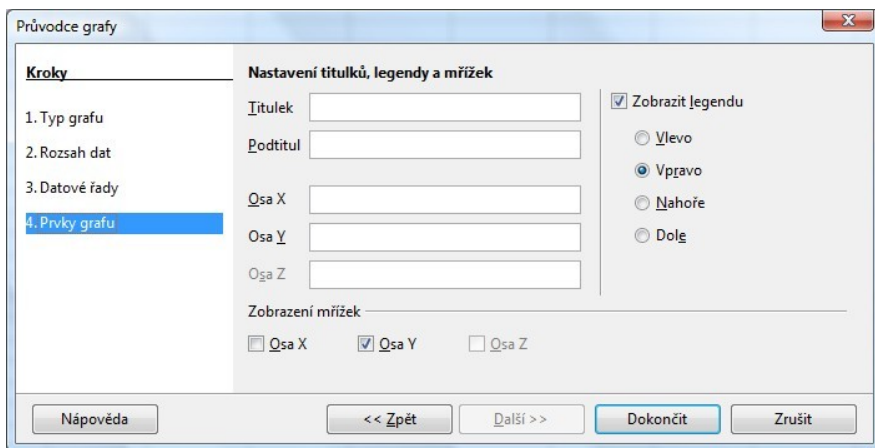
Umožňuje překontrolovat či stanovit, ze které části tabulky bude graf sestaven. Opět můžeme volit, jak je tabulka orientována.

Datové řady



Chceme-li opravovat, nastavovat, měnit datové řady, pak v tomto okně. **Rozsahy dat** jsou **Hodnoty**, **Kategorie** jsou pojmenovány stejně jako v Excelu.

Prvky grafu



Jsou oproti Excelu jednodušeji uspořádány a také neobsahují tolik nastavení. Opět je možnost nastavit nadpis grafu (**Titulek**), popisky os, osa x je osa kategorií, osa y je osa hodnot, umístění legendy a zobrazení mřížek.

Úprava již hotového grafu

Stejně jako v Excelu pokud se graf míjí se zadáním, je nejjednodušší kliknout na oblast s grafem jednou a graf smazat. Pokud jde o drobné úpravy – název, umístění legendy, popisky os, mřížku, pak je třeba nejdříve na graf poklepat (dvojklik) a pak stačí na graf kliknout pravým tlačítkem myši a zvolit příslušný krok **Průvodce grafem**. Font písma, velikost, barvy můžeme měnit poklepáním na příslušnou část grafu. Kliknutím na příslušnou oblast pravým tlačítkem myši nám umožňuje výběr volby (včetně kopírování a odstranění). Tak se dají vložit popisky dat k jednotlivým údajům.

Příklady

Vývoj teploty

Stránky <http://www.in-pocasi.cz/vase-meteostanice> ukazovaly pro meteostanici na pražské Soukromé střední škole výpočetní techniky 18. června 2010 vždy po dvou hodinách počínaje 17. 6. 2010 9:00 následující teploty: 15,0; 17,3; 20,1; 21,8; 22,6; 21,2; 19,6; 18,7; 16,3; 15,7; 15,7; 14,8; 13,9; 15,4; 15,6; 17,1 °C. Znázorněte tento vývoj teplot graficky.

řešení na straně 81

Budky pro ptáky

Zpracujte graficky anketu stránek www.ptacisvet.cz:

Vyvěsil jste někde budky pro ptáky?

Ano, sám.	4458
Ano, s kamarády (nebo v kroužku).	1030
Ne, ale uvažuji o tom.	1356

řešení na straně 82

Vývoj nezaměstnanosti

Vhodným typem grafu znázorníte vývoj nezaměstnanosti v letech 1990–2006.

Neumístění uchazeči o zaměstnání a volná pracovní místa (stav k 31. 12.)

Rok	Míra registrované nezaměstnanosti (%)	Neumístění uchazeči o zaměstnání				
		celkem	z toho			
			ženy	občané se zdravotním postižením	absolventi škol	s nárokem na podporu v nezaměstnanosti
1990	0,73	39 379	20 169	•	3 505	24 627
1991	4,13	221 749	127 196	17 032	24 568	159 766
1992	2,57	134 788	77 684	15 502	17 435	62 289
1993	3,52	185 216	103 592	20 016	23 859	93 380
1994	3,19	166 480	96 632	22 015	19 997	78 331
1995	2,93	153 041	88 113	22 687	20 085	67 623
1996	3,52	186 339	105 100	31 455	27 178	93 430
1997	5,23	268 902	151 772	40 460	44 174	138 107
1998	7,48	386 918	205 401	48 951	68 220	190 396
1999	9,37	487 623	248 120	57 615	70 751	206 836
2000	8,78	457 369	229 804	59 025	57 938	164 139
2001	8,9	461 923	231 870	61 518	57 393	169 046
2002	9,81	514 435	257 438	66 907	59 895	192 615
2003	10,31	542 420	272 498	71 806	54 217	189 479
2004 ¹⁾	9,47	541 675	276 254	74 672	47 260	143 236
2005	8,89	510 416	265 631	75 316	38 545	141 753
2006	7,67	448 545	238 713	71 318	31 955	129882

¹⁾ od roku 2004 změna metodiky výpočtu; údaj za rok 2004 v původní metodice: 10,33 %

řešení na straně 83

Cestování**18-11. Delší cesty za účelem trávení volného času^{*)}**

v tis.

Ukazatel	2000	2005	2006	2007	2008
Uskutečněné cesty celkem	8 083	9 942	8 933	9 433	9 906
podle cíle cest					
v tom:					
v České republice celkem	5 502	5 567	4 985	4 908	4 919
do zahraničí celkem	2 581	4 374	3 949	4 525	4 987
z toho:					
Bulharsko	27	116	63	96	146
Egypt	.	151	229	185	242
Francie	124	164	122	184	163
Chorvatsko	827	871	732	801	734
Itálie	399	562	470	510	629
Maďarsko	21	58	63	91	133
Německo	54	195	120	76	111
Nizozemsko	36	24	25	.	.
Norsko	7	50	27	24	.
Polsko	9	57	30	71	.
Portugalsko	12	.	12	10	.
Rakousko	82	258	248	205	283
Řecko	204	287	296	309	308
Slovensko	375	794	565	722	780
Spojené království	39	81	100	184	175
Španělsko	189	175	153	203	163
Švýcarsko a Lichtenštejsko	27	35	30	29	.
Turecko	32	37	88	90	137
Spojené státy	11	36	23	49	.
Tunisko	35	146	182	216	121

Znázorněte graficky vývoj počtu cest do zahraničí v letech 2000–2008.

Znázorněte graficky složení cest do zahraničí v roce 2008.

řešení na straně 85

Volby

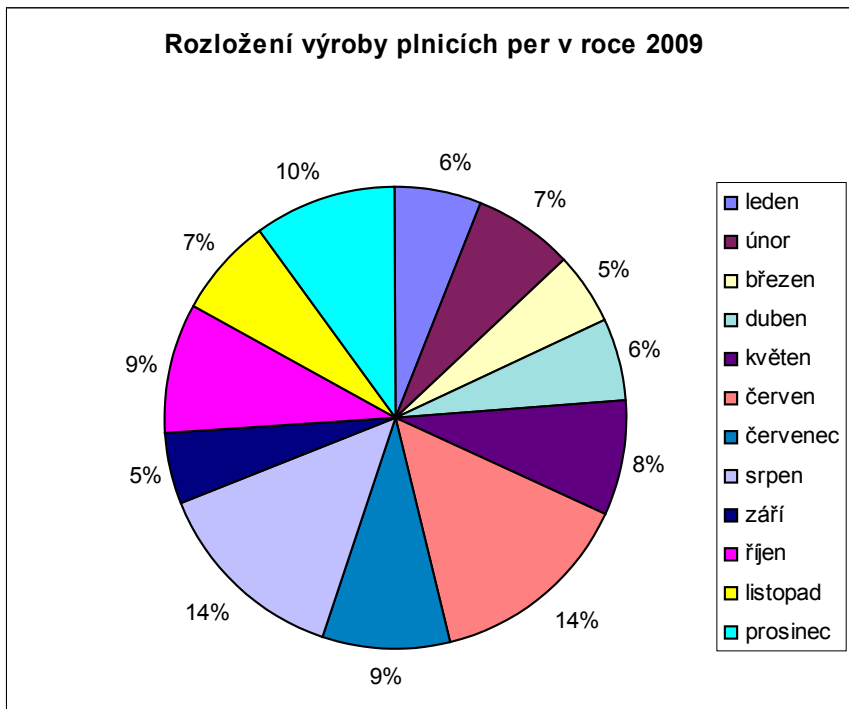
Z tabulky zpracujte grafický přehled výsledku voleb v roce 2010. V grafu zobrazte procentuální výsledek stran, které se dostaly do Poslanecké sněmovny, zbývající strany spojte dohromady a označte jako Ostatní.

Strana číslo	Platné hlasy název	celkem
1	OBČANÉ.CZ	13 397
2	Liberálové.CZ	260
4	Věci veřejné	569 127
5	Konzervativní strana	4 232
6	Komunistická str.Čech a Moravy	589 765
7	Koruna Česká (monarch.strana)	4 024
8	Česká strana národně sociální	295
9	Česká str.sociálně demokrat.	1 155 267
10	NÁRODNÍ PROSPERITA	186
11	Sdruž.pro rep.-Republ.str.Čsl.	1 993
12	Moravané	11 914
13	Strana Práv Občanů ZEMANOVCÍ	226 527
14	STOP	3 155
15	TOP 09	873 833
16	EVROPSKÝ STŘED	522
17	Křesť.demokr.unie-Čs.str.lid.	229 717
18	Volte Pr.Blok www.cibulka.net	24 750
19	Česká str.národ.socialistická	1 371
20	Strana zelených	127 831
21	Suverenita-blok J.Bobošíkové	192 145
22	Humanistická strana	552
23	Česká pirátská strana	42 323
24	Dělnic.str.sociální spravedl.	59 888
25	Strana svobodných občanů	38 894
26	Občanská demokratická strana	1 057 792
27	Klíčové hnutí	1 099

příklad neřešen

Plnicí pera

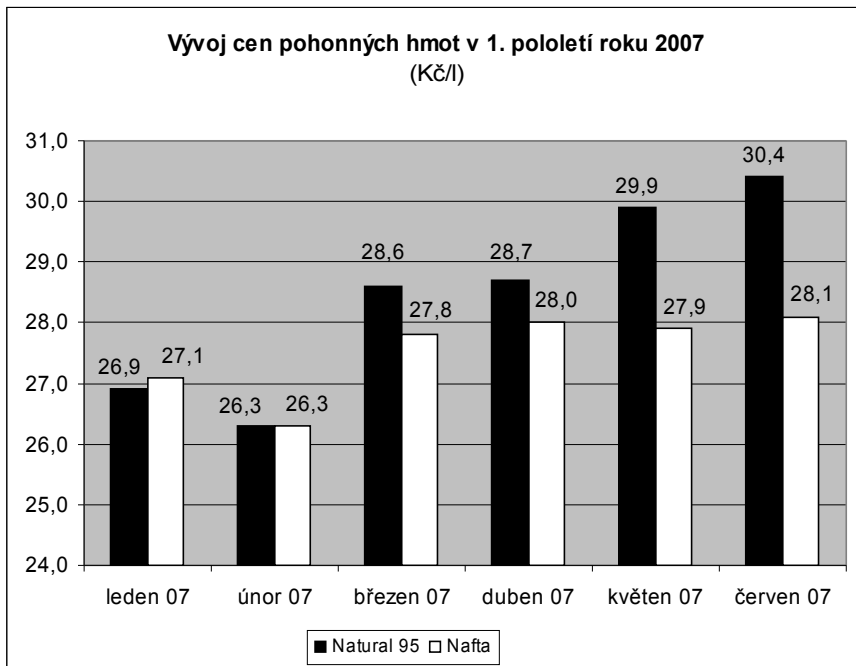
V roce 2009 bylo vyrobeno 1 925 tisíc kusů plnicích per. Vytvořte pomocí údajů ve výšečovém grafu, který máte k dispozici, tabulku. V tabulce bude uvedeno, kolik tisíc kusů per bylo vyrobeno v jednotlivých měsících.



řešení na straně 86

Pohonné hmoty

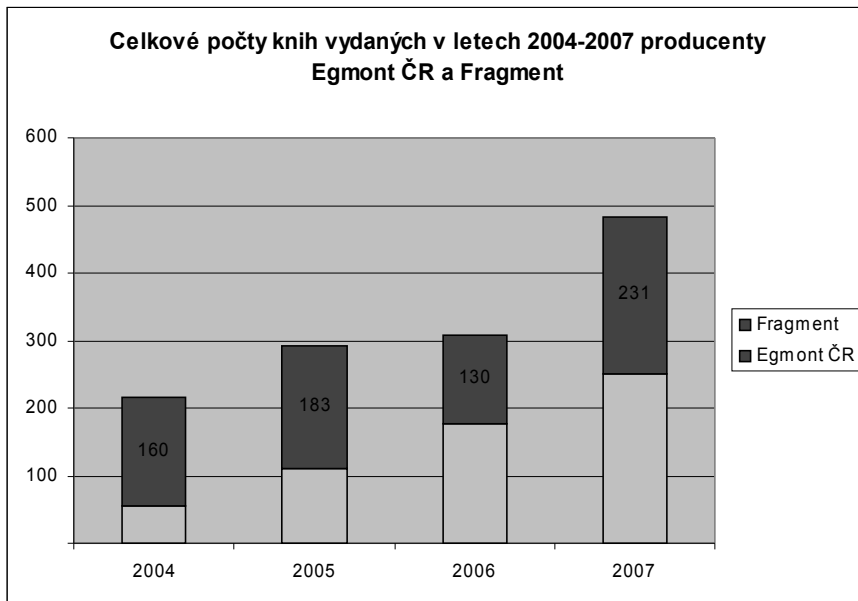
Ze sloupcového grafu za zadáním zjistíte ceny pohonných hmot v jednotlivých obdobích a zpracujete je do přehledné tabulky. Data jsou získána z www.CCS.cz.



řešení na straně 87

Knihy

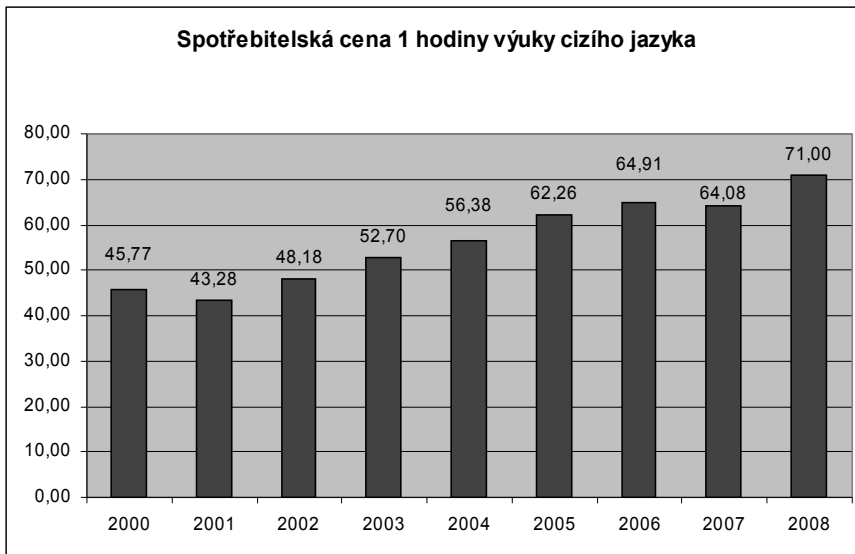
Z následujícího grafu vytvoř přehlednou tabulku počtu vydaných knih obou knižních producentů, do tabulky zahrň i součtový řádek. Zdrojem informací je Svaz českých knihkupců a nakladatelů.



řešení na straně 88

Výuka cizího jazyka

V následujícím grafu najdete vývoj spotřebitelské ceny výuky cizího jazyka v letech 2000 až 2008. Cena se udává v Kč za 1 hodinu. Zpracujte tyto údaje do přehledné tabulky.



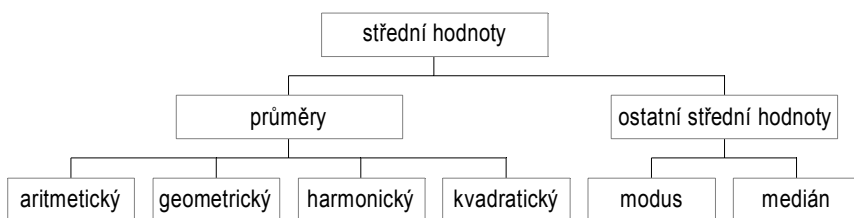
řešení na straně 89

Střední hodnoty a charakteristiky variability

Opět jsem šel k hodináři. Ten moje hodinky na počkání rozebral, a pak pravil, že péro se „unavilo“. Prý to může opravit do tří dnů. Po zákroku podávaly hodinky docela dobrý průměrný výkon, ale nic víc. Půl dne pádily kupředu jako blesk za takového vrzání, tikání a skřípění, že jsem neslyšel vlastního slova. Nicméně po celou tuto dobu nebyly na světě jediné hodinky, které by se těm mým mohly rovnat v rychlosti. Avšak po poledni začaly hodinky zpomalovat, dokud všechny hodinky, které byly za mými pozadu, svou ztrátu zase nedohrnaly. Až tedy konečně, na konci tohoto 24hodinového maratónu, protrhly moje hodinky cílovou pásku společně s ostatními. V průměru tedy podávaly celkem slušný výkon a nikdo na světě by nemohl říci, že dělaly něco méně či více, než byla jejich povinnost. Avšak dobrý průměr není právě tou vlastností, které si u hodinek obvykle nejvíce ceníme, a tak mi nezbylo, než navštívit jiného hodináře.

MARK TWAIN „Črty staré a nové“

Při statistickém zjišťování získáme mnoho číselných hodnot, ve kterých se hůře orientujeme. Nejběžnější vyjádření a srovnání více souborů nám umožňují střední hodnoty.



Aritmetický průměr

Prostý aritmetický průměr,

Střední hodnoty a charakteristiky variability

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Počítá se jako podíl součtu všech hodnot a jejich počtu.

Vážený aritmetický průměr je variantou aritmetického průměru. Počítá se jako podíl součtu všech hodnot (a stejné hodnoty jsou nahrazeny součinem této hodnoty a počtu výskytu) a počtu všech hodnot.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k X_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

Modus

hodnota, která se v souboru vyskytuje nejčastěji, označuje se \hat{X} .

Medián

hodnota prostředního člena souboru, označuje se \tilde{X} .

Variační rozpětí

nejjednodušší ukazatel měnlivosti, je to rozdíl mezi nejvyšší (X_{max}) a nejnižší (X_{min}) hodnotou sledovaného znaku v daném souboru,

označujeme ho R , tj. $R = X_{max} - X_{min}$.

Nevýhodou je, že vychází pouze z extrémních hodnot a ostatní vůbec nebere v úvahu.

Použití statistických funkcí na počítači

Zadaný rozsah buněk:

Střední hodnoty a charakteristiky variability

- oblast buněk vymezená levou horní a pravou spodní buňkou, př. A1:C13
- různé spojené oblasti, př. A1:A13,B1:B12
- jednotlivé údaje nebo odkazy na buňky odděleny čárkou

Aritmetický průměr

– součet čísel vydělený jejich počtem

Excel: =PRŮMĚR(zadaný rozsah buněk)

Calc: =AVERAGE(zadaný rozsah buněk)

Vážený průměr

– u každé veličiny je znám počet výskytů

Excel: =SOUČIN.SKALÁRNÍ(rozsah buněk s počtem výskytu; rozsah buněk s hodnotami)/SUMA(rozsah buněk s počtem výskytu)

Calc: =SUMPRODUCT(rozsah buněk s počtem výskytu; rozsah buněk s hodnotami)/SUM(rozsah buněk s počtem výskytu)

Geometrický průměr

– n-tá odmocnina ze součinu n čísel

Oba tabulkové kalkulatory: =GEOMEAN(zadaný rozsah buněk)

Harmonický průměr

– využívá se tam, kde má smysl součet převrácených hodnot proměnné

Oba tabulkové kalkulatory: =HARMEAN(zadaný rozsah buněk)

Extrémní hodnoty – maximum a minimum

Maximum – největší hodnota

Minimum – nejmenší hodnota

Oba tabulkové kalkulatory

=MAX(zadaný rozsah buněk)

=MIN(zadaný rozsah buněk)

K-tá největší hodnota

Oba tabulkové kalkulatory

=LARGE(zadaný rozsah buněk; pořadí)

K-tá nejmenší hodnota

Střední hodnoty a charakteristiky variability

Oba tabulkové kalkulátory

=SMALL (zadaný rozsah buněk; pořadí)

Modus

– hodnota nejčastěji se vyskytujícího znaku v souboru

Oba tabulkové kalkulátory

=MODE (zadaný rozsah buněk)

Medián

– prostřední hodnota v souboru uspořádaném podle velikosti při lichém počtu; průměr dvou prostředních hodnot v souboru uspořádaném podle velikosti při sudém počtu

• Oba tabulkové kalkulátory

=MEDIAN (zadaný rozsah buněk)

Příklady

Příklad III/1

V OA Beroun ve třídě 1. A byl v 1. pololetí odučen tento počet vyučovacích hodin týdně: 15; 32; 32; 26; 27; 32; 28; 32; 14; 32; 31; 20; 32; 32; 32; 32; 7; 0; 32; 32; 32; 26.

Vypočítejte průměrný počet odučených hodin týdně.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{578}{22} = 26,27$$

Průměrný počet odučených vyučovacích hodin týdně je 26,27.

Příklad III/2

V prodejně Tabák byly v 1. čtvrtletí roku 2010 tyto měsíční tržby:

Měsíc	Tržba v Kč	Počet dnů v měsíci
Leden	42 650	31
Únor	44 260	28
Březen	49 570	31

Vypočítejte průměrnou denní tržbu v jednotlivých měsících a průměrnou denní tržbu za 1. čtvrtletí.

Leden: $42\,650 : 31 = 1\,375,81 \text{ Kč}$

Únor: $44\,260 : 28 = 1\,580,71 \text{ Kč}$

Březen: $49\,570 : 31 = 1\,599,03 \text{ Kč}$

Střední hodnoty a charakteristiky variability

1. čtvrtletí: $136480 : 90 = 1516,44 \text{ Kč}$

Příklad III/3

Obchodní firma Novák a syn prodává ledovou kávu na různých prodejních místech:

Prodejní místo	Ledová káva ks	Cena Kč/ks
Obchodní centra	25000	35
Večerky	13000	37
Stánkový prodej	10000	33
Čerpací stanice	30000	39

řešení na straně 89

Statistika je jako bikiny. Co odhaluje je zajímavé, co skrývá je podstatné.

Aaron Levenstein

Příklad IV/1

V podniku Dřevomont pracuje 10 dělníků, kteří za leden 2010 vyrobili tento počet výrobků: 160, 165, 185, 170, 172, 160, 185, 182, 172, 160. Vypočítejte aritmetický průměr, modus a medián.

$$\bar{X} = (160 + 165 + 185 + 170 + 172 + 160 + 185 + 182 + 172 + 160) : 15$$

$$\bar{X} = 1711 : 10 = 171,1 \text{ ks}$$

$$\hat{X} = 160 \text{ ks (nejčastěji se vyskytující hodnota)}$$

$$(n+1) : 2 = (10+1) : 2 = 5,5$$

$\tilde{X} = (170 + 172) : 2 = 171 \text{ ks}$ (nejprve všechna čísla v souboru seřadíme od nejmenšího k největšímu, medián je průměr mezi 5. a 6. číslem v pořadí)

Příklad IV/2

V prodejně Mladá móda obchodního domu Kotva byly zjištěny údaje o prodeji dámských svetrů podle velikosti:

Velikost	XS	S	M	L	XL	XXL	XXXL	XXXXL
Prodej ks	830	1350	3990	4380	4290	3120	1760	790

Vypočítejte modus.

$$\hat{X} = 4380 \text{ ks} \Rightarrow \text{tzn., že nejprodávanější velikost dámských svetrů je L}$$

Příklad IV/3

Při srovnávacích testech z ekonomiky bylo dosaženo těchto výsledků:

Třída	Známka					Počet žáků
	1	2	3	4	5	
3. A	3	7	10	6	4	30
3. B	1	13	8	3	3	28
3. C	5	9	12	4	3	33
3. D	4	12	10	4	2	32

1) Zjistěte průměrnou známku v jednotlivých třídách.

2) Určete modus a medián v rámci jednotlivých tříd i celého 3. ročníku.

ad 1) 3. A: $(3 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 10 \cdot 3 + 6 \cdot 4 + 4 \cdot 5) : 30 = 91 : 30 = 3,03$

3. B: $(1 \cdot 1 + 13 \cdot 2 + 8 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 3 \cdot 5) : 30 = 78 : 28 = 2,79$

3. C: $(5 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 12 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 3 \cdot 5) : 30 = 90 : 33 = 2,72$

3. D: $(4 \cdot 1 + 12 \cdot 2 + 10 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 2 \cdot 5) : 30 = 84 : 32 = 2,63$

ad 2) modus (nejčastější hodnota)

3. A – 3

3. B – 2

3. C – 3

3. D – 3

medián (prostřední člen uspořádaného souboru)

3. A $(30+1) : 2 = 15,5 \Rightarrow$ průměr mezi 15. a 16. členem: $(3+3) : 2 = 3$

3. B $(28+1) : 2 = 14,5 \Rightarrow$ průměr mezi 14. a 15. členem:

$(2+3) : 2 = 2,5$

3. C $(33+1) : 2 = 17 \Rightarrow$ 17. člen: 3

3. D $(32+1) : 2 = 16,5$, průměr mezi 16. a 17. členem: $(2+3) : 2 = 2,5$

Střední hodnoty a charakteristiky variability

Celý ročník:

Modus:

1 13×

2 41×

3 40×

4 17×

5 12×

celkem: 123

modus: známka 2

medián: $(123+1):2 = 62 \Rightarrow$ 62. pozice: známka 3

Příklad IV/4

Atlet Josef Botička skáče trojskok. Jeho pokusy byly měřeny 6× s těmito výsledky v m: 19,42; 19,11; 20,48; 19,96; 20,98; 19,86. Určete prostřední výkon.

řešení na straně 90

Příklad IV/5

V restauraci Na Růžku mají tyto denní tržby v Kč: 2481; 1793; 3456; 2480; 1999; 3456; 8912; 2793. Vypočítejte aritmetický průměr, modus a medián.

řešení na straně 90

Příklad IV/6

V nemocnici Motol byly pacientce Haně Novotné během jednoho dne naměřeny tyto hodnoty tělesné teploty v °C: 36,4; 36,8; 38,0; 37,8; 37,2; 39,6; 38,1; 39,6; 40,0; 38,3. Určete aritmetický průměr, modus a medián.

řešení na straně 90

Příklad IV/7

Zapište do tabulky seznam žáků vaší třídy/skupiny, výšku, datum narození (za něj dopočítejte věk), časovou vzdálenost do školy a určete jejich aritmetický průměr (POZOR: ne z data narození), minimální a maximální hodnotu, modus a medián.

příklad neřešen

Čísla jsou základy všeho dění.

Pythagoras

Poměrní ukazatelé

Jedním z důležitých úkolů statistiky je srovnání. Můžeme srovnávat pomocí průměrných veličin, rozdílu nebo poměru. Při srovnání poměrem musíme znát dvě veličiny: srovnávanou veličinu a základ, jejich podíl se nazývá poměrný ukazatel.

$$\text{poměrný ukazatel} = \frac{\text{srovnávaná hodnota}}{\text{základ}}$$

Poměrní ukazatele struktury

Poměrné ukazatele struktury použijeme, pokud potřebujeme vyjádřit složení určitého celku, zjistit, jak se na složení podílí jedna, více nebo všechny části.

Příklad V/1

Porovnejte úroveň tří tříd prvního ročníku OA v Berouně podle celkového hodnocení prospěchu v I. pololetí školního roku 2009/2010.

Struktura 1. ročníku podle prospěchu

Prospěch	Třída			Struktura v %		
	1. A	1. B	1. C	1. A	1. B	1. C
Prospěli s vyznamenáním	2	3	4	6,25	9,09	11,43
Prospěli	28	26	28	87,50	78,79	80,00
Neprospěli	2	1	1	6,25	3,03	2,86
Neklasifikováni	–	3	2	–	9,09	5,71
Celkem	32	33	35	100,00	100,00	100,00

Poměrní ukazatelé splnění plánu

V ekonomických činnostech nastává nutnost porovnat určitý předpoklad s dosaženou skutečností. Např. skutečné výsledky se poměřují s rozpočtovanými, skutečná cena s kalkulovanou, skutečná zásoba s plánovanou.

Při výpočtech je srovnávanou veličinou skutečnost, která je porovnávána s plánem.

Příklad VI/1

Pan Karel Hrubý měl vyrobit podle denní normy 240 těsnících kroužků do koupelnových baterií. Skutečně vyrobil 252 ks těsnících kroužků.

Splnění normovaného úkolu:

$$\frac{252 \text{ ks}}{240 \text{ ks}} = 1,05 \cdot 100 = 105\%$$

Pan Karel Hrubý překročil normovaný výkon o 5 %.

Poměrní ukazatelé vývoje

Číselné veličiny stejného obsahu jsou často srovnávány z časového hlediska, tzn. je sledován jejich vývoj. Například zaměstnanec zajímá vývoj mezd, spotřebitelé vývoj cen, podnikatele vývoj nákladů.

Poměrné ukazatele vývoje můžeme spočítat tak, že např. jednotlivé měsíční tržby porovnáváme se stále stejnou hodnotou (např. vždy s lednovou), která tvoří základ srovnání (100 %). Toto označujeme jako *poměrné ukazatele vývoje se stále stejným základem*, nebo-li **bazické indexy (S)**.

Pokud postupně porovnáváme dvě po sobě následující období (únor s lednem, březen s únorem), vypočítáme *indexy s pohyblivým základem*, nebo-li **řetězové indexy (T)**.

Příklad VII/1

V předchozích letech MŠMT sledovalo vývoj v oblasti středního školství z hlediska údajů o výdajích na 1 žáka v tisících Kč.

Školy/rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Střední odborné školy	8,0	11,7	12,1	20,2	28,3	31,0
Gymnázia	7,2	9,1	11,1	17,9	24,9	29,6

$$S_1(SOŠ 1991) = \frac{11,7}{8,0} \cdot 100 = 146,25 \quad T_1(SOŠ 1991) = \frac{11,7}{8,0} \cdot 100 = 146,25$$

$$S_2(SOŠ 1991) = \frac{12,1}{8,0} \cdot 100 = 151,25$$

$$T_2(SOŠ 1991) = \frac{12,1}{11,7} \cdot 100 = 103,42$$

$$S_3(SOŠ 1991) = \frac{20,2}{8,0} \cdot 100 = 252,50$$

$$T_3(SOŠ 1991) = \frac{20,2}{12,1} \cdot 100 = 166,94$$

$$S_4(SOŠ 1991) = \frac{28,3}{8,0} \cdot 100 = 353,75$$

$$T_4(SOŠ 1991) = \frac{28,3}{20,2} \cdot 100 = 140,10$$

$$S_5(SOŠ 1991) = \frac{31,0}{8,0} \cdot 100 = 387,50$$

$$T_5(SOŠ 1991) = \frac{31,0}{28,3} \cdot 100 = 109,54$$

Poměrní ukazatelé

Ukazatel	1990	1991	1992	1993	1994	1995
S _i SOŠ	100,00	146,25	151,25	252,50	353,75	387,50
S _i Gymnázia	100,00	126,39	154,17	248,61	345,83	411,11
T _i SOŠ	•	146,25	103,42	166,94	140,10	109,54
T _i Gymnázia	•	126,39	121,98	161,26	139,11	118,88

Tento příklad je převzat ze sbírky Příklady ze statistiky a jejich řešení, Zdeněk Burda, Nakladatelství Fortuna, Praha 1997, strana 26, příklad 6/9

Indexy

Veličiny extenzitní představují množství, dají se sčítat (například množství židlí typu A vyrobených v I. čtvrtletí můžeme sčítat s židlemi stejného typu vyrobených ve II. čtvrtletí)

Extenzitní veličiny označujeme jako q .

Veličiny intenzitní se nedají sčítat, představují úroveň (např. cena 1 ks židli je v I. čtvrtletí 1250 Kč; ve II. čtvrtletí 1300 Kč; pololetní součet neděláme, ale vyjádříme průměr). Intenzitní veličiny označujeme symbolem p .

Posuzování vývoje veličin předpokládá srovnání jednotlivých veličin a jejich součinu za dvě období.

Základní období (minulé) představuje období časově předcházející. Označuje se symbolem 0 (nula).

Běžné období (srovnávané) je porovnáváno se základním. Označuje se symbolem 1.

Veličiny	Období	
	Základní	Běžné
Extenzitní	q_0	q_1
Intenzitní	p_0	p_1

Individuální jednoduché indexy

Individuální jednoduché indexy sledují vývoj stejnorodé veličiny (extenzitní, intenzitní) na jednom místě (např. změny v prodaném množství a v cenách jablek v prodejně ovoce – zelenina).

Příklad VIII/1

Zahradnická firma POMPO prodala ve 3. čtvrtletí roku 2009 1500 ks zahradnických hrábí, ve 4. čtvrtletí 2000 ks. Prodejní cena hrábí byla v 3. čtvrtletí 48 Kč/ks a ve 4. čtvrtletí 50 Kč/ks.

$$q_0 = 1500 \text{ ks} \quad p_0 = 48 \text{ Kč}$$

$$q_1 = 2000 \text{ ks} \quad p_1 = 50 \text{ Kč}$$

$$I_q = \frac{2000 \text{ ks}}{1500 \text{ ks}} = 1,333 \cdot 100 = 133,3\%$$

Ve 4. čtvrtletí se zvýšila prodejnost zahradnických hrábí o 33 %.

Indexy

$$I_p = \frac{50 \text{ Kč}}{52 \text{ Kč}} = 0.9615 \cdot 100 = 96,2 \%$$

Ve 4. čtvrtletí se prodejní cena hrábí snížila o 3,8 % .

$$I_{qp} = \frac{2000 \text{ ks} \cdot 50 \text{ Kč}}{1500 \text{ ks} \cdot 52 \text{ Kč}} = \frac{100\,000}{78\,000} = 1,2821 \cdot 100 = 128,21 \%$$

Celkové tržby se ve 4 . čtvrtletí zvýšily o 28,21 % .

Individuální jednoduchý index množství

Vyjadřuje změny extenzitní veličiny $I_q = \frac{q_1}{q_0}$

Individuální jednoduchý index úrovně

Vyjadřuje změny intenzitní veličiny $I_p = \frac{p_1}{p_0}$

Absolutní rozdíly

Čerpají z indexů. Vyjadřují absolutní přírůstek nebo absolutní úbytek, eventuálně nulovou změnu. Označujeme je Δ (delta).

$$\Delta q = q_1 - q_0$$

$$\Delta p = p_1 - p_0$$

$$\Delta q \cdot p = q_1 \cdot p_1 - q_0 \cdot p_0$$

Individuální složené indexy

Individuální složené indexy posuzují vývoj stejnorodé veličiny (extenzitní, intenzitní) na více místech určitého souboru (např. průměrné změny v prodaném množství a cenách jablek ve 3 prodejnách stejného majitele).

Souhrnné indexy zkoumají vývoj různorodých veličin (extenzitní, intenzitní) na jednom místě (např. změny v prodaném množství a cenách jablek, pomerančů, cibule, česneku v prodejně ovoce – zelenina).

Charakterizují průměrné vývojové změny stejnorodé extenzitní veličiny na více místech jednoho souboru.

Příklad IX/1

Ve 3 prodejnách firmy POMPO se v 3. a 4. čtvrtletí prodávají zahradnické hrábě stejného druhu v množství a prodejních cenách 1 kusu uvedených v tabulce.

Prodej zahradnických hrábí ve firmě POMPO

Prodejna	Prodejní cena Kč/ks		Prodej ks	
	3. čtvrtletí p_0	4. čtvrtletí p_1	3. čtvrtletí q_0	4. čtvrtletí q_1
a) v centru	52,00	50,00	1 200	1 300
b) u centra	47,50	45,00	1 000	1 100
c) periférie	39,00	37,50	800	850
Celkem	(46,17)	(44,17)	3 000	3 250

$$I_q = \frac{3\,250 \text{ ks}}{3\,000 \text{ ks}} = 1,083 \cdot 100 = 108,3\%$$

Ve 4. čtvrtletí se počet prodaných hrábí navýšil o 8,3% .

a) Individuální složený index množství

Vyjadřuje vývojové změny extenzitních veličin, které byly sumarizovány.

$$I_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0}$$

b) Individuální složený index úrovně

Vyjadřuje vývojové změny intenzitních veličin.

1) Index proměnlivého složení

$$I_{ps} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 \cdot q_0}{\sum q_0} = \bar{p}_1 \cdot \bar{p}_0$$

2) index stálého složení

I_{ss} - charakterizuje vývoj průměrné intenzitní veličiny míru změn jednotlivých intenzitních veličin.

3) index struktury

I_{str} - vyjadřuje změny ve struktuře extenzitní veličiny s vyloučením vlivu veličiny intenzitní, která se měnit nebude.

Absolutní rozdíly

$$\Delta_{ps} = (\bar{p}_1 - \bar{p}_0) \cdot \sum q_1$$

$$\Delta_{ss} = \sum p_1 \cdot q_1 - \sum p_0 \cdot q_1$$

$$\Delta_{str} = \left(\frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum q_1} - \bar{p}_0 \right) \cdot \sum q_1$$

Vzájemné vztahy mezi individuálními složenými indexy

$$I_{ps} = I_{ss} \cdot I_{str}$$

Souhrnné indexy

Charakterizují vývojové změny různorodých extenzitních a intenzitních veličin. Intenzitní veličiny jsou nesčítatelné. Extenzitní veličiny sčítatelné jsou, ale pouze stejnorodé.

Příklad X/1

Prodejna firmy POMPO prodávala ve 3. a 4. čtvrtletí hrábě, vidle, motyčky. Pro posouzení vývoje úrovně hospodaření musíme charakterizovat změny celkových tržeb a činitelů, které je ovlivňují.

Prodej zahradnického náčiní prodejny POMPO

Zahradnické náčiní	Prodej ks		Prodejní cena Kč/ks	
	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí

Indexy

	q_0	q_1	p_0	p_1
hrábě	1200	1300	49,00	50,00
vidle	1000	900	130,00	120,00
motyčky	800	750	31,00	30,00
Celkem	×	×	×	×

Řešení:

Zahradnické náčiní	Celkové tržby		Přepočty	
	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí	1	2
	$q_0 \cdot p_0$	$q_1 \cdot p_1$	$q_1 \cdot p_0$	$q_0 \cdot p_1$
hrábě	58 800,00	65 000,00	63 700,00	60 000,00
vidle	130 000,00	108 000,00	117 000,00	120 000,00
motyčky	24 800,00	22 500,00	23 250,00	240 000,00
Celkem	213 600,00	195 500,00	203 950,00	420 000,00

Index hodnotový I_h

Zjišťuje souhrnný vliv extenzitních a intenzitních veličin na jednom místě.

$$I_h = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_0 \cdot p_0}$$

Index objemový

Zkoumá vliv vývojových změn u extenzitních veličin na jednom místě.

$$I_0 = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot p_0} \text{ - intenzitní veličiny zůstávají na úrovni základního období}$$

$$I_1 = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_0 \cdot p_1} \text{ - intenzitní veličiny zůstávají na úrovni běžného období}$$

Index cenový

Charakterizují samostatný vliv vývojových změn u intenzitních veličin na jednom místě.

$$I_c = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_1 \cdot p_0} - \text{extenzitní veličina zůstává na úrovni běžného období}$$

$$I_c = \frac{\sum q_0 \cdot p_1}{\sum q_0 \cdot p_0} - \text{extenzitní veličina zůstává na úrovni základního období}$$

Příklad X/2

Sledujeme vývoj tržeb pánské konfekce firmy Modesta. Byla nám předložena tato data:

Výrobek	Výroba ks v období		Cena Kč/ks v období	
	základní	běžné	základní	běžné
Pánské kalhoty	12 500,00	13 000,00	1 500,00	1 545,00
Pánský oblek	5 000,00	4 800,00	2 000,00	1 960,00
Pánský oblek s vestou	3 000,00	3 060,00	2 500,00	2 550,00

Vypočtete:

- tržby a proveďte jejich přepočet,
- vývoj vyráběného množství jednotlivých výrobků,
- cen jednotlivých výrobků,
- tržeb za jednotlivé výrobky,
- hodnotový index,
- objemový index,
- cenový index.

Indexy

Řešení:

a)

Výrobek	Tržby v Kč v období		Přepočtené tržby	
	základní $q_0 \cdot p_0$	běžné $q_1 \cdot p_1$	1 $q_1 \cdot p_0$	2 $q_0 \cdot p_1$
Pánské kalhoty	18 750 000	20 085 000	19 500 000	19 312 500
Pánský oblek	10 000 000	9 408 000	9 600 000	9 800 000
Pánský oblek s vestou	7 500 000	7 803 000	7 650 000	7 650 000
Celkem	36 250 000	37 296 000	36 750 000	36 762 500

Řešení b, c, d)

Individuální jednoduché indexy

Výrobek	Množství		Cena	
	procenta	ks	procenta	Kč
	$\frac{q_1}{q_0} \cdot 100$	$q_1 - q_0$	$\frac{p_1}{p_0} \cdot 100$	$p_1 - p_0$
Pánské kalhoty	104,00	500	103,00	45
Pánský oblek	96,00	-200	98,00	-40
Pánský oblek s vestou	102,00	60	102,00	50

Indexy

Výrobek	Tržby	
	procenta	Kč
	$\frac{q_1 \cdot p_1}{q_0 \cdot p_0} \cdot 100$	$q_1 \cdot p_1 - q_0 \cdot p_0$
Pánské kalhoty	107,12	1 335 000,00
Pánský oblek	94,08	-592 000,00
Pánský oblek s vestou	104,04	303 000,00

Nejvýznamněji se zvýšily tržby u pánských kalhot, u pánských obleků se i přes nižší ceny nepodařilo zvýšit prodávané množství, takže došlo k poklesu tržeb.
Řešení e)

$$I_h = \frac{37\,296\,000,00 \text{ Kč}}{36\,250\,000,00 \text{ Kč}} = 1,0289 \cdot 100 = 102,89\%$$

$$\Delta h = 37\,296\,000,00 \text{ Kč} - 36\,250\,000,00 \text{ Kč} = 1\,046\,000,00 \text{ Kč}$$

Řešení f)

$$I_o = \frac{37\,296\,000,00 \text{ Kč}}{36\,762\,500,00 \text{ Kč}} = 1,0145 \cdot 100 = 101,45\%$$

$$\Delta o = 37\,296\,000,00 \text{ Kč} - 36\,762\,500,00 \text{ Kč} = 533\,500,00 \text{ Kč}$$

nebo

$$I_o = \frac{36\,750\,000,00 \text{ Kč}}{36\,250\,000,00 \text{ Kč}} = 1,0138 \cdot 100 = 101,38\%$$

$$\Delta o = 36\,750\,000,00 \text{ Kč} - 36\,250\,000,00 \text{ Kč} = 500\,000,00 \text{ Kč}$$

Řešení g)

$$I_c = \frac{36\,762\,500,00 \text{ Kč}}{36\,250\,000,00 \text{ Kč}} = 1,0141 \cdot 100 = 101,41\%$$

$$\Delta c = 36\,762\,500,00 \text{ Kč} - 36\,250\,000,00 \text{ Kč} = 512\,500,00 \text{ Kč}$$

nebo

$$I_c = \frac{37\,296\,000,00 \text{ Kč}}{36\,750\,000,00 \text{ Kč}} = 1,0149 \cdot 100 = 101,49\%$$

$$\Delta c = 37\,296\,000,00 \text{ Kč} - 36\,750\,000,00 \text{ Kč} = 546\,000,00 \text{ Kč}$$

Závěr: Růst celkových tržeb firmy MODESTA o 2,89 % byl dosažen jak změnami v prodaném množství pánské konfekce, tak i v ceně.

Vzájemný vztah mezi souhrnými indexy:

$$I_h = I_o \cdot I_c$$

$$\Delta_h = \Delta_o \cdot \Delta_c$$

Indexy v praxi

- sledování vývojových změn v oblasti prodeje
- sledování vývoje produktivity práce
- sledování průměrných mezd
- sledování výrobních nákladů
- sledování hektarových výnosů
- při posuzování životní úrovně sledujeme cenové indexy, indexy životních nákladů

Příklady**Příklad XI/1**

Prodejna FIT prodává oblečení pro volný čas. Pro sledování vývoje jsou k dispozici tato data:

Zboží	Cena Kč/ks		Tržby Kč	
	1. pololetí	2. pololetí	1. pololetí	2. pololetí
Trička	280	250	201 600	200 000
Šortky	300	280	90 000	98 000
Tepláky	320	350	102 400	105 000

Sledujte vývoj celkových tržeb v procentech (2 desetinná místa) i absolutně:

- vlivem změn prodejních cen i množství prodaného zboží;
- pouze vlivem změn prodejních cen (objem prodeje zůstává na úrovni běžného období);
- pouze vlivem změn množství prodaného zboží.

řešení na straně 91

Příklad XI/2

Cukrárna U Mlsouna prodává mimo jiné ovocné dorty. V prvním čtvrtletí vyrobila 700 kusů, ve druhém čtvrtletí 750 kusů. Prodejní cena činila v prvním čtvrtletí 170 Kč/ks, ve druhém čtvrtletí 180 Kč/ks. Všeestranně posuďte vývoj.

řešení na straně 91

Příklad XI/3

Firma vyrábí ve svých dvou dílnách jídelní soupravy. Přehled o výrobě a nákladech v lednu a únoru letošního roku podává tabulka:

Dílna	Výroba ks		Náklady Kč/ks	
	leden	únor	leden	únor
1	1 000	1 500	600	580
2	1 500	2 500	550	520

Sledujte vývojové změny v procentech (na 2 desetinná místa):

- vyráběného množství, jednotkových i celkových nákladů v obou dílnách;
- celkového vyráběného množství ve firmě;
- celkových nákladů firmy;
- průměrných nákladů firmy na jeden kus vlivem změn v jednotkových nákladech i ve struktuře výroby v jednotlivých dílnách.
- průměrných nákladů firmy vlivem změn jednotkových nákladů dílen (objem výroby zůstává na úrovni běžného období);
- průměrných nákladů firmy vlivem změn ve struktuře výroby v dílnách (jednotkové náklady zůstávají na úrovni základního období).

řešení na straně 92

Časové řady

Význam časových řad

Časové řady = srovnatelné statistické informace seřazené z časového hlediska (podle dní, týdnů, dekád, měsíců, čtvrtletí, pololetí, let), se používají při statistickém zkoumání vývoje za delší časové období.

Druhy časových řad

Intervalové řady obsahují údaje vztahující se k určitému úseku, a lze je proto sčítat (např. tržby obchodu za jednotlivá čtvrtletí – jejich součet představuje roční tržby). Graficky je lze vyjádřit úsečkou.

Okamžikové řady obsahují údaje vztahující se jen k určitému okamžiku, a nemá tedy smysl je sčítat (např. počty pracovníků ke konci jednotlivých čtvrtletí). Graficky je lze vyjádřit bodem.

Řady odvozených ukazatelů vznikají porovnáním dvou časových řad mezi sebou (např. při výpočtu splnění plánu dělíme skutečnost plánem, tedy dvě časové řady mezi sebou).

Příklad XII/1

Vývoj vybraných ekonomických charakteristik z obchodního domu Květ v roce 2010

Čtvrtletí	Tržby v tis. Kč		Splnění plánu %	Počet pracovníků koncem čtvrtletí
	plán	skutečnost		
1.	50 000	49 700	99,40	420
2.	54 000	54 200	100,37	426
3.	52 000	52 910	101,75	422
4.	56 000	56 500	100,89	428
Celkem	212 000	213 310	(100,62)	x

součet = roční tržby

skutečnost : plánem = dělíme dvě časové řady mezi sebou

nemá smysl

Kumulativní časové řady

Kumulace = postupné sčítání. Kumulativní řady informují o postupném vývoji sledovaného jevu od počátku období.

Příklad XIII/1

Sledujte nárůst plánovaných tržeb od počátku roku.

Čtvrtletí	Tržby v tis. Kč	Tržby v tis. Kč od počátku roku	Způsob výpočtu
1.	50 000	50 000	x
2.	54 000	104 000	50 000 + 54 000
3.	52 000	156 000	104 000 + 52 000
4.	56 000	212 000	156 000 + 56 000
Celkem	212 000	x	x

Průměry časových řad

Chceme-li charakterizovat časovou řadu jedním číslem, vypočteme její průměr.

Průměr intervalové řady = prostý aritmetický průměr $\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$

Příklad XIV/1

Vypočítejte průměrné skutečné čtvrtletní tržby z údajů v tabulce.

Celkové roční tržby (tj. za 4 čtvrtletí) dosáhly v tis. Kč 213 310, průměrně za čtvrtletí 213 310 tis. Kč : 4 = 53 327,5 tis. Kč.

Průměr okamžikové řady = chronologický průměr

$$\bar{X}_{ch} = \frac{\frac{X_1}{2} + X_2 + \dots + X_{n-1} + \frac{X_n}{2}}{n-1}$$

Příklad XIV/2

Údaje o počtu pracovníků obchodního domu Květ ke konci jednotlivých čtvrtletí doplníme o stav pracovníků k 1. 1.:

Datum	Počet pracovníků	Výpočet
1. 1.	422	211
31. 3.	420	420
30. 6.	426	426
30. 9.	422	422
31.12.	428	214
Celkem	×	1 693

$$\bar{X}_{ch} = \frac{1693}{4} = 423,25$$

Vyrovnaní časových řad

Z řady číselných hodnot lze usuzovat, zda vývoj má tendenci stoupající, klesající, nebo je stabilní. Na základě toho můžeme odhadnout budoucí vývoj. Chceme-li postihnout trend (hlavní směr vývoje) časové řady, musíme omezit vliv nahodilých činitelů, které na vývoj působí, na minimum, proto nahradíme skutečné údaje časové řady novou řadou teoreticky propočtených údajů, které charakterizují vývojový trend – provádíme vyrovnaní časových řad. Existuje několik metod, jednou z nich je vyrovnaní přímkou – příмка určí směr, jakým se hodnoty vyvíjejí.

Rovnice přímkou: $Y_i = a + b \cdot t_i$, kde

Y_i vyrovnané hodnoty

a hodnota, která se rovná průměru vyrovnaných hodnot

$$a = \frac{\sum y_i}{n}$$

y_i vyrovnávané hodnoty

n počet období

b konstanta, která udává průměrnou změnu za

$$b = \frac{\sum y_i \cdot t_i}{\sum t_i^2}$$

Časové řady

období, tj.

průměrný přírůstek, je-li $b > 0$,

průměrný úbytek, je-li $b < 0$

t_i časová proměnná pro i -té období; je volena tak, aby platilo
 $\sum t_i = 0$, proto je-li počet období liché, přidělíme prostřednímu
období 0, období před ním zvyšujeme o -1 , období za ním o $+1$;
je-li počet období sudý, období nejbližze středu označíme $-0,5$ a
 $0,5$ a ostatní období zvyšujeme
o -1 a $+1$

Prokládání grafů lineární regresí – PC

Kromě výpočtu lze k získání hodnot a a b použít proložení grafu určeného hodnotami t_i (jako hodnoty x) a hodnotami y_i (jako hodnoty y) lineární regresí. Vytvoříme graf matematické funkce. Dvojklikem na oblast grafu přejdeme do režimu úprav grafu. Kliknutím pravým tlačítkem myši na graf funkce vyvoláme místní nabídku, ze které vybereme **Přidat spojnici trendu** (Excel) nebo **Formát regresní přímky** (OpenOffice.org Calc), zvolíme **lineární typ regrese** a **Zobrazit rovnici regrese** (na záložce Možnosti v programu Excel) nebo **Ukázat rovnici** (v programu OpenOffice.org Calc).

Příklad XV/1

Firma vyrábějící trampolíny vykázala v letech 2003–2009 tento objem tržeb v tis. Kč:

Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Tržby	1 200	1 300	1 150	1 220	1 310	1 380	1 400

Proveďte vyrovnání časové řady přímkou včetně grafu a pokuste se o prognózu na rok 2012. Konstanty zaokrouhlujte na jedno desetinné místo a vyrovnané hodnoty na celá čísla.

Časové řady

Rok	Tržby	Pomocné výpočty			Vyrovnané tržby
	y_i	t_i	t_i^2	$y_i \cdot t_i$	Y_i
2003	1 200	-3	9	-3 600	1 181
2004	1 300	-2	4	-2 600	1 214
2005	1 150	-1	1	-1 150	1 247
2006	1 220	0	0	0	1 280
2007	1 310	1	1	1 310	1 313
2008	1 380	2	4	2 760	1 346
2009	1 400	3	9	4 200	1 379
Celkem	8 960	0	28	920	8 970

$$a = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{8960}{7} = 1\,280 \quad b = \frac{\sum y_i \cdot t_i}{\sum t_i^2} = \frac{920}{28} = 32,9$$

$$Y_1 = 1\,280 + 32,9 \cdot (-3) = 1\,181,3 = 1\,181$$

$$Y_2 = 1\,280 + 32,9 \cdot (-2) = 1\,214,2 = 1\,214$$

$$Y_3 = 1\,280 + 32,9 \cdot (-1) = 1\,247,1 = 1\,247$$

$$Y_4 = 1\,280 + 0 = 1\,280$$

$$Y_5 = 1\,280 + 32,9 \cdot 1 = 1\,312,9 = 1\,313$$

$$Y_6 = 1\,280 + 32,9 \cdot 2 = 1\,345,8 = 1\,346$$

$$Y_7 = 1\,280 + 32,9 \cdot 3 = 1\,378,7 = 1\,379$$

$$\text{Odhad } Y_{10} = 1\,280 + 32,9 \cdot 6 = 1\,477,4 = 1\,477$$

Jiný postup:

$$Y_1 = 1\,280 + 32,9 \cdot (-3) = 1\,181,3 = 1\,181$$

$$Y_2 = 1\,181,3 + 32,9 = 1\,214,2 = 1\,214$$

$$Y_3 = 1\,214,2 + 32,9 = 1\,247,1 = 1\,247$$

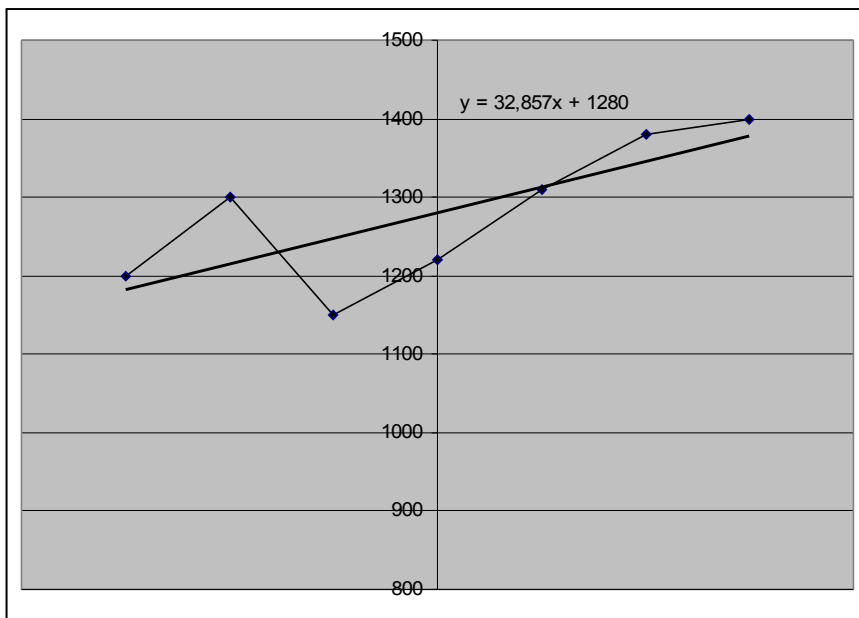
...

$$Y_7 = 1\,345,8 + 32,9 = 1\,378,7 = 1\,379$$

$$\text{Odhad } Y_{10} = 1\,378,7 + 32,9 \cdot 3 = 1\,477,4 = 1\,477$$

Graf

Časové řady



Poznámka: Osa y představuje počet trampolín, osa x jednotlivé roky. Body jsou proloženy matematickou lineární funkcí, která odpovídá rovnici přímky.

Příklad XV/2

Vývoj výroby dětských kočárků v letech 2005 až 2009 v ks:

Rok	2005	2006	2007	2008	2009
Výroba ks	400	395	410	405	415

Proveďte vyrovnání časové řady přímkou včetně grafického vyjádření.

Rok	Výroba ks	Pomocné výpočty		
	y_i	t_i	t_i^2	$y_i \cdot t_i$
2005	400	-2	4	-800
2006	395	-1	1	-395
2007	410	0	0	0
2008	405	1	1	405
2009	415	2	4	830
Celkem	2 025	0	10	40

$$a = \frac{2\,025}{5} = 405 \text{ ks (průměrná roční výroba)}$$

$$b = \frac{40}{10} = 4 \text{ ks (roční přírůstek)}$$

$$Y_1 = 405 + 4 \cdot (-2) = 397$$

$$Y_2 = 405 + 4 \cdot (-1) = 401$$

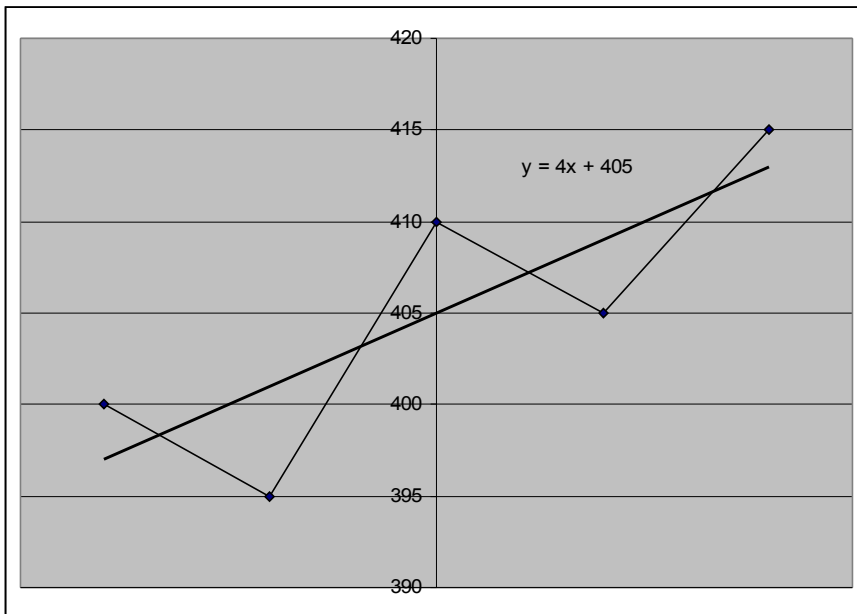
$$Y_3 = 405 + 4 \cdot 0 = 405$$

$$Y_4 = 405 + 4 \cdot 1 = 409$$

$$Y_5 = 405 + 4 \cdot 2 = 413$$

Časové řady

Graf



Poznámka: Poznámka: Osa y představuje počet kočárků, osa x jednotlivé roky. Body jsou proloženy matematickou lineární funkcí, která odpovídá rovnici přímky.

Příklad XV/3

Nábytkářská firma vykázala v jednotlivých letech (2002–2009) tento objem výroby manažerských křesel v ks: 565, 515, 540, 600, 580, 560, 550, 570. Proveďte vyrovnání časové řady přímkou včetně grafu a slovního závěru. Pokuste se o prognózu na rok 2015. Výpočty zaokrouhľujte na dvě desetinná čísla.

Rok	Výroba ks	Pomocné výpočty		
	y_i	t_i	t_i^2	$y_i \cdot t_i$
2002	565	-3,5	12,25	-1 977,5
2003	515	-2,5	6,25	-1 287,5
2004	540	-1,5	2,25	-810,0
2005	600	-0,5	0,25	-300,0
2006	580	0,5	0,25	290,0
2007	560	1,5	2,25	840,0
2008	550	2,5	6,25	1 375,0
2009	570	3,5	12,25	1 995,0
Celkem	4 480	0,0	42,00	125,0

$$a = \frac{4\,480}{8} = 560 \quad (\text{průměrná výroba ks})$$

$$b = \frac{125}{42} = 2,976 = 2,98 \quad (\text{průměrný ročník přírůstek})$$

$$Y_1 = 560 + 2,98 \cdot (-3,5) = 549,57$$

$$Y_2 = 549,57 + 2,98 = 552,55$$

$$Y_3 = 552,55 + 2,98 = 555,53$$

$$Y_4 = 555,53 + 2,98 = 558,51$$

$$Y_5 = 558,51 + 2,98 = 561,49$$

$$Y_6 = 561,49 + 2,98 = 564,47$$

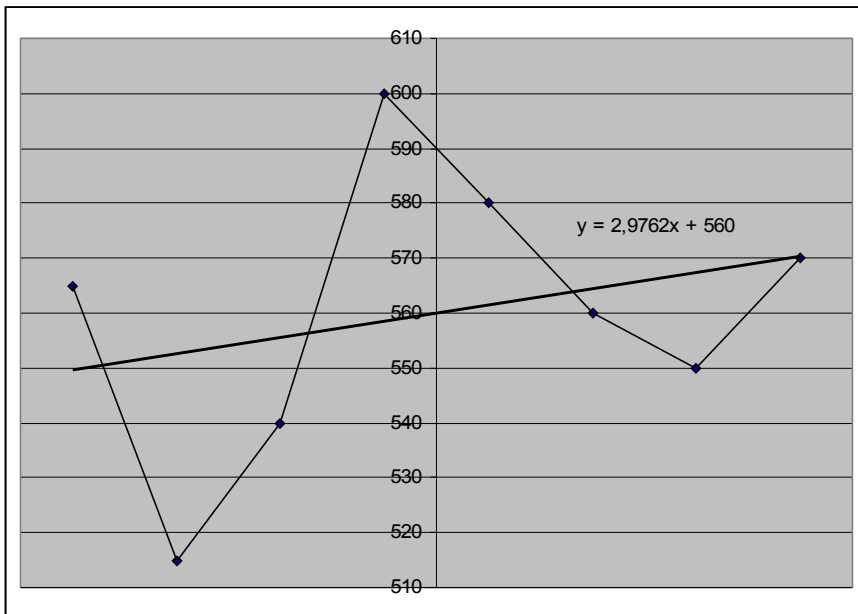
$$Y_7 = 564,47 + 2,98 = 567,45$$

$$Y_8 = 567,45 + 2,98 = 570,43$$

$$\text{Prognóza na rok 2015 ... } Y_{14} = 570,43 + 2,98 \cdot 6 = 588,31$$

Časové řady

Graf



Poznámka: Osa y představuje počet manažerských křesel, osa x jednotlivé roky. Body jsou proloženy matematickou lineární funkcí, která odpovídá rovnici přímky.

Příklad XV/4

ČSÚ zveřejnil údaje o počtu usmrcených osob při dopravních nehodách v ČR v letech 2000–2008:

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Usmrcení	1 336	1 219	1 314	1 319	1 214	1 127	956	1 123	985

Proveďte vyrovnání časové řady přímkou včetně grafu. Výpočty zaokrouhlete na dvě desetinná místa.

řešení na straně 94

Měření sezónnosti v časových řadách

V odvětvích se sezónním charakterem výroby (např. v zemědělství, stavebnictví, potravinářském průmyslu aj.) jsou obvyklé pravidelné výkyvy hodnot sledovaných jevů.

Pro sledování sezónnosti se používají různé metody – jejich podstatou je porovnání skutečné hodnoty s určitou teoretickou hodnotou. Ukážeme si způsob, kdy budeme **porovnávat skutečné hodnoty s jejich průměrem**.

Příklad XVI/1

Následující tabulka ukazuje vývoj tržeb stavební firmy v letech 2006–2009:

Čtvrtletí	Tržby v tis. Kč v roce			
	2006	2007	2008	2009
1.	5 000	6 000	5 500	4 600
2.	12 000	13 500	12 800	11 500
3.	7 500	8 200	7 200	6 800
4.	9 000	9 300	8 500	8 000

Pomocná tabulka s celkovými tržbami a průměry:

Čtvrtletí	Tržby v tis. Kč v roce			
	2006	2007	2008	2009
1.	5 000	6 000	5 500	4 600
2.	12 000	13 500	12 800	11 500
3.	7 500	8 200	7 200	6 800
4.	9 000	9 300	8 500	8 000
Celkem	33 500	37 000	34 000	30 900
Průměr	8 375	9 250	8 500	7 725

Tabulka se sezónními indexy:

Čtvrtletí	Sezónní indexy v % v roce				Průměrný sezónní index
	2006	2007	2008	2009	
1.	59,70	64,86	64,71	59,55	62,21
2.	143,28	145,95	150,59	148,88	147,18
3.	89,55	88,65	84,71	88,03	87,74
4.	107,46	100,54	100,00	103,56	102,89

Sezónní indexy v jednotlivých čtvrtletích příslušného roku spočítáme jako poměr:

Časové řady

$$\text{sezónní index} = \frac{\text{běžný údaj}}{\text{průměrný údaj}}$$

takže např. v 1 čtvrtletí 2006: $(5\ 000 : 8\ 375) \times 100 = 59,70\ %$

Z výpočtů vyplývá, že výrazně nad průměrem jsou tržby stavební firmy ve 2. čtvrtletí, kdy jsou nejlepší podmínky pro stavební práce. Nejnižší tržby vykazuje firma v 1. čtvrtletí, což souvisí s nepříznivým zimním počasím. Na nižších tržbách ve 3. čtvrtletí se pak podílejí dovolené.

Příklad XVI/2

K dispozici jsou údaje o prodeji zmrzliny v cukrárně Sladký sen v letech 2007–2009:

Čtvrtletí	Prodej v litrech v roce		
	2007	2008	2009
1.	2 000	2 100	2 150
2.	2 900	3 000	2 700
3.	4 300	4 500	4 350
4.	1 800	1 900	2 000

Posuďte sezónnost prodeje zmrzliny.

Čtvrtletí	Prodej v litrech v roce			Sezónní indexy v % v roce			Průměrný sezónní index
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	
1.	2000	2100	2150	65,57	66,14	69,35	67,02
2.	2900	3000	2700	95,08	94,49	87,1	92,22
3.	5500	5700	5550	180,33	179,53	179,03	179,63
4.	1800	1900	2000	59,02	59,84	64,52	61,13
Celkem	12 200	12 700	12 400	x	x	x	x
Průměr	3050	3175	3100	x	x	x	x

Řešení**Formy a prezentace statistických údajů****Tabulky****Vydání a spotřeba domácností****Bilance vydání a spotřeby domácností**

	2000	2003	2005	2006
Počet domácností	3 182	2 955	2 965	2 893
Čisté peněžní příjmy	83 422	98 102	108 676	116 549
Čistá peněžní vydání	79 625	91 365	99 165	10 7585
Celková bilance	3 797	6 737	9 511	8 964

Zdroj: Školní statistická ročenka 2008, vydal Český statistický úřad

Komunikace na internetu

Využívání informačních a komunikačních technologií jednotlivci

Věková skupina	E-mail	Internetové telefonování	Videohovory	Diskusní fóra	Chat	Sociální sítě
16–24	1 040 246	606 485	245 836	292 713	748 133	249 925
25–34	1 225 681	611 047	266 643	215 462	499 375	145 002
35–44	1 001 322	387 442	155 482	86 633	233 234	45 665
45–54	682 828	253 224	82 381	50 560	104 390	16 999
55–64	442 581	174 758	59 508	29 133	63 808	–
65–74	94 178	33 462	11 516	8 128	10 606	–
75+	19 474	7 160	–	–	–	–
65+	113651	40622	12811	-	12718	-

Zdroj: Český statistický úřad, www.czso.cz

Rozhlasové vysílání

Skladba rozhlasového vysílání

Typ pořadu	2004		2005		2006		2007
	veř. ¹⁾	souk. ²⁾	veř. ¹⁾	souk. ²⁾	veř. ¹⁾	souk. ²⁾	veř. ¹⁾
Zpravodajské	26,9	13,2	25,2	6,3	42,9	5,1	42,4
Vzdělávací	0,5	0,5	0,3	0,5	1,2	0,3	1,4
Kulturní	2,8	2,3	2,2	1,7	3,1	1,0	3,0
Zábavné	30,2	57,2	55,8	70,7	50,8	76,2	51,1
Náboženské	0,6	0,3	0,7	0,2	0,5	0,2	0,4
Reklamní	0,6	4,7	0,6	6,8	0,4	7,9	0,5
Ostatní	38,4	21,8	15,2	13,8	1,0	9,4	1,2

Zdroj: Český statistický úřad, www.czso.cz

Poznámka: ¹⁾ veřejnoprávní rozhlasové vysílání²⁾ soukromé rozhlasové vysílání

Pohyb obyvatel

Pohyb obyvatelstva

Stav	1. čtvrtletí		Rozdíl
	2009	2010	
Živě narození	28 182	28 564	382
Zemřelí	29 434	26 725	-2 709
Přistěhovalí	10 801	9 769	-1 032
Vystěhovalí	1 454	5 945	4 491
Přirozený přírůstek	-1 252	1 839	3 091
Přírůstek stěhováním	13 784	725	-13 059
Celkový přírůstek	12 532	2 564	-9 968
Počet obyvatel k 31. 3.	10 480 074	10 509 377	29 303
Střední stav obyvatelstva	10 474 205	10 507 516	33 311

Zdroj: Český statistický úřad 14. června 2010
 Poznámka: Údaje za rok 2010 jsou předběžné.

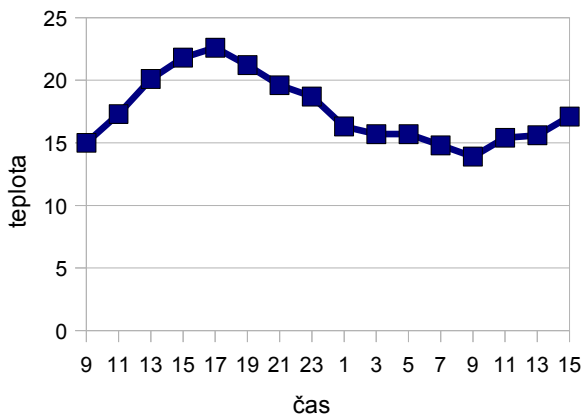
Grafy

Vývoj teploty

Čas	Teplota
9	15,0
11	17,3
13	20,1
15	21,8
17	22,6
19	21,2
21	19,6
23	18,7
1	16,3
3	15,7
5	15,7
7	14,8
9	13,9
11	15,4
13	15,6
15	17,1

Vývoj teploty na SŠVT

17.–18. června 2010



Budky pro ptáky

Ano, sám	4458
Ano, s kamarády (nebo v kroužku)	1030
Ne, ale uvažuji o tom.	1356

Budky pro ptáky

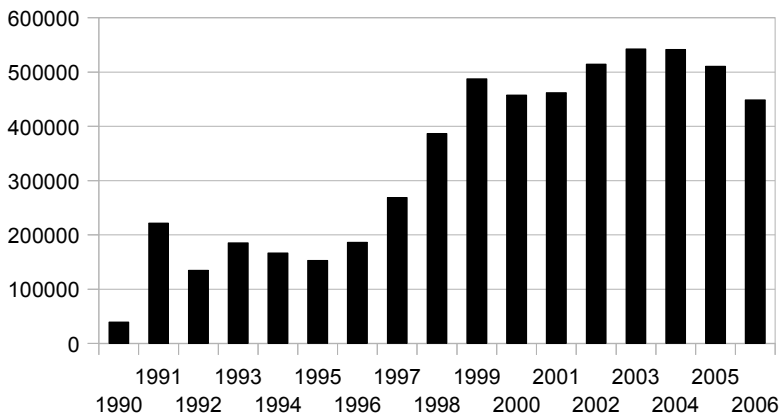
www.ptacisvet.cz



Vývoj nezaměstnanosti

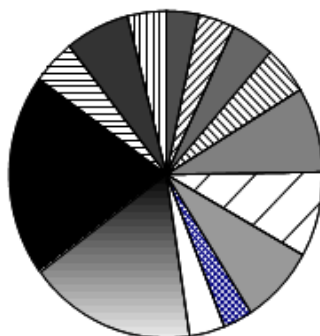
Rok	Počet nezaměstnaných
1990	39 379
1991	221 749
1992	134 788
1993	185 216
1994	166 480
1995	153 041
1996	186 339
1997	268 902
1998	386 918
1999	487 623
2000	457 369
2001	461 923
2002	514 435
2003	542 420
2004	541 675
2005	510 416
2006	448 545

Vývoj nezaměstnanosti 1990–2006



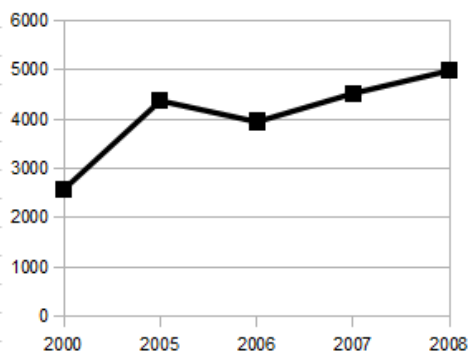
Cestování

Skladba cest do zahraničí
v roce 2008



- | | | | |
|------------|-------------|----------------------|--------------|
| ▨ Buharsko | ■ Egypt | ▨ Francie | ■ Chorvatsko |
| ■ Itálie | □ Maďarsko | ▨ Německo | ■ Rakousko |
| □ Řecko | ■ Slovensko | ▨ Spojené království | ■ Španělsko |
| ▨ Turecko | ■ Tunisko | | |

Počet cest do zahraničí
v letech 2000-2008



Plnicí pera

Rozložení výroby plnicích per v roce 2009
(v tisících kusů)

Měsíc	Plnicí pera	
	počet %	absolutně
Leden	6%	115,50
Únor	7%	134,75
Březen	5%	96,25
Duben	6%	115,50
Květen	8%	154,00
Červen	14%	269,50
Červenec	9%	173,25
Srpen	14%	269,50
Září	5%	96,25
Říjen	9%	173,25
Listopad	7%	134,75
Prosinec	10%	192,50
Celkem	100%	1 925,00

Pohonné hmoty**Vývoj cen pohonných hmot
na čerpacích stanicích v ČR
(Kč/l)**

Období	Natural 95	Nafta
Leden 07	26,9	27,1
Únor 07	26,3	26,3
Březen 07	28,6	27,8
Duben 07	28,7	28,0
Květen 07	29,9	27,9
Červen 07	30,4	28,1

Zdroj: www.CCS.cz

**Porovnání počtu vydaných knih producentů
Egmont ČR a Fragment
v letech 2004-2007**

Producent	2004	2005	2006	2007
Egmont ČR	56	110	177	251
Fragment	160	183	130	231
Celkem	216	293	307	482

Zdroj: Svaz českých knihkupců a nakladatelů

Výuka cizího jazyka

**Spotřebitelské ceny výuky cizího jazyka
v letech 2000 až 2008**
(v Kč za 1 hodinu)

Rok	Cena
2000	45,77
2001	43,28
2002	48,18
2003	52,70
2004	56,38
2005	62,26
2006	64,91
2007	64,08
2008	71,00

Střední hodnoty a charakteristiky variability**Příklad III/3**

Vypočítejte průměrnou cenu 1 ks ledové kávy.

Tržba v obchodních centrech: $25\,000 \cdot 35 = 875\,000\text{ Kč}$

Tržba ve večerkách: $13\,000 \cdot 37 = 481\,000\text{ Kč}$

Tržba ve stánkovém prodeji: $10\,000 \cdot 33 = 330\,000\text{ Kč}$

Řešení

Tržba na čerpacích stanicích:	$30\,000 \cdot 39 = 1\,170\,000 \text{ Kč}$
Celková tržba:	$2\,856\,000 \text{ Kč}$
Průměrná cena Kč/ks:	$2\,856\,000 : 78\,000 = 36,62 \text{ Kč}$

Příklad IV/4

Pořadí podle velikosti: 19,11; 19,42; 19,86; 19,96; 20,48; 20,98.

$$(\hat{n} + 1) : 2 = (6 + 1) : 2 = 3,5$$

$$\tilde{X} = (19,86 + 19,96) : 2 = 19,91$$

Příklad IV/5

$$\bar{X} = 27\,370 : 8 = 3\,421,25 \text{ Kč}$$

$$\hat{X} = 3\,456 \text{ Kč}$$

$$\tilde{X} = (2\,481 + 2\,793) : 2 = 5\,274 : 2 = 2\,637 \text{ Kč}$$

Příklad IV/6

$$\bar{X} = 38,2^\circ \text{C}$$

$$\hat{X} = 39,6^\circ \text{C}$$

$$\tilde{X} = 38,05^\circ \text{C} \approx 38,1^\circ \text{C}$$

Indexy

Příklad XI/1

Zboží	Cena Kč/ks		Tržby Kč		Prodej ks		Přepočet tržeb
	1. pol.	2. pol.	1. pol.	2. pol.	1. pol.	2. pol.	
	p_0	p_1	$p_0 \cdot q_0$	$p_1 \cdot q_1$	q_0	q_1	
Trička	280	250	201 600	200 000	720	800	224 000
Šortky	300	280	90 000	98 000	300	350	105 000
Tepláky	320	350	102 400	105 000	320	300	96 000
Celkem	x	x	394 000	403 000	x	x	425 000

a) Index hodnotový

$$I_h = \frac{p_1 \cdot q_1}{p_0 \cdot q_0} = \frac{403\,000}{394\,000} = 1,0228 \cdot 100 = 102,28\%$$

$$\Delta_h = 403\,000 - 394\,000 = 9\,000 \text{ Kč}$$

Celkové tržby vzrostly vlivem změn v objemu prodeje i změn prodejních cen 1 kusu na 102,28 %, tj. o 9 000 Kč.

b) Index cenový

$$I_c = \frac{p_1 \cdot q_1}{p_1 \cdot q_0} = \frac{403\,000}{425\,000} = 0,9482 \cdot 100 = 94,82\%$$

$$\Delta_h = 403\,000 - 425\,000 = -22\,000 \text{ Kč}$$

Pouze vlivem změn v úrovni jednotkových prodejních cen u jednotlivých druhů zboží by celkové tržby klesly o 5,18 %, tj. o 22 000 Kč.

c) Index objemový

$$I_q = \frac{p_0 \cdot q_1}{p_0 \cdot q_0} = \frac{425\,000}{394\,000} = 1,0787 \cdot 100 = 107,87\%$$

$$\Delta_{I_o} = 425\,000 - 394\,000 = 31\,000 \text{ Kč}$$

Pouze vlivem změn v prodaném množství by celkové tržby vzrostly o 7,78 %, tj. o 31 000 Kč.

Příklad XI/2

$$I_q = \frac{750}{700} = 1,0714 \cdot 100 = 107,14\%$$

Řešení

$$\Delta_q = 750 - 700 = 50 \text{ ks}$$

Ve druhém čtvrtletí cukrárna zvýšila prodej dortů o 7,14 %, tj. o 50 kusů.

$$I_p = \frac{180}{170} = 1,0588 \cdot 100 = 105,88 \%$$

$$\Delta_p = 180 - 170 = 10 \text{ Kč}$$

Prodejní cena ve druhém čtvrtletí vzrostla o 5,88 %, tj. o 10 Kč.

$$I_{qp} = \frac{750 \cdot 180}{700 \cdot 170} = 1,1345 \cdot 100 = 113,45 \%$$

$$\Delta_{qp} = 135000 - 119000 = 16000 \text{ Kč}$$

Celkové tržby ve druhém čtvrtletí vzrostly o 13,45 %, tj. o 16 000 Kč.

Příklad XI/3

Dílna	Výroba ks		Náklady Kč/ks		Celkové náklady Kč		Přepočet
	leden	únor	leden	únor	leden	únor	
	q_0	q_1	p_0	p_1	$p_0 \cdot q_0$	$p_1 \cdot q_1$	
1	1 000	1 500	600	580	600 000	870 000	900 000
2	1 500	2 500	550	520	825 000	1 300 000	1 375 000
Σ	2 500	4 000	(570)	(542,5)	1 425 000	2 170 000	2 275 000

a)

1. dílna:

$$I_q = \frac{1\,500}{1\,000} = 1,6 \cdot 100 = 160 \%$$

$$I_p = \frac{580}{600} = 0,9667 \cdot 100 = 96,67 \%$$

$$I_{qp} = \frac{870\,000}{600\,000} = 1,45 \cdot 100 = 145 \%$$

2. dílna:

$$I_q = \frac{2\,500}{1\,500} = 1,6667 \cdot 100 = 166,67 \%$$

$$I_p = \frac{520}{550} = 0,9455 \cdot 100 = 94,55 \%$$

Řešení

$$I_{qp} = \frac{1\,300\,000}{825\,000} = 1,5758 \cdot 100 = 157,58 \%$$

b)

$$I_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0} = \frac{4\,000}{2\,500} = 1,6 \cdot 100 = 160 \%$$

Výroba v únoru stoupla o 60 %.

c)

$$I_{qp} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum q_0 \cdot p_0} = \frac{2\,170\,000}{1\,425\,000} = 1,5228 \cdot 100 = 152,28 \%$$

Celkové náklady vzrostly v únoru o 52,28 %.

d)

$$I_{ps} = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 \cdot q_0}{\sum q_0}$$
$$I_{ps} = \frac{2\,170\,000}{4\,000} : \frac{1\,425\,000}{2\,500} = 542,5 : 570 = 0,9518 \cdot 100 = 95,18 \%$$

Současný vliv změn struktury výroby i jednotkových nákladů způsobil v únoru pokles průměrných nákladů o 4,82 %.

e)

$$I_{ss} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_1} = \frac{2\,170\,000}{2\,275\,000} = 0,9538 \cdot 100 = 95,38 \%$$

Vlivem změn ve výši jednotkových nákladů se v únoru průměrné náklady ve srovnání s lednem snížily o 4,62 %.

f)

$$I_{str} = \frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum q_1} : \bar{p}_0 = \frac{2\,275\,000}{4\,000} : 570$$

$$I_{str} = 568,75 : 570 = 0,9978 \cdot 100 = 99,78 \%$$

Vlivem změn ve struktuře výroby se v únoru průměrné náklady snížily o 0,22 %.

Časové řady

Příklad XV/4

Rok	Usmrcení	Pomocné výpočty			Vyrovnané počty
	y_i	t_i	t_i^2	$y_i \cdot t_i$	Y_i
2000	1 336	-4	16	-5 344	1 350,32
2001	1 219	-3	9	-3 657	1 306,99
2002	1 314	-2	4	-2 628	1 263,66
2003	1 319	-1	1	-1 319	1 220,33
2004	1 214	0	0	0	1 177,00
2005	1 127	1	1	1 127	1 133,67
2006	956	2	4	1 912	1 090,34
2007	1 123	3	9	3 369	1 047,01
2008	985	4	16	3 940	1 003,68
Celkem	10 593	0	60	-2 600	10 593,00

$$a = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{10\,593}{9} = 1\,177 \quad (\text{průměrný počet usmrcených osob})$$

$$b = \frac{\sum y_i \cdot t_i}{\sum t_i^2} = \frac{-2\,600}{60} = -43,33 \quad (\text{průměrný roční pokles})$$

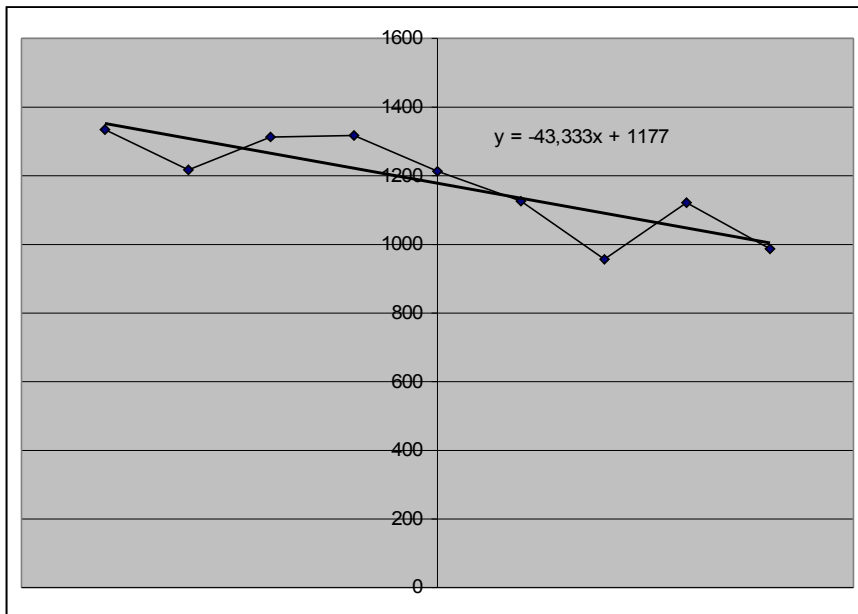
$$Y_1 = 1\,177 - 43,33 \cdot (-4) = 1\,350,32$$

$$Y_2 = 1\,350,32 - 43,33 = 1\,306,99$$

$$Y_3 = 1\,306,99 - 43,33 = 1\,263,66$$

Řešení

Graf



Poznámka: Osa y představuje počet usmrcených osob při dopravních nehodách, osa x jednotlivé roky. Body jsou proloženy matematickou lineární funkcí, která odpovídá rovnici přímky.

Zdroje

- [1] Statistika pro obchodní akademie; Zdeněk Burda; Nakladatelství Fortuna Praha 2002
- [2] Příklady ze statistiky a jejich řešení; Zdeněk Burda; Nakladatelství Fortuna, Praha 1997
- [3] Stránky a tabulky Českého statistického úřadu <http://www.czso.cz>
- [4] Školní statistická ročenka 2008; Český statistický úřad
- [5] <http://www.volby.cz>
- [6] <http://www.ptacisvet.cz>
- [7] <http://www.policie.cz>
- [8] <http://www.mvcr.cz>

Průměrný statistik je ženat s 1,75 ženami, které se snaží vytáhnout jej z domu někam do společnosti 2,25 noci v týdnu pouze s 50% úspěchem. Statistik má vysoké stoupající čelo se sklonem 2 % (což naznačuje duševní sílu), 5/8 bankovního účtu a 3,06 dětí (z toho 1,65 jsou chlapci).

Pouze 0,07 % všech statistiků je z 1/4 probuzeno ke snídani, při které vypije 1,68 šálků kávy; zbývajících 0,32 % vyběhne na košili. V sobotu zaměstnává 1/3 dívek na hlídání svých 3,06 dětí; pokud nemá 5/8 tchýně, která s ním sdílí byt, a je ochotna hlídat děti za poloviční cenu...

W. F. Miksch (1950)