



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## Výukový materiál pro předmět STATISTIKA

Reg. č. projektu:	CZ.1.07/1.1.10/01.0007
Název projektu:	<b>Tvorba výukových materiálů pro žáky podle ŠVP</b>
Název příjemce:	<b>Obchodní akademie, České Budějovice, Husova 1</b>
Klíčová aktivita:	Vytváření podmínek pro implementaci školních vzdělávacích programů ve školách a školských zařízeních, podpora aktivit metodických týmů, podpora pracovníků škol a školských zařízení zapojených do inovace ŠVP.
Použitá literatura:	Seznam použité literatury je uveden v souboru STA_3_Literatura.pdf.

## **PŘÍKLADY**



1.

Tabulka uvádí počty SMS, které poslat pan Zprávička v nepřestupném roce. Přepočítejte tuto časovou řadu na srovnatelný základ a zjistěte, ve kterém čtvrtletí odeslal nejméně SMS.

Čtvrtletí	Počet SMS
1.	495
2.	546
3.	736
4.	552

2.

**Spotřeba vody v domácnosti:**

Čtvrtletí	m <sup>3</sup>
1.	49,50
2.	50,05
3.	51,52
4.	57,04
1.	54,00
2.	57,33
3.	55,20
4.	51,52

- a) Převeďte časovou řadu spotřeby vody za čtvrtletí dvou za sebou jdoucích let (nepřestupných) na srovnatelný základ.
- b) Sledujte vývoj spotřeby od počátku sledovaného období, zjistěte, ve kterém čtvrtletí překročila spotřeba vody 100 m<sup>3</sup>, 200m<sup>3</sup>, 400 m<sup>3</sup>.

**3.**

Pan Hbitý jezdí služebním autem. Srovnejte ujeté km.

Měsíc	Km
Leden	2 046
Únor	2 968
Březen	2 015
Duben	2 100
Květen	2 790
Červen	2 790
Červenec	2 542
Srpen	2 666
Září	2 700
Říjen	2 821
Listopad	2 640
Prosinec	2 294

**4.**

V následující tabulce jsou km, které ujel svým služebním autem pan Rychlý, kolega pana Hbitého.

- a) Zjistěte, ve kterém měsíci mohl jeden z řidičů prohlásit, že už neujel od počátku roku o 150 % více km než jeho kolega.
- b) Vypočtěte, o kolik více km ujel tento kolega na konci roku (v % i v absolutním vyjádření).

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Km	5 540	6 570	5 685	5 780	4 350	4 560	5 450	3 650	6 690	4 720	4 330	3 670

## 5.

Živě narozené děti podle kalendářních měsíců v letech 1950 – 2007

- Tabulku zkopírujete do Excelu a upravte její formátování podle pravidel pro tvorbu tabulek.
- Vyberte si jeden rok a srovnajte údaje (zjistěte si, zda vybraný rok nebyl přestupný).
- Vypočtete průměrný počet dětí narozených v jednotlivých měsících a celkový a průměrný počet dětí v jednotlivých letech.
- Porovnejte vhodným grafem počty dětí narozených v roce vašeho narození s počty dětí narozených v předchozím a následujícím roce.
- Charakterizujte vývoj celkového počtu dětí narozených v jednotlivých letech pomocí tempa růstu a bazických indexů (využijte na vhodném místě absolutní adresování), pomocí funkce vypočtete průměrné tempo růstu.
- Vypočtete strukturu narozených dětí podle měsíců v roce vašeho narození, (využijte na vhodném místě absolutní adresování).

**Živě narozené děti podle kalendářních měsíců v letech 1950 - 2007**

Měsíc	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Leden	10 832	10 903	10 646	10 507	11 443	10 011	9 885	9 162	8 162	7 613	7 490	7 066	7 187	7 557	7 574	7 432	7 538	7 822	8 004	8 080	9089
Únor	10 156	10 575	10 082	10 095	10 657	9 638	9 632	8 770	7 558	7 273	6 890	6 758	6 907	7 142	6 798	7 184	6 992	7 586	7 581	7 866	8458
Březen	12 213	12 211	11 884	11 703	11 892	10 975	10 790	10 149	8 869	7 979	7 857	7 856	7 875	8 025	7 878	8 166	7 999	8 100	8 676	8 788	9459
Duben	12 002	11 807	11 575	11 246	11 757	10 553	10 472	10 050	8 185	7 901	8 219	8 143	7 892	7 983	7 948	8 145	7 862	8 381	8 838	8 978	9162
Květen	12 188	12 137	11 794	11 631	11 899	10 992	10 933	10 213	8 575	8 340	8 587	8 149	8 007	8 391	8 207	8 417	8 279	8 457	9 023	9 294	9918
Červen	11 626	11 392	11 255	11 149	11 333	10 772	10 819	9 543	8 417	7 983	7 818	8 069	7 927	7 837	7 870	7 834	8 021	8 584	9 139	9 268	9918
Červenec	11 905	11 242	11 329	11 210	11 182	10 884	11 100	9 373	8 562	8 216	8 381	8 493	8 007	7 906	8 088	8 122	8 849	8 785	9 343	9 436	10380
Srpen	10 645	11 236	11 028	11 237	10 701	10 324	10 613	8 460	8 168	7 389	7 724	7 785	7 759	7 797	7 889	8 073	8 279	8 507	9 015	9 245	10265
Září	10 203	10 917	10 255	10 729	10 543	10 109	10 170	8 087	7 722	7 069	7 537	7 511	7 648	7 269	7 396	7 717	8 015	8 266	8 801	9 097	9737
Říjen	9 711	10 137	9 812	10 648	9 663	9 419	9 274	7 691	7 662	6 947	7 047	7 112	6 816	7 177	7 301	7 498	7 678	7 702	8 271	9 094	9641
Listopad	9 681	9 911	9 127	10 097	9 056	8 768	8 707	7 494	7 030	6 827	6 392	6 789	6 408	6 946	6 950	6 968	6 816	7 575	7 885	8 338	9227
Prosinec	9 759	10 199	9 569	10 312	9 228	9 260	8 630	7 587	7 187	6 909	6 715	6 804	7 038	6 880	6 816	7 230	7 357	7 899	7 635	8 347	9378

**6.**

Údaje o počtu aut, které nabízel autobazar Vozidlo, s. r. o. v minulém roce, jsou vždy k poslednímu dni měsíce:

1034; 1236; 1360; 1400; 1600; 1560; 1480; 1450; 1640; 1550; 1420; 1638.

1. ledna bylo v nabídce 1126 aut.

**a)** Vypočtete průměrný počet automobilů. Využijte při tom obě metody výpočtu.

**b)** Vypočtete průměrný počet nabízených aut v 1. a 2. pololetí a zjistěte, ve kterém pololetí nabízel autobazar průměrně více aut.

**7.**

Vypočtete průměrný počet zaměstnanců soukromé pekárny. Následující údaje jsou z let 1998–2008, vždy k 31. prosinci: 15; 23; 23; 21; 25; 29; 35; 34; 35; 36; 36.

Pozn.: 1. ledna roku 1998 bylo v pekárně zaměstnáno 16 zaměstnanců.

**8.**

Vypočtete průměrný počet sňatků a průměrný počet rozvodů v ČR v uvedených letech:

Rok	Počet sňatků	Počet rozvodů	Počet narozených dětí
1998	55 027	32 363	90 829
1999	53 523	23 657	89 774
2000	55 321	29 704	91 169
2001	52 374	31 586	90 978
2002	52 732	31 758	93 047
2003	48 943	32 824	93 957
2004	51 447	33 060	97 929
2005	51 829	31 288	102 498
2006	52 860	31 415	106 130
2007	57 157	31 129	114 947

**9.**

Počty dětí navštěvující mateřskou školu Sluníčko:

1. 1. 2006	56 dětí
1. 1. 2007	59 dětí
1. 1. 2008	62 dětí
1. 1. 2009	64 dětí
1. 1. 2010	64 dětí

Vypočtete průměrný počet dětí v uvedených letech, víte-li, že 31. 12. 2010 bylo v mateřské škole zapsáno 66 dětí.

**10.**

Vypočtete průměrný počet zahraničních studentů studujících na českých vysokých školách (údaje v tabulce jsou k 31. 12. každého roku, 1. 1. 2003 zde studovalo 9948 cizinců) a průměrný počet absolventů VŠ cizího státního občanství.

Rok	2003	2004	2005	2006	2007
Studenti - cizinci	13 138	17 135	21 007	24 121	27 580
Absolventi cizího státního občanství	794	1 159	1 940	3 074	3 974

**11.**

Cukrářka měla tyto zásoby másla k 1. dni každého měsíce: leden 1,5 kg; únor 4,5 kg; březen 4 kg; duben 3,5 kg; květen 4 kg; červen 4 kg; červenec 2 kg; srpen 2,5 kg; září 3 kg; říjen 3,5 kg; listopad 3,5 kg a prosinec 7 kg. Vypočtete průměrný stav zásob másla v 1. pololetí a v 2. pololetí uvedeného roku.

Pozn.: 31. prosince měla cukrářka 1 kg másla.

**12.**

Nalezněte na webových stránkách 2 časové řady charakterizující vývoj ve školství v posledních deseti letech (vyberte jakékoliv ukazatele). Zjištěné údaje tabelizujte, vytiskněte a vypočtete průměry těchto časových řad.

**13.**

Znázorněte graficky v jakékoliv 2 časové řady z výše uvedených zadání, grafy budou znázorňovat údaje a průměr, který graficky odlišíte. Využijte tabulkový procesor.

**14.**

Student Cyklista si zapisuje počty kilometrů, které ujede na kole každý víkend.

O prvních šesti víkendech má zapsány tyto údaje v km: 102, 88, 119, 92, 90, 88.

- Vypočtete Cyklistův průměrný výkon.
- Zjistěte, zda jeho výkony průměrně stoupají nebo klesají a o kolik km.
- Vyrovnejte časovou řadu jeho výkonů přímkou – napište konkrétní rovnici této přímky a vypočtete vyrovnané hodnoty (zaokrouhlete na 1 des. místo) bez grafického znázornění.
- Vypočtete odhad jeho výkonu v 10. víkendu.

**15.**

Student Penízek si přivydělává na brigádě. Jeho výdělky v Kč v tomto školním roce (od září do března): 600; 800; 1 000; 1 000; 900; 1 100; 1 250.

Vyrovnejte časovou řadu jeho výdělků přímkou.

- Vypočtete vyrovnané hodnoty (zaokrouhlete na jedno des. místo) bez grafického znázornění.
- Vysvětlíte, co znamenají konkrétně v tomto příkladě konstanty **a**, **b**.
- Vypočtete odhad jeho výdělku v červnu tohoto školního roku.

**16.**

Cestovní kancelář XY, s. r. o. nabízí svým klientům vyhlídkové lety.

V roce 1999 uspořádala 21 těchto výletů, v následujících letech 41, 39, 30, 21, 24, 28, 32 výletů.

- Vypočtete vyrovnané hodnoty (zaokrouhlete na dvě des. místa) bez grafického znázornění.
- Vysvětlete, co znamenají konkrétně v tomto příkladě konstanty **a**, **b**.
- Odhadněte, kolik výletů uspořádá cestovní kancelář v letošním a v příštím roce.

**17.**

Dřevozpracující firma má ve svém sortimentu výrobu oken Luna.

V letech 2000 – 2008 vykazovala tento objem výroby v ks:

520; 500; 480; 510; 610; 630; 640; 710; 710.

Vypočtete:

- průměrnou výrobu;
- průměrný přírůstek (úbytek) výroby za jeden rok;
- vyrovnané hodnoty (zaokrouhlete na 1 des. místo číslo); запиšte konkrétní rovnici vyrovnané přímky;
- odhad výroby pro rok 2010.

**18.**

Paní Cukrová již 14 let peče se svými zaměstnanci vánoční cukroví. Vývoj jejich výkonů v kg: 310; 315; 295; 350; 360; 555; 520; 510; 470; 495; 535; 490; 550; 545.

Vypočtete:

- průměrný přírůstek (úbytek) výroby za jeden rok;
- vyrovnané hodnoty; запиšte konkrétní rovnici vyrovnané přímky;
- průměrnou výrobu;
- odhad výroby pro 18. rok.

**19.**

V tabulce jsou uvedeny úspory rodiny paní Cukrové.

Čtvrtletí	Úspory v Kč v roce		
	2007	2008	2009
1.	4 200	5 700	6 500
2.	4 500	5 800	6 600
3.	4 600	6 250	7 000
4.	5 100	6 400	6 800

- Vypočtete vyrovnané hodnoty.
- Vysvětlete, co znamenají konkrétně v tomto příkladě konstanty **a**, **b**.
- Odhadněte, jakou částku rodina naspoří v posledním čtvrtletí roku 2011.

**20.**

V knize jízd firemního auta paní Cukrové jsou zapsány od dubna do prosince loňského roku tyto počty ujetých km: 3 700; 3 600; 3 500; 3 000; 3 200; 3 100; 2 400; 2 400; 2 100.

- a) Vypočtete průměrný počet ujetých kilometrů.
- b) Zjistěte, zda počty ujetých kilometrů průměrně stoupají nebo klesají a o kolik km.
- c) Vyrovnajte časovou řadu ujetých kilometrů přímkou – napište konkrétní rovnici této přímky a vypočtete vyrovnané hodnoty.
- d) Vypočtete odhady ujetých kilometrů na leden a únor letošního roku.



## **Použité zdroje**

Hindls R., Hronová S., Seger J., Fischer J. Statistika pro ekonomy. Osmé vydání. Professional Publishing 2007

Burda Z. Statistika pro obchodní akademie. 4. vydání. Nakladatelství Fortuna 2002

<http://www.czso.cz>

<http://www.wikipedia.cz>