



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: | Tvorba výukových materiálů pro žáky podle ŠVP |
| Název příjemce: | Obchodní akademie, České Budějovice, Husova 1 |
| 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. |

POMĚRNÍ UKAZATELE



VÝZNAM

Porovnejte dvě školy z hlediska úspěšnosti jejich studentů v přijetí na vysoké školy v loňském školním roce. Z první školy bylo přijato 58 studentů, z druhé školy 65 studentů.

Při srovnání poměrem se dělí dvě veličiny – srovnávaná hodnota a základ. Jejich výsledek (podíl) se nazývá poměrný ukazatel.

Obecný zápis poměrného ukazatele:



Základ volíme podle toho, jaký je účel srovnání. Na správně zvoleném základu závisí, zda bude poměrný ukazatel plnit svou funkci.

Sestavte poměrné ukazatele z následujících dvojic a charakterizujte výsledek sestavených ukazatelů:



- mzdové a celkové náklady
- počet vyrobených kusů výrobku a počet hodin v pracovním měsíci
- plánovaná a skutečná výroba v kg
- počet ujetých km a spotřeba benzínu v litrech
- počet žáků naší školy k 30. září loňského roku a k 30. září letošního roku
- celková tržba supermarketu v Kč a počet prodavačů
- sklizeň kukuřice v t a sklizňová plocha v ha
- celkový počet pracovníků firmy a počet pracovníků s průměrnou mzdou 20 000 – 22 000 Kč
- počet obyvatel v ČR a jejich celková spotřeba nealkoholických nápojů v litrech

TYPY POMĚRNÝCH UKAZATELŮ

Poměrné ukazatele dělíme na **a** .

ukazatelé mají v čitateli i ve jmenovateli veličinu ve stejné jednotce. Obvykle se jejich výsledek násobí stem a vyjadřuje se v . Ke poměrným ukazatelům patří poměrní ukazatelé struktury, poměrní ukazatelé splnění plánu a poměrní ukazatelé vývoje.

U ukazatelů se jednotka v čitateli a jmenovateli liší. Výsledek vyjadřujeme v .

Určete u poměrných ukazatelů z předchozího zadání jejich typ.



POMĚRNÍ UKAZATELE STRUKTURY

- vyjadřují složení určitého celku
- určují, jak se podílí části na celku, do něhož patří

Obecně:



Příklad

1. Zjistěte podíl jednotlivých distribučních společností na filmovém trhu ČR v roce 2008

- podle počtu uvedených filmů;
- podle počtu premiér.



| Distributor | Počet filmů | Počet premiér | Distributor | Počet filmů | Počet premiér |
|-------------------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------------|
| Bontonfilm | 462 | 55 | Blue Sky Film | 16 | 6 |
| Falcon | 62 | 25 | Artcam | 46 | 7 |
| Warner Bros | 51 | 15 | AČFK | 138 | 11 |
| Bioscop/Magic Box | 43 | 11 | Atypfilm | 20 | 5 |
| SPI | 65 | 11 | Intersonic | 15 | 1 |
| Hollywood | 49 | 14 | NFA | 101 | 4 |
| Aerofilms | 30 | 12 | Felicius | 1 | 1 |
| Pragofilm/SPI | 1 | 0 | Vivatscreen | 1 | 1 |
| Palace Pictures | 24 | 8 | JSAF o.s. | 1 | 1 |
| Cinemart | 35 | 7 | K2 s.r.o. | 1 | 1 |
| 35 mm | 15 | 4 | | | |

Zdroj: www.ufd.cz

- Popište postup výpočtu jednotlivých ukazatelů.
- Vysvětlete, proč se výsledky u posledních čtyř distributorů liší, přestože je počet filmů shodný s počtem premiér.

4. Čemu se musí rovnat součet vypočtených ukazatelů struktury počtu filmů a počtu premiér a proč?
5. Vysvětlete výsledky těchto distributorů: Warner Bros, Cinemart a AČFK.

Řešení

| Distributor | Počet filmů | | Distributor | Počet filmů | |
|-------------------|-------------|--|---------------|-------------|--|
| Bontonfilm | 462 | | Blue Sky Film | 16 | |
| Falcon | 62 | | Artcam | 46 | |
| Warner Bros | 51 | | AČFK | 138 | |
| Bioscop/Magic Box | 43 | | Atypfilm | 20 | |
| SPI | 65 | | Intersonic | 15 | |
| Hollywood | 49 | | NFA | 101 | |
| Aerofilms | 30 | | Felicius | 1 | |
| Pragofilm/SPI | 1 | | Vivatscreen | 1 | |
| Palace Pictures | 24 | | JSAF o.s. | 1 | |
| Cinemart | 35 | | K2 s.r.o. | 1 | |
| 35 mm | 15 | | | | |

| Distributor | Počet premiér | | Distributor | Počet premiér | |
|-------------------|---------------|--|---------------|---------------|--|
| Bontonfilm | 55 | | Blue Sky Film | 6 | |
| Falcon | 25 | | Artcam | 7 | |
| Warner Bros | 15 | | AČFK | 11 | |
| Bioscop/Magic Box | 11 | | Atypfilm | 5 | |
| SPI | 11 | | Intersonic | 1 | |
| Hollywood | 14 | | NFA | 4 | |
| Aerofilms | 12 | | Felicius | 1 | |
| Pragofilm/SPI | 0 | | Vivatscreen | 1 | |
| Palace Pictures | 8 | | JSAF o.s. | 1 | |
| Cinemart | 7 | | K2 s.r.o. | 1 | |
| 35 mm | 4 | | | | |

POMĚRNÍ UKAZATELE SPLNĚNÍ PLÁNU

- porovnávají dosaženou skutečnost s určitým předpokladem
- ukazatel je široce využíván v ekonomických oblastech (skutečné náklady jsou porovnávány s plánovanými, dosažený výkon je porovnáván s normovaným, skutečná cena s kalkulovanou apod.)

Obecně:



Příklad

Zhodnoťte splnění plánu výroby

- a) za každý den
- b) za celý týden
- c) průběžně od počátku týdne



| Den | Výroba ks | |
|---------|-----------|------------|
| | plán | skutečnost |
| Pondělí | 800 | 782 |
| Úterý | 900 | 911 |
| Středa | 1 000 | 1 026 |
| Čtvrtek | 1 000 | 1 054 |
| Pátek | 1 000 | 1 047 |

ABSOLUTNÍ A RELATIVNÍ VYJÁDŘENÍ SPLNĚNÍ PLÁNU

Poměrní ukazatelé z předchozího zadání mají někdy omezenou vypovídací schopnost. Je vhodné proto v těchto případech počítat kromě absolutního ukazatele také ukazatel relativní (*Pozn.: „relativní“ znamená hodnocený vzhledem k něčemu*).

Příklad

Rozpočet nákladů na výrobu byl Kč 1.100.000, –, skutečné náklady Kč 1.150.000, –.
Zhodnoťte splnění rozpočtu nákladů.



POMĚRNÍ UKAZATELE VÝVOJE

- porovnávají veličiny stejného druhu z časového hlediska, sledují jejich vývoj v delším časovém období
- pro výpočty se používá bazický index S_i a řetězový index (tempo růstu) T_i

BAZICKÝ INDEX S_i



Příklad

Pomocí bazických indexů sledujte vývoj útrat žáka A, který utratil v jednotlivých dnech týdne tyto částky v Kč: 90; 75; 60; 50; 180; 165; 65. Vysvětlete, co znamená bazický index čtvrtku a pátku.



ŘETĚZOVÝ INDEX T_i (TEMPO RŮSTU)



Příklad

Pomocí řetězových indexů sledujte vývoj útrat žáka A, který utratil v jednotlivých dnech týdne tyto částky v Kč: 90; 75; 60; 50; 180; 165; 65. Vysvětlete, co znamená řetězový index čtvrtku a pátku.



VZTAHY MEZI POMĚRNÝMI UKAZATELI VÝVOJE

Vývoj útrat:



| Den | Označení | Kč | T_i | S_i |
|---------|----------|----|-------|-------|
| Pondělí | | 10 | | |
| Úterý | | 12 | | |
| Středa | | 30 | | |
| Čtvrtek | | 20 | | |
| Pátek | | 15 | | |
| Sobota | | 40 | | |
| Neděle | | 50 | | |

PRŮMĚRNÉ TEMPO RŮSTU

- počítá se pomocí (aritmetický průměr se totiž používá při výpočtu průměru z absolutních údajů, zde však počítáme s koeficienty růstu, které byly získány dělením, kdy ve jmenovateli vystupoval měnící se základ)
- nahrazuje různé koeficienty růstu ($T_1, T_2, \dots, T_{n-1}, T_n$) jedním průměrným koeficientem \bar{X}_g , aby platilo:

$$\bar{X}_g \times \bar{X}_g \times \dots \times \bar{X}_g (n - \text{krát}) = T_1 \times T_2 \times \dots \times T_{n-1} \times T_n$$

$$\bar{X}_g^n = T_1 \times T_2 \times \dots \times T_{n-1} \times T_n$$

$$\bar{X}_g = \sqrt[n]{T_1 \times T_2 \times \dots \times T_{n-1} \times T_n}$$

$$\bar{X}_g = \sqrt[n]{\prod T_i}$$



Poznámka:

- *geometrický průměr má smysl jen pro data, ve kterých jsou všechny hodnoty kladná čísla,*
- *do vzorce dosazujeme koeficienty, ne údaje v procentech.*

Příklad

Vypočtete průměrné tempo růstu útrat žáka A.



Při výpočtu geometrického průměru lze použít také poslední bazický index – podíl poslední a první hodnoty:

$$\bar{X}_g = \sqrt[n]{S_n}$$



PŘÍKLADY



1.

Tabulka obsahuje údaje o žácích školy:

| Třída | Počet žáků podle pohlaví | |
|-------|--------------------------|---------|
| | dívky | chlapci |
| 1.AL | 25 | 6 |
| 1.B | 23 | 5 |
| 1.C | 27 | 5 |
| 1.D | 22 | 10 |
| 2.A | 24 | 7 |
| 2.B | 22 | 7 |
| 2.C | 22 | 8 |
| 2.D | 23 | 6 |
| 3.A | 22 | 8 |
| 3.B | 24 | 8 |
| 3.C | 22 | 9 |
| 4.A | 21 | 6 |
| 4.B | 23 | 4 |
| 4.C | 26 | 3 |
| 4.D | 19 | 6 |

Vypočtete:

- podíl jednotlivých ročníků na celkovém počtu žáků školy;
- podíl jednotlivých pohlaví na celkovém počtu žáků školy;
- procento dívek ve vaší třídě;
- složení žáků 3. ročníku podle pohlaví;
- podíl dívek druhého ročníku na celkovém počtu dívek školy;
- podíl chlapců 1. ročníku na celkovém počtu chlapců školy.

2.

Zjistěte strukturu absolventů ve školním roce 2006/07 a 2007/08.

| Typ školy | Počet absolventů ve školním roce | |
|--------------------------|-------------------------------------|---------|
| | 2006/07 | 2007/08 |
| Gymnázia | 24 160 | 24 351 |
| Střední odborné školy | 47 149 | 53 429 |
| Střední odborná učiliště | 46 417 | 43 241 |

3.

Zjistěte počty jednotlivých typů bytů podle počtu pokojů dokončených v roce 1 a dokončených v roce 2:

| Rok | Struktura dokončených bytů podle počtu pokojů v % | | | | | |
|-----|---|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------------------|
| | garsoniéry | jednopokojové | dvoupokojové | třípokojové | čtyřpokojové | pětipokojové a větší |
| 1 | 0,3 | 0,8 | 2,9 | 15,0 | 38,0 | 43,0 |
| 2 | 0,2 | 0,8 | 3,0 | 14,0 | 40,0 | 42,0 |

V roce 2 bylo dokončeno 570 dvoupokojových bytů. Byty roku 1 tvoří 52,5 % celkového počtu bytů dokončených v obou letech.

4.

Zhodnoťte plnění plánu tržeb v minulých osmi letech

- a) za každý rok
- b) za celé sledované období
- c) průběžně od počátku sledovaného období

| Rok | Tržby v mil. Kč | |
|-----|-----------------|------------|
| | plán | skutečnost |
| 1 | 1,1 | 1,25 |
| 2 | 1,2 | 1,28 |
| 3 | 1,5 | 1,35 |
| 4 | 1,6 | 1,22 |
| 5 | 1,4 | 1,85 |
| 6 | 1,2 | 1,50 |
| 7 | 1,6 | 1,52 |
| 8 | 1,6 | 1,58 |

5.

Podnikatel měl v plánu prodat 105 ks výrobku A po 250 Kč/ks, 250 ks výrobku B po 300 Kč/ks, 400 ks výrobku C po 50 Kč/ks a 50 ks výrobku D po 120 Kč/ks. Ve skutečnosti prodal 110 ks výrobku A, 197 ks výrobku B, 418 ks výrobku C, 66 ks výrobku D. Cenu přitom změnil pouze u výrobku B – cenu snížil o 12 %.

- a) Zhodnoťte splnění plánu prodeje kusů u jednotlivých výrobků.
- b) Zhodnoťte splnění plánu celkových tržeb.
- c) Vypočítejte průměrnou skutečnou prodejní cenu 1 ks výrobku.

6.

pan X si naplánoval, že jeho maximální spotřeba benzínu bude 200 litrů měsíčně. Posuďte všestranně, jak se mu jeho plán podařilo splnit, jestliže od ledna do června ujel tyto vzdálenosti v km s uvedenou průměrnou spotřebou v l na 100 km.

| Měsíc | Km | l/100 km |
|--------|-------|----------|
| Leden | 3 000 | 7,5 |
| Únor | 2 800 | 7,4 |
| Březen | 2 800 | 7,6 |
| Duben | 2 500 | 7,7 |
| Květen | 2 400 | 7,5 |
| Červen | 2 400 | 7,4 |

7.

Zhodnoťte splnění rozpočtu nákladů. Rozpočtované náklady činily Kč 3.875.000,–; skutečně bylo vynaloženo Kč 4.156.000,– . Plánovaná výroba: 6.000 t, skutečná výroba 7.590 t.

8.

Zhodnoťte splnění rozpočtu nákladů. Rozpočtované náklady činily Kč 5.000.000,–; skutečně bylo vynaloženo Kč 4.900.000,– . Plánovaná výroba: 10.000 ks, skutečná výroba 9.730 ks.

9.

Posuďte všestranně vývoj dovozu přenosných počítačů do ČR. Vysvětlete indexy posledních dvou let.

| Rok | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|
| Tis. ks | 116,1 | 138,9 | 147,3 | 151,4 | 291,5 | 448,8 | 956,4 | 1 128,0 | 1 578,6 |

10.

Pomocí bazických a řetězových indexů charakterizujte vývoj spotřeby vybraných potravin na jednoho obyvatele České republiky.

| Potraviny v kg na 1 obyvatele | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| Maso | 80,6 | 80,5 | 81,4 | 80,6 |
| Ryby | 5,3 | 5,5 | 5,8 | 5,6 |
| Těstoviny | 5,6 | 6,2 | 6,2 | 6,5 |
| Chléb | 54,3 | 53,3 | 53,2 | 49,5 |
| Cukr | 43,0 | 42,6 | 40,5 | 39,0 |

11.

Posuďte vývoj investic na ochranu životního prostředí v ČR:

| Rok | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mil. Kč | 35 160 | 28 956 | 21 399 | 19 892 | 14 919 | 19 383 | 20 208 | 18 248 | 22 470 | 19 900 |

Vysvětlete výsledky roku 2005.

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>