

# ZHROMAŽĎOVANIE, USPORIADANIE A GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ÚDAJOV

ALEXANDRA BRESTOVANSKÁ

## ABSTRAKT

*V mojej práci som sa zaoberala prieskumom štatistického myslenia a jeho úrovne (Jones, 2000) v piatom ročníku základnej školy. Prostredníctvom motivačného príkladu z prostredia školy sa žiaci zoznámili s pojmom štatistika a s ním súvisiacimi pojmami. Po oboznámení s nimi sa venovali vlastnému prieskumu, v ktorom nielen zostavovali tabuľku a stĺpcový diagram, ale v niekoľkých úlohách aj sami zostavovali otázky týkajúce sa sledovaného znaku. Žiaci sa zhostili svojej práce výborne, niektorí vypracovali riešenia na veľmi dobrej úrovni, iní na nižšej. Pre lepšiu názornosť v práci uvádzam aj konkrétne ukážky žiackych prác spolu s komentármi.*

## ÚVOD

Problematikou štatistiky sa zaoberajú žiaci na prvom stupni v tematickom celku : *Riešenie aplikačných úloh a úloh rozvíjajúcich špecifické matematické myslenie*. Konkrétne sú to témy -

- Úlohy na zbieranie a zoskupovanie údajov
- Riešenie nepriamo sformulovaných úloh
- Úlohy na zbieranie a zoskupovanie údajov
- Vytváranie tabuliek z údajov získaných žiakmi
- Vytváranie stĺpcových diagramov z údajov získaných žiakmi,
- Výpočet aritmetického priemeru pre menší počet dát (propedeutika),
- Riešenie nepriamo sformulovaných úloh.

Záleží na učiteľoch, ako tieto témy rozvinú. Niektorí sa zameriavajú hlavne na kombinatoriku a pravdepodobnosť. Úlohy sú riešené manipulačne s konkrétnymi objektmi. Na základe daných

pravidiel ich žiaci usporiadávajú do určitých skupín, pozorujú výskyt javov, udalostí a zaznamenávajú ich.

Touto tematikou sme sa zaoberali v piatom ročníku základnej školy. Podľa Štátneho vzdelávacieho programu pre 2. stupeň základnej školy v Slovenskej republike, ISCED 2 – nižšie sekundárne vzdelávanie, časť 5.1.2 MATEMATIKA A PRÁCA S INFORMÁCIAMI je zaradená do tematického celku *IV. Riešenie aplikačných úloh a úlohy rozvíjajúce špecifické matematické myslenie, a to:*

- Zhromažďovanie, usporiadanie a grafické znázornenie údajov.
- Voľba stratégie a zisťovanie počtu.
- Pravdepodobnostné hry, pokusy, pozorovania.
- Zisťovanie počtu náhodných udalostí pri pokusoch.

## ZHROMAŽĎOVANIE, USPORIADANIE A GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ÚDAJOV

V tematickom celku Riešenie aplikačných úloh a úloh rozvíjajúcich špecifické matematické myslenie sa žiaci najprv sami snažia na základe spoločne nájdených príkladov prísť na to, čo je štatistika a čím sa zaoberá. Prostredníctvom motivačného príkladu sa oboznamujú so základnými pojmami: štatistický súbor, štatistická jednotka, štatistický znak, tabuľka, diagram a jeho druhy.

### MOTIVAČNÝ PRÍKLAD

#### Úloha 1

V našej škole je v 5. ročníku 59 žiakov, v 6. ročníku 52, v siedmom je 86, v 8. ročníku 70 a v deviatom 71 žiakov.

- a) Urči, čo je štatistický súbor.
- b) Urči, čo je štatistická jednotka.
- c) Urči, čo je štatistický znak.
- d) Dané informácie zapíš do tabuľky.
- e) Graficky znázorni dané údaje.

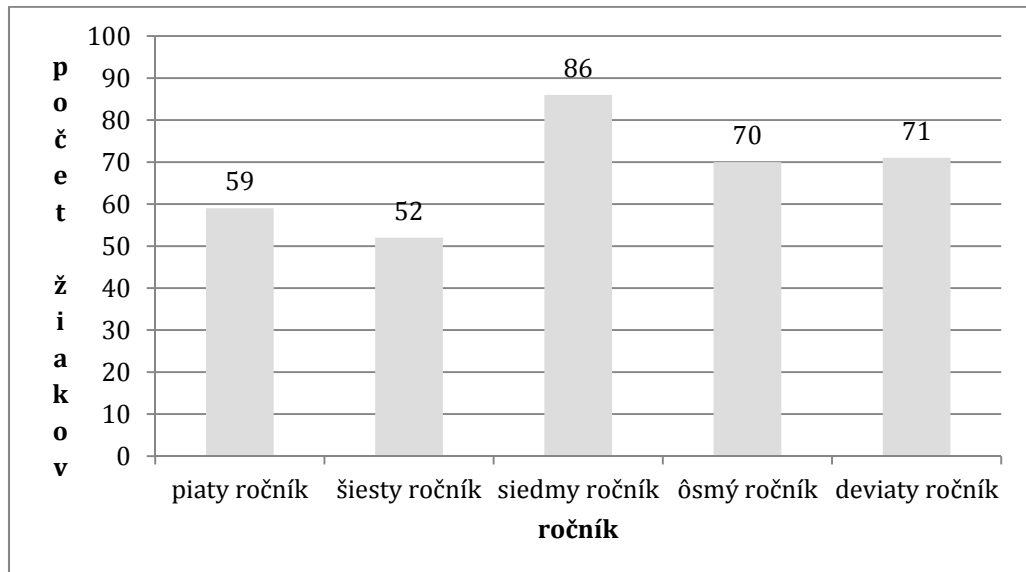
#### Riešenie

- a) Štatistický súbor je predmetom štatistického zisťovania: všetci žiaci našej školy na druhom stupni
- b) Štatistická jednotka je jednotlivý prvok štatistického súboru: žiak na druhom stupni
- c) Štatistický znak je znak, podľa ktorého štatistický súbor skúmame: ročník
- d) **Tabuľka 1** Tabuľka znázorňuje počet žiakov v našej škole v jednotlivých ročníkoch

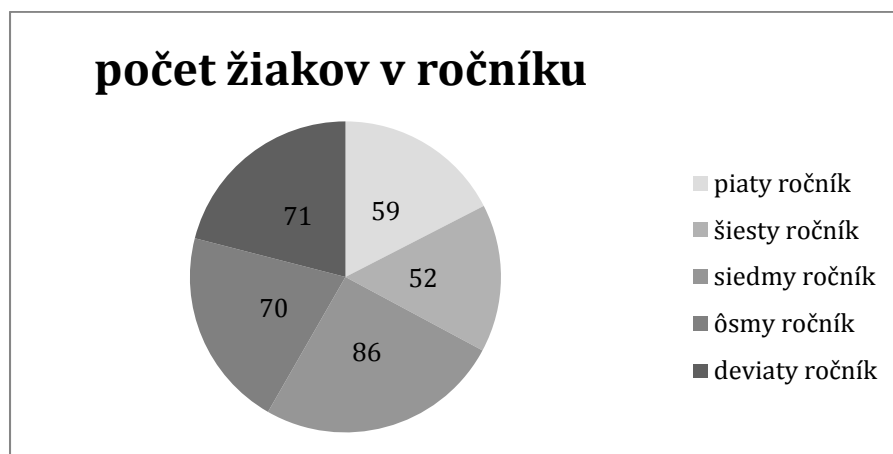
ROČNÍK	POČET ŽIAKOV POČETNOSŤ
5.ročník	59
6. ročník	52
7.ročník	86
8.ročník	70
9.ročník	71

e) Jednotlivé typy diagramov znázorňujú počet žiakov v našej škole v jednotlivých ročníkoch

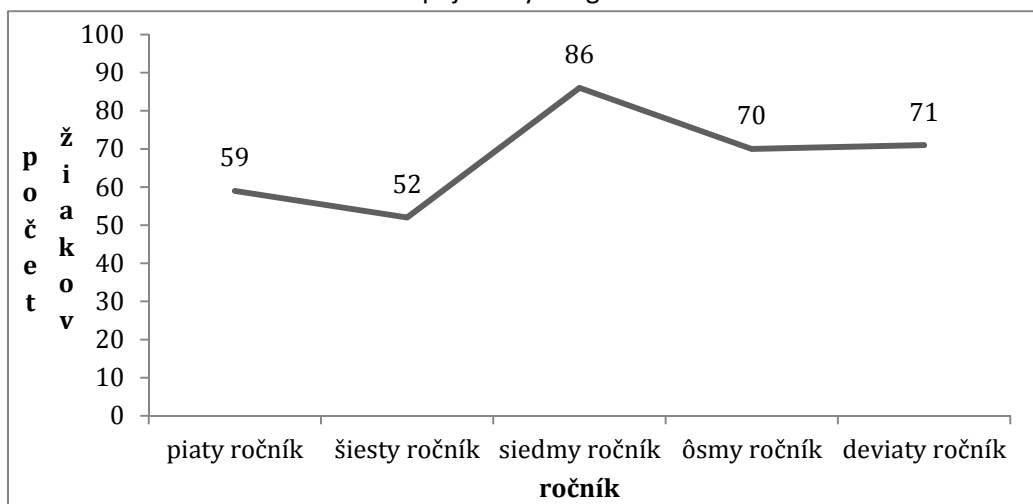
Stĺpcový diagram



Kruhový diagram



Spojnicový diagram



Na základe tohto a jemu podobných príkladov, žiaci robili vlastný prieskum v nasledujúcej úlohe.

## Úloha 2

Vo svojej triede urob prieskum a zisti, koľko súrodencov majú tvoji spolužiaci.

a) Nazbierané údaje zapíš prehľadne do tabuľky. Urči, čo je štatistický súbor, štatistická jednotka a štatistický znak.

b) Zo zistených informácií vytvor graf:

Každý stĺpec vyfarbi inou farbou.

Nad každý stĺpec napíš počet žiakov triedy, ktorí spĺňajú danú podmienku.

Aký počet súrodencov sa opakoval (vyskytoval) najčastejšie?

Koľkí žiaci triedy majú menej ako troch súrodencov?

Koľkí žiaci triedy majú najviac dvoch súrodencov?

Koľkí žiaci triedy majú viac ako jedného a menej ako troch súrodencov?

Koľkí žiaci triedy majú najmenej troch súrodencov?

Koľkí žiaci triedy pochádzajú z rodiny s dvoma deťmi?

Koľkí žiaci triedy sú jedináčikovia?

Aký je najväčší zistený počet súrodencov v tvojej triede?

## Riešenie:

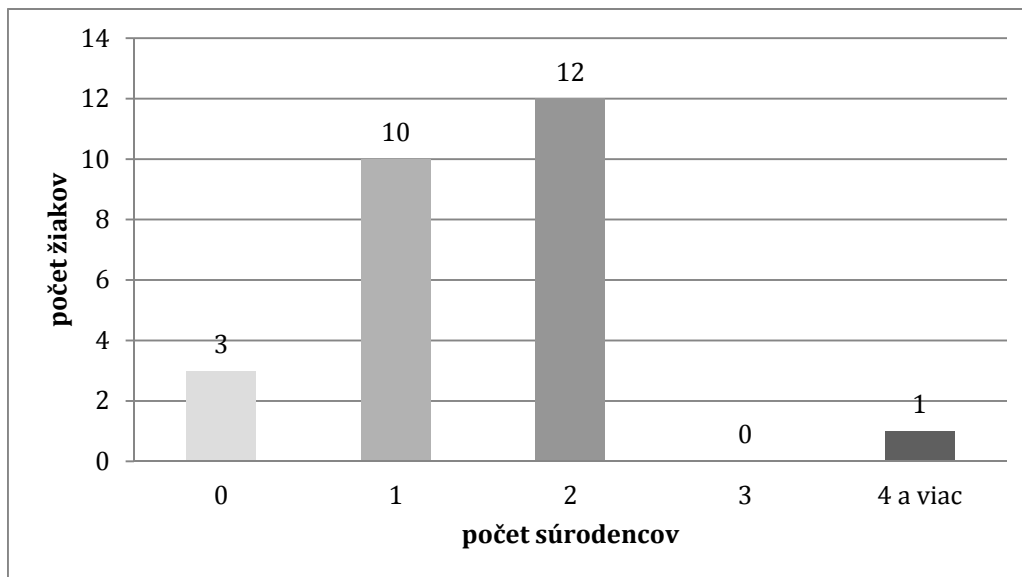
a) Štatistický súbor sú žiaci triedy.

Štatistická jednotka je žiak triedy.

Štatistický znak je počet súrodencov v rodine.

**Tabuľka 2** V tabuľke sú uvedené hypotetické údaje, keďže úloha bola riešená v dvoch triedach, žiacke výsledky sa líšia.

Počet súrodencov	Počet žiakov
0	3
1	10
2	12
3	0
4 a viac	1

**Stĺpcový diagram 2****Diagram č.2**

- Najčastejšie sa opakovali dvaja súrodenci v rodine.
- Menej ako troch súrodencov má 25 žiakov triedy.
- Najviac dvoch súrodencov má 25 žiakov triedy.
- Viac ako jedného a menej ako 3 súrodencov majú 12 žiaci triedy.
- Najmenej troch súrodencov má jeden žiak triedy.
- Rodín s dvoma deťmi je 10.
- Troja žiaci sú jedináčikovia.
- Najväčší počet detí v triede je 4 deti v rodine.

**Analýza úlohy:**

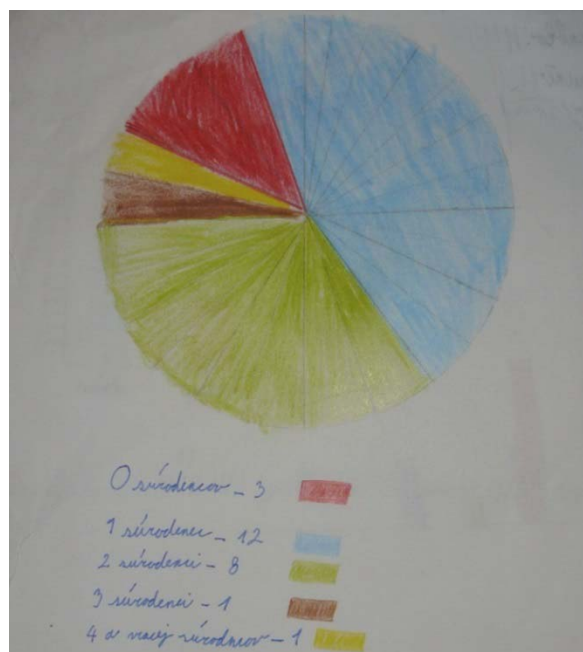
*Popis reprezentácie údajov:* Žiaci dokážu zostaviť tabuľku zo zozbieraných údajov, niektorí však majú problém so záhlavím tabuľky, najprv si musia uvedomiť rozdiel medzi štatistickou jednotkou a štatistickým znakom. Hlavne v danom prípade, keď sa v oboch nachádzajú čísllice – počet žiakov spĺňajúcich danú podmienku a počet súrodencov. Väčšina žiakov dosahuje úroveň 2.

*Organizácia a zjednodušovanie údajov:* Podobne ako pri predchádzajúcej časti aj v tejto žiaci dosahovali približne úroveň 2. Dobre zvládli prepis záznamu do tabuľky. Viacerí v záhlaví namiesto konkrétneho znaku používajú všeobecné označenie - početnosť a znak, niektorí nepoužili ani takéto označenie.

*Reprezentácia údajov:* Žiaci zostrojovali stĺpcový diagram. I keď skoro všetci dodržali odlišné farebné prevedenie stĺpcov, počty žiakov nad stĺpec uviedli len niektorí. Úroveň reprezentácie bola 2. Často sa vyskytujúcou chybou bola absencia označenia osí diagramu. Pri počte súrodencov, kde výsledok žiakov bol nula, sa opakovane stretávame s vynechaním tejto podmienky, niektorí posunuli nulu nad úroveň osi x. Jeden zo žiakov použil kruhový diagram. Pri porovnaní so stĺpcovým, malá časť žiakov nevedela, že reprezentujú to isté. To bolo spôsobené aj nepresnosťou pomenovania a zostrojenia diagramu.

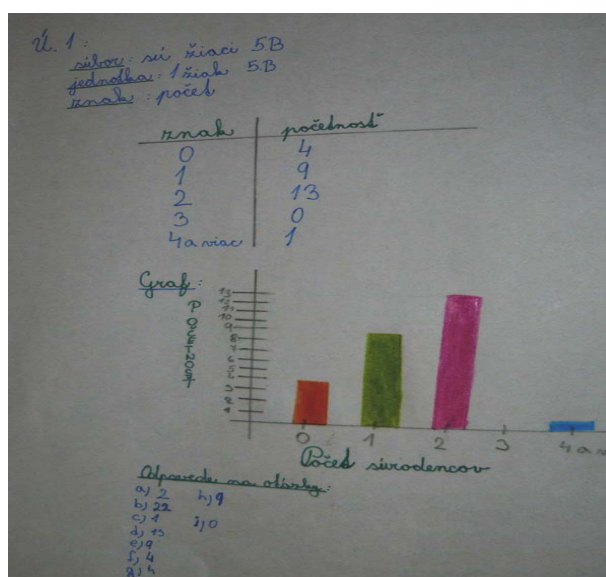
*Analýza a interpretácia údajov:* Otázky v úlohe sú zamerané hlavne na túto časť. Viacerí žiaci 5.ročníka dosahovali úroveň 3. Malá časť úroveň 1. Najčastejšie chyby sa vyskytli pri otázke: Koľkí žiaci triedy pochádzajú z rodiny s dvoma deťmi? Niektorí si neuvedomili, že v diagrame hľadajú rodinu s jedným súrodencom.

Niektoré úrovne si môžeme porovnať v ukázkach žiackych prác, ktoré sa nachádzajú na obrázkoch v texte.



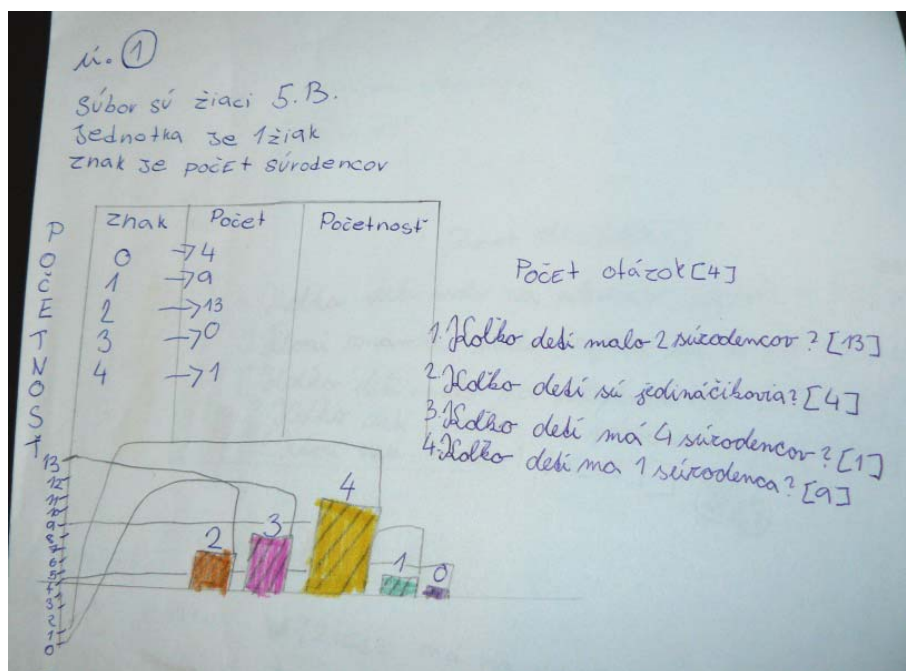
**Obrázok č. 1** Ukážka žiackej práce – kruhový diagram

Kruhový diagram žiak relatívne zvládol s nepresným rozdelením. Toto bol jediný kruhový diagram, ktorý žiaci v rámci učiva spravili. Žiak nespĺnil zadanie úlohy, keďže bola uvedená požiadavka vytvoriť stĺpcový diagram. Vo svojom kruhovom diagrame neuviedol počty detí. Ostatní robili stĺpcový diagram, v niektorých úlohách spojnicový .



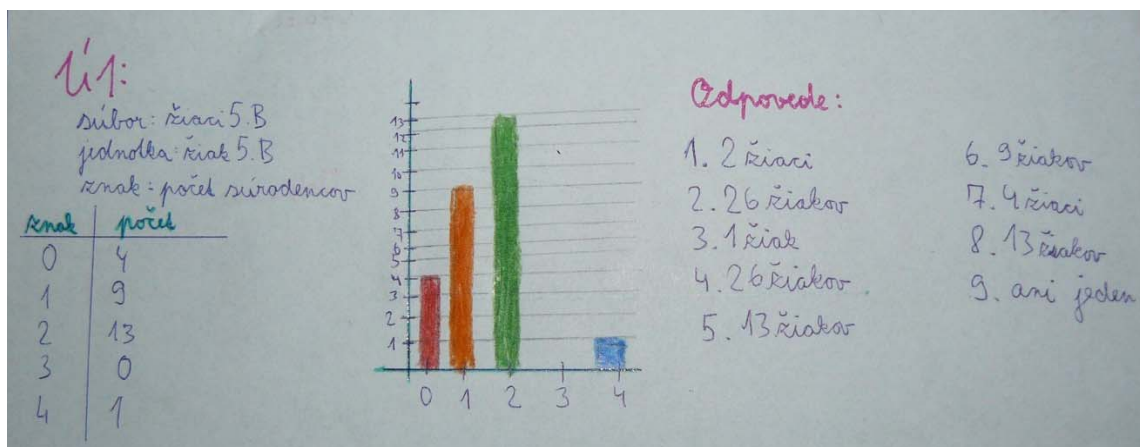
**Obrázok č. 2** Druhá žiacka práca – dobrá úroveň

Školská práca na obrázku č. 2 bola na úrovni 2 až 3. Nedostatky boli v záhlaví tabuľky. Inak žiačka zvládla úlohy výborne. Ako jedna z mála žiakov pomenovala osi diagramu. Aj úprava práce bola na veľmi dobrej úrovni. V druhej otázke zabudla prirátat' jedináčikov, pre otázku o troch a viac súrodencoch a o najvyššom počte súrodencov vyčítala z diagramu zlú odpoveď.



Obrázok č.3 Ukážka žiackej práce na nižšej úrovni

Školská práca na obrázku č. 3 bola jedna zo slabších, či už išlo o diagram, tabuľku alebo odpovede na otázky, ktoré neboli všetky zodpovedané. Zvislá os diagramu je zle rozdelená, počet 0 sa nachádza pod vodorovnou osou, ktorá prechádza cez počet. Zároveň je znázornený aj počet 0.

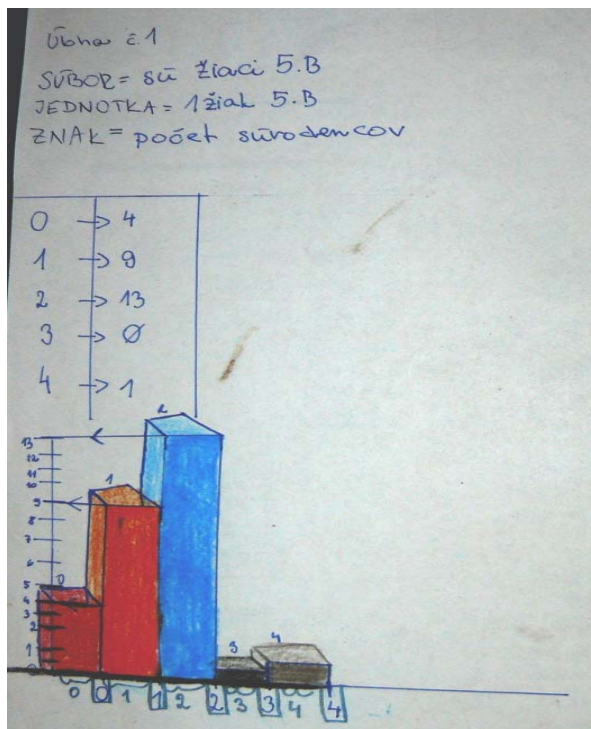


Obrázok č.4 Žiacka ukážka na dobrej úrovni

Úpravou ide o jednu z lepších prác, ktorej nedostatky (označenie osí grafu, záhlavie tabuľky) sú adekvátne ročníku, vzhľadom na to, že so štatistikou sa doteraz nezaoberali. Odpovede na otázky nie sú presné. Spolu s inými žiakmi, aj tomuto robia problém slovné spojenia – menej ako a zároveň

viac ako. Problémom je aj uvedenie si, že sa nepýtame na to koľkokrát sa vyskytuje najvyšší počet detí, ale aký je najvyšší počet detí.

Žiačka sa v svojej práci na obrázku č. 5 snažila o priestorové zostrojenie grafu. Žiaľ nesústredila sa na prehľadnosť grafu, označenie a hlavne vzhľad grafu pri počte žiakov 0, spĺňajúcej danú vlastnosť.



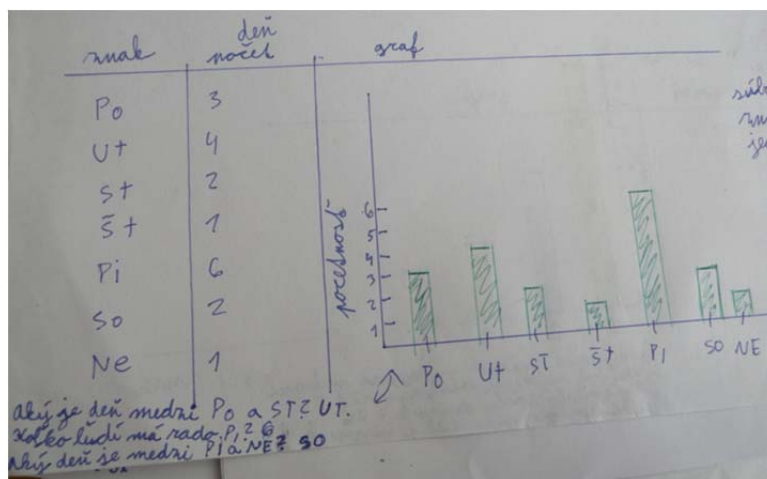
Obrázok č.5 Pokus o priestorový graf

## VLASTNÝ ŽIACKY PRIESKUM

### Úloha 3

Zisti, ktorá zmrzlina v tvojom okolí je najobľúbenejšia a ktorý deň v týždni je najobľúbenejší. Údaje spracuj do tabuľky a graficky do diagramu. Vymysli niekoľko otázok pre spolužiakov – „Čo sa dá vyčítať z grafu?“ Inšpiruj sa predchádzajúcimi úlohami.

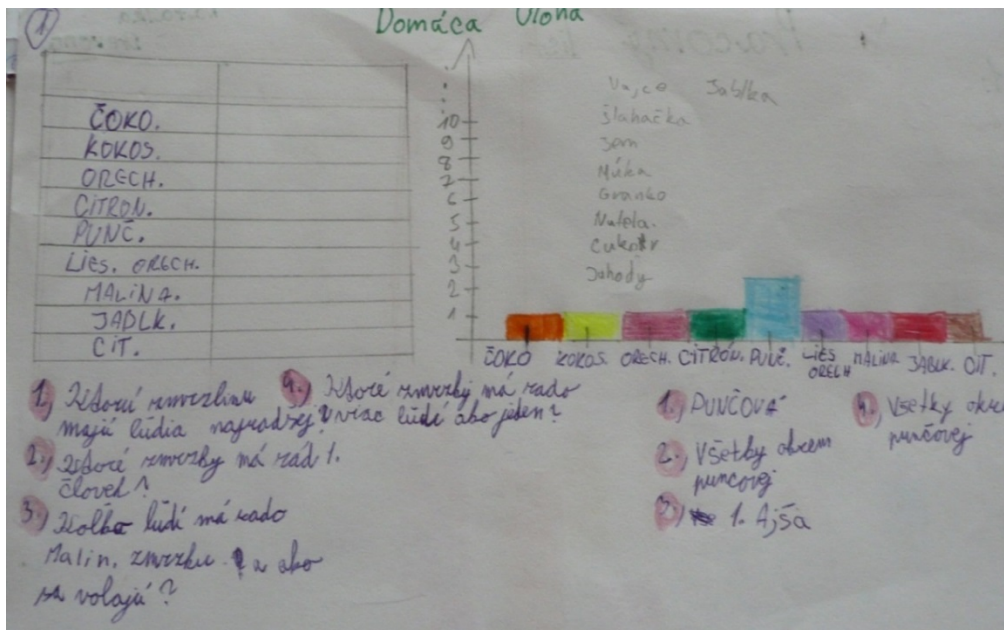
Ukážky žiackych riešení:



Obrázok č.7

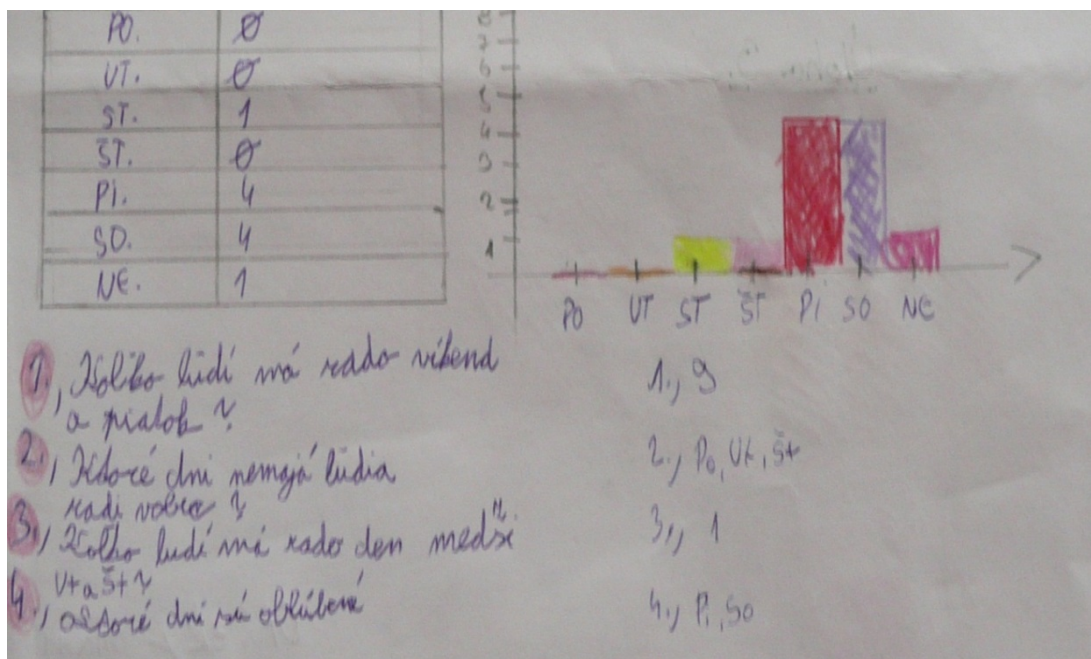


Žiak nezaznačil do tabuľky, aký štatistický znak skúmame. Otázky sú zamerané na poradie dní v týždni, a tak nespĺňajú presne požiadavky úlohy.



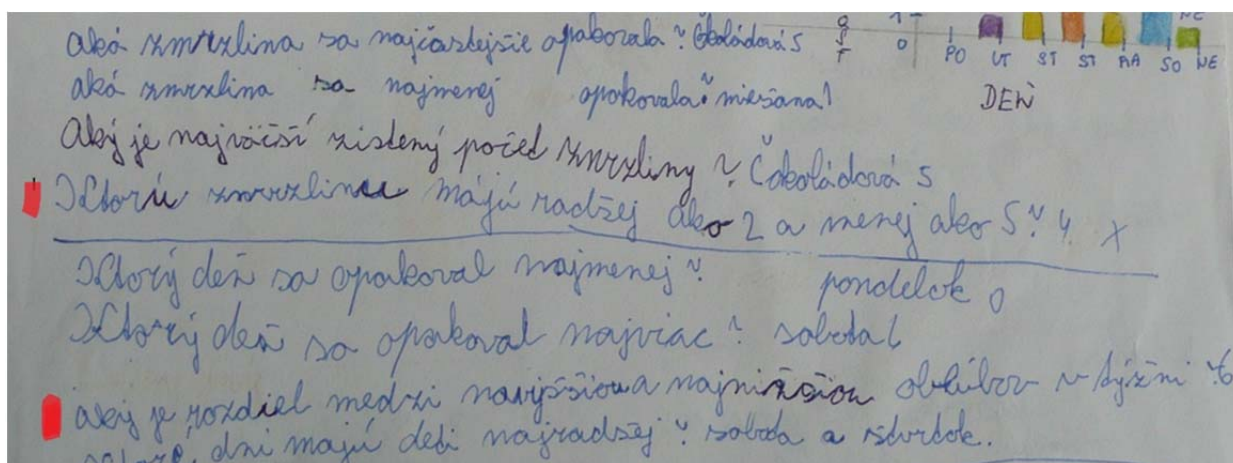
Obrázok č.6

Žiak nenapísal početnosť do tabuľky, ale zaznačil ju do diagramu. Jedna otázka je zle formulovaná. Odpoveď sa nedá vycítať z grafu. Jednotlivé stĺpce odlíšil aj farebne. Otázka č.4 je formulovaná tak, aby museli pracovať s viacerými hodnotami.



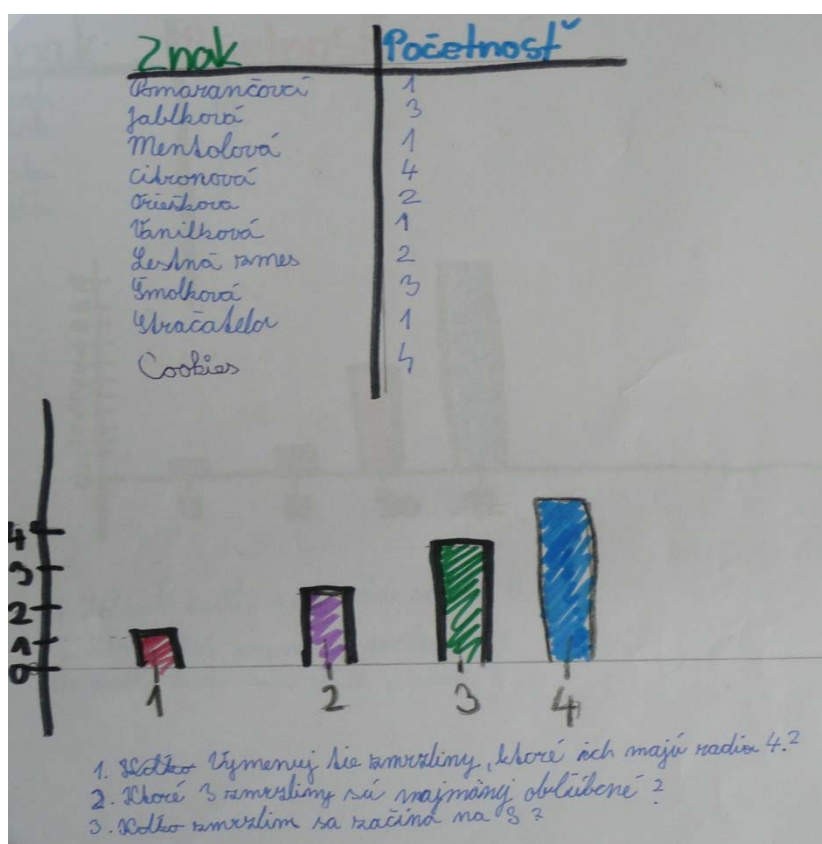
Obrázok č.8

Žiak neoznačil osi grafu. Do grafu zaznačil aj neoblúbené dni. Otázka č.4 je vzhľadom na jeho odpoveď nepresne položená. Vypracovanie úlohy je na úrovni 2 až 3.



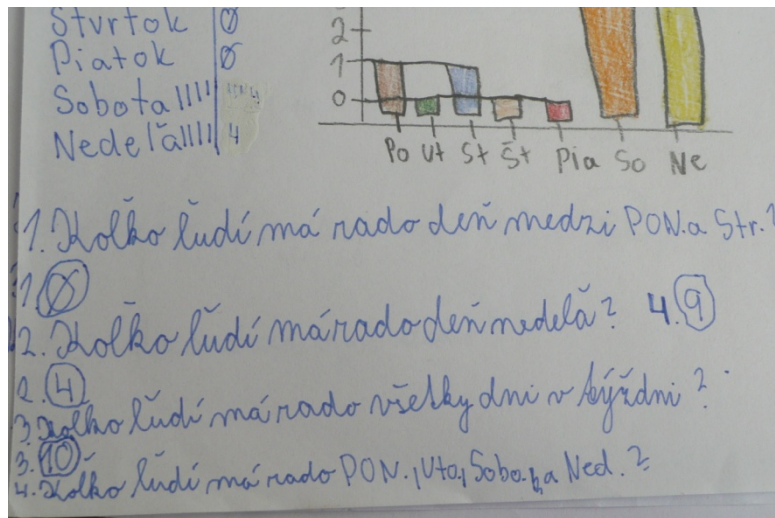
Obrázok č.9

Červenou vyznačené otázky sú už na vyššej úrovni, pri odpovedi je nevyhnutné porovnávať viaceré hodnoty. Dve otázky v podstate zisťujú to isté, len sú vyjadrené rôznymi slovami.



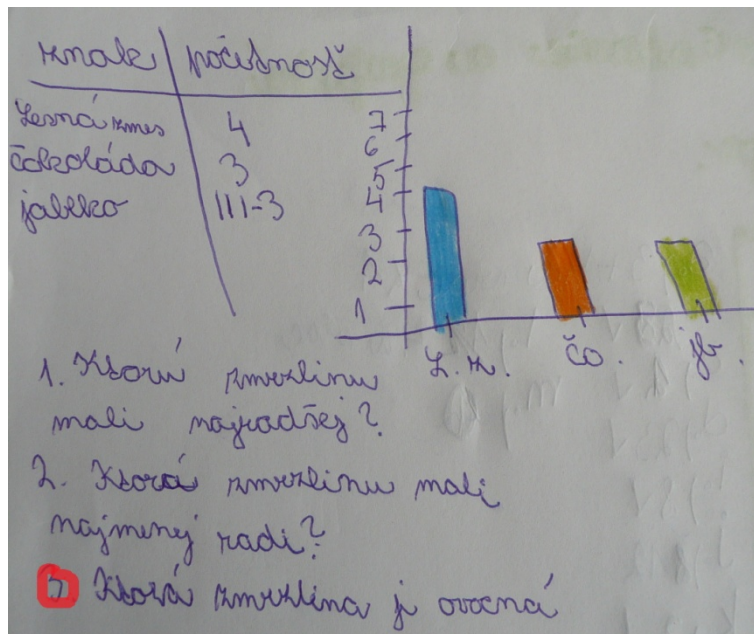
Obrázok č.10

Otázka č.3 v tejto práci nie je zameraná na číselnú hodnotu. V tomto prípade je nutné hľadať odpoveď v tabuľke. Chýbajú označenia osí diagramu.



Obrázok č.11

Grafické znázornenie na obrázku č.11 je nevyhovujúce, aj nulová hodnota je znázornená stĺpcom. Otázky sú zoštylizované tak, aby sa muselo pracovať s viacerými hodnotami. Otázka č. 3 môže byť sporná, ale keďže sa vyskytli aj neoblíbené dni, odpoveď je správna.



Obrázok č.12

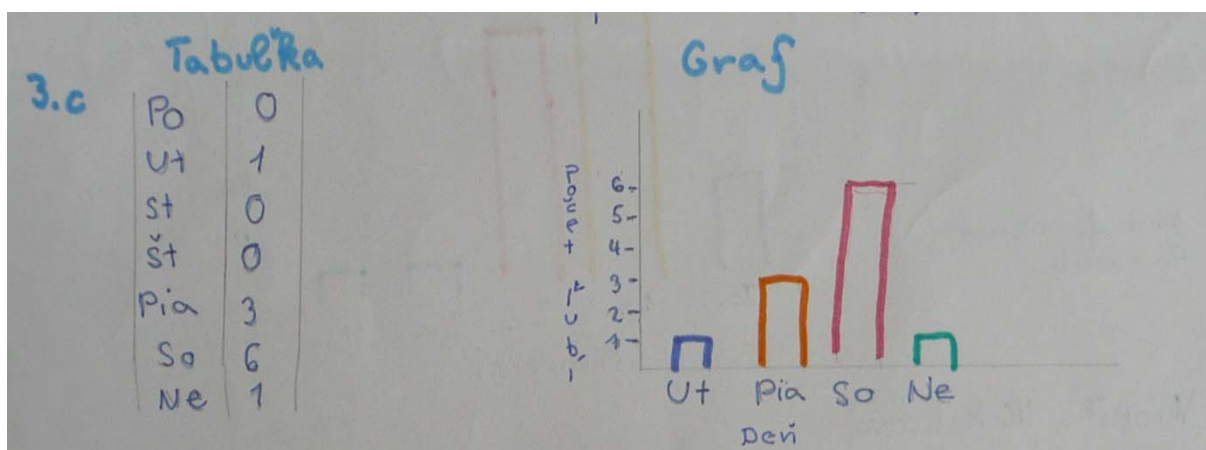
Žiakemu vypracovaniu na obrázku č. 12 chýba presnosť grafického zobrazenia, osi sú neoznačené. Avšak otázka číslo 3 je zaujímavá tým, že musíme pracovať aj s príchutami zmrzlín, čiže na úrovni piatackého štatistického myslenia nejde len o jednoduché čítanie z grafu.

Kolko ľudí má rado Cookies nmrw-  
 linu? 2.  
 Kolko ľudí nemá rado Cítronová - 11 - ?  
 Kolko ľudí má rado Cok. nmrw. ale nemá  
 rado Pomar. nmrw? 6.

↗  
 súbor: ľudia  
 znak: nmrw  
 jednotka: 1. človek

Obrázok č.13

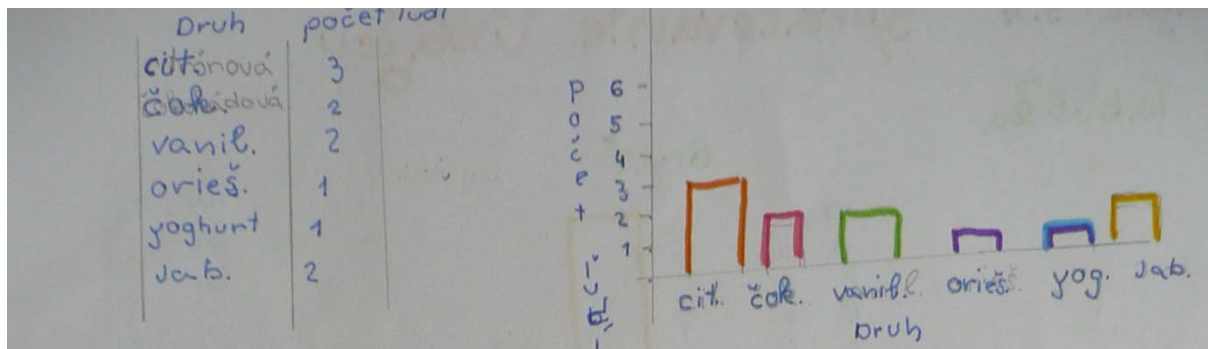
Odpoveď na označenú otázku na obrázku číslo 13 nevyčítame zo zistených údajov. Dá sa však zistiť rozdiel medzi obľúbenosťou. Pri spätnej kontrole úloh sa zistilo, že chyba je v schopnosti vyjadrovať sa, a otázka bola preto zle formulovaná.



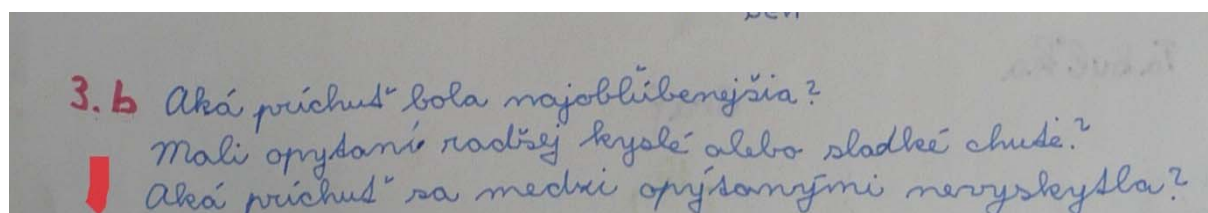
Obrázok č.14

3.c Aký deň bol medzi opísanými najobľúbenejší?  
 Ktorý deň sa ——— || ——— nevyskytol?  
 Ktorý deň bol druhý najobľúbenejší?

Obrázok č.15



Obrázok č.16



Obrázok č.17

Vypracovanie úlohy na obrázkoch 14,15,16 a 17 je na výbornej úrovni. V grafe na obrázku 14 nie sú vyznačené dni, ktoré nie sú obľúbené. Otázky na obrázku č.17 k zisťovaniu obľúbenosti zmrzlín sú na vyššej úrovni –3. Napríklad na vyznačenú otázku je nevyhnutné nielen spájať početnosť ľudí, obľubujúcich jednotlivé chute, ale aj porovnať ich.

## ZÁVER

Štatistika - Zhromažďovanie, usporiadanie a grafické znázornenie údajov je téma z tematického celku, ktorý sa väčšinou učí na konci školského roka. Niekedy vzniká situácia, keď žiak nemá základy, na ktoré by učiteľ mohol nadväzovať. Na prvom stupni sa najviac venuje kombinatorike, prípadne pravdepodobnosti. Štatistika je oblasť, ktorá sa v predchádzajúcom období zavádzala skôr vo vyšších ročníkoch, niekedy až v deviatom ročníku. Príklady podobného typu ako je uvedený v práci sú však schopní spracovať aj žiaci 5. ročníka a tému považujú za pomerne zaujímavú. Pri niektorých úlohách si aj sami vymýšľali otázky k diagramu na rôznej úrovni, zostrojovali rôzne typy diagramov a porovnávali. Rozvoj štatistického myslenia je možný použitím viacerých obmien príkladu. Nedostatky v zázname zozbieraných údajov sú spôsobené úrovňou štatistického myslenia žiakov a ich zameraním na úpravu, (čo sa týka výlučne dievčat) , využívajú pomocný papier a do riešení dávajú len tabuľku.

Učivo bolo u väčšiny žiakov zvládnuté na veľmi dobrej úrovni. Problémy, ktoré sa vyskytli súviseli s úrovňou argumentovania, občas s tvorením otázok, zaznačením premenných do grafu a presnosťou, so záhlavím tabuľky. Tieto nedostatky sa dajú odstrániť, je však dôležité venovať tomu dostatočný priestor.

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Balúchová, A., Černek, P. a kol. 2010. Štátny vzdelávací program: Matematika. Bratislava : Štátny pedagogický ústav. 2010, 45 strán, dostupné na [http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie\\_oblasti/matematika\\_isced2.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/matematika_isced2.pdf)

Bálint, L., Gregušová M., a kol 2009.Štátny vzdelávací program: Matematika. Príloha ISCED 1, 2.upravená verzia pre 1. až 4. Ročník. Bratislava : Štátny pedagogický ústav. 2009, 34 strán, dostupné na [http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/1stzs/isced1/vzdelavacie\\_oblasti/matematika\\_isced1.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/1stzs/isced1/vzdelavacie_oblasti/matematika_isced1.pdf)

Jones G.A., Thornton C.A., Langrall C.W., Mooney E.S., Perry B., Putt I.J. 2000. A Framework for Characterizing Children's Statistical Thinking. In Mathematical Thinking and Learning 2000, 2(4):269-307

## ADRESA AUTORA

PaedDr. Alexandra Brestovanská  
ZŠ Námestie mladosti  
Námestie mladosti 1  
010 15 Žilina  
[1sachala@gmail.com](mailto:1sachala@gmail.com)